دور أنشطة المخبر في تصويب التصورات الخاطئة لمفاهيم الكيمياء (المادة وتحـولاتها) لـدى تلامـيذ التعليم المتوسط بالجزائر -دراسـة ميدانـية-

Therole of laboratoryactivities to correct misconceptions in generalchemistry

روبـة يحـي: أستـاذ مسـاعـد
ريان سيد علي: أستاذ تعليم عالي
المدرسة العليا للأسـاتذة

تاريخ إرسال المقال: 2018/08/18 **تاريخ قبول المقال:** 2018/10/08

الملخص

نهدف من خلال هذه الدراسة لمعرفة فاعلية أنشطة المخبر، في تصويب التصـورات الخـاطئة، لمفاهـيم المادة وتحولاتها، لبرنامج العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا من التعليم المتوسط بالجزائر.

ولتحقيق هدف الدراسة تم تحليل منهاج العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا، لاستخراج أهم مفاهيم المادة وتحولاتها، وعلى أساس هذا التحليل تم إعداد وبناء اختبارا تشخيصيا للتصورات البديلة.

كما تم إعداد دليل الأستاذ، ودليل التلميذ، وفق الاستراتيجية المقترحة أنشطة المخبر(وباستخداماالعروض العملية والتجارب البديلة).

وقد أسفرت نتائج الدراسة عن فاعلية أنشطة المخبر في تصويب التصورات الخاطئة وفي زيادة تحصيلتلاميذ مرحلة التعليم المتوسط.

الكلمات المفتـاحية: أنشطة المخبر، التصـورات الخاطئة ، المادة وتحولاتها، الكيمياء، التعليم المتوسط.

Abstract

The research aims to identify the role of laboratory activities to correct conceptions alternative of concepts in general chemistry; to achieve this goal was made diagnostic test alternative.

المؤلف المرسل: يحي روبة ,Yahiarouba@gmail.com

It was also prepared written student activities and a teacher's guide for the teaching the previous using demonstration method.

It has resulted in the application of tools for research and implementation of the search experience on the effectiveness laboratoryactivities and demonstration method to correct conceptions alternativein general chemistry concepts

Keyword:laboratoryactivities, General chemistry,conceptions alternative

مقدمة

الكيمياء علم تجريبي، ويكون تعليمها بالطريقة التجريبية، واستخدام التجريب معروف منذ أمد بعيد حيث يقول جابر ابن حيان " ومِلاك هذه الصنعةالعمل والتجريب فمن لم يجرب لم يظفر بشيء" ويرى العلامة ابن خلدون أن "الأمثال الحسية تقدم العلم من الإفهام، وإن نقل المعاينة أتم وأوعب من نقل الخبر".

وتبنت الكثير من المناهج العالمية تطبيق أنشطة المخبر في تدريس العلوم بصفة عامة وفي تدريس الكيمياء بصفة خاصة، بحيث لا يكاد يخلوا منهاج لتدريس الكيمياء من التجارب العملية انطلاقا من المرحلة الابتدائية إلى غاية التعليم الجامعي، كما ظهرت عدة مشاريع تتبنى العمل التجريبي كالمشروع الفرنسي "اليد في العجين La main à la pâte" والذي أطلقه العالم جورج شاربك Georges Charpak سنة 1996، وأنتشر هذا المشروع في كثير من دول العالم، وفي السياق نفسه نذكرالمشروع الأمريكي "تشغيل اليدين Hands-on" والذي كذلك يدعوا إلى تصميم الوحدات الدراسية لتتضمن تنوعا في الأنشطة والخبرات المباشرة وتوظيف العلم لتفسير الظواهر الطبيعية وحل المشكلات اليومية.

وفي المنهاج الجزائري للعلوم الفيزيائية في الطورين المتوسط والثانوي، نجد أنه يكرس التجريب كمسعى أساسي لتدريس العلوم، ويحث على أنه ينبغي أن تكون للأعمال المخبرية مكانة مميزة وأن العلوم الفيزيائية علوم تجريبية تنتهج المسعى العلمي الذي يعتمد على الملاحظة والاستدلال والتجربة إلى غاية نشر النتائج فالنشاطات التجريبية في هذه العلوم أساسية تحتاج إلى عناية خاصة[1]

كما تؤكد الاتجاهات التربوية على أن الطلاب يأتون إلى أقسام الدراسة، وفي حوزتهم أفكار، وتصورات بديلة عن المفاهيم العلمية، والظواهر الطبيعية التي تحيط بهم، وتلك التصورات تتعارض في كثير من الأحيان مع التصور العلمي الذي يفترض أن يكتسبه الطلاب، وهذه التصورات واسعة الانتشار بين الطلاب في جميع مراحل

التعليم، ولذلك فقد زاد الاهتمام في السنوات الأخيرة بالتعرف على هذه التصورات الموجودة في بنية الطلاب المعرفية عن بعض المفاهيم العلمية قبل تعلمهم لها.

فالافتراض التقليدي، بأن التلميذ يأتي إلى القسم الدراسي وعقله صفحة بيضاء يتم حشوها وتشكيلها وفقا لما تريده المدرسة، قد أصبح يفقد مكانته تدريجيا، فقد حلت رؤية أكثر واقعية مُؤداها أن التصورات التي يأتي بها التلاميذ إلى القسم ينبغي أن تكون محل تقدير واهتمام، وذلك إذا أردنا إحلال التصورات العلمية محلها[2].

وقد يكمن السبب وراء انتشار التصورات البديلة لدى التلاميذ في أن معلمي العلوم، وعلى وجه الخصوص في المرحلة الأساسية، يركزون على الجوانب النظرية، ويهملون الجوانب التطبيقية، مع أن كثيرا من الدراسات والنظريات التربوية الحديثة تؤكد أن المتعلمين في هذه المرحلة يتعلمون بطريقة أفضل عندما تستخدم المحسوسات بدلا عن المجردات في تعليمهم، وقد ينتج عن ذلك قصور واضح في تعلم المفاهيم العلمية، وبالتالي تشكل التصورات الخطأ لدى المتعلمين، ولكي يتم تصحيح التصورات الخطأ لدى المتعلمين حول كثير من المفاهيم العلمية، ويتمكنوا من اكتسابها بصورة وظيفية، فإن تعليم العلوم في المرحلة الأساسية يجب أن يتم باستخدام أساليب تدريس استقصائية تعتمد الأسلوب المحسوس كأساس للأنشطة التعليمية التعلمية.

