استخدام التعلم القائم على المشروعات في تدريس العلوم لتنمية المفاهيم العلمية لتلاميذ المرحلة الإعدادية.

أ. أسماء خالد سليمان

مستخلص البحث

هدف هذا البحث إلى تحديد فاعلية استخدام التعلم القائم على المشروعات في تدريس العلوم لتنمية المفاهيم العلمية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي؛ حيث تمثلت مواد التعليم والتعلم في كتاب التلميذ ودليل للمعلم في وحدة (الطاقة) المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي ضمن مقرر منهج العلوم في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٣/٢٠٢٤ بعد صياغتها وفقاً للتعلم القائم على المشروعات لتلاميذ المجموعة التجريبية، وتمثلت أداة القياس في: اختبار المفاهيم العلمية المتضمنة بوحدة (الطاقة)، في ضوء مستويات **CAPS** Critical Thinking Achievement and Problem Solving Test المعرفية: (المعرفة بالمحتوى، الفهم والتطبيق، التفكير الناقد وحل المشكلات)، وقد تم اختيار مجموعة البحث من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بإدارة ملوى التعليمية؛ حيث تكونت من (٩٠) تلميذة، تم تقسيمهم إلى مجموعتين: المجموعة الضابطة ضمت (٤٥) تلميذة درست وحدة (الطاقة) بالطريقة المعتادة، والمجموعة التجريبية ضمت (٤٥) تلميذة درست الوحدة من خلال التعلم القائم على المشروعات، وتم استخدام المنهج التجريبي ذي التصميم شبه التجريبي للمجموعتين الضابطة والتجريبية في القياس القبلي والبعدي لمتغيرات البحث؛ والذى بحث في قياس أثر المتغير التجريبي (التعلم القائم على المشروعات)، وتوصلت نتائج البحث إلى فاعلية التعلم القائم على المشروعات في تدريس وحدة الطاقة لتنمية المفاهيم العلمية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، ويوصي البحث باستخدام التعلم القائم على المشروعات في تدريس العلوم بالمرحلة الإعدادية.

الكلمات المفتاحية: التعلم القائم على المشروعات، المفاهيم العلمية، المرحلة الإعدادية.

Using Project-Based Learning in Teaching Science to Develop Scientific Concepts for Preparatory Stage Pupils

Asmaa Khaled Suleiman

Abstract

This research aimed to determine the effectiveness of using project-based learning (PBL) in teaching science to develop scientific concepts for first-year preparatory school pupils. The teaching and learning materials were represented in the student's book and a teacher's guide in the "Energy" unit, which is assigned to first-year preparatory school pupils within the science curriculum course in the first semester of the academic year 2023/2024. These materials were formulated according to the principles of PBL for pupils of the experimental group. The measurement tool was represented in a test of the scientific concepts included in the "Energy" unit, in light of the CAPS cognitive levels: (content knowledge, comprehension and application, critical thinking, and problem-solving). The research group was selected from first-year preparatory school pupils in Malawi Educational Administration. It consisted of (90) female pupils, who were divided into two groups: the control group, which included 45 students who studied the "Energy" unit using the regular method, and the experimental group, which also included 45 students who studied the unit through PBL. A experimental design with pre-test and post-test measurement for both the control and experimental groups was used to assess the effect of the experimental variable (PBL). The research results indicated the effectiveness of project-based learning in teaching the "Energy" unit to develop scientific concepts for first-year preparatory school pupils. The study has concluded with a number of recommendations and suggested research based on the findings.

Keywords: Project-Based Learning, Scientific Concepts, Preparatory Stage.

مقدمة:

يشهد العصر الحالي تقدمًا علميًا وتغيرات متلاحقة في مختلف مجالات الحياة، وأثر ذلك على التعليم بكافة مراحله، بما يتطلب ضرورة الاهتمام بإعداد طلاب قادرين على توظيف ما يتعلمونه في المواقف التعليمية المختلفة ومن ثم يستطيعون التعبير بشكل أفضل عن إدراكهم للمفاهيم بما يساعدهم على مواكبة حالة المجتمع وظروفه، ويعد تدريس العلوم بمثابة انعكاساً للحياة والبيئة، وهو أحد المقررات الأكثر صلة بحياة التلاميذ الحقيقية.

لذلك يتحتم تغيير التوجهات التربوية، وإعادة النظر في المهارات التي يحتاجها المتعلمون لإعدادهم إعداداً مناسبًا للحياة في هذا العصر، ويتطلب ذلك امتلاكهم لمهارات حل المشكلات غير النمطية، والوصول إلى حلول إبداعية لتلك المشكلات، وإكسابهم مهارات التفكير الناقد والقدرة على تحمل المسؤولية، والمواجهة، والمبادرة، والقدرة على التكيف مع ظروف سريعة التغيير في كل مجالات الحياة، وإكسابهم مهارات المنافسة العالمية. (Griffin& Care,2015,Vill)[1(*)].

ويقوم التعلم القائم على المشروعات على إشراك التلاميذ في العملية التعليمية، وتعود جذور هذه الفكرة إلى جون ديوي، رائد التعليم التقدمي، حيث روج ديوي لاستراتيجيات التدريس التي ساعدت التلاميذ على الانخراط بنشاط في التعلم حول الموضوعات ذات الصلة بحياتهم (Joseph & Charlene,2018,5).

ويستند التعلم القائم على المشروعات إلى النظرية البنائية حيث إن المتعلم يبني معرفته في ضوء خبراته السابقة ويحدث التعلم من خلال تفاعل الخبرات السابقة مع الخبرات الجديدة في بنية الفرد المعرفية، كما يقوم التعلم القائم على المشروعات على رؤية الفلسفة التربوية الحديثة التي تريد من المتعلم أن يكون إيجابياً في عملية التعلم وأن يبحث عن المعرفة بنفسه وإن دور المعلم لا يتعدى التوجيه والإرشاد، هذا التعلم يلائم ما تدعو إليه الفلسفة البرجماتية والتربية التقدمية حول تدريب المتعلم على أسلوب البحث عن المعرفة من مصادرها المتنوعة ذلك لأن ما يتوصل إليه المتعلم بنفسه وجهده سيبقي أثره لمدة أطول ويستخدمه لمواجهة المواقف التي تعترضه في حياته اليومية فالتعلم القائم على المشروعات هو الذى يقوم فيه المتعلم بنشاط ذاتي تحت إشراف المعلم، وهو يتماشى مع منهج النشاط إذ يجعل المتعلمين يحيون في المدرسة حياة طبيعية مبنية على نشاطهم الذاتي فيتعلمون عن طريق العمل (Krajcik & Blumenfeld ,2005,317)

(*) نظام التوثيق (اسم المؤلف، سنة النشر، رقم الصفحات).

وقسم وليام كلباتريك المشروعات إلى أربعة أنواع رئيسة وهي كالآتي: المشروعات البنائية (الإنشائية): وهي مشروعات ذات صبغة علمية، وتهدف إلى العمل والإنتاج وصناعة الأشياء والمشروعات الترفيهية: حيث يتعلم الطلاب من خلال المتعة التي تقدمها لهم هذه المشروعات التي تكون على شكل رحلات تعليمية وزيارات ميدانية تحدد أهدافها لتخدم مجال الدراسة والمشروعات التي تكون في صورة مشكلات: تهدف إلى دفع الطلاب إلى التفكير المبدع، المشروعات التي تهدف إلى اكتساب مهارات معينة (ردينة عثمان وحزام عثمان،٢٠٠٥،١١٢).

وأوضح مهند عامر (١٣،٢٠١٥) مراحل أو خطوات التعلم القائم على المشروعات وهي أربع مراحل؛ المرحلة الأولى هي مرحلة اختيار أو تحديد المشروع، أما المرحلة الثانية هي مرحلة التخطيط للمشروع ثم مرحلة التنفيذ ثم مرحلة التقييم.

وتعتبر المفاهيم العلمية الأساس في فهم العلم وتطوره ويعد اكتسابها لدى المتعلمين أحد أهداف تدريس العلوم لكونها تزيد من قدرتهم على تفسير العديد من الظواهر الطبيعة، ولتكوين المفاهيم العلمية وتصويبها لدى المتعلمين يتطلب ذلك استخدام طرق وأساليب مناسبة تضمن سلامة تكوين المفاهيم العلمية وبقاءها لدى المتعلمين (ناهد عبدالراضي،٢٠١٢،٥٦).

