جامعة سوهاج

كلية التربية

المجلة التربوية

# وحدة مقترحة في كيمياء الفيمتو وأثرها في تنمية التحصيل المعرفي والقيم العلمية لدى طلاب المرحلة الثانوية

## إعداد

**د/ منال علي حسن محمد**

**مدرس بقسم المناهج وطرق التدريس**

**كلية التربية – جامعة بسوهاج**

تاريخ الاستلام: ٤ أكتوبر ٢٠٢٠م – تاريخ القبول: ٢٧ أكتوبر ٢٠٢٠م

**DOI: 10.12816/EDUSOHAG.2021.**

**ملخص الدراسة : –**

**هدفت الدراسة الحالية الى تحديد اثر تدريس محتوي وحدة مقترحة في كيمياء الفيمتو لطلاب المرحلة الثانوية على التحصيل المعرفي والقيم العلمية وقد تم اعداد كتيب الطالب ودليل المعلم لدراسة محتوي الوحدة المقترحة كما أعدت الباحثة ادوات لقياس اثرها على التحصيل المعرفي والقيم العلمية في ابعاد الامانة العلمية وحب الاستطلاع والمثابرة تقبل النقد وتقدير العلم وجهود العلماء .و كانت من أهم نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في درجات التطبيق القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي ومقياس القيم العلمية لصالح التطبيق البعدي ، وقد تم تفسير تلك النتائج إلى كفاءة الوحدة المقترحة في كيمياء الفيمتو في تنمية القيم العلمية لطلاب مجموعة البحث وأثرها في اتاحة الفرصة لتمتع الطلاب بالمحتوى الغير تقليدي للوحدات التي تعودوا عليها في مختلف المواد التي يدرسونها بما مثل لديهم تجديد لقدراتهم في استيعاب وفهم هذا المحتوى الجديد ، ودراسة موضوعات المحتوى بطرق و وسائل وأنشطة مختلفة متضمنة بداخل كتيب الطالب مما سهل على الطلاب فهمها وتفسيرها لجميع مستوياتهم،واستعرضت الباحثة عددا من التوصيات المنبثقة من الدراسة ومنها تدريب الطلاب المعلمين بكلية التربية شعبة الكيمياء على تدريس مقرر في كيمياء الفيمتو وتطوير مقرر الكيمياء ، بحيث يتضمن وحدة كيمياء الفيمتو ، وكذلك قدمت عدة مقترحات ببعض التوجيهات المستقبلية .**

**الكلمات المفتاحية : كيمياء الفيمتو ، التحصيل المعرفي، القيم العلمية.**

## *A proposed unit in femto-chemistry and its impact on the development of cognitive achievement and scientific values among secondary school students*

**Abstract :**

The current study aimed to determine the effect of teaching the content of a proposed unit in femto chemistry to high school students on cognitive achievement and scientific values. The student's handbook and teacher's guide were prepared to study the content of the proposed unit. The researcher also prepared tools to measure its impact on cognitive achievement and scientific values in the dimensions of scientific honesty, curiosity and perseverance. Acceptance of criticism and appreciation of science and the efforts of scientists. One of the most important results of the study was the existence of statistically significant differences between the mean scores of the research group students in the degrees of the pre and post application of the achievement test and the scale of scientific values in favor of the post application. These results were interpreted to the efficiency of the proposed unit in femto chemistry. In developing the scientific values of the students of the research group and its effect in providing the opportunity for students to enjoy the non-traditional content of the units they are accustomed to in the various subjects that they study, including that they have a renewal of their abilities to comprehend and understand this new content, and to study content topics in different ways, means and activities included in the student handbook. Easy for students to understand and interpret for all levels, and reviewed The researcher has a number of recommendations emanating from the study and is training student teachers in the Faculty of Education, Chemistry Division, to teach a course in femtosecond chemistry and to develop a chemistry course, so that it includes the femto chemistry unit. She also made several proposals for some future directions.

**Keywords** : Femtosecond chemistry, Cognitive achievement, Scientific values

**مقدمة : –**

**تسعي معظم الأنظمة التربوية الى مواكبة التقدم العلمي والتكنولوجي يواجه عالمنا اليوم العديد من التغيرات والمستجدات المتلاحقة، وذلك لإعداد جيل قادر على مواجهة التغيرات والمستجدات وكل ما هو جديد، وهذا يتطلب إعداد وتعليم الطالب كيف يتعلم ويفكر، وهذا بدوره له أهمية خاصة في مواجهة هذه التحديات المستقبلية والتكيف مع كل التغيرات والمستجدات، وهذا يستدعي تعليم مهارات جديدة ،وذلك لاستخدامها في مواقف جديدة.**

**والعصر الذي نعيش فيه اليوم هوعصر المستحدثات العلمية والتكنولوجية، يتسارع فيه النمو المعرفي بطريقة مذهلة، ويتحرك التقدم التكنولوجي بخطى سريعة هائلة. مما ألقى بأعباء كبيرة جديدة على مناهج العلوم، حيث أصبحت مطالبة بإعداد متعلم متنور علمياً وتكنولوجياً .**

**وتعد الفيمتو ثانية من أكثر مجالات الدراسة نشاطاً وتسارعاً في النمو والتطور وقد أكدت العديد من المؤسسات والمجالس العالمية على أهمية الفيمتو ثانية وتطبيقاتها في كل المجالات ( N R C) المجلس القومي للبحث التابع للأكاديمية القومية للتربية العلمية وتتركز على أربعة معايير لتدريس العلوم تعلم العلوم عملية نشطة تتركز حول الدراسة والتحري ،وتحقيق مستويات عالية من الثقافة العلمية وذلك بكمية أكثر وتعلم أفضل للعلوم واضافة للمستجدات العلمية ( عايش زيتون (٢٠١٠) (N R C) 1996 National Research C .**

**وقد قام المركز الوطني لمعلومات الثقافة الحيوية ( NCBR) بعمل أبحاث في مجال الفيمتو كيمياء والفيمتو فيزياء والفيمتو بيولوجي .**

**كما عقدت العديد من المؤتمرات للفيمتو ثانية وتطبيقاتها وتناولت العديد من الجوانب منها الجانب العملي ، وقد تم اصدار كتاب ناتج عن بحوث لمؤتمر دولي للفيمتو كيمياء في باريس عام ٢٠٠٣ تضمنت دراسات في الفيمتو بيولوجي والفيمتو كيمياء ، كما تضمنت أحدث الابحاث في العمليات الجزئية على مستوى الفيمتو ثانية في الكيمياء والبيولوجيا . (Monique M .M , James T.H,2004)**

**وقد تناول العالم أحمد زويل في الكتاب الذي نال عنه جائزة نوبل تطبيقات الفيمتو ثانية في البيولوجي في الكيمياء العضوية ونقل البروتين (Zewail A ,H,1999 ) .**

كما شارك زويل في بحث من خلال دراسة ديناميكية الاكسجين على مستوى النانو ثانية في بروتين المغلوبين ( Wang ,y.et,al 2004 ) وبالرجوع إلى وثيقة المستويات المعيارية لمحتوى مادة العلوم للتعليم قبل الجامعي يتبين أنه لا نوجد في معايير مجال علوم الحياة بالمرحلة الثانوية ، وكذلك في مجال الكيمياء وتم ذكره في معايير مجال الفيزياء تحت عنوان (العلامات المرجعية ) حيث يعرف أساسيات فيزياء النانو والفيمتو ثانية (الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والأفراد .

حيث بالرجوع للمرحلة الثانوية وفحص كتب الفيزياء تبين تضمين الفيمتو كوحدة قياس فقط في الوحدة الأولى بعنوان "علم الفيزياء والقياسات الفيزيائية " منهج الفيزياء بالصف الأول الثانوي ( وزارة التربية والتعليم ٢٠١٩ /٢٠٢٠ ) .

وقد عقد المؤتمر الدولي التاسع في الفيمتو كيمياء والفيمتو بيولوجي والفيمتو فيزياء ،والذي عقد في بكين في الصين ( Frontier in Ultra fast Science and Technology ,2009) .

وقد عقد مؤتمر كيمياء الفيمتو الرابع عشر في شنغهاي في الصين وذلك في الفترة من ٢٨ يوليو إلى ٢ أغسطس ٢٠١٩ وسمي بالرابع عشر للاحتفال بالذكرى العشرين لجائزة نوبل لكيمياء الفيمتو في ذكرى الراحل الدكتور أحمد زويل الحائز على جائزة نوبل .

وقد ضم المؤتمر العديد من العلماء من جميع أنحاء العالم ومناقشة أحدث النظريات في فهم الديناميات المعقدة باستخدام نيوترونات والكترونات فائقة السرعة في مختلف العمليات المعقدة في الكيمياء والبيولوجيا والفيزياء على مقياس الفيمتو .

وتعتبر القيم العلمية من الأساسيات التي يجب أن يكتسبها الطلاب بصفة عامة وطلاب المرحلة الثانوية بصفة حاصة والتي الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم ( A A A S) في مشروع (٢٠٦١) ، وقد حددت في مبادئ التعليم والتعلم أن تعليم العلوم يجب أن يعكس القيم العلمية مثل حب الاستطلاع والفضول، وتشجيع الابداع وروح التفاؤل والبعد عن التعنت والقيم الجمالية ( A AAS ,1996 .عايش زيتون ،٢٠٠٧، ١٣٤).

**مشكلة البحث وتحديدها : –**

**تعد الفيمتو ثانية من أكثر مجالات الدراسة العلمي نشاطاً وتسارعاً في النمو والتطور ،وانطلاقاً من ذلك سعي هذا البحث إلى مسايرة ومواكبة التقدم والتسارع العلمي التكنولوجي وذلك من خلال اعداد وحدة مقترحة لطلاب المرحلة الثانوية عن كيمياء الفيمتو ليكون مناسباً في ظل المستجدات العالمية لتطوير مناهجنا المناهج الدراسية والتي تعتبر من أقوى الوسائل لبناء الأمم وتقدمها وتحقيق آمال الشعوب ، حيث من أبرز عناصرها أنه يجب على معدي وتطور المناهج مراعاة أن يكون مناسباً لاحتياجات المتعلمين وميولهم ومتفقاً مع ثقافة المجتمع وتعاليمه ومواكباً للتغيرات الاقتصادية والاجتماعية والتغيرات العالمية ،وذلك لإنتاج جيلاً واعياً قادراً على مواجهة التحديات ومثقفاً ومنتج ومطبق للمعرفة .**

**وقد قامت العديد من الأبحاث في مجال الفيمتو ثانية ومنها بحث في خلايا الفيمتو بجامعة كورونيل تحت رعاية المؤسسة الوطنية للعلوم ( The National Science Foundation N S F 2013) .**

**ومن خلال عقد العديد من المؤتمرات العالمية ومنها المؤتمر الأول في برلين في المانيا برعاية برنامج Molecular Ultra fast Science and Technology M U S ) T 2019 ) ،وهو برنامج بحث متعدد التخصصات أطلقته المؤسسة الوطنية السويسرية للعلوم ( The Swiss National Science Foundation ) .**

**وأيضًا قد قامت الرابطة القومية لمعلمي العلوم الأمريكية ( National Science Teaching Association N S T A ) بمتابعة .الاهتمام بالمستجدات العلمية مثل الفيمتو في مقررات المرحلة الاعدادية والثانوية ومنها المقرر بعنوان التفاعلات الكيمائية : معادلات التفاعلات الكيمائية ويدرس في المرحلة الاعدادية (National Science Teaching Association N S T A ,2019 ) – مقرر العلوم الموسعة Extreme Science ويتناول المقاييس من النانو لأعلى مقياس ومنها الفيمتو ويدرس في المرحلة الاعدادية والثانوية لطلاب أقسام البيولوجي والكيمياء والفيزياء وعلوم الأرض ،كما أن مفاهيم التوسع أحد الموضوعات الأربعة الموصي بها في معايير ( AAAS Ben chmaks) .**

( Goil M ..j.Amy R, T, Michacl R,F(2009) ) وقد أجريت دراسات تناولت الفيمتو فيزياء في المرحلة الجامعية مثل دراسة (– Ton .Boon .K; Li, Wai 2011). وأخرى في الفيمتو كيمياء والفيمتو بيولوجي في الصين ( Shwfeng W,&Qihuang G2011)وأيضاً دراسة في روسيا ,((Sharkisaw O,M,2011) وفي ايطاليا في منهج علوم الكيمياء دراسة في المرحلة الثانوية ( Pollock ,D.W;et AL 2018)

ويدعو مشروع (١٠٦١ ) إلى اصلاح نظام التعليم بكامله من التمهيدي حتى الصف الثاني عشر للوصول إلى ثقافة علمية تشمل كل الطلاب من التمهيدي حتى الصف الثاني عشر للوصول إلى ثقافة علمية تشمل كل الطلاب حتى المرحلة الجامعية ،ويتكون المشروع من ثلاث مراحل ،وقد أوصى الأعضاء في المرحلة الأولى بالتأكيد على مجموعة من المبادئ ومنها تشجيع مهارات التفكير العليا والقيم العلمية ( عايش زيتون ٢٠١٠. ٣٤٤) ،(علي راشد ٢٠٠٣ ،٨٨ )،

والقيم العلمية هي التي يجب اكسابها للطلاب بصفة عامة وطلاب المرحلة الثانوية بصقة خاصة ،ومصطلح القيم هو تلك الجزئية من الأخلاقيات والغايات التي يسعى الانسان الى تحقيقها ،والتي قد تكون جديرة بالرغبة لديه سواء كانت من متطلباته الذاتية أو حتى لغايات ينشدها في داخله .،وهي تمثل محصلة مجموع الاتجاهات الراسخة لدى الفرد حول موضوع معين .( هبه عبد المحتسب ٢٠١٨ ) .

كما أكدت المعايير القومية للتعليم بمصر والتي نادت بضرورة تنمية القيم وذلك في المجال السادس ( المتعلم ) ( وزارة التربية والتعليم ،٢٠٠٣، ١٨ ) .

ومن حلال مراجعة الدراسات والبحوث ذات الصلة بكيمياء الفيمتو في الدراسات السابق عرضها واثرها في اكساب وتنمية القيم العلمية . في حين مناهجنا في التعليم الثانوي موضوع الدراسة تخلو تماماً من الاشارة إلى أبسط المفاهيم الخاصة بها ، وفي حدود علم الباحثة لا توجد دراسة في مجال كيمياء الفيمتو لطلاب المرحلة الثانوية والتي قد يكون لها تأثير على اكسابهم بعض القيم العلمية ،وهذا ما دفع الباحثة للقيام بعدة الدراسة لبناء وحدة مقترحة في كيمياء الفيمتو وقياس مدى فاعليتها في رفع مستوى التحصيل وتنمية القيم العلمية لدى طلاب الصف الأول الثانوي .

كما رأت الباحثة بناء على توصيات المؤتمرات العالمية السابق عرضها ،والتي نادت بأهمية تدريس الموضوعات المتعلقة بالفيمتو ثانية ومنها كيمياء الفيمتو ومما سبق عرضه وما اتضح من أهمية تدريس مفاهيم كيمياء الفيتو لطلاب المرحلة الثانوية . .لذا رأت أن تتخذ منها مجالاً للدراسة ،وذلك عن طريق اعداد وحدة مقترحة في "كيمياء الفيمتو " لطلاب المرحلة الثانوية لتنمية التحصيل المعرفي والقيم العلمية لديهم .

.تحديد مشكلة البحث :–

من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة و مناهجنا في التعليم الثانوي لمرحلة تطبيق البحث وخاصة مقرر الكيمياء ، لوحظ أن هناك قصور في أبسط المفاهيم الخاصة بموضوعات كيمياء الفيمتو .

