

أثر استخدام طريقة المختبر المدرسي في تنمية مهارات التفكير العلمي في مادة
الفيزياء لدى متعلمي سنة الثانية من التعليم المتوسط. - دراسة أمبريقية -

د/ سمير بن لكحل

أستاذ بكلية العلوم الإنسانية والإجتماعية.

جامعة الدكتور يحي فارس بالمدينة - الجزائر.

أ/ محمد خماد

جامعة خميس مليانة - الجزائر.

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 scientific thinking in the subject physical sciences and technology at learners of second-years average.

The study relied on the experimental approach, where the study applied on a total sample size of 56 learners from the second year the average was randomly selected from medium Abdu Rahmane bin Aicha municipal existenceamid the mandate of el oued in the third semester of the academic years 2013 / 2014.

And may study sample was divided into two groups: experimental group consisted of 28 learner studied the lessons of the field of electrical phenomena using school laboratory method , and the control group consisted of 28 learner and studied the same field using the traditional method (the usual).

After the processing and analysis of all the results of the study using the method used, and statistical hypothesis testing and interpretation of the results.

Keys words:

Strategy of the learning cycle construction, scientific thinking, instructions methods , abilities...

الملخص

هدفت الدراسة الحالية إلى محاولة التعرف على أثر استخدام المختبر المدرسي في تنمية مهارات التفكير العلمي في مادة الفيزياء لدى متعلمي سنة ثانية متوسط، وقد اعتمدت على المنهج التجريبي، حيث طبقت الدراسة على عينة بلغ حجمها ست وخمسون (56 متعلما) من مستوى سنة ثانية متوسط تم اختيارهم عشوائيا من متوسطة عبد الرحمان بن عيشة ببلدية غمرة بالوادي في الفصل الثالث من السنة الدراسية 2013/2014.

وقد تم تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية وتكونت من 28 متعلما درست مجال الظواهر الكهربائية باستخدام طريقة المختبر المدرسي، ومجموعة ضابطة تكونت من 28 متعلما درست المجال نفسه باستخدام الطريقة التقليدية المعتادة.

وبعد المعالجة والتحليل لنتائج الدراسة بالاستعانة بالأساليب الإحصائية المستخدمة واختبار الفرضيات تم التأكد والتحقق منها.

الكلمات المفتاحية: المختبر المدرسي، التفكير العلمي، المهارات، طرق التدريس

الإشكالية :

يعتبر التفكير عمل مهاري يتكون من عدة عمليات أو مهارات معرفية منفصلة وغير مترابطة تستعمل بعد تجميع أو ضم بعضها إلى بعض لتحقيق النتيجة أو الهدف المطلوب، وتسمى هذه العمليات بمهارات التفكير العلمي، و لهذه المهارات أهمية كبيرة بالنسبة للمتعلم والعملية التعليمية فهي بمثابة أدوات للتفكير واستعمال هذه الأدوات يحدد مستوى فاعلية التفكير حيث تمثل الأساس الذي ينطلق منه التفكير الجيد.

(فتحة صبحي اللولو، 1997: 4)

يتضح من ما سبق أن مهارات التفكير وعملياته تبقى صالحة متجددة من حيث فائدتها واستخداماتها في معالجة المعلومات مهما كان نوعها، ويشير ستيرنبرج (Sternberg) إلى هذه الحقيقة بقوله : " أن المعارف مهمة بالطبع ولكنها غالباً ما تصبح قديمة، أما مهارات التفكير فتبقى جديدة أبداً فهي تُمكننا من اكتساب المعرفة واستدلالها بِعَضِّ النظر عن المكان والزمان أو أنواع المعرفة التي تستخدم مهارات التفكير في التعامل معها. " (فتحي جروان، 1999: 16)

لذلك أصبحت تنمية مهارات التفكير العلمي من أهم أهداف المنظومة التربوية الحديثة، لا سيما في المواد العلمية، فقد أكدت كافة الاتجاهات الحديثة في التربية العلمية على أهمية تنمية مهارات التفكير العلمي وتوظيفها في البحث والاستقصاء، حيث تعتمد بعض الدول الأجنبية هدفاً لتدريس العلوم، فقد تضمنت أهداف تدريس العلوم في اليابان للمرحلة المتوسطة تطوير قدرات التلاميذ واتجاهاتهم نحو البحث في الطبيعة من خلال الملاحظة والتجريب .

أما المشروع البريطاني " نافيلد " لتدريس العلوم العامة فقد كان من أهم أهدافه تعزيز المتعلمين على استخدام الطريقة العلمية في البحث واستكشاف الحقائق بأنفسهم وتطوير مهارة التلاميذ في استخدام الأدوات المخبرية والمواد البيئية البسيطة وتطوير 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. (يعقوب نشوان، 1989: 36)

ففي الدراسة التي أجرتها المنظمة القومية الأمريكية (MAEP) على حوالي (104) مليون تلميذا وتلميذة في صفوف دراسية مختلفة بأنحاء الولايات المتحدة الأمريكية خلال الفترة التاريخية (1984-1986)، 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 وطرق التدريس، وأن النظام التعليمي مازال بحاجة إلى التركيز على التدريس لتعليم كل من مهارات التفكير والمحتوى معاً ، إذ نجد أن أغلب المعلمين يلجؤون بتلقائية إلى المداخل التقليدية في التدريس مستخدمين الكتاب المقرر والأنظمة المعتادة، دون عناية تذكر بإعداد الأنشطة والأساليب التدريسية التي تساعد التلاميذ على تحقيق مستويات عليا من التفكير، والتي أصبح إعدادها من المهام التدريسية التي ينبغي أن تتوفر في بيئة التعلم .(تغريد عمران، 2003: 8-9)

ويعد المختبر التعليمي جزءاً لا يتجزأ من التربية العلمية وتدريس العلوم، ولذلك قيل إن العلم ليس علماً مالم يصطحب بالتجريب والعمل المخبري، لذلك تولي الاهتمامات الحديثة في التربية العلمية والنشاطات العلمية المختبر أهمية كبيرة ودورا بارزا في تدريس العلوم.(عايش زيتون، 1994: 160).

