

فعالية إستراتيجية (PDEODE) البنائية في تصويب التصورات الخاطئة في الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية



أ/ نفن عبد الحميد محمد محرم
باحثة ماجستير بكلية التربية - جامعة المنصورة

أ.د. / عبد السلام مصطفى عبد السلام
أستاذ المناهج وطرق التدريس - كلية التربية جامعة المنصورة

د/ إيهاب أحمد محمد مختار
مدرس المناهج وطرق التدريس - كلية التربية جامعة المنصورة

٢٠١٧ / ٤ / ٩ م

تاريخ استلام البحث :

٢٠١٧ / ٤ / ١٠ م

تاريخ قبول البحث :

المخلص

هدف البحث الحالي إلى قياس فاعلية استخدام استراتيجية (PDEODE) البنائية في تصويب التصورات الخاطئ في الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية، ولتحقيق هذا الهدف تم اختيار فصل "الضوء" من كتاب الفيزياء المقرر على طلاب الصف الثاني الثانوي، وتم تطبيق البحث في الفصل الدراسي الثاني من العام ٢٠١٦/٢٠١٧. وفي ضوء ما سبق تم إعداد دليل معلم لتدريس الفصل باستخدام استراتيجية (PDEODE) البنائية، وتم إعداد قائمة للمفاهيم الفيزيائية المتضمنة في فصل الضوء ومن هذه القائمة تم إعداد اختبار لتشخيص التصورات الخاطئ، ثم تم إعداد اختبار التصورات الخاطئ، ثم اختيرت مجموعة الدراسة، وقسمت إلى مجموعتين الأولى تجريبية درست الفصل المعاد صياغته باستخدام استراتيجية (PDEODE) البنائية، والمجموعة الثانية ضابطة درست الفصل بالطريقة التقليدية، وتم تطبيق اختبار التصورات الخاطئ على المجموعتين قبل وبعد التدريس، وقد أظهرت نتائج البحث وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية ودرجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

الكلمات المفتاحية: استراتيجية (PDEODE) - التصورات الخاطئ

Abstract

The goal of current research to measure The effectiveness of using constructional strategy (PDEODE) for correcting misconceptions in Physics for secondary stage students, in order to achieve this goal were select chapter "light" from the book of Physics for secondary students, the research applied on the chapter of the second semester on 2016/2017. In the light of what has already been preparing teachers guide to teach the chapter using constructional strategy (PDEODE), traditional strategy to the control group, and preparing diagnosis test, also preparing misconceptions test, and then selected the study group was divided into two groups, the first experimental studied chapter reformulated using constructional strategy (PDEODE), the second group studied chapter in the traditional method, the misconceptions test were administrated before and after teaching the chapter and the result of the research showed there are significant differences between the average grades of the experimental group and grades of control group in the post application to the misconceptions test for the experimental group.

Key word:

misconceptions - strategy (PDEODE).

مقدمة:

يعد تعليم العلوم أحد ركائز التطورات العلمية والتكنولوجية التي يتطلبها المجتمع؛ وذلك لأهميته في تكوين الفرد المثقف علمياً، القادر على التكيف مع بيئته المحلية، والإسهام بشكل فعال في تنمية مجتمعه المحلي. ويرتبط تدريس العلوم ارتباطاً وثيقاً بتنمية مهارات التفكير لدى الطلاب، لما لها من أهمية في التعامل مع المواقف الحياتية، أو التعامل مع المشكلات التي تواجههم بطريقة صحيحة، وتوجيه قدراتهم تجاه حل تلك المشكلات، ونحن بحاجة لتكوين الوعي بأهمية التفكير العلمي ودوره في حل مشكلات الفرد والمجتمع، وتشجيع الطلاب بشكل عام على عملية التفكير من خلال الأسئلة التي تتحدى التفكير وتثيره، وتقليل الأسئلة التقليدية التي تتعلق بمواقف أو حالات أو مشكلات بسيطة (عبد السلام مصطفى، ٢٠٠٩، ٣٧٧).

كما أن إكتساب المفاهيم العلمية يساعد على زيادة إهتمام الطلاب بمفردات التعليم، ويزيد من دافعيتهم لتعلمها، لأنها تزيد من قدرتهم على التفسير والتحكم والتنبؤ وهي الوظائف الرئيسية للتعلم، حيث نلاحظ إحتواء وثائق مناهج التعليم لجميع المراحل على أهداف موحدة منها: ضرورة تدريس المفاهيم العلمية بصورة وظيفية، فالطلاب قد يكون لديهم مفاهيم وأفكار ومعتقدات عن المواد وسلوكها والظواهر العلمية والطبيعية المختلفة، وعن الكيفية التي تحدث بها هذه الظواهر، وذلك من خلال خبرتهم في الحياة اليومية ولغتها، وقد تتصادم مفاهيمهم وأفكارهم ومعتقداتهم مع جهودهم لفهم أفكار ومفاهيم العلماء ولغتهم (عبد السلام مصطفى، ٢٠٠٩، ١٦٣).

الاحساس بالمشكلة:

يفترض المصممون البنائيون أن كل متعلم يتمتع بمنظور فريد Uique perspective، لذلك فإنهم يرفضون مفهوم المتعلم المتوسط ويقومون بدلاً من ذلك - بحث المتعلمين ليضعوا خياراتهم بأنفسهم فيما يتعلق بما سيتعلمون (ماذا)، وكيف لهم أن يتعلموه (كيف)، مما يحدث تحولاً من تعليم كل المتعلمين الشيء نفسه إلى تعلم بعض المتعلمين أشياء مختلفة عن بعض. ومن ناحية أخرى، ففي ظل غياب مستوى من المثيرة والاستيعاب العقلي في العملية المعرفية ستكون أي فائدة مرجوة من تلك العملية مثار تساؤل. كما أن البنائيين مهتمون بالمعرفة القبلية Prior Knowledge للمتعلم فيما يتعلق بالعمليات المعرفية ومهارات التأمل الذاتي Self-Reflective فكل من المفاهيم القبلية الصحيحة للمتعلم والإستجابات الخاطئة أو غير المنقحة التي غالباً ما يشار إليها على أنها تصورات خاطئة من الأمور المهمة (كمال عبد الحميد، ٢٠٠٨، ٢١٤-٢١٥).