و قد تحددت مشكلة البحث في السؤال الرئيسي التالي :–

ما فاعلية وحدة مقترحة في كيمياء الفيمتو في تنمية التحصيل المعرفي والقيم العلمية لدى طلاب الصف الأول الثانوي ؟

وقد تطلب ذلك الإجابة عن الأسئلة التالية :–

–السؤال الأول:– ما موضوعات كيمياء الفيمتو التي يجب توافرها لإعداد الوحدة المقترحة لطلاب الصف الأول الثانوي ؟

السؤال الثاني:– ما صورة الوحدة المقترحة في كيمياء الفيمتو لطلاب الصف الأول الثانوي؟

السؤال الثالث :– ما أبعاد القيم العلمية اللازم تنميتها لطلاب الصف الأول الثانوي؟

السؤال الرابع :– ما فاعلية الوحدة المقترحة في كيمياء الفيمتو في رفع مستوى التحصيل لدى طلاب الصف الأول الثانوي ؟

السؤال الخامس :– ما فاعلية الوحدة المقترحة في كيمياء الفيمتو في تنمية القيم العلمية لدى طلاب الصف الأول الثانوي ؟

**أهداف البحث : –**

<u>هدف البحث الحالي إلى :–</u>

١. بناء وحدة مقترحة في (كيمياء الفيمتو ) للصف الأول الثانوي .
٢. تحديد فاعلية تدريس محتوي وحدة مقترحة في (كيمياء الفيمتو ) في رفع مستوى التحصيل المعرفي لدى طلاب مجموعة البحث .

٣. تحديد فاعلية تدريس الوحدة المقترحة في (كيمياء الفيمتو ) في تنمية القيم العلمية لدى طلاب مجموعة البحث .

**فروض البحث : –**

١– يوجد فرق دال احصائياً ( عند مستوى دلالة 0.05) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في الاختبار التحصيلي المعد لقياس تحصيل الطلاب في وحدة (كيمياء الفيمتو ) المقترحة قبل وبعد تدريس الوحدة المقترحة لصالح التطبيق البعدي .

٢– يوجد فرق دال احصائياً ( عند مستوى دلالة 0.05) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في مقياس القيم العلمية ككل وأبعاده الفرعية قبل وبعد تدريس الوحدة المقترحة لصالح التطبيق البعدي .

٣– يحقق تدريس وحدة (كيمياء الفيمتو ) المقترحة الفاعلية في رفع مستوى التحصيل لطلاب مجموعة البحث .

٤– يحقق تدريس وحدة (كيمياء الفيمتو ) المقترحة الفاعلية في تنمية القيم العلمية ككل وأبعاده الفرعية لطلاب مجموعة البحث .

**أهمية البحث : –**

تمثلت أهمية هذا البحث في :–

١– الإسهام في إثراء المكتبة العربية بالأبحاث التي تتناول موضوعات الفيمتو بصفة عامة و وبصفة خاصة الفيمتو كيمياء .

٢– يمد الباحثين في مجال المناهج وطرق التدريس ببعض الأدوات الدراسية والمواد التعليمية المقننة من خلال اعداد الاختبار التحصيلي المعرفي ومقياس القيم العلمية .

٣– الاسهام في التأكيد على أهمية تنمية بعض المعلومات عن كيمياء الفيمتو والقيم العلمية. التي تفيد طلاب المرحلة الثانوية .

٤– أنها أولى الدراسات العربية على حد علم الباحثة التي أهتمت بإعداد وحدة مقترحة عن كيمياء الفيمتو ودراسة فاعليتها في رفع مستوى التحصيل و تنمية القيم العلمية .

٥– انه يعد استجابة للاتجاهات الحديثة التي تنادي بضرورة تطوير مناهج العلوم بصفة عامة ومناهج الكيمياء بصفة خاصة لدى طلاب المرحلة الثانوية .

٦– توجيه نظر الباحثين إلى الاهتمام بالدراسة والبحث في مجال تدريس كيمياء الفيمتو واستخداماتها في و تنمية القيم العلمية .

**حدود البحث : –**

اقتصر البحث الحالي على الحدود التالية :–

١– وحدة ( كيمياء الفيمتو )المقترح تدريسها لطلاب الصف الأول الثانوي .

٢– اقتصر تطبيق الاختبار التحصيلي المعرفي على مستوى (التذكر – الفهم – التطبيق ) .

٣– أبعاد مقياس القيم العلمية: ا(لمثابرة –تقبل النقد –حب الاستطلاع –تقدير العلم – تقدير جهود العلماء)

٤– الحدود الزمانية : تم تطبيق البحث الحالي في الفصل الدراسي الأول للعام الجامعي ٢٠١٩/٢٠٢٠ لمدة (١٤) أسبوع.

**مجموعة البحث : –**

تكونت مجموعة البحث من (٣٥) طالب من طلاب الصف الأول الثانوي تم اختيارهم بطريقة عشوائية من بين فصول مدرسة دار السلام بمحافظة سوهاج .

**مواد البحث وأدواته : –**

قامت الباحثة بإعداد المواد والأدوات التالية: –

١. المواد التعليمية اللازمة للدراسة وتشمل : –

- كتيب الطالب .
- دليل المعلم لتدريس وحدة كيمياء الفيمتو لطلاب الصف الأول الثانوي. –

٢. أدوات القياس وتتمثل في :–

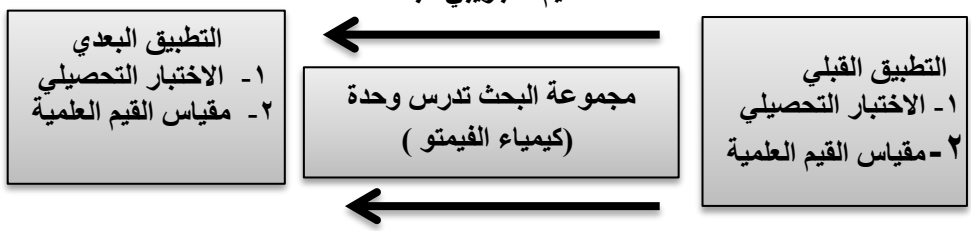
- استبانة تتضمن قائمة بموضوعات كيمياء الفيمتو اللازمة لإعداد وحدة كيمياء الفيمتو .
- اختبار التحصيل المعرفي في وحدة (كيمياء الفيمتو) ،
- مقياس القيم العلمية للأبعاد الأتية (المثابرة –تقبل النقد –حب الاستطلاع –تقدير العلم – تقدير جهود العلماء) .

**منهج البحث : –**

**.اتبع البحث الحالي المنهج الوصفي و شبه التجريبي لتصميم المجموعة الواحدة، وذلك لمناسبتهم لأهداف البحث، ويوضح الشكل (١) التالي التصميم التجريبي للبحث.:**

**شكل ( ١ )**

**التصميم التجريبي للبحث**




**مصطلحات البحث : –**

**كيمياء الفيمتو : Femto Chemistry**

**وهو العلم الذي يدرس التفاعلات الكيميائية على مستوى وحدات زمنية متناهية في الصغر تعرف باسم " الفيمتو ثانية " . ( طارق قابيل ، ٢٠١٦ ).**

**وهي كيمياء ترى من خلال أسرع عدسات كاميرا ممكنة . إنها إعادة الحركة البطيئة للتفاعلات الكيميائية التي اتخذت إلى أبعد الحدود . فكيمياء الفيمتو لا تتعلق بالبروتونات والنيوترونات والجزيئات الأخرى ذات الحجم الفيمتو كمسافة فقط ، ولكن يشير إلى الفترة الزمنية التي يدرس فيها الكيميائيون التغيرات في التفاعلات ، وكيمياء الفيمتو : تتلخص في دراسة ورؤية الكيفية التي تتحرك بها الذرات داخل الجزيئات خلال التفاعل الكيميائي بواسطة تقنية الليزر السريعة عن طريق معيار أو مقياس جديد هو الفيمتو ثانية Monique M . M (James T H 2004).**

**التحصيل المعرفي : Cognitive Achievement**

**هو الدرجة التي تقيس استيعاب الطلاب بعد مرورهم بخبرات معينة في مواضيع محدودة في اختبارات تحصيلية معاً (اللقاني، الجمل١٩٩٩ ) .**

**وتعرف الباحثة التحصيل المعرفي إجرائيا بأنه "اكتساب طلاب الصف الأول الثانوي للمعلومات المتضمنة بوحدة كيمياء الفيمتو" ، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في الاختبار المعد لذلك.**

**القيم العلمية : Scientific Values**

**هي مجموعة من التصورات العقلية والوجدانية التي تحدد موقف الانسان من قضايا العلم البنائية والوظيفية والتي تيسر للإنسان فهم علاقته بمكونات البيئة .(عبد الودود مكرم ،٢٠٠٢,٩٥).**

**والقيم عند المتعلم هي مجموعة القيم الشخصية مثل الاستقامة ،اغتنام الوقت ،التفرغ للعلم ،والقيم التحصيلية مثل مراعاة التدرج في طلب العلم ، والجرأة في طلب العلم ،وتنظيم الوقت والقيم السلوكية ( فايزة عبده ،١٩٩٥ )**

**وتعرفها الباحثة اجرائياً بأنها قياس ما اكتسبه الطلبة للقيم العلمية ،وذلك من خلال الدرجة التي يحصل عليها أفراد مجموعة البحث على مقياس القيم العلمية وذلك للأبعاد التالية ( المثابرة –تقبل النقد –تقدير العلم والعلماء –حب الاستطلاع ) .**

## خطوات واجراءات البحث : –

**للإجابة عن تساؤلات البحث واختبار مدى صحة فروضه اتبعت الباحثة الخطوات والإجراءات التالية–:**

**١– إجراء دراسة مسحية لدراسات البحوث العربية والأجنبية في مجال البحث( كيمياء الفيمتو –القيم العلمية ) للاستفادة من نتائجها في مراحل البحث المختلفة.**

**٢– اعداد قائمة بأهم موضوعات كيمياء الفيمتو وعرضها على السادة المحكمين واجراء ما يلزم من تعديلات .**

**٣– اعداد قائمة بالقيم العلمية وعرضها على السادة المحكمين واجراء ما يلزم من تعديلات .**

**٤– اعداد وحدة في (كيمياء الفيمتو )لتنمية القيم العلمية لطلاب الصف الأول الثانوي**

**٥– إعداد المواد التعليمية اللازمة للبحث وهي:–**

- **دليل المعلم لتدريس محتوى وحدة (كيمياء الفيمتو) المقترحة المعد لطلاب الصف الأول الثانوي وعرضه على السادة المحكمين واجراء ما يلزم من تعديلات .**
- **كتيب التلميذ للوحدة المقترحة المعدة لطلاب الصف الأول الثانوي .**

٦– إعداد أدوات القياس في البحث وتشمل :–

- الاختبار التحصيلي المعرفي في الوحدة المقترحة وعرضه على السادة المحكمين واجراء ما يلزم من تعديلات .
- اعداد مقياس القيم العلمية وعرضها على السادة المحكمين واجراء ما يلزم من تعديلات.

٧– التأكد من صدق وثبات الاختبار التحصيلي ومقياس القيم العلمية وأيضاً تحديد زمن الاختبار والمقياس ،وذلك من خلال تطبيقهما استطلاعياً .

٨– اختيار مجموعة البحث من طلاب الصف الاول الثانوي

٩– تطبيق أدوات البحث (الاختبار التحصيلي ومقياس الميول العلمية )على الطلاب مجموعة البحث تطبيقا قبلياً .

١٠–تدريس الوحدة المقترحة في كيمياء الفيمتو لتنمية التحصيل المعرفي والقيم العلمية لمجموعة البحث من طلاب الصف الأول الثانوي .

١١–تطبيق أدوات البحث (الاختبار التحصيلي ومقياس الميول العلمية ) على الطلاب مجموعة البحث تطبيقاً بعدياً بعد الانتهاء من تدريس الوحدة المقترحة .

١٢–معالجة البيانات إحصائيا للتوصل إلى النتائج.

١٣–مناقشة النتائج وتفسيرها.

١٤– تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث .

## الإطار النظري للبحث : –

### الفيمتو ثانية

الفيمتو ثانية هي جزء من مليون مليار جزء من الثانية ( أي ١٠ للقوة ١٥ ) (15– 1fs = 10) والفيمتو هو جزء من مليون مليار جزء من الثانية ،والنسبة بين الثانية والفيمتو ثانية كالنسبة بين الثانية و٣٢ مليون سنة.

تشكل الفيمتو ثانية نسبتها إلى الثانية ما يعادل نسبة الثانية إلى ٣٢ مليون سنة ، أو واحدا من مليون على بليون الثانية وهو ما يعادل ١٠– ١٥ أجزاء من الثانية .

وتوجد دراسات تناولت الفيمتو في المرحلة الجامعية وهي دراسة Teo, B, K; Li, wi – kee , 2011 والتي تناولت مقاييس الوقت والطول على مستوى الفيمتو والكتلة

والطاقة والكميات الفيزيائية الأساسية الأخرى في العالم الذري واستخدام الوحدات الذرية في الحسابات الميكانيكية والكمية وذلك في تدريس العلوم بالكلية.

ودراسة أخرى في المرحلة الثانوية وهي (Pollock, D. W; et al, 2018) وتتناول الدراسة التحليل الطبقي في الكيمياء على مستوى الفيمتو التجارب التدريب العملي في مادة العلوم بالمدارس الثانوية.

ويتم تدريس وحدة الفيمتو كيمياء في إيطاليا في منهج علوم الكيمياء وقد تضمنت الوحدة جزء من الفيمتو بيولوجي عن ديناميكية تركيب البروتين في جامعة University deegli study di Perugia الإيطالية (benedetta C, Didattica U, 2019).

**علم الفيمتو Femto Science**

علم الفيمتو (Femto Science ) هو علم دراسة المواد في مستوى زمن الفيمتو ثانية ، وهو يركز على البحوث العلمية الأساسية لتطوير علوم الفيمتو وتكنولوجيا الفيمتو . فمتن العلم هو علم المواد وحجمها ، رغم ذلك ، يسمح لهذه المواد بأن تستخدم في أي شيء يمكنك تخيله .

