

أثر تدريس العلوم الطبيعية باستخدام دورة التعلم (5E's) في تنمية مهارات الاقتصاد المعرفي الأساسية لدى طلبة كلية العلوم التربوية الجامعية في الأردن

The Effect of Teaching Natural Science Using Learning Cycle(5E's) on Developing the Basic Knowledge Economy Skills Among the Educational Sciences Faculty Students in Jordan

بسام ابراهيم

Bassam Ibrahim

كلية العلوم التربوية الجامعية، الأونروا، عمان، الأردن.

بريد الكتروني: btaha61@maktoob.com

تاريخ التسليم: (٢٠٠٨/١/١٣)، تاريخ القبول: (٢٠٠٨/٨/٤)

ملخص

هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء أثر استخدام دورة التعلم (5E's) في تدريس العلوم الطبيعية في تنمية مهارات الاقتصاد المعرفي الأساسية لدى طلبة كلية العلوم التربوية الجامعية في الأردن، ولتحقيق هذا الهدف، طُبقت الدراسة على أفراد الدراسة المكونة من (٦٠) طالباً وطالبة من طلبة مستوى السنة الثانية تخصص معلم صف من كلية العلوم التربوية التابعة لوكالة الغوث الدولية موزعين على شعبتين درستتا مساق العلوم الطبيعية لتمثل إحداها المجموعة التجريبية وعددها (٣٠) طالباً وطالبة درست باستخدام دورة التعلم (5E's) والأخرى ضابطة وعددها (٣٠) طالباً وطالبة درست المحتوى التعليمي نفسه بالطريقة التقليدية. وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارات الاقتصاد المعرفي الأساسية تُعزى إلى التدريس باستخدام دورة التعلم (5E's) ولصالح المجموعة التجريبية. وقد خلصت الدراسة إلى عدد من التوصيات والمقترحات ذات الصلة.

الكلمات المفتاحية: دورة التعلم، مهارات الاقتصاد المعرفي، تدريس العلوم، طلبة كلية جامعية.

Abstract

This Study aimed at investigating the effect of teaching natural science course using learning cycle (5E's) on developing the basic knowledge economy skills among the Educational Sciences Faculty

students in Jordan. The subjects of the study consist of (60) male and female students, were chosen from UNRWA Educational Sciences Faculty, then divided into two groups: the experimental group which consist of 30 students, taught Natural Science subject using learning cycle(5E's) method and the control group which consist of 30 students, taught the same subject using traditional method. Results revealed significant differences between the two groups in the basic knowledge economy skills attributed to the teaching method in favor of the experimental group. Based on this finding, appropriate recommendations were suggested.

Key words: learning cycle, Scientific thinking skills, Problem solving, Science instruction, faculty students.

المقدمة

في عالم اليوم حيث النمو المتسارع في وسائل التعليم والمنافسة الشديدة في مجالات التنمية، لم تعد الوسائل التقليدية قادرة على مواكبة التطور؛ مما أفقدها القدرة على المساهمة في التنمية بصورة فاعلة، وقد أدى ذلك إلى الحاجة إلى مبادرات خلاقة تهيء للمواطن فرص تعلم مستمر تلائم حاجاته الحاضرة والمستقبلية وتمكنه من المساهمة في التنمية الشاملة في مجتمعه والاستجابة لشروطها.

والرؤية الجديدة لتطوير التعليم نحو الاقتصاد المعرفي في الأردن تأتي استجابة لهذا التحدي؛ إذ يسعى الأردن إلى التقدم بعزم وتهيئة جيل من المتعلمين القادرين على تطوير الأفكار الجيدة وتطبيقها، ويحتاج تحقيق هذه الرؤية أن يتغير دور المدرسة من خلال التركيز على تدريس مهارات العمل الجماعي وصنع القرار والبحث المستقل ومن ثم إعداد الطالب للقيام بدوره في الاقتصاد المعرفي، فعندما تركز المدرسة على المرونة والابتكار واحترام الناس فإنها تغرس القيم المهمة على المستوى الوطني والعالمي. وحيث أن أحد مكونات التطوير التربوي من أجل الاقتصاد المعرفي هو تطوير البرامج التربوية والمناهج الدراسية وتطوير المعلمين وفق خطة التطوير التربوي الجديدة من خلال التركيز على "المناهج المحوري" الذي يركز على أن الطالب هو محور العملية التعليمية، حيث يحدد المنهاج المحوري ما ينبغي على الطالب/الطالبة معرفته وما ينبغي أن يكون قادراً على فعله، إلا أنه يترك للمعلم مجالاً لاستخدام العديد من الطرق الفاعلة وتقديم مواضيع إضافية ووسائل تتجاوز الكتاب المدرسي وقادرة على تلبية اهتمامات الطلبة، أما النتائج فإنها تركز على ما يتعلمه الطلبة وتشجع المعلمين على تنويع طرق التدريس لتناسب قدرات الطلبة(مؤتمر التطوير التربوي لتطوير التعليم نحو الاقتصاد المعرفي، ٢٠٠٦)

وتعد البنائية من أهم النظريات التي اهتمت بالبنية المعرفية للفرد وكذلك الدور المحوري للطالب، حيث بينت أن التعلم عملية نشطة لبناء المعرفة، وهو عملية بحث يقوم بها المتعلم لإيجاد علاقة بين الجديد الذي صادفه وبين ما كان لديه من مفاهيم وأفكار (زيتون وزيتون، ١٩٩٢، ص ٢٢٠)، وتنتظر البنائية للطلبة على أنهم مفكرون نشيطون، يقومون ببناء مفاهيمهم عن العالم الطبيعي، وأن المعرفة تتولد من خلال تفكيرهم ونشاطهم (Wheatly, 1991, p.120).

ويندرج تحت مظلة البنائية في تدريس العلوم دورة التعلم التي تعتبر تطبيقاً جيداً لما تضمنته نظرية بياجيه في النمو المعرفي من أفكار تربوية، ومن هذه الأفكار أن:

١. التعلم عملية يقوم بها الفرد بنفسه، ويقارن بين ما توصل إليه بنفسه وبين ما توصل إليه زملاؤه من نتائج (Bybee, 1993, p.85).
٢. يسهم التفاعل الاجتماعي بين الطلاب أنفسهم، وبين الطلاب ومعلميهم يسهم بشكل كبير في عملية التعلم. (Bybee, 1993, p.87)
٣. النشاط العقلي القائم على الخبرات الفعلية أفضل من ذلك القائم على اللفظية فقط (زيتون، ٢٠٠٢، ص ١٣٥؛ خطابية، ٢٠٠٥، ص ٢١٥).

