تشخيص ومعالجة تصورات بديلة في تعلم مفاهيم كيميائية أساسية لبنية المادة

ملخص

من بين العوامل التي تجعل طلبة العلوم الطبيعية يحصلون على علامات ضعيفة، مكتسباتهم القبلية للمفاهيم الضرورية في هذه التخصصات، التي يؤكد زخم هائل من الدراسات والأبحاث على تأثيرها السلبي في عمليات التعلم وخاصة إذا تضمنت تصورات بديلة عن المفاهيم المدرّسة.

إن الهدف من دراستنا هو محاولة تجريب استراتيجيات قائمة على النظرية البنائية في تدريس الكيمياء، يتم تطبيقها قصد تعديل التصورات البديلة لمفاهيم بنية المادة.

لقد تم تطبيق اختبار رصد التصورات البديلة قبليا وبعديا على عينة قوامها 135 طالب حول أهم مفاهيم بنية المادة، وكانت النتائج العامة واعدة لصالح التطبيق البعدي، حيث بلغت قيمة الدلالة الإحصائية لبدائل الاختبار (ت) القيمة 2.8 للفرق بين متوسط درجات أفراد العينة قبليا وبعديا، وهي قيمة ذات دلالة إحصائية عند مستوى0.01.

أ/س.ع. تيس*
أ/ب.ناجمي*
أ.د/ط .بلعربي**
*مختبر تعليمية العلوم المدرسة العليا للأساتذة القبة.
**قسم علم النفس وعلوم التربية كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية الجزائر.

Abstract

One of the main causes that makes the chemistry students fail their exams, as it had been clearly expressed by a wide range of studies, is the pre-acquaintances of concepts achieved by traditional methods.

The aim of this study, therefore, was to try a teaching strategy about the matter structure, inspired by the constructivism theory, in order to modify the students conceptions of the matter structure.

We applied a pre-and post acquaintance measure upon a sample of 135 students in order to prove their knowledge about the matter structure As a result the t.test=2.8 was significant at 0.01 level, and that was in favour of the post–application of the matter concepts.

مقدمة:

إن تعليم الكيمياء في الجزائر يعاني الحيود الكمي المتمثل في عزوف الطلاب عن اختيارها كمادة تخصص، وحيود نوعي متمثل في النتائج السيئة للطلاب في هذه المادة كما هو الحال في امتحانات شهادة البكالوريا والمسابقات الجامعية (1). كما أن نتائج عدة دراسات وأبحاث ميدانية في طرائق تعليم العلوم، تمت على المستوى المحلي (الجزائر) (2)، بينت أن درجة إستيعاب الطلبة للمفاهيم الأساسية في العلوم الطبيعية ضعيفة وهو ما أدى إلى شعور وتصريح الطلبة بصعوبة مادتي الفيزياء

© جامعة منتوري، قسنطينة، الجزائر 2005.

والكيمياء(3)، وتصريح الأساتذة والمهتمين بالتربية والتعليم بأن مستوى الطلبة والتلاميذ ضعيف.

تبرز أهمية البحث في موضوعه، وهو مجال الكيمياء البنيوية والذي تبنى عليه فروع علم الكيمياء المختلفة ومجالات أخرى في علم الفيزياء وعلم الأحياء وغيرها لا تقل أهمية.

نحاول في البداية رصد أو كشف التصورات البديلة التي يمتلكها الطلبة في موضوع الدراسة، ثم الاعتماد عليها كمدخل في التدريس. يرتبط مفهوم بنية المادة بمفاهيم أخرى مثل الذرة والجزيء والربط وغيرها من المفاهيم التي تدرس في مستويات مختلفة من مراحل تعليم الكيمياء في منظومتنا التربوية. كما يزداد البحث أهمية في الطريقة العملية التي تنفّذ بها خطة البحث وهي الدراسة الميدانية التي تجرى على عينة متميزة من طلاب الجذع المشترك في تخصصات العلوم الدقيقة، الموجهين لممارسة مهنة التعليم بالمرحلة ما قبل الجامعية، مع الاستعانة بآراء أساتذة جامعيين مختصين في الميدان. سيقدم البحث تشخيصا دقيقا للمسألة ومدى شيوعها بين أفراد عينة البحث الأمر الذي يفيد في اتخاذ القرارات والإجراءات المناسبة حيالها، ولن يقتصر بحثنا عند حد تشخيص المشكلة فقط بل يسهم أيضا في اقتراح علاج واستراتيجيات فعالة لتعديل التصورات البديلة، ومقايضتها بتصورات علمية دقيقة في هذا الميدان.

أولا: أدبيات البحث

يعتمد هذا البحث على عدد من الأفكار والمصطلحات التي تحتاج إلى تحليل وتوضيح، قصد إزالة اللبس أو الغموض الذي يمكن من تيسير تنفيذ خطة البحث، وسنتطرق إلى بعض منها فيما يلي:

- الأفكار والمفاهيم العلمية:

يرى محمد الخوالدة(4) أن للمفهوم تعريفين عند منظري التربية الحديثة، الأول في علم المنطق والثاني في علم النفس. يشير المفهوم في العلم الأول إلى السمات والخصائص الجوهرية التي تميز الأشياء أو الأحداث أو الأسماء عن بعضها البعض وترسم صورا ذهنية لمنطوق الشيء ذاته،أما في علم النفس فإنه يشير إلى الصور الذهنية التي يكونها الفرد عن الأشخاص أو الأشياء أو الأحداث التي يتفاعل معها في البيئة، ويعرفه لوجندر (Legendre) (5) بأنه تمثيل ذهني عام للسمات المشتركة والثابتة بين فئات من الموضوعات القابلة للملاحظة والذي يمكن تعميمه على كل موضوع يمتلك نفس السمات. أما بن عيسى (6) فيرى أن المفهوم يقوم على خاصيتين هما التجريد والتعميم، فالتجريد هو انتقال من الملموس إلى المفهوم وأما التعميم فهو عملية جمع خصائص مشتركة بين موضوعات داخل مفهوم واحد وسحبها على فئة لامتناهية من الموضوعات الممكنة المشابهة لها.

أما بالنسبة للمفهوم العلمي فهناك من لا يختلف عنده تعريفه عن المفهوم بشكل عام ويعتبره ما يتكون لدى الفرد من معنى وفهم يرتبط بكلمة (لفظ أو مصطلح) (7) أو بأنه

بناء عقلي ينتج عن إدراك العلاقات الموجودة بين الظواهر والأحداث أو الأشياء ذات الصلة بالعلوم (8). وهو حسب أحمد خليل وعرفة أحمد حسن نعيم(9)تصور عقلي مجرد في شكل رمز أو كلمة أو جملة يستخدم للدلالة على شئ أوموضوع أو ظاهرة علمية معينة ويتكون نتيجة ربط الحقائق العلمية ببعضها البعض وإيجاد العلاقات القائمة بينها.ويؤكد إبراهيم بن عبد الله المحيسن (10) على أن المفهوم العلمي ما هو إلى صياغة مجردة للخطوط المشتركة بين مجموعات من الحقائق العلمية وهو يعبر عن علاقة منطقية بين معلومات ذات صلة ببعضها.