إشكالية الدراس

إن تدريس الكيمياء يعاني من نقص وصعوبات نجدها حتى في التعليم الجامعي، فقد بينت الدراسات في تعليميات العلوم الفيزيائية التي تمت على المستويين العالمي والوطني ضعف ونقص كبير في اكتساب المتعلمين للمفاهيم الأساسية في العلوم الفيزيائية، كما اتفقت هذه الدراسات على صعوبة استيعاب المفاهيم الكيميائية بطرق التدريس النظرية.[3]

ونظرا لمكانة التصورات الخاطئة في المقاربة بالكفاءات بحث أصبح الدرس في هذه المقاربة يبدأ بتشخيص ورصد هذه التصورات وينتهي الدرس بمعالجتها وتصويبهاوفق استراتيجيات تفضي إلى تعلم ذي معنى.

من هنا جاءت إشكالية هذه الدراسة والتي نلخصها في المطلب التالي:

ما مدى فعالية أنشطة المخبر في تعليم مفاهيم الكيمياء العامة: مفاهيم المادة وتحولاتها نموذجا لدى تلاميذ مرحلة التعليم المتوسط؟

ويتفرع عن هذا المطلب الأسئلة التالية:

1- ما مدى فعالية أنشطة المخبر في تصحيح التصورات الخاطئة لمفاهيم المادة وتحولاتها؟

2- ما مدى فعالية أنشطة المخبر في تحصيل مفاهيم المادة و تحولاتها؟

أهمية الدراسة

تستمد هذه الدراسة أهميتها من أهمية علم الكيمياء كأحد أهم وأوسع العلوم الطبيعية الزاخرة بالمفاهيم العلمية، ذلك أن المفاهيم الكيميائية موضوع الدراسة ليست في معزل عن المفاهيم الكيميائية الأخرى، فالتركيز عليها سوف تترتب عليه نتائج إيجابية على مستوى المحتوى كله كما يمكن لهذه الدراسة أن:

- ✓ تفيد في تقديم استراتيجية علاجية، قد تسهم في علاج المفاهيم الخطأ لدى تلاميذ (المرحلة المتوسطة)، كما أنها ترصد مجموعة من التصورات البديلة الشائعة بين التلاميذ في موضوع المادة وتحولاتها وهذا مما قد يستفيد منه مخططي مناهج العلوم.
- ✓ توفر اختبارا تشخيصيا لتحديد المفاهيم الخطأ، مما قد يفيد الباحثين وهذا بتطويرهما.
- ✓ تقدم نماذج لدروس، تتضمن تدريس المفاهيم وفقا لطريقة أنشطة المخبر وهذا قد يفيد الأساتذة باستخدام هذه الطريقة.

أهداف الدراسة

نهدف من خلال هذه الدراسة إلى تحقيق ما يلي

- ✓ تحديد التصورات الخاطئة لمفاهيم الكيمياء في مقرر العلوم الفيزيائية من التعليم المتوسط
- ✓ معرفة فعالية أنشطة المخبر في تصويب التصورات البديلة
- ✓ معرفة مدى فاعلية أنشطة المخبر في تحصيل مفاهيم الكيمياء في التعليم المتوسط

الإطار النظري للدراسة

الكيمياء: علم تحولات المادة تدرس الخواص التفاعلية والبنيوية لعدد هائل من أنواع المركبات، وهي تبحث عن تنظيم وهيكلة هذا التنوع وعلى شرح المرئي البسيط باللامرئي المعقد وذلك بواسطة النماذج، حقلها التجريبي واسع جدا بحيث أن التفاعلات الكيميائية والأجسام الصناعية الجديدة كثيرة (في التغذية والأدوية والأسمدة...)[1]

صعوبات تعلم وتعليم مادة الكيمياء

إن تعليم الكيمياء في الجزائر يعاني الحيود الكمي والمتمثل في عزوف الطلبة عن اختيارها كمادة تخصص، وحيود نوعي متمثل في النتائج السيئة للطلاب في هذه المادة كما هو الحال في امتحانات شهادة البكالوريا والمسابقات الجامعية، ومرد ذلك إلى طبيعة مفاهيمها المجردة والتي تزيد الأمر تعقيد فالكيمياء علم الجزيئات تصف المادة وصفا دقيقا، وبواسطة مفهوم الجزيئات، يمكن تمثيل العالم المرئي المعقّد باللامرئي البسيط وعن تعريف الجزيء تنشأ إحدى صعوبات الكيمياء، فالجزيء لتناهيه في الصغر، لا يقع تحت الإدراك، ومن ثم فهو ليس بموضوع لمعرفة حسية، فالتمثيل في المنظور الكيميائي يتجاوز الواقع الحسّي، ويتطلب معرفة يلعبُ فيها الخيال دورا هاما، كما تنشأ صعوبات أخرى من الطابع الحركي غير القار، ومن كون خصائص التمييز ليست مطلقة، بل تتوقف عن القرين، ومن كون لغة الكيمياء تتميز عن اللغة العامة بأسلوبها وتركيبها[3].

المخبر: هو جزء من المدرسة مخصص لإجراء التجارب والعروض العملية، والتحقق من صحة القوانين والفرضيات النظرية علميا[4].

أنشطة المخبر: يقصد بأنشطة المخبر أو ما يطلق عليه التعليم التجريبي التعليم والتعلّم الذي يستعان فيه بجميع أعمال الفكر والحس لدراسة ظواهر أو عمليات طبيعية أو اصطناعية، يمكن أن يقوم بها المعلم أو المتعلم، أي يجربها أو يختبرها أو تُعرض على شكل مخططات أو صور أو بالحاسوب.[5]ووضعت عدة مصطلحات للدلالة على أنشطة المخبر في الأدب التربوي الفرنسي نذكر منها :

Les ecercices pratique, l'enseignement expérimental, les travaux pratique, les activités expérimentales.