**الفيمتو تكنولوجي : ( FemtoTechnology )**

هو علم يختص بأبحاث وتطوير أشياء وأساليب حديثة زمنها أو حجمها تقع في إطار الفيمتو . أو هي تصميم ، توصيف ، وإنتاج واستخدام مركبات ، أجهزة وأنظمة بواسطة التحكم في الشكل والحجم في زمن الفيمتو منتجا مركبات ، أجهزة وأنظمة ، تتمتع ( على الأقل ) بخاصية واحدة فريدة ، وهو تطبيق لهذه العلوم وهندستها لإنتاج مخترعات مفيدة ، وتقنية الفيمتو تصنع وتستخدم التركيبات التي لديها خصائص فريدة نظرا لصغر حجمها عند مقياس الفيمتو ثانية .. الفيمتو تكنولوجي : " مصطلح افتراضي يستخدم للإشارة إلى تنظيم المسألة على مقياس طول وهو ٨١٠ m15m . هذا مقياس أصغر مقارنة بالتقنية النانوية والتقنية الدقيقة التي تشير إلى ٨١٠ – ١٢m على التوالي . " وهي التكنولوجيا التي تلي النانو تكنولوجيا ( Hulbert E. J. ( 2014 ) ( Vikoulov A) ( آمال على ، ٢٠١٧ ) و تكنولوجيا الفيمتو هي التكنولوجيا الجديدة بعد تكنولوجيا النانو ( Vikoulov ، 2016 ) Alex

**بيولوجيا الفيمتو Femto Biology**

**ويمكن دراسة علم الأحياء باستخدام تقنية فيمتو الليزر النبضية فائقة القصر ، يمكن لعلماء الأحياء النظر في ردود الفعل البيولوجية المعروفة على فترات زمنية أقصر من أي وقت مضى ومعرفة عمليات حيوية لم تكن معروفة من قبل .**

**كيمياء الفيمتو Femto Chemistry**

**هي كيمياء ترى من خلال أسرع عدسات كاميرا ممكنة . إنها إعادة الحركة البطيئة للتفاعلات الكيميائية التي اتخذت إلى أبعد الحدود . فكيمياء الفيمتو لا تتعلق بالبروتونات والنيوترونات والجزيئات الأخرى ذات الحجم الفيمتو كمسافة فقط ، ولكن يشير إلى الفترة الزمنية التي يدرس فيها الكيميائيون التغيرات في التفاعلات ، وكيمياء الفيمتو : تتلخص في دراسة ورؤية الكيفية التي تتحرك بها الذرات داخل الجزيئات خلال التفاعل الكيميائي بواسطة تقنية الليزر السريعة عن طريق معيار أو مقياس جديد هو الفيمتو ثانية . . Monique M (M James T H 2004)**

**ان كيمياء الفيمتو قد غيرت نظرتنا للتفاعلات الكيميائية فباستخدام ثانيه الفيمتو نستطيع ان نري تحركات الذرات كما تخيلناها .قبل ذلك باستخدام كاميرا خاصه فائقة السرعة ، ويستخدم العلماء حول العالم الان ثانيه الفيمتو في دراسة وتحليل العديد من المواد الكيميائية تختلف اشكالها السائلة والصلبة والغازية وتفاعلاتها مع بعضها البعض وتطبيقها تغطي العديد من المجالات بدءا من دراسة العوامل المساعدة في التفاعلات الكيميائية وكيف يتم تصميم المكونات الالكترونية للجزيئات ووصولا الي ادق العمليات بالحياة مثل الطب وكيفيه تطويره في المستقبل . ( Vikoulov Alex ، 2016 )**

**ان استخدام الكاميرا الفائقة السرعة التي استخدمها الدكتور احمد زويل يجعل مشاهده التفاعلات الكيميائية اثناء حدوثها ممكنا . كما يستطيع المتفرج ان يشاهد الإعادة للكره في المباراة بالتصوير البطيء وهذه التقنية تساعدنا ايضا علي تفسير اسباب حدوث بعض التفاعلات الكيميائية واسباب عدم حدوث بعضها كما يمكننا تفسير سبب تأثر تلك التفاعلات من حيث سرعتها ونتائجها بالحرارة ..( Monique M . M James T H (2004**

**العلاقة بين كيمياء الفيمتو و بيولوجيا الفيمتو**

**هناك اختلاف بين المصطلحين حيث أن كيمياء الفيمتو تخدم بيولوجيا الفيمتو**

**كيمياء الفيمتو + تفاعلات الحياة العضوية= بيولوجيا الفيمتو**

**FemtoChemistry + Organic Life Reactions = Femto Biology ايثان هلبرت ( Hulbert Ethan J. ، 2016 )**

**شكلت أبحاث زويل أول خطوة في المجال الذي أتاح لنا رؤية الجزيئات الكيميائية كما لم نراها من قبل ، وهو ما انعكس على فهمنا للمادة وتصرفاتها بطريقة أكثر عمقا فتحت آفاقا جديدة للبحث العلمي ، ويأتي العلم الجديد الفيمتو متوافقة مع اهتمام العلم بالتعامل مع تقنية الناتو ، ، وهي إحدى التقنيات الواعدة في القرن الحادي والعشرين . (أحمد المهندس ، ٢٠١٠ ) وتوجت إسهاماته الدراسية بجائزة نوبل في الكيمياء لسنة ١٩٩٩ ، ظهر أن إنجازاته وأفكاره العلمية المتجددة جديرة بنوبل ثانية . إذ وضع أول علم " كيمياء الفيمتو " ، وهو العلم الذي يدرس التفاعلات الكيميائية على مستوى وحدات زمنية متناهية في الصغر تعرف باسم " الفيمتو ثانية " . ( طارق قابيل ، ٢٠١٦ ) .**

**وأول استخدام عملي لهذه الفترة الزمنية بالغة الصغر كان ابتكار نظام تصوير من قبل العالم المصري أحمد زويل يرصد حركة الجزيئات عند تكوينها وعند تكوين روابط كيميائية بين بعضها ببعض والوحدة الزمنية التي تلتقط فيها هذه الصورة هي الفيمتو ثانية، ( Hulbert E. J. , 2016) ( Monique M. M. (van der V.R.M.,, 2015 ) James T. H.s, 2004**

**وقد شارك زويل في بحث في الفيمتو بيولوجي من خلال دراسة ديناميكية الأكسجين على مستوى الناتو ثانية والفيمتو ثانية في بروتين اليوجلوبين فهم الطفرات الحادثة به .Wang Y. et al, 2004**

**وقام مجموعة من الباحثين بعمل فيديو تصويري بالميكروسكوب رباعي الأبعاد لديناميكية حركة الذروة والجزيء (Andreas E. et. Al 2017 ).**

**وتوجد دراسة في الفيمتو كيمياء والفيمتو بيولوجي في الصين ( Shufeng W. & Qi Huang G., 2011 وتوجد دراسة في الفيمتو كيمياء والفيمتو بيولوجيا في روسيا .(Sarkisov O. M. 2011)**

## كاميرا الفيمتو ثانيه

هي الكاميرا المبتكرة بنيت علي تقنيه ليزر جديده تعتمد علي ارسال ومضات ضوئية سريعة جدا مقدارها بضع عشرات من الفيمتو ثانيه بمعني ان ومضه الليزر تطلق في زمن قدره بضع عشرات في الفيمتو ثانيه . وقبل اطلاق الومضات تدخل مكونات التفاعل الي مطياف جهاز الفيمتو ثانيه علي شكل حزم فر غرفه تفريغ .

يقوم جهاز الليزر المتطور بإرسال (pump– probe spectroscopy ) نبضتين الاولي قويه (pump pulse) تصدم الجزيئات وتأثيرها الي حاله من الطاقة العالية فتتأرجح كل الجزيئات في ان واحد تحت تأثير الترابط الجزيئي بينهما وكأنها صفوف في كتيبه عسكريه والنبضة الثانية هي نبضه جس ضعيفة تسمي ( prope pulse ) يتم اختيار لها طول موجي مناسب لاكتشاف الجزيء و صورة معدله منه . النبضة الاولي هي اشاره بدء التفاعل بينما النبضة الثانية تفحص كل ما يجري في التفاعل من حركه بطريقه مطيافيه والفاصل الزمني بين النبضتين يكون فيه ملاحظه مدي سرعه التحول والاوضاع الجديدة التي يأخذها الجزيء واجتيازه للمرحلة الانتقالية . والصور التي تظهر للجزيء اثناء اثارته تترك لها اطياف – وكأنها بصمات اصابع – يمكن رؤيتها علي الشاشة وبتتابع النبضات والصور نحصل علي صور متتابعة تشبه الفيلم يعرض حركات الجزيئات ببطء شديد وهي اشبه الي حد كبير اعاده هدف في كره القدم ببطء . قد يبدو التفاعل الكيميائي وكانه ينتقل من المادة A الى المادة " B " ويمكننا ان نري كيف يتغير بشكل افضل . ولكن مع نبضات ليزر قصيره ، يمكننا ان نري المواد الجديدة تتشكل علي طول الطريق من Aالي B والتي تعرف باسم الوسطيات . تحتوي هذه الوسطيات علي قدر كبير من المعلومات الجديدة حول كيفيه حدوث التفاعل ، وكيف يتحول الي المنتج النهائي . هذه حدود جديده كامله للكيمياء .

وتستخدم كاميرا الفيمتو ثانيه علي مستوي العالم لفهم ميكانيكيه التفاعلات الكيميائية كما تستدم في مجالات الدراسة الخاصة بدراسة الانظمة البيولوجية المختلفة، وذلك من خلال مراقبه ورصد حركه الذرات فائقة السرعة باستخدام الكاميرا بل والتحكم فيها ، خاصه ان هناك بعض التفاعلات الكيميائية التي تقوم بها النتائج ماده معينه قد ينتج عنها بعض التفاعلات الأخرى غير المرغوب فيها . واصبح بالإمكان التحكم في التفاعلات وتجنب التفاعلات

غير المطلوبة، ودراسة العوامل المساعدة في التفاعلات الكيميائية وكيف يتم تصميم المكونات الالكترونية للجزيئات ووصولا الي ادق العمليات المتعلقة بالحياة مثل الطلب وكيفيه تطويره في المستقبل (zewail Ahmed H.1999) (dantus M.et al ) park st .et al (2012) (van der veen R et al1988 )، (Hulbert Ethan J 2016)

وسمي الميكروسكوب برباعي الابعاد لان الميكروسكوب ثلاثي الابعاد كان يري الشئ ساكنا لا يتحرك ،ولكن بإضافة تكنولوجيا الفيمتو واضافه البعد الرابع " الزمن " اصبح بإمكان العلماء رؤيه الشئ تحت الميكروسكوب وهو في حاله الحركة وبالتالي يمكن رصد التفاعلات التي تحدث ودراستها .(zewail A . H 1999) .

## أهمية الفيمتو

ادي اختراع الفيمتو ثانيه الي ظهور علم جديد وهو " كيمياء الفيمتو " و"بيولوجيا الفيمتو " للاستفادة منه في التطبيقات الطبية والعسكرية والتكنولوجيا ، ومن هذه التطبيقات:

## الابحاث العلمية :

للاستفادة منه في التطبيقات الطبية والعسكرية والتكنولوجيا ، ومن هذه التطبيقات الابحاث العلمية مشاهده التفاعلات الكيميائية في مستوي الفيمتو ، ستمكن من معرفه اسباب حدوث العديد من الامراض وكيفيه علاجها ، مثل :

التفاعلات المتسببة في انقسام الخلايا السرطانية وكيفيه حدوثها .

التفاعلات المسببة للشيخوخة وكيف يمكن تأجيلها لإطالة عمر الانسان .

التفاعلات المسببة للعيوب الخلقية في الجنين . وهل يمكن ايقافها قبل حدوثها ؟

معرفه الجينات التي تجعل الانسان أكثر عرضة للإصابة بأمراض معينه .

التحكم في التفاعلات الكيميائية لبعض المواد الصناعية لتلافي عيوبها او الحصول علي النتيجة المطلوبة .

ان معرفه ميكانيكيه التفاعلات الكيميائية تساعدنا ايضا علي التحكم فيها، حيث ان بعض التفاعلات الكيميائية التي تقوم بها لإنتاج ماده معينه قد ينتج عنها بعض التفاعلات الأخرى غير المرغوب فيها ،والتي يجب ان يتبعها عمليات التنظيف والفصل لاستخراج المادة المطلوبة فقط ولكن اذا امكننا التحكم في التفاعلات الكيميائية سنستطيع ان نتجنب هذه التفاعلات غير المطلوبة .

ان المزيد من الدراسة في هذا المجال سيساعد علي اكتشاف فوائد اخري له وعلي التفسير الدقيق لجميع المفاهيم في الكيمياء مثل الاتحاد والانفصال بين المواد الكيميائية وغيرها من المفاهيم الهامه الاخرى .

من امثله العمليات والوظائف المحددة الحيوية التي اصبحت الان مفهومه بشكل افضل بسبب تقنيات (الفيمتو ثانيه ):

- ديناميكية عمل الانزيمات في زمن الفيمتو ثانيه .
- فحص الحمض النووي DNA في زمن الفيمتو ثانيه .
- طريقه تكوين البروتين من الـRNA في زمن الفيمتو ثانيه .
- توضيح العمليات الحيوية للجزيئات

( Monique M . M James T H 2004 (Hulbert E . J 2014 )

التصوير – بسرعه – فيمتو ثانيه femtoseconds وهي مساوية ل مليون جزء من الثانية .. وهو اهم اختراع للعالم المصري احمد زويل والذي نال عنه جائزة نوبل وتعتبر الفيمتو ثانيه نظاما قادرا علي التصوير بسرعه عالية ، علي الليزر ...(Manning L 2018) و(امال علي ٢٠١٧).

**-امراض العيوب وتصحيح النظر.**

من اهم استخدامات الفيمتو ليزر في هذا المجال التالي:- ( الفيمتو ليزك – الفيمتو سمايل – زراعه الحلقات (الفيمتورينق ) – قطع القرنية في زراعات القرنية – عمليات الماء الابيض (الفيمتوكتراكت). Hulbert E . J 2014) .

**تطبيقات الفيمتو ثانية**

يسعي العلماء الي استغلال تقنيه الفيمتو ثانيه في الاكتشاف المبكر للأمراض الخطيرة مثل السرطان والسكري والشلل ، لأنه من خلال هذه التقنية يمكن تصوير جميع الخلايا الموجودة في جسم الإنسان بدقة عالية والوصول إلى سبب إصابة الجسم بمرض معين عن طريق التعرف على أخطاء الخلية وبالتالي يمكن علاج الخلايا المصابة بالإضافة إلى تصنيع أدوية أكثر قدرة على علاج هذه الأمراض .

**تطبيقات مستقبلية:**

**وقد وجدو العلماء ضالتهم في العلم الجديد علم الفيمتو فوضعوا بعض التطبيقات المستقبلية لتكون تحت الدراسة ولنستعرض بعض منها:**

**– الطب الجزئي: محاولة الوصول إلى الجزء المتناهي للصغر السبب لأمراض الجسم المختلفة الفتاكة مثل السرطان وجلطات القلب والمخ وتصلب الشرايين.**

**ولأهمية الفيمتو ثانية تناولت الدراسة علم الفيمتو وتركيب الميكروسكوب رباعي الأبعاد The pup – probe technique تحت رعاية جامعة University of Ljubljana (Martin G, 2006).**

**والمؤتمر الدولي التاسع في الفيمتو كيمياء والفيمتو بيولوجي والفيمتو فيزياء والذي عقد في بكين في الصين ( Frontier in Ultrafast science and technology, 2009)**

**كما قام مجموعة من الباحثين بعمل نبضات ليزر فيمتو ثانية للخلايا الجذعية بمعهد فولنهوفر للتكنولوجيا الطبية الحيوية بألمانيا (Uchugonova Al, et al, 2008).**

**القيم العلمية Scientific values:**

**تعريفات القيم العلمية**

**القيم العلمية عند المتعلم هي مجموعة من القيم الشخصية مثل الاستقامة واغتنام الوقت والتفرغ للتعلم والقيم التحصيلية مثل مراعاة التدرج في طلب العلم والجرأة في طلب العلم وتنظيم الوقت والقيم السلوكية مثل معرفة حق المعلم والتواضع للمعلم ومراعاة أداب أخرى معه من احترام له وخفض الصوت والاستئذان عليه والملاحظ في هذا التعريف أن الباحث صنف القيم العلمية ولم يشر إلى معناها كما أنه قصر هذه القيم على المتعلم وهذا قد يعني أن للفرد العادي غير مطالب بهذه القيم (فايز عبده، ١٩٩٥).**

**– هي مجموعة من التصورات العقلية التي تحدد موقف الإنسان من قضايا العلم البنائية والوظيفية والتي تيسر للإنسان فهم علاقاته بمكونات البيئة والقدرة على تفسيرها (عبد الودود مكروم، ٢٠٠٢، ٩٥).**

**– هي مجموعة من المبادئ لتي يستخدمها الفرد في أثناء تفكيره في شئون حياته اليومية لتتم مواجهتها برؤية علمية (سامية بغاغو، ١٩٩٦).**

- هي مفهوم ثلاثي العناصر: معرفي ووجداني ومهاري يتشكل لدى الطلاب من المناهج الدراسية والمسئولة عن صياغة أخلاقيات العلم مثل أمانة التجريد العلمي والتعامل مع البيئات والاحتفاظ بالسجلات وإظهار النتائج والأمن العلمي الحوار والاختلاف العلمي (Burkhadrt J, 1999).
- هي تعبير عن أحكام وتنظيمات عقلية تحكم تصرفات الفرد في مواجهة الظواهر المختلفة وهي في مصفوفة القيم ذات مفهوم ثلاثي العناصر المعرفي وهو المسئول عن تزويد الفرد بالمعلومات عن طبيعة القيم العلمية والوجداني وهو المسئول عن تشكيل الميول والاتجاهات لديه والأدائي وهو المعنى بسلوكياته ويكتسب الفرد القيم العلمية من اصوله الدينية والثقافية والاجتماعية وتكون من عوامل تشكيل شخصيته ومن مهامها دفع الفرد إلى مواجهة الظواهر المختلفة بحكمة واقتدار لذا فالقيم العلمية لديه تمثل نوعاً من المحددات والضغوط التي تؤثر في سلوكه تأثيراً مباشراً (دلال استينه وتيسير صبحي ، ٢٠٠٢، ٧٦).
- هي مجموعة أحكام معيارية مع متغيرات العصر وهي تتصل بالميل إلى المعرفة واكتشاف الحقيقة واستخدام المنهج العلمي في الدراسة والتفكير (أماني الموجي، ٢٠١٦، ٤٧٨).