يتضح مما تقدم أن هناك علاقة وطيدة بين عدد من المصطلحات الواردة في التعريفات والأفكار السابقة مثل المعنى والصورة واللفظ والمصطلح والمفهوم وأخرى لم ترد في هذه التعريفات ولها علاقة مع المفهوم وهي الماهية والحقيقة والهوية.قام الجرجاني بتوضيح العلاقة بين هذه المصطلحات وتحديدها في كتابه التعريفات (11) على النحو التالي : "المعاني هي الصور الذهنية من حيث أنه وضع بإزائها الألفاظ والصور في العقل، فمن حيث أنها تقصد باللفظ سميت معنى، ومن حيث أنها تحصل من اللفظ في العقل سميت مفهوما ومن حيث أنه منقولا لجواب ما هو؟سميت ماهية، ومن حيث ثبوته في الخارج سميت حقيقة ومن حيث امتيازه عن الأغيار سميت هوية". يتبين مما سبق أن التعريفات الخاصة بالمفهوم والواردة في الأدبيات التربوية العربية الحديثة تحتاج إلى تدقيق وتمحيص، نظرا لوجود تباين بين معانيها ومعاني نفس الألفاظ أو المصطلحات في التعريفات والحدود الفلسفية العربية الأصيلة فمثلا عن المعنى الذي نراه يرادف المفهوم الذي عبّر الإمام الغزالي عنه في قوله :" إن اللفظ يدل على المعنى، حيث يطلق على موجودات مختلفة بالحد والحقيقة إطلاقا متساويا وعلى أعيان متعددة بمعنى واحد مشترك بينها، وعلى أسماء مختلفة دالة على معنى يندرج تحت حد واحد، وعلى أسماء متباينة ليس بينها شئ من هذه النسب، كما يرى بأن المعنى ثابت في نفسه وإن كان يدل عليه بلفظ إذ لا يمكن تعريف المعاني إلا بذكر الألفاظ ". وبصورة إجرائية يمكن تعريف مفاهيم بنية المادة - محور ارتكاز البحث الحالي- بأنها ما يتكون لدى الطلاب أو التلاميذ من أبنية ذهنية نتيجة إدراكهم للمعاني والصور والحقائق ذات الصلة بالظواهر والأحداث الفيزيقية التي تخضع في تفسيرها للنظرية التقليدية للبنية الكيميائية والطريقة الفيزيائية التقليدية وطريقة الميكانيك الكمومي وإدراكهم لطبيعة العلاقات بينها والتي يمكن التعبير عنها بمصطلحات تجمع خطوطا مشتركة بين بعض هذه المدركات وتلك العلاقات، تختلف في درجة عموميتها. ولمزيد من الإيضاح نسوق المثال التالي:إذا نظرنا إلى نظرية البنية الكيميائية والميكانيك الكمومي على أنها مفاهيم في حد ذاتها، فإن هذا المفهوم شامل وعام ينطوي على مفاهيم أخرى رئيسية مثل الذرة والجزيء وبنية المادة والجسم المادي والجذر والشاردة والموجة والدوال الموجية وأعداد الكم وغيرها، حيث يشمل كل مفهوم من هذه المفاهيم الرئيسية بدوره مفاهيم أخرى فرعية عديدة، فمفهوم الشاردة مثلا تتبعه مفاهيم أخرى في مستوى أقل كالدقائق والإلكترون والبروتون والنواة والكهرسالبية والآلفة الإلكترونية وغيرها.

-التصورات البديلة:

أشارت البحوث في مجال التربية العلمية خلال العقدين الأخيرين إلى أن التلاميذ يأتون إلى حجرات الدراسة ولديهم أفكار وتصورات عن المفاهيم العلمية المرتبطة بالظواهر الطبيعية التي تحيط بهم، يمكن أن تتعارض بعض هذه التصورات المسماة بالتصورات البديلة في كثير من الأحيان مع التصور العلمي الذي يقرره العلماء لتفسير هذه الظواهر، وتزداد المشكلة تعقيدا حين تصبح تلك التصورات عميقة الجذور فتشكل بالتالي عوامل مقاومة للتعليم ومعيقة لاكتساب المفاهيم العلمية الصحيحة (12). ونظرا لحداثة أدبيات التصورات البديلة وتسارعها في مجال التربية، فقد استخدمت مصطلحات كثيرة مرادفة لها مثل الأفكار الخاطئة، أو التصورات أو المفاهيم الخاطئة أو المفاهيم القبلية، أو الأطر البديلة أو الأفكار البديلة أو الفهم الخطأ أو المعتقدات الساذجة أو المفاهيم ماقبل العملية(13).أجريت بحوث عديدة في هذا الموضوع استهدفت مساعدة المعلمين على إحداث التغيير المفهومي لتلاميذهم في ميادين العلوم الطبيعية، تناولت في مجال الكيمياء موضوعات التفاعلات الكيميائية، الأكسدة، تحول المادة، الصيغ الكيميائية، مفهوم المول وغيرها(14).

توصّل كل من وندرسي ومنتزيس ونوفاك (Wanderse, Mintzes, Novak) (15) بعد تحليل 400 دراسة في الموضوع إلى عدة فرضيات واستنتاجات، جمعت في إحدى عشر نقطة، يمكن أن تكون مرشدا لمن يعمل لاحقا في بحوث التصورات البديلة المختلفة (16)، يمكن اختصارها فيما يلي:

يأتي المتعلم إلى حصة العلوم ومعه عدد من التصورات البديلة، قد يشترك فيها المعلم كما تتكون التصورات البديلة من الخبرات الشخصية للتلاميذ في تفاعلهم مع البيئة المحيطة ومن المواد التعليمية التي تقدم لهم المحتوى المعرفي مثل الكتب المدرسية،وهي تتجاوز حواجز العمر والقدرة والجنس والثقافة، وتكون متماسكة أي تظل عالقة بالذهن وتقاوم الاختفاء. تساعد الاستراتيجيات القائمة على النظرية البنائية على تعديل التصورات البديلة.

من خلال قيامنا بدراسات تحليلية مقارنة لموضوع بنية المادة في كتب الكيمياء بالجزائر وبعض الدول الأجنبية وبالاعتماد على خبرتنا ونشاطاتنا التدريسية أرتأينا إضافة ادعاءات أخرى يمكن أن نقترح إضافتها لسابقتها وهي:

- قد يمتلك المتعلم تصورات بديلة من الكتاب المدرسي وخاصة الكتاب غير المتنوع والمختصر.
- قد تكون هناك علاقة وطيدة بين التصورات البديلة لدى المتعلم والأسلوب الذي يفضله المتعلم.
- كما تنشأ التصورات البديلة من:

– طريقة التدريس التقليدية للمادة الدراسية والتي تعتمد على عدم ربط المفاهيم السابقة بالمفاهيم اللاحقة.

– الاستخدام الخاطئ للمصطلحات العلمية.

– تعدد التعريفات للمفهوم الواحد.

- توظيف المصطلح الواحد للتعبير عن أشياء أو مفاهيم مختلفة.
- وجود صعوبة في التعبير والتواصل.