ويشير يوسف فاضل وآخرون (٦٧،٢٠١٤) إلى أهمية تدريس المفاهيم العلمية لكونها: أكثر ثباتًا واستقرارًا من الحقائق وتعمل على تنمية التفكير العلمي، فهي أسهل تذكراً من الحقائق العلمية، وتساعد على التعلم الذاتي، وكونها مهمة لتكوين المبادئ والحقائق والقوانين والنظريات؛ حيث إنها تسهم في إثراء البناء المعرفي للمتعلم وتمكنه من الاحتفاظ بمعان اشتقاقية جديدة لتصبح جزءاً من بنائه المعرفي الجديد، تعمل على تقليل التعقد البيئي من خلال إدراك أوجه التشابه والاختلاف بين المثيرات البيئية.

ويتضح من ذلك أهمية المفاهيم العلمية التي من خلالها يستطيع التلميذ تفسير الظواهر المحيطة به مع الأخذ في الاعتبار أن يتم اكتساب المفاهيم العلمية بالطريقة الصحيحة، من خلال ذلك وجدت الحاجة لتقديم طرق تدريس مناسب لتنمية المفاهيم العلمية لدى التلاميذ؛ لتمكنهم من العمل والحياة، وأن التعلم القائم على المشروعات قد ينمى هذه المفاهيم العلمية لذلك يأتي البحث الحالي: لدراسة إمكانية تنمية المفاهيم العلمية باستخدام التعلم القائم على المشروعات في تدريس العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية.

مشكلة البحث:

بالرغم من أن تنمية المفاهيم العلمية من الأهداف المهمة في التربية العلمية وتدريس العلوم؛ إلا أن نتائج العديد من البحوث والدراسات قد أثبتت وجود ضعف وقصور في تنمية المفاهيم العلمية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، ومنها دراسة ريم يحيي وآخرون (٢٠١٩)، ودراسة وليد حسام الدين (٢٠٢٢)، ودراسة آية محمد (٢٠٢٣)؛ حيث أرجعت هذه البحوث والدراسات هذا الضعف إلى أسباب كثيرة منها: التركيز على تزويد المتعلمين بالمعلومات والحقائق والمفاهيم من خلال الحفظ والتلقين، وعدم استخدامه لطرق وأساليب حديثة متطورة في التدريس تواكب هذا العصر.

وهو ما يؤكده واقع تدريس العلوم؛ حيث لوحظ ضعف مستوى تحصيل تلاميذ الصف الأول الإعدادي للمفاهيم العلمية وتنميتها، وقد تم تطبيق اختبار للمفاهيم العلمية يتضمن (٣٠) مفردة على مجموعة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي قوامها (٤٠) تلميذة بمدرسة تناغة الإعدادية المشتركة- القوصية- أسيوط، يهدف إلى تعرف مدى تنمية المفاهيم العلمية لديهم المتضمنة في وحدة (الطاقة)، وأشارت النتائج إلى أن متوسط درجات التلاميذ بلغت (٣٦.٧%)، والانحراف المعياري (٥.٩) وذلك يعنى أن أغلب التلاميذ لديهم قصور في تنمية المفاهيم العلمية نظراً لما تتضمنه الوحدة من مفاهيم مجردة يصعب على التلاميذ استيعابها بالطرق المعتادة.

وعليه تحددت مشكلة البحث الحالي في ضعف تنمية المفاهيم العلمية المتضمنة في وحدة (الطاقة)، لذا حاول البحث الحالي التغلب على ذلك من خلال استخدام التعلم القائم على المشروعات في تدريس وحدة (الطاقة) المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي، والتعرف على فاعليتها في تنمية المفاهيم العلمية لديهم، وبناءً على ما سبق سعى البحث الحالي للإجابة عن السؤال التالي:

ما فاعلية استخدام التعلم القائم على المشروعات في تدريس العلوم في تنمية المفاهيم العلمية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

أهداف البحث: هدف البحث الحالي إلى تحديد:

فاعلية تدريس وحدة "الطاقة" المصاغة وفق التعلم القائم على المشروعات في تنمية المفاهيم العلمية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.

أهمية البحث: ظهرت أهمية البحث الحالي فيما يلي:

- توجيه نظر المهتمين بتخطيط وتطوير المناهج إلى ضرورة الأخذ في الاعتبار التعلم القائم على المشروعات عند إعداد، وصياغة المقررات الدراسية، مما يساعد في تحقيق الأهداف المرجوة.

- تقديم كتاب التلميذ في وحدة "الطاقة" المصاغ وفقاً للتعلم القائم على المشروعات، يمكن ان يستفيد منها تلاميذ الصف الأول الإعدادي في تعلم المفاهيم المتضمنة بالوحدة.
- تقديم دليل للمعلم في وحدة "الطاقة" مصاغ وفقاً للتعلم القائم على المشروعات، حيث يمكن أن يفيد المعلمين في تدريس وحدة الطاقة، ويمكن أن يفيد المعلمين والباحثين في إعداد وحدات أخرى.
- تقديم اختبار للمفاهيم العلمية لوحدة "الطاقة"، يمكن أن يستفيد منه المعلمون والباحثون في قياس المفاهيم العلمية لتلاميذ المرحلة الإعدادية.

حدود البحث: التزم البحث بالحدود التالية: –

- إعادة صياغة وحدة "الطاقة" المقررة على تلاميذ الصف الأول الاعدادي بكتاب مادة العلوم الفصل الدراسي الأول وفقاً للتعلم القائم على المشروعات.
- قياس المفاهيم العلمية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي الفصل الدراسي الأول في مستويات الكابس CAPS (المعرفة بالمحتوى – الفهم والتطبيق – حل المشكلات والتفكير الناقد) المتضمنة بوحدة (الطاقة).

مصطلحات البحث:

١. التعلم القائم على المشروعات (PBL) Projects-Based Learning:

يعرف إجرائياً بأنه "ذلك التعلم القائم على تناول تلاميذ الصف الأول الإعدادي للمشروع المطروح، ومن ثم القيام تعاونياً بمجموعة من الإجراءات، وباستخدام الأدوات المتاحة لديهم في تصميم وتنفيذ مشروع، والعمل على تقديم منتج ملموس، وذلك تحت إشراف المعلم وتوجيهه، ويستخدمه كل من المعلم والتلميذ أثناء دراستهم لوحدة "الطاقة " المصاغة وفق التعلم بالمشروعات.

٢. المفاهيم العلمية SCIENTIFIC CONCEPTS:

تعرف إجرائياً بأنها: اسم أو لفظ أو رمز يشير إلى السمات المشتركة بين مجموعة من المواقف أو الأشياء التي يدرسها تلاميذ الصف الأول الإعدادي، بوحدة "الطاقة" المصوغة وفقاً للتعلم القائم على المشروعات، ويقدر مدى اكتساب التلميذ للمفاهيم العلمية، بما يحصل عليه من درجة في اختبار المفاهيم العلمية المعد لذلك.

منهج البحث: استخدم البحث الحالي المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي ذي المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي والقياس البعدي لمتغيرات البحث، كما يلي:

- إجراء القياس القبلي لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار المفاهيم العلمية.

- تطبيق تجربة البحث من خلال تدريس وحدة "الطاقة" من كتاب العلوم للصف الأول الإعدادي للمجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة، وتدريس نفس الوحدة للمجموعة التجريبية باستخدام التعلم القائم على المشروعات.
- إجراء القياس البعدي لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار المفاهيم العلمية.

مجموعة البحث: تم اختيار مجموعة البحث من تلاميذ الصف الأول الإعدادي في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي (٢٠٢٣-٢٠٢٤) بمدرسة معصرة ملوي الإعدادية بنات بملوى محافظة المنيا؛ حيث تم اختيار الفصول ٤عشوائياً من فصول الصف الأول الإعدادي، وتم اختيار فصل (١/١) ليمثل المجموعة التجريبية، وتدرس وحدة (الطاقة) باستخدام التعلم القائم على المشروعات، وفصل (٣/١) ليمثل المجموعة الضابطة التي تدرس نفس الوحدة بالطريقة المعتادة.

فرض البحث:

يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية، وأفراد المجموعة الضابطة في القياس البعدي لاختبار المفاهيم العلمية لصالح أفراد المجموعة التجريبية.