وقد ظهرت دورة التعلم كاستراتيجية تدريسية في أواخر الستينيات عندما قام روبرن كاربلس وزملاؤه باستخدامها في منهاج العلوم للمرحلة الابتدائية. ثم طور هذا النموذج في بداية التسعينات ضمن مشروع الأحياء للمرحلة الابتدائية الذي طورته لجنة دراسة العلوم الأحيائية (BSCS)، فصار يتكون من خمسة أطوار أو ما يُعرف بدورة التعلم (5E's) بدلا من الأطوار الثلاثة. ومنذ ظهور الدورة التعليمية أجريت الكثير من الدراسات حول فاعليتها وشملت هذه الدراسات تدريب المعلمين قبل الخدمة وفي أثنائها على استخدامها وأثر استخدام المعلمين لها في فهم الطلبة للمفاهيم العلمية وفي اتجاهاتهم نحو تعلم العلوم، ومع ظهور المدرسة البنائية في التعلم صارت تشرح أطوار هذه الطريقة من منظور بنائي.

إن دورة التعلم طريقة لتخطيط الدروس للتعلم والتعليم ولتطوير المناهج. وقد صممت طريقة التدريس هذه في الأصل من أجل برنامج تحسين تدريس مناهج العلوم Science Curriculum Improvement Study (SCIS) وحققت أعلى نسبة نجاح في تدريس العلوم. ويعود سبب هذا النجاح إلى طريقة دورة التعلم بوصفها عملية استقصائية في التعلم والتعليم (مارتن وآخرون، ١٩٩٨).

وقد لخص الخليلي (١٩٩٣، ص ٧٦) دورة التعلم بقوله أن أصحاب هذا النموذج من أساليب تدريس العلوم يرون أن هناك معيارين لفهم المفاهيم العلمية. أولهما يتعلق بالبناء المفاهيمي للمتعلم نفسه، إذ أن المتعلم يفهم فكرة علمية ما بالدرجة التي يتمثلها ويُدمجها في بنائه المفاهيمي. أما الثاني فإن المتعلم يفهم الفكرة العلمية بالدرجة التي يوظفها في السياق الاجتماعي المناسب، كما في وصف وتفسير الظواهر والملاحظات وتصميم الإجراءات العملية.

يتضح مما سبق أن دورة التعلم تمنح الفرصة للمتعلّم لكي يبني المفاهيم العلمية بنفسه، وتُشرك الطالب بفعالية، وتُقدم العلم كطريقة للبحث وتعلّم للتفكير، وتكسب الطلبة مهارات علمية عملية مناسبة بصورة وظيفية، وذلك من خلال التدريب والممارسة المستمرة، حيث أشار لاوسون (Lawson, 1995) إلى أن عدداً من الأبحاث قد أظهرت فاعلية دورة التعلم في تشجيع الطلبة على التفكير الإبداعي والناقد، وساعدت في فهم المفاهيم العلمية، وتكوين الاتجاهات الإيجابية نحو العلوم. ويرى الباحث أن دورة التعلم تمنح الطلبة الفرصة لتنمية مهارات الاقتصاد المعرفي الأساسية وبنائها بشكل نشط.

وفي مراجعة لعدد من الدراسات والبحوث التي تناولت استراتيجيات دورة التعلم أظهرت نتائج دراسة كامبل (Campell, 2006) والتي أجريت على عينة مكونة من ٤٠ طالبا وطالبة من طلبة الصف الخامس الابتدائي، أن استخدام استراتيجيات دورة التعلم في تدريس العلوم له أثر في إحداث تغيير مفاهيمي لدى طلبة المجموعة التجريبية مقارنة بطلبة المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة التقليدية.

وقد بينت دراسة لندجرين وبلشير (Lindgren & Bleicher, 2005) والتي تم تطبيقها على عينة من مُعلمي الصفوف الابتدائية في العلوم عددهم ٤٠ معلماً على أن استخدام دورة التعلم له أثرا ايجابية على فهم المعلمين وزيادة تحصيل تلاميذهم للمفاهيم العلمية مقارنة بالمعلمين الذين طُبقت عليهم الطرق التقليدية.

وفي دراسة أجراها كافالو (Cavallo, 2003) لاختبار تفسيرات الطلبة للتفاعلات الكيميائية باستخدام نموذجين من الأسئلة المقالية المفتوحة النهائية خلال دورة التعلم، حيث تكونت عينة الدراسة من (٦٠) طالبا من طلاب الصف التاسع الأساسي، أظهرت النتائج وجود تحول إيجابي في فهم الطلبة باستخدام دورة التعلم مقارنة بالطلبة الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية.

وقد أظهرت نتائج الدراسة التي قام بها الخوالدة (٢٠٠٣) لدراسة فاعلية نموذج التعلم البنائي في تحصيل عينة من طلبة الأول الثانوي العلمي في مادة الأحياء واتجاهاتهم نحوها، تفوق الطلبة الذين درسوا باستخدام نموذج ويتلي ودورة التعلم في اختبار التحصيل ومقياس الاتجاهات نحو الأحياء مقارنة بالطلبة الذين درسوا بالطريقة التقليدية.

وأجرى يعاقبة (٢٠٠٢) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر استراتيجيات دورة التعلم في التحصيل في المستويات الدنيا للأهداف لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في العلوم، وذلك مقارنة بالطريقة الاعتيادية، وتكونت عينة الدراسة من (١١٨) طالبا وطالبة. وقد بينت نتائج الدراسة تفوق طلبة المجموعة التجريبية في التحصيل والذين درسوا باستخدام دورة التعلم على طلبة المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية.

وفي دراسة موشينو ولوسون (Mosheno & Lawson, 1999) التي طُبقت على عينة من الطلبة عددها (١٢٣) طالبا في المرحلة الثانوية بهدف معرفة أثر فاعلية النصوص المصاغة وفق دورة التعلم، والنصوص الاعتيادية في استيعاب المفاهيم العلمية لدى الطلبة في مراحل

التفكير الاستدلالي المختلفة، أظهرت نتائج الدراسة تفوق الطلبة الذين درسوا وفق دورة التعلم على نظرائهم طلبة المجموعة الاعتيادية.

