

أثر استخدام استراتيجية دورة التعلم البنائية في تنمية مهارات

التفكير العلمي في مادة الفيزياء

أ . خماد محمد ، جامعة خميس مليانة ، الجزائر

أ د . بوعامر أحمد زين الدين ، جامعة أم البواقي ، الجزائر

الهاتف: 0668458321 ، البريد الإلكتروني: khemmad2011@gmail.com

الهاتف: 0550134501 ، البريد الإلكتروني: ahmedzinedine@gmail.com

تاريخ أول إرسال للمقال : 01-02 - 2016

المخلص : هدفت الدراسة الحالية إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية دورة التعلم البنائية في تنمية مهارات التفكير العلمي في مادة الفيزياء لدى متعلمي السنة الثانية متوسط . ومن أجل اختبار فرضيات الدراسة لجأ الباحث لمجموعة من أدوات القياس ، وهي اختبار مهارات التفكير العلمي و دليل المتعلم . و اعتمدت الدراسة على المنهج التجريبي . و بعد المعالجة و التحليل خلصت الدراسة إلى النتائج التالية : - توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية و الضابطة في مهارات التفكير العلمي الست (- تحديد المشكلة - اختيار الفروض - اختبار صحة الفروض - تفسير الفروض - تعميم النتائج). - توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية و الضابطة في الدرجة الكلية للتفكير العلمي. **الكلمات المفتاحية :** استراتيجية دورة التعلم البنائية - مهارات التفكير العلمي - مادة العلوم الفيزيائية و التكنولوجيا.

the use of the strategy of the learning cycle construction in the development of the skills of scientific thinking in the subject Physical Sciences and Technology at learners of second-year average

Abstract : Present study aimed to identify the impact of the use of the strategy of the learning cycle construction in the development of the skills of scientific thinking in the subject Physical Sciences and Technology at learners of second-year average., the study concluded the following results - :There are significant differences between the experimental and control groups in the skill of identifying the problem, in the skill of choosing hypotheses, the skill test the validity of hypotheses, the skill of the interpretation of hypotheses, the skill of generalizing the results.

Keywords: the strategy of the learning cycle construction- the skills of scientific thinking - the subject Physical Sciences and Technology .

المقدمة :

إن التقدم العلمي و الانفجار المعرفي الذي شهدته الميادين المعرفية بشكل عام ، والمواد العلمية بشكل خاص ، أصبح من المتعذر على المتعلم الإمام بهذه الموضوعات ، حتى أوجب على المؤسسات التربوية بذل جهود استثنائية و تسخير الوسائل و الأساليب الممكنة ، من أجل إعداد الأبناء للمستقبل ، ليكونوا قادرين على حل مشكلاتهم بأنفسهم ، ومواكبة عصر التطور والمعرفة ، لذلك اتجهت أنظار الباحثين و التربويين للبحث عن طرق جديدة مختلفة يكون المعلم فيها مرشداً ، وموجهاً ومساعداً للمتعلمين على فهم المعرفة وكيفية استخدامها و توظيفها في حياتهم لتحسين تحصيلهم العلمي وتنمية تفكيرهم بمختلف أنواعه ومهاراته في جميع المواد الدراسية و خاصة المواد العلمية .

و من بين هذه المواد العلمية مادة العلوم الفيزيائية و التكنولوجيا (مادة الفيزياء) ، التي احتلت المكانة المرموقة بين أصناف المعرفة العلمية المختلفة ، فاستحوذت على اهتمام ذوي الاختصاص ،ومن لهم العلاقة من الباحثين و المختصين في مناهجها و استراتيجيات تدريسها. كما نجد أن قوائم أهداف تدريس الفيزياء في مراحل التعليم المختلفة لا تخلو من التأكيد على أهمية قدرة الطلبة على التفكير .

ومن بين الفلسفات التربوية المعاصرة التي اهتمت بتغيير دور كل من المعلم و المتعلم نجد الفلسفة البنائية التي جاءت مدعمة و مُكملة لما جاءت به النظرية المعرفية ، و التي تعتبر من أكثر المداخل التربوية التي ينادي بها التربويون في العصر الحديث ، وهي بشكل عام تؤكد على أن الفرد يفسر المعلومات و العالم من حوله بناء على رؤيته الشخصية ، و أن التعلم يتم من خلال الملاحظة و المعالجة و التفسير أو التأويل ، ومن ثم يتم الموائمة و التكيف للمعلومات بناء على البنية المعرفية لدى الفرد ، و توجد مجموعة من الاستراتيجيات التي تنطلق من الفلسفة البنائية منها استراتيجية دورة التعلم التي اتخذت أشكالاً مختلفة: ثلاثية المراحل و رباعية المراحل و خماسية المراحل .

و أوضحت الدراسات التي استخدمت دورة التعلم كاستراتيجية تدريسية أن لها آثار إيجابية في عدة مجالات ، منها تطوير مهارات العلم عند المتعلمين و زيادة التحصيل ، و اتجاهات المعلمين و المتعلمين نحو العلم . و لقد جاءت هذه الدراسة لمعرفة أثر استخدام استراتيجية دورة التعلم البنائية في تنمية مهارات التفكير العلمي في مادة الفيزياء لدى متعلمي السنة الثانية متوسط .