ثانيا: منهجية الدراسة

يمكن تلخيص منهجية هذا البحث في الخطوات التالية التي تمكننا من بلوغ مطالب ثلاثة رئيسية وهي: إحصاء أهم مفاهيم بنية المادة التي ينبغي إكسابها لعينة من الطلبة ثم رصد التصورات البديلة التي يمتلكها أفراد عينة الدراسة، وفي الأخير اختيار استراتيجية للتعليم وتطبيقها لتعديل التصورات البديلة المكتشفة عند العينة، تكون متبوعة باختبار كفاءتها.

إحصاء أهم مفاهيم بنية المادة :

تم إعداد قائمة شملت مفاهيم بنية المادة التي ينبغي للطلبة اكتسابها قبل نهاية تكوينهم الجامعي، حيث تم الاعتماد في ذلك على مصادر من أهمها الكتب والمراجع المعتمدة في التدريس، وآراء الأساتذة المختصين، وتشخيص مقررات الكيمياء والفيزياء التي درسها الطلبة في المرحلة ما قبل الجامعة، وكذا المقررات التي يدرسها هؤلاء الطلبة قبل توجههم للعمل في ميدان التعليم الأساسي والثانوي.ولتحديد درجة أهمية كل مفهوم من المفاهيم المختارة، والتي وصل عددها(92)مفهوما، تم عرض القائمة في صورة استبيان على مقياس متدرج من ثلاثة مستويات تحدد درجة الأهمية وهي مهم أو قليل الأهمية أو غير مهم، وذلك على عينة قوامها عشرون(20) من الأساتذة الذين يدرسون مقررات عامة أو متخصصة في موضوع بنية المادة بالمدرسة العليا للأساتذة بالقبة، أي في مستويات مختلفة ولتخصصات مختلفة في الكيمياء والفيزياء.

إحصاء التصورات البديلة لدى الطلبة حول مفاهيم بنية المادة:

للإجابة عن المطلب الثاني من مطالب البحث، والخاص برصد وكشف التصورات البديلة الأكثر شيوعا لدى أفراد عينة البحث المكونة من 135 طالب من طلبة السنة الأولى في فرع العلوم الدقيقة بالمدرسة العليا للأساتذة بالقبة- الجزائر، قمنا بإعداد اختبار على شكل استبيان يتضمن جزءا خاصا بالبيانات الشخصية للطلبة (عينة البحث) تلا ذلك تعليمات عن كيفية الإجابة عن أسئلة الاختبار، ثم جزء الأسئلة المتكون من عشر أسئلة أو استفسارات حول عشرة مفاهيم من مفاهيم المرتبة الأولى في الأهمية، يتم الإجابة عنها باختيار أحد البدائل المقترحة. يتبع هذه البدائل جزء مفتوح يكتب فيه الطالب تعليل اختيار الإجابة. نقدم في الملحق (1) عرضا لبعض أجزاء الاستبيان.

تم إعداد وتطبيق الاختبار ميدانيا وفق الخطوات التالية :

-تحضير الاختبار:حضر الاختبار بنظام البدائل الاختيارية، حيث وضع لكل مفهوم أربعة بدائل اختيارية بينها بديل واحد صحيح، أما باقي البدائل فتمثل تصورات بديلة، معروفة من نتائج الدراسات السابقة في هذا المجال، أو اكتشفناها من المقابلات والمناقشات التي أجريناها مع الطلبة في حصص نشاطات المختبر.لرغبتنا في تحديد أسباب ومبررات اختيار الطلبة للبدائل، طلب إما إختيار تبرير من التبريرات الأربعة

المقترحة أو كتابة تبرير خاص في مكان مخصص لذلك، كما هو موضح في الملحق رقم(1). روعي عند صياغة مفردات الاختبار كافة القواعد المتعارف عليها في صياغة هذا النوع من المفردات.

-التقدير الكمي للاختبار:أتبعنا نظاما يعطي الطالب درجة واحدة عند اختياره الإجابة الصحيحة من بين البدائل الأربعة لكل سؤال، ودرجة واحدة عند تعليل الإجابة المختارة تعليلا صحيحا، وصفرا عند اختيار بديل خاطئ أوعند اختيار تعليل خاطئ أوعدم تعليل إجابته علما بان تعليل الإجابة يعتمد أساسا على اختيار الإجابة الصحيحة وبذلك تكون الدرجة النهائية للاختبار تساوي عدد المفاهيم(10)مضروبا في أثنين لتكون النتيجة النهائية مساوية إلى 20 درجة.

-رصد وكشف التصورات البديلة الأكثر شيوعا:اعتمدنا على حساب تكرارات الإجابات(البدائل الاختيارية) التي تحمل أفكارا بديلة لدى الطلبة أفراد العينة، كما قمنا بحساب النسب المئوية لتلك التكرارات، ومن ثم حصر الإجابات الخاطئة التي ورد تكرارها لدى أكبر عدد من أفراد عينة البحث لتمثل التصورات البديلة الأكثر شيوعا لديهم حول مفاهيم بنية المادة.

اختبار وتطبيق استراتيجية لتعديل التصورات البديلة:

-وصف الاستراتيجية المعتمدة:وفرت أعمال ونشاطات المختبر، وهي من أساليب تعليم الكيمياء لطلبة السنة الأولى بالمدرسة العليا للأساتذة بالقبة الجزائر، الظروف الملائمة لاختيار استراتيجية تمكن من رصد وتعديل التصورات البديلة، فهي تعتمد على الأعمال الحسية الظاهرية والذهنية التي يقوم بها المعلم والمتعلم في مختبر تعليم الكيمياء. تكون الغاية منها التعليم والتعلم الذي يستعان فيه بجميع أعمال الفكر والحس لدراسة ظواهر أو عمليات طبيعية أو اصطناعية، يمكن أن يؤديها المعلم أو المتعلم لتعرض على شكل مخططات أو صور أو أفلام. يتم التخطيط السنوي لأعمال ونشاطات المختبر باختيار المواضيع وإعداد خطة شاملة لإنجاز العمل وذلك بعقد لقاءات في بداية السنة الدراسية، ولقاءات دورية تنسيقية خلال السنة الدراسية، يحضرها الأساتذة المؤطرون تحت إشراف أستاذ منسق. يتم خلال هذه اللقاءات اختيار وتقويم الاستراتيجيات. تعتمد هذه الاستراتيجيات على طرائق متعددة يتوافق اختيارها مع طبيعة الموضوع والنشاطات والأعمال المُدرسة التي لها علاقة مباشرة بفرع بنية المادة، ومن الموضوعات الرئيسية نذكر: التصنيف الكيميائي للمواد، والكتلة المكافئة والمحاليل وطرائق تحضيرها، وموضوع الربط الكيميائي.

تدون خطة استراتيجية كل عمل في وثيقتين، إحداهما موجهة للمعلم (أي الأستاذ المشرف على الحصة) والثانية موجهة للمتعلم (أي الطالب)، تتضمن الوثيقتان تذكيرا خاصا بالموضوع ومعلومات خاصة بخطوات العمل والأدوات والمواد المستعملة، كما تقدم بعض التساؤلات والاستفسارات التي يتعين على الطالب الإجابة عنها إما شفويا أوكتابيا. يحدد لكل موضوع حصتين إلى ثلاث حصص بمعدل ساعتين أسبوعيا، يؤطر

من طرف أستاذين بحضور عون مخبري.يقسم الطلبة إلى أفواج عدد أفراد كل منها لا يتجاوز 25 طالب.ينظم طلبة الفوج الواحد في مجموعات صغيرة من طالبين إلى ثلاثة طلبة حسب نوع النشاط، كل طالب ملزم باصطحاب كراسة خاصة بنشاطات المختبر مكتوب عليه جميع المعلومات الخاصة به (الاسم واللقب ورقم الفوج والمجموعة...)، يكتب على صفحته الأولى عقد اتفاق يحدد فيه ضوابط العمل بالمختبر ممضي من طرف الطالب. يوجد بالمختبر بطاقة تقويم لكل طالب بها صورته وجزء يتعلق بمعلومات خاصة بالطالب، واسم الأستاذ الذي يؤطره.