وهدفت دراسة روبين ونورمان (Rubin & Norman, 1992) إلى مقارنة أثر استخدام ثلاث استراتيجيات (دورة التعلم، والنمذجة، والطريقة الاعتيادية) على تحصيل طلبة المرحلة الاعتيادية في إحدى مدارس أوروبا في مهارات التكامل بين عمليات العلم والقدرة على التفكير الاستنتاجي والتفسير. وقد أظهرت نتائج الدراسة تفوق طلبة دورة التعلم على كل من طلبة استراتيجية النمذجة والطريقة الاعتيادية في تحصيل المستويات العليا من التفكير.

نلاحظ تنوع الدراسات السابقة في المجالات العلمية المختلفة، وتنوع عينتها لتشمل الصفوف الأساسية والثانوية، ولم تنطرق إلى الكليات الجامعية، وتنوعت المحاور التي دارت حولها إذ تناولت واحداً أو أكثر من المتغيرات التالية: تحصيل المعرفة العلمية، والتفكير ومستوياته المختلفة.

تتشابه هذه الدراسة مع بعض الدراسات السابقة في أثر استخدام دورة التعلم في تنمية مهارات التفكير العلمي، واستفاد الباحث من الدراسات السابقة بالتعرف على إجراءات استخدام دورة التعلم في التدريس، وكيفية توظيفها، وطريقة تحويل المحتوى التعليمي إلى محتوى يمكن تدريسه باستخدام استراتيجية دورة التعلم، فضلاً عن الاستفادة منها في عرض النتائج وتفسيرها.

وتختلف الدراسة الحالية عن سابقتها في بيئة إجرائها (كلية العلوم التربوية - وكالة الغوث) ومادة تعليمها (مساق العلوم الطبيعية وحدة (الحركة والقوة والطاقة)، وتميزت هذه الدراسة باستخدام دورة التعلم (5E's) حسب نموذج Bybee وأثرها في تنمية مهارات الاقتصاد المعرفي الأساسية المحددة بالدراسة من خلال تطبيقه في مساق العلوم الطبيعية المقرر. وهذا ما لم تنطرق إليه الدراسات السابقة، في حدود علم الباحث وإطلاعه.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء أثر تدريس العلوم الطبيعية باستخدام دورة التعلم (5E's) في تنمية مهارات الاقتصاد المعرفي الأساسية. وعليه فقد حددت مشكلة الدراسة بالسؤال الرئيس التالي: ما أثر تدريس العلوم الطبيعية باستخدام دورة التعلم (5E's) في تنمية مهارات الاقتصاد المعرفي الأساسية لدى طلبة كلية العلوم التربوية الجامعية في الأردن؟ وفي إطار هذا السؤال الرئيس، وبشكل خاص، هدفت الدراسة إلى الإجابة عن الأسئلة الفرعية التالية:-

١. ما أثر تدريس مادة العلوم الطبيعية باستخدام دورة التعلم (5E's) في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة كلية العلوم التربوية؟
٢. ما أثر تدريس مادة العلوم الطبيعية باستخدام دورة التعلم (5E's) في قدرة طلبة كلية العلوم التربوية على حل المشكلات؟

فرضيات الدراسة

في ضوء السؤالين السابقين، حاولت الدراسة اختبار الفرضيتين الصفريتين التاليتين:-

الفرضية الأولى: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطي درجات طلبة كل من المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس مهارات التفكير العلمي يُعزى لطريقة التدريس (دورة التعلم، الطريقة الاعتيادية).

الفرضية الثانية: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطي درجات طلبة كل من المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس القدرة على حل المشكلات يُعزى لطريقة التدريس (دورة التعلم، الطريقة الاعتيادية).

التعريفات الإجرائية لمصطلحات الدراسة

دورة التعلم

استراتيجية تعليمية تقوم على أسس النظرية البنائية في تصميم وتنظيم المادة الدراسية وتدريبها، وتعتبر تطبيقاً تربوياً لنظرية بياجيه في النمو العقلي، حيث يقوم المتعلم ببناء المعاني بنفسه. وفي هذه الدراسة تم اعتماد استراتيجية دورة التعلم المعدلة (5E's) حسب نموذج بايبي Bybee المكون من خمس مراحل هي الانشغال (Engagement)، والاستكشاف (Exploration)، والتفسير (Explaining)، والتوسيع (Elaborating)، والتقويم (Evaluation).

الطريقة الاعتيادية (التقليدية)

طريقة التدريس المعتمد على التواصل اللفظي بين المعلم والطالب وتسجيل الأفكار على السبورة وتبادل الأسئلة والأجوبة، وأن محور العملية التعليمية هو المعلم وليس الطالب.

مهارات التفكير العلمي

مجموعة من القدرات والعمليات العقلية الخاصة واللازمة لتطبيق طرق العلم والتفكير العلمي التي يقوم بها المتعلم لتحقيق هدف ما بأقل وقت وجهد ممكن، وقيست إجرائياً بالعلامة الكلية التي حصل عليها الطالب (المتعلم) في مقياس مهارات التفكير العلمي المستخدم في هذه الدراسة والذي أقتصر على المهارات التالية: مهارة التنبؤ، ومهارة الاستدلال العلمي، ومهارة الاتصال، ومهارة استخدام الأرقام، ومهارة استخدام العلاقات المكانية والزمانية.

القدرة على حل المشكلات

هو نوع من الأداء يقوم به المتعلم بنفسه وبتوجيه من المعلم لإيجاد حل أو أكثر لموقف جديد غير مألوف، وتم قياس ذلك إجرائياً بالعلامة التي حصل عليها الطالب من خلال إجابته على فقرات المقياس المعد لهذا الغرض والذي طُبق على أفراد العينة بعد انتهاء الدراسة.

محددات الدراسة

تم تنفيذ هذه الدراسة ضمن الحدود والمحددات التالية:

- اقتصرت الدراسة على وحدة من وحدات التدريس في مساق العلوم الطبيعية (الحركة والقوة والطاقة) وهي من المساقات الاجبارية المقررة في كلية العلوم التربوية لتخصص معلم الصف.
- اقتصرت الدراسة على مهارات الاقتصاد المعرفي الأساسية والمتضمنة مهارات التفكير العلمي المحددة بالدراسة (خمس مهارات)، ومهارة القدرة على حل المشكلات.
- واقتصرت هذه الدراسة على عينة قصدية أفرادها من طلبة السنة الثانية في كلية العلوم التربوية التابعة لوكالة الغوث الدولية للعام الدراسي ٢٠٠٦/٢٠٠٧.
- وتحدد نتائج الدراسة بمدى دقة وملاءمة أدوات الدراسة وتطويرها التي استخدمت في تطبيق الدراسة وتنفيذها، وقد تضمنت هذه الأدوات مقياس التفكير العلمي، ومقياس القدرة على حل المشكلات.