إن النشاطات والتجارب العلمية في المختبر المدرسي تسهم بشكل كبير في تحقيق العديد من الأهداف المنشودة من تدريس مقرر الفيزياء في المرحلة الثانوية، ومنها ما أورده كل من (عايش زيتون، 1994م، ص 76-109) و (جميل شاهين وخطاب خطاب، 2005م، ص 14-15)، ومنها:

- مساعدة الطلبة على اكتساب المعرفة العلمية.
- تدريبهم على التفكير العلمي السليم وتنميته.
- مساعدتهم على اكتساب عمليات التعلم.
- مساعدتهم على اكتساب المهارات العملية المناسبة.
- تدريبهم على الملاحظة والدقة في مختلف الأمور التي تقع في متناول حواسه.
- تدريبهم على استخدام الأجهزة العلمية استخداماً صحيحاً والوصول به إلى خبرات دقيقة.
- مساعدتهم على اكتساب الاتجاهات العلمية وتنميتها.

في هذا الإطار أجريت العديد من الدراسات للتعرف على مدى أثر استخدام المختبر في تنمية مهارات التفكير العلمي، و منها دراسة عمر عمور (2006) التي هدفت إلى :

- محاولة معرفة أثر التجارب العلمية في مادة العلوم الطبيعية والحياة على تنمية بعض قدرات التفكير العلمي لدى عينة من تلاميذ وتلميذات سنة أولى متوسط.

لمعرفة الدور الذي تلعبها لتجربة داخل المخبر في زيادة القدرة على التفكير العلمي في أول سنوات التعليم المتوسط، استخدمنا المنهج التجريبي على عينتين عينة تجريبية قوامها 20 تلميذا وعينة ضابطة عدد أفرادها 20 فردا، كانت أداة الدراسة عبارة عن اختبار لقدرات التفكير العلمي من إعدادنا، ويتكون هذا الاختبار من خمسة قدرات هي: تحديد المشكلة واختيار الفروض واختبار صحة الفروض وتفسيرها وتعميم النتائج.

وتمثلت نتائج الدراسة في وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي ولصالح المجموعة التجريبية، مما يعني تفوق التدريس باستخدام التجارب العلمية على الطرائق الأخرى في تنمية قدرات التفكير العلمي، وتوصلت الدراسة إلى أن التدريس باستخدام التجارب العلمية يقوي الدافعية للتعلم ويساعد في الاعتماد على النفس للوصول إلى الحلول المناسبة للمشكلات بدلاً من انتظار الحلول الجاهزة وهذا ما يؤثر إيجاباً على تنمية القدرات المشكلة للتفكير العلمي.

كما أجرى أحمد سعيد الرفاعي (2006) دراسة هدفت إلى:

- محاولة معرفة مدى استخدام المعلمين للمختبرات المدرسية في تدريس الكيمياء للمرحلة الثانوية في مدارس محافظة صنعاء، وتوصلت الدراسة إلى:

- أن نسبة عدم إجراء تجارب الكيمياء للصف الأول تراوحت ما بين (45% إلى 82.5) و بالنسبة للصف الثاني الثانوي تراوحت ما بين (7.5% إلى 47.5 %) وفي الصف الثالث الثانوي تراوحت النسبة ما بين (38,6 % إلى 100 %).

وقام عبد الله محمد خطايبية و آخرون (2009) بدراسة بعنوان " أثر استخدام المختبر في تنمية مهارات التفكير العلمي و الاتجاهات نحو العلوم لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بسلطنة عمان " حيث توصلت الدراسة إلى :

- أن طريقة المختبر الدراسي تنمي مهارات التفكير العلمي و الاتجاهات نحو العلوم لدى الطلبة مقارنة بالطريقة التقليدية .

وفي الدراسة التي أجراها بيرغ (Berg & al,2003) , تمت مقارنة نتائج الاستقصاء المفتوح والاكتشاف في إجراء تجارب كيميائية على (190) من طلبة الجامعة، هدفت الدراسة إلى:

- محاولة التحقق أي الأسلوبين يعطي نتائج مختلفة بالاعتماد على اتجاهات الطلبة نحو التعلم ، توصلت الدراسة إلى أن أسلوب الاستقصاء المفتوح، أظهر نتائج إيجابية بالنسبة لنتائج التعلم

ووقتا لتحضير في المختبر وإدراكا لطلبة للتجارب . أما بالنسبة للطلبة ذوي الاتجاه المنخفض، فإنهم يحتاجون إلى دعم أكثر لمواجهة تحديا لاستقصاء المفتوح.

لقد أجرى الباحث فريدمان (Freed man,1997) دراسة استقصى من خلالها أثر استخدام برنامج أنشطة الخبرة المباشرة في الفيزياء للصف التاسع في تحصيل الطلبة وتحسين اتجاهاتهم العلمية، تكونت عينة الدراسة من 20 شعبة، منها ست شعب درست الفيزياء بأنشطة الخبرة المباشرة كمجموعة تجريبية والباقي مجموعة ضابطة درست الفيزياء بالطريقة التقليدية. أظهرت نتائج الدراسة أن:

- الطلبة الذين درسوا الأنشطة المخبرية تفوقوا على نظرائهم الذين درسوا بالطريقة التقليدية سواء في تحصيل المفاهيم الفيزيائية أو في الاتجاهات العلمية.

وبعدها بسنتين أجرى كل من شانغ وماو (Chang & Mao,1999) دراسة طبّقها على عينة من طلبة الصف التاسع بلغ عددها (557) طالبا إذ طور الباحثان وحدتين في الفلك وعلم المعادن باستخدام برنامج نشاط استقصائي، وطبقها على المجموعة التجريبية التي تكونت من (284) طالبا، وكانت النتيجة زيادة في تحصيل طلبة برنامج الأنشطة الاستقصائية للمفاهيم العلمية أكثر من أقرانهم في المجموعة الضابطة كما كانت اتجاهات أفراد المجموعة التجريبية أكثر إيجابية نحو علوم الأرض.