أما في اللغة العربية فنجد: التجربة، التجريب، الأعمال التطبيقية، الجانب العملي، الجانب التطبيقي

ونميز في المخبر عدة أنواع من الأنشطة: أنشطة تهدف إلى زيادة معرفة المتعلمين بالظواهر العلمية، أنشطة تستخدم لتوضيح وتأكيد المبادئ والنظريات العلمية، وهناك أنشطة أخرى وهي غائبة في مناهجنا ومدارسنا وتتمثل في ترك المبادرة للتلاميذ لأن يقوموا بأبحاثهم الخاصة لاكتساب الخبرة في التخطيط للتجارب وتصميمها، إن هدف هذه الأنشطة ليس الحصول على نتائج معينة بل تهدف إلى فهم الخطوات والتدرب على

المسعى العلمي كتصميم التجارب واختيار واستخدام الجهاز والمواد والأدوات اللازمة وتفسير النتائج.

التجريب: هو عملية اختيار صحة الفرضيات عن طريق استخدام المواد والأدوات المناسبة، وفرض الفروض، وضبط المتغيرات ويعتبر التجريب أعلى العمليات العقلية، وأكثرها تقدما فهويتضمن كل من عمليات العلم الأساسية التالية: الملاحظة، القياس، التصنيف، الاستدلال، التنبؤ، الدقة العلمية، ضبط المتغيرات وتفسير البيانات إضافة إلى عملية التواصل والمشاركة والعمل الجماعي.

أنواع وأشكال التجارب

1. العروض العلمية (التجارب التوضيحية)

يقوم الأستاذ بعرض التجربة التي يلاحظ التلاميذ من خلالها ظاهرة علمية معينة، والتجربة في هذه الحالة تكون وصفية، ويقل فيها عمل التلاميذ، وتكون لها أهمية في اكتساب المعارف كاستخلاص مختلف العلاقات التي تتوقف عليها الظاهرة العلمية، وهذا بتغيير مختلف العوامل التي يمن أن تتحكم في الظاهرة من خلال التركيب التجريبي، فهي إذا مجموعة من الأنشطة تتضمن عرض وسائل تعليمية طبيعية أو اصطناعية أو تجارب علمية بهدف إيصال موارد تعليمية محددة إلى التلاميذ.

وتعتمد العروض العملية على المشاهدة كأساس للوصول إلى المعرفة، حيث يقوم المعلم بالعرض والعمل، ويشاهد الطلاب ما يعرضه المعلم من وسائل تعليمية متعددة كالأشياء والعينات والنماذج والصور والرسومات، وهذه الوسائل المعروضة تكون حسب طبيعة العرض العملي بحد ذاته.

أنماط العروض العملية

1. عرض وسائل طبيعية: تكون الوسائل المعروضة طبيعية مثل مادة حمض الخل كمثال عنالأحماض وكربونات الصوديوم كمثال عن الأسس واستعمال الشاي ككاشف ملون عن الأوساط

2. عرض وسائل صناعية: مثل النماذج الذرية

3. عرض تجارب علمية أو تجارب بالمحاكاة

مجالات استخدام العروضالعملية في التدريس

- ✓ تستخدم العروض العملية كوضعية انطلاق لتقديم المادة العلمية وإثارة اهتمام المتعلمين.

- ✓ تستخدم العروض العملية لتوضيح موقف تعليمي أثناء مرحلة تكوين المفاهيم الجديدة للدرس.
- ✓ تستخدم في إثارة وضعية مشكل وحلها أثناء مرحلة تكوين المفاهيم الجديدة للدرس.
- ✓ تستخدم العروض العملية في ربط المفاهيم الجديدة بالحياة العملية.
- ✓ تستخدم العروض العملية في مرحلة التقويم كوضعيات إدماجية.

مميزات طريقة العروض العملية

- ترتكز على عمليات العلم الأساسية: الملاحظة، الوصف، التصنيف، التجريب، الاستقصاء.
- تعكس طبيعة العلم وطرائقه وهذا التوجه من أبرز التوجهات الحديثة في تدريس العلوم.
- تحقق أهداف تدريس العلوم من إكساب التلاميذ المعارف والمهارات والاتجاهات الصحيحة.
- طريقة العروض العملية تتوافق والمقاربة بالكفاءات وبيداغوجيا المشاريع والتعلم بالاستكشافوطريقة حل المشكلات .

أسباب انتشار طريقة العروض العملية في التدريس

يرجع استخدام هذه الطريقة بكثرة في تعليم التكنولوجيا والعلوم التطبيقية في الدارس وبخاصة في التعليم المتوسط إلى أسباب عديدة من أبرزها: الظروف المادية والاقتصادية المحدودة في المدارس، كثافة البرامج والمناهج، نقص الحجم الساعي للمادة، عدم توفر الأدوات والمواد والأجهزة أو تكون بأعداد غير كافية، أو عندما تكون هناك خطورة من تناول التلاميذ للأجهزة والمواد المستعملة.

مراحل العروض العملية :لكي تتم الفائدة من تدريس التكنولوجيا عن طريق العروض العملية فلابد من التحضير للعرض العملي،وتقديم العرض العملي،ومراجعة العرض العملي وتقويمه وذلك كما يلي:

✓ **التحضير للعرض العملي:** إن العروض العملية تحتاج إلى التخطيط،والتنظيم إذا أريد بها النجاح، ولابد من مراعاة الأمور الآتية عند التحضير للعروض وهي التخطيط والتحضير لمكان العرض ولابد من تجريب العرض العملي قبل تقديمه وأيضا تحضير المتعلمين قبل البدء بالعرض العملي.

✓ **مرحلة تنفيذ العروض العملية:** هناك إجراءات متعددة أثناء العرض العملي لضمان فعاليته وهي عدم تشتيت أذهان الطلبة بأمور ثانوية في أثناء العرض، والانتباه إلى طرح الأسئلة، وكذلك استخدام المواد والأجهزة، والسماح بالتفاعل بين المتعلمين.

✓ **مرحلة تقويم التعلم بالعروض العملية:** يجب أن تقدم للطلبة نشاطات بعدية متنوعة بعد نهاية العرض العملي، حيث يتم تعزيز المتعلمين ومعلوماتهم والتحقق من مستوى تعلم التلاميذ باستخدام أساليب التقويم المناسبة وذلك بمراجعة القواعد، والتقويم الذاتي[6].

الشروط التي يجب أن تتوافر في العروض العملي

الإعداد الجيد للعرض، تهيئة الجو الملائم، الزمن المناسب، ينبغي اجراء العروض التوضيحية مسبقا قبل عرضها أمام الطلاب، ينبغي أن تكون العروض العملية "مفاجئة" للطلاب فلم يسبق لهم رؤيتها.