وترتبط القيم العلمية بالتفكير بعلاقة وثيقة، فهي ملازمة له، وظيفتها توجيه التفكير إلى التفكير الخلاق، وهو التفكير المنظم الذي يمكن أن نستخدمه في شئون الحياة الحيوية وهذا يشترط أن تكون قيماً إيجابية مثل الموضوعية والأمانة العلمية وتحمل المسئولية وضبط النفس (عبد الودود مكروم، ٢٠٠٢، ٨٤ ) .

والقيم هي تلك المجموعة من الأحكام العقلية التي تقوم بالعمل على توجيهنا نحو رغباتنا واتجاهاتنا والتي تكون نتيجة لاكتساب الفرد من المجتمع والتعايش به وهي تعمل على تحريك سلوكياته، حيث تعتبر القيم هي ذلك البناء الشخصي الذي ينشأ في داخل الإنسان ومن خلال حياته وتجاربه الحياتية التي مرت بها وخاضها والتي نشأ منها داخله تلك القواعد الحاكمة لشخصيته وأسلوبه، وصفاته الشخصية وسلوكياته ومن المعروف أن الحكمة وفلسفة التعامل مع الآخرين تأتي كنتيجة نضوج الفرد العقلي والذي يكون من نتائجه انصهار المبادئ والتجارب الخاصة به والمفاهيم التي انتقلت إليه من المحيطين به، أو هي محصلة مجموعة الاتجاهات الراسخة لدى الفرد حول موضوع معين (هبة المحتسب، ٢٠١٨).

والقيم العلمية هي معايير مرتبطة بالعلم ومواجهات سلوكية يرتضيها الفرد لأبنائه كي يلتزمون بها ويتمسكون بها للتفاعل مع أنفسهم من جهة ومع البيئة المحيطة بهم من جهة أخرى في إطار إنساني بما يتوافق مع الدين الحنيف (محمود الأستاذ وفدوى اللولو (٢٠١٧). القيم العلمية هي قيمة مكتسبة إما بصورة مفروضة على الفرد أو بصورة إرادية عن طريق مؤسسات التربية في المجتمع كالأسرة والمدرسة وما في حكمها وجماعة الرفاق ووسائل الإعلام ، وتعد من أهم مؤسسات التربية المسئولة عن غرس القيم على اختلافها وتتبع أساليب في تنميتها تتناسب وظروفها، لذا فالقيم التي يكتسبها الإنسان في الصغر تعد أكثر القيم استقراراً وأن القيم التي يكتسبها في الكبر عرضه للتغير والتحول، كما تتبع المدرسة باعتبار دورها تكميلي للأسرة اساليب يتناسب وإمكاناتها البشرية والمادية (حمد الرشيد ، ٢٠٠٠، ٣٨).

**أبعاد القيم العلمية :**

حددت نها سعيد (٢٠١٢، ١٥) أبعاد القيم العلمية كالتالي (الأمانة العلمية – حب الاستطلاع – التفكير العلمي – التريث في إصدار الأحكام – التجريب – تقدير العلم – الموضوعية – تقدير العلماء – التفتح الذهني – استخدام التكنولوجيا – المثابرة العلمية – التواضع العلمي – مبدأ السببية) وحددتها وضحي العتيبي (٢٠١٣) كالتالي (تقدير العلم وجهود العلماء – قبول النقد – القيم البيئية – توظيف مهارات التفكير – حب الاستطلاع العلمي – القيم الصحية والوقائية – الأمانة العلمية – التمسك بأخلاقيات العلم) وحددها من الشباب (٢٠١٤) بالأمانة العلمية التفكير العلمي – قبول النقد ،العقلانية، التخطيط الصداقة، الحلم.

وحددتها أماني الموجي (٢٠١٦، ٥٠٢) كالتالي (حب الاستطلاع – الدقة – النظام – التعاون – الأمانة – الرغبة في الإثبات – المثابرة – الموضوعية – تقبل النقد – المسئولية – تقدير العلم – وإجلال العلماء ) حما حددتها هاله حسين (٢٠١٩) كالتالي (حب الاستطلاع – التفكير العلمي – تقدير العلم والعلماء – الأخلاق العلمية – التأني في الحكم على النقد – تقبل النقد – الأمانة العلمية) وحددتها هبة المحتسب (٢٠١٨) بأنها: احترام العلماء وجهودهم وتقدير العلم والانفتاح العقلي والأمانة العلمية وتقبل النقد والتفكير العلمي وحب الاستطلاع والتأني في الحكم كما حددها كل من محمود الأستاذ وفدوى اللولو (٢٠١٧) في

مجالات هي : (المثابرة – النزاهة العلمية – التعقل في إصدار الأحكام العلمية – التقدير والتذوق العلمي –التفكير العلمي). حددتها ابتسام القحطاني (٢٠١٩) أنها قيم علمية ذاتية مثل (التفكير العلمي، المثابرة العلمية ، مواجهة المشكلات) قيم علمية مع الغير (الأمانة العلمية، أخلاقيات العلم، تقدير جهود العلماء) .

**أهمية القيم العلمية : -**

يرجع الاهتمام بالقيم إلى أنها تمثل محركات سلوكية تربوية يتبناها أفراد المجتمع لأنفسهم في أثناء تفاعلهم مع أنفسهم ومع البيئة المحيطة بهم، وهذه المحركات تنبع من معتقداتهم واتجاهاتهم ولكل مجتمع قيمة فهو يختار القيم الأكثر قبولاً لديه والتي تحظى بأولوية كبيرة ويحاول أن يضمنها في مناهجه الدراسية بطريقة علمية حتى تكون الموجه الأساسي لحياة أفراده وسلوكهم (محمود الأستاذ وفدوى اللولو، ٢٠١٧).

ونظراً لأهمية القيم في حياة الأفراد والمجتمعات فقد أكدت عليها جميع الفلسفات بطرق مختلفة فالفلسفة المثالية ترى أن القيم أزلية ومحددة مسبقاً بينما ترى البرجماتية أن التجريب هو أساس التوصل إلى القيم أما الوجودية فتعتبر الإنسان صانع قيمة وبالتالي فهو مسئول عنها، وتنظر الطبيعة للقيم على أساس إنها موجودة في الطبيعة أما الواقعية فترى أن القيم موجودة في عالم الواقع فيصنفها المجتمع ويظهرها على شكل قوانين وهذا يعني أنه لابد من توافر نسق قيمي في ثقافة الفرد والمجتمع تؤثر في سلوكه وأفعاله (أحمد نوار، ٢٠١١).

فهي تساعد الطلاب على اتخاذها إطاراً مرجعياً لهم في مختلف المواقف التي تواجههم الاجتماعية والمهنية والتطورات التكنولوجية وتحديات العصر في المستقبل ( Kyle, W. 1996, 130).

- توافر القيم العلمية لدى الطلاب يساعدهم على القيام بتقويم ممارسات الأفراد الآخرين (Johnston J, 1999, 74).
- يسهم تحديد منظومة القيم العلمية المرغوب فيها في الحكم على سلوك الطلاب إذا تتحدد النواحي الإيجابية في شخصيتهم وتدعيمها (سامية بغاغو ، ١٩٩٦، ٣٩).
- تعتبر أحد ركائز التعليم المتميز في المجتمع (عبد الودود مكروم، ٢٠٠٢، ١١٥).
- تسهم القيم العلمية في التنمية المهارات الطلاب المتصلة بالعلم ( Kyle, W. 1996, 264).

- الاهتمام بها من شأنه أن يسهم في دفع حركة الدراسة العلمي (عبد الحكيم بدران ، ١٩٩٨/ ٢٨).
- لبعض القيم العلمية دور مهم في الدراسة فلسفة العلم مثل الشمولية والدقة والقابلية للتجريب والمرونة العلمية والتحليل العلمي (Farell, R., 2005, 177 ) .

**أساليب تنمية القيم**

وتتطلب تنمية القيم ومنها القيم العلمية الأخذ بأساليب عدة منها:

- إتباع المثل الصالح (القدوة).
- الإقناع ويتم ذلك من خلال تناول الأدلة والقوانين.
- تحديد نواحي الاختيار ويتم ذلك من خلال إعطاء الطلاب خيارات محددة تعبر عن قيم يؤمن بها المجتمع.
- سيطرة القوانين ويتم هذا الأسلوب بفرض قوانين معينة على الطلاب تحتم عليهم الأخذ بسلوك ما وبصورة مستمرة وتتم عليهم المراقبة وذلك لكي يتصرفوا تلقائياً بالصورة المرجوة.

كان يسلك خوفاً من عقاب أو طمعاً في ثواب.

- سيطرة الأصول الدينية والثقافية ويعد هذا الأسلوب من أهم الأساليب لأنهم سريع التأثير، فيكفي القول للطلاب بأن الدين يأمر بكذا أو ينهي عن كذا.
- اللجوء إلى ضمير الفرد، من خلال الاحتكام إلى ضمير الطالب الذي يحاسبه على اقتراف الخطأ باعتبار الضمير الإنساني قوة داخلية سريرته وتصقل أقواله وأعماله (ضياء الدين زاهر، ١٩٨٤، ٢٤).

ويضيف محمود عقل (٢٠٠١، ٤٢) أساليب أخرى لتنمية القيم ومنها القيم العلمية مثل (المحاضرة – المناقشة والحوار – القصص العلمية – لعب الدور – التمثيليات – طريقة المشروع وتضيف نها سعيد (٢٠١٢، ٢٧١) عن طريق تدريس القيم مثل (الطرائف العلمية – القصص العلمية – لعب الأدوار – الاستقصاء العادل)ز

أما أساليب تقويم القيم فهي كما أشارت لها نها سعيد (٢٠١٣، ٢٧٢ – ٢٧٣) (اختبارات المواقف – المقاييس – المقابلات السلوكية – دراسة الحالة – الاستبيانات– مدخل الحوادث الخطرة).

ومن الدراسات التي اهتمت بتنمية القيم العلمية (Burkhardt, J. 1999) دراسة محمود عقل ، ٢٠٠١، ودراسة (يحيى أبو جحجوح ومحمد حمدان ٢٠٠٦ ودراسة (أحمد نوار، ٢٠١١، ودراسة (غانم الشاهين، ٢٠١٢) ودراسة (نها سعيد ، ٢٠١٢) ودراسة (عبد السلام جودت ٢٠١٣) ودراسة (ضحى العتيبي، ٢٠١٣) ودراسة (معن الشياب، ٢٠١٤) ودراسة أماني الموجي، ٢٠١٦) ودراسة (محمود الأستاذ وفدوى اللولو ، ٢٠١٧) ودراسة (محمد شحات، ٢٠١٨) ودراسة (محمد شحات وزمزم متولي، ٢٠١٨) ودراسة (هبة المحتسب، ٢٠١٨) ودراسة (ابتسام القحطاني ، ٢٠١٩) ودراسة (هاله حسين ، ٢٠١٩).

## إجراءات البحث : -

<u>للإجابة عن تساؤلات البحث والتحقق من صحة فروضه تم اتباع الخطوات التالية</u>:-

**أولًا : الإجابة عن السؤال البحثي الأول والذي ينص على ما يلي : -**

**س١: ما موضوعات كيمياء الفيمتو التي يجب توافرها لإعداد الوحدة المقترحة لطلاب الصف الأول الثانوي ؟**

<u>قامت الباحثة بالخطوات التالية :-</u>

1-إعداد قائمة موضوعات وحدة كيمياء الفيمتو .

- تم الاطلاع على ا(لكتب والمراجع العلمية )والدراسات التي تناولت موضوعات كيمياء الفيمتو .
- ضع تصور مبدئي لقائمة موضوعات كيمياء الفيمتو لإعداد وحدة كيمياء الفيمتو لطلاب الصف الأول الثانوي .
- تحديد أهمية موضوعات كيمياء الفيمتو لطلاب الصف الأول الثانوي وفقاً للخطوات التالية:-

أ-إعداد استبانة تتضمن قائمة بموضوعات كيمياء الفيمتو لطلاب الصف الأول الثانوي وذلك لتحديد مدى الأهمية والمناسبة لهذه المرحلة .

ب-عرض الاستبانة على مجموعة من المحكمين من أساتذة بكليات التربية قسم المناهج وطرق التدريس وموجهي ومعلمي العلوم للمرحلة الثانوية لحساب الوزن النسبي لكل موضوع .

ج– تم حساب الوزن النسبي لكل موضوع من موضوعات كيمياء الفيمتو وذلك بهدف تصنيفها إلى تلاث مراتب تبعاً لأوزانها النسبية وتم ذلك عن طريق :–

– اعطيت خانة منهم درجتان لمهم وخانة درجة واحدة لقليل الأهمية وصغر لخانة غير مهم.

– تم حساب الوزن النسبي لكل موضوع من موضوعات كيمياء الفيمتو ،وقد تم حساب مدى كل مرتبة من المراتب الثلاث كالتالي :–تراوح مدى الوزن النسبي للمهارات التي أحتلت المرتبة الأولى أعلى من ٧٥%وأحتلت المرتبة الثانية ما بين ٦٠% – ٧٥%وأحتلت المرتبة الثالثة والأخيرة أقل من ١٠%.

– وبذلك أصبحت الاستبانة في صورتها النهائية ملحق (١)بعد الاستجابة لآراء السادة المحكمين تتمتع بدرجة عالية من الصدق الظاهري صدق المحكمين .

– جاءت النتائج كالتالي :– جميع موضوعات كيمياء الفيمتو في المرتبة الأولى وقد جاءت الموضوعات الرئيسية كالتالي :–

١– –تعريف كيمياء الفيمتو .

٢–كيمياء الفيمتو وبيولوجيا الفيمتو والعلاقة بينهما .

٣–علم النانو وتطبيقاته

٤–النانو تكنولوجي واهميته

٥–الفيمتو ثانية وتطبيقاتها في الكيمياء .