متغيرات البحث:

تضمن البحث الحالي المتغيرات التالية:

- **المتغير المستقل:** استخدام التعلم القائم على المشروعات في تدريس وحدة " الطاقة" للصف الأول الإعدادي.
- **المتغير التابع،** وتتمثل في: تنمية المفاهيم العلمية المتضمنة في وحدة "الطاقة" لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.

مواد وأدوات البحث: اعتمد البحث الحالي في إجرائه على المواد والأدوات التالية (وجميعها من إعداد الباحثة):

اولاً. مواد البحث وتتمثل في:

١. كتاب التلميذ في وحدة "الطاقة" من كتاب العلوم للصف الأول الإعدادي مصاغة وفقاً للتعلم القائم على المشروعات.
٢. دليل للمعلم، في وحدة "الطاقة" من كتاب العلوم للصف الأول الإعدادي مصاغاً وفقاً للتعلم القائم على المشروعات.

ثانياً . أداة القياس: اختبار المفاهيم العلمية المتضمنة بوحدة "الطاقة" بمقرر العلوم للصف الأول الإعدادي في ضوء مستويات الكابس (المعرفة بالحقائق – فهم المفاهيم والنظريات – حل المشكلات والتفكير الناقد).

أدبيات البحث:

أولاً: التعلم القائم على المشروعات:

بدأ ظهور التعلم القائم على المشروعات مع بداية القرن الحادي والعشرين، واقتصر استخدامه على الأمور العملية والأشغال اليدوية والزراعية حتى أدخلها كلباتريك Kilpatrick إلى المدارس كطريقة تدريس للتلاميذ (احمد عمر،٢٠١٦،٨٢)

مفهوم التعلم القائم على المشروعات:

عرفه عاطف الصيفي (٢٠١٩،١٤٩) بأنه هو: أي عمل ميداني يقوم به الفرد ويتسم بالناحية العلمية وتحت إشراف المعلم ويكون هادفاً ويخدم المادة العلمية، وأن يتم في البيئة الاجتماعية.

وعرفته ندى دباغ وآخرون (٢٠٢٢،١٧٨) بأنه نشاط تعليمي يعتمد على نهج التدريس المتمحور حول المتعلم والذي يعزز التعلم النشط، ويشرك المتعلمين في مهارات التفكير العليا: مثل التحليل والتوليف والتصميم.

الأساس الفلسفي والنفسي للتعلم القائم على المشروعات:

يستند التعلم القائم على المشروعات إلى النظرية البنائية حيث إن المتعلم يبني معرفته في ضوء خبراته السابقة ويحدث التعلم من خلال تفاعل الخبرات السابقة مع الخبرات الجديدة في بنية الفرد المعرفية، ويستند التعلم القائم على المشروعات إلى النظرية البنائية حيث إن المتعلم يبني معرفته في ضوء خبراته السابقة ويحدث التعلم من خلال تفاعل الخبرات السابقة مع الخبرات الجديدة في بنية الفرد المعرفية، تقوم النظرية البنائية على افتراض أن المعرفة تبني بشكل نشط بواسطة العمليات العقلية وتكون نتيجة التفاعلات مع البيئة على أساس الخبرات السابقة والخبرات الجديدة التي يتم بناؤها بواسطة عمليات التمثيل والموائمة والتنظيم من خلال التفاعل مع بيئة التعلم القائم على المشروع، وهو منظور شامل يركز على التدريس من خلال إشراك الطلاب في التحقيق، حيث تقوم الفكرة الأساسية للتعلم القائم على المشروع في إثارة اهتمام الطلاب بالمشكلات الحياتية المعاصرة والدعوة للتفكير الجاد فيها وتحفيزهم على تنمية وتطبيق الخبرة الجديدة في سياق حل المشكلة، أي يعمل الطلاب معا لإنجاز أهداف محددة (سعيد عبدالجواد، ٢٠١٤،٢١٧)

خطوات تطبيق المشروع: عند اختيار التعلم القائم على المشروعات للتدريس لابد من السير وفق الخطوات التالية: –

١ – **اختيار المشروع:** وهي أهم مرحلة في مراحل المشروع إذ يتوقف عليها مدى جدية المشروع وتبدأ هذه الخطوة بإثارة المعلم موضوعا يمثل صعوبة تواجه المتعلمين، ويقوم المعلم بتقديم سؤال محفز للبحث والتقصي لدي المتعلمين (فايزة أحمد، ٢٠٢١،١٢٢).

٢ – **التخطيط للمشروع** : ويحدد شاهر ذيبا (٢٠٠٨،١٢٥–١٢١) هذه الخطوة بأنها هي التي يتم تحدد الإطار المنهجي للمشروع وعلى المعلم أن يشرك المتعلمين في عملية التخطيط، بوضع الخطة ومناقشة تفاصيلها من أهداف وألوان النشاط .

٣– **التنفيذ:** وهي المرحلة التي تنقل بها الخطة والمقترحات من عالم التفكير والتخيل إلى حيز الوجود، وهي مرحلة النشاط والحيوية، حيث يبدأ التلاميذ في العمل (أحمد عمر، ٢٠١٦،٨٤).

٤– **التقويم:** التقويم عملية مستمرة مع سير المشروع منذ البداية، إذ في نهاية المشروع يستعرض التلميذ كل ما قام به من عمل (ربى ناصر، ٢٠١٦،٢٧٣)

أنواع المشروعات التعليمية: وقد قسم رائد أحمد (٢٠٢١،١٠٢) المشاريع إلى أربعة أنواع هي:

١– **مشروعات بنائية (إنشائية):** وهي ذات صلة علمية، تتجه فيها المشروعات نحو العمل والإنتاج.

٢– **مشروعات استمتاعيه:** مثل الرحلات التعليمية، والزيارات الميدانية التي تخدم مجال الدراسة.

٣– **مشروعات في صورة مشكلات:** وتهدف لحل مشكلة فكرية معقدة، أو حل مشكلة يهتم بها التلاميذ.

٤– **مشروعات يقصد منها كسب مهارة:** والهدف منها اكتساب بعض المهارات العلمية.

وقد تم إجراء العديد من الدراسات التي تناولت التعلم القائم على المشروعات بمراحل التعليم المختلفة ومنها، دراسة أسماء محمد (٢٠١٦) التي هدفت إلى تدريس العلوم باستخدام نموذج التعلم القائم على "المشكلة problem– المشروع project– الخطوات processes– الفريق people– المنتج product "P5BL وأوضحت نتائجها تنمية التحصيل والاتجاه نحو العمل الجماعي لدى طلبة المرحلة الإعدادية، ودراسة تفيدة سيد (٢٠١٩) التي هدفت إلى استخدام نموذج مقترح في تدريس العلوم قائم على التعلم المعتمد على المشروع والتي أوضحت نتائجها أثرها في تنمية مهارات الإنتاجية والمساءلة والاتجاه نحو العمل التعاوني لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

يتضح مما سبق أن التعلم القائم على المشروعات يمكن أن يفيد في تدريس العلوم بشكل فعال، وبصورة أفضل للمتعلمين، وينمي الفهم العميق للمادة، وتزويد التلاميذ بخبرات واقعية، وبناء اتجاهات إيجابية نحو الإبداع، والتشجيع على حل المشكلات في الحياة اليومية، والاستفادة من الخبرات في مواقف مشابهة.

ثانياً: المفاهيم العلمية:

تعد المفاهيم العلمية أحد أهم أهداف تدريس العلوم في جميع المراحل التعليمية، حيث عرفتها أنسام محمد (٢٠٢١،٦٥) المفاهيم العلمية على أنها: مجموعة الأشياء والرموز والصور الذهنية التي تتولد لدى التلاميذ بعد إدراكهم لها، ومحاولتهم ربط تلك الصور بمصطلح أو عبارة تدل عليها.