ونحن في دراستنا الحالية نحاول تطبيق طريقة المختبر المدرسي في تدريس مادة الفيزياء لدى متعلمي السنة الثانية متوسط ، وقد تمحورت الاشكالية في التساؤل الرئيسي التالي: هل يؤثر استخدام المختبر المدرسي في تنمية مهارات التفكير العلمي في مادة الفيزياء لدى متعلمي سنة ثانية من التعليم المتوسط؟

ومادام التفكير العلمي مهارة معقدة ومكونة من عدة مهارات جزئية متمثلة في تحديد المشكلة واختيار الفروض واختبارها وتفسيرها ثم تعميم النتائج وجب طرح التساؤلات الفرعية الآتية:

- هل هناك فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية (التي درست بطريقة المختبر المدرسي) والمجموعة الضابطة (التي درست بالطريقة التقليدية) في تنمية مهارة تحديد المشكلة؟

- هل هناك فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في تنمية مهارة اختيار الفروض؟

- هل هناك فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في تنمية مهارة اختبار الفروض؟

- هل هناك فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في تنمية مهارة تفسير الفروض؟

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

فرضيات الدراسة : والتي تنص على ما يلي:

- يؤثر استخدام طريقة المختبر المدرسي في تنمية مهارات التفكير العلمي في مادة الفيزياء لدى متعلمي سنة الثانية متوسط .

الفرضيات الجزئية:

- هناك فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية (التي درست بطريقة المختبر المدرسي) والمجموعة الضابطة (التي درست بالطريقة التقليدية) في تنمية مهارة تحديد المشكلة.

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

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

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

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

تحديد المفاهيم الإجرائية:

المختبر المدرسي: عرفه كل من جميل شاهين وخولة حطاب بأنه " العملية أو مجموعة العمليات التي يقوم فيها الفرد بتوضيح أو استقصاء معرفة ما عن طريق العمل، وقد يقوم بعمله هذا في حدود معينة كغرفة المختبر في المدرسة أو الحديقة أو الغابة أو البحر أو أي مكان آخر".

(جميل شاهين ، خولة حطاب، 2005: 67)

أما إجرائيا فهو المكان الذي يمارس فيه الطالب خطوات التفكير العلمي ومهاراته، ليصل إلى المعرفة بنفسه عن طريق إجراء التجارب فيه، وذلك للإجابة عن بعض الأسئلة أو حل بعض المشكلات بهدف تحقيق أهداف تعليمية متنوعة معرفية، ووجدانية، وفي هذه الدراسة قام الطلبة بإجراء التجارب بأنفسهم في المختبر المدرسي.

التفكير العلمي: تناوله (Mayer,1998) التفكير العلمي بأنه " عملية فرض الفروض اللازمة لحل مشكلة ما، وإجراء 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. (رفعت محمود بهجات، 2003: 20)

و في تقديمنا للتعريف الإجرائي يمكن أن نعرفه بأنه عملية معقدة عقلية عليا وسلوك إنساني لا يمكن ملاحظته. يهدف إلى حل المشكلات التي تواجه الإنسان باستخدام خمسة مهارات هي: تحديد المشكلة، اختيار الفروض لها، اختبار الفروض ثم تفسيرها، وأخيراً تعميم النتائج في مواقف مماثلة.

مهارات التفكير العلمي: وتتلخص في المفاهيم الجزئية الآتية:

تحديد المشكلة: وتعني " قدرة الفرد على إدراك الموقف الذي يعبر عن مشكلة ما، ويرغب في معرفة الإجابة.

اختبار الفروض: والمقصود به تقديم الحلول الممكنة للمشكلة أو الموقف المطروح.

اختبار صحة الفروض: والتحقق من صحتها وتجربة أيها يصلح لحل المشكلة أو الموقف باستخدام عدة أدوات واختيار أنسبها.

مهارة التفسير: أي قدرة الفرد على شرح وتحليل الموقف تحليلاً مقنعاً ومعقولاً.

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

الطريقة التقليدية (التدريس الشائع): حيث يقوم فيها الأستاذ بالدور الرئيسي في تدريس مادة الفيزياء، بينما يكون دور المتعلم دوراً سلبياً بوجه عام. وتتضمن استخدام أسلوب العرض اللفظي والأسئلة لإثارة النقاش بطريقة محددة تؤدي إلى توضيح المفاهيم وأفكار الدرس الأخرى والعرض العلمي وعروض المواد التعليمية الأخرى لأغراض التثبيت وتأكيد صحة النتائج المعرفية وأسئلة الكتاب المدرسي لأغراض التقويم الصفّي والواجب المنزلي .

منهجية الدراسة الميدانية:

المنهج المتبع: يقوم المنهج التجريبي أساساً على استخدام التجربة العلمية للكشف عن العلاقات السببية بين المتغيرات المختلفة في الموقف التجريبي، إضافة إلى اختيار الفرضيات التي يقرر في ضوءها صدق الفروق بين المتغيرات ومستوياتها (عدنان حسين الجادري، يعقوب عبد الله أبو حلو، 2009: 231)

لهذا يعتبر هذا النوع من المناهج أكثر تناسبا مع موضوع الدراسة من حيث الضبط والموضوعية، فقد قمنا بإجراء تغيير عامل أو أكثر من العوامل ذات العلاقة بموضوع الدراسة بشكل منتظم من أجل تحديد الأثر الناتج عن هذا التغيير، فالمتعلم يحاول من خلال ذلك بناء الواقع في موقف تجريبي يدخل عليه تغييرا أساسيا بشكل متعمد، ويتضمن التغيير في الواقع عادة ضبط جميع المتغيرات التي تؤثر في موضوع الدراسة. (عودة ملكاوي، 1992 : 119- 120)

التصميم التجريبي المستخدم:

لتنفيذ التجربة في هذه الدراسة تم اختيار التصميم التجريبي القائم على القياس القبلي و البعدي بوجود كلا المجموعتين الضابطة و التجريبية، فالمجموعة الأولى هي تلك التي درست المجال الدراسي المختار وفق الطريقة المعتادة في التدريس، بينما المجموعة التجريبية هي التي درست نفس المجال الدراسي وفق طريقة المختبر الدراسي و هذا بعد التأكد من تكافؤ المجموعتين في مختلف المتغيرات .