2. تجربة التلميذ

هي التجربة التي يكون فيها للتلميذ فرصا كثيرة لكي يعمل أثناء التجريب، وبالتالي فهو يستطيع أن يركز كل اهتماماته واستعمال كل نشاطاته ذهنيا وعمليا، فيتعامل التلميذ بنفسه مع التجربة لكي يتمكن من ملاحظة ووصف الظواهر المختلفة المرتبطة بحياته اليومية (المدرسة، الشارع، المنزل)

3. تجارب الاستكشاف

وفي هذا النوع من التجارب يكون دور الأستاذ هو مساعدة التلاميذ وإعطائهم كامل الحرية، لاختيار وانتقاء الأجهزة والأدوات المناسبة، ويكون التلميذ في هذه الحالة كباحث ضمن المجموعة، ليتسنى له التعلم الذاتي بكل حرية ونشاط، وذلك بالتفاعل مع المجموعة كإبداء رأيه في انتقاء واختيار الوسائل وكيفية استعمال وتصميم وإنجاز التجربة، ثم مناقشة النتائج المتحصل عليها وإقناع زملائه، وهذا يؤهله على العمل في اطار الجماعة، واكتساب مهارات يدوية كالقياس والتواصل وضبط الأجهزة ورسم المخططات إضافة إلى تثبيت المعارف وتنظيمها أثناء انجاز التجارب المخبرية في إطار الاستكشاف.

وفي التجارب الاستكشافية يمكن أن يلجأ الأستاذ في حالة عدم توفر المواد والأجهزة إلى التجارب البديلة فيستخدم مع تلاميذه مجموعة من الأجهزة التي يمكن تصنيعها من المواد الخام المتوفرة في البيئة المحلية وذلك بإجراء بعض التعديلات عليها أو بأخذ بعض أجزائها وتكييفها لخدمة الأهداف التعليمية المنشودة[7].

صعوبات استخدام أنشطة المخبر

بالرغم من أهمية الأنشطة العملية إلا أنه هناك الكثير من الصعوبات التي تحول دون استخدامها ونذكر منها:

- نقص التجهيز المخبرية من مواد وأدوات وأجهزة، وضيق الوقت المتوفر لاستخدامها.
- طول المنهاج وكثافته، وعدم توفر دليل تجارب لمساعدة المعلم، وكذلك عدم إدراج الأنشطة التجريبية في الامتحانات الرسمية
- التركيز على إنهاء المنهاج، وعدم وجود مخبري يساعد المعلم في تصميم الأنشطة العملية.
- عدد الطلبة الكبير، وعدم إدراكهم لأهمية الأنشطة العملية.
- وهناك صعوبات أخرى تتعلق بالمعلمين: منها نقص الخبرة لديهم في تصميم وإجراء الأنشطة العملية، وقلةالدورات التدريبية.

التصورات البديلة (التصورات الخاطئة)

ورد في الأدب التربوي تعريفات متعددة لها، فقد عرفها كل من هالوموهستنز (**Halloum, Hestenes**) بأنها: المعرفة التلقائية المتكونة من الخبرات الشخصية المتكثفة، والتي لا تتوافق مع النظرة العلمية القائمة.[8]

ويعرفها زيتمانوهيوسن (**Zietsman, Hewson**) بأنها الصعوبات التي يشترك فيها عدد كبير من المتعلمين، ولها صفة الاستمرارية ومقاومة التغيير.[9]

ويعرفها القادري بأنها: تعبير غالبا ما يستخدم لوصف التفسير غير المقبول الذي يقدمه المتعلم أو المعلم، أو هو صياغة معتقدات غير مطابقة لوجهة النظر العلمية السليمة، والتي تشيع بنسب كبيرة، وتتميز بمقاومتها للتغيير".

ويعرفها "حسن": بأنها تصورات لها معنى عند التلاميذ، يخالف المعنى العلمي الذي يقبله المتخصصون في المجال.[10]

ويعرفها " سانجر وجرينبو": بأنها ما لدى الطالب من تصورات ومعارف في بنيته المعرفية، ولا تتفق مع المعرفة المقبولة، وتمكنه من شرح واستقصاء الظاهرة العلمية بطريقة مقبولة.[11] ونظرا لحداثة أدبيات التصورات البديلة وتسارعها في مجال التربية العلمية، فقد استخدمت عدة مصطلحات في دراسات مختلفة للتعبير عن بناء التلاميذ لمفاهيمهم وتصوراتهم الخطأ منها: الأطر البديلة، التصورات القبلية، التفكير التلقائي، التصورات البديلة، مفاهيم الأطفال، التصورات الخطأ، المعتقدات الساذجة، الاستدلال العفوي، علوم الأطفال.

وبصفة عامة فإن التصورات البديلة هي الأفكار والتصورات الذهنية الموجودة لدى الفرد حول موضوع ما وتخالف التفسير العلمي الدقيق

مصادر تكون التصورات البديلة

تأثير المحيط، تأثير الأستاذ، تأثير الكتب المدرسية، تأثير اللغة.

خصائص التصورات البديلة

التصورات البديلة متماسكة وتقاوم الاختفاء إذا ما استخدمت معها استراتيجيات التدريس التقليدية.

الإدعاءات الفكرية التي تنطلق منها بحوث التصورات العلمية البديلة

لقد أجرى كل من " **Novak ; Wandersee ; Mintzes**" تحليلا لأربع مئة دراسة وتوصلوا إلى ثمانية إدعاءات يمكن أن تندرج تبعا لها بحوث التصورات البديلة المختلفة:

- ✓ يأتي المتعلم إلى حصة العلوم ومعه عدد من التصورات البديلة عن الأشياء والأحداث الطبيعية ذات صلة بما يدرسه في مجلات الكيمياء والفيزياء والبيولوجيا.
- ✓ التصورات البديلة التي تكتسب في فصول العلوم تتجاوز حواجز العمر والقدرة والجنس والثقافة.
- ✓ التصورات البديلة متماسكة-أي عالقة بالذهن- وتقاوم التغيير، إذا ما استخدمت معها استراتيجيات التدريس التقليدية.
- ✓ غالبا ما تتسق التصورات البديلة عن الظواهر الطبيعية، والأفكار الأولية للفلاسفة والعلماء الأوائل.
- ✓ تتكون التصورات البديلة من الخبرات الشخصية للتلاميذ في تفاعلاتهم مع المحيط، ومن المواد التعليمية التي تقدم لهم المحتوى المعرفي مثل الكتب المدرسية.
- ✓ غالبا ما يشترك المعلمون مع تلاميذهم في نفس التصورات البديلة.
- ✓ تتفاعل المعرفة القبلية للمتعلم مع ما يتعلمه داخل المدرسة من معارف فتنتج فئة من مخرجات التعلم غير المرغوبة.
- ✓ يمكن أن تساعد مداخل التدريس المعنية بالتغيير المفهومي كأنشطة المخبر في تعديل التصورات البديلة[11].