اكتساب المفاهيم العلمية وقياسها:

اتفق كل من يوسف فاضل وآخرون (٢٠١٤ ،٥٦)، روبرت مارازانو وجون كيندال (٢٠١٣، ١٨٠)، ودليل المدرب (٢٠٠٨ ،١٥٢) أن عملية اكتساب المفاهيم العلمية عملية انتباه مقصود، تشمل: (قدرة المتعلم على معرفة المفهوم قيد الدراسة، وقدرته على تمييزه وتطبيقه)؛ حيث يمكن قياس مدى اكتساب المتعلم للمعرفة العلمية بأشكالها المتنوعة باستخدام أساليب وأدوات متعددة منها : الملاحظة تقارير الطلاب، مشروعات البحوث، التقويم الذاتي، المقابلات الشخصية واللقاءات الفردية والجماعية والاختبارات التحصيلية والتي تشمل: الاختبارات العلمية، الاختبارات الشفوية، الاختبارات المقالية والاختبارات الموضوعية والتي تتضمن: أسئلة الصواب والخطأ، المزاوجة، الإكمال، إعادة الترتيب الاختيار من متعدد، ويتم قياس اكتساب المفاهيم العلمية عند المستويات المعرفية المختلفة، ومنها : مستويات بلوم المعرفية التي تقيس الجانب المعرفي من خلال ستة مستويات وهي: التذكر، الفهم، التطبيق، التحليل، التركيب والتقويم، وقد تم تطوير هذه المستويات لتصبح المستويات الجديدة لبلوم وهي: الاسترجاع الفهم، التحليل، توظيف المعرفة، ما وراء المعرفة ونظام التفكير ،الذاتي، كما يمكن قياسها عند مستويات CAPS المعرفية.

- **اختبار التفكير الناقد، التحصيل وحل المشكلات CAPS test**

يوضح دليل المدرب (٢٠٠٨، ١٥٨) أن كلمة CAPS تعني اختبار التفكير الناقد، التحصيل، وحل المشكلات، وهو اختبار أعد وفقًا للمعايير القومية للتعليم في مصر بواسطة فريق من خبراء التقويم والمحتوى في المركز القومي للامتحانات والتقويم التربوي؛ وذلك لرصد التقدم في مخرجات تعلم الطلاب في مواد الرياضيات، العلوم واللغة العربية في الصف الرابع الابتدائي، الثاني

الإعدادي والأول الثانوي، مع التركيز على مهارات التفكير الناقد وحل المشكلات، ويتضمن الاختبار ثلاثة مستويات معرفية هي: المعرفة بالمحتوى، الفهم والتطبيق، والتفكير الناقد وحل المشكلات، وفيما يلي تعريفًا كل منها :

- المعرفة بالمحتوى: ويعني القاعدة المعرفية التي تساعد على تذكر اللغة والحقائق الأساسية وعموميات المادة الدراسية.
- الفهم والتطبيق: ويعني فهم واستخدام الحقائق والمفاهيم والمبادئ والعلاقات، تفسير الحقائق وإجراء المقارنات ومضاهاة الفروق، واستخدام الوسائل والمفاهيم والنظريات في المواقف الجديدة، وتصنيف الأشياء أو الأفكار، وتمثيل المعلومات باستخدام النماذج والرسوم البيانية والرموز.
- التفكير الناقد وحل المشكلات: ويعني استخدام وتطبيق الحقائق والمبادئ في اتخاذ القرارات وحل المشكلات في المواقف الجديدة، والتي قد تظهر في المواقف الحياتية، ووضع التعليمات بناءً على المعلومات المعطاة، تحليل المعلومات أو المواقف المعروضة، القيام بالتنبؤ ووضع الفروض، استخلاص العلاقات بين المعلومات المعطاة، الربط بين اثنين أو أكثر من المعلومات المعطاة، والاستنباط المنطقي على أساس الافتراضات والقواعد المحددة.

أهمية المفاهيم في تعليم وتعلم العلوم: أوضح فخري على (٢٠١٣، ٣١) أهمية المفاهيم في تعليم وتعلم العلوم فيما يلي:

١. اختزال التعقد البيئي لأنها تساعد على أدراك اوجه التشابه والاختلاف بين مجموعة المثيرات البيئية مما يساعد على اختيار الاستجابة المناسبة لها.

٢. تسهل المفاهيم عملية التعلم لان المتعلم يخزن في ذاكرته ثروة من المفاهيم والمبادئ مما يجعل التعليم أكثر لفظية وبخاصة في المراحل التعليمية المتقدمة.

٣. تساعد المفاهيم على تنظيم الخبرة، فيكسب الافراد معلومات كثيرة مما يجعل احتمال تشكيل المفاهيم كبيرا ويؤدي الى تنظيم الخبرة ومن ثم الى خبرة جديدة أكثر توسعا وتصورا.

٤. تكوين المفاهيم لدى الافراد يعد طريقا الى تكوين تعميمات اوسع فيما بعد كالمبادئ والنظريات.

نظراً لأهمية تعليم وتعلم المفاهيم العلمية اهتمت العديد من الدراسات بتنميتها وإكسابها للمتعلمين في المراحل التعليمية المختلفة من خلال استخدام التعلم القائم على المشروعات

والاستراتيجيات القائمة عليها كدراسة رشا محمود (٢٠١٦) التي أثبتت فاعلية برنامج في العلوم قائم على المشروعات في تكوين المفاهيم العلمية وإكساب مهارات الاستقصاء العلمي وتعديل السلوكيات الخطأ لدى التلاميذ، ودراسة وفاء حلمي (٢٠٢١) والتي هدفت إلى استخدام برنامج مقترح لتدريس العلوم قائم على المشروعات وأوضحت نتائجها تنمية المفاهيم العلمية ومهارات حل المشكلات ودافعية الإنجاز لتلاميذ التعليم الابتدائي.

لذلك يجب الاهتمام بتنمية المفاهيم العلمية من خلال تدريس العلوم لدى التلاميذ، لبقاء حدوث أثر تعلم المفاهيم العلمية لهم حيث ذلك يعد من أهم نواتج التعلم، كما لها أهمية في تعلم المتعلمين كيف يتعلمون لا كيف يحفظون المعلومات، وكيفية تطبيقها في مواقف مشابهة في الحياة اليومية.

أوجه استفادة البحث الحالي من الإطار النظري والدراسات السابقة:

يُمكن تلخيص استفادة البحث الحالي من العرض السابق للإطار النظري فيما يلي:

- تعرف أحدث ما توصلت إليه الدراسات والبحوث السابقة في استخدام التعلم القائم على المشروعات في تدريس العلوم، والاستفادة منها عند اختيار وحدة (الطاقة)، وتحديد كل من: (الأهداف الإجرائية، الأنشطة التعليمية، أساليب واستراتيجيات التدريس، أساليب التقويم، والمواد والأدوات والأجهزة المستخدمة في إعداد وتدريس الوحدة).
- التعرف على إجراءات استخدام التعلم القائم على المشروعات في التدريس، وتوظيفها في تنمية المفاهيم العلمية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.
- التعرف على مشكلات استخدام التعلم القائم على المشروعات في التدريس.
- اختيار منهج البحث والتصميم التجريبي المناسب له، من خلال الاطلاع على مناهج البحث، والتصميمات التجريبية التي أُستخدمت في الدراسات والبحوث السابقة.
- تصميم وإعداد مواد البحث المتمثلة في: (كتاب التلميذ ودليل المعلم) في وحدة (الطاقة) المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي الفصل الدراسي الأول المعاد صياغتها وفقاً للتعلم القائم على المشروعات.
- تصميم وإعداد أداة القياس المتمثلة في اختبار المفاهيم العلمية.
- اختيار الأساليب الإحصائية المناسبة.
- تفسير نتائج البحث الحالي، وتقديم التوصيات والمقترحات المناسبة في ضوء نتائج البحث.

مواد وأدوات البحث وإجراءاته التجريبية

أولاً: إجراءات خاصة بإعداد مواد وأدوات البحث:

أ- **إعداد مواد البحث، وتتضمن:** كتاب التلميذ، دليل المعلم (القائم بالتدريس).

إعداد كتاب التلميذ تتضمن وحدة "الطاقة" بعد إعادة صياغتها في ضوء التعلم القائم على المشروعات لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.

تحدد الهدف من كتاب التلميذ في تقديم المحتوى العلمي لوحدة الطاقة المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي في مادة العلوم معاد صياغته وفق التعلم القائم على المشروعات، ومرت عملية إعداد كتاب التلميذ بالخطوات التالية:

١. **اختيار المحتوى العلمي:** تم اختيار وحدة (الطاقة) من وحدات كتاب العلوم المقرر على تلاميذ الصف الأول الإعدادي مجالاً للبحث.