أهمية الدراسة

إن ما ينمي التفكير، ويحسن مستوى الخبرة شيء غير تقليدي، إنها طرق وأساليب تعمل من أجل إنشاء جيل قادر على التفكير بمهارة وإبداع، وقادر على حل المشكلات بأقل جهد وأقل وقت ممكن. من هنا جاء الاهتمام بالعلاقة بين دورة التعلم، واختيار المهمة العلمية لكي تؤكد على تعليم الطلبة كيف يُعالجون المعلومات، وكيف يُفكرون تفكيراً مستقلاً وفعالاً. لذلك حاولت هذه الدراسة بوصفها استجابة لذلك، الاستفادة من استخدام دورة التعلم في تدريس العلوم الطبيعية، مما يفيد في رفع كفاية تدريس العلوم، وتطوير طرائق جديدة لتدريسه، وتسهم في تنمية مهارات التفكير العلمي والقدرة على حل المشكلات لدى المتعلمين.

من ناحية أخرى فهذه الدراسة أهمية عملية بحثية حيث تم وصف عناصر وإجراءات التدريس باستخدام دورة التعلم المعدلة، لما توفره من فرصة لمعلمي مادة العلوم الطبيعية والطلبة خاصة وللتربويين عامة للتعرف على إجراءات استخدام دورة التعلم، وأساليب تطبيقها وأثرها على كل من مهارات التفكير العلمي والقدرة على حل المشكلات.

الطريقة والإجراءات

١. أفراد الدراسة

تم اختيار أفراد الدراسة من طلبة السنة الثانية (تخصص معلم صف) في كلية العلوم التربوية التابعة لوكالة الغوث الدولية في العام الدراسي ٢٠٠٦-٢٠٠٧ بطريقة قصدية كون الباحث يعمل في هذه الكلية، وكان الطلبة موزعين على (٥) شعب، وقد تم اختيار شعبتين من بين هذه الشعب الخمس عشوائياً لتمثل إحداها المجموعة التجريبية (ن=٣٠) وقد تم تدريسها بطريقة دورة التعلم المعدلة والأخرى تمثل المجموعة الضابطة (ن=٣٠) وقد تم تدريسها بالطريقة الاعتيادية التقليدية

وقد تم اعتماد المعدل التراكمي للطلبة كمتغير مصاحب.

٢. أدوات الدراسة

لتحقيق أهداف الدراسة قام الباحث باستخدام أدوات الدراسة التالية:

أولاً: مقياس مهارات التفكير العلمي

تم تطوير اختبار لقياس مهارات التفكير العلمي من قبل الباحث في مادة العلوم الطبيعية لطلبة كلية العلوم التربوية. وقد أتبع الخطوات التالية في إعداده:

- مراجعة البحوث والدراسات السابقة التي تناولت قياس مهارات التفكير بشكل عام، وقياسها في العلوم بشكل خاص.
- وضعت مجموعة مقاييس التفكير والملاحظات السابقة موضع الاعتبار عند بناء الباحث لمقياس مهارات التفكير.
- صيغت فقرات المقياس في ضوء المهارات التي تم تحديدها في الدراسة، وللتحقق من صدق المحتوى وصدق البناء للمقياس بصورته الأولية والذي تكون من (٤٩) فقرة من نوع اختيار من متعدد، فقد تم عرضه على مجموعة من المحكمين من أعضاء هيئة التدريس المتخصصين في مواد العلوم والمناهج وطرق تدريس العلوم، وفي القياس والتقويم، وفي علم النفس التربوي (وعددهم سبعة) وطلب إليهم قراءة فقرات الاختبار قراءة متأنية، لتحديد مدى ملاءمتها وتمثيلها للأهداف المرجوة، وطبقاً لأراء المحكمين فقد أعيدت صياغة بعض الفقرات، وحذف بعضها حتى أصبح المقياس بصورته النهائية مكوناً من (36) فقرة موزعة على مهارات التفكير المحددة بالدراسة (مهارة استخدام الأرقام، ومهارة استخدام العلاقات المكانية والزمانية، ومهارة الاستدلال العلمي، ومهارة الاتصال، ومهارة التنبؤ) ولكل فقرة من فقراته علامة واحدة لتصبح العلامة العليا للمقياس هي ٣٦ والعلامة الدنيا هي صفر. الملحق (١).

ولحساب معامل ثبات الاختبار، تم تطبيقه على عينة استطلاعية مكونة من (٣٠) طالبا وطالبة خارج عينة الدراسة، وحسبت معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار، حيث تراوحت الصعوبة بين (٠.٢٥-٠.٧٥)، أما بالنسبة لمؤشرات التمييز فقد تراوحت بين (٠.٣٠-٠.٩٠) وهي بذلك تكون صالحة لأغراض الدراسة، وتم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة كودر-رتشاردسون ٢٠ (KR-20) وقد بلغ معامل الثبات للاختبار ولمجمل الفقرات (٠.٨٨) (مهارة التنبؤ ٠.٧١، ومهارة الاستدلال العلمي ٠.٨٩، ومهارة الاتصال ٠.٨٩، ومهارة استخدام الأرقام ٠.٩٦، ومهارة استخدام العلاقات المكانية والزمانية ٠.٨٦).

وتعد هذه القيمة مناسبة لتحقيق أهداف هذه الدراسة.

ثانياً: مقياس القدرة على حل المشكلات

لإعداد هذا المقياس قام الباحث بالإجراءات التالية:

- الرجوع إلى بعض البحوث والدراسات والمراجع ذات الصلة (بوليا، ١٩٧٩؛ جروان، ١٩٩٩؛ خشان، ٢٠٠٥)، والاستئناس بذوي الاختصاص من أعضاء هيئة التدريس في كليات العلوم التربوية.
- صياغة فقرات المقياس: تكون المقياس من مواقف تتعلق بالعلوم الطبيعية بشكل عام وتقيس قدرة الطالب في كل خطوة من خطوات حل المشكلات، وتمت صياغة ثلاث استجابات لكل موقف من تلك المواقف، إحدى هذه الاستجابات تدل على قدرة مرتفعة في حل المشكلة واحتسبت لها ثلاث درجات، والثانية تدل على قدرة متوسطة في حل المشكلة واحتسبت لها درجتان، واستجابة ثالثة تدل على قدرة منخفضة في حل المشكلة واحتسبت لها درجة واحدة. وقد رتبنا الاستجابات بشكل عشوائي، وتكون المقياس في صورته الأولية من (٣٥) فقرة.
- للتحقق من صدق محتوى المقياس، تم عرضه على سبعة محكمين من ذوي الاختصاص في مناهج العلوم وأساليب التدريس، ومتخصصين في القياس والتقويم، ومتخصصين في علم النفس التربوي. وفي ضوء آراء المحكمين واقتراحاتهم تم حذف سبع فقرات، وتعديل بعض الفقرات، وتكون المقياس في صورته النهائية من (٢٨) فقرة، وزعت على أربعة مجالات في كل مجال سبع فقرات كما هو مبين.