التصورات البديلة في مجال الكيمياء

تركزت دراسات التصورات البديلة في مجال الكيمياء على موضوعات مثل: الحرارة ودرجة الحرارة، والطبيعة الجزيئية للمادة، والروابط التساهمية ومفهوم المول وقد بينت بعض الدراسات أن:

- كثير من التلاميذ يتصورون أن الذرات تختلف في أشكالها (مستطيلة، مربعة، دائرية)، ويفسرون بها حالا ت المادة (صلبة، سائلة، غازية).
- التلاميذ يحوّلون الصفات أو الخصائص الكبرى للمادة إلى العالم الدقيق، فمثلا يرون بأن ذرات الفوسفور صفراء، وذرات النحاس ذات لون أحمرآجوري
- يعتقد التلاميذ أن الهواء ليس له كتلة أو وزن.
- يعتقد التلاميذ أن الصدأ يكون أقل من وزن الحديد الذي تكون منه عندما اتحد الحديد مع الأكسجين.
- يعتقد التلاميذ أن الالكترونات تدور بأوضاع ثابتة ومستقرة في مدارات دائرية حول النواة[12].
- يعتقد التلاميذ أن المول الواحد من أي مادة يتفاعل دائما مع مول واحد من أي مادة أخرى.
- يعتقد التلاميذ أنه أثناء احتراق مادة فإنه هناك شيء يتحرر من المادة المحترقة أو أن هناك شيء يختفى، وأن الفحم المتبقي أخف من المادة المحترقة.
- يفسر التلاميذ تمدد المواد بتمدد الجزيئات نفسها.
- يعتبر التلاميذ وحتى خلال الدراسة الثانوية بأن الحرارة نوعا من المادة[13].

منهجية الدراسة

بناءً على طبيعة المشكلة المطلوب معالجتها، تم تحديد المنهج الوصفي كأداة تحليل المحتوى والمنهجالتجريبي المبني على تصميم المجموعتين الضابطة والتجريبية المتكافئتين، حيث تدرس المجموعة التجريبية بالطريقة المقترحة والمجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية.

عينة الدراسة: تم إختيار عينة الدراسة من متوسطة أم حبيبة بباب الزوار-الجزائر العاصمة بطريقة قصدية وهذا لسهولة إجراء الدراسة؛ وتم توزيع أفراد العينة بطريقة عشوائية إلى مجموعتين:

مجموعةتجريبية: تدرس بطريقة أنشطة المخبر.

ومجموعة ضابطة: تدرس بالطريقة التقليدية (المعتادة).

وبعد التأكد من تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية في متغير التحصيل بالإعتماد على إختبار سابق في مادة العلوم الفيزيائية للفصل الأول؛ وبعد استبعاد بعض التلاميذ (لم تؤخذ إجاباتهم بعين الاعتبار) لأسباب منها: إعادة السنة، الغياب في

الاختبار القبلي أو البعدي، فارق السن. وأخيرا وبعد هذه المعالجة للمجانسة بين المجموعتين استقر عدد العينة عند ثلاثين (30) تلميذ وتلميذة موزعين بالتساوي بين المجموعتين التجريبية والضابطة.

أدوات الدراسة: لتحقيق أهداف الدراسة قمنا بإعداد الأدوات التالية: أداة تحليل **المحتوى**، اختبار تحصيل مفاهيم المادة وتحولاتها، إختبارتشخيص ورصد التصورات **البديلة**،إضافة إلى دليل للأستاذ ودليل التلميذ يتضمنان عدة أنشطة مخبرية، وخطوات تطبيق الاستراتيجية المقترحة.

أولا: أداة تحليل المحتوى: قام الباحثان بتحليل المحتوى وفقا للخطوات التالية

تحديد قائمة المفاهيم العلمية المتضمنة في مجال " المادة وتحولاتها" من كتاب السنة الثالثة علوم فيزيائية، وكذا تحليل المنهاج والوثيقة المرافقة له؛ ثم عُرض هذا التحليل على مجموعة من الأساتذة من ذوي الخبرة لإبداء آرائهم في طريقة التحليل ونتائجه.

ثبات التحليل: قمنا بتحليل محتوى "المادة وتحولاتها" مرتين يفصل بينهما مدة شهرين والجدول التالي يلخص نتائج التحليل في المرتين

رقم التحليل	إجمالي عدد المفاهيم	عدد المفاهيم المتفق عليها	ثابت التحليل
الأول	53	47	%94
الثاني	47		

جدول(1) نتائج تحليل المحتوى

ولحساب معامل الثبات استخدمنا المعادلة التالية:

ثبات التحليل= $2 \times (r_1+r_2)/n \times 100 = 94\%$

n :عدد المفاهيم المتفق عليها، r_1 :عدد المفردات الناتجة عن التحليل الأول، r_2 عدد المفاهيم التي نتجت عن التحليل الثاني؛ وهذا يدل على ثبات عال للتحليل.

ثانيا: اختبار التحصيل قمنا بإعداد اختبار التحصيل وفق الخطوات التالية

1. تحليل محتوى " المادة وتحولاتها" لاستخراج أهم المفاهيم الواردة فيه.
2. بناء جدول مواصفات لضمان توزيع أسئلة الاختبار على المفاهيم المستهدفة في الدراسة.
3. صياغة فقرات الاختبار من نوع الاختيار من متعدد؛ ولكل فقرة أربعة بدائل، واحدة منها فقط إجابة صحيحة وبقية البدائل هي تصورات بديلة متوقعة، مع **إضافة عبارة تعليل الإجابة؛** وقد بلغ عدد فقرات الاختبار عشرون (20) فقرة. وتم

تحديد درجة واحدة لكل إجابة صحيحة وصفر للإجابة الخاطئة، وكان مجموع الدرجات عشرون درجة.