ويوضح أيودين وألتوك (Aydin, A., Altuk, Y., G., (109, 2013) لكي نتغلب على التصورات الخاطئة في العلوم، على معلمى المعلمين ومصممي المناهج أن يكونوا حساسين لتحديد

التصورات الخاطئة ويكونوا على دراية بها، وكذلك يجب أن يعرفوا تقنيات التعرف عليها وتحديدها، وكذلك تطوير إستراتيجيات وطرق تدريس للتغلب على التصورات الخاطئة.

وأكدت العديد من الدراسات مثل دراسة بلانينيك وآخرون (Planinic, M. et al, 2006)، ودراسة ستين وآخرون (Stein, M., et all, 2008)، ودراسة تيمور (Timur, S., 2012)، أيودين وألتوك (Aydin, A., Altuk, Y., G., 2013, 109)، على ضرورة تشخيص وتصويب التصورات الخاطئة لدى الطلاب، كما أجرت الباحثة في هذا البحث دراسة استطلاعية لتحديد التصورات الخاطئة لدى طلاب الصف الثاني الثانوي وتوصلت إلى نسب مئوية عن تصورات الطلاب عن المفاهيم المتضمنة في المحتوى المقرر، وتذكر منها أن الطلاب كان لديهم نسبة ٥٠% من التصورات الخاطئة في خصائص الموجات الكهرومغناطيسية، و٧٧% من التصورات الخاطئة عن مفهوم المصادر المترابطة، ونسبة ٦٧.٥% عن مفهوم صدر الموجة، بالإضافة إلى نسب أخرى عن المفاهيم الأخرى.

وتعد إستراتيجية PDEODE (Savander & Kolari, 2003) إحدى استراتيجيات التدريس الحديثة القائمة على النظرية البنائية حيث تنظر هذه النظرية إلى التعلم على أنه عملية يشكل المتعلم بها بنيته المعرفية اعتماداً على معارفه السابقة، ولكي يتمكن من بناء معرفته بصورة ذات معنى يتطلب منه مراجعة المعرفة التي يمتلكها وتصويبها عند الضرورة، ويكون دور المعلم فيها ميسراً ومنظماً لعملية التعلم وموجهاً للمتعلم نحو بناء معارفه من خلال تفاعله مع البيئة بحيث يكون نشطاً ومقبلاً على التعلم.

وقد اقترحت إستراتيجية (PDEODE) في البداية من قبل سافندر وكولاري (Savander & Kolari, 2003) وقاما باستخدامها مرة أخرى في عام ٢٠٠٥ في مجال التعليم الهندسي، وهي إستراتيجية مهمة في التدريس لأنها تعطي مناخاً يتمتع بالنقاش وتنوع الآراء. ويمر تطبيق هذه الإستراتيجية بستة مراحل وضحاها (Savander & Kolari, 2003, 191-194)؛ كالتالي:

- التنبؤ (Prediction): حيث يقدم المعلم ظاهرة أو مشكلة حول المفهوم المراد تعلمه للطلبة، ثم يتيح لهم الفرصة لكي يتنبؤوا بنتيجة الظاهرة أو المشكلة المطروحة بشكل فردي، ثم تبرير تلك التنبؤات.
- المناقشة (Discussion): يتيح المعلم الفرصة للطلبة أن يعملوا في مجموعات صغيرة من أجل مناقشة أفكارهم وتبادل الخبرات والتأمل معا.
- التفسير (Explanation): يفسر الطلبة الظاهرة بشكل تعاوني ويتبادلون نتائجهم مع المجموعات الأخرى من خلال المناقشة الجماعية.

- الملاحظة (Observation): يختبر الطلبة أفكارهم وآرائهم حول الظاهرة من خلال إجراء الأنشطة والتجارب على شكل مجموعات وتسجيل الملاحظات وتحدث هنا حالة من عدم الاتزان المعرفي في حال عدم التوافق مع التنبؤات.
- المناقشة (Discussion): يقوم الطلبة بتعديل تنبؤاتهم من خلال الملاحظات الفعلية في الخطوة السابقة، ويمارس الطلبة هنا مهارات التحليل والمقارنة ونقد زملائهم في المجموعات.
- التفسير (Explanation): يواجه الطلبة جميع التناقضات الموجودة بين الملاحظات والتنبؤات من خلال حل التناقضات التي توجد ضمن معتقداتهم أي يحدث تغيير مفاهيمي.

تحديد مشكلة البحث:

في ضوء ما تم استعراضه من أدبيات وبحوث ودراسات سابقة اهتمت بمتغيرات البحث الحالي، يتضح وجود مشكلة تتمثل في وجود تصورات خطأ لدى الطلاب حول بعض المفاهيم العلمية مما ينعكس سلباً على فهمهم هذه المفاهيم ومن ثم يتكون لديهم مدركات خطأ نحوها الذي يقلل من مستوى تحصيلهم تجاه مادة التعلم وعزوفهم عن دراساتها
لذا تحددت مشكلة البحث في السؤال الرئيس الآتي:

ما فعالية إستراتيجية PDEODE في تصويب التصورات الخاطئ في الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية؟

وتفرع من هذا السؤال الرئيس السؤالين الفرعيين الآتيين:

١- ما التصورات الخاطئ عن المفاهيم الفيزيائية والظواهر المتضمنة في مادة الفيزياء لدى طلاب الصف الثاني الثانوي؟

٢- ما فعالية استراتيجية (PDEODE) في تصويب التصورات الخاطئ عن المفاهيم العلمية المتضمنة في مادة الفيزياء لدى طلاب الصف الثاني الثانوي؟

أهداف البحث:

استهدف البحث ما يلي:

١- تحديد التصورات الخاطئ عن المفاهيم الفيزيائية والظواهر العلمية المتضمنة في مادة الفيزياء لدى طلاب الصف الثاني الثانوي.