- **تطبيق الاستراتيجية المقترحة:** تطبق الاستراتيجية المقترحة وفقا للخطوات التالية:

- يستلم الطالب وثيقة العمل على الأقل قبل حصة العمل بأسبوع.
- يحضر المتعلم العمل بالاستعانة بالمراجع المختلفة، ويدون تحضيره في كراس خاص بأعمال المختبر.
- نبدأ الحصة بتقويم التحضير إما مباشرة من الكراس أو طرح أسئلة معدة مسبقا يمكن أن تثير عدة قضايا أو تساؤلات أخرى.
- ينجز العمل المطلوب وفق المخطط المعد سابقا ويدون الطالب ملاحظاته وقياساته وتقويمه في كراس المختبر مع كتابة تقرير مختصر عن العمل.
- يساهم الأستاذ المشرف في أعمال المجموعات كمرشد وموجه لمناقشات أعضاء المجموعات الصغيرة، مع نقل أهم الإنشغالات إلى أعضاء المجموعات الأخرى.
- يجتمع جميع الطلبة في نهاية العمل أو أثناء العمل عند الضرورة لتبادل الآراء ومناقشة النتائج أو الإشكالات المطروحة.

إن الاستراتيجية التي نطبقها في عملنا تعتمد على ثلاثة عناصر هي، المهام والجماعات المتعاونة والمشاركة، فالمهام تتضمن مشكلة تجعل الطلبة يستشعرون بها، ثم يلي ذلك بحث الطلبة عن حلول لهذه المشكلة من خلال مجموعات عمل صغيرة، ويختتم التعلم بمشاركة المجموعات بعضها البعض في مناقشة ما تم التوصل إليه.سنحاول فيما يلي وصف وتحليل مكونات الاستراتيجية المقترحة:

- مهام التعلم : أن من الشروط الأساسية لإنجاح مهام التعلم توفر عناصر أساسية وهي وجود مسألة أو مشكلة معينة تدفع الطالب للبحث والتقصي، كما تحثهم على اتخاذ القرارات وإيجاد طرق للحل مشجعة إياهم على المناقشة وطرح الأسئلة، مستخدمين أساليبهم البحثية الخاصة انطلاقا من مهاراتهم ومعلوماتهم القبلية.

- الجماعة المتعاونة: يقسم الطلبة لعدة مجموعات تضم كل مجموعة طالبين أو ثلاثة، يعمل أفراد كل مجموعة على التخطيط لحل المشكلة وتنفيذ الحل، وطبقا لهذه الاستراتيجية فالمعلم ليس منعزلا عن المشاركة الجماعية بل أنه عضو في كل مجموعة من خلال مروره على كل منها لحث الطلبة على الاستكشاف الموجه، غير أنه لا يمارس هنا دور موزع المعرفة ولا دور الحكم الذي يقول هذه فكرة خطأ وتلك الفكرة

صحيحة وإنما يوجه بعض المجموعات أحيانا إلى إعادة التفكير وتحليل ما توصلوا إليه.

-المشاركة: يمثل هذا المكون المرحلة الأخيرة من مراحل التدريس بهذه الاستراتيجية، حيث يعرض طلبة كل مجموعة حلولهم المقترحة وأساليبهم المستخدمة على بقية المجموعات لتبادلها والاستفادة منها. نظرا لاحتمالية حدوث اختلاف بين المجموعات حول تلك الحلول والأساليب، ينشط المشرف هذه المرحلة بحث الطلبة على المشاركة في المناقشات بإبداء الآراء وطرح الأسئلة للوصول إلى نوع من الاتفاق حول عديد من المسائل والقضايا. تتشابه الاستراتيجية المقترحة مع كثير من الاستراتيجيات التي تستقي أفكارها من أفكار النظرية البنائية عند جان بياجيه في مجال التعلم والتدريس، ومن أفكار نظرية التعلم ذي المعنى لأوزو بل.

نذكر من بين الاستراتيجيات السابقة استراتيجية دورة التعلم ونموذج التحليل البنائي والنموذج الإنساني لنوفاك. إن استراتيجية دورة التعلم تسير وفق ثلاثة مراحل أساسية هي مرحلة الاستكشاف ومرحلة الإبداع المفاهيمي ومرحلة الاتساع المفاهيمي.

أما استراتيجية نموذج التحليل البنائي عند أبلتون فهي تعتمد على فرز الأفكار التي بحوزة المتعلم ومعالجة المعلومات والبحث، عنها كما لا تهمل السياق المجتمعي المتمثل في المناقشات الجماعية. المتمحص في المرتكزات ولإسهامات التي أرساها نوفاك في نموذجه الإنساني(17)، تمثلت في ثلاث بصمات نرى انهالا تتعارض مع مرتكزات الاستراتيجية المقترحة وهي

-النظر إلى الأفراد على انهم صناع للمعنى.

-الغرض من التعليم هو بناء المعنى بمشاركة المتعلمين.

-عملية الاشتراك في بناء المعنى يمكن تيسيرها في ظل التفاعل مع معلمين مؤهلين.

- اختبار الاستراتيجية المقترحة: قمنا بتجريب استراتيجية التدريس المقترحة في حصص نشاطات المختبر مع الاستعانة باستراتيجية خرائط المفاهيم، بعد تدريب الطلبة على استعمالها لمدة سنة كاملة، لرصد وتعديل التصورات البديلة، على عينة تجريبية قوامها خمسين طالبا(طلبة فوجين)، ولقياس مدى فعالية الاسترتيجيات المطبقة في تعديل التصورات البديلة التي رصدت حول مفاهيم بنية المادة، أعدنا الاختبار الذي قدّم للطلبة قبل تطبيقها.

ثالثا: عرض ومناقشة النتائج

تم حساب الأهمية النسبية لكل مفهوم وفقا لأراء الأساتذة العشرين، قسمت تلك المفاهيم إلى ثلاث مراتب على حسب درجة أهميتها تمهيدا لاختيار المفاهيم التي حققت المراتب الأولى كأهم المفاهيم وكان من نتائج ذلك حصول عدد 53 مفهوما منها على المرتبة الأولى في الأهمية وذلك بنسبة 57.6% من إجمالي المفاهيم وحصول 23 مفهوم فقط على المرتبة الثانية في الأهمية أي بنسبة 25% من إجمالي المفاهيم، وحصول 12 مفهوم(أي بنسبة 13% من إجمالي المفاهيم) على المرتبة الثالثة في الأهمية، والملاحظ امتناع الأساتذة في هذا الاستطلاع على ترتيب أربعة مفاهيم والممثلة لنسبة4.4% وهي

الصيغة الجزيئية المفصلة والصيغة الجزيئية النصف مفصلة والحافز والطيف الخطي قد يعزى ذلك لعلاقة هذه المفاهيم بموضوع بنية المادة.