٦–علماء الفيمتو

وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث والذي نص على " – ما موضوعات كيمياء الفيمتو التي يجب توافرها لإعداد الوحدة المقترحة لطلاب الصف الأول الثانوي ؟

**ثانيًا : الإجابة عن السؤال البحثي الثاني والذي ينص على ما يلي : -**

**"ما صورة وحدة مقترحة في كيمياء الفيمتو لطلاب الصف الأول الثانوي ؟"**

**قامت الباحثة بالخطوات التالية :-**

**١- إعداد كتاب الطالب ودليل المعلم:**

**للإجابة على السؤال الثاني من أسئلة البحث وهو: ما صورة وحدة مقترحة في كيمياء الفيمتو لطلاب الأول الثانوي؟ قامت الباحثة بما يلي:**

**إعداد كتاب الطالب:**

**تم بناء وحدة كيمياء الفيمتو ي ضوء الموضوعات الرئيسية التي سبق اقتراحها (تعريف كيمياء الفيمتو –الفيمتو ثانية –وأهميته –النانو تكنولوجي وتطبيقاته –كيمياء الفيمتو وبيولوجي الفيمتو –علماء الفيمتو ).**

**وتم وضع أهداف للوحدة وأهداف للموضوعات والعديد من المصادر المقترحة والأنشطة من فيديوهات وصور ومواقع. وفي نهاية هذه الوحدة يصبح الطالب قادرا على أن:-**

**١-يحدد مفهوم كيمياء الفيمتو .**

**٢-يحدد أهمية الفيمتو ثانية .**

**٣-يوضح العلاقة بين بيولوجيا الفيمتو وكيمياء الفيمتو .**

**٤- يعرف مفهوم النانو تكنولوجي والفيمتو ثانية .**

**٥-يوضح العلاقة بين النانو تكنولوجي والفيمتو ثانية .**

**٦-يحدد تطبيقات الفيمتو في مجال العلوم والكيمياء**

**٧-يقدر دور العلماء الذين ساهموا في التقدم العلمي .**

**٨- يقدر اهمية الامانة العلمية .**

**٩-يقدر عظمة الله سبحانه وتعالى في خلق المادة والتفاعلات داخل المادة**

**- تم عرض كتاب الطالب على السادة المحكمين ملحق (٢)وأبدوا رأيهم وتم عمل التعديلات المناسبة .**

**- وبذلك أصبح كتاب الطالب في صورته النهائية ملحق (٣)صالحاً لتدريس الوحدة المقترحة.**

**إعداد دليل المعلم:**

**قامت الباحثة بإعداد دليل معلم لتدريس وحدة كيمياء الفيمتو لطلاب الصف الأول الثانوي الشعبة العلمية لكي يسترشد به المعلم عن تدريس الوحدة المقترحة.**

**وقد اشتمل دليل المعلم على :**

**المقدمة والهدف من الدليل وكيفية استخدامه وتوجبه المعلم لمساعدة الطلاب لتكوين خلفية نظرية عن مفهوم كيمياء الفيمتو وموضوعات كيمياء الفيمتو والقيم العلمية وما تتضمنه من أنشطة يمكن توظيفها في تدريس الوحدة وكذلك توجيه المعلم لتهيئة الطلاب لدراسة الوحدة من خلال تعريفهم على ما يتوقع منهم خلال دراسة الوحدة وذلك بعرض الأهداف العامة للوحدة وتضمن الدليل على ما يلي :**

**١– مقدمة.**

**٣– القيم العلمية.**

**٤– توجيهات المعلم.**

**٥– دور كل من المعلم والطالب.**

**٦– الخطة الزمنية المقترحة لتدريس الوحدة.**

**٧– الأهداف الإجرائية للوحدة والمحتوى والأنشطة وطريقة التدريس والتقويم.**

**٨– الخطوات المتبعة في إعداد الدروس.**

**٩– شروح موضوعات الوحدة.**

**كما تضمن دليل المعلم ١٢ درس اشتمل كل درس منها على العناصر الآتية:**

**– عنوان الدرس: بحيث يتفق مع عنوان الدرس نفسه في دليل الطالب ويعكس محتوى الدرس.**

**– الأهداف السلوكية: تم صياغة أهداف تعليمية تعكس نواتج التعلم المتوقع حدوثها في سلوك الطلاب بعد دراسة الدرس.**

**المحتوى: يحتوي على الموضوعات المقترحة.**

**المواد التعليمية: وفيه تم عرض الأدوات والمواد التعليمية اللازمة والتي ينبغي أن يوفرها أو يعدها المعلم لتدريس الدرس.**

- استراتيجيات التعليم والتعلم: تعرض لبعض استراتيجيات التعليم والتعلم المقترحة والتي يمكن للمعلم استخدامها أثناء التدريس.
- طريقة السير في الدرس وفيه نعرض لسيناريو مقترح يمكن للمعلم أن يسترشد به لكيفية السير في الدرس.
- التقويم: تضمن الدليل عدداً من الأسئلة المتنوعة والتي تغطي المادة العلمية للدرس، ويمكن للمعلم أن يناقشها مع الطلاب عقب كل درس.
- أنشطة إثرائية: تضمن هذا الجزء عرض بعض المقترحات للأنشطة الإثرائية مرتبطة بموضوع الدروس ثم تدريس الوحدة على مدار ١٢ حصة على النحو الآتي:

جدول ( ١ )
الخطة الزمنية لتدريس الوحدة المقترحة في كيمياء الفيمتو

| م | عنوان الموضوع للوحدة المقترحة | عدد الحصص |
|---|---|---|
| ١ | تعريف كيمياء الفيمتو والمصطلحات المتعلقة بها | واحدة |
| ٢ | الفيمتو وأهميته | واحدة |
| ٣ | بيولوجيا الفيمتو وكيمياء الفيمتو | حصتان |
| ٤ | النانو تكنولوجي وتطبيقاته | ثلاث حصص |
| ٥ | تطبيقات الفيمتو ثانية في الكيمياء | أربع حصص |
| ٦ | علماء الفيمتو | حصة |
| | المجموع | ١٢ حصة |

وبعد أن انتهت الباحثة من إعداد دليل المعلم تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين في المناهج وطرق التدريس لاستطلاع آرائهم حول دليل المعلم في صورته الأولية بهدف التحقق من صلاحيته من حيث:

- سلامة صياغة الأهداف وتكاملها.
- ارتباط الإجراءات والأنشطة المستخدمة بالفهم العميق.
- مدى مناسبة الإجراءات والأنشطة المستخدمة مع المرحلة الثانوية.
- وقد تم إجراء التعديلات في ضوء آراء المحكمين ووضع الدليل في صورته النهائية. ملحق ( ٤)

**ثالثاً : الإجابة على السؤال البحثي الثالث والذي ينص على "ما أبعاد القيم العلمية اللازم تنميتها لطلاب الصف الأول الثانوي ؟"**

**وللإجابة على السؤال الثالث من أسئلة الدراسة قامت الباحثة بما يلي :–**

**اعداد قائمة بالقيم العلمية**

**ولإعداد قائمة بالقيم العلمية تم الاتي :–**

**١– الاطلاع على الدراسات السابقة التي تناولت القيم العلمية مثل: (محمود عقل، ٢٠٠١) و (يحيى أبو حجوج ومحمد حمدان، ٢٠٠٦) و (أحمد نوار، ٢٠١١) و (غانم الشاهين، ٢٠١٢) و (نها سعيد، ٢٠١٢) و (عبد السلام جودت، ٢٠١٣) و (ضحى العتيبي ، ٢٠١٣) و (معن الشباب، ٢٠١٤) و ٠أمان الموجي، ٢٠١٦) و (محمود الأستاذ وفدوى اللولو، ٢٠١٧)، و (محمد شحات، ٢٠١٨) و (محمد شحات وزمزم متولي، ٢٠١٨) و (هبة المحتسب، ٢٠١٨) و (ابتسام القحطاني، ٢٠١٩) و (هاله حسين، ٢٠١٩).**

**٢– وضع تصور مبدئي لقائمة أبعاد القيم العلمية اللازمة لطلاب الصف الأول الثانوي تضمنت المهارات التالية (لمثابرة –حب الاستطلاع ، التفكير العلمي، تقدير العلمي والعلماء والأخلاق العلمية ،التأني في الحكم على –تقبل النقد – الأمانة العلمية).**

**٣– تحديد أهمية أبعاد القيم العلمية لطلاب الأول الثانوي كالتالي: إعداد استبانة تتضمن قائمة أبعاد القيم العلمية لتحديد مدى الأهمية لطلاب الصف الأول الثانوي، ثم عرض الاستبانة على مجموعة من المحكمين وتم حساب الوزن النسبي لكل مهارة من هذه المهارات .**

**٤– وبذلك أصبحت الاستبانة في صورتها النهائية ملحق ( ٩ ) بعد الاستجابة لآراء المحكمين لتتمتع بدرجة عالية من الصدق الظاهري أو صدق المحكمين وبذلك تم الاجابة على السؤال الثالث من أسئلة الدراسة وهو :– "ما أبعاد القيم العلمية اللازم تنميتها لدى طلاب الصف الأول الثانوي ؟" .**

**رابعاً : الإجابة عن السؤال البحثي الرابع والذي ينص على ما يلي : -**

**ما فاعلية الوحدة المقترحة في كيمياء الفيمتو في رفع مستوى التحصيل لدى طلاب الصف الأول الثانوي ؟"**

**إعداد الاختبار التحصيلي المعرفي : -**

**للإجابة عن السؤال البحثي الرابع قامت الباحثة بإعداد الاختبار التحصيلي المعرفي: وقد مرت عملية بناء الاختبار بالخطوات الآتية:**

- **تحديد الهدف من الاختبار :**

**كان الهدف من الاختبار هو قياس تحصيل عينة الدراسة لنواتج التعلم المتضمنة في الوحدة المقترحة وذلك بتطبيقه قبلياً ثم بعدياً على مجموعة الدراسة.**

**١- تحديد المستويات المعرفية للاختبار :**

**اقتصر الاختبار على التحصيل المعرفي للطلاب المستويات المعرفية ( التذكر– الفهم – التطبيق ). وفقا لمستوى القدرات العقلية للبحث. باعتبار أن موضوعات الوحدة جديدة تماماً على الطلاب ولم يسبق لهم دراستها.**

**٢- إعداد جدول مواصفات الاختبار :**

**تم إعداد جدول مواصفات الاختبار في ضوء أهداف تدريس الوحدة وكذلك الوزن النسبي لموضوعات محتوى الوحدة ، وتم صياغة مفردات الاختبار بنمط الاختيار من متعدد، وبلغ عدد مفردات الاختبار في صورته المبدئية ( ٤٤ ) مفردة. .وجدول ( ٢ ) التالي يوضح توزيع أسئلة الاختبار بمستوياتها المختلفة لموضوعات المقرر.**

**جدول ( ٢ )**

**جدول مواصفات الاختبار التحصيلي على موضوعات المقرر**

| | موضوعات الوحدة | ارقام المفردات | | | العدد الكلي | الوزن النسبي للموضوع |
|---|---|---|---|---|---|---|
| م | الفصل | التذكر | الفهم | التطبيق | ٣٢ | ١٠٠ |
| ١ | تعريف كيمياء الفيمتو | ٢,١ | 4,3 | ٦,٥ | ٦ | ١٨.٧٥ |
| ٢ | أهمية الفيمتو وتطبيقاته | ٨, ٧ | ٩ | 11,10 | ٥ | 15.62 |
| ٣ | بيولوجيا الفيمتو وكيمياء الفيمتو | ١٣,١٢ | ١٥,١٤ | ١٧,١٦ | ٦ | ١٨.٧٥ |
| ٤ | النانو تكنولوجي وتطبيقاته | ١٩,١٨ | 21,20 | ٢٢ | ٥ | 15.62 |
| ٥ | تطبيقات الفيمتو ثانية | ٢٤, ٢٣ | ٢٦,٢٥ | ٢٧ | ٥ | 15.62 |
| ٦ | علماء الفيمتو | ٢٩, ٢٨ | ٣١,٣٠ | ٣٢ | ٥ | 15.62 |
| | العدد الكلي للأسئلة | ١٢ | ١١ | ٩ | ٣٢ | ١٠٠ |
| | الوزن النسبي للأهداف | ٣٧.٥ | 25.31 | 28.12 | ١٠٠ | |

**٣ - الضبط العلمي للاختبار :**

**تم ضبط الاختبار في صورته المبدئية من خلال عرضه على مجموعة من المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم ملحق ( ٥ )، و قد تم إجراء التعديلات والملاحظات عليه، فأصبح الاختبار مكونا من ( ٣٢ ) مفرده، ثم تم إعداد ورقه منفصلة للإجابة ملحق (٨)،ثم قامت الباحثة بإجراء التجربة الاستطلاعية للاختبار على ( ٣٠ ) طالب من غير مجموعة الدراسة للعام الجامعي 2020/2019م.**

**٤ - حساب ثبات الاختبار**

**تم التأكد من وضوح التعليمات ومفردات الأسئلة وتم تقدير الزمن اللازم للإجابة على الاختبار أثناء التطبيق للاختبار استطلاعياً بـ ٢٥ دقيقة. و تم حساب ألفا لكرونباخ للاختبار التحصيلي جاءت قيمة ألفا لكرونباخ (٠.٩٩٣) ويه قيمة كبيرة أي أن الاختيار يتمتع بدرجة كبيرة من الثبات.**

**٥ -.الصورة النهائية للاختبار**

**عقب الانتهاء من إجراءات ضبط الاختبار كما سبق توضحيه أصبح الاختبار في صورته النهائية عبارة عن (٣٢) مفردة من نمط الاختيار من متعدد ذي الأربعة بدائل موزعاً على موضوعات الوحدة المقترحة. ، وقد تم إعطاء درجة واحدة لكل إجابة صحيحة، وصفر لكل إجابة خاطئة، وبذلك تكون الدرجة النهائية للاختبار ( ٣٢ ) درجة، والدرجة الصغرى هي صفر، وبذلك أصبحت الصورة النهائية للاختبار جاهزة التطبيق ملحق (٦).**

**خامساً : اعداد مقياس القيم العلمية :–**

**للإجابة عن السؤال البحثي الخامس والذي ينص على ما يلي :–**

**س٥ : ما فاعلية الوحدة المقترحة في كيمياء الفيمتو في تنمية القيم العلمية لطلاب الصف الأول الثانوي ؟"**

**قامت الباحثة بإعداد مقياس القيم العلمية ،وذلك كأداة لقياس القيم العلمية لدى مجموعة البحث وقد مرت عملية بناء مقياس القيم العلمية بالخطوات التالية :–**

**١– تحديد الهدف من المقياس :– هدف المقياس الى قياس القيم العلمية لدى الطلاب عينة الدراسة ،وذلك بتطبيقه قبلياً ،ثم بعدياً على مجموعة الدراسة .**

**٢–تم بناء المقياس حسب مقياس ليكرت الثلاثي (أوافق –لا أوافق – لا أعلم ) أمام كل عبارة من العبارات .**

**٣–تم تحديد أبعاد المقياس في ضوء الاطلاع على الدراسات السابقة والتي أهتمت بقياس أبعاد مقياس القيم وهي (المثابرة –الأمانة –حب الاستطلاع –تقبل النقد –تقدير العلم – تقدير جهود العلماء ). كما هو موضح في الجدول رقم (٣)التالي ،**

**جدول ( ٣ )**

**جدول مواصفات القيم العلمية**

| م | أبعاد القيم العلمية | أرقام المفردات الموجبة | أرقام المفردات السالبة | العدد | النسبة المئوية |
|---|---|---|---|---|---|
| | المثابرة | ٤-١٢-١٣-١٦-١٧-١٨-١٩-٣٠-٤٤ | ٤٢-٣١- | ١١ | %١٨.٣٣ |
| | الأمانة العلمية | ١- ٨-٩-٢٣-٢٤-٣٦-٤٧-٥٠-٥١ | ٢٢-٣٥-٤٨-٤٩ | ١٣ | %٢١.٦٦ |
| | حب الاستطلاع | ١٤-٢٦-٣٩-٥٣ | ٣-٤٠-٥٦ | ٧ | %١١.٦٦ |
| | تقبل النقد | ٦-٧-٢٥-٥٢-٥٧ | ٣٧-٣٨-٥٥ | ٨ | %١٣,٣٣ |
| | تقدير العلم | ٥-١٠-٢٠-٢١-٣٢-٣٤- | ١١-٣٣-٤٦- | ٩ | %١٥ |
| | تقدير العلماء | ٢-١٥-٢٧-٤١-٤٣-٦٠ | ٢٨-٢٩-٤٥-٥٤-٥٨-٥٩ | ١٢ | %٢٠ |
| | المجموع | ٣٩ | ٢١ | ٦٠ | %١٠٠ |

– المثابرة عدد الفقرات (١١) ودرجاته ٣٣ والصغرى ١١.
– الأمانة العلمية عدد الفقرات (١٣ ) ودرجاته ٣٩ والصغرى ١٣.
– حب الاستطلاع وعدد فقراته (٧ ) ودرجاته ٢١ والصغرى ٧ .
– تقبل النقد وعدد فقراته (٨ ) ودرجاته ٢٤ والصغرى ٨ .
– تقدير العلم وعدد فقراته (٩ ) ودرجاته ٢٧ والصغرى ٩ .
– تقدير جهود العلماء وعدد فقراته (١٢ ) ودرجاته ٣٦ والصغرى ١٢.
والدرجة الكبرى ١٨٠ والصغرى ٦٠ .