مجالات القدرة على حل المشكلة والفقرات التي تقيسها

الرقم	المجال	الفقرات
١	تحديد المشكلة	(٧-١)
٢	اختيار خطة الحل	(١٤-٨)
٣	تنفيذ خطة الحل	(٢١-١٥)
٤	التقويم	(٢٨-٢٢)

أنظر الملحق (٢).

لحساب الثبات للمقياس وتحديد الزمن المناسب للمقياس، تم تجريب المقياس بصورته الأولية على عينة استطلاعية من الطلبة عددهم (٤٠) طالبا وطالبة، من خارج عينة الدراسة خارج عينة الدراسة، وقد وُجد أن الزمن المناسب للإجابة على المقياس هو (٣٠) دقيقة. وتم إيجاد الثبات بطريقة الاتساق الداخلي، وذلك باستخدام معادلة كرونباخ ألفا، وقد وجد أن معامل الثبات الكلي لمقياس القدرة على حل المشكلات يساوي (٠.٨٦)، وتعد هذه القيمة كافية ومناسبة لأغراض الدراسة.

المادة التعليمية

أعد الباحث دليلا لعضو هيئة التدريس، وسجل نشاط الطالب لدروس وموضوعات وحدة "الحركة والقوة والطاقة" لأفراد الدراسة وذلك وفقا لمعايير استخدام طريقة دورة التعلم المعدلة وقد تم عرضها على لجنة التحكيم نفسها التي تم الاستعانة بها لتعديل وتطوير فقرات المقياسين السابقين للوحدة. وقد أخذ بتوصياتهم وأدخل التعديلات المناسبة لمحتويات الدليل وسجل النشاط، وتم اعتبار آراء واقتراحات المحكمين بمثابة الصدق الظاهري والمنطقي لمحتوى الدليل وسجل النشاط. ثم وضع النماذج في صورتها النهائية. وقد زود عضو هيئة التدريس المشارك بالدراسة بنسخة منها أنظر الملحق (٣).

إجراءات الدراسة وتنفيذها

لتحقيق أهداف الدراسة، اتبعت الخطوات والاجراءات الأتية:

- أعد الباحث أوراق عمل خاصة استخدمها في الورشة التي عقدها للطلبة وعضو هيئة التدريس المشاركين في تنفيذ الدراسة من أجل تدريبهم على إجراءات الدراسة واستغرق تنفيذ الورشة (٤) ساعات.
- هذا وقد طبقت الدراسة خلال الفصل الثاني من العام الدراسي ٢٠٠٦-٢٠٠٧.
- وقد نظم درس العلوم باستخدام دورة التعلم كما هو موضح بالملحق (٣).
- تم البدء بتنفيذ التجربة، حيث تم تدريس المجموعة التجريبية باستخدام دورة التعلم المعدلة، في حين تم تدريس المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية. وقد استغرقت عملية التدريس (٨) أسابيع
- بعد الانتهاء من عملية التدريس أخضعت المجموعات التجريبية والضابطة إلى اختبار مهارات التفكير العلمي واختبار القدرة على حل المشكلات بعد تنفيذ التجربة من خلال المقياسين المعدين من قبل الباحث كاختبارات بعدية.
- تم تصحيح الاختبارين للمجموعتين، ومن ثم إجراء التحليلات الإحصائية اللازمة.

تصميم الدراسة ومتغيراتها

يُعد تصميم هذه الدراسة من التصاميم شبه التجريبية حيث لم يتم فيها توزيع الطلبة عشوائياً بين المجموعتين التجريبية والضابطة، ويظهر عدد من المتغيرات في هذه الدراسة يمكن توضيحها كما يلي:

المتغيرات المستقلة: طريقة التدريس ولها مستويان:

أ. التدريس باستخدام دورة التعلم (5E's).

ب. التدريس بالطريقة الاعتيادية.

المتغيرات التابعة: مهارات الاقتصاد المعرفي الأساسية وتتضمن:

أ. مهارات التفكير العلمي لدى الطلبة.

ب. القدرة على حل المشكلات.

المعالجة الإحصائية

لوصف نتائج الدراسة وللاجابة عن أسئلتها، استخدمت الطرق الإحصائية الوصفية والتحليلية التالية:

- معادلة الاتساق الداخلي كرونباخ ألفا لحساب معامل الثبات لمقياس القدرة على حل المشكلات من خلال برنامج (SPSS) للزم الإحصائية.
- معادلة كودر-رتشاردسون ٢٠ (KR-20) لحساب معامل الثبات لمقياس التفكير العلمي.
- تحليل التباين ANCOVA لمعرفة الفروق بين المتوسطات الحسابية للمجموعتين: التجريبية والضابطة.

نتائج الدراسة ومناقشتها

تم إدخال استجابات الطلاب على مقياس مهارات التفكير العلمي ومقياس القدرة على حل المشكلات إلى برنامج (SPSS). وفيما يلي عرض للنتائج حسب فرضيات الدراسة وتصميمها.

أولاً: النتائج المتعلقة بالفرضية الأولى

لفحص هذه الفرضية تم استخدام البيانات الإحصائية المتوفرة والتي اشتملت على بيانات عن القياس البعدي لمهارات التفكير العلمي في مادة العلوم الطبيعية. حيث تم إيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء أفراد مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على المقياس ككل، وعلى كل مهارة من مهاراته والجدول (١) يوضح ذلك

جدول(١): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلبة المجموعتين التجريبيية والضابطة في الاختبار البعدي لمهارات التفكير العلمي.