الإشكالية :

يعتبر التفكير عمل مهاري يتكون من عدة عمليات أو مهارات معرفية منفصلة و غير مترابطة تستعمل بعد تجميع أو ضم بعضها إلى بعض لتحقيق النتيجة أو الهدف المطلوب ، و تسمى هذه العمليات بالعمليات العقلية أو مهارات التفكير العلمي ، و لمهارات التفكير أهمية كبيرة بالنسبة للمتعلم و العملية

التعليمية فهي بمثابة أدوات للتفكير و استعمال هذه الأدوات يحدد مستوى فاعلية التفكير حيث أن هذه الأدوات تمثل الأساس الذي ينطلق منه التفكير الجيد.¹

و أمام هذا الواقع تبرز أهمية مهارات التفكير و عملياته التي تبقى صالحة متجددة من حيث فائدتها و استخداماتها في معالجة المعلومات مهما كان نوعها . ويشير الباحث ستيرنبرج Sternberg من جامعة ييل بولاية نورت كارولينا لهذه الحقيقة بقوله : " أن المعارف مهمة بالطبع و لكنها غالباً ما تصبح قديمة ، أما مهارات التفكير فتبقى جديدة أبداً ، فهي تُمكننا من اكتساب المعرفة و استدلالها بَعْضُ النظر عن المكان و الزمان أو أنواع المعرفة التي تستخدم مهارات التفكير في التعامل معها".²

و تعتمد بعض الدول الأجنبية التفكير العلمي هدفاً لتدريس العلوم فقد تضمنت أهداف تدريس العلوم في اليابان للمرحلة المتوسطة تطوير قدرات التلاميذ و اتجاهاتهم نحو البحث في الطبيعة من خلال الملاحظة و التجريب . أما المشروع البريطاني " نافيلد " لتدريس العلوم العامة فقد كان من أهم أهدافه تعويد المتعلمين على استخدام الطريقة العلمية في البحث و استكشاف الحقائق بأنفسهم و تطوير مهارة التلاميذ في استخدام الأدوات المخبرية و المواد البيئية البسيطة و تطوير مهاراتهم في الملاحظة والتصنيف ، وقد صمم المشروع الأمريكي لتدريس الفيزياء Project Physics Course ppc عدة أهداف منها تطوير قدرات التلاميذ في استخدام الطريقة العلمية في التفكير واكتسابهم مهارات التفكير العلمي.³

وفي الدراسة التي أجرتها المنظمة القومية الأمريكية (MAEP) على حوالي 104 مليون تلميذاً و تلميذة في صفوف دراسية مختلفة بأنحاء الولايات المتحدة الأمريكية خلال الفترة من 1984-1986م ، أوضحت النتائج أنه بالرغم من ارتفاع مستوى الإنجاز الأكاديمي الذي بدأ واضحاً خلال السنوات الدراسية إلا أن استكمال النمو في مهارات التفكير العليا يحتاج إلى تغييرات أساسية في المناهج و طرق التدريس.⁴

و لقد جاءت الفلسفة البنائية مُدعمة و مُكملة لما جاءت به النظرية المعرفية ، إذ اهتمت بتغيير دور كل من المعلم و المتعلم ، فلم يعد دور المعلم مجرد ناقل للمعرفة و المعلم مجرد متلقٍ لها ، و توجد مجموعة من الاستراتيجيات التي تنطلق من الفلسفة البنائية ، منها استراتيجية دورة التعلم التي اتخذت أشكالاً متعددة: ثلاثية المراحل و رباعية المراحل وخماسية المراحل .⁵

و تعد دورة التعلم من الاستراتيجيات المهمة في تدريس العلوم التي تم اقتراحها لوضع علاج مناسب لصعوبات التعلم و تحسين مستوى الفهم عند الطلبة . و جاءت صياغتها في صورتها الأولى على يد كل من روبرت كارلس و مايرون اتكن (Karplus and Atkin) سنة 1962 .

ثم تناولها كارلس و آخرون بالتطوير و التعديل حيث أدخلت كجزء من مشروع تحسين مناهج العلوم (Science Curriculum Improvement Study) ، و المعروف اختصاراً (Scis) سنة 1974 الذي قامت به جامعة كاليفورنيا لتطوير تدريس العلوم ، و لقد اعتمد كارلس و زملاؤه على مبادئ التطور

المعرفي لبياحيه في بناء دورة التعلم حيث يتعلم الطلبة من انهمالكهم و أدائهم الخاصين ، و يطبقون خبراتهم السابقة و يطورون اهتماماتهم ، و يبذلون فضولاً علمياً و حماسةً و يحتفظون تجاه المواد التي تكون في متناول أيديهم .

و لقد حققت هذه الاستراتيجية أعلى نسبة نجاح في تدريس العلوم في الستينات و لعل سبب هذا النجاح يرجع إلى أن دورة التعلم تعتبر عملية استقصائية في التعلم و التعليم ، كما تعد هذه الاستراتيجية في ميدان تدريس العلوم مناهجاً للتفكير و العمل ، حيث أنها تتناسب و الكيفية التي يتعلم بها الطلبة.⁶

و لقد تكونت دورة التعلم في البداية من ثلاث مراحل هي : الاستكشاف و استخلاص المفهوم و التطبيق و مع تطور أهداف تدريس العلوم أصبحت دورة التعلم تتكون من أربع مراحل هي : مرحلة الاستكشاف و مرحلة التفسير و مرحلة التوسيع و مرحلة التقويم . كذلك تم تهذيب و صقل دورة التعلم من قبل روجر بايبي Roger Bybee سنة 1993 ، حيث تم تركيز نماذج التصميم البنائية في خمس مراحل هي :

1 - مرحلة الانشغال Engagement . 2- مرحلة الاستكشاف Exploration . 3 - مرحلة التفسير Explanation . 4- مرحلة التوسيع Elaboration . 5 - مرحلة التقويم Evaluation.⁷ و في هذه الدراسة الحالية يتم تطبيق استراتيجية دورة التعلم البنائية في تدريس مادة الفيزياء لدى متعلمي السنة الثانية متوسط و هذا للإجابة على السؤال الجوهرى التالي :

هل يؤثر استخدام استراتيجية دورة التعلم البنائية في تنمية مهارات التفكير العلمي في مادة الفيزياء لدى متعلمي السنة الثانية متوسط ؟

و ما دام التفكير العلمي مهارة معقدة و مكونة من عدة مهارات جزئية متمثلة في تحديد المشكلة و اختيار الفروض و اختبارها و تفسيرها ثم تعميم النتائج و يجب طرح التساؤلات الفرعية الآتية :

- 1 - هل هناك فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية (التي درست استراتيجية دورة التعلم البنائية) و المجموعة الضابطة (التي درست بالطريقة التقليدية) في تنمية مهارة تحديد المشكلة ؟
- 2 - هل هناك فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية و المجموعة الضابطة في تنمية مهارة اختيار الفروض ؟
- 3 - هل هناك فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية و المجموعة الضابطة في تنمية مهارة اختبار الفروض ؟
- 4 - هل هناك فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية و المجموعة الضابطة في تنمية مهارة تفسير الفروض ؟

5- هل هناك فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية و المجموعة الضابطة في تنمية مهارة تعميم النتائج ؟

فرضيات الدراسة :

الفرضية العامة: يؤثر استخدام استراتيجية دورة التعلم البنائية في تنمية مهارات التفكير العلمي في مادة الفيزياء لدى متعلمي السنة الثانية متوسط .