تم اختيار عشرة مفاهيم من ضمن مفاهيم المرتبة الأولى لتكون محور الدراسة والتركيز في إجراءات البحث وهي التي لا تقل أهميتها النسبية عن 75(أي تلك المفاهيم المختارة بنسبة مئوية لا تقل عن 85% من مجموع التكرارات) كما يتبين من الجدول رقم(1).

جدول رقم(1) يمثل مفاهيم بنية المادة المختارة للدراسة في البحث.

المفاهيم	المفهوم بالإنجليزية	المفهوم بالفرنسية	مهم	قليل الأهمية	غير مهم	الأهمية النسبية	المرتبة
المادة	Matter	Matière	20	0	0	80	الأولى
الذرة	Atom	Atome	20	0	0	80	"
الجزيء	Molecule	Molécule	20	0	0	80	"
إلكترون	Electron	Electron	20	0	0	80	"
النواة	Nucleus	Noyau	20	0	0	80	"
سوية الطاقة	Energy levels	Niveau d'énergie	17	2	1	76	"
الفلك	Orbital	Orbitale	19	1	0	79	"
المادة النقية	Pure matter	Matière pure	19	1	0	79	"
المادة المركبة	compound	Matière composée	17	3	0	77	"
الشاردة	Ion	Ion	18	0	1	76	"

الأفكار البديلة للطلبة حول بنية المادة :

جاءت نتائج المعالجة لعلامات الطلبة عينة البحث في اختبار رصد الأفكار البديلة حول مفاهيم بنية المادة كما بالجدول رقم(2)، الذي يقدم متوسط درجات الطلبة وانحرافها المعياري أما المعالجة الإحصائية الأولية لنتائج تطبيق الاختبار فأعطت بعض المؤشرات المهمة منها:

جدول رقم(2) يمثل المتوسط والانحراف المعياري لعلامات الطلبة في اختبار التصورات البديلة

عدد الطلبة	مجموع درجات الاختبار	متوسط الدرجات(م)	الانحراف المعياري(ع)
135	20	7.02	2.5

تصنيف الطلبة إلى ثلاثة مستويات عند الاختبار القبلي لصحة أفكار الطلبة حول المفاهيم المختارة كما هو موضح في الجدول رقم(3).

جدول رقم(3) تصنيف أفكار الطلبة إلى ثلاثة مستويات حول مفاهيم بنية المادة في الاختبار القبلي

م	المستويات	النسبة المئوية لكل مستوى	ك	%
1	مرتفع	(15/20-20/20)أكبر من75%	-	-
2	متوسط	75%- 50 (10/20-15/20)	22	16.3
3	منخفض	(0/20-10/20) أقل من 50%	113	83.7

يتضح من الجدولين (2) و(3) أن مستوى صحة أفكار طلبة العينة منخفض، حيث حصل 83.7% من عينة الدراسة على درجات لم تتجاوز نصف الدرجة النهائية للاختبار، ولم يتعد متوسط درجات الطلبة في الاختبار من عشرين7.02 وهي قيمة ضعيفة بانحراف معياري قيمته2.5مما يدل على تشتت كبير نسبيا لدرجات الطلبة عن المتوسط.

لإحصاء الأفكار البديلة لطلبة عينة البحث حول مفاهيم بنية المادة، وحصر أكثر هذه الأفكار شيوعا، تم حساب التكرارات والنسب المئوية لكل بديل من البدائل الاختيارية وبيان ذلك في الجدول رقم(4)، حيث يمثل العمود **ع1** عدد التكرارات والنسبة المئوية للبديل الصحيح أم الأعمدة **ع2، ع3، ع4**، فرتبت بها عدد التكرارات والنسب المئوية تنازليا للتصورات البديلة حسب شيوعها لدى أفراد العينة.

يتضح من نتائج العمود **ع1** تباين نسبة هؤلاء الطلبة في اختيار البدائل الصحيحة من سؤال إلى آخر بالرغم من انخفاضها فهي لم تتجاوز 26.67%، كما يتبين وجود تصورات بديلة عند الطلبة من خلال نسبة شيوع تلك الأفكار من سؤال لآخر ومن بديل لآخر من البدائل الاختيارية التي تحمل أفكارا بديلة، تراوحت تلك النسب من 2.24% وهي الحد الأدنى للشيوع إلى 86.67% وهي أعلى نسبة للشيوع.

أما بالنسبة لنوعية التصورات البديلة التي تم رصدها عند العينة فإننا سنركز على تقديم الأكثر شيوعا منها.

جدول رقم(4) يمثل النسب المئوية لتكرارات البدائل الاختيارية لأسئلة اختبار الأفكار البديلة القبلية

السؤال		العمود أو البدائل الاختيارية							
		ع1		ع2		ع3		ع4	
		ك	%	ك	%	ك	%	ك	%
1	المادة	30	22.3	45	33.33	45	33.33	15	11.11
2	الذرة	30	22.3	45	33.33	45	33.33	15	11.11

3	الجزيء	12	8.89	117	86.67	3	2.24	3	2.24
4	إلكترون	36	26.67	90	66.67	/	/	9	6.67
5	النواة	12	8.89	78	57.78	30	22.23	15	11.10
6	سوية الطاقة	6	4.45	69	51.11	18	13.34	12	8.89
7	الفلك	12	8.89	81	60	27	20	15	11.10
8	المادة النقية	9	6.67	72	53.32	33	24.45	27	20
9	المادة المركبة	10	7.40	72	53.32	34	25.20	19	14.07
10	الشاردة	20	14.81	88	65.20	20	14.81	7	5.29

يتضح من نتائج السؤال الأول في الجدول رقم 4 والملحق رقم1 شيوع فكرة بديلة مؤداها أن المادة مؤلفة دوما من ذرات فقط أو جزيئات فقط، في حين أختار 33.33% من عينة الدراسة في سؤال آخر فكرة بديلة مؤداها أن المادة يمكن أن تتكون من ذرات وجزيئات فقط، حيث أهمل تماما إمكانية وجود الشوارد والجذور في تركيب المادة وهذا تصور حسب رأينا فيه قصور في فهم مفهوم المادة من ناحية التعميم.