٢. **تحليل المحتوى العلمي لوحدة (الطاقة):** تم تحليل محتوى وحدة (الطاقة) بكتاب العلوم المقرر على تلاميذ الصف الأول الإعدادي وفقا للخطوات التالية:

- **الهدف من تحليل المحتوى:** تم تحليل محتوى وحدة (الطاقة) بغرض تحديد المفاهيم الرئيسة والمفاهيم الفرعية المتوفرة في الوحدة؛ تمهيداً لإعداد كتاب التلميذ، ودليل المعلم، واختبار المفاهيم العلمية.
- **وحدة تحليل المحتوى وفئاته:** تم تحديد المفهوم العلمي كفئة لتحليل المحتوى، وتتمثل وحدة التحليل في: الأنشطة العلمية والتجارب والصور، والأسئلة، والتدريبات الموجودة في وحدة (الطاقة).
- **ثبات عملية تحليل المحتوى:** تم تحليل محتوى وحدة (الطاقة) المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي الفصل الدراسي الأول، بمعاونة باحثه وباحث بعملية تحليل أخرى لنفس المحتوى، وتم حساب ثبات التحليل باستخدام معادلة هولستي (Holsti) وكان متوسط نسبة الاتفاق بين المحللين الثلاثة (٩٣,٣%)؛ مما يشير إلى أن التحليل على درجة عالية من الثبات.

٣- **الصورة الأولية لقائمة المفاهيم العلمية:** تم التوصل من خلال عملية التحليل لوحدة (الطاقة) إلى أنها تحتوى على (١٢) مفهوما علمياً: منها مفهوم رئيسي واحد، وأحد عشر مفهوماً فرعياً.

- **صدق التحليل:** لحساب صدق التحليل؛ تم عرض الصورة الأولية لقائمة المفاهيم المتضمنة بوحدة (الطاقة) على السادة المحكمين.

٤- الصورة النهائية لقائمة المفاهيم العلمية: بعد إجراء التعديلات المقترحة من السادة المحكمين والعمل بتوصياتهم، تم التوصل إلى أن المفاهيم العلمية المتضمنة بوحدة (الطاقة) هي: (١١) أحد عشر مفهوماً، منها مفهوم رئيسي واحد، وعشرة مفاهيم فرعية.

صياغة الأهداف العامة لوحدة "الطاقة": تم صياغة الأهداف العامة وتم الاستعانة بالأهداف العامة لتدريس وحدة (الطاقة) المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي (وزارة التربية والتعليم عام ٢٠٢٢/ ٢٠٢٣)

صياغة الأهداف الإجرائية لوحدة (الطاقة): تم صياغة الأهداف الإجرائية لوحدة (الطاقة) التي أُشتُقت من الأهداف العامة للوحدة، وتم وضعها في بداية دليل المعلم كاملة.

إعادة صياغة محتوى وحدة (الطاقة) في ضوء التعلم القائم على المشروعات: تم إعادة صياغة وحدة (الطاقة) وفقا للتعلم القائم على المشروعات، وذلك باتباع الخطوات التالية: تحديد الأهداف العامة والإجرائية لكل درس من دروس الوحدة، تحديد التعليمات الموجهة للتلاميذ خلال السير في الدرس، تقسيم موضوعات الوحدة إلى عدد من المشاريع، وتحديد المفاهيم العلمية التي يحتويها كل مشروع مع مراعاة الخطة الزمنية المحددة من وزارة التربية والتعليم، تحديد الاستراتيجيات المستخدمة في كل مشروع، تحديد المواد والأدوات التعليمية والأجهزة التي تستخدم في كل مشروع، صياغة موضوعات الدروس وفقا للتعلم القائم على المشروعات، تحديد أسئلة التقويم لكل مشروع، تحديد الواجب المنزلي لكل مشروع.

إعداد دليل المعلم لوحدة "الطاقة" بعد إعادة صياغتها في ضوء التعلم القائم على المشروعات لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.

تم إعداد دليل المعلم لوحدة (الطاقة) المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي وفق التعلم القائم على المشروعات وتحدد الهدف من دليل المعلم في توضيح وشرح كيفية تدريس وحدة (الطاقة) المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي وفق التعلم القائم على المشروعات، حيث تم صياغة دليل المعلم بحيث يكون متفقاً مع كتاب التلميذ؛ لتحقيق التكامل والترابط بينهما.

الصورة النهائية لكتاب التلميذ ودليل المعلم لوحدة (الطاقة): بعد الانتهاء من إعداد كتاب التلميذ ودليل المعلم تم عرضهما على السادة المحكمين، وبعد تجميع آراء السادة المحكمين، تم إجراء التعديلات المطلوبة، وبالتالي أصبح كل من كتاب التلميذ ودليل المعلم في صورتهما النهائية صالحين للتطبيق.

إعداد أداة البحث:

تم إعداد اختبار المفاهيم العلمية لوحدة "الطاقة" المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي وقد مرت عملية الإعداد بعدة خطوات كالتالي:

أ- **هدف الاختبار:** تحدد هدف الاختبار في قياس المفاهيم العلمية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي (مجموعة البحث) المقررة بوحدة (الطاقة) عند المستويات المعرفية (**CAPS**) والتي تضم: (المعرفة بالمحتوى- الفهم والتطبيق- التفكير الناقد وحل المشكلات).

ب- **صياغة مفردات الاختبار:** صيغت مفردات الاختبار من نوع الاختيار من متعدد، وتكون كل سؤال من جزأين، هما: مقدمة السؤال، والإجابة وتتضمن: أربعة بدائل مرقمة كالتالي (أ- ب - ج- د) على الترتيب، وتعبر إحدى البدائل عن الإجابة الصحيحة وبقية البدائل غير صحيحة.

ج- **تقدير الوزن النسبي للمفاهيم العلمية بوحدة (الطاقة):** تم تقدير الوزن النسبي للمفاهيم العلمية المتضمنة بالاختبار وفقاً لعدد الأهداف الإجرائية المتضمنة بها، كما بجدول رقم (١):

جدول (١) جدول مواصفات اختبار المفاهيم العلمية المتضمنة بوحدة (الطاقة)

الموضوعات	عدد المفاهيم	عدد الأهداف	الأسئلة	توزيع مفردات الاختبار على المستويات CAPS المعرفية			الوزن النسبي
				المعرفة بالمحتوى	الفهم والتطبيق	التفكير الناقد وحل المشكلات	
الطاقة مصادرها وصورها	٥	١٢	١٢	٧،٦،٣،٢	١١،٩،١	١٢،١٠،٨،٥،٤	%٤٠
تحولات الطاقة	١	٥	٥	١٣	١٧،١٥،١٤	١٦	%١٦.٦٧
الطاقة الحرارية	٥	١٠	١٣	٢٦،٢٥،٢٤،١٩، ١٨	٢٩،٢٨،٢٧،٢١ ٢٠،	٣٠،٢٣،٢٢	%٤٣.٣٣
المجموع	١١	٢٧	٣٠	١٠	١١	٩	
النسبة المئوية				%٣٣.٣	%٣٦.٧	%٣٠	%١٠٠

من الجدول السابق يتضح أن أسئلة الاختبار تم توزيعها وفقاً لمستويات (**CAPS**) المعرفية؛ بحيث تضمن مستوي المعرفة بالمحتوى (١٠) أسئلة بنسبة (٣٣.٣%)، مستوى الفهم والتطبيق (١١) سؤالاً بنسبة (٣٦.٧%)، ومستوى التفكير الناقد وحل المشكلات (٩) أسئلة بنسبة (٣٠%)، ويكون إجمالي عدد أسئلة الاختبار (٣٠) سؤالاً.

د- مفتاح التصحيح وتقدير الدرجات لاختبار المفاهيم العلمية: تم إعداد مفتاح تصحيح الاختبار في وحدة (الطاقة) في شكل جدول، وقامت الباحثة بتصحيح أسئلة الاختبار على أن تعطي لكل إجابة صحيحة درجة واحدة، وتُعطي كل إجابة خطأ صفراً، وبذلك أصبح إجمالي درجات الاختبار الكلية (٣٠) درجة.

تعليمات الاختبار: وضُعت تعليمات الاختبار في الصفحة الأولى من اختبار المفاهيم، واحتوت على: مقدمة للتلميذ حول اختبار المفاهيم العلمية، وعدد الأسئلة، وكيفية الإجابة عنها، ومثال تطبيقي.