المهارة	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
استخدام الأرقام	التجريبية ن=١=٣٠	٥.١٣	١.٣٦
	الضابطة ن=٢=٣٠	٤.٣٠	١.٣٤
مهارة الاتصال	التجريبية ن=١=٣٠	٨.١٧	٢.٠٠
	الضابطة ن=٢=٣٠	٦.٧٠	١.٧١
استخدام العلاقات الزمانية والمكانية	التجريبية ن=١=٣٠	٢.٩٠	١.٠٦
	الضابطة ن=٢=٣٠	٢.٣٧	٠.٩٦
التنبؤ	التجريبية ن=١=٣٠	٦.٤٧	١.٥٣
	الضابطة ن=٢=٣٠	٥.٥٧	١.٨١
الاستدلال	التجريبية ن=١=٣٠	٤.٣٣	١.٢٧
	الضابطة ن=٢=٣٠	٣.٥٣	١.٧٤
المقياس ككل	التجريبية ن=١=٣٠	٢٧.٠٠	٥.٠٩
	الضابطة ن=٢=٣٠	٢٢.٤٧	٥.٧٢

يتضح من الجدول (١) وجود فروق ظاهرية بين المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس مهارات التفكير ككل، واختبار دلالة الفروق، ومن ثم اختبار الفرضية الصفرية الأولى، تم استخدام تحليل التباين ANCOVA، لمهارات التفكير ككل، وكانت النتائج كما هو موضح بالجدول (٢).

جدول (٢): نتائج تحليل التباين ANCOVA في القياس البعدي بين المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس مهارات التفكير العلمي ككل.

الدالة الإحصائية	قيمة "ف" المحسوبة	متوسط المربعات المعدلة	درجات الحرية	مجموع المربعات	مصدر التباين
٠.١٩	١.٧٧	٥١.٠٨	١	٥١.٠٨	المتغير المصاحب
٠٠.٠٢	١٠.٩٢	٣١٥.٣٢	١	٣١٥.٣٢	بين المجموعات
		٢٨.٨٨	٥٧	١٦٤٦.٣٩	داخل المجموعات (الخطأ)
			٥٩	٢٠١٢.٧٩	المجموع

• دالة إحصائية ($\alpha \geq 0.05$)

تشير النتائج في الجدول (٢) إلى وجود أثر ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) لمتغير التدريس باستخدام دورة التعلم المعدلة، حيث بلغت قيمة (ف) الناتجة من تحليل التباين لمتغير المجموعة (١٠.٩٢) وهذه القيمة مرتبطة باحتمال يساوي (٠.٠٢)؛ أي أن هناك فرقاً ذا دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) بين متوسط الأداء البعدي لأفراد المجموعة التجريبية، ومتوسط الأداء البعدي لأفراد المجموعة الضابطة على مقياس مهارات التفكير العلمي ككل، وكان الفرق لصالح أداء أفراد المجموعة التجريبية؛ مما يعني أن لطريقة التدريس باستخدام دورة التعلم (5E's) أثراً فاعلاً في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة كلية العلوم التربوية (تخصص معلم صف)، وبذلك ترفض الفرضية الصفرية الأولى، وتقبل الفرضية البديلة.

النتائج المتعلقة بالفرضية الثانية

ولفحص هذه الفرضية تم استخدام البيانات الإحصائية المتوافرة والتي اشتملت على بيانات عن القياس القبلي والبعدي للقدرة على حل المشكلات في مادة العلوم الطبيعية، حيث تم إيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء أفراد مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة البعدي على مقياس القدرة على حل المشكلات، والجدول (٣) يوضح ذلك.

جدول (٣): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي للقدرة على حل المشكلات.

الاستراتيجية	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
دورة التعلم (التجريبية)	٣٠	٦٨.١٣	٣.٨٨
الاعتيادية التقليدية (الضابط)	٣٠	٦٤.٢٥	٦.٠٤

يتضح من الجدول (٣) وجود فروق ظاهرية بين المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس حل المشكلات، واختبار دلالة الفروق، ومن ثم اختبار الفرضية الصفرية الثانية، تم استخدام تحليل التباين ANCOVA، وكانت النتائج كما هو موضح بالجدول (٤).

جدول (٤): نتائج تحليل التباين ANCOVA في القياس البعدي بين المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس القدرة على حل المشكلات.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات المعدلة	قيمة "ف" المحسوبة	الدلالة الإحصائية
المتغير المصاحب	٤.٠٨	١	٤.٠٨	٠.١٣	٠.٧٢
بين المجموعات	٢٧٨.٩٥	١	٢٧٨.٩٥	٨.٩٢	٠.٠٠٤
داخل المجموعات (الخطأ)	١٧٨١.٨٣	٥٧	٣١.٢٦		
المجموع	٢٠٦٤.٨٥	٥٩			

• دالة إحصائية ($\alpha \geq 0.05$).

تشير النتائج في الجدول (٤) إلى وجود أثر ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) لمتغير التدريس باستخدام دورة التعلم، حيث بلغت قيمة (ف) الناتجة من تحليل التباين لمتغير المجموعة (٨.٩٢) وهذه القيمة مرتبطة باحتمال يساوي (٠.٠٠٤)؛ أي أن هناك فرقاً ذا دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) بين متوسط الأداء البعدي لأفراد المجموعة التجريبية، ومتوسط الأداء البعدي لأفراد المجموعة الضابطة على مقياس القدرة على حل المشكلات، وكان الفرق لصالح أداء أفراد المجموعة التجريبية؛ مما يعني أن لطريقة التدريس باستخدام دورة التعلم (5E's) أثراً فاعلاً في تنمية القدرة على حل المشكلات لدى طلبة

كلية العلوم التربوية (تخصص معلم صف)، وبذلك ترفض الفرضية الصفرية الثانية، وتقبل الفرضية البديلة.

واعتماداً على النتائج السابقة التي توصلت إليها الدراسة، تم التوصل إلى الاستنتاجات التالية:-

١. وجود أثر لطريقة التدريس باستخدام دورة التعلم (5E's) في تنمية مهارات التفكير العلمي، المحددة بالدراسة.
 ٢. وجود أثر لطريقة التدريس باستخدام دورة التعلم (5E's) في تنمية القدرة على حل المشكلات.
- مما يعني وجود أثر لطريقة التدريس باستخدام دورة التعلم (5E's) في تنمية مهارات الاقتصاد المعرفي الأساسية.

مناقشة النتائج وتفسيرها

زودت نتائج هذه الدراسة الأدب التربوي بدليل على فاعلية وكفاءة دورة التعلم (5E's) في تنمية مهارات الاقتصاد المعرفي الأساسية.

وبهذا فهي متفقة في نتائجها مع الدراسات التي أجريت في بعض مجالاتها (الخوالده، ٢٠٠٣؛ يعاقبة ٢٠٠٢؛ 2006؛ Campell ، 1992؛ Norman، 1999؛ Mosheno، 1999؛ Lindgren & Bleicher، 2005؛ Cavallo، 2003).