٢- قياس مدى فعالية استخدام استراتيجية (PDEODE) في تصويب التصورات الخاطئ عن المفاهيم العلمية المتضمنة في مادة الفيزياء لدى طلاب الصف الثاني الثانوي.

أهمية البحث:

في ضوء ما هو متوقع للبحث الحالي من نتائج، يمكن أن يسهم فيما يلي:

- ١- تصويب التصورات الخاطئ عن المفاهيم العلمية المتضمنة في الفيزياء لدى طلاب الصف الثاني الثانوي.
- ٢- توجيه المعلمين إلى أهمية معرفة التصورات الخاطئ وتصويبها لدى طلاب الصف الثاني الثانوي.
- ٣- قد يسهم هذا البحث في علاج مشكلات تعلم أساسية يعاني منها الطلاب في تعلم المفاهيم الفيزيائية وربطها بالمواقف الحياتية.
- ٤- دليل للمعلم يمكن استخدامه في تدريس الفيزياء بطريقة جديدة معتمداً على PDEODE في تحقيق أهداف تدريس الفيزياء وجعل الطالب محور العملية التعليمية.
- ٥- تزويد المعلمين وموجهي العلوم بأهمية تطبيق استراتيجيات جديدة مثل إستراتيجية PDEODE، ومعرفة كيفية تنفيذ خطواتها.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على ما يلي:

- ١- عينة من طلاب الصف الثاني الثانوي بمدرسة الشهيد محمد جمال الثانوية بإدارة منية النصر كمجموعة تجريبية، وكذلك عينة من طلاب الصف الثاني الثانوي بمدرسة ميت الخولي مؤمن الثانوية بإدارة منية النصر كمجموعة ضابطة.
- ٢- الفصل الثاني (الضوء) من الوحدة الأولى من مادة الفيزياء للصف الثاني الثانوي في شهر فبراير في سنة ٢٠١٧.
- ٣- التطبيق خلال الفصل الدراسي الثاني لعام الدراسي ٢٠١٦/٢٠١٧.

مصطلحات البحث:

تضمن البحث المصطلحات الآتية:

١- إستراتيجية PDEODE:

عرفها سافندر وكولاري (Savander&Kolari, 2003,189) بأنها: "إستراتيجية تدريسية تدعم المناقشة والآراء المتباينة بين الطلاب وتتكون من ست مراحل هي التنبؤ ثم المناقشة ثم التفسير ثم الملاحظة ثم المناقشة ثم التفسير وتساعد الطلاب على فهم المواقف الحياتية". ويمكن تعريف إستراتيجية PDEODE إجرائياً بأنها: إجراءات تدريسية تفاعلية، مبنية على النظرية البنائية حيث يقوم خلالها المتعلم ببناء معارفه الحالية اعتماداً على معارفه السابقة لتصويب التصورات الخاطئ وتنمية مهارات التفكير البصري ليكون التعلم ذات معنى، وتشتمل على ست مراحل هي التنبؤ ثم المناقشة ثم التفسير ثم الملاحظة ثم المناقشة ثم التفسير وذلك من خلال دراسته لموضوعات الفصل الثاني "الضوء" من كتاب الفيزياء للصف الثاني الثانوي.

٢- التصورات الخاطئة Misconceptions:

تعرف في The Free Dictionary, 2015 بأنها: فكرة أو اعتقاد خاطئ ناتج عن المنطق غير صحيح، وهذا الاعتقاد الخاطئ -خطأ- الناجم عن المعلومات غير صحيحة، وهي مفضلة لدى الشخص المتمسك بها .

ومما سبق يمكن تعريف التصورات الخاطئة إجرائياً بأنها: مجموعة من الأفكار والمعتقدات التي يعتقدونها المتعلم حول المفاهيم العلمية والتي لا تتفق مع ما هو متعارف عليه من وجهة نظر المجتمع العلمي خلال دراسته لموضوعات الفصل الثاني الضوء من كتاب الفيزياء للصف الثاني الثانوي.

فروض البحث:

يفترض البحث الحالي صحة الفرض التالي:

١- يوجد فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠.٠١ بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية، وطلاب المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار التصورات الخاطئة لصالح المجموعة التجريبية.

أدبيات البحث

التصورات الخاطئة

تعددت التعريفات التي تناولت مصطلح التصورات الخاطئة كالتالى:

يعرفها أبيمبولا (Abimbola, I., O., 1996, 15) بأنها: فكرة تتعارض مع المفهوم العلمي وبالتالي خطأ.

ويعرفها عبد السلام مصطفى (٢٠٠٥، ١٣) بأنها: مفاهيم وأفكار التلاميذ واستجاباتهم حول مفاهيم الطاقة والتي تكون غير دقيقة أو خطأ أو مختلطة ومشوشة وتتعارض جزئياً أو كلياً مع المفاهيم العلمية المقبولة من المتخصصين في تدريس العلوم.

ويعرفها Oxford Word Power (2006, 495) بأنها: فكرة خاطئة أو فهم خاطئ للأشياء.