العينة وطريقة اختيارها :

للعينات أنواع تختلف من حيث تمثيلها للمجتمع الإحصائي الأصلي، فصلاحيته للمجتمع الكبير تختلف بحسب موضوع الدراسة وباختلاف جانبها التطبيقي، ومهما كان نوعها فهي تستطيع أن تمد الباحث بتقديرات صحيحة عن المجتمع الأصلي.

تمثلت عينة الدراسة في مجموع متعلمي السنة الثانية متوسط الذين يدرسون في متوسطة عبد الرحمن بن عيشة ببلدية غمرة دائرة قمار ولاية الوادي، و يوجد في هذه المتوسطة أربعة أقسام من مستوى الثانية متوسط و عدد متعلمي هذه الأقسام هو 140 متعلم، ومنه فإن عينة الدراسة تتكون من 140 متعلما.

لقد قمنا باختيار عشوائى لقسمين من الأقسام الأربعة والقسمان هما 2متوسط 1 و 2متوسط2،
وبعدها قمنا باختيار متعلمي قسم 2متوسط 1 كمجموعة ضابطة، و متعلمي قسم 2متوسط2
كمجموعة تجريبية، وهذا الاختيار كان عشوائيا .

مجالات الدراسة :

المجال المكاني: أجريت الدراسة في متوسطة الشهيد عبد الرحمن بن عيشة ببلدية غمرة دائرة
قمار ولاية الوادي (الجزائر).

المجال الزمني: أما بخصوص المجال الزمني تم تطبيق الدراسة التجريبية في الفصل الثالث من
السنة الدراسية 2014 / 2015 في الفترة الممتدة من 05مارس إلى 09 ماي 2015 أما بالنسبة
لتطبيق أدوات الدراسة فكان كما يلي :

- التطبيق الأول (القبلي): أجري في يوم 05 مارس 2015.

- التطبيق الثاني (البعدي) : أجري في يوم 09 ماي 2015.

أدوات الدراسة :

الهدف من هذه الدراسة هو محاولة الوقوف على أثر استخدام المخبر المدرسي في تنمية مهارات
التفكير العلمي في مادة العلوم الفيزيائية و التكنولوجيا، و فيما يلي نحاول عرض للأدوات التي تم
تصميمها:

اختبار التفكير العلمي: والمُتكون من المهارات التالية : (تحديد المشكلة - اختيار الفروض -

اختبار صحة الفروض - تفسير الفروض - تعميم النتائج) و المُعدّ من قبل الباحثين .

بعد إطلاعنا على بعض اختبارات التفكير العلمي لدراسات سابقة، قمنا ببناء الاختبار الذي بلغ عدد فقراته في صورته الأولى (30 فقرة) موزعة بحيث اشتمل كل بُعد على ست أسئلة و قد مرت عملية البناء بالمراحل التالية:

المحور	مهارات التفكير العلمي	عدد الأسئلة	النسبة المئوية%
01	تحديد المشكلة	06	20
02	اختيار الفروض	06	20
03	اختبار صحة الفروض	06	20
04	تفسير الفروض	06	20
05	تعميم النتائج	06	20
المجموع		30	100

جدول رقم (01): يبين مواصفات اختبار التفكير العلمي لمتعلمي السنة الثانية

متوسط

إعداد دليل المتعلم : تم إعداد دليل المتعلم ليرشد من يقوم بتدريس مجال الظواهر الكهربائية حسب طريقة المختبر المدرسي ، و قد قام الباحثان بإعداد هذا الدليل من خلال دراسة الأدبيات و الدراسات السابقة المرتبطة بطريقة المختبر المدرسي.

الدراسة الاستطلاعية: وقد تم إجراء الدراسة الاستطلاعية في المتوسطة التي تم ذكرها في مكان إجراء الدراسة حيث احتوت على قسمين من مستوى الثانية متوسط : 2متوسط 1 و 2متوسط 2 ، و اختير قسم 2متوسط 1 اختياري عشوائي بسيط ، لتطبيق الدراسة الاستطلاعية ، و يحتوي هذا القسم على 34 متعلما و عند التطبيق حضر 32 متعلما وغاب اثنان، وقد تم ذلك حرصا منا للوقوف على الصعوبات والعراقيل التي يمكن مواجهتها في الدراسة الأساسية، ضف إلى ذلك تحديد زمن الاختبار، إضافة إلى حساب صدق الاختبار و معامل ثباته، وحساب معاملي الصعوبة و التمييز لفقراته، وذلك وفقا للإجراءات التالية :

تحديد زمن اختبار التفكير العلمي: في إطار الدراسة الاستطلاعية وجدنا أن الزمن المناسب

لإنهاء جميع المتعلمين من الإجابة على جميع فقرات اختبار التفكير العلمي قدرت بـ : (35) دقيقة متضمنة التعليمات حيث تم حسب الوقت الذي استغرقه أول تلميذ و آخر تلميذ .

- **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، (حيث تُستبعد الفقرات التي تقل درجة صعوبتها عن 20 % ،وتلك التي تزيد عن 80 %) .

- **حساب معامل التمييز:** معاملات التمييز لفقرات اختبار التفكير العلمي قد تراوحت بين النسب التالية: (11% - 78%) بمتوسط بلغ (46%).

- **الخصائص السيكومترية اختبار التفكير العلمي:**

. **صدق الأداة:** وتم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين متخصصين و أساتذة جامعيين ومفتشي و أساتذة مادة العلوم الفيزيائية، وقد اتفق جميعهم على قبول جميع بنود الاختبار، مع بعض التعديلات، مما يدل على الصدق المرتفع للاختبار .

ثبات الأداة: وتم حساب معامل ثبات اختبار التفكير العلمي بطريقة التجزئة النصفية و كانت قيمته (0,81) ، و هذه القيمة التي تم الحصول عليها لمعامل الثبات دلت على ثبات المقياس.

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

جدول رقم (02) يبين ضبط المتغيرات قبل بدء التجريب.