تتصور نسبة 33.3% من عينة الدراسة أن أصغر جزء مكون للجسم المادي هو الذرة أي لديهم نفس التصور أو النموذج الذي توصل إليه دلتون في بداية القرن التاسع عشر، ونسبة مماثلة اعتبرت أن النواة كأصغر جزء مكون للمادة، بينما تم اختيار الجسيمات الأولية كأصغر جزء مكون للمادة من قبل 22.3 % على أساس أنها أجزاء دقيقة لا تجزأ حسب التعليل المقترح في السؤال رقم 2 -أنظر الملحق1 – مما سبق يتبين أن 66.66% من عينة الدراسة يمتلكون تصورين بديلين مختلفين حول أصغر جزء في تركيب المادة. كما سجلنا نسبة قدرها 86.67% من عينة الدراسة تمتلك تصورا مؤداه أن حجم الجزيء يكون دوما مساويا إلى مجموع أحجام الذرات المشكلة له، وهذا تصور شائع عند الطلبة الذين يعتبرون أن جميع المقادير تجميعية، كما يبين إغفال مفاهيم أخرى كالكهرسلبية والألفة الإلكترونية والربط بين الذرات، التي لها علاقة بحجم الجزيء. كما سجلنا عدة تصورات حول خصائص الإلكترون نذكر منها أن الإلكترون جسم يدور بأوضاع ثابتة ومستقرة في مدارات دائرية حول النواة بنسبة بلغت 66.67% لها تصور مماثلا للنموذج الذي وصفه بور في سنة 1913 في حين أن نسبة قدرت بـ 26.67% اعتبرته جسما يحمل وحدة شحنة كهر بائية سالبة يدور حول نفسه وحول النواة وشغل أفلاكا. أما فيما يخص أفلاك الذرات فإن 60% من عينة الدراسة تعتبر جميع أفلاك الذرات متماثلة من ناحية الشكل الهندسي. ويرجع تبني هؤلاء الطلبة للأفكار البديلة حول مفاهيم بنية المادة إلى أسباب عديدة أهمها :

1- أنهم لا يدرسون من موضوعات بنية المادة إلى القدر اليسير جدا في مراحل تعلمهم السابقة، الأمر الذي يفقد هؤلاء الطلبة أهم الأفكار والمبادئ الأساسية.

2- غياب الكثير من الأسس والمبادئ الرياضية والفيزيائية الضرورية ذات الصلة بموضوعات ومفاهيم بنية المادة.
3- الفصل بين المعارف في التعليم ما قبل الجامعي، بمعنى غياب التكامل الأفقي بين موادالدراسة.
4- طريقة التدريس التقليدية المعتمدة على التلقين والحفظ المتبناة بطريقة تتابع المفاهيم، دون إنماء القدرة على رؤية الشيء وتميزه.
5- عدم تبني استراتيجيات مختلفة وهادفة في طرائق التدريس التقليدية مما يؤدي في النهاية إلى تأصل الأفكار البديلة في المعارف المختلفة.

تحديد مدى فعالية الاستراتيجية المقترحة.

لبيان مدى فعالية الاستراتيجيات المطبقة في تعديل الأفكار البديلة حول مفاهيم بنية المادة، تمت المعالجة الإحصائية لنتائج تطبيق نفس اختبار التصورات البديلة على العينة، بعد تطبيق هذه الاستراتيجية مبدئيا لمدة سنة في حصص نشاطات المختبر. تم التقويم بحساب قيمة (ت) للمتوسطات المرتبطة لبيان الفروق بين نتائج التطبيق القبلي والبعدي لاختبار التصورات البديلة كما بالجدول رقم-5-.

يمثل الجدول رقم(5) قيمة (ت) للفرق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية قبليا وبعديا في اختبار الأفكار البديلة

المجموعة	ن	متوسط الدرجات(م)	قيمة ت	مستوى الدلالةعند0.01
50	20	9.02	2.8	دالة

يقدم الجدول رقم(6) تصنيف الطلبة في المستويات الثلاثة بعد الاختبار البعدي حول المفاهيم المختارة، ومنه نلاحظ نسبة 18% من عينة الدراسة قفزت إلى المستوى الأول المرتفع في حين لم يبق في المستوى المنخفض إلا 40% مقارنة بـنسبة 83.7% التي احتلت هذه المرتبة في الاختبار القبلي.
(أنظر الجدول رقم-3-).

جدول رقم(6) يمثل مستوى صحة أفكار الطلبة حول مفاهيم بنية المادة في الاختبار البعدي

م	المستويات	النسبة المئوية لكل مستوى	ك	%
1	مرتفع	(20/20-15/20)أكبر من75%	9	%18
2	متوسط	75%- 50 (15/20-10/20)	21	%42
3	منخفض	(10/20-0/20) أقل من 50%	20	%40

تبين نتائج الجدولين (5) و(6) إن تطبيق الاستراتيجية المقترحة أعطى نتائج واعدة لتعديل الأفكار البديلة التي تم رصدها، حيث بلغت قيمة الدلالة الإحصائية لبدائل اختبار (ت) القيمة 2.8 للفرق بين متوسط درجات هؤلاء الطلبة قبليا وبعديا في اختبار الأفكار البديلة وهي قيمة ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.01. الأمر الذي يؤكد وجود فروق لصالح التطبيق البعدي وبهذا النتيجة يتحقق المطلب الثالث من مطالب البحث. تتفق هذه النتيجة مع نتائج جميع الدراسات التي استخدمت أكثر من استراتيجية معتمدة على النظرية البنائية، بهدف تعديل الأفكار البديلة لعينات مختلفة حول مفاهيم الكيمياء والفيزياء.

الخـاتمة

يعتبر هذا البحث تقويم لجانب من العملية التعليمية بمنظومتنا التربوية وذلك بدراسة أحد أعراض صعوبات التعلم في بعض فروع العلوم الطبيعية (الفيزياء والكيمياء) والمتمثل فيما يعرف في الأدبيات التربوية الحديثة بالتصورات البديلة.

يمكن تلخيص خطوات البحث في الدراسة التحليلية لبعض الأفكار التربوية والعلمياتية والمصطلحات التي يعتمد عليها البحث، وفي الدراسة الميدانية العملية، التي ساهمت فيها عينتان من المدرسة العليا للأساتذة بالقبة، الجزائر، تتألف الأولى من عشرين أستاذ من أعضاء الهيئة التدريسية، المشرفة على تعليم موضوعات تخصصات الفيزياء أو الكيمياء، التي لها علاقة مباشرة أو غير مباشرة ببنية المادة، أما الثانية فهي مجموعة من مائة وخمسة وثلاثين (135) طالب، من طلبة السنة الأولى في التكوين لمهنة تعليم العلوم الفيزيائية أو الرياضية.

سمحت مطالعة الأدبيات التربوية الحديثة وكذا الدراسة التحليلية لأدبيات الموضوع من الكشف عن وجود تباينات كثيرة في مدلول المصطلحات الأساسية الواردة في التعريفات والأفكار المتعلقة بموضوع البحث وخاصة إذا قارناها بنفس المصطلحات الواردة في المعاجم العربية الأصيلة، لذا قمنا بعرض تحليلي لعدد منها، مثل المفهوم والمفهوم العلمي، والمعنى والصورة وغيرها، حتى نحدد مدلولها.أما بالنسبة للتصورات البديلة التي تعددت الأبحاث حولها وخاصة في ميدان تعليم العلوم الطبيعية وتوصلت إلى حصر إشكاليات بحوثها وأسباب نشوئها في عدد من النقاط أو الادعاءات، استطعنا جمع إدعاءات أخرى قد تكون أسبابا أخرى لنشوئها في منظومتنا التعليمية، والتي يمكن حصرها في نوعية الكتاب المدرسي والتوظيف الخاطئ للمصطلح العلمي وكذا صعوبات التعبير عند المعلم والمتعلم والتواصل بينهما. وهي ادعاءات توصلنا لها نتيجة دراسة مقارنة لمحتويات عدة مراجع من الجزائر ودول أخرى أجنبية مثل ليبيا ومصر وبلجيكا، ونتيجة نشاطاتنا التدريسية وخاصة في أعمال المختبر.