خصائص التصورات الخاطئة:

يشير (عبد السلام مصطفى، ٢٠١٣، ٢٢٣) أن التصورات الخاطئة تتصف بالخصائص التالية:

- ١- تعتبر عناصر ثابتة فى البنية المفاهيمية للفرد، وهى أيضاً مقاومة للتعلم والتغير.
- ٢- التدريس التقليدى لا يؤدى إلى تغيير فيها، وتحتاج إلى جهد مقصود ومخطط وإستراتيجيات وأساليب حديثة لتغييرها أو تطويرها جزئياً أو كلياً.
- ٣- تتأثر تصورات الأفراد باللغة الشائعة فى البيئة التى يعيشون فيها.
- ٤- تنشأ التصورات الخاطئة من خلال الثقافات والبيئات المختلفة وللأعمار المختلفة.

- ٥- تتكون التصورات الخاطئة لدى الأفراد من ملاحظاتهم المحدودة وخبراتهم الشخصية وتكوين الأبنية والمخططات العقلية عن العالم المحيط بهم.
- ٦- تصورات الأفراد يمكن أن نعتبرها تصورات ناقصة أو غير كاملة أو غير دقيقة أو مختلطة أو مشوهة عن بعض الظواهر عن بعض المفاهيم العلمية أو الظواهر الطبيعية.
- ٧- تصورات الأطفال الصغار والطلاب هي تصورات بدائية أو أولية ومكتسبة من مصادر غير دقيقة.
- ٨- تساعد الفرد مبدئياً في التعامل مع الظواهر العلمية والطبيعية وتفسيرها جزئياً ولمدى متوسط.

مصادر تكون التصورات الخاطئة:

لأشك أن تعرف التصورات التلاميذ الخاطئة يزودنا بالفهم والبصيرة للطرق والأساليب التي يستخدمونها في رؤيتهم وتفسيرهم للأحداث والظواهر المعتمدة على ما لديهم من معلومات مسبقة ويوضح عبد السلام مصطفى (٢٠١٣، ٢٣٩) مصادر وأسباب تكونها كالتالي:

- ١- تتكون التصورات الخاطئة بعدة طرق متعددة، ربما تكون منقولة من شخص إلى الآخرين.
- ٢- اللغة التي يستخدمها التلاميذ في حياتهم اليومية والتي لا تتفق مع لغة العلوم في كثير من الأحيان.
- ٣- المعلم مصدر رئيسي لتصورات التلاميذ الخاطئة حيث أن شبة ع التصورات الخاطئة لدى المعلمين لا تقل عنها لدى تلاميذهم.
- ٤- الكتب الدراسية والكتب الخارجية تسهم بدرجة كبيرة في تكوين بعض التصورات الخاطئة لدى التلاميذ.
- ٥- البيئة المحيطة بالتلاميذ تسهم في تكوين التصورات الخاطئة عن المفاهيم العلمية والظواهر الطبيعية، وأن ما يتكون لدى التلاميذ من شرح وتفسير قد يكون غير دقيق علمياً. فقد يتعامل التلميذ مع أدوات البيئة أو ظواهرها بمفرده ويتعلم ذاتياً ويكون بنفسه هذه التصورات غير العلمية.
- ٦- وسائل الإعلام وبرامجه ومؤسسات المجتمع الأخرى تسهم في تكوين بعض التصورات غير العلمية أو غير الدقيقة لدى الأفراد.
- ٧- برامج التليفزيون والأفلام الأجنبية وأفلام الكرتون وما يقدم فيها من أفكار وتشبيهات غير دقيقة للأطفال.

دراسات سابقة على التصورات الخاطئ:

تعددت الدراسات التي تناولت التصورات الخاطئ وسوف أذكر منها التالي:

دراسة بلانينيك وآخرون (Planinic, M. & et al, 2006) قاموا بدراسة استهدفت التعرف على التصورات البديلة عن قوانين نيوتن للحركة ودوائر CD البسيطة، وقد بلغت العينة ١٧٠ طالباً من المدارس الثانوية الكرواتية وأجاب الطلاب مفردات الاختبار، وأشاروا أيضاً إلى ثقتهم في كل إجابة. وتحليل Rasch لتوضيح الصلة بين الصعوبة والثقة، وتشير النتائج إلى أن قوانين نيوتن للحركة هو موضوع به تصورات بديلة لدى الطلاب أكثر من في موضوع دوائر CD.

دراسة أريج مصطفى (٢٠١٣) التي استهدفت التعرف على فعالية نموذج تنبأ - لاحظ - فسر في تصحيح المفاهيم الفيزيائية البديلة في العلوم لدى طلبة الصف السابع الأساسي وأثره في التحصيل، وتكونت العينة من طلاب الصف السابع الأساسي بمدرسة الرزاي الإعدادية في قرية جلجولية حيث بلغت العينة ٢٠٢ طالب وطالبة، وبلغت المجموعة التجريبية ١٠٠ طالب وطالبة، والمجموعة الضابطة ٢٠٢ طالب وطالبة. وإستخدمت الدراسة الأدوات التالية امتحان لتحديد المعرفة السابقة عند الطلاب والذي أعتبر امتحان تشخيصي تحصيلي لتحديد مستوى الطلاب قبل البدء بعملية التطبيق والتدريس وقد عدل الامتحان القبلي تبعاً لمعاملات الصعوبة ليستخدم كإمتحان بعدى. وتوصلت الدراسة إلى النتائج التالية: وجود مفاهيم بديلة عند طلاب الصف السابع حول بعض المفاهيم العلمية مثل مفهوم الجسم، المادة، الكتلة، الحجم، الشفافية، عمليات تحول المادة، عملية إستخدام الميزان، الكثافة، العلاقة بين الحجم وتغير الشكل، الصلابة، التوصيل الحرارى، عملية الاتزان، عملية قياس الحجم، إستخدام ثانى أكسيد الكربون في التنفس والتمثيل الضوئى والصفة المميزة للفصل. كما أظهرت النتائج فعالية النموذج في تعديل المفاهيم البديلة في القياس البعدى.