المتغير	مجموعة	عدد	متوسط حسابي	تباين S^2	انحراف لمعياري	اختبار. تا. للفروق	ستوى الدلالة عند 0,05
---------	--------	-----	-------------	-------------	----------------	--------------------	-----------------------

العمر الزمني	التجريبية	28	12.28	0,42	0.65	0.57	ف. د إحصائياً
	الضابطة	28	12.39	0,53	0.73		
حصيل في مادة الفيزياء	التجريبية	28	12.65	18,14	4.26	0.59	ف. د إحصائياً
	الضابطة	28	13.28	14,21	3.77		
حصيل العام	التجريبية	28	12.02	10,89	3.30	0.37	ف. د إحصائياً
	الضابطة	28	13.28	14,21	3.77		

يتضح من الجدول السابق أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0,05) بين كل من المجموعتين الضابطة والمجموعة 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) ، فوجود هذا الفرق يقضي مصداقية المعالجة التجريبية ، إذ أن الفرق الذي تظهره النتائج بعد إدخال العامل التجريبي يكون موجوداً قبل المباشرة في التجريب، و هو ما يشير إلى ضرورة هذه الخطوة ، 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 في الدرجة الكلية للتفكير العلمي ، وعلى مستوى درجة كل بُعد من أبعاد الاختبار الخمس (تحديد المشكلة ، اختبار الفروض واختبار صحتها ، تفسيرها ، تعميم النتائج) ، وذلك باستخدام اختبار تا للفروق (t-test) و لخصت النتائج في الجداول التالي

جدول رقم (03) يلخص نتائج اختبار T للفروق بين متوسطي المجموعتين

الضابطة والتجريبية في مهارات التفكير العلمي (القياس القبلي)

المتغير	مجموعة N=28	المتوسط الحسابي	لتباين S^2	الانحراف المعياري	قيمة ت- -T	مستوى الدلالة
تحديد المشكلة	التجريبية	2.14	0.94	0.97	0.31	غ د إحصائياً
	الضابطة	2.07	0.50	0.71		
اختيار الفروض	التجريبية	2.75	1.14	1.07	-0.50	غ د إحصائياً
	الضابطة	2.89	0.53	1.06		
اختبار الفروض	التجريبية	2.21	0.53	0.73	0.76	غ د إحصائياً
	الضابطة	2.03	0.98	0.99		
تفسير الفروض	التجريبية	2.46	0.62	1.03	-1.30	غ د إحصائياً
	الضابطة	2.82	0.88	1.02		
تعميم النتائج	التجريبية	1.60	0.90	0.91	2.24	غ د إحصائياً
	الضابطة	2.10	1.16	0.73		

* قيمة "ت" المجدولة عند درجة حرية (df= 54) و عند مستوى دلالة (0,05) تساوي 2,39

* قيمة "ت" المجدولة عند درجة حرية (df= 54) 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 :

جدول رقم (04) يلخص نتائج اختبار T للفروق بين متوسطي درجات مهارة تحديد المشكلة
للمجموعتين الضابطة و التجريبية.

المجموعة	عدد n	المتوسط الحسابي $\bar{X}$	الانحراف المعياري SD	قيمة ت- للفروق	دلالة ت-T-
الضابطة	28	2.39	1.06	2.70	دالة عند 0.01
التجريبية	28	3.14	1.00		

يتضح من الجدول السابق أن المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية قدر بـ: (3.14) وهو أكبر من المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (2.39)، كما أظهرت نتائج اختبار ت -T- أن قيمة (تا) المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولة ($T_t = .70T_c < 2.662$) ، مما يدل على وجود فروق دالة بين مجموعتي البحث في درجة مهارة تحديد المشكلة في القياس البعدي عند مستوى الدلالة ($0.01 = \alpha$) و درجة حرية (54= df) ، و هذه الفروق ترجع إلى المتغير المستقل و هو الطريقة المعتمدة في تدريس المجموعة التجريبية (أي طريقة المختبر المدرسي)

وقد يُعزى تفوق متعلمي المجموعة التجريبية على متعلمي المجموعة الضابطة في التفكير العلمي عند مهارة تحديد المشكلة إلى أن التدريس باستخدام طريقة المختبر المدرسي يكون على شكل أنشطة و مواقف و مشكلات تزيد من التفاعل مع ما يقدمه المعلم من محتوى، و يعرف عايش زيتون المشكلة: " بأنها حالة يشعر فيها الفرد (الطالب) بأنه أمام موقف (مشكل) أو سؤال (معبر) يجهل الإجابة عنه (ويرغب) في معرفة الإجابة الصحيحة." (عايش زيتون، 2005: 151)

إن لتحديد المشكلة أهمية بالغة تتمثل في تحديد 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.

كما يستحسن تحديد المشكلات على نحو يبين عناصرها و يحول دون اختلاطها بمشكلات أخرى و بذلك يسهل توجيه الجهود لحلها ، و يتم تحديد المشكلة من طرف المتعلم عن طريق صياغتها في صورة إجرائية قابلة للحل، إما في صورة سؤال ، وإما في صورة عبارة تقريرية .

عرض و مناقشة نتائج الفرضية الثانية :

لقد تم اختبار هذه الفرضية باستخدام اختبار ت -T- لعينتين مستقلتين، والنتائج مدونة في الجدول التالي:

جدول رقم (05) يلخص نتائج اختبار T للفروق بين متوسطي درجات مهارة

اختيار الفروض للمجموعتين الضابطة و التجريبية.

المجموعة	عدد n	المتوسط الحسابي $\bar{X}$	الانحراف المعياري SD	مستوى دلالة T -	مستوى دلالة T -
الضابطة	28	3.28	1.24	2.88	0.01
التجريبية	28	4.21	1.16		

يتبين من الجدول أعلاه أن المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (3.28) أصغر من المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (4.21) ، 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 الجدولة ($T_t=2.66 < T_c=2.88$)، مما يشير إلى وجود فروق دالة بين مجموعتي البحث في درجة مهارة اختيار الفروض في القياس البعدي عند مستوى الدلالة ($0.01=\alpha$) و درجة حرية (df=54) و هذه الفروق ترجع إلى المتغير المستقل و هي الطريقة المعتمدة في تدريس المجموعة التجريبية (طريقة المختبر المدرسي) .