الفرضيات الجزئية :

1- هناك فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية (التي درست استراتيجية دورة التعلم البنائية) و المجموعة الضابطة (التي درست بالطريقة التقليدية) في تنمية مهارة تحديد المشكلة.

2- هناك فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية و المجموعة الضابطة في تنمية مهارة اختيار الفروض .

3- هناك فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية و المجموعة الضابطة في تنمية مهارة اختبار الفروض .

4- هناك فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية و المجموعة الضابطة في تنمية مهارة تفسير الفروض.

5- هناك فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية و المجموعة الضابطة في تنمية مهارة تعميم النتائج .

أهمية الدراسة : تتمثل أهمية الدراسة الحالية و الحاجة إليها في النقاط التالية :

- تفيد المعنيين بتطوير المناهج بحيث يحرصون على تحسين مناهج الفيزياء و السماح باستخدام باستراتيجيات حديثة مثل استراتيجية دورة التعلم البنائية .

- توجيه اهتمام التربويين بأهمية تنمية مهارات التفكير العلمي لدى الطلبة .

- لفت انتباه التربويين إلى الاهتمام بالمتعلم كمحور أساسي في المناهج الحديثة من خلال تنمية قدراته و مهاراته التفكيرية .

- يدفع الباحثين إلى تجربة طرق و استراتيجيات أخرى لتنمية مهارات التفكير العلمي لدى المتعلمين .

أهداف الدراسة :

- التعرف على استخدام استراتيجية دورة التعلم البنائية تدريس في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى متعلمي السنة الثانية متوسط .

- محاولة الكشف و التعرف على مجموع المهارات المشكلة للتفكير العلمي .

- محاولة الكشف عن مهارات التفكير العلمي الأكثر تأثراً باستراتيجية دورة التعلم البنائية .
- القياس الميداني لمهارات التفكير العلمي لدى متعلمي السنة الثانية متوسط.

تحديد المفاهيم الإجرائية :

دورة التعلم البنائية :

يعرف أبراهام ورينر "Abraham & Renner" دورة التعلم بأنها " نموذج تدريس شامل يمكن استخدامه في تقديم مواد المنهج، وهذا النموذج يقسم التعليم إلى ثلاثة أطوار هي: طور استكشاف المفهوم، وطور تقديم المفهوم، وطور تطبيق المفهوم".⁸

ويعرفها مارتين و سيكتون (1998) (Martin & Seton) بأنها " طريقة تعلم و تعليم يقوم فيها الطلبة أنفسهم بعملية الاستقصاء التي تؤدي إلى التعلم كما يرى أصحاب الفلسفة البنائية " ⁹ و في معجم المصطلحات التربوية عرّفها أحمد حسين اللقاني و علي أحمد الجمل (1996) على أنها : " أسلوب للتعلم يعتمد على خبرات كشفية حين يمر بها المتعلم من خلال مراحل كشف و عرض و تطبيق المفهوم مستعيناً بمجموعة من الأنشطة و المواقف التعليمية التي تساعده على تحقيق ذلك " ¹⁰

التفكير العلمي Scientific Thinking:

يعرف (Mayer, 1998) التفكير العلمي بأنه " عملية فرض الفروض اللازمة لحل مشكلة ما ، و إجراء عديد من التجارب لاختبار تلك الفروض ، ومقارنة النتائج المختلفة التي يتم التوصل إليها تمهيداً لاتخاذ القرار المناسب . كما يتضمن مفهوم التفكير العلمي البحث عن الدليل الذي يشرح الظاهرة لقبول الفرض أو رفضه . ¹¹

مهارات التفكير العلمي :

تحديد المشكلة : قدرة الفرد على إدراك الموقف الذي يعبر عن مشكلة ما ، و يرغب في معرفة الإجابة .

اختيار الفروض : الحلول الممكنة للمشكلة أو الموقف المطروح .

اختبار صحة الفروض : التحقق من صحة الفروض و تجربة أيها يصلح لحل المشكلة أو الموقف باستخدام عدة أدوات و اختيار أنسبها .

مهارة التفسير : قدرة الفرد على شرح و تحليل الموقف تحليلاً مقنعاً و معقولاً .

مهارة التعميم : عملية تحدث عندما يستخلص الفرد عبارة عامة تنطبق على عدد من الحالات أو المواقف ربط بينها علاقات قوية .

الطريقة التقليدية (التدريس الشائع) : طريقة تعليمية (شائعة) يقوم فيها الأستاذ بالدور الرئيسي في تدريس مادة الفيزياء ، بينما يكون دور المتعلم دوراً سلبياً بوجه عام . و تتضمن بشكل أساسي استخدام الأستاذ لأسلوب العرض اللفظي و الأسئلة لإثارة النقاش بطريقة محددة تؤدي إلى توضيح المفاهيم و أفكار

الدرس الأخرى و العرض العلمي و عروض المواد التعليمية الأخرى لأغراض التثبيت و تأكيد صحة النتائج المعرفية و أسئلة الكتاب المدرسي لأغراض التقويم الصفي و الواجب المنزلي .