هـ- حساب القيم الإحصائية لاختبار المفاهيم العلمية:

١-صدق الاختبار: تم الاعتماد في تحديد صدق الاختبار على الطرق التالية:

-صدق المحتوى (المُحكمين): تم عرض الصورة الأولية للاختبار على السادة المحكمين، وقد أشار بعض السادة المحكمين على وجود بعض التعديلات في بعض أسئلة الاختبار وقد تم إجراء التعديلات، وبالتالي أصبح محتوى الاختبار صادقاً.

-صدق الاتساق الداخلي: تم تطبيق الاختبار بصورته الأولية على مجموعة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي مكونة من (٤٠) تلميذة غير عينة البحث، بمدرسة معصرة ملوي الإعدادية بنات، وتم التأكد من الاتساق الداخلي لاختبار المفاهيم العلمية من خلال استخدام الحزمة الإحصائية IBM SPSS 25,0 (IBM Corp, ٢٠١٧)؛ بغرض حساب معاملات ارتباط بيرسون بين كل من: الأبعاد، والدرجة الكلية للاختبار، كما هو موضح بجدول (٢).

جدول (٢) قيم معاملات ارتباط بيرسون لدرجات العينة الاستطلاعية بين كل بعُد من أبعاد الاختبار

والدرجة الكلية للاختبار (ن=٤٠)

المستويات المعرفية (CAPS)	المعرفة بالمحتوى	الفهم والتطبيق	التفكير الناقد وحل المشكلات
معاملات الارتباط (ر)	٠.٦٧١**	٠.٨٨٩**	٠.٨٧٣**

قيمة (R) الجدولية عند مستوى ٠.٠٥= ٠,٣٠٤ قيمة (R) الجدولية عند مستوى ٠.٠١= ٠,٣٩٣

ويتضح من جدول (٢) أن جميع درجات التلميذات في كل بعد مرتبطة بالدرجة الكلية للاختبار ارتباطاً دالاً إحصائياً؛ حيث تراوحت قيم (ر) بين (٠.٦٧١ – ٠,٨٧٣)، وجميعها دال إحصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠١)؛ مما يعني أن محتوى الأبعاد متسق مع ما يهدف الاختبار لقياسه؛ ومن ثم يُعد مؤشراً على اتساق اختبار المفاهيم العلمية المستخدم في البحث الحالي.

٢- **ثبات الاختبار**: تم حساب ثبات اختبار المفاهيم العلمية بطريقة إعادة تطبيق الاختبار، حيث تم تطبيق الاختبار على مجموعة عددها (٤٠) تلميذة من تلميذات الصف الثاني الإعدادي، ثم إعادة تطبيقه مرة أخرى بفاصل زمني (أسبوعين)، وحساب معامل ثبات الاختبار كدرجة كلية، وكذلك لكل بُعد من أبعاد الاختبار من خلال حساب معامل الارتباط بين درجات العينة الاستطلاعية على كل من التطبيقين: الأول والثاني، ويوضح جدول (٣) نتائج معامل الثبات بين التطبيقين.

جدول (٣) معامل ثبات اختبار المفاهيم العلمية بين التطبيقين

المستويات المعرفية (CAPS)	معامل الاستقرار/ الثبات	ملاحظات
المعرفة بالمحتوى	٠.٣٣٧	دال عند مستوى ٠.٠٥
الفهم والتطبيق	٠,٤٨١	دال عند مستوى ٠.٠١
التفكيرالناقد وحل المشكلات	٠,٥٣٨	دال عند مستوى ٠.٠١
الدرجة الكلية للاختبار	٠,٤٣٧	دال عند مستوى ٠.٠١

قيمة (R) الجدولية عند مستوى ٠.٠٥= ٠,٣٠٤ قيمة (R) الجدولية عند مستوى ٠.٠١= ٠,٣٩٣

يتضح من جدول (٣) أن الارتباط بين التطبيقين في جميع أبعاد اختبار المفاهيم العلمية دال احصائياً، وكذلك درجة الاختبار ككل؛ مما يؤشر على أن اختبار المفاهيم العلمية المستخدم في هذا البحث يتمتع بدرجة عالية من الثبات.

٣- **حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز للاختبار**: تم حساب معامل السهولة والصعوبة والتمييز لجميع أسئلة الاختبار، وإعداد جداول لتفريغ نتائج الاختبار الذي تم تطبيقه على العينة الاستطلاعية، وكانت معاملات السهولة والصعوبة تتراوح ما بين (٠,٢٥- ٠,٧٥)، مما يشير إلى مناسبة هذه القيم كمعاملات للسهولة وللصعوبة لمستويات التلاميذ مجموعة البحث الاستطلاعية، كما تم حساب معامل التمييز لمفردات الاختبار حيث تراوح ما بين (٠,١٩- ٠،٢٥)؛ مما أشار إلى القدرة التمييزية لمفردات اختبار المفاهيم العلمية.

و- **زمن الاختبار:** تم حساب الزمن اللازم للإجابة عن أسئلة الاختبار، وذلك بتسجيل الزمن الذي استغرقته كل تلميذة في الإجابة على جميع أسئلة الاختبار، ثم حساب متوسط الأزمنة التي استغرقتها التلميذات في الإجابة عن مفردات الاختبار، حيث بلغ الزمن (٣٥ دقيقة) بما فيها قراءة تعليمات الاختبار.

ز- **الصورة النهائية للاختبار:** بعد إجراءات حساب القيم الإحصائية لاختبار المفاهيم العلمية، من صدق وثبات، ومعاملات السهولة والصعوبة، والتمييز، وزمن الاختبار، أصبح الاختبار في صورته النهائية صالحا للتطبيق على مجموعة البحث، وأصبح عدد مفردات الاختبار (٣٠) ثلاثون مفردة من نوع الاختيار من متعدد، والدرجة النهائية للاختبار (٣٠) ثلاثون درجة والصغرى صفر، ومن ثم تم إعداد الاختبار متضمناً تعليماته ومفرداته بصورة واضحة وبسيطة، مع عرض مثال محلول؛ ونموذج لورقة الإجابة، ومفتاح التصحيح.

ثانياً: إجراءات المعالجة التجريبية:

أ- **إجراءات الإعداد لتجربة البحث:**

١-**اختيار مجموعتي البحث:** تم اختيار مجموعتي البحث من بين تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمدرسة معصرة ملوي الإعدادية بنات بإدارة ملوي التعليمية، وهي مجموعة تجريبية عددها (٤٥)، وتم تدريس وحدة (الطاقة) لها وفقا للتعلم القائم على المشروعات، ومجموعة ضابطة عددها (٤٥) تلميذة، تم تدريسها نفس الوحدة بالطريقة المعتادة، وذلك خلال الفصل الدراسي الأول في الفترة من الأحد ٢٠٢٣/١١/٥ إلى الخميس ٢٠٢٣/١١/٣٠.

٢-**الحصول على الموافقات الرسمية لتطبيقه تجربة البحث:** تم الحصول على موافقة إدارة كلية التربية جامعة المنيا لتطبيق تجربة البحث في مدرسة معصرة ملوي الإعدادية بنات، وموافقة وكيل وزارة التربية والتعليم بالمنيا، وإدارة ملوي التعليمية.

ب-**إجراءات التطبيق القبلي لأداة القياس على مجموعتي البحث:** تم تطبيق أداة القياس (اختبار المفاهيم العلمية) على تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة، وذلك قبل التدريس مباشرة، وتم تصحيح استجابات مجموعتي البحث وذلك بغرض حساب التكافؤ بينهما في المتغيرات التابعة.

ج- **تدريس الوحدة لمجموعتي البحث:** بعد ضبط المتغيرات بدأت الباحثة بالتدريس للمجموعة التجريبية باستخدام التعلم القائم على المشروعات، بينما قامت معلمة الفصل بتدريس المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة لمدة أربع أسابيع.

د- **إجراءات التطبيق البعدي لأداة القياس:** تم تطبيق أداة القياس على أفراد مجموعة البحث وتم تصحيح أوراق الإجابة الخاصة بهم.

نتائج البحث وتوصياته ومقترحاته

بعد الانتهاء من تطبيق القياس القبلي، وتجربة البحث الأساسية، وإجراء عملية القياس البعدي، تم رصد النتائج وجدولتها؛ تمهيداً لمناقشتها وتفسيرها في ضوء اختبار صحة الفرض في ضوء نتائج البحث باستخدام المعاملات الإحصائية المناسبة، وذلك بعد التأكد من تجانس مجموعتي البحث، وحساب قيمة معامل الالتواء حيث تراوحت بين (٠,٢٩٦، ٠,٣٠٣)، مما يدل على اعتدالية توزيع درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق القبلي للاختبار.