في حين دراسة كيشور وكيسيل (Kishore, P. , Kisiel, J., (2013) استهدفت اكتشاف تصورات طلاب المدرسة الثانوية عن الطاقة الشمسية والخلايا الشمسية، وتكونت العينة من ٣٢٧ طالب من مدارس مختلفة تتراوح أعمارهم ما بين ١٤-١٥ سنة، واستخدمت الدراسة خليط من الأسئلة ما بين الاختيار من متعدد والأسئلة مفتوحة النهاية، ومن الأمثلة التطبيقية على التصورات الخاطئ أن الطاقة الشمسية من الممكن أن تشتمل على الضوء المرئى والطاقة الحرارية وكلاهما يتكون من طاقة مشعة. حيث توصلت الدراسة إلى وجود تصورات خطأ بنسبة ٥٨% عن الضوء والحرارة بالإضافة إلى تصورات خطأ عن الخلايا الكهروضوئية.

وإلى ذلك دراسة أسامة عبد الرحمن (٢٠١٥) التي استهدفت التعرف على أثر إستراتيجيتى التناقض المعرفى وبوسنر في تعديل التصورات الخاطئ للمفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي، وتكونت عينة الدراسة من طلبة الصف الثامن الأساسي بمدرسة اليرموك الإعدادية للبنين، وبلغ عددها

٩٠ طالب قُسمت إلى مجموعتين مجموعة تجريبية أولى وعددها ٣٠ طالباً درسوا وفق إستراتيجية التناقض المعرفي، ومجموعة تجريبية ثانية وعددها ٣٠ طالباً درسوا وفق إستراتيجية التغيير المفهومي بوسنر، ومجموعة ضابطة بلغ عددها ٣٠ طالباً درسوا بالطريقة الاعتيادية، وإستخدمت الدراسة الأدوات التالية اختبار التصورات الخاطئة للمفاهيم الفيزيائية، وأداة تحليل المحتوى، وإستخدمت الدراسة المنهج التجريبي. وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠٥ بين المجموعة التجريبية الذين درسوا بإستخدام إستراتيجية التناقض المعرفي والطريقة التقليدية لصالح المجموعة التجريبية.

خطوات البحث وإجراءاته

قامت الباحثة بإعداد: ١- أدوات البحث، وهي:

أ- اختبار تشخيص التصورات الخاطئة في الفيزياء لدى طلاب الصف الثاني الثانوي.

ب- اختبار التصورات الخاطئة في الفيزياء لدى طلاب الصف الثاني الثانوي.

٢- مواد البحث:

أ- إعداد دليل معلم لتدريس فصل الضوء بإستخدام إستراتيجية (PDEODE) البنائية.

ب- إعداد قائمة التصورات الخاطئة.

أولاً: إعداد اختبار تشخيص التصورات الخاطئة في الفيزياء لدى طلاب الصف الثاني الثانوي:

أ- الهدف من الاختبار:

يهدف الاختبار إلى الكشف عن التصورات الخاطئة للمفاهيم الفيزيائية التي تضمنها الفصل.

ب- صياغة مفردات الاختبار:

تم الاستعانة بقائمة المفاهيم الفيزيائية في بناء ٣٤ مفردة من نوع الأسئلة المفتوحة، وتم

عرضه على السادة المحكمين للأخذ بأرائهم ومقترحاتهم.

ج- تجريب الاختبار على عينة استطلاعية:

بعد إعداد الاختبار بصورته الأولية، قامت الباحثة بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية أولى

قوامها ٤٠ طالباً وطالبة من طلاب الصف الثاني الثانوي، وتم تطبيقها في الفصل الدراسي الثاني من

العام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦.

وبعد التجريب تم حذف سؤلين نتيجة لعدم وجود أي تصورات خاطئة لدى الطلاب، وبذلك أصبح

عدد أسئلة اختبار التصورات الخاطئة ٣٢ مفردة، وتم إعداد جدول التحليلات الإحصائية الخاص بنتائج

اختبار تشخيص التصورات الخاطئة، وتم إعداد جدول نسب التصورات الخاطئة، وكذلك تم إعداد قائمة

للتصورات الخاطئة في الفيزياء لدى طلاب الصف الثاني الثانوي.

ثانياً: خطوات إعداد دليل معلم لتدريس فصل الضوء باستخدام إستراتيجية (PDEODE) البنائية:

تم إعداد دليل المعلم وفقاً للخطوات والإجراءات التالية:

١- مقدمة الدليل:

وفيها نبذة عن إستراتيجية (PDEODE) البنائية، وخطوات التدريس وفقاً لهذه الإستراتيجية، وإشارات وتوجيهات للمعلم ينبغي مراعاتها عند التدريس باستخدامها، أهداف دليل المعلم، والأهداف العامة لتدريس مادة الفيزياء بالمرحلة الثانوية العامة، وأهداف تدريس الفصل.

٢- الخطة الزمنية لتدريس الفصل:

تضمن الدليل جدول التوزيع الزمني لموضوعات فصل الضوء المقرر على طلاب الصف الثانى الثانوى فى الفصل الدراسى الثانى لسنة ٢٠١٧، بواقع ١٢ حصة تدرس فى ثلاثة أسابيع بواقع أربع حصص أسبوعياً.

جدول (١): التوزيع الزمني لموضوعات الفصل الثانى (الضوء) من الوحدة الأولى

م	الدرس	موضوع الدرس	عدد الحصص
١	الأول	انعكاس الضوء	٢
٢	الثانى	انكسار الضوء	٢
٣	الثالث	تداخل الضوء	٢
٤	الرابع	حيود الضوء	٢
٥	الخامس	الانعكاس الكلى وتطبيقاته	٢
٦	السادس	الانحراف فى المنشور الثلاثى والمنشور الرقيق	٢
المجموع		١٢ حصة	

٣- ضبط الوسائل والأدوات والأنشطة:

تم تزويد الدليل بمجموعة من الأدوات والمواد والوسائل والأجهزة التى يمكن استخدامها للقيام بالتجارب العملية والأنشطة المختلفة لتحقيق أهداف الفصل.