بدأنا العمل الميداني بإعداد قائمة من المفاهيم المهمة في دراسة المواد العلمية.لقد اعتمدنا في تحضير هذه القائمة على تحليل محتويات الكتب المدرسية وكذا بعض المصادر ذات العلاقة، المعتمدين لتحديد درجة أهمية كل مفهوم طلبنا من مجموعة من أساتذة التعليم العالي، بلغ عددها عشرين أستاذا، ترتيب تلك المفاهيم حسب أهميتها الأمر الذي أفضى إلى ثلاث مجموعات من المفاهيم. أما المجموعة الأولى فقد بلغ عددها 57 مفهوم، والمجموعة التي تلتها 23 مفهوم، وأما مجموعة المفاهيم التي حظيت بأدنى أهمية فقد بلغ عددها 12. يدلّ ما سبق على أن القائمة المعدّة كانت موفقة في اختيار نسبة معتبرة من المفاهيم التي تعتبر أساسية في تعليم الكيمياء في المرحلة المعينة.

تمّ رصد التصورات البديلة عند الطلبة، الخاصة بأهم المفاهيم المعدّة، بتقديم استبيان إلى عينة الطلبة يتضمن عشرة أسئلة، اقترح لكل سؤال أربعة بدائل تقابلها تعليلات منها بديل واحد صحيح وثلاث بدائل هي عبارة عن تصورات خاطئة. كشف الاستبيان بطريقة كيفية عن وجود عدة تصورات بديلة حول مفهوم تركيب المادة وحول مكونات الذرة وأفلاكها وحول خصائص الإلكترون وحول مبدأ تجميعية المقادير. أما النتائج الكمية فيمكن اختصارها في تراوح النسب المئوية لاختيار البديل الصحيح بين 26.67 و4.45، وفي تراوح النسب المئوية لاختيار التصورات الخاطئة بين 86.67 و2.24.أما النسب المئوية المتوسطة لاختيار البديل المعيّن فكانت 13.2 بالنسبة للبديل الصحيح، و56 في حالة التصور البديل الذي يحتل المرتبة الأولى في الشيوع، و21 في حالة التصور البديل الذي يحتل المرتبة الثانية في الشيوع. كما يغلب عل الطلبة نفس التصور البديل إذا استثنينا التصورات البديلة الخاصة بالسؤالين الأول والثاني كما هو موضح في الجدول رقم 4. مما سبق يتبين أن التصورات المقترحة في بدائل الأسئلة هي حقيقية وأن أفكار الطلبة قليلة الصحة وغير دقيقة، حول مفاهيم بنية المادة المختبرة والتي يعتبرها الأساتذة مهمة جدا وبالتالي أساسية في تعلّم الكيمياء في المرحلة المختارة وهذا يبين ضعف جودة تعليم الكيمياء في منظومتنا التربوية ومؤشر على وجود صعوبات في التعلم ستواجه الطلبة في دراساتهم المستقبلية إذا لم تؤخذ في الحسبان وتعالج قبل استفحالها.

وفرت أعمال ونشاطات المختبر، وهي تعتمد على الأعمال الحسية الظاهرية والذهنية التي يقوم بها المعلم والمتعلم في مختبر تعليم الكيمياء، الظروف الملائمة لاختيار استراتيجية تمكن من رصد وتعديل التصورات البديلة. تتشابه الاستراتيجية المقترحة مع كثير من الاستراتيجيات التي تستقي أفكارها من أفكار النظرية البنائية عند جان بياجيه في مجال التعلم والتدريس، ومن أفكار نظرية التعلم ذي المعنى لأوزو بل، وهي تعتمد على ثلاثة عناصر هي المهام والجماعات المتعاونة والمشاركة، فالمهام تتضمن مشكلة تجعل الطلبة يستشعرون بها، ثم يلي ذلك بحث الطلبة عن حلول لهذه المشكلة من خلال مجموعات عمل صغيرة، وتختتم العملية بمشاركة المجموعات بعضها البعض في مناقشة ما تم التوصل إليه. جربت الاستراتيجية في حصص

نشاطات المختبر لمدة سنة كاملة على عينة قوامها خمسون طالبا(طلبة فوجين) من عينة الطلبة، ولقياس مدى فعاليتها لتعديل التصورات البديلة حول مفاهيم بنية المادة، قمنا بإعادة اختبار رصد التصورات البديلة الذي قدم في صورة استبيان للطلبة قبل مباشرة حصص نشاطات المختبر.

بلغ متوسط درجات الطلبة في الاختبار البعدي 9.02 بعدما كان مساويا لـ7.02 من عشرين وبذلك تغير تصنيف الطلبة في المستويات الثلاثة لصحة أفكارهم حول المفاهيم المختارة بعد الاختبار البعدي، ومنه قفزت نسبة 18% من عينة الدراسة إلى المستوى الأول المرتفع في حين لم يبق في المستوى المنخفض سوى 40% مقارنة بـ 83.7% التي احتلت هذه المرتبة في الاختبار القبلي كما هو موضح في الجدول رقم 7 .

م	المستويات	النسبة المئوية لكل مستوى	اختبار قبلي		اختبار بعدي	
			ك	%	ك	%
1	مرتفع	(20/20-15/20)أكبر من75%	-	-	9	%18
2	متوسط	(15/20-10/20) 50 - 75%	22	16.3	21	%42
3	منخفض	(10/20-0/20) أقل من 50%	113	83.7	20	%40

وعليه خلصت دراستنا إلى أن تجريب الاستراتيجيات المقترحة في تدريس موضوعات الكيمياء البنيوية قصد تعديل ما لدى الطلاب من تصورات بديلة في الموضوع، إلى نتيجتين هامتين هما :

1-فعالية الاستراتيجية المطبقة حيث كان تأثيرها إيجابيا لصالح التطبيق البعدي.

2-التوصل إلى أن التصورات البديلة التي يمتلكها الطلبة لبعض المفاهيم المدرسة متأصلة تقاوم التغيير، وقد يعزى ذلك إلى تراكم التصورات البديلة في مراحل تعلمهم السابقة، وهذا ما يبين ضرورة الاهتمام بالبحث في تأثير هذا العامل في صعوبات تعلم العلوم الطبيعية في منظومتنا التربوية.

اقتراحات:

لقد بينت هذه الدراسة أمرين على الأقل في غاية الأهمية وهما:

1- أن الرصيد المفهومي للطلبة الحاصلين على شهادة البكالوريا ضعيف الأمر الذي يجعلهم يخفقون في دراستهم الجامعية، وعليه فلا مناص من إعادة النظر في طرائق وأساليب التدريس بدءا بالتعليم الأساسي ومرورا بالتعليم الثانوي وإنتهاءا بالتكوين الجامعي.

2- إن النتائج التي توصلنا إليها وان كانت واعدة فهي ليست نهائية ولا ندعي أن الإستراتيجية المقترحة هي الأفضل ولذلك فنحن نرى أنه من الضروري القيام بدراسات أخرى لتعزيز أو تصويب ما توصلنا إليه و/أو لاقتراح استراتيجيات أخرى.

المراجع العربية

1- سعداني.م.ط(1989)مكانة الكيمياء في المنظومة التربوية الجزائرية جوانب إشكالها البارزة وطرائق إصلاحها الراجحة، رسالة دكتوراه غير منشورة-جامعة الجزائر.