اختبار صحة الفرض: ينص الفرض على أنه: " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية، وأفراد المجموعة الضابطة في القياس البعدي لاختبار المفاهيم العلمية لصالح أفراد المجموعة التجريبية"

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار "ت" لحساب الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة Independent Sample T,test، وذلك باستخدام برنامج (IBM ,2017 IBM crop) SPSS 25,0 كما هو موضح بجدول (٤).

جدول (٤) نتائج اختبار "ت" للفروق بين المجموعات في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية (ن ١=ن٢ = ٤٥)

مستويات الاختبار	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		قيمة "ت"	درجات الحرية	مستوى دلالة قيمة "ت"
	م	ع	م	ع			
المفاهيم العلمية ككل	١٢,١٥	٥.٦٤	١٨.٩٣	٥.٦٦	٥.٦٩	٨٨	دالة عند ٠.٠١
المعرفة بالمحتوى	٣.٦٦	١.٨٨	٥.٦٤	١.٨٨	٤.٩٨	٨٨	دالة عند ٠.٠١
الفهم والتطبيق	٥.١١	٢.٥٨	٨.٤٢	٢.٨٠	٥.٨٢	٨٨	دالة عند ٠.٠١
التفكير الناقد وحل المشكلات	٣.٣٧	٢.١٤	٤.٨٦	١.٩٣	٣.٤٦	٨٨	دالة عند ٠.٠١

ت الجدولية عند مستوى ٠,٠٥ = ١,٩٨٦ ت الجدولية عند مستوى ٠,٠١= ٢,٦٣٢

يتضح من جدول (٤) أن قيم "ت" للفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار المفاهيم العلمية وأبعاده، تراوحت بين (٣.٤٦، ٥.٨٢)، وهي قيم دالة عند

مستوى دلالة (٠.٠١)؛ مما يظهر وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي المجموعتين في اختبار المفاهيم العلمية ككل وكذلك أبعاده: المعرفة بالمحتوى، الفهم والتطبيق، التفكير الناقد وحل المشكلات، لصالح أفراد المجموعة التجريبية.

تشير النتائج السابقة إلى تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية التي درست وحدة (الطاقة) باستخدام التعلم القائم على المشروعات على تلاميذ المجموعة الضابطة التي درست باستخدام الطريقة المعتادة، وذلك في اختبار المفاهيم العلمية ككل، وفي كل محور من محاور اختبار الوحدة والتي تمثل مستويات CAPSالمعرفية، وبالتالي تم قبول الفرض الذي نصه "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية، وأفراد المجموعة الضابطة في القياس البعدي لاختبار المفاهيم العلمية لصالح أفراد المجموعة التجريبية"

حجم تأثير التعلم القائم على المشروعات في تنمية المفاهيم العلمية:

ولبيان حجم تأثير التعلم القائم على المشروعات في تنمية المفاهيم العلمية لتلاميذ المجموعة التجريبية، تم حساب معادلة مربع إيتا ($\eta 2$) وحجم التأثير (d) كما هو موضح بجدول (٥):

جدول (٥) قيمة مربع إيتا $\eta 2$ وحجم التأثير (d) للتعلم القائم على المشروعات على المفاهيم العلمية لوحدة (الطاقة)

المتغير المستقل	المتغير التابع	ت	ت٢	η2	D	حجم التأثير
التعلم القائم على المشروعات	المفاهيم العلمية	٥,٦٩	٣٢,٣٨	٠,٢٦٩	١,٢١٣	مرتفع

- يتضح من جدول (٥) أن قيمة مربع إيتا = ٠,٢٦٩، بمعنى أن ٢٦,٩% من التغير الحادث في المتغير التابع (المفاهيم العلمية) بين درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة؛ يرجع إلى تأثير المتغير المستقل (استخدام التعلم القائم على المشروعات)، وذلك لصالح المجموعة التجريبية.
- D= 1.213، بمعنى أن حجم التأثير كبير؛ حيث يكون حجم التأثير مرتفعاً؛ إذا كانت (0.8 ≤d).

فاعلية استخدام التعلم القائم على المشروعات في تنمية المفاهيم العلمية بوحدة (الطاقة):

ولبيان فاعلية استخدام التعلم القائم على المشروعات في تنمية المفاهيم العلمية بوحدة (الطاقة)؛ تم استخدام معادلة نسب الكسب المعدل لبليك Blake كما هو موضح بجدول (٦):

جدول (٦) قيمة نسبة الكسب المعدل لبليك (Blake) لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية

الاختبار	النهاية العظمي	المتوسط الحسابي		نسبة الكسب المعدل	الدلالة
		التطبيق القبلي	التطبيق البعدي		
المفاهيم العلمية	٣٠	٩,٧١	١٨,٩٣	١,٠٥٢	فعّال

يتضح من جدول (٦) أن نسبة الكسب المعدل لتلاميذ المجموعة التجريبية تساوي (١.٠٥٢) وهذه النسبة تقع في المدى الذي حدده بليك Blake وهو: (١-٢)؛ مما يدل على أن استخدام التعلم القائم على المشروعات في تدريس وحدة (الطاقة) له فاعلية في تنمية المفاهيم العلمية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.

وبذلك تم الإجابة عن السؤال الذي ينص على: "ما فاعلية التعلم القائم على المشروعات في تدريس العلوم لتنمية المفاهيم العلمية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي؟".

مناقشة نتائج الفرض وتفسيرها:

من خلال النتائج السابقة الخاصة بالمفاهيم العلمية اتضح أن التعلم القائم على المشروعات ساهم بدرجة كبيرة في تنمية المفاهيم العلمية عند المستويات المعرفية (CAPS) والتي تضم: (المعرفة بالمحتوى، الفهم والتطبيق، التفكير الناقد وحل المشكلات)، حيث كان متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية (١٨.٩٣)، و متوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة (١٢,١٥) في القياس البعدي بفارق (٦,٧٨)، وكانت قيمة "ت" لهذا الفرق (٥.٦٩) وهى دالة عند مستوي (٠,٠١)، حيث قيمتها أكبر من "ت" الجدولية عند مستوى (٠,٠١) والتي تساوى (٢,٦٣٢) عند درجات حرية (٨٨)؛ مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية لصالح المجموعة التجريبية.

وقد يرجع ذلك إلى أنه في خطوة التنفيذ استخدام المعلومات في محتوى مفيد في المواقف الحياتية، من خلال: المشاريع، والأنشطة، والمختبرات، والنصوص، والتي يقوم فيها المعلم بتحفيز التلاميذ للحاجة إلى المعرفة، من خلال المشروعات؛ ساعد ذلك على تنمية مستوى الفهم والتطبيق لدى التلاميذ، والتعاون فيما بينهم؛ ساعد على تنمية لغة الحوار، ومناقشة التلاميذ، وشرحهم للمفاهيم العلمية بطريقة ناجحة وبالتالي تنمية مستوى التخطيط حيث أصبحوا محور عملية التعلم.

- يرجع حدوث تقدم في تنمية تلميذات المجموعة التجريبية للمفاهيم العلمية المتضمنة في وحدة (الطاقة) إلى توفير بيئة تعليمية ممتعة وشيقة تتميز بالفاعلية في الدراسة والمتابعة المستمرة والتواصل الفعال.
- واستخدام إجراءات وأساليب التدريس والتي تركز على إيجابية التلميذ وجعله محوراً للعملية التعليمية، حيث تم استخدام الأدوات والأجهزة لإتمام المشروعات، وتشجيع التلميذات على تنفيذها.
- واستخدام التقويم المستمر للتلميذات في نهاية كل درس من دروس الوحدة، وتوفير التغذية الراجعة الفورية.
- وقد يرجع تنمية المفاهيم العلمية لدى تلميذات المجموعة التجريبية الى أن التدريس باستخدام المشروعات أظهر التعاون بين القائم بتدريس الوحدة وتلميذات المجموعة التجريبية.