وقد يعود السبب في النتائج المتعلقة بتنمية مهارات التفكير العلمي (سؤال الدراسة الأول) والتي توصلت إليها هذه الدراسة إلى أن استخدام دورة التعلم (5E's) عمل على منع أو تقليل حدوث خطأ في التفكير لأنه يعرض الموقف كاملاً، مما يمنع النظرة الجزئية للموقف، والتي تؤدي إلى خطأ في الاستيعاب (قطامي، ٢٠٠٣).

كما أن استخدام دورة التعلم (5E's) عمل على جذب انتباه الطلبة من خلال عرض الموقف المثير في طور الانشغال، وساعد في تركيز النظر، والتدقيق بالموقف لاكتشاف مكوناته، والإحساس بعناصره وذلك في طور الاستكشاف، مما أدى إلى إثارة دافعية الطلبة، وإثارة اهتمامهم وزيادة قدرتهم على توليد أفكار جديدة، وابتكار حلول إبداعية خارجة عن المألوف. وكذلك زيادة قدرتهم على التواصل مع أقرانهم مما أدى إلى تنمية مهارات الإتصال لديهم.

لقد تعددت خصائص وصفات الطالب المفكر، لكن يقع على رأس هذه الخصائص مقدرة الطالب المفكر على التأمل والتصور والتخيل للموقف التعليمي، واستثمار الوقت بأقل جهد ممكن حيث أن استخدام دورة التعلم (5E's) عمل على استبصار الموقف كاملاً، مما سمح للطلبة بالتصور، وسهل لهم تكوين الصور الذهنية السليمة التي تعتبر غاية العملية التربوية. وهذا ما تم تحقيقه من خلال التقيد بمحددات البحث والتي تضمنت مهارات تفكير علمية محددة.

أما ما يتعلق بالقدرة على حل المشكلات (سؤال الدراسة الثاني) فيمكن إرجاع هذه النتيجة وتفسيرها إلى أن استخدام دورة التعلم (5E's) ساعد في تنمية العمليات الذهنية لدى الطلبة، مما ساعد في زيادة مقدرتهم على البحث في المخزون المعرفي من صور ذهنية وتعليمات؛ لبناء التمثيلات بشكل متكامل وبناء علاقات تربط المعرفة السابقة بالمعرفة الجديدة. ومن ثم المقدره على تحديد المشكلة واختيار خطة الحل وتنفيذ خطة الحل والتقييم، وقد يعود ذلك أيضاً إلى أن الأفراد أصبح لديهم القدرة على توليد الأفكار وممارسة أساليب ذكية وبارعة في حل المشكلات، من خلال تدريبهم على استخدام حل المشكلات وذلك من خلال جلسات التدريب التي تم عقدها للطلبة، كما أن عملية التدريس باستخدام دورة التعلم (5E's) قد وفرت أجواء إيجابية ومريحة من الناحية النفسية للطلاب وهذا ما لاحظته الباحثة أثناء تطبيق الدراسة، مما أدى إلى توفير حرية التفكير لديهم والقدرة على التعبير عن الأفكار والتخيلات مهما كانت غريبة، مما كان له الأثر في تعزيز وتطوير الثقة بالنفس لدى هؤلاء الطلبة.

توصيات الدراسة

١. لما كانت نتائج هذه الدراسة قد بينت أن التدريس باستخدام دورة التعلم (5E's) له أثر في تنمية مهارات الاقتصاد المعرفي الأساسية لدى طلبة كلية العلوم التربوية (تخصص معلم صف). لذا يُوصى مُعلمو مساق العلوم الطبيعية للمرحلة الجامعية بتدريس طلبتهم المفاهيم العلمية المتضمنة في مادة العلوم الطبيعية باستخدام دورة التعلم (5E's) وليس بالطريقة التقليدية فقط والمتبعة حالياً في الجامعات وكذلك الاهتمام بابرار مهارات التفكير والعمل على تمهيتها من خلال قيامهم بعملية التدريس والتقييم.
٢. الاهتمام من جانب المعنيين بشؤون التربية والتعليم الجامعي عامة، والمناهج وطرائق التدريس خاصة باستخدام دورة التعلم وتطبيقه في تدريس مساقات العلوم الطبيعية. وكذلك تشجيع المختصين بالتربية العملية وتدريس العلوم الذين يشاركون في تأليف الكتب المدرسية والجامعية المقررة في العلوم الاستفادة من استخدام دورة التعلم وتطبيقاته عند إعداد خطط المساقات.

المراجع العربية والأجنبية

- بوليا، جورج. (١٩٧٩). البحث عن الحل. ترجمة سعيدان، أحمد. دار الحياة للنشر والتوزيع. بيروت
- جروان، فتحي. (١٩٩٩). تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات. ط١. دار الكتاب الجامعي. العين.
- خطايبه، عبدالله محمد. (٢٠٠٥). تعليم العلوم للجميع. ط١. دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة. عمان، الأردن.

- خشان، خالد. (٢٠٠٥). "أثر تقديم مادة تعليمية مستندة إلى بناء المعرفة الرياضية من خلال المشكلات في تنمية القدرة على حل المشكلات وعلى التحصيل في الرياضيات لدى طلبة المرحلة الثانوية". رسالة دكتوراة، غير منشورة جامعة عمان العربية. عمان، الأردن.
- الخليلي، خليل يوسف. (١٩٩٣). "مضامين الفلسفة البنائية في تدريس العلوم". مجلة التربية، قطر، (١١٦). ٢٧١-٢٥٥.
- الخوالده، سالم عبد العزيز. (٢٠٠٣). "فاعلية نموذج التعلم البنائي في تحصيل طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مادة الأحياء واتجاهات الطلبة نحوها". أطروحة دكتوراة غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.
- زيتون، كمال عبد الحميد. (٢٠٠٢). تكنولوجيا التعليم في عصر المعلومات والاتصالات، ط١. عالم الكتب. القاهرة، مصر.
- زيتون، حسن. وزيتون، كمال. (١٩٩٢). البنائية من منظور ابستمولوجي وتربوي، ط١. جامعة طنطا. مصر.
- قطامي، نايفة. (٢٠٠٣). تعليم التفكير للأطفال، ط١. دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع. عمان، الأردن.
- مارتن، رالف. وسيكسون، كولينيويغنز كي. وجير لوفيتش، جاك. (١٩٩٨). ترجمة: زيزفون، غدير و ابراهيم، هاشم وخطابية، عبدالله. تعليم العلوم لجميع الأطفال، المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر. دمشق.
- يعاقبة، أحمد. (٢٠٠٢). "أثر استخدام طريقة التدريس بدورة التعلم في تحصيل المفاهيم العلمية المتضمنة بموضوع البناء الالكتروني للذرة لطلاب الصف الثامن الأساسي". رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة اليرموك، اردب، الأردن.
- "مؤتمر التطوير التربوي لتطوير التعليم نحو الاقتصاد المعرفي". رسالة المعلم، ٢٩(٢). ١٣- ١٥
- Bybee, R. (1993). "Instructional Model for Science Education in Developing Biological Literacy". Colorado Springs, Co: Biological Curriculum Studies.
- Campell, M. (2006). "The Effects of the 5E Learning Cycle Model On Students Understanding Of Force And Motion Concepts". Dissertation Abstracts International- A, 44(5), 2071.