٤– تم حساب صدق الاختبار ،وذلك من خلال عرضه على السادة المحكمين لإبداء آرائهم فيه من حيث سلامة المقياس من ناحية الصياغة اللفظية والعلمية ،قياسه لتنمية القيم العلمية لطلاب الصف الأول الثانوي

٥– اجراء التعديلات المطلوبة من قبل السادة المحكمين ،وقد أفادو جميعاً أن المقياس يقيس فعلا ما وضع لقياسه

٦– تم اجراء تجربة المقياس استطلاعياً في بداية عام ٢٠١٩/٢٠٢٠ وذلك على عينة من طلاب الصف الأول الثانوي وكان عدد أفرادها ٤٠ طالباً من غير مجموعة البحث .

٧– تم التأكد من وضوح التعليمات ومفردات الأسئلة ،كما تم تقدير الزمن اللازم للإجابة على المقياس وذلك ب ٣٠ دقيقة .

٨– تم حساب تبات المقياس وقد جاءت قيمة الفا كرونباخ ( ٨٧٤،) وتعتبر قيمة كبيرة أي أن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الثبات ويمكن استخدامه في قياس القيم العلمية .

وأصبح المقياس في صورته النهائية ملحق (٩)وذلك بعد الانتهاء من اجراءات ضبطه وكانت عدد مفرداته (٦٠ ) مفردة ٩–تم تطبيق مقياس القيم العلمية قبل التدريس وبعد الانتهاء من التدريس لمجموعة البحث .ثم تمت معالجة البيانات إحصائياً .

## إجراءات تجربة البحث : –

### التطبيق القبلي لأدوات البحث :

تم تطبيق أدوات البحث قبلياً على مجموعة البحث وقد تم ذلك كما يلي :–

١– التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي، وذلك على طلاب مجموعة البحث في الأسبوع الثاني من الفصل الدراسي الأول للعام ٢٠١٩ /٢٠٢٠ م.

٢– التطبيق القبلي لمقياس القيم العلمية في الأسبوع الثاني من الفصل الأول على طلاب مجموعة البحث وذلك بهدف التعرف على القيم العلمية لديهم ، وذلك للحصول على البيانات الإحصائية اللازمة وجرى رصد النتائج.

٣– التأكيد على الطلاب بكتابة البيانات الشخصية وقراءة التعليمات والتأكيد على الوقت المحدد للاختبار التحصيلي ومقياس القيم العلمية .

- **تنفيذ تجربة البحث :**

بعد إعطاء الطلاب مجموعة البحث فكرة عن القيم العلمية ،والاختبار تم البدء في تنفيذ تجربة البحث ،حيث تم تدريس الوحدة المقترحة في الفصل الدراسي الأول للصف الأول الثانوي ما يعادل تدريس ست أسابيع من ٢٠١٩/١٠/٢١وحتي ٢٠١٩/١٢/١٠ م للتطبيقين القبلي والبعدي لمجموعة البحث ،حيث تم التطبيق القبلي للأدوات ،ثم التطبيق البعدي .

- **التطبيق البعدي لأداتي البحث :**

جرى التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المعرفي ومقياس القيم العلمية على مجوعة البحث في الاسبوع الثالث من بداية الفصل الدراسي الأول ٢٠١٩/٢٠٢٠ م، وجرى تصحيح الاختبار وفق مفتاح الاجابة ملحق (٨)المعد مسبقا لاستخراج النتائج. لمعالجتها احصائياً ولتفسير نتائج الدراسة .

- **الأساليب الاحصائية في معالجة البيانات :**

لتحليل البيانات التي تم تجميعها في هذا البحث والاجابة عن أسئلة الدراسة والتحقق من الفروق، فقد تم استخراج بعض الأساليب الإحصائية من برنامج الحزم لإحصائية للعلوم الاجتماعية ( SPSS ) كما يلي :–

١– التجزئة النصفية لحساب ثبات أدوات البحث.

٢– معامل ألفا كرونباخ لقياس ثبات الأدوات.

٣– المتوسطات الحسابية.

٤– الانحرافات المعيارية.

٥– اختبار( T. Test ) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة.

٦– مربع إيتا لقياس حجم الأثر، حيث أشار ( Pagano ,2008 ) إلى أن حجم الأثر يكون ضعيفا عندما تبلغ قيمته ( 0.01 ) ويكون متوسطا عندما يكون ( 0.06 )، بينما يكون حجم الأثر كبيرًا عندما تبلغ قيمته (0.24) .

## عرض نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها : –

وفيما يلي عرض للتحليل الإحصائي لنتائج الدراسة :

### ٥ – التحقق من صحة فروض الدراسة

للتحقق من صحة الفرض الأول :–والذي ينص على ما يلي: " يوجد فرق دال احصائياً ( عند مستوى دلالة (α≥ ٠.05 ) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في الاختبار التحصيلي المعد لقياس تحصيل الطلاب في وحدة (كيمياء الفيمتو) المقترحة قبل وبعد تدريس الوحدة المقترحة لصالح التطبيق البعدي .

"ولاختبار صحة هذا الفرض قامت الباحثة باستخدام اختبار ( ت ) للعينات المرتبطة وذلك باستخدام حزمة البرامج الاحصائية "SPSS،" للتعرف على دلالة الفرق ,جدول ( ٤) يبين النتائج التي تم التوصل إليها :–

جدول (٤)

اختبار (ت) للعينات المرتبطة لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب عينة الدراسة في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي

| الاختبار | المجموعات | العدد | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | قيمة (ت) | درجة الحرية | مستوى الدلالة * |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| التحصيلي | قبلي | ٣٠ | ٨,٢٧ | ٢,٨٩ | ١٩,٠٠ | ٢٩ | دال |
| | بعدي | ٣٠ | ٢٣,٦٣ | ٣,٠٣ | | | |

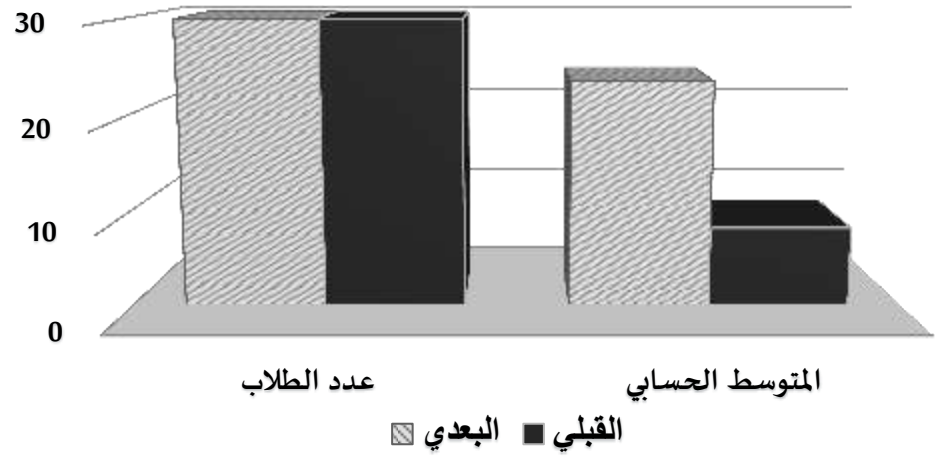
*دال عند مستوى (α≥ ٠.05 )

ويتضح من جدول ( ٨ ) السابق أن قيمة (ت) دالة مما يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب مجموعة البحث للاختبار التحصيلي المعد لقياس تحصيل الطلاب في وحدة " كيمياء الفيمتو " قبل وبعد تدريس الوحدة المقترحة لصالح التطبيق البعدي ،حيث جاء متوسط درجات المجموعة في التطبيق البعدي ٢٣,٦٣أكبر من متوسط درجات المجموعة في التطبيق القبلي ( ٨,٢٧ ) وقد وجد أن قيمة ( ت ) المحسوبة تساوي( ١٩,٠٠) وهي أكبر من قيمة( ت ) الجدولية والتي تساوي (٢.٠٢١ ) عند مستوى دلالة ( 0.05 )،

كما هو موضح في الشكل (٢) التالي، حيث يوضح المقارنة بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي في الاختبار التحصيلي المعرفي.

الشكل (٢)

دلالة الفروق بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيق الفبلي ولبعدي للاختبار التحصيلي




وبذلك يقبل الفرض والذي ينص على أنه: " يوجد فرق دال احصائياً ( عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ 0.05 ) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في الاختبار التحصيلي المعد لقياس تحصيل الطلاب في وحدة (كيمياء الفيمتو ) المقترحة قبل وبعد تدريس الوحدة المقترحة لصالح التطبيق البعدي " وبذلك تمت الاجابة على السؤال الرابع : ما فاعلية الوحدة المقترحة في كيمياء الفيمتو في رفع مستوى التحصيل لدى طلاب الصف الأول الثانوي؟

**للتحقق من صحة الفرض الثاني : -**

ولاختبار صحة الفرض الثاني والذي ينص على أنه: " يوجد فرق دال احصائياً (عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ 0.05 ) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في مقياس القيم العلمية ككل وأبعاده الفرعية قبل وبعد تدريس الوحدة المقترحة لصالح التطبيق البعدي . "

، وقد تم حساب المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري للعينات المرتبطة للمقارنة بين متوسط التطبيقين القبلي .القياس البعدي للمقياس ككل وأبعاده الفرعية وجدول (٥ ) التالي يوضح تلك النتائج :–

**جدول رقم (٥)**

**اختبار ( ت ) للعينات المرتبطة لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس القيم العلمية وأبعاده الفرعية**

| الاختبار | المجموعة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | قيمة (ت) | درجة الحرية | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| المثابرة | قبلي | 1,3 | ,738 | 151,383 | 29 | (,001) |
| | بعدي | 18 | | | | |
| الأمانة | قبلي | 1,2 | 2.20 | 52.828 | 29 | (,001) |
| | بعدي | 17,4 | | | | |
| حب الاستطلاع | قبلي | 1.3 | 0,468 | 239.123 | 29 | (,001) |
| | بعدي | 18 | | | | |
| تقبل النقد | قبلي | 1,4 | O,528 | 96.946 | 29 | (,001) |
| | بعدي | 9 | | | | |
| تقدير العلم | قبلي | 2,02 | 1.698 | 27,554 | 29 | (,001) |
| | بعدي | 9 | | | | |
| تقدير جهود العلماء | قبلي | 13.39 | 0,575 | 300.94 | 29 | (,001) |
| | بعدي | 39 | | | | |
| مقياس القيم العلمية ككل | قبلي | 67.3 | 1,590 | 551,45 | 29 | (,001) |
| | بعدي | 198 | | | | |

*دال عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.05 )

يتضح من جدول ( ٥ ) السابق ما يلي :-

١- أنه يوجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طلاب مجموعة البحث في مقياس القيم العلمية على بعد المثابرة قبل وبعد تدريس الوحدة المقترحة ،حيث جاءت قيمة ت تساوي ( 151,383 ) دالة احصائيا عند (,001)وذلك لصالح التطبيق البعدي حيث جاء متوسط التطبيق البعدي ( 18 ) أكبر من متوسط التطبيق القبلي (1,3 )

٢- أنه يوجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طلاب مجموعة البحث في مقياس القيم العلمية على بعد الأمانة العلمية قبل وبعد تدريس الوحدة المقترحة ،حيث جاءت قيمة ت تساوي ( 52.828 ) دالة احصائيا عند (,001)وذلك لصالح التطبيق البعدي حيث جاء متوسط التطبيق البعدي ( 17,4 ) أكبر من متوسط التطبيق القبلي ( 1,2) .

٣- أنه يوجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طلاب مجموعة البحث في مقياس القيم العلمية على بعد حب الاستطلاع قبل وبعد تدريس الوحدة المقترحة ،حيث

جاءت قيمة ت تساوي (239.123 ) دالة احصائيا عند (0001,)وذلك لصالح التطبيق البعدي حيث جاء متوسط التطبيق البعدي (18) أكبر من متوسط التطبيق القبلي(1,3).

٤- أنه يوجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طلاب مجموعة البحث في مقياس القيم العلمية على بعد تقبل النقد قبل وبعد تدريس الوحدة المقترحة ،حيث جاءت قيمة ت تساوي ( 96.946 ) دالة احصائيا عند (001,)وذلك لصالح التطبيق البعدي حيث جاء متوسط التطبيق البعدي ( 9 ) أكبر من متوسط التطبيق القبلي ( 1.4 ) .

٥- أنه يوجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طلاب مجموعة البحث في مقياس القيم العلمية على بعد تقدير العلم قبل وبعد تدريس الوحدة المقترحة ،حيث جاءت قيمة ت تساوي ( 27,554 ) دالة احصائيا عند (001,)وذلك لصالح التطبيق البعدي حيث جاء متوسط التطبيق البعدي ( 9 ) أكبر من متوسط التطبيق القبلي (2,20 ) .

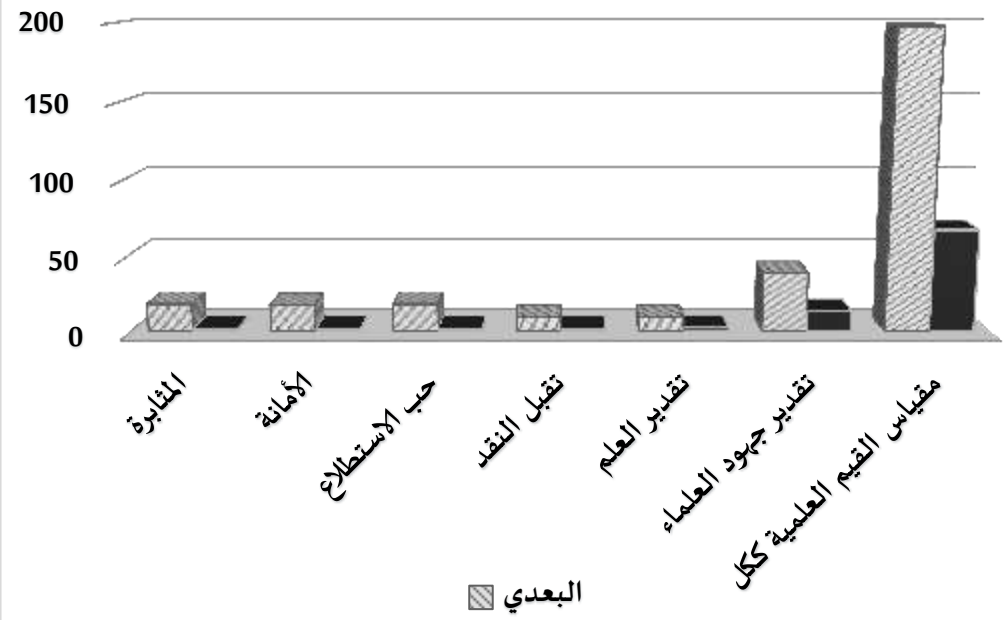
٦- أنه يوجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طلاب مجموعة البحث في مقياس القيم العلمية على بعد تقدير جهود العلماء قبل وبعد تدريس الوحدة المقترحة ،حيث جاءت قيمة ت تساوي (300.94) دالة احصائيا عند (001,)وذلك لصالح التطبيق البعدي حيث جاء متوسط التطبيق البعدي ( 39 ) أكبر من متوسط التطبيق القبلي (13,2 ) .

٧- أنه يوجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طلاب مجموعة البحث في مقياس القيم العلمية ككل قبل وبعد تدريس الوحدة المقترحة ،حيث جاءت قيمة ت تساوي (551,45) دالة احصائيا عند (001,)وذلك لصالح التطبيق البعدي حيث جاء متوسط التطبيق البعدي (198 ) أكبر من متوسط التطبيق القبلي (67.3) ..