٤- ضبط الدليل:

تم عرض الدليل على مجموعة من المحكمين المتخصصين، لإبداء آرائهم حول:

- مدى ارتباط الأهداف بموضوع الدرس.
- مدى اتساق دليل المعلم مع إستراتيجية (PDEODE) البنائية.
- مدى ملائمة الإرشادات المعينة للمعلم عند التدريس لطلاب الصف الثانى الثانوى.
- صحة المعلومات العلمية المتضمنة فى دليل المعلم.
- إضافة ما يروونه مناسباً من مقترحات خاصة بالدليل أو أى ملاحظات أخرى.

• مدى ملائمة الأسئلة والأنشطة المقدمة من خلال الدليل لمستوى نضج طلاب الصف الثانى الثانوى.

وفى ضوء ما اقترحه المحكمون من تعديلات شملت صياغة الأهداف وكذلك إجراءات الدليل تم إعداد المعلم فى صورته النهائية.

ثالثاً: إعداد اختبار التصورات الخاطئ فى الفيزياء لدى طلاب الصف الثانى الثانوى:

أ- الهدف من الاختبار:

١- يهدف الاختبار إلى تحديد التصورات الخاطئ لدى طلاب الصف الثانى الثانوى.

٢- معرفة مدى فعالية إستراتيجية (PDEODE) البنائية فى تشخيص وتصويب التصورات الخاطئ لدى طلاب الصف الثانى الثانوى.

ب- تحديد نوع الاختبار:

تم إعداد اختبار التصورات الخاطئ من الاختبارات الموضوعية (الاختبار من متعدد).

ج- صياغة مفردات الاختبار:

لصياغة مفردات الاختبار تم اتباع الخطوات الآتية:

- تحديد المفاهيم الأساسية والفرعية المتضمنة بالفصل.
- رصد التصورات الخاطئ عن تلك المفاهيم من خلال الاختبار التشخيصى.
- شملت مفردات الاختبار جميع موضوعات الفصل المختار، وتم صياغة مفردات الاختبار على نمط الاختيار من متعدد، نظراً لما يتوافر لهذا النمط من مميزات الاختبارات الموضوعية، وتم إعداد اختبار مكون من ٣٢ سؤالاً من نوع الاختيار من متعدد ذى أربعة بدائل واحد فقط منها صحيح.

د- إعداد جدول المواصفات:

يعرف جدول المواصفات بأنه "عبارة عن مخطط تفصيلى يحدد محتوى الاختبار، ويربط محتوى المادة الدراسية بالأهداف التعليمية السلوكية، ويبين الوزن النسبى للموضوعات والأهداف السلوكية، كما يمكن تحديد عدد الأسئلة ودرجاتها باستخدام تلك الأوزان، ومعرفة إجمالى عدد الأسئلة فى الاختبار، والدرجة الكلية المخصصة للاختبار.

هـ- تجريب الاختبار على العينة الاستطلاعية:

بعد إعداد الاختبار وعرضه على السادة المحكمين، تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية عددها ٣٥ طالباً وطالبة، تم اختيارهم خارج عينة البحث، وقد أجريت فى الفصل الدراسى الأول من العام الدراسى ٢٠١٦/٢٠١٧ وقد أجريت التجربة الاستطلاعية الثانية.

و- حساب الثبات الداخلى : لاختبار التصورات الخاطئ فى الفيزياء:

وقد تم حسابه بطريقة ألفا كرونباخ ووجد أن قيم معاملات الارتباط تراوحت بين (٠.٦٨١ ، ٠.٨٧٩) وجميعها دالة عند مستويات ٠.٠١ فى جميع مفردات الاختبار وبذلك يكون عدد مفردات الاختبار (٣٢) مفردة .

ز- حساب الصدق الذاتى للاختبار:

بعد حسابه بطريقة ألفا كرونباخ، وجد أنه يساوى (٠.٨١٩)، حيث أن معامل ثبات ألفا (٠.٦٧٢).

ح- حساب معاملات السهولة والصعوبة والقدرة على التمييز لمفردات الاختبار:

تم حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز العينة الاستطلاعية ، وقد تراوحت قيم معاملات السهولة والصعوبة بين (٠.٢٢ : ٠.٧٨) وهى ضمن النطاق (٠.٢ : ٠.٨) كما تراوحت قيم معاملات التمييز بين (٠.٣١ : ٠.٨٩) مما يشير إلى قدرة المفردات على التمييز بين الطلاب، وبذلك يمكن تطبيقها على العينة الأساسية.

ط- زمن الاختبار:

تم حساب زمن الاختبار بتسجيل الزمن الذى يستغرقه كل طالب ثم حساب المتوسط، وبذلك يكون زمن الإجابة هو ٤٠ دقيقة.

زمن إجابة الاختبار = مجموع زمن إجابة كل طالب ÷ عدد الطلاب.

ك- وضع تعليمات الاختبار:

تم صياغة تعليمات الاختبار فى صورة سهلة وواضحة؛ ليسهل فهمها وتتهدى بها الطالبات أثناء الإجابة فى ورقة الاختبار المخصصة لذلك.

ل- تصحيح الاختبار:

تتراوح قيمة الدرجات على الاختبار من صفر درجة كحد أدنى إلى ٣٢ درجة كحد أقصى، بحيث يحصل الطالب على درجة للسؤال الواحد إذا أجاب إجابة صحيحة وصفر إذا أجاب إجابة خطأ، وتم إعداد نموذج للإجابة.

م- الصورة النهائية للاختبار:

بعد الانتهاء من التجربة الاستطلاعية الثانية لم يتم حذف أى عبارات وظل الاختبار مكون من

٣٢ سؤال.