الدراسة الميدانية :

المنهج المتبع : و بالاستناد إلى أن اختيار المنهج الصحيح يعتمد أولاً و أخيراً على طبيعة المشكلة نفسها ، ولأننا لا نستطيع حل جميع المشكلات بنفس الطريقة ، وعليه اعتمد الباحث المنهج التجريبي .

التصميم التجريبي المستخدم : لتنفيذ التجربة في هذه الدراسة تم اختيار التصميم التجريبي القائم على القياس القبلي و البعدي بوجود المجموعة الضابطة . و المجموعة الضابطة هي التي لم يتم إدخال العامل التجريبي عليها أي أنها درست المجال الدراسي المختار وفق الطريقة المعتادة في التدريس ، بينما المجموعة التجريبية هي التي درست نفس المجال الدراسي وفق استراتيجية دورة التعلم البنائية .

مجتمع و عينة البحث: مجتمع البحث هم متعلمي السنة الثانية متوسط الذين يدرسون في متوسطة الشهداء ولاية الوادي . و يوجد في هذه المتوسطة أربعة أقسام من مستوى الثانية متوسط و عدد متعلمي هذه الأقسام هو 130 متعلم . و تم تطبيق الدراسة في الفصل الثالث من السنة الدراسية 2014-2015 .

أدوات الدراسة :

اختبار التفكير العلمي: والمُشكل من المهارات التالية : (تحديد المشكلة - اختيار الفروض - اختبار صحة الفروض - تفسير الفروض - تعميم النتائج) .

بعد إطلاع الباحث على بعض اختبارات التفكير العلمي لدراسات سابقة ، قام ببناء الاختبار الذي بلغ عدد فقراته في صورته الأولى (30 فقرة) موزعة بحيث يشتمل كل بُعد على ستة أسئلة .

- **إعداد دليل المتعلم :** تم إعداد دليل المتعلم ليرشد من يقوم بتدريس مجال الظواهر الكهربائية حسب استراتيجية دورة التعلم البنائية .، و قد قام الباحثان بإعداد هذا الدليل من خلال دراسة الأدبيات و الدراسات السابقة المرتبطة باستراتيجية دورة التعلم البنائية .

الدراسة الاستطلاعية: وقد تم إجراء الدراسة الاستطلاعية في متوسطة غمرة الجديدة ببلدية غمرة دائرة قمار ولاية الوادي على 34 متعلم من مستوى الثانية متوسط . و قد تم ما يأتي :

- **حساب معامل الصعوبة :** معاملات الصعوبة قد تراوحت بين (34% - 80%) بمتوسط كلي بلغ (61%) و عليه فإن جميع الفقرات في مستوى مقبول الصعوبة لمثل هذا النوع من الاختبارات .

- **حساب معامل التمييز :** معاملات التمييز لفقرات اختبار التفكير العلمي قد تراوحت بين (11% - 78%)

الخصائص السيكومترية اختبار التفكير العلمي:

أولاً. الصدق : وتم عرض استمارة الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين من بين أساتذة جامعيين ومفتشي و أساتذة مادة العلوم الفيزيائية .ولقد اتفق جميعهم على قبول جميع بنود الاختبار ، مع بعض التعديلات ، مما يدل على الصدق المرتفع للاختبار .

ثانياً- الثبات: و تم حساب معامل ثبات اختبار التفكير العلمي بطريقة التجزئة النصفية و كانت قيمته 0,81 ، و هذه القيمة لمعامل الثبات تدل على أن المقياس ثابت .

ضبط المتغيرات قبل بدء التجريب : لتحقيق أكبر قدر من الضبط التجريبي ،حرص الباحث على تكافؤ المجموعتين من خلال ضبط المتغيرات التي يمكن أن تتدخل في التأثير على المتغير التابع (مهارات التفكير العلمي) ، وهي المتغيرات التالية :

المتغير	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت-T-	مستوى الدلالة
العمر الزمني	التجريبية	32	12.47	0.65	0.68	غير دالة إحصائياً
	الضابطة	32	12.89	0.73		
التحصيل في مادة الفيزياء	التجريبية	32	13.15	4.26	0.78	غير دال إحصائياً
	الضابطة	32	12.38	3.77		
التحصيل العام	التجريبية	32	13.02	3.30	0.59	غير دال إحصائياً
	الضابطة	32	12.58	3.77		

يتضح من الجدول السابق أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين الضابطة و التجريبية في متغير العمر الزمني للمتعلمين. وعليه فإن المجموعتين متكافئتين في العمر الزمني .

متغير مهارات التفكير العلمي : من الضروري التأكد من عدم وجود فروق دالة بين المجموعتين الضابطة و التجريبية في المتغير التابع (التفكير العلمي) ، والتي تمت عن طريق تطبيق اختبار التفكير العلمي على أفراد عينة البحث كقياس قبلي ، ثم اختبار الفروق بين متوسطي درجات المجموعة الضابطة و المجموعة التجريبية على مستوى درجة كل بُعد من أبعاد الاختبار الخمس (تحديد المشكلة ، اختيار الفروض ،اختبار صحتها ، تفسيرها ، تعميم النتائج) ، وذلك باستخدام اختبار ت (t-test) و لخصت النتائج في الجداول التالية :

المتغير	المجموعة N=28	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت-T-	مستوى الدلالة
---------	------------------	-----------------	-------------------	-----------	---------------

تحديد المشكلة	التجريبية	2.06	0.71	-0.16	غير دال إحصائياً
	الضابطة	2.03	0.82		
اختيار الفروض	التجريبية	2.78	0.87	-0.94	غير دال إحصائياً
	الضابطة	2.56	0.97		
اختبار الفروض	التجريبية	2.01	0.87	0.30	غير دال إحصائياً
	الضابطة	2.12	0.75		
تفسير الفروض	التجريبية	2.65	1.00	0.76	غير دال إحصائياً
	الضابطة	2.46	0.95		
تعميم النتائج	التجريبية	2.09	0.68	0.89	غير دال إحصائياً
	الضابطة	2.10	0.71		

* قيمة "ت" المجدولة عند درجة حرية (df= 60) و عند مستوى دلالة (0.05) تساوي 2.00

* قيمة "ت" المجدولة عند درجة حرية (df= 60) و عند مستوى دلالة (0.01) تساوي 2.66

يتضح من الجدول أعلاه عدم وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعتين ، وعليه فإن المجموعتين متجانستين و متكافئتين في جميع مهارات التفكير العلمي الخمس .