٦- وعليه يتم قبول الفرض الدراسي الثاني حيث " يوجد فرق دال احصائياً (عند مستوى دلالة (٠.001 ) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في مقياس القيم العلمية ككل وأبعاده الفرعية قبل وبعد تدريس الوحدة المقترحة لصالح التطبيق البعدي . "والشكل التخطيطي التالي يوضح المقارنة بين متوسط التطبيق القبلي والبعدي لمقياس القيم العلمية ككل وأبعاده الفرعية .

**كما هو موضح في الشكل (٣) التالي، حيث يوضح المقارنة بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي للمقياس**

**الشكل ( ٣ )**
**المتوسط الحسابي لمجموعة البحث بين التطبيق القبلي والبعدي للمقياس**




**للتحقق من صحة الفرض الثالث : -**

**ونصه " يحقق تدريس وحدة (كيمياء الفيمتو) المقترحة الفاعلية في رفع مستوى التحصيل لطلاب مجموعة البحث" كما تقاس باستخدام مربع إيتا .**

**قامت الباحثة بما يلي :-حساب حجم تأثير تدريس وحدة كيمياء الفيمتو المقترحة في رفع مستوى التحصيل لطلاب مجموعة الدراسة ،حيث قامت بحساب قيمة إيتا ويتضح ذلك في الجدول التالي :**

**جدول ( ٦ )**
**قيمة ت للفرق بين متوسط التطبيق القبلي والبعدي لمجموعة البحث للاختبار التحصيلي المعرفي ومقدار حجم التأثير (ايتا تربيع )**

| الاختبار | قيمة ت | درجة الحرية | قيمة ايتا تربيع | قيمة P | مقدار حجم التأثير |
|---|---|---|---|---|---|
| الاختبار التحصيلي | ١٩,٠٠ | ٢٩ | ٠,٢٤٥ | ٥,٢ | كبير |


Print:(ISSN 1687-2649) Online:(ISSN 2536-9091)

من الجدول السابق يتضح أن حساب حجم تأثير تدريس وحدة كيمياء الفيمتو المقترحة على رفع مستوى تحصيل الطلاب تساوي ( ٠,٢٤٥ ) وهي أعلى من القيمة المحكية (14.) ،وهذا يدل على أن حساب حجم تأثير تدريس الوحدة المقترحة في رفع مستوى التحصيل يحقق حجم تأثير كبيراً أعلى من القيمة المحكية ،وقد جاءت قيمة ( p=5.2)أكبر من 8, وعليه يتم قبول الفرض ،حيث يحقق تدريس وحدة كيمياء الفيمتو المقترحة الفاعلية في رفع مستوى التحصيل لطلاب مجموعة البحث .

**للتحقق من صحة الفرض الرابع : -**

ونصه يحقق تدريس وحدة (كيمياء الفيمتو ) المقترحة الفاعلية في تنمية القيم العلمية ككل وأبعاده الفرعية لطلاب مجموعة البحث .وقد قامت الباحثة بحساب حجم تأثير وحدة كيمياء الفيمتو في تنمية القيم العلمية ككل وأبعاده الفرعية لطلاب مجموعة البحث وتم حساب مربع ايتا ويتضح ذلك في الجدول التالي :-

**جدول ( ٧ )**

**قيمة ت للفرق بين متوسطي التطبيقين القبلي والبعدي لمجموعة البحث لمقياس القيم العلمية وأبعاده الفرعية وبمقدار حجم التأثير (ايتا تربيع ) .**

| المقياس | قيمة ( ت ) | درجة الحرية | ايتا تربيع | قيمة P | مقدار حجم التأثير |
|---|---|---|---|---|---|
| المثابرة | 151,383 | ٢٩ | 0,998 | 45,7 | كبيرة |
| حب الاستطلاع | 239,123 | ٢٩ | 0,999 | 72.1 | كبيرة |
| الأمانة العلمية | 52.828 | ٢٩ | 0,984 | 15,9 | كبيرة |
| تقبل النقد | 96.946 | ٢٩ | 0,995 | 29,2 | كبيرة |
| تقدير العلم | 239.123 | ٢٩ | 0,945 | 8.3 | كبيرة |
| تقدير جهود العلماء | 300,94 | ٢٩ | 0,999 | 90.8 | كبيرة |
| القيم العلمية ككل | 551.45 | ٢٩ | 0,999 | 166.3 | كبيرة |

**من الجدول السابق يتضح أن : -**

- حساب حجم تأثير وحدة "كيمياء الفيمتو " في تنمية بعد المثابرة للقيم العلمية يساوي (0,998 ) وهي أعلى من القيمة المحكية (14.) وهذا يدل على أن حساب حجم تأثير الوحدة المقترحة في بعد المثابرة لمهارات القيم العلمية يحقق حجم تأثير أعلى من القيمة المحكية وقيمة ( P=45,7 ) وهي قيمة كبيرة .

- حساب حجم تأثير وحدة "كيمياء الفيمتو " في تنمية بعد حب الاستطلاع للقيم العلمية يساوي ( 0,999 ) وهي أعلى من القيمة المحكية (14.) وهذا يدل على أن حساب حجم تأثير الوحدة المقترحة في بعد حب الاستطلاع لمهارات القيم العلمية يحقق حجم تأثير أعلى من القيمة المحكية وقيمة ( P=72.1 ) وهي قيمة كبيرة.
- حساب حجم تأثير وحدة "كيمياء الفيمتو " في تنمية بعد الأمانة العلمية للقيم العلمية يساوي ( 0,984 ) وهي أعلى من القيمة المحكية (14.) وهذا يدل على أن حساب حجم تأثير الوحدة المقترحة في بعد الأمانة العلمية لمهارات القيم العلمية يحقق حجم تأثير أعلى من القيمة المحكية وقيمة ( P=15,9 ) وهي قيمة كبيرة.
- حساب حجم تأثير وحدة "كيمياء الفيمتو " في تنمية بعد تقبل النقد للقيم العلمية يساوي ( 0,995 ) وهي أعلى من القيمة المحكية (14.) وهذا يدل على أن حساب حجم تأثير الوحدة المقترحة في بعد تقبل النقد لمهارات القيم العلمية يحقق حجم تأثير أعلى من القيمة المحكية وقيمة ( P= 29,2 ) وهي قيمة كبيرة.
- حساب حجم تأثير وحدة "كيمياء الفيمتو " في تنمية بعد تقدير العلم للقيم العلمية يساوي ( 0,945 ) وهي أعلى من القيمة المحكية (14.) وهذا يدل على أن حساب حجم تأثير الوحدة المقترحة في بعد تقدير العلم لمهارات القيم العلمية يحقق حجم تأثير أعلى من القيمة المحكية وقيمة ( P=8,3 ) وهي قيمة كبيرة.
- حساب حجم تأثير وحدة "كيمياء الفيمتو " في تنمية بعد تقدير جهود العلماء للقيم العلمية يساوي ( 0,999 ) وهي أعلى من القيمة المحكية (14.) وهذا يدل على أن حساب حجم تأثير الوحدة المقترحة في بعد تقدير جهود العلماء لمهارات القيم العلمية يحقق حجم تأثير أعلى من القيمة المحكية وقيمة ( P= 90,8 ) وهي قيمة كبيرة.
- حساب حجم تأثير وحدة "كيمياء الفيمتو " في تنمية القيم العلمية ككل يساوي (0,999 ) وهي أعلى من القيمة المحكية (14.) وهذا يدل على أن حساب حجم تأثير الوحدة المقترحة تنمية القيم العلمية ككل يحقق حجم تأثير أعلى من القيمة المحكية وقيمة ( P=166,3 ) وهي قيمة كبيرة.

وعليه يتم قبول الفرض الدراسي .

## تفسير النتائج ومناقشتها : -

**يمكن تفسير نتائج الدراسة كالتالي: -**

١- متوسط درجات التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لمجموعة البحث أعلى من متوسط درجات التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي للمجموعة ،وهذا يدل على كفاءة تدريس الوحدة المقترحة في كيمياء الفيمتو في تنمية التحصيل ،وقد يرجع ذلك لدراسة هذه الوحدة المقترحة ،كما أن الوحدة المقترحة حققت فاعلية كبيرة بحجم تأثير كبير في تحصيل الاختبار التحصيلي حيث كان أعلى من القيمة المحكية ،وتفسر الباحثة ارتفاع درجات الطلاب في هذا الاختبار وتحقيق الفاعلية وحجم التأثير الكبير لمجموعة البحث وذلك إلى كفاءة الوحدة المقترحة في كيمياء الفيمتو والتي تم تدريسها للطلاب واشتملت على العديد من الأنشطة ومقاطع الفيديو والأسئلة التقويمية هذا وفضلا عن المحتوى الجديد للوحدة .

<u>ويمكن تفسير ذلك فيما يلي :-</u>

- تعلم أفراد مجموعة البحث في الوحدة المقترحة "كيمياء الفيمتو " والتي ركزت على المناقشة والعصف الذهني والتعلم التعاوني وجميعها استراتيجيات وأنشطة لها دور فعال بين المعلم والطالب وبين الطالب والمجموعة مما ساعد على تنمية مقدرتهم على التحصيل لمحتوى الوحدة المقترحة .
- ويمكن تفسير هذه النتائج أيضاً إلى ما تتمتع به وحدة كيمياء الفيمتو من محتوى غير تقليدي للوحدات التي تعود عليها الطلاب في مختلف المواد التي يدرسونها بما مثل لديهم تحدي لقدراتهم في استيعاب وفهم هذا المحتوى الجديد .
- تضمن تصميم دليل الطالب محتوى جديد غير تقليدي جمع بين المحتوى لكيمياء الفيمتو وكذلك مجموعة من الأنشطة والتي كان لها دورا فعالاً في تنمية وتعزيز التحصيل المعرفي لديهم .

–تضمن تصميم دليل المعلم توضيح للمعلم بمحتوى علمي لكيمياء الفيمتو ،وكذلك كيفية التعامل مع الأنشطة المختلفة بدليل الطالب لدى طلاب المرحلة الثانوية . وقد اتفقت مع الدراسات السابقة التي قامت بتدريس محتوي في كيمياء الفيمتو مثل دراسة Teo ,Boon K, Li ,Wai Polllock , D. W; Truon,G. T;

Bonjour ,J L ;Frost,Kee (2011 ) Benedetta C.,Didattica U. (٢٠١٩ ) J,(٢٠١٨).

٢– متوسط درجات التطبيق البعدي لمقياس القيم العلمية لمجموعة الدراسة أعلى من متوسط درجات التطبيق القبلي لذات المجموعة ، وأن نسبة الفاعلية وحجم التأثير لمقياس القيم العلمية ككل وأبعاده الفرعية (المثابرة حب الاستطلاع –تقبل النقد –تقدير العلم –تقدير جهود العلماء ) كانت أعلى من القيمة المحكية ،وتفسر الباحثة ارتفاع درجات الطلاب في مقياس القيم العلمية ككل وأبعاده إلى كفاءة الوحدة المقترحة في كيمياء الفيمتو والتي تم تدريسها

إلى التركيز في موضوعات الوحدة على القيم العلمية وذلك من خلال :–

- ادراج موضوع كامل عن العلماء ودورهم وخاصة علماء الفيمتو وما حققوه من انجازات .
- التأكيد على الأمانة العلمية وذلك في نقل المعلومات وقد حرصت الباحثة على كتابة المراجع في نهاية الوحدة وكذلك الموقع الخاص بكل فيديو تعليمي يعرض للطلاب . وقد اتفقت نتائج هذه الدراسة مع الدراسات السابقة التالية في تنمية القيم العلمية ولكن باستخدام قيم متغيرات مستقلة أخرى مثل محمد حمدان (٢٠٠٦ ) أحمد نزار ( ٠١١) غانم الشاهين ( ٢٠١٢) ضحى العتيبي (٢٠١٣ ) معن الشياب (٢٠١٤ ) أماني الموجي (٢٠١٦) محمود الاستاذ (٢٠١٧ ) محمد شحات (٢٠١٨ ) هبه المحتسب (٢٠١٨ )ابتسام القحطاني (٢٠١٩ ) هاله حسين ٢٠١٩ ) .

## توصيات البحث : –

في ضوء ما أسفر عنه البحث من نتائج، توصي الباحثة بما يلي :–

١– استخدام وحدة كيمياء الفيمتو بالمرحلة الثانوية لتنمية القيم العلمية .

٢– تدريب معلمي الكيمياء أثناء الخدمة من اكتساب مهارات تدريس محتوى علمي في كيمياء الفيمتو .

٣– تدريب الطلاب المعلمين بكلية التربية شعبة الكيمياء على تدريس مقرر في كيمياء الفيمتو .

٤– تطوير مقرر الكيمياء ، بحيث يتضمن وحدة كيمياء الفيمتو .

٥– تطوير دليل المعلم بحيث يتضمن ارشادات حول كيفية تدريس وحدة كيمياء الفيمتو .

## بحوث مقترحة : -

**اقترحت الباحثة اجراء المزيد من الدراسات والبحوث الآتية :-**

١- **فاعلية وحدة مقترحة في كيمياء الفيمتو لتنمية التحصيل والقيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية .**

٢- **فاعلية وحدة مقترحة في كيمياء الفيمتو لتنمية التحصيل والقيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية .**

٣- **فاعلية مقرر مقترح في كيمياء الفيمتو لتنمية التحصيل والقيم العلمية لدى طلاب شعبة الكيمياء بكليات التربية ..**

٤- **فاعلية مقرر مقترح في بيولوجيا الفيمتو لتنمية التحصيل والقيم العلمية لدى طلاب شعبة البيولوجي بكليات التربية ..**

٥- **فاعلية مقرر مقترح في بيولوجيا الفيمتو لتنمية التحصيل والقيم العلمية لدى طلاب المرحلة الاعدادية .**

# المراجع

## أولاً: المراجع العربية:


- ابتسام محمد هادى القحطاني (٢٠١٩): القيم العلمية المتضمنة في كتاب الفيزياء للصف الثالث بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية، **مجلة العلوم التربوية**، ٤ (١), ٢١٥–247 .
- إبراهيم بن معتصم المعتصم وكرامي بدوى أبو مغنم (٢٠١٤): أثر توظيف بعض استراتيجيات التدريس الفارقي في تعليم الجغرافيا في التحصيل وتنمية مهارات التفكير التباعدي لدي طلاب الصف الأول الثانوي، **مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية**، ٥٨، ١٧٩ – ٢٥٢.
- أحمد زينهم نوار (٢٠١١): القيم الجمعية التربوية للتقدم العلمي في كتب أحمد زويل ومدي توافرها في الأهداف العامة للتعليم وأهداف المراحل الدراسية والأهداف العامة للمواد الدراسية بدول الخليج العربي **مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية**، ٤٧ (١٤١).
- أحمد عبد القادر المهندس (٢٠١٠): **كيمياء الفيمتو**، علم جديد www.alriadh.com/555109#
- الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد (٢٠٠٩) و**ثيقة المستويات المعيارية لمحتوى مادة العلوم، التعليم** قبل الجامعي الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد ، مصر.
- أمال حنفي عبد القادر على (٢٠١٧): **تكنولوجيا النانو والفيمتو ثانية**، مكتبة نور للنشر.
- أماني محمد سعد الدين الموجي (٢٠١٦): تقويم مناهج العلوم للمرحلة الابتدائية في ضوء نسق مقترح للقيم العلمية بمصر، **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، ٧٥، ٤٧٣–٥١٣.
- جودت أحمد سعادة (٢٠٠٦): **تدريس مهارات التفكير مع مئات الأمثلة التطبيقية**، دار الشرق للطباعة والنشر والتوزيع، عمان.
- حسن حسين زيتون (٢٠٠٨): **تنمية مهارات التفكير مع مئات الأمثلة التطبيقية**، دار الشروق للطباعة والنشر والتوزيع، عمان.
- حمد الرشيد (٢٠٠٨): بعض العوامل المرتبطة بالقيم التربوية لدي طلاب كلية التربية بجامعة الكويت، دراسة ميدانية، **المجلة التربوية**، مجلس النشر العلمي بجامعة الكويت، ١٣.34– ٦٣.
- خالد عبد اللطيف محمد عمران (٢٠١١): فاعلية استخدام قبعات التفكير الست في تدريس الدراسات الاجتماعية على التحصيل المعرفي وتنمية مهارات التفكير التباعدي لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي، **مجلة تربية عين شمس**، ٣٣، ١٤ – ٥٢.
- خير سليمان شواهين، شهرزاد صالح بدندي، تغريد صالح بدندي (٢٠٠٩): **تنمية التفكير الإبداعي في العلوم والرياضيات باستخدام الخيال العلمي**، عمان، دار المسيرة.