منهج البحث:

تم استخدام كل من:

- المنهج الوصفى: وذلك فى إعداد الإطار النظرى للبحث واستقراء البحوث والدراسات السابقة المرتبطة بمتغيرات البحث، وكذلك فى إعداد مواد البحث وأدواته، ومناقشة وتفسير نتائج البحث.

■ المنهج شبه التجريبي: وذلك لتحديد فعالية إستراتيجية PDEODE في علاج التصورات الخاطئة لدى طلاب الصف الثاني الثانوي، وذلك من خلال:

- المجموعة التجريبية: وتمثلت من طلاب فصل (١/٢) بمدرسة الشهيد محمد جمال عبد الكريم الثانوية، والتي درست الفصل الثاني الضوء من الوحدة الأولى باستخدام إستراتيجية PDEODE.

- المجموعة الضابطة: وتمثلت من طلاب فصل (٢/٢) بمدرسة ميت الخولي مؤمن الثانوية، والتي درست الفصل الثاني الضوء من الوحدة الأولى بالطريقة المعتادة.

عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث من طلاب الصف الثاني الثانوي، حيث بلغ عدد العينة ٨٠ طالباً وطالبة من إحدى مدارس محافظة الدقهلية بإدارة منية النصر التعليمية، حيث بلغ عدد طلاب المجموعة التجريبية ٤٠ طالباً وطالبة تم التدريس لهم بواسطة إستراتيجية (PDEODE)، وعدد طلاب المجموعة الضابطة ٤٠ طالباً وطالبة تم التدريس لهم بواسطة الطريقة المعتادة. التطبيق القبلي لأدوات البحث:

تم تطبيق أدوات الدراسة على طالبات وطلاب المجموعة التجريبية والضابطة في بداية الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠١٦/٢٠١٧م، ثم قامت الباحثة بتصحيح إجابات الطالبات والطلاب ورصد الدرجات، وللتحقق من التكافؤ في القياسات القبلية للمتغيريين التابعين (تصويب التصورات الخاطئة).

جدول (٢): تكافؤ مجموعتي البحث في اختبار التصورات الخاطئة

$$n_1 = n_2 = 40$$

الاختبار	وحدة القياس	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية	
		ع	س	ع	س
التصورات الخاطئة	درجة	١٦.٥٥٠	٣.٧٦٩	١٧.٦٠٠	٣.١٣٦

قيمة ت الجدولية عند $0.01 = 2.65$

يتضح من جدول (٢) تكافؤ مجموعتي البحث التجريبية و الضابطة في اختبار التصورات الخاطئة قيد البحث حيث كانت قيم ت المحسوبة اقل من القيمة الجدولية لاختبار ت عند مستوى الدلالة 0.01 مما يؤكد تكافؤ مجموعتي البحث في درجات ذلك الاختبار .

خطوات تطبيق التجربة:

أ- المجموعة التجريبية:

قامت الباحثة بالتدريس لفصل ١/٢ من مدرسة الشهيد محمد جمال عبد الكريم الثانوية المشتركة، وبلغ عدد الطلاب ٤٠ طالباً وطالبة كمجموعة تجريبية، بواقع أربعة حصص أسبوعياً، وقد

استغرق التطبيق ثلاثة أسابيع تدريس فصل الضوء باستخدام إستراتيجية (PDEODE) البنائية، وتم تقسيمهم إلى ثمان مجموعات، وذلك في يوم الأحد الموافق ٢٠١٧/٢/١٩.
ب- المجموعة الضابطة:

تم اختيار فصل ٢/٢ من مدرسة ميت الخولي مؤمن الثانوية المشتركة، وبلغ عدد الطلاب ٤٠ طالباً وطالبة كمجموعة ضابطة، وتم التدريس لهم بواسطة الطريقة المعتادة.

نتائج البحث:

النتائج الخاصة بالتصورات الخاطئ:

جدول (٣): دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في اختبار التصورات الخاطئ ن=٤٠

الاختبار	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		ت	نسبة التحسن	ايتا ^٢
		س	ع	س	ع			
التصورات الخاطئ	درجة	١٦.٥٥٠	٣.٧٦٩	٢٠.٨٢٥	١.٦١٥	٨.٩٢٤	%٢٥.٨٣	٠.٥٩٣

قيمة ت الجدولية عند ٠.٠١ = ٢.٧٠٢

يتضح من جدول (٣) وجود فروق داله إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في اختبار التصورات الخاطئ قيد البحث حيث كانت قيم ت المحسوبة أعلى من القيمة الجدولية لاختبار ت عند مستوى الدلالة ٠.٠١ مما يؤكد تحسن المجموعة الضابطة كما يوضح الجدول نسب التحسن ومعامل التأثير.

حيث نجد أن :

- الدرجة الكلية لاختبار التصورات الخاطئ قيمة (t) تساوى (٨.٩٢٤) وهي قيمة ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠١) لصالح التطبيق البعدي للمجموعة الضابطة ويناظرها حجم تأثير قدرة (٠.٥٩٣) مما يشير الى ان نسبة التباين في المتغير التابع نتيجة تأثير المتغير المستقل ٥٩.٣% وهي تعد ذات تأثير كبير كما حددها كوهن.

جدول (٤): دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في اختبار التصورات الخاطئ ن=٤٠

الاختبار	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		ت	نسبة التحسن	ايتا ^٢
		س	ع	س	ع			
التصورات الخاطئ	درجة	١٧.٦٠٠	٣.١٣٦	٢٨.٤٢٥	١.٥١٧	٢٠.٣٤٢	%٦١.٥١	٠.٩١٠

قيمة ت الجدولية عند ٠.٠١ = ٢.٧٠٢

يتضح من جدول (٤) وجود فروق داله احصائياً بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في اختبار التصورات الخاطئ قيد البحث حيث كانت قيم ت المحسوبة اعلى من القيمة

الجدولية لاختبار ت عند مستوى الدلالة ٠.٠١ مما يؤكد تحسن المجموعة التجريبية كما يوضح الجدول نسب التحسن ومعامل التأثير.