عرض و مناقشة النتائج :

عرض و مناقشة نتائج الفرضية الأولى : لقد تم اختبار هذه الفرضية باستخدام اختبار ت-T- لعينتين مستقلتين ، والنتائج مدونة في الجدول التالي :

المجموعة	العدد n	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت-T-	دلالة ت-T-
الضابطة	32	2.28	0.68	-2.48	دالة عند 0.05
التجريبية	32	2.81	0.99		

أظهرت نتائج اختبار ت-T- أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمتها المجدولة ($T_c=2.48$) $T_t=2.00$ ، مما يدل على وجود فروق دالة بين مجموعتي البحث في درجة مهارة تحديد المشكلة في القياس البعدي عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.01$) و درجة حرية (df=60).

وقد يُرجع تفوق متعلمي المجموعة التجريبية على متعلمي المجموعة الضابطة في التفكير العلمي عند مهارة تحديد المشكلة إلى أن التدريس باستخدام استراتيجية دورة التعلم البنائية يكون على شكل أنشطة و

مواقف و مشكلات تزيد من التفاعل مع ما يقدمه المعلم من محتوى . و يعرف (عايش زيتون، 2005) المشكلة : " بأنها حالة يشعر فيها الفرد (الطالب) بأنه أمام موقف (مشكل) أو سؤال (معبر) يجهل الإجابة عنه (ويرغب) في معرفة الإجابة الصحيحة.¹² و لتحديد المشكلة أهمية بالغة تتمثل في تحديد هدف أو أهداف العمل مع المتعلمين ، وإذا لم يوجد نص محدد للمشكلة فإن البحث و الدراسة المتعلقة بها لن يؤدي إلى الحل . وينبغي للمعلم التأكد من أن المشكلة قد تمت صياغتها بوضوح، وأن المتعلمين قد فهموا جيداً المطلوب منهم عمله والطريقة التي ينبغي استخدامها في سبيل تحقيقها ذلك . ومن العوامل المهمة المساعدة على إدراك المتعلم للمشكلات تمكنه من تحديدها و صياغتها في عبارات واضحة ، ويستحسن تحديد المشكلات على نحو يبين عناصرها و يحول دون اختلاطها بمشكلات أخرى و بذلك يسهل توجيه الجهود لحلها .

عرض و مناقشة نتائج الفرضية الفرضية الثانية : لقد تم اختبار هذه الفرضية باستخدام اختبار ت-T- لعينتين مستقلتين ، والنتائج مدونة في الجدول التالي :

المجموعة	العدد n	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت-T-	دلالة ت-T-
الضابطة	32	2.62	0.79	-3.44	دالة عند 0.01
التجريبية	32	3.28	0.72		

يتبين من الجدول أعلاه أن المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (2.62) أصغر من المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (3.28) ، حيث أن هذه الأخيرة تفوقت على الأولى في القياس البعدي لمهارة اختيار الفروض . كما أظهرت نتائج اختبار ت-T- أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمتها المجدولة ($T_t = 2.66 < T_c = -3.44$) ، مما يشير إلى وجود فروق دالة بين مجموعتي البحث في درجة مهارة اختيار الفروض في القياس البعدي عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.01$) و درجة حرية (df= 60) .

وقد يُرجع تفوق متعلمي المجموعة التجريبية على متعلمي المجموعة الضابطة في التفكير العلمي عند مهارة اختيار الفروض إلى أن استراتيجية دورة التعلم البنائية جعلت المتعلم هو محور العملية التعليمية مما أعطته قدراً كبيراً من الحرية في التفاعل مع المعلم و مع أقرانه داخل المجموعة ، حيث إن ذلك أتاح الفرصة أمامه لإعطاء و توليد الحلول المتعددة أثناء قيام المتعلمين بإجراء الأنشطة قد ساهم في انسياب أفكار المتعلمين من أجل الوصول إلى الحل المناسب ، كذلك فإن تشجيع المعلم للمتعلمين أثناء عملهم داخل المجموعات ، حيث تشير الكثير من الدراسات أنه بإمكان المعلم أن يساعد متعلميه على الحصول على نتائج جيدة حينما يطلب منهم العمل في مجموعات من ثلاث إلى ستة أفراد ، بحيث " يمتعهم في تعلمهم من خلال توضيح كيفية العمل و كيف يمكنهم التفكير بطريقة تعاونية و يكافئهم فردياً وكجماعة عند الانتهاء من الإنجاز " ¹³

وتعود هذه التنمية في مهارة اختيار الفروض إلى طبيعة الأنشطة التعليمية استراتيجية دورة التعلم البنائية التي تقوم على حث المتعلمين على التفكير في كل الاحتمالات الممكنة التي قد تؤدي إلى تقديم حلول للمشكل المطروح أو الظاهرة المدروسة . و ما ساعد على ذلك هو تميز تفكير المتعلمين في هذه المرحلة العمرية حسب بياجى (Piaget) بالانتقال من التفكير الواقعي المادي الملموس إلى التفكير المجرد ، الذي يُمكن المتعلم من الانتقال من منطق الاستقراء إلى منطق الاستنباط ، أي القدرة على الانتقال من المفاهيم العامة إلى المفاهيم الخاصة . الأمر الذي جعل المتعلمين يتفاعلون بشكل جيد مع أنشطة استراتيجية دورة التعلم البنائية التي تسير خطواتها ومراحلها وفق النمط الاستقرائي من الجزء إلى الكل ، وهو ما يتوافق مع الاتجاهات الحديثة التي تطالب نشاط المتعلمين و إمكانياتهم على الربط بين المعلومات التي يتوصلون إليها و استخلاص النتائج من خلال وضعهم في مشكلة تدفعهم إلى الحل ، و تعتبر الفروض حلول ممكنة تخضع للتجريب و هي ليست حلولاً نهائية للمشكلة ، وينبغي أن تُصاغ الفروض في عبارات واضحة يسهل فهمها و يمكن اختبار صحتها .