صدق الاختبار: للتحقق من صدق الاختبار عُرض على مجموعة من الأساتذة الجامعيين وأساتذة تعليم متوسط من ذوي الخبرة في التدريس، حيث طُلب منهم قراءة كل سؤال من أسئلة الاختبار وإبداء آرائهم من حيث: صياغته اللغوية، **وأهميته العلمية** بالنسبة للتلميذ، ومدى مناسبته لتلاميذ المرحلة المتوسطة، ومدى تغطيته لمحتوى مفاهيم المادة وتحولاتها، وما يرونه مناسبا في التحكيم؛ وعدل الاختبار في ضوء الملاحظات المقدمة من طرف الأساتذة.

التطبيق الاستطلاعي للاختبار: طُبق الاختبار على عينة استطلاعية تكونت من ثلاثين (30) تلميذ وتلميذة اختيروا من خارج أفراد الدراسة، ولم نسجل أي اعتراضات أو ملاحظات من قبل التلاميذ (وهذا مما يؤكد على وضوح أسئلة الاختبار). وقام الباحثان بحساب الوقت اللازم للاختبار والمقدر بثلاثين دقيقة، حيث تم الأخذ بعين الاعتبار زمن أول تلميذ وآخر تلميذ أنهى الإجابة عن أسئلة الاختبار، ثم حساب الزمن المتوسط.

واستنادا إلى نتائج العينة الاستطلاعية تم حساب معاملات الصعوبة والتي تراوحت ما بين (0.35-0.70)؛ ومعاملات التمييز والتي تراوحت ما بين (0.33-0.65) وهي قيم مقبولة في مثل هذه الدراسات.

ثبات الاختبار إحصائيا: بعد تطبيق الاختبار على تلاميذ العينة الاستطلاعية تم حساب معامل الثبات لاختبار التحصيل عن طريق حساب معامل ألفا كرونباخ . وقد بلغت قيمة ألفا كرونباخ (0.633) . وهي قيمة تدل على مستوى ثبات جيد.

خطوات الدراسة

- ✓ الاطلاع على الأدبيات والبحوث التربوية المتعلقة بـ:صعوبات تعليم وتعلم الكيمياء، التصورات البديلة للمفاهيم الكيميائية، أنشطة المخبر.
- ✓ تحليل المحتوى العلمي لمجال "المادة وتحولاتها" من الكتاب المدرسي والمنهاج والوثيقة المرافقة له، لتحديد المفاهيم العلمية المتضمنة في هذا المجال.
- ✓ على ضوء الدراسات السابقة تم إعداد أنشطة وتطبيقات للتأكد ميدانيا من التصورات البديلة ومن صعوبة المفاهيم الكيميائية عند تلاميذ السنة الثالثة من التعليم المتوسط بالجزائر، طُبقت هذه الأنشطة طيلة الفصل الثاني من العام الدراسي (2016/2015).

- ✓ إعداد اختبار لقياس تحصيل مفاهيم المادة وتحولاتها ورصد التصورات البديلة.
- ✓ إعداد دليل الأستاذ ودليل التلميذ وفقا لاستراتيجية أنشطة المخبر.
- ✓ اختيار عينة الدراسة " التجريبية والضابطة" وإجراء التطبيق القبلي لاختبار التحصيل وإختبار رصد التصورات البديلة.
- ✓ البدء في تطبيق الاستراتيجية المقترحة (أنشطة المخبر)، طيلة الفصل الثاني من العام الدراسي (2016/2015).
- ✓ تطبيق اختبار التحصيل وإختبار رصد التصورات البديلة بعد الانتهاء من تطبيق الاستراتيجية المقترحة (أنشطة المخبر)، حيث طبقا على مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة وتم تصحيح أوراق الإجابات ورصد الدرجات وتحليل النتائج و تفسيرها والوصول إلى توصيات مقترحة للدراسة.

أنشطة المخبر المقترحة خلال الدراسة

1. تجربة تبخر الماء عند درجة حرارة الغرفة
2. تجربة إنحفاظ الكتلة تتمثل في: تفاعل بيكربونات الصودا مع الخل .
3. وتفاعل الخميرة مع ماء دافئ.
4. تجربة التحليل الكهربائي للماء باستخدام وسائل بسيطة .

ضبط متغيرات الدراسة

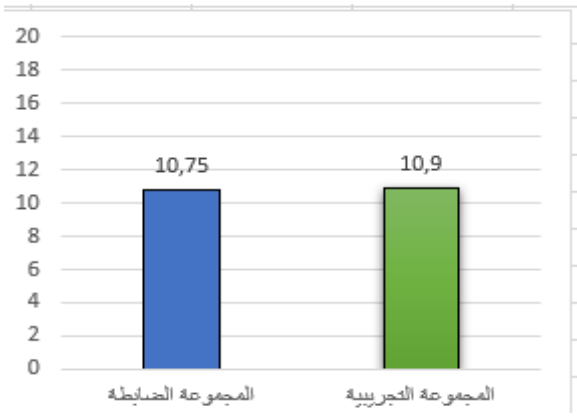
قبل تطبيق الاستراتيجية المقترحة قمنا بضبط متغير التحصيل

جدول(2) التحصيل والتصورات البديلة قبل تطبيق أنشطة المخبر

المجموعة	العدد	معدل التحصيل	الانحراف المعياري	عدد التصورات البديلة
الضابطة	15	10.75	3.22	14
التجريبية	15	10.90	3.35	14

يتضح من الجدول تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في متغيرالتحصيل، وفي عدد التصورات الخاطئة وهذا قبل تطبيق طريقة التدريس المقترحة المبنية على أنشطة المخبر.