وتتفق نتائج هذا البحث مع نتائج دراسة وفاء حلمي (٢٠٢١) التي أثبتت تأثير التعلم القائم على المشروعات على المفاهيم العلمية، كما يمكن تنمية المفاهيم العلمية من خلال أساليب، واستراتيجيات تدريس العلوم المختلفة منها: دراسة أسماء محمد (٢٠١٦)، ودراسة رشا محمود (٢٠١٦)، ودراسة تفيدة سيد (٢٠١٩).

تعليق على نتائج البحث:

من خلال عرض نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها واختبار صحة الفروض، يمكن استنتاج أن التعلم القائم على المشروعات في تدريس العلوم لتلاميذ الصف الأول الإعدادي؛ أدى إلى تنمية المفاهيم العلمية عند المستويات المعرفية (**CAPS**) والتي تضم: (المعرفة بالمحتوى، الفهم والتطبيق، التفكير الناقد وحل المشكلات) لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.

ثانياً– التوصيات والبحوث المقترحة:

توصيات البحث: في ضوء النتائج السابقة؛ يوصي البحث الحالي بما يلي:

١– عقد دورات تدريبية لمعلمي العلوم في الخدمة في تدريس العلوم بالتعلم القائم على المشروعات للتلاميذ.

٢– الاهتمام والتركيز على التدريس من أجل تنمية المفاهيم العلمية، مع إتاحة المواقف والأنشطة والمشاريع التي تعمل على تحقيق مستويات المفاهيم العلمية.

البحوث المقترحة: من خلال ما تم تطبيقه وتنفيذه من إجراءات، تقترح الباحثة عدداً من الدراسات، مثل:

١- استخدام التعلم القائم على المشروعات في تدريس العلوم لتنمية بعض أبعاد التنمية المستدامة بالمراحل التعليمية المختلفة.

٢- فاعلية وحدة مطورة في مادة الكيمياء في ضوء التعلم القائم على المشروعات في تصويب التصورات البديلة، وتنمية التفكير العلمي والدافعية للإنجاز.

مراجع البحث

أولا: المراجع العربية:

أحمد عمر علا (٢٠١٦): **التربية الإبداعية وصعوبات التعلم**، المملكة الأردنية الهاشمية، دار أمجد للنشر والتوزيع.

أسماء محمد حسن (٢٠١٦):"فاعلية تدريس العلوم باستخدام نموذج التعلم القائم على "المشكلة –problemالمشروع –projectالخطوات –processesالفريق –peopleالمنتج product "P5BL في تنمية التحصيل والاتجاه نحو العمل الجماعي لدى طلبة المرحلة الإعدادية "، **مجلة التربية العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (١٩)، العدد (٢)، مارس.

أنسام محمد نمر (٢٠٢١): **استراتيجية التلعيب ودورها في اكتساب المفاهيم العلمية**، عمان، دار اليازوري العلمية.

آية محمد عبد النظير (٢٠٢٣):" استخدام استراتيجيةREACT في تدريس العلوم لتنمية العلوم لتنمية الاستيعاب المفاهيمي والذكاء الاجتماعي لتلاميذ المرحلة الإعدادية"، **رسالة ماجستير**، كلية التربية، جامعة المنيا.

تفيدة سيد احمد (٢٠١٩):"نموذج مقترح في تدريس العلوم قائم على التعلم المعتمد على المشروع وأثره في تنمية مهارات الإنتاجية والمساءلة والاتجاه نحو العمل التعاوني لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية"، **مجلة التربية العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (٢٢)، العدد (٩)، سبتمبر ص١–٧٢.

دليل المدرب (٢٠٠٨): **برنامج تدريب المدربين على التعلم النشط والتقويم الشامل، مدخل لتخطيط الوحدة الدراسية**، القاهرة، ص ١٥٢–١٦٢.

رائد أحمد الكريمين (٢٠٢١): **إستراتيجيات التدريس الفعال بين الكفايات التعليمية ونظريات التعلم**، عمان، دار الأكاديميون للنشر والتوزيع.

ربى ناصر الشعراني (٢٠١٦): **تعزيز التفكير في التعلم المدرسي**، بيروت، دار النهضة العربية.

ردينة عثمان الأحمد، حزام عثمان يوسف (٢٠٠٥): **طرائق التدريس (منهج، أسلوب، وسيلة)**، عمان، دار المناهج.

رشا محمود بدوي (٢٠١٦):" فاعلية برنامج في العلوم قائم على المشروعات في تكوين المفاهيم العلمية وإكساب مهارات الاستقصاء العلمي وتعديل السلوكيات الخطأ لأطفال الروضة"، **مجلة التربية العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (١٩)، العدد (٥)، سبتمبر ص ١–٦٤.

روبرت مارازانو، جون وكيندال (٢٠١٣): **التصنيف الجيد للأهداف التعليمية**، ترجمة: فايز مراد، وعبدالمسيح سمعان، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.

ريم يحيى محمود، يسرى عفيفي عفيفي، ومحمد لطفي محمد، وأميمة محمد عفيفي (٢٠١٩):"فاعلية استراتيجية خرائط العقل في تنمية المفاهيم العلمية و التفكير الاستدلالي في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي بغزة "، **مجلة التربية العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (٢١)، العدد (١٠)، أكتوبر ص ١٤٧–١٨٠.

سعيد عبد الجواد على (٢٠١٤):"إستراتيجية مقترحة للتعلم الإلكتروني القائم على المشروعات في ضوء النظريات البنائية وتأثيرها على أداء الطلاب لمهارات إدارة المقررات الإلكترونية واتجاهاتهم نحو التعلم"، **مجلة تكنولوجية التعليم**، الجمعية المصرية لتكنولوجية التعليم، المجلد (٢٤)، العدد (٣)، يوليو ص ٢٠١-٢٧٥.

شاهر ذيبا أبو شريخ (٢٠٠٨): **استراتيجيات التدريس**، عمان، دار المعتز.

عاطف الصيفي (٢٠١٩): **المعلم واستراتيجيات التعليم الحديث**، عمان- الأردن، دار أسامة النشر والتوزيع.

على ربيع الهاشمي (٢٠١٣): **الأنشطة الصفية والمفاهيم العلمية**، عمان، دار غيداء.

فايزة أحمد الحسيني (٢٠٢١): **مداخل واستراتيجيات وطرق حديثة في تعليم وتعلم الدراسات الاجتماعية**، الإسكندرية، دار التعلم الجامعي.

فخري علي الفلاح (٢٠١٣): **معايير البناء للمنهاج وطرق تدريس العلوم**، عمان، دار يافا العلمية للنشر والتوزيع.

مهند عامر (٢٠١٥): **التعلم القائم على المشروع**، جامعة صحار، سلطنة عمان.

ناهد عبد الراضي نوبي (٢٠١٢): **تعليم الفيزياء والكيمياء- أسس نظرية ونماذج تطبيقية**، القاهرة، رابطة التربويين العرب- سلسلة الكتاب التربوي.

ندى دباغ وروز مارا وجين هولاند (٢٠٢٢): **التعليم الهاتف عبر الإنترنت**، ترجمة: مها محمد عبد الله، المملكة العربية السعودية، الرياض، العبيكان.

وفاء حلمي احمد (٢٠٢١):"فاعلية برنامج مقترح لتدريس العلوم قائم على المشروعات في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات حل المشكلات ودافعية الإنجاز لتلاميذ التعليم الابتدائي"، **رسالة دكتوراة**، كلية التربية، جامعة المنيا.

وليد حسام الدين عبد الفضيل (٢٠٢٢): " استخدام استراتيجية سكامبر"SCAMPER" في تدريس العلوم لتنمية الاستيعاب المفاهيمي والخيال العلمي لتلاميذ المرحلة الإعدادية"، **رسالة ماجستير**، كلية التربية، جامعة المنيا.

يوسف فاضل علوان، يوسف فالح محمد، احمد عبد الزهرة سعد (٢٠١٤): **المفاهيم العلمية واستراتيجيات تعليمها**، عمان، مكتبة المجتمع العربي.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Griffin, P., & Care, E. (Eds.). (2015). **Assessment and teaching of 21st century skills: Methods and approach**. Springer.

Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. C. (2005). **Project-Based Learning. In R. K. Sawyer (Ed.), The Cambridge Handbook of the Learning Sciences** (pp. 317–334). chapter, Cambridge: Cambridge University Press

Joseph S. Krajcik, Charlene M. Czerniak (2018). **Teaching science in elementary and middle school: A project-based learning approach**. Routledge