و قد ذكر (محمود الحيلة ، 2002) : " أن قدرة الفرد على فرض الفروض المناسبة من الممكن أن تتحسن نتيجة لاتساع دائرة خبرته ، و تدريبه على التفكير العلمي ، والفرض الجيد يجب أن يكون له علاقة بموضوع المُشكلات ، و متفقاً مع الواقع كما تدل عليه الملاحظة ، وقابلاً للاختبار سواء كان ذلك بالملاحظة أو التجربة ، وأن يُصاغ بصورة واضحة تيسر فهمه ووضعه موضع الاختبار .¹⁴

عرض و مناقشة نتائج الفرضية الثالثة : لقد تم اختبار هذه الفرضية باستخدام اختبار ت-T- لعينتين مستقلتين ، والنتائج مدونة في الجدول التالي :

المجموعة	العدد n	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت-T-	دلالة ت-T-
الضابطة	32	2.37	0.55	-2.09	دالة عند 0.05
التجريبية	32	2.84	1.13		

أظهرت نتائج اختبار ت-T- أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمتها المجدولة ($T_c = -2.09$) $< T_t = 2.00$ ، مما يدل على وجود فروق دالة بين مجموعتي البحث في درجة مهارة اختبار صحة الفروض في القياس البعدي عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.01$) و درجة حرية ($df = 60$).

وقد يُرجع تفوق متعلمي المجموعة التجريبية على متعلمي المجموعة الضابطة في التفكير العلمي عند مهارة اختبار صحة الفروض إلى أن استراتيجية دورة التعلم البنائية هي عملية معرفية نشطة تتطلب جهداً عقلياً ، إذ تؤكد على الدور النشط للمتعلمين في التعلم حيث يقوم المتعلمين بإجراء العديد من النشاطات ضمن مجموعات أو فرق ، و كما تؤكد على المشاركة الفكرية في النشاطات بحيث يحدث تعلم ذي معنى قائم على الفهم . وكذلك استخدام المختبر يساعد في تنمية العمليات الذهنية لدى المتعلمين مما ساعد في

زيادة مقدرتهم على البحث في المخزون المعرفي من صور ذهنية و تعلمات لبناء التمثيلات بشكل كامل و بناء علاقات تربط المعرفة السابقة بالمعرفة الجديدة ، ومن ثم المقدرة على تحديد المشكلة واختيار و تنفيذ خطة الحل .

و مهارة اختبار صحة الفروض كمهارة تفكير تدرب المتعلم على الدقة والشمول في الملاحظة العلمية ، وتساعد في الوصول إلى معلومات و بيانات دقيقة ، كما تساهم في الضبط العلمي للظواهر و المتغيرات والتحكم فيها من أجل إدراك التغييرات الحادثة والنتائج المتوصل إليها.

فاستراتيجية دورة التعلم البنائية ساعدت على تطوير تفكير المتعلم المحسوس إلى التفكير المجرد ، وذلك من خلال إجراء الأنشطة المتنوعة و التعامل مع المواد و الأدوات المستخدمة في تنفيذ التجارب. و هذا ما أكدته دراسة عمر عمور (2006)¹⁵ ، حيث توصلت هذه الدراسة إلى أن التدريس باستخدام التجارب العلمية يقوي الدافعية للتعلم ويساعد في الاعتماد على النفس في الوصول إلى الحلول المناسبة للمشكلات بدلاً من انتظار الحلول الجاهزة و هذا ما يؤثر إيجاباً على تنمية القدرات المشكلة للتفكير العلمي .

عرض و مناقشة نتائج الفرضية الرابعة : لقد تم اختبار هذه الفرضية باستخدام اختبار ت-T- لعينتين مستقلتين ، والنتائج مدونة في الجدول التالي :

المجموعة	العدد n	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت-T-	دلالة ت-T-
الضابطة	32	2.62	0.70	-3.98	دالة عند 0.01
التجريبية	32	3.43	0.91		

أظهرت نتائج اختبار ت-T- أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولة ($T_c = -3.98$) $\leq 2.66 = T_t$ ، مما يدل على وجود فروق دالة بين مجموعتي البحث في درجة مهارة تفسير الفروض في القياس البعدي عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.01$) و درجة حرية ($df = 60$) ، و هذه الفروق ترجع إلى المتغير المستقل و هو الطريقة المعتمدة في تدريس المجموعة التجريبية (استراتيجية دورة التعلم البنائية) .

وقد يُرجع تفوق متعلمي المجموعة التجريبية على متعلمي المجموعة الضابطة في التفكير العلمي عند مهارة تفسير الفروض إلى أن إجراءات هذه الطريقة تضمن إعطاء المتعلمين فرصة النشاط المعرفي كالتفكير بصوت عال و تقديم تفسيرات لتلك الفرضيات و التنبؤات التي يكتبونها ، كذلك تتضمن نقاشاً و تساؤلات بين المعلم و متعلميه أثناء كتابة المفهوم المراد الوصول إليه على السبورة و من خلال مناقشتهم في الاستجابات التي تم كتابتها قد يُسهم ذلك في بأن يقود المتعلمين إلى طرح أفكار متعددة و متنوعة للمشكلات التي هم في صدد دراستها ثم العمل على إضافة نقاط جديدة إلى هذه الاستجابات ، أيضاً فإن التفاعل اللفظي بين متعلمي المجموعة الواحدة و بقية المجموعات الأخرى ، وتوفير البيئة الصفية التي