وقد يُرجع تفوق متعلمي المجموعة التجريبية على متعلمي المجموعة الضابطة في التفكير العلمي عند مهارة اختيار الفروض إلى أن طريقة المختبر المدرسي جعلت المتعلم هو محور العملية التعليمية وبالتالي منحه قدراً كبيراً من الحرية في التفاعل مع المعلم و مع أقرانه داخل المجموعة، وأتاحت الفرصة أمامه لإعطاء و توليد الحلول المتعددة أثناء قيامه بإجراء الأنشطة مما ساهم في انسياب أفكار المتعلمين من أجل الوصول إلى الحل المناسب، ضف إلى ذلك طريقة تدريس المعلم للمتعلمين أثناء عملهم داخل المجموعات.

في هذا الصدد أشارت الكثير من الدراسات أنه بإمكان المعلم أن يساعد متعلميه على الحصول على نتائج جيدة حينما يطلب منهم العمل في مجموعات من ثلاث إلى ستة متعلمين، بحيث يمكنهم في تعلمهم من خلال توضيح كيفية العمل و كيف يمكنهم التفكير بطريقة تعاونية و يكافئهم فردياً وكجماعة عند الانتهاء من الإنجاز " (Jacqueline et all, 1998:124)

وتعود هذه التنمية في مهارة اختيار الفروض إلى طبيعة الأنشطة التعليمية متمثلة في طريقة المختبر المدرسي التي تقوم بحث المتعلمين على التفكير في كل الاحتمالات الممكنة التي قد تؤدي إلى تقديم حلول للمشكل المطروح أو الظاهرة المدروسة ، فهذه الطريقة تتيح لهم فرصة التأمل في المعرفة و التعمق في فهمها و تفسيرها و استكشاف أبعادها .

و ما يساعد على ذلك هو تميز تفكير المتعلمين في هذه المرحلة العُمرية حسب بياجي (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 يجعلهم يتفاعلون بشكل جيد مع أنشطة المختبر المدرسي التي تسير خطواتها ومراحلها وفق النمط الاستقرائي من الجزء إلى الكل ، وهو ما يتوافق مع الاتجاهات الحديثة التي تقوم على مبدأ تنشيط المتعلمين و إمكانياتهم على الربط بين المعلومات التي يتوصلون إليها و استخلاص النتائج من خلال وضعهم في مشكلة أو وضع في صعوبة تدفعهم إلى تقديم الحلول.

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 أحد الباحثين " 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 . (محمود الحيلة، 2002 : 207)

عرض و مناقشة نتائج الفرضية الثالثة: لقد تم اختبار هذه الفرضية باستخدام اختبار ت-

T- لعينتين مستقلتين، والنتائج مدونة في الجدول التالي:

جدول رقم (06) يلخص نتائج اختبار T للفروق بين متوسطي درجات مهارة

اختبار صحة الفروض للمجموعتين الضابطة و التجريبية.

المجموعة	العدد n	توسط الحسابي $\bar{X}$	الانحراف المعياري SD	قيمة ت-T-	دلالة ت-T-
الضابطة	28	2.50	1.05	5.36	دالة عند 0.01
التجريبية	28	4.07	1.13		

يتضح من خلال قراءتنا لهذا الجدول أن المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (4.07) أكبر من المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (2.50). كما أظهرت نتائج اختبار ت-T- أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمتها المجدولة ($T_t = 2.66 \leq T_c = 5.36$)، 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=54) ، و هذه الفروق ترجع إلى المتغير المستقل و هو الطريقة المعتمدة في تدريس المجموعة التجريبية (طريقة المختبر المدرسي) .

وقد يُرجع تفوق متعلمي المجموعة التجريبية على متعلمي المجموعة الضابطة في التفكير العلمي عند مهارة اختبار صحة الفروض إلى أن طريقة المختبر المدرسي هي عملية معرفية نشطة تتطلب جهداً عقلياً ، إذ تؤكد على الدور النشط للمتعلمين في التعلم حيث يقومون بإجراء العديد من النشاطات ضمن مجموعات أو فرق، كما تؤكد على المشاركة الفكرية في النشاطات بحيث يحدث تعلم ذي معنى قائم على الفهم .

إن طريقة المختبر المدرسي تساعد على تطوير تفكير المتعلم من 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) ، 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 أيضا باستخدام اختبار ت-T- لعينتين مستقلتين، والنتائج مدونة في الجدول التالي :

جدول رقم (07) يلخص نتائج اختبار T للفروق بين متوسطي درجات مهارة

تفسير الفروض للمجموعتين الضابطة و التجريبية.

مجموعة	عدد n	متوسط الحسابي $\bar{X}$	الانحراف المعياري SD	قيمة T- للفروق	دلالة ت-T-
ضابطة	28	3.07	1.24	3.60	دالة عند 0.01
تجريبية	28	4.10	0.87		

يتضح من الجدول رقم (37) أن المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (4.10) أكبر من المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (3.07) . كما أظهرت نتائج اختبار ت-T- أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمتها المجدولة ($T_c=3.60 \leq 2.66 T_t$) ، مما يدل على وجود فروق دالة بين مجموعتي البحث في درجة مهارة تفسير الفروض في القياس البعدي عند مستوى الدلالة ($0.01=\alpha$) و درجة حرية (df=54) ، و هذه الفروق ترجع إلى المتغير المستقل و هي الطريقة المعتمدة في تدريس المجموعة التجريبية (طريقة المختبر المدرسي).

وقد يُعزى 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 المُراد الوصول إليه على السبورة.

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 سيساهم في تنمية مهارة تفسير الفروض .

و يعرف فتحي جروان 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 . " (فتحي جروان، 1999: 208).