2- التقرير النهائي، مشروع بحث في تعليمية العلوم الفيزيائية، R1611/01/03/89 المدرسة العليا للأساتذة بالقبة.

3- التقرير النهائي، مشروع بحث في تعليمية العلوم الفيزيائية، R1611/01/03/89 المدرسة العليا للأساتذة بالقبة.

4 - الخوالدة.م(2003)، منظومة البناء المعرفي وطرائق تدريسها، المؤتمر العربي الثالث حول المدخل المنظومي في التدريس والتعلم، جامعة عين شمس مصر.

5-A. Ducasse, J.R Lalanne, Bup nº678, Nov, 1985, PP.129-220.

6- بن عيسى.ح(1980) محاضرات في علم النفس اللغوي، ديوان المطبوعات الجامعية، المؤسسة الوطنية للكتاب.

7- عايش زيتون(1996)، أساليب تدريس العلوم، الطبعة الثانية، عمان،دار الشروق(ص:78-79).

8- رؤوف عبد الرزاق العاني(1996)، اتجاهات حديثة في تدريس العلوم، الطبعة الرابعة، الرياض، دار العلوم للطباعة والنشر.

9- أحمد خليل محمد حسن، واخرون(1993)، طرق تدريس العلوم، كلية التربية –جامعة الأزهر.

10- إبراهيم المحيسن (1999)، تدريس العلوم تأصيل وتحديث، الرياض، مكتبة العبيكان(ص:25).

11- الجرجاني(1995) كتاب التعريفات دار الكتب العلمية.

12-Arnaudin, M.W. & Mintzes,J.J. (1983). Students alternative conceptions of the circulatory system : Science Education, 69, PP.721-733.

13- ماهر إسماعيل صبري(1999). فعالية الحوار الدرامي في تعديل الأفكار الخاطئة للجمعية المصرية للتربية العلمية. مناهج العلوم للقرن الحادي والعشرون رؤية مستقبلية.المجلد الأول(ص:425-449).

14- Pfundt, H. & Duit, F. (1988). Bibliography: Students Alternative frameworks and Science education. Kiel, Ger: university of Kiel Institute for Science Education.

15- Wandersèe, J.H., Mintzes, J.J. & Novak, J.D. (1994). Research on Alternative conceptions in science. In Gabel, D,L (Ed) Handbook of research on science Teaching and learning. New York: McMillan.

16- زيتون.ك(2000).تدريس العلوم من منظور البنائية(ص:301-304).المكتب العلمي للكمبيوتر والنشر التوزيع، الإبراهيمية-الإسكندرية.

17- نوفاك.ج.د وآخرون(1995)تعلم كيف تتعلم، ترجمة أحمد عصام الصفدي، مطابع جامعة الملك سعود.

الملحق(1) يمثل بعض أجزء الاستبيان :

المدرسة العليا للأساتذة بالقبة القبة 18/مارس/2002
قسم الكيمياء- الجزائـــر

ذكر: [ ] أنثى: [ ] السن: [ ] مكان الازدياد: [ ] الولاية: [ ]
شعبة البكالوريا: [ ] التقدير: [ ] المستوى بالمدرسة: [ ]

تعليمات الاختبار:
أقرأ التعليمات الآتية قبل الشروع في الإجابة:
1- يتكون الاختبار من عدة أجزاء يختص كل منها بمفهوم أو ظاهرة طبيعية من الظواهر التي سبق لك دراستها في مقررات العلوم الطبيعية (كيمياء وفيزياء وعلم أحياء).
2-يطرح في كل جزء من الاختبار سؤال يقترح لك أربعة إجابات ترقم بالأحرف (أ)،(ب)،(ج)،(د)،ويكون ضمنها أحد الإجابات فقط صحيحا مع اقتراح تعليل أي ذكر تبرير لكل إجابة وهي من(1)،(2)،(3)،(4).
3-ضع إشارة X ما بين القوسين الموجودين، بجانب الإجابة الصحيحة وجانب التبرير الذي تراه ملائما لإجابتك ويمكنك اقتراح تبرير آخر للإجابة التي اقترحتها،لم يرد في الاختبار.أكتبه في الفراغات المخصصة لذلك.

1-1 يمكن أن يتركب الجسم المادي من: 1-2 السبب العلمي لإجابتي هو:
أ- ذرات فقط.[ ] 1- لان الذرات أساسية في تكوين الأجسام المادية[ ]
ب- شوا رد ذات شحنة موجبة فقط. 2- فقد إلكترونات. [ ]
جـ- شوا رد ذات شحنة سالبة فقط.[ ] 3- اكتساب إلكترونات. [ ]
د - جذور فقط. [ ] 4- تواجد إلكترون بجوار الجذر.[ ]
سبب آخر هو.....

2-1إن أصغر جزء مكون للمادة هو: 2-2 السبب العلمي لإجابتي هو:
أ-الذرات [ ] 1- لأنها غير قابلة للتجزئة. [ ]
ب-النواة [ ] 2- كونها تمثل كتلة الذرة. [ ]
جـ- جسيمات أولية [ ] 3- لأنها أجزاء دقيقة لا تجزأ . [ ]
د- إلكترونات. [ ] 4-كتلها صغير جدا مقارنة بالذرات. [ ]
سبب أخر هو.....

3-1 تكون أبعاد الذرة وشاردتها: 3-2 السبب العلمي لإجابتي هو:
أ-متساوية. [ ] 1 - لا يتغير حجم الذرة عند التشرد. [ ] ب-
مختلفة(الذرة أكبر من الشاردة). [ ] 2 -لزيادة جذب النواة للإلكترونات الأخرى. [ ]
ج-مختلفة(الشاردة السالبة أكبر من ذرتها). [ ] 3-لزيادة حجم الذرة.[ ]
د-مختلفة (الشاردة الموجبة أكبر من ذرتها). [ ] 4-لتقلص حجم الذرة.[ ]
سبب أخر هو.....

4-1إن حجم جزئ الهيدروجين: 4-2 السبب العلمي لإجابتي:
أ-أقل من مجموع حجمي ذرتي هيدروجين. [ ] 1- تداخل الذرات [ ]
ب-أكبر من مجموع حجمي ذرتي هيدروجين. [ ] 2- تدافع النوى والإلكترونات في كل ذرةعند الاقتراب[ ]
ج-تساوي مجموع حجمي ذرتي هيدروجين.[ ] 3- لكون ذرات الهيدروجين غير قابلة للتداخل[ ]
دتساوي ضعف حجم ذرة هيدروجين واحدة. [ ] 4- لكون ذرات الهيدروجين قابلة للتداخل. [ ]
سبب أخر هو.....

5-1تكون نواة أي ذرة في : 5-2 السبب العلمي لإجابتي:
أ-حالة سكون دائم. [ ] 1- نظرا لتعادل شحنتها مع شحنة الإلكترونات[ ]
ب-حالة حركة دائمة[ ] 2- لكونها تحوي جسيمات متحركة[ ]
ج-موزعة على سطح كروي[ ] 3- نظرا لتوزع شحنتها الموجبة[ ]
د-تداخل مع الإلكترونات. [ ] 4- لتعادل شحنة الذرات [ ]
سبب أخر هو.....