يسودها الاحترام و عدم السخرية أو التهكم بما يتم عرضه من استجابات و الابتعاد عن إصدار الأحكام على تلك الاستجابات ساهم في تنمية مهارة تفسير الفروض . و يعرف (فتحي جروان، 1999) مهارة التفسير بأنها : " عملية عقلية غايتها إضفاء معنى على خبراتنا الحياتية أو استخلاص معنى لها ، فنحن عندما نقدم تفسيراً لخبرة ما إنما نقوم بشرح المعنى الذي أوحى به إلينا ، وعندما نسأل عن كيفية توصلنا لمعنى معين من خبرتنا فإننا نقوم بإعطاء تفصيلات تدعم تفسيرنا لتلك الخبرة .¹⁶ و تتمثل عملية التفسير ، تفسير المعلومات و البيانات التي جمعها و لاحظها و صنفها المتعلم ، وكذلك تفسير البيانات و النتائج التي توصل إليها ، وذلك في ضوء المعلومات التي يمتلكها المتعلم أو الخلفية العلمية التي رجع إليها . وتحتاج عملية التفسير إلى قدرات عقلية أعلى ، فالمتعلم يقوم بتفسير الظاهرة أو المعلومات التي لديه أو تفسير النظام الذي اعتمده في عملية التصنيف .

عرض و مناقشة نتائج الفرضية الخامسة : لقد تم اختبار هذه الفرضية باستخدام اختبار ت-T- لعينتين مستقلتين ، والنتائج مدونة في الجدول التالي :

المجموعة	العدد n	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت-T-	دالة ت-T-
الضابطة	32	2.21	0.42	-5.06	دالة عند 0.01
التجريبية	32	3.18	0.99		

أظهرت نتائج اختبار ت-T- أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمتها المجدولة ($T_c = -5.06$) $T_t = 2.66$ مما يدل على وجود فروق دالة بين مجموعتي البحث في درجة مهارة تعميم النتائج في القياس البعدي عند مستوى الدلالة ($0.01 = \alpha$) و درجة حرية (df= 60) .

وقد يُرجع تفوق متعلمي المجموعة التجريبية على متعلمي المجموعة الضابطة في التفكير العلمي عند مهارة تعميم النتائج إلى أن استراتيجية دورة التعلم البنائية يستخدم المتعلمين التفسيرات التي تم تطويرها في مواقف جديدة، من أجل تطوير وتوسيع مدى فهمهم للمفاهيم والعمليات والمهارات، حيث وجد أنه في بعض الحالات يستمر المتعلمين في احتفاظهم بفهمهم الخاطئ، أو يقتصر فهمهم للمفاهيم في نطاق خبرات مرحلة الاستكشاف. وتقتضي هذه المرحلة وضع المتعلمين في مواقف جديدة ، وأن يواجهوا مشكلات جديدة تتطلب تطبيق تفسيرات مماثلة أو مشابهة.

وتهدف هذه المرحلة إلى مساعدة المتعلم على التنظيم العقلي للخبرات التي حصل عليها عن طريق ربطها بخبرات سابقة مشابهة ، إذ تُكتشف تطبيقات جديدة لما جرى تعلمه ، و هذه هي المرحلة المناسبة لمساعدة المتعلمين على تطبيق ما تعلموه و ذلك بإثراء الأمثلة أو بتزويدهم بخبرات إضافية لإثارة مهارات استقصاء أخرى لديهم .

و يعرف (جودت سعادة، 2006) مهارة التعميم على أنها " تلك المهارة التي تستخدم لبناء مجموعة من العبارات أو الجمل التي تشتق من العلاقات بين المفاهيم ذات الصلة ، كما أنها تمثل في بناء عبارات واسعة يمكن تطبيقها في معظم الحالات إن لم يكن في جميعها " ¹⁷ . وهي علاقات تربط بين عدة حقائق و مفاهيم ويصف التعميم العلمي الظاهرة العلمية أو الحدث وصفاً كيفياً . و نلاحظ أن التعميمات تربط بين المفاهيم المتناثرة ، كما أنها توظف التفكير الاستقرائي ، لأن كل تعميم علمي لا يمكن الوصول إليه إلا من خلال مشاهدة حالات جزئية ، كما أن التعميمات توظف التفكير الاستنباطي .

عرض و مناقشة نتائج الفرضية العامة : لقد تم اختبار هذه الفرضية باستخدام اختبار ت-T- لعينتين مستقلتين، والنتائج مسجلة في الجدول التالي:

المجموعة	العدد n	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت-T-	دلالة ت-T-
الضابطة	32	12.12	1.68	-7.11	دالة عند 0.01
التجريبية	32	15.56	2.15		

أظهرت نتائج اختبار ت-T- أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمتها المجدولة ($T_c = -7.11$) $T_t = 2.66$ ، مما يدل على وجود فروق دالة بين مجموعتي البحث في درجة التفكير العلمي في القياس البعدي عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.01$) و درجة حرية (df= 60) .

وقد يُرجع تفوق متعلمي المجموعة التجريبية على متعلمي المجموعة الضابطة في التفكير العلمي إلى الأسباب التالية :

- تتضمن الوحدة المصاغة في ضوء استراتيجية دورة التعلم البنائية أنشطة تعليمية ذات مستوى فكري مرتفع ، كما تعتمد هذه الوحدة على أنماط من الأسئلة ذات مستوى فكري مرتفع لإثارة التفكير لدى المتعلمين .
- تقسيم المتعلمين وفق مستويات أدائهم ، وتشخيص نقاط الضعف لديهم يعمل على تقدم المتعلم وفق قدراته و حاجاته بما يتناسب و الفروق الفردية بين المتعلمين .
- النشاطات العملية الموجهة و التي تركز على التعلم بالعمل ، والتي تتناسب مع الخصائص النمائية للمتعلم و المتمثلة بازدياد النشاط الحركي لديه و نمو الرغبة في البحث و حب الاستطلاع ساعدت في تنمية التفكير العلمي
- وضوح النشاطات و خطوات العمل من خلال أوراق عمل المتعلمين - دليل المتعلم - الخاصة بمرحلة الاستكشاف لاستراتيجية دورة التعلم البنائية تساعد في تنفيذ النشاطات بصورة صحيحة من خلال العمل الجماعي ، والممارسة المباشرة لعمليات العلم ، لتحقيق الأهداف المرجوة من النشاط وبالتالي اكتساب مهارات التفكير العلمي .