مخطط بياني(1) لمتغير التحصيل قبل تطبيق التجربة



الأساليب الإحصائية المستخدمة لتحليل نتائج الدراسة

للتحقق من صحة فرضيات الدراسة، استخدمنا الأساليب الإحصائية التالية المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري، الاختبار-ت. وتمت المعالجة الاحصائية باستخدام برنامج SPSS-22

نتائج الدراسة

للإجابة عن أسئلة الدراسة والمتمثلة في

- ✓ ما مدى فعالية التجارب البديلة في تصحيح التصورات الخاطئة لمفاهيم المادة وتحولاتها؟
- ✓ ما مدى فعالية التجارب البديلة في تحصيل مفاهيم المادة و تحولاتها؟

قام الباحثان برصد التصورات الخاطئة، من خلال تحليل إجابات التلاميذ على البدائل المتاحة في اختبار تشخيص التصورات الخاطئة والتي تم تكرارها لدى خمسون بالمائة فأكثر من إجمالي العينة، وذلك للتأكد من أن التصور الخاطئ ممتلك لدى التلاميذ بصورة حقيقية، وكذلك حساب المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري لكل مجموعة

أولا: نتائج الدراسة المتعلقةبالتصورات التصورات البديلة:أظهرت نتائج هذه الدراسة شيوع الكثير من التصورات الخاطئة لدى المتعلمين، ومن بين هذه التصورات التي تمتشخيصها نذكر ما يلي:

- ✓ التصور الخاطيء والمتعلق بأن جزيئات المادة الصلبة لا تتحرك وقد يرجع هذا التصورإلى صعوبة الربط بين الحالة الماكروسكوبية والحالة الميكروسكوبية للمادة
- ✓ التصور الخاطيء والمتعلق بالخلط بين التحول الكيميائي والتحول الفيزيائي حيث لايربط التلاميذ التحول الكيميائي بظهور مادة جديدة لها خواص تختلف عن المادة الابتدائية
- ✓ التصور الخاطيء والمتعلق بإنحفاظ الكتلة في التحول الفيزيائي والكيميائي حيث يجد التلاميذ صعوبة في استيعاب هذا الانحفاظ لأنهم يربطونه بتغير شكل المادة وحجمها
- ✓ إضافة إلى عدة تصورات نجملها في: الخلط بين الكتلة والوزن، الخلط بين الحرارة ودرجة الحرارة، الخلط بين المفاهيم مثل: العنصر، المركب، الذرة، الخليط، الجزيء، الفرد الكيميائي، النوع الكيميائي...
- ✓ التصور الخاطيء والمتعلق بأن درجة الحرارة هي العامل الوحيد لتغيير المادة من حالة إلى أخرى ولا يربطون ذلك بعامل الضغط.
- ✓ التصور الخاطيء والمتعلق بالطبيعة الكيميائية للغازات حيث يعتقدون أن الغازات ليس لها كتلة وهي لا تعتبر مادة لأنها غير مرئية.

وفيما يلي جدول لاحصاء عدد التصورات البديلة بعد تطبيق طريقة التدريس بأنشطة المخبر

جدول(3) عدد التصورات الخاطئة بعد تطبيق طريقة أنشطة المخبر

المجموعة الضابطة	المجموعة التجريبية
10	04

نلاحظ انخفاض عدد التصورات الخاطئة للمجموعة التجريبية من 14 تصورا خاطئا إلى 04 تصورات خاطئا بينما تغير عدد التصورات الخاطئة للمجموعة الضابطة من 14 تصورا بديلا إلى 10 تصورات خاطئة وهذا مما يدل على فاعلية الإستراتيجية المقترحة والمبنية على أنشطة المخبر.

ويعزوا الباحثان انتشار التصورات البديلة في أن المفاهيم الكيميائية هي مفاهيم مجردة يصعب تدريسها بالطريقة التقليدية، كذلك عرض المفاهيم في الكتاب المدرسي بصورة مختصرة، ووجود حاجز بين الجانب النظري والجانب التطبيقي في برنامج العلوم الفيزيائية للتعليم المتوسط، عدم إهتمام الأساتذة بالمكتساب السابقة للمتعلمين وعدم تشخيص التصورات البديلة لتكون نقطة انطلاق لكل درس جديد. بينما الطريقة المقترحة (أنشطة المخبر) سمحت للمتعلمين بربط المفاهيم النظرية بالجانب العملي وهذا سمح لهم بتعديل تصوراتهم البديلة. إضافة إلى ما توفره هذه الطريقة (أنشطة المخبر)، من مناقشة بين المتعلمين والعمل الجماعي، وتطبيق المفاهيم في مواقف ووضعيات تعليمية مستمدة من واقع المتعلم.

ثانيا: نتائج الدراسة المتعلقة بالتحصيل الدراسي

جدول(4) الاختبار-تلتحصيل المجموعتين الضابطة والتجريبية بعد تطبيق التجارب البديلة

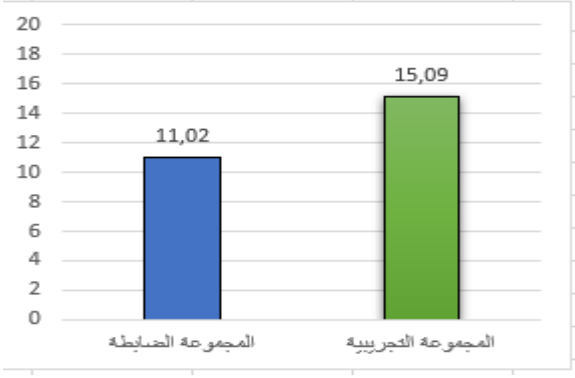
T- Test

المجموعة	العدد	معدل التحصيل	الانحراف المعياري	القيمة التائية (T)	Sig
التجريبية	15	15.09	2.05	6.102	0.0001
الضابطة	15	11.02	3.15		دال احصائيا

يظهر من الجدول أن قيمة "ت" تساوي (**T.Test=6.102**)، بدلالة إحصائية قدرها (**Sig=0.0001**)

وهي أقل من (0.05)، وهذا يدل على أنه يوجد فارق دال إحصائيا بين المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية .

مخطط بياني(2) لمتغير التحصيل بعد تطبيق التجربة



ويتضح من الجدول والمخطط البياني تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في متغير التحصيل وفي عدد التصورات الخاطئة، وهذا بعد تطبيق طريقة التدريس المقترحة.

ويعزو الباحثان تفوق المجموعة التجريبية لاستخدام طريقة التدريس المقترحة، وهي طريقة أنشطة المخبر

هذه الطريقة التي سمحت للمتعلمين بتقمص دور العالم في المخبر من خلال فرض الفروض، وإجراء التجارب بأنفسهم وبمساعدة وتوجيه الأستاذ، وكذالك استخدام هذه الطريقة لمواد وأدوات من بيئة المتعلم، ومع تجنبإستخدام المواد الكيميائية الخطيرة، إضافة إلى أهمية المناقشة وتبادل الأفكار بين أفراد كل فوج مما سمح للمتعلمين بتصحيح تصوراتهم الخاطئة عن بعض المفاهيم الكيميائية وهذا انعكس إيجابيا على تحصيلهم الدراسي.