- دلال استيته وتيسير صبحي (٢٠٠٢): دراسة مقارنة بين القيم المعرفية والاجتماعية والثقافية والعلمية والأخلاقية لطلبة جامعة آل البيت والجامعة الأردنية، **مجلة مركز البحوث التربوية**، جامعة قطر.
- روبرت شواتز ودي إن بيركنز، (٢٠٠٣): تعليم مهارات التفكير، القضايا والأساليب ترجمة وتعريب عبد الله النافع، سلسلة دليل المدارس لتعليم التفكير، المملكة العربية السعودية.
- زينب عبد الرازق غريب عبد الله (٢٠١٧): فاعلية برنامج تدريبي لدمج مهارات التفكير التباعدي في تدريب المقررات التربوية لدي عينة ن طلبة كلية التربية جامعة الملك فيصل، المجلة التربوية المتخصصة، دار سمات للدراسات والأبحاث، (٦)، ١– ١٨.
- سامية بغانو (١٩٩٦): أداة مقترحة للكشف عن القيم الحاكمة للتفكير لدي طلاب الجامعة، **مجلة كلية التربية** (٣٢)، ٧٧ – ١١٠.
- سعد الدين خليل عبد الله (٢٠٠٧): **تنمية القدرات الإبداعية**، (ط٤)، القاهرة، دار دولاس للآداب والفنون والإعلام.
- شيماء حمودة الحارون (٢٠٠٩): **المتفوقون عقليا، ذوو صعوبات التعلم في مدارسنا تنميتهم وجدانياً وعلمياً ومعرفياً**، المنصورة، المكتبة العصرية للنشر والتوزيع.
- صالح أبو جادو ومحمد بكر نوفل(٢٠٠٧): **تعليم الفكر، النظرية والتطبيق**، عمان، دار المسيرة.
- صلاح أحمد الناقة ومحمد فؤاد أبو عودة (٢٠١٥): أثر استخدام استراتيجية حل المشكلات في تنمية مهارات التفكير التباعدي في مبحث العلوم لدي طالبات الصف التاسع الأساسي.
- ضياء الدين زاهر (١٩٨٤): القيم في العملية التربوية، القاهرة، مؤسسة الخليج العربي.
- طارق قابيل (٢٠١٦): الفضول العلمي وراء إنجازات زويل.

http://www.scientificamerican.com/arabic/blogs/science-observations/scientific-curiosity-behind-zewail-achievements.

- عايش زيتون (٢٠١٠): **الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها**، عمان: دار الشروق.
- عايش محمود زيتون (٢٠٠٧) : **النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم** ، دار الشروق للنشر والتوزيع.ط ٢
- عبد الودود مكروم (٢٠٠٢) : متطلبات تنمية القيم العلمية لدى طلبة المرحلة الثانوية **مجلة مستقبل التربية العربية**، ٨، (٢٧)، ٢١٣–٢٥٣.

عبد الحكيم بدران (١٩٨٨): تنمية الثقافة العلمية، **مجلة عالم الفكر**، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، العدد ١٢، ٢٠٠– ٢٣٢.

- عبد السلام جودت (٢٠١٣) : القيم العلمية المصاحبة للتفكير العلمي لدي طلاب كلية التربية الأساسية وعلاقتها ببعض المتغيرات، **كلية التربية الأساسية**، جامعة بابل، العدد ١٤، ٢١–٤٨.
- عدنان العتوم وآخرون (٢٠٠٧): تنمية مهارات التفكير نماذج نظرية وتطبيقات عملية، عمان، دار المسيرة.
- على محي الدين راشد (٢٠٠٣): تطوير مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في مصر في ضوء المعايير العالمية للتربية العلمية، **مجلة مستقبل التربية العربية**، المركز العربي للتعليم والتنمية جامعة عين شمس، القاهرة، مجلد (٩)، ع (٣١)، ٣١٤–٣٥٥.
- غانم عبد الله الشاهين (٢٠١٢): مدركات الطالبات للقيم العلمية والأخلاقية في مؤسسات إعداد المعلم بدولة الكويت وتأثير بعض المتغيرات الديموغرافية والدراسية عليها، **المجلة التربوية**، جامعة الكويت، ٢٦ (١٠٢)، ١٢– ٥٤.
- فايز عبده (١٩٩٥) فعالية استخدام سير العلماء في تنمية القيم العلمية لدى معلمي التعليم الأساسي – بكلية التربية بنها، مجلة كلية التربية، مجلد ٦ ،ع (٣٠)،١٣٣ – ١٦٦.
- فؤاد أبو حطب (١٩٨٧): **القدرات العقلية**، دار الكتب الجامعية، بيروت ط٧،.
- محمد على أحمد شحات (٢٠١٨): فاعلية استخدام نموذج Kolb للتعلم التجريبي في تدريس العلوم على التحصيل وتنمية مهارات التفكير الناقد والقيم العلمية لدي تلاميذ الصف الثاني الإعدادي ذوي أنماط التعلم المختلفة، **المركز العربي للتعليم والتنمية**، ٢٥ (١١٠)، ١١–١١٠.
- محمد على أحمد شحات وزمزم عبد الحكيم متولي (٢٠١٨): تجريب تدريس الفيزياء وفقاً لاستراتيجية الأبعاد السداسية (PDEODE) لتنمية المفاهيم ومهارات حل المسألة والميول العلمية لدي طلاب الصف الأول الثانوي، **المجلة التربوية، جامعة سوهاج**، كلية التربية، ٥٦، ٤٨٣–٥٤٠.
- معن الشياب (٢٠١٤): درجة ممارسة طلبة كلية العلوم بينبع بجامعة طيبة بالسعودية للقيم العلمية من وجهة نظرهم، **مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)**، ٢٨(٣)، ٥٤٨–٥٧٠.
- محمود عقل (٢٠٠١): القيم السلوكية لدي طلبة المرحلتين المتوسطة والثانوية في دول الخليج العربية، الواقع – دليل المعلم – الرياض مكتب التربية العربي لدول الخليج.
- محمود حسن الأستاذ وفدوى صبحي اللولو (٢٠١٧): خطاب القيم في مناهج العلوم الفلسطينية الجديدة، دراسة في نسق القيم العلمية، بحث مقدم إلى مؤتمر كلية التربية الأول، القيم في المجتمع الفلسطيني، واقع وتحديات المنعقد في جامعة فلسطين، كلية التربية في ٣سبتمبر، ١–٢٦.

- نها محمد سعيد (٢٠١٢): دور محتوي كتب الأحياء في تنمية كل من القيم العلمية والقيم الأخلاقية لدي طلاب المرحلة الثانوية، دراسة تقويمية، **مجلة كلية التربية بالمنصورة**، ١ (٧٨)، ٢٥٣– ٢٨٥.
- هاله إبراهيم محمد حسين (٢٠١٩): برنامج مقترح قائم على التعلم النشط لتنمية بعض المفاهيم المرتبطة بالقضايا البيو اخلاقية والقيم العلمية لدي الطلاب بالمرحلة الثانوية، المجلة المصرية للتربية العلمية، ٢٢ (٢)، ٤٣ – ٨٠.
- هبه المحتسب (٢٠١٨): أثر استخدام منحي STS في اكتساب القيم العلمية وفق الاستطلاع العالي لطلبة المرحلة الأساسية في فلسطين، المعهد الوطني للتدريب التربوي، وزارة التربية والتعليم العالي الفلسطينية، ١٩، ١– ٢٢.
- وضحي بنت حباب بن عبد الله العتيبي (٢٠١٣): القيم العلمية للمواطنة في محتوي كتب العلوم للمرحلة المتوسطة بالمملكة السعودية دراسة تحليلية، كلية التربية، جامعة الأزهر، ١٥٣(١)، ١٢٧– ١٧٧.
- وزارة التربية والتعليم (٢٠١٩/٢٠٢٠): الكيمياء، **كتاب الطالب للفصل الدراسي الأول الثانوي**، المكتبة العصرية للطباعة.
- وزارة التربية والتعليم (٢٠٠٣): المعايير القومية للتعليم في مصر، مطابع الأهرام.
- يحيي محمد أبو جحجوح ومحمد عبد الفتاح حمدان (٢٠٠٦): القيم العلمية المتضمنة في محتويات المناهج المدرسية للمرحلة الأساسية بفلسطين، **ب**، ١١١، ١٧٤– ٢٠٤.
- يعقوب نشوان، وحيد جبران (٢٠٠٨): **أساليب تدريس العلوم**، القاهرة، الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريدات.
- وزارة التربية والتعليم (٢٠١٩/ ٢٠٢٠) : الفيزياء كتاب الطالب الفصل الدراسي الأول للصف الأول الثانوي المكتبة العصرية للطابة.

## ثانياً: المراجع الأجنبية :

- American Association for the Advancement of Science (AAAS) (1993): Benchmarks for science literacy. New York, Oxford University Press.
- American Association for the Advancement of science, AAAS (1996) science for All American New York: Oxford university press, Available at : http://www.project 2061 org. Retrieved on 1 August 2014.
- Andreas Ehn, Joakim Bood, Zheming Li, Edouard Berrocal, Marcus Alden & Elias Kristensson (2017): femtosecond videography for atomic and molecular dynamics, light, Science & Applications volume 6, page 17045 http://www.nature.com/articles/lsa201745.

- Antink-meyer, Allison; Lederman, Norman G. (2015). Creative Cognition on Secondary Science: An Exploration of divergent thinking in science among adolescents. International journal of science education, v37, n10, p1547- 1563 .
- Atkinson George (1993): Femto/ picosecond aser spectroscopy of bacteriorhodopsin NSF programs MOLECULAR BIOPHYSICS, CROSS-DIRECTORATE PROGRMS, SPECIAL PROGRAMS- RESERVE NSF Org: MCB, Div of Molecular and Cellular Bioscience.

http://www.nsf.gov/awardscarch/showaward?AWD_ID=8918673

- Benedetta Carlotti, Didattica Ufficiale (2019) unit FeMTOCHEMISTRY , Univesita degli study di perugi – ITALIA.
- Burkhardt, J. (1999). Scientific Values and Moral Education in the teaching of science, perspectives on science, 7 (1), 87-110.
- Cheng PY, Baskin. JS, Zewail AH. (2006). Dynamics of clusters: from elementary to biological structures. Proceedings of the National Academy of sciebces of the United states of America. 103: 10570-6. PPMID 16740669 DOI: 10. 1073/pnas. 0507114103.
- Dantus M., Rosker M.J., and Zewail A. H, (1998). "Femtosecond real-time probing of reactions. II. The dissociation reactions of ICN," J. Chem. Phys., 6128 (1988). 10.1063/1.455428.
- Department of chemical physics (NCBI sundstrom VI), (2008) femtobiology. Lund university, S-221 00 lund, Sweden. Villy.sundstrom@chemphys. Lu.se annul Rev phys chem. 2008;59: 53-77. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17892434
- Farell, r. (2005) Feyerabend and scientific volues, Tightrope- walking rationality, Journal of the history of science in society, 96(2) 312-313.
- Fiebig T, Wan C, Zeweil AH. (2002) femtosecond charge transfer dynamics of a modified DNA base: 2-aminopurine in complexes with nucleotides. Chemphyschem: a European journal of chemical physics and physical chemistry. 3: 781-8. PMID 12436905 DOI: 10.1002/1439 -7641 (20020916)3:9,781:AID-CPHC781,3.0.CO;2-U.
- Forthmann, Boris, Wilken, Andrea: Doebler Philipp: Holling, Heinz ,(2019) Strategy induction Enhances creativity in figural divergent thinking. Journal of creative behavior, v53 n p18-29.
- Frontier in Ultrafast science and technology, (2009). Femtochemistry, femtobiology, and femtophysics. The 9th international conference on fundamental ultrafast processes in chemistry, biology, and physics. August 8 (Saturday)- 13 (Thursday), 2009 peking university, Beijing, china.

- F;annigan GJ, Barwick B, Zewal AH (2010). Biological imaging with 4D ultrafast electron microscopy. Proceedings of the national academy of sciences of the united states of America. 107: 9933-7. PMID 20479261 DOI: 10.1073/pnas. International Journal of Research in Education and psychology. Int. J. Res. Edu. Psy. 4, No.2 (October 2016), 419 – 44.5100056317.
- Gail M. Jones Amy R Taylor, Michael R. Falvo (2009) X T R E M E S C. I E N C E; F r o m N a n o t o G a l a c ti c. investigation for Grades 6 – 12 copyright & 2009 national science teaching association (NSTA) NSTA Library
- Hulbert Ethan J. (2014) what is femtobiology? Definition of the new biology subfield http://femtotechnologynews.com/what-is-femtobiology-definition-of-the-new-biology-subfield/
- Hulbert Ethan J. (2016).9 quick femtochemistry facts to impress your boss http://www.ethanjhulbert.org/blog/quick-femtochemistry-facts-impress-your-boss/
-Hulbert Ehtan J (2014) when it comes down to it . femtoscience is a material science.
-Monique M. Martin James T Hynes (2004) Femtochemistry and fetobiology, Ultrafast Evenets in Molecular science Elsevier science: 1 editon, Kindle Edition (April, 16, 2004).
- Johmston, J, (1999). Moral and ethics in science educayion: Weher have they gone? Science education (63) 20-22.
- Kyle, W. (1996) African science and teaching- education towords the future, journal og research in science teaching, 33 (4) 343-344.
- Kwon OH, Yoo TH, othon CM, Van Deventer JA, Tirrell DA, Zewail AH (2010). Hydration dynamics at fluorinated protein surfaces. Proceedings of the national academy of sciences of the United States of America. 107: 17101-6. PMID 20855583 DOI: 10.1073/pnas. 1011569107.
- Lin MM, Zewal AH. (2012). Hydrophobic forces and the length limit of foldable protein domains. Proceedings of the national academy of sciences of the United States of America. 109: 9851-6. PMID 22665780 DOI: 10.1073/pnas. 1207382109.
- Lin MM, Shotokhov D, Zewal AH. (2009). Structural ultrafast dynamics of macromolecules: diffraction of free DNA and effect of hydration physical chemistry chemical ohysics: pccp. 11: 10619-32. PIMD 20145807 DOI: 10.1039/b910794k.
- Lin MM, Meinhold L, Shotokhov D, Zewal AH. (2008). Unfolding and melting of DNA (RNA) hairpins: the concept of structure-specific 2D dynamic 4227-39. PMID 18633543 DOI: 10.1039/b804675c.

- Lu Y, Yoo BK, Ng AHC, Kim J, Yeom S, Tang J, Lin MM. Zewail AH, Heath JR. (2019). 4D electron microscopy of T cell activation. Proceedings of the national academy of sciences of the United States of America. PMID 31611413 DOI: 10.1073/pnas. 19140781161.
- Martin Gorjan (2006). Femtoscience. University of Ljubljana, faculty of mathematics and physics, department of physics.
- Manning Lillian (2018). Applications of nano- and femto- techmology in medicine and pharmacy. http://slideplayer.com/slide814137753.
- Molecular Ultrafast science and tehnology (MUST) (2019). The 14th femtochemistry conference (FEMTO 14)- dynamics of the complexity in chemistry, Biology, and physics- which will take place in