- تركيز استراتيجية دورة التعلم البنائية على توظيف المعرفة وربطها بالحياة و الظواهر الطبيعية و
المواقف الحياتية التي تواجه المتعلم في حياته اليومية ، شجع المتعلمين على عملية التعلم ونمو مهارات
التفكير العلمي لديهم و توظيفها في تفسير الظواهر الطبيعية المحيطة بهم ، وفي حل المشكلات اليومية
التي تواجههم و تفسير التناقضات في المواقف الحياتية المختلفة .

خاتمة:

استراتيجية دورة التعلم البنائية لها قيمة تربوية من خلال مساهمتها في إعداد متعلمين يهتمون بتنمية
تفكيرهم العلمي ليصبحوا قادرين على التعامل مع المشكلات الحياتية و المستقبلية بتقديم عدة بدائل لحل
مشكلاتهم . وهذه المهارات هي التي تمت تمتيتها من خلال استراتيجية دورة التعلم البنائية ، وذلك من خلال
تصميم الأنشطة التعليمية للمجال الدراسي الظواهر الكهربائية من منهاج مادة الفيزياء . و تطبيق هذه
الاستراتيجية في هذه المادة الحيوية ، من شأنه أن يساهم في زيادة ميل وحب المتعلم لهذه المادة الوثيقة
الصلة بواقعه و مستقبله ، و على هذا الأساس ينبغي تقديم الكثير من العناية للمتعم في سبيل التمكن من
الكفاءات التعليمية لهذه المادة . ولا بد من المعلم من تهيئة البيئة التعليمية المناسبة للتفكير و ذلك من
خلال الإعداد الشامل و الإبداعي للحصة ، وإيجاد البيئة الصفية التي تتسم بالتفاعل و الاتصال المتعدد
الاتجاهات ، بل وحفز المتعلمين على إثارة الأسئلة أثناء الحصة ، وإعطاء مهلة تفكيرية للمتعلمين بعد كل
سؤال مطروح سواء من قبل المعلم أو المتعلمين أنفسهم .

الهوامش :

- ¹ - فتحية صبحي اللولو (1997)، أثر إثراء منهج العلوم بمهارات التفكير العلمي على تحصيل الطلبة في الصف السابع ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة غزة ،فلسطين ، ص 4 .
- ² - فتحي عبد الرحمن جروان (1999)، تعليم التفكير - مفاهيم و تطبيقات - ، ط1 ، دار الكتاب الجامعي ، العين ، الإمارات ، ص 16.
- ³ - يعقوب نشوان (1989)، الجديد في تعليم العلوم ، ط1، دار الفرقان ، عمان الأردن ، ص 36.
- ⁴ - تغريد عمران (2003)، نحو آفاق جديدة للتدريس ، ط1، مكتبة زهراء الشرق ، القاهرة ، مصر ، ص 8- 9 .
- ⁵ - بشرى هباد الظفيري (2010) ، تأثير إستراتيجية دورة التعلم المعدلة (Es 5) على التحصيل و التفكير الإبداعي لدى طالبات الصف الخامس في مادة العلوم ، رسالة ماجستير غير منشورة ، تخصص مناهج و طرق التدريس ، جامعة الكويت ، ص 19 .
- ⁶ - سالم عبد العزيز الخوالدة (2007) ، أثر دورة التعلم المعدلة في تحصيل طلبة الصف الثاني الثانوي العلمي في الأحياء ، مجلة المنارة المجلد 13 ، العدد 3 ، عمان ، الأردن ، ص 75.
- ⁷ -- المرجع السابق، ص 76 .

⁸ - Abraham Michael , Renner Joun , (1986), the Sequence of Learning cycle Activities in High School chemistry , Journal of Research in Science Teaching , Vol 23, No. 2,p121.

- ⁹ - نايف بن عتيق السفياي (2010)، أثر استخدام دورة التعلم في تدريس الفيزياء على تنمية التحصيل الدراسي و مهارات التفكير الابتكاري لدى الصف الأول الثانوي ، رسالة ماجستير غير منشورة في المناهج و طرق تدريس العلوم ، جامعة أم القرى ، السعودية ، ص 14 .
- ¹⁰ - أحمد حسين اللقاني و علي أحمد الجمل (1999)، معجم المصطلحات التربوية المعرفية في المناهج و طرق التدريس ، ط2 ، عالم الكتب ، القاهرة ، ص 111 .
- ¹¹ - رفعت محمود بهجات (2003) ، التعلم الاستراتيجي مدخل مقترح لحفز التفكير العلمي ، ط1 ، عالم الكتب ، القاهرة ، ص 20 .
- ¹² - عايش زيتون (2005)، أساليب تدريس العلوم ، ط 5 ، دار الشروق ، عمان ، الأردن ، ص 151.
- ¹³ - Jacqueline Thousand ,Richard Villa et Ann Nevin (1998) ,la créativité et l'apprentissage coopératif , les éditions Logiques , Québec , Canada,p124..
- ¹⁴ - محمد محمود الحيلة (2002) ، تكنولوجيا التعليم من أجل التفكير ، ط 1، دار المسيرة ، عمان ، الأردن ، ص 207.
- ¹⁵ - عمر عمور (2007)، أثر ممارسة التجربة العلمية في تنمية بعض قدرات التفكير العلمي ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة الجزائر .
- ¹⁶ - فتحي جروان، مرجع سابق ، 208 .
- ¹⁷ - جودت أحمد سعادة (2003) ، تدريس مهارات التفكير ، ط1 ، دار الشروق ، عمان ، ص 553.