واتفقت هذه الدراسة مع كل من دراسة (الدهمش، 2004)[7] والتي توصلت إلى فاعلية إستخدام التجارب البديلة رخيصة الثمن في تصحيح التصورات الخطأ لدى تلاميذ الصف السابع أساسي، ودراسة (زيد، 2014)[14] والتي توصلت إلى أهمية طريقة العمل المخبريفي تحصل المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة الثانوية في مادة الكيمياء بالأردن، ودراسة (Gorquenson,2005) والتي توصلت إلى فاعلية طريقة اليد المفكرة (Hands-on) وأكدت على أهمية التعلم بالعمل وإستخدام الحواس والأيدي لاكتشاف المعارف وبناءالمفاهيم، ودراستي (Balagum,1991) و(Musili,2014)[15]، والذين توصلا كذلك إلى تفوق أفراد المجموعة التجريبية الذين درسوا بطريقة المخبروأخيرا نذكر دراسة (Henderson,2000) والتي توصلت إلى وجود علاقة إيجابية بين العمل المخبري ومخرجات التعليم.

ونجمل نجمل نتائج الدراسة فيما يلي:

- ✓ فعالية الطريقة المقترحة في تصحيح الفهم الخاطئ لمفاهيم المادة وتحولاتها.
- ✓ فعالية أنشطة المخبر في زيادة تحصيل مفاهيم المادة وتحولاتها.

وإضافة إلى هذه النتائج سجلنا بعض الملاحظات المهمة أثناء إجراء هذه الدراسة من خلال التجارب المقترحة وهي:تجاوب ومشاركة التلاميذ بشكل فاعل وحيوي في المناقشة والحوار وميولهم نحو الأنشطة التجريبية المقترحة، وكذ الحماس الجيد خلال الحصص وتمثل ذلك في إعطاء الملاحظات والأمثلة وجلها تتمحور حول الحياة اليومية للمتعلم.

توصيات ومقترحات الدراسة

بناءًا على النتائج المتحصل عليها تم وضع عدد من التوصيات نذكر منها

- ✓ اعتماد أنشطة المخبر والتجريب في تدريس مادة العلوم الفيزيائية.
- ✓ زيادة اهتمام معلمي مادة الكيمياء بالجانب العملي في التدريس وإتاحة الفرصة للتلاميذ لتطبيق ما يتعلمونه.
- ✓ الاهتمام بتشخيص التصورات البديلة لدى التلاميذ في مختلف المفاهيم العلمية وذلك ليكون تصحيحها نقطة إنطلاق لتدريس المواضيع الجديدة.
- ✓ إعداد اختبارات لتشخيصالتصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى المتعلمين وفي جميع المستويات
- ✓ تضمين التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدليل الأستاذ للاستعانة بها في التدريس.
- ✓ زيادة اهتمام مفتشي وأساتذة مادة الكيمياء بالجانب العملي في التدريس وإتاحة الفرصة للتلاميذ لتطبيق ما يتعلمونه بطريقة تعتمد على أنشطة المخبر

الهوامش

1. وزارة التربية الوطنية، منهاج السنة أولى ثانوي، الديوان الوطني للمطبوعات المدرسية، (2008)، ص05

2. كمال عبد الحميد زيتون، تدريس العلوم من منظور البنائية، المكتب العلمي للكمبيوتر والنشر والتوزيع، ط1، (2000). ص297

3. محمد الطيب سعداني، مكانة الكيمياء في المنظومة التربوية الجزائرية، جوانب إشكالها البارزة، وطرائق إصلاحها الراجحة، رسالة لنيل دكتوراه دولة غير منشورة، مقدمة لمعهد علم النفس وعلوم التربية، جامعة الجزائر، (1990)

4. إبراهيم المحيسن، تدريس العلوم تأصيل وتحديث، دار النشر العبيكان، السعودية، (2007)، ص108.

5. لحسن مسعودان، أعمال و أنشطة المختبر في تعليم الكيمياء بالمرحلة ما قبل الجامعة (التعليم الثانوي)، بالجزائر، رسالة ماجستير غير منشورة، المدرسة العليا للاساتذة. القبة: الجزائر، (2001)، ص24.

6. النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم، عايش زيتون، دار الشروق، ط1، (2007)، ص231.

7. حسين الدهمش، أثر إستخدام التجارب البديلة رخيصة الثمن في تصحيح التصورات الخطأ لدى تلاميذ الصف السابع أساسي، مجلة العلوم التربوية والنفسية، المجلد15، العدد1، (2004)، ص10.

8. Halloun,I.A and Hestnenes,D, The initial knowledge state of college Physics students. American Journal of physics,(1985)

9. Zietsman,A and Hewson,effect of instruction using microcomputer simulations and concetual change strategies on science teaching.23(1), (1986),27-29.

10. حسن، عبد المنعم أحمد، تصويب التصورات الخاطئة لدى طالبات المرحلتين الثانوية والجامعة عن القوة و القانون الثالث لنيوتن، مجلة التربية.جامعة الأزهر.عدد32، (1993)، ص81-164.

11. Sanger , M and Greenbowe, Common Student misconception in electrochemistry:Galvanic, electrolytic and concentration cells. Journal of research in science teaching, 34(4), (1997), 377-398.

12. كمال عبد الحميد زيتون، تدريس العلوم من منظور البنائية، المكتب العلمي للكمبيوتر والنشر والتوزيع، ط1، (2000)ص301.

13. روزالنددرايفر، ترجمةمحمد سعيد صباريني، تعلم العلوم بالاستكشاف. منشورات ذات السلاسل: الكويت، (1983)، ص41.

14. زيد علي، أثر طريقتي تدريس العمل المخبري في تحصيل المفاهيم العلمية في مادة الكيمياء بالأدن، مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية، (2014)، المجلد12 العدد 02.

15.Musili,Effects of Laboratory Learning Environment on Students' Learning Outcomes in Secondary School Chemistry.Journal of Arts and Sciences, (2014) Volume: 08 (02).