- الدرجة الكلية لاختبار التصورات الخاطئة قيمة (t) تساوى (٢٠.٣٤٢) وهي قيمة ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠١) لصالح التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية ويناظرها حجم تأثير قدرة (٠.٩١٠) مما يشير إلى أن نسبة التباين في المتغير التابع نتيجة تأثير المتغير المستقل ٩١% وهي تعد ذات تأثير كبير كما حددها كوهن.

توصيات البحث:

- ١- ضرورة اهتمام القائمين بتدريس مقرر الفيزياء بالمرحلة الثانوية بتشخيص التصورات الخاطئة.
- ٢- إجراء بحوث مماثلة على الفصول الأخرى من مقرر الفيزياء للصف الثانى الثانوى لمعرفة التصورات الخاطئة الموجودة لدى الطلاب.
- ٣- تدريب المعلمين فى أثناء الخدمة على استخدام الإستراتيجيات الحديثة التى تهتم بتشخيص وتصويب التصورات الخاطئة.
- ٤- عمل دورات تدريبية للمعلمين على كيفية إعداد الاختبارات التشخيصية، وكيفية اكتشاف التصورات الخاطئة للمفاهيم الفيزيائية.

مقترحات البحث:

- ١- إجراء دراسة مماثلة للبحث الحالى على مقرر الكيمياء للصف الثانى الثانوى.
- ٢- إجراء دراسة مماثلة للبحث الحالى على مقر الأحياء بالمرحلة الجامعية.
- ٣- إجراء دراسة تبين فعالية إستراتيجية PDEODE البنائية فى تنمية عمليات العلم التكاملية لدى طلاب الصف الثانى الثانوى فى مادة الفيزياء.
- ٤- إجراء دراسة تبين فعالية إستراتيجية PDEODE البنائية فى تنمية مهارات الاستقصاء العلمى وحل المشكلات الكيميائية لدى طلاب الصف الثانى الثانوى.
- ٥- إجراء دراسة تبين فعالية إستراتيجية PDEODE البنائية فى تنمية الحس الفيزيائى وتصويب التصورات البديلة لدى طلاب الصف الثانى الثانوى.

المراجع

أولاً المراجع العربية:

- أريج مصطفى رفيق أبو حجلة (٢٠١٣): فعالية نموذج تنبأ-لاحظ-فسر في تصحيح المفاهيم البديلة في العلوم لدى طلبة الصف السابع الأساسي وأثره في التحصيل، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.
- أسامة عبد الرحمن محمود خله (٢٠١٥): أثر إستراتيجيتي التناقض المعرفي و بوسنر في تعديل التصورات الخاطئة للمفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.
- آمال عبد القادر أحمد الكحلوت (٢٠١٢): فاعلية توظيف إستراتيجية البيت الدائري في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري بالجغرافيا لدى طالبات الصف الحادي عشر بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.
- عبد السلام مصطفى عبد السلام (٢٠٠٥): فعالية نموذج بنائي مقترح في تصويب تصورات تلاميذ الصف الخامس الابتدائي عن مفهوم الطاقة، المؤتمر السنوي التاسع لمعلمي العلوم والرياضيات في الفترة ١٩-١٨ تشرين الثاني/ نوفمبر لبنان - الجامعة الأمريكية في بيروت.
- عبد السلام مصطفى عبد السلام (٢٠٠٩): الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم، ط ٢، المنصورة: مطبعة ٦ أكتوبر.
- عبد السلام مصطفى عبد السلام (٢٠١٣): تدريس العلوم ومتطلبات العصر، ط ٢، القاهرة: دار الفكر العربي.
- فدوى صبحي اللولو (٢٠٠٧): أثر استخدام الوسائط المتعددة في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم التكنولوجية لطالبات الصف السادس الأساسي بغزة، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، كلية التربية، غزة، فلسطين.
- كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠٨): تصميم البرامج التعليمية بفكر البنائية: تأصيل فكري وبحث إمبريقي، القاهرة: عالم الكتب.

ثانياً المراجع الأجنبية:

- Aydin,A., Altuk,Y.,G., (2013): Turkish Science student teachers' conceptions on the states of matter, International Education Studies, April, Vol. 6, No. 5, 104-115.
- Costu,B.(2008): Learning Science Through The PDEODE Teaching Strategy: Helping Students Make Sense of Everyday

Stiuations. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technolgy Education, 4(1) , 3-9 .

- Kishore,P. , Kisiel, J.,(2013): Exploring high school students' perceptions of solar energy and solar cells, International Journal of Environmental & Science Education, April, vol. 8, 521-534.
- Planinic, M. &Boon, W.,J.and Krsnik,M.I (2006): Exploring Alternative Coneptions from Newtonian and Simple DC Circuits : Links between Item Difficulty and Item Confidence , Journal of Research in Science Teaching , Vol.43 , No.7 ,Fep,150-171.
[http://www.eric.gov/ERICWebportal/Home.portal?\(EJ760136\)](http://www.eric.gov/ERICWebportal/Home.portal?(EJ760136))
- Savander,R.,C,&Kolari,S.,(2003): Promoting The Conceptual Understand of Engineering Students Through Visualization . Global Journal of Engineering Education ,7 (2), 198-200.
- Savander,R.C,& Kolari,S.,Viskari,E.,(2005): Improving Student Learning in an Environmental Engineering Program with a Research Study Project, International Journal of Engineering Education, England, 21 (4), 702-711.
- Stein,M., Larrabee, T.G., Barman C. R.,(2008): A Study of Common Beliefs and Misconceptions in Physical Science, Journal of Elementary Science Education, Vol. 20, No. 2, 1-11.
- The Free Dictionary, (2015).