- Cavallo, A. (2003). "Research Report". International Journal of Science Education, 25 (5). 583-503. Retrieved Sep, 1, 2004 from: <http://search.Epnet.com/direct.asp?an=9742282&db=amh>.
- Lawson, A. E. (1995). "Science Teaching and the Development of the Thinking". Wads Worth Publishing, Belmont, A.
- Lindgren, J. & Bleicher, R. (2005). "Learning the Learning Cycle: The Differential Effect on Elementary Preserves Teacher". School Science& Mathematics 105(2). 61-72.
- Musheno, B. & Lawson, A. (1999). "Effects of Learning Text on Comprehension of Science Concepts by Students at Differing Reasoning Level". Journal of Research in Science Teaching, 36(1). 23-37.
- Rubin, R.L. & Norman, J.T. (1992). "Systematic Modeling Versus the Learning Cycle Comparative Effects on Integrated Science Process Skill Achievement". Journal of Research in Science Teaching, 29(7). 715-727.
- Weatly, G. (1991). "Constructivist Perspectives on Science and Mathematics Learning". Science Education, 75(1). 9-21.

ملحق (٣)

- وتُنظَّم درس العلوم في وحدة "الحركة والقوة و الطاقة" أمام طلبة المجموعة التجريبية ممن درسوا باستخدام دورة التعلم المُعدلة (5E's) كما يلي:
- يبدأ المعلم الدرس بعرض مشكلة أو موقف مثير أو سؤال يتعلق بموضوع الدرس بقصد جذب اهتمام الطلبة إلى التركيز على المهمة التعليمية (مرحلة الإنشغال أو جذب الاهتمام) (Engagement).
 - يتيح المعلم الفرصة للطلبة لمواجهة الظاهرة أو المشكلة والمواد مباشرة بحيث يؤدي إلى حالة عدم التوازن المعرفي لدى المتعلم ويكون دور المعلم ميسرا للتعلم وموجهاً، يزود الطلبة بالمواد ويقود بؤرة اهتمامهم (مرحلة الاستكشاف أو الارتياح- Exploring).
 - يقوم المعلم بتهيئة بيئة الصف المطلوبة ويوجه تفكير الطلبة لبناء المفهوم بطريقة تعاونية، عندها يطلب من الطلبة تزويده بالمعلومات التي جمعوها ويساعدهم على معالجتها وتنظيمها عقلياً، ويقوم بعد ذلك بتقديم اللغة المناسبة واللازمة للمفهوم (مرحلة التفسير والشرح- Explaining).
 - يُتيح المعلم الفرصة للطلبة أن يفكروا فيما وراء تفكيرهم الراهن عن طريق مساعدتهم على التنظيم العقلي للخبرات التي حصلوا عليها وربطها بخبرات سابقة مشابهة بحيث تُكتشف تطبيقات جديدة لما جرى تعلمه (مرحلة التوسيع أو الإغناء- Elaborating).
 - أخيراً مرحلة التقييم- (Evaluation) حيث تسمح للمعلم أن يحكم إذا كان المتعلم قد توصل إلى الفهم والمعرفة أم لا، ويتم التقييم والتقدير في أي نقطة متصلة بالعملية التعليمية.

المادة التعليمية

درس توضيحي مذكرة (٤): الطاقة

النتائج

- ان يوضح الطالب مفهوم الطاقة
- ان يستنتج العلاقة بين الشغل والطاقة
- المفهوم المزمع ابتكاره
- الطاقة هي المقدرة على انجاز عمل ما

المواد والأدوات اللازمة

- أ. قطع خشبية مختلفة الكتلة-مسطرة، مسامير، قطع متعدد السنايرين (الفلين)
- ب. فيلم عن الرياح والأعاصير
- ج. جهاز كمبيوتر أو فيديو

١. مرحلة الانشغال (جذب الانتباه) (Engagement)

عرض موقف مثير من خلال اسقاط كرة كبيرة الحجم على مسمار مغروس في قطعة خشبية وطرح السؤال ما العلاقة بين المسافة التي ينغرسها المسمار وارتفاع الكرة؟ وماذا تستنتج؟

٢. مرحلة الاستكشاف (Exploring)

ماذا سيفعل الطلبة؟

- أ. مشاهدة فيلم عن الرياح والأعاصير
- ب. اسمح للطلبة بوضع عدة أجسام على الطاولات، واطلب من بعضهم إزاحة الأجسام أفقياً مع قياس المسافات المقطوعة، واطلب من باقي الطلبة رفع بعض الجسام لارتفاعات مختلفة وإسقاطها على المسامير المثبتة في قطع الفلين، ثم قياس المسافات التي غاصتها المسامير في قطع الفلين.

٣. التفسير/ابتكار المفهوم (Explaining) : ما الفكرة الرئيسية؟ وكيف سيجري بناؤها؟

المفهوم: الطاقة هي المقدرة على إنجاز عمل ما،

٤. التوسع في الفكرة (Elaborating)

ما مهارات التفكير العلمي التي ستستخدم؟

الاستدلال، التنبؤ، مهارة الاتصال، إدراك العلاقات،

ما الطاقة؟ هل توجد علاقة بين الطاقة والشغل؟ هل تعتمد طاقة الجسم على المسافة المقطوعة أفقياً أو رأسياً؟ هل الرياح تمتلك طاقة؟ هل تزداد طاقة الرياح بزيادة سرعتها؟ هل يدل إقتلاع الأشجار وتطاير المنازل الخشبية على عظم طاقة الاعصار؟

٥. التقويم (Evaluation)

- ما المقصود بالطاقة؟
- هل يمكن استغلال الطاقة التي تمتلكها الرياح؟
- ماذا تتوقع أن يحدث لو انعدمت الطاقة عن الأرض؟