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:

جدول رقم (08) يلخص نتائج اختبار T للفروق بين متوسطي درجات مهارة تعميم النتائج للمجموعتين الضابطة و التجريبية

المجموعة	العدد n	لمتوسط الحسابي $\bar{X}$	الانحراف المعياري SD	قيمة ت-T للفروق	دلالة ت-T
لضابطة	28	2.50	1.10	2.87	دالة عند 0.01

التجريبية	28	3.28	0.93	
-----------	----	------	------	--

يتضح من الجدول الماضي أن المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (3.28) أكبر من المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (2.50). كما أظهرت نتائج اختبار ت -T- أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولة ($2.66Tt \leq 2.87Tt$) 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=54) ، و هذه الفروق ترجع إلى المتغير المستقل و هو الطريقة المعتمدة في تدريس المجموعة التجريبية (طريقة المختبر المدرسي) ، وقد يُرجع تفوق متعلمي المجموعة التجريبية على متعلمي المجموعة الضابطة في التفكير العلمي عند مهارة تعميم النتائج إلى أن طريقة المختبر المدرسي.

يستخدم المتعلمين التفسيرات التي يتم تطويرها في مواقف جديدة، من أجل تطوير وتوسيع مدى فهمهم للمفاهيم والعمليات والمهارات، حيث وجد أنه في بعض الحالات يستمر المتعلمون 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.

عرض و مناقشة نتائج الفرضية العامة : والتي تنص على:

- يؤثر استخدام طريقة المختبر المدرسي في تنمية مهارات التفكير العلمي في مادة الفيزياء لدى متعلمي السنة الثانية متوسط .

لقد تم اختبار هذه الفرضية باستخدام اختبار ت-T- لعينتين مستقلتين، والنتائج مسجلة في الجدول التالي:

جدول رقم (09) يلخص نتائج اختبار T للفروق بين متوسطي الدرجة الكلية للتفكير العلمي في القياس البعدي للمجموعتين الضابطة و التجريبية

المجموعة	العدد n	المتوسط الحسابي $\bar{X}$	الانحراف المعياري SD	قيمة ت- للفروق	دلالة ت- T-
الضابطة	28	13.75	3.32	5.90	دالة عند 0.01
التجريبية	28	18.82	3.09		

يتضح من الجدول التاسع أن المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (18.82) أكبر من المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (13.75). كما أظهرت نتائج اختبار ت- T- أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمتها المجدولة ($2.66Tt \leq Tc = 5.90$) ، 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 ($df = 54$) ، و هذه الفروق ترجع إلى المتغير المستقل و هو طريقة المختبر المدرسي.

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

- تتضمن الوحدة المصاغة في ضوء طريقة المختبر المدرسي 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 لطريقة المختبر المدرسي 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 طريقة المختبر المدرسي 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 .

إن التعلم باستخدام طريقة المختبر المدرسي عملية معرفية نشطة حيث تركز على ايجابية المتعلم ونشاطه ، فالمعلومات لا تقدم بطريقة مباشرة ، وإنما يوجه المتعلمين للحصول عليها في إطار وظيفي ، بالإضافة إلى تنوع الأنشطة و استمراريتها ، حيث يُخطط المتعلم ، وينفذ و يجمع الأدلة حول المعرفة . وعلى هذا فالدرس المعد وفقاً هذه الطريقة يتيح للمتعلم ممارسة معظم مهارات التفكير العلمي مثل : تحديد المشكلة واختيار الفروض واختبار صحة الفروض ، وتفسير

الفروض و التعميم أثناء مراحل درس طريقة المختبر المدرسي ، مما يساعد المتعلمين على اكتساب مهارات التفكير العلمي.

اقتراحات : في ظل النتائج المتحصل عليها يمكن اقتراح مايلي:

- توجيه انتباه أصحاب القرار من المسؤولين الإداريين و التربويين إلى ضرورة إعادة النظر في محتوى المناهج الدراسية بحيث يتضمن بالإضافة إلى المعرفة العلمية مواقف تتطلب دراستها استخدام الأسلوب العلمي في التفكير ، وتطرح الأسئلة و التجارب العلمية بصورة مفتوحة النهاية تساعد على توظيف عملياتهم العقلية في التوصل إلى المعرفة .
- ضرورة البحث في الأساليب الكفيلة بتغيير اتجاهات الأساتذة نحو استخدام إستراتيجيات حديثة تهتم بالمتعلم وتجعله محور العملية التعليمية التعلمية ، وهو أمر في غاية الأهمية .
- استخدام المختبرات المدرسية من قبل معلمي المواد و خاصة المواد العلمية في التدريس في المرحلة المتوسطة و الابتعاد عن الطرق التقليدية السائدة التي تركز على التذكر والإسترجاع.
- السعي إلى توفير الأجهزة والأدوات المختبرية في كل مدرسة وأن يعاد إلى تقليل أعداد المتعلمين في الصفوف الدراسية لكي يتسنى للمدرس استخدام مثل هذه الاستراتيجيات ، لأنها تحتاج إلى إعداد مسبق لها.
- تضمين دروس العلوم الفيزيائية المقررة على متعلمي المرحلة المتوسطة دروساً عملية في تنمية مهارات التفكير العلمي و تدريبهم عليها في حل المشكلات .

خاتمة :

تؤكد هذه الدراسة على ضرورة الحاجة لتنمية مهارات التفكير العلمي ،بعد أن تبين من النظرة المسحية لبعض الدراسات التي تمت الإشارة إليها في الإشكالية سيادة الطرق التقليدية في التدريس القائمة على الحفظ و الاسترجاع و التركيز على التلقين و إغفال تعلم مهارات التفكير المختلفة ، و عليه ظهرت حركة تربوية معرفية نادت بإمكانية تدريس التفكير و العمليات المعرفية بشكل مباشر

و صريح ، و استجابة لتلك الحاجة التي أصبحت تفرض نفسها بهدف مواجهة التغيرات المتسارعة في المعرفة و الحياة ، كما ظهرت الحاجة إلى تبني طرق و استراتيجيات تدريسية تهتم بتنمية التفكير لدى المتعلمين و التركيز على الأنشطة التي يقومون بها داخل القسم .

و عليه اختارنا طريقة المختبر المدرسي لتدريس مادة العلوم الفيزيائية و التكنولوجيا في هذا المستوى التعليمي لغرض تنمية مهارات التفكير العلمي لديهم ، ولتحقيق ذلك أخضعت هذه الطريقة للتجريب وتبين أثرها في تنمية مهارات التفكير العلمي ، و بعد المعالجة و التحليل لجميع نتائج الدراسة بالاستعانة بالأساليب الإحصائية المستخدمة و اختبار الفرضيات و تفسير النتائج ، تم التوصل إلى أن طريقة المختبر المدرسي لها أثر واضح ومهم في تنمية مهارات التفكير العلمي في مادة الفيزياء لدى متعلمي السنة الثانية متوسط.

كما أن لهذه الطريقة 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 طريقة المختبر المدرسي ، وذلك من خلال تصميم الأنشطة التعليمية للمجال الدراسي الظواهر الكهربائية من منهاج مادة الفيزياء .

من هنا كان لا بد من المعلم تهيئة البيئة التعليمية المناسبة للتفكير و ذلك من خلال الإعداد الشامل و الإبداعي للحصة ، وإيجاد البيئة الصفية التي تتسم بالتفاعل و الاتصال المتعدد الاتجاهات ، وتحفيز المتعلمين على إثارة الأسئلة أثناء الحصة ، وإعطاء مهلة تفكيرية للمتعلمين بعد كل سؤال مطروح سواء من قبل المعلم أو المتعلمين أنفسهم .

وخلاصة لما سبق يمكن القول أن التفكير العلمي السليم هو الطريق إلى الإبداع النظري و التأصيل التطبيقي في شتى مجالات العلم و المعرفة ، إذ لا بد أن يركز تحصيل المعرفة على تنمية قدرات المتعلمين على هذا النمط من التفكير مباشرة بعد التمدرس و تأطيره وفقاً للمنهجية العلمية ، و لكي يتحقق هذا التأطير لا بد أن تغير جهات الاختصاص من المنظور الحالي لتصميم البرامج و المقررات المعتمدة على أساليب التلقين التقليدية إلى المنظور الحديث الذي يكفل للمتعلمين كيف يفكرون و كيف يتعاملون بطرق علمية مع مختلف الوضعيات والمشكلات التعليمية والحياتية .

المراجع :

- 1- أحمد سعيد الرفاعي (2006) مدى استعانة المعلمين بالمختبرات المدرسية في تدريس الكيمياء للمرحلة الثانوية في مدارس أمانة العاصمة ومحافظة صنعاء،مجلة البحوث والدراسات التربوية، العدد الواحد والعشرون .

2- تغريد عمران (2003)، نحو آفاق جديدة للتدريس، الطبعة الأولى، مكتبة زهراء الشرق، القاهرة، مصر .

3- محمد إبراهيم الصانع (2006)، المختبرات المدرسية في الجمهورية اليمنية الواقع والمعوقات والطموح، دراسة ميدانية، المؤتمر العلمي الثامن عشر، مناهج التعليم وبناء الإنسان العربي المجلد الثالث.

4- جميل نعمان شاهين، خولة خطاب (2005)، المختبر المدرسي ودوره في تدريس العلوم، الطبعة الأولى، دارعالم، الأردن .

5- جودت أحمد سعادة (2003)، تدريس مهارات التفكير، الطبعة الأولى ، دار الشروق ، عمان .

6- رفعت محمود بهجت (2003) ،التعلم الاستراتيجي مدخل مقترح لحفز التفكير العلمي، الطبعة الأولى ، عالم الكتب ، القاهرة .

7- عايش زيتون (1994)، أساليب تدريس العلوم، دار الشروق ، عمان.

8- عايش زيتون (2005)، أساليب تدريس العلوم، الطبعة الخامسة، دار الشروق ، عمان، الأردن.

9- عبد الله محمد خطايبه وآخرون (2010)، أثر استخدام المختبر في تنمية مهارات التفكير العلمي و الاتجاهات نحو العلوم لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بسلطنة

عمان، مجلة جامعة الشارقة للعلوم الانسانية و الاجتماعية ، المجلد السابع،
العدد الثاني ، الإمارات العربية المتحدة .

10- عدنا حسين الجادري، يعثوب عبد الله أبو حلو (2007)، الأسس المنهجية
والإستخدامات الإحصائية في بحوث العلوم التربوية والإنسانية، الطبعة الأولى، إثراء
للنشر والتوزيع.

11- عمر عمور (2007)، أثر ممارسة التجربة العلمية في تنمية بعض قدرات التفكير
العلمي ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة الجزائر .

12- فتحية صبحي اللولو (1997)، أثر إثراء منهج العلوم بمهارات التفكير العلمي
على تحصيل الطلبة في الصف السابع ,رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة غزة
فلسطين .

13- فتحي عبد الرحمن جروان (1999)، تعليم التفكير - مفاهيم وتطبيقات - الطبعة
الأولى ، دار الكتاب الجامعي ، العين ، الإمارات .

14- محمد محمود الحيلة (2002) ،تكنولوجيا التعليم من أجل التفكير، الطبعة الأولى،
دار المسيرة، عمان،الأردن .

15- يعقوب نشوان (1989)، الجديد في تعليم العلوم الطبعة الأولى، دار الفرقان ،
عمان الأردن.

Berg, A. & Christian, B. & Lundberg, B. (2003) , Benefiting -16
from an open end Experiment, Comparison of attitudes to, and
out comes of an expository versus an open inquiry version of
same experiment. International Journal of Science Education,
(25) 3: 351-372.

Chang. Y. & Mao, S. L. (1999), Impacts of Inquiry Teaching -17
Method On Earth Science Students Learning Outcomes and
Attitudes at the Secondary School Level. Proc. Natl. Sci.
.Council. Rod (d). 8(3)

Freedman, M. P. (1997), Relationship among Laboratory -18
Instruction Attitudes towards Science, and Achievement in
Science Knowledge. Journal of Research in Science Teaching.
34(4).

Jacqueline Thousand ,Richard Villa et Ann Nevin (1998) ,la -19
créativité et l'apprentissage coopératif , les éditions Logiques ,
Québec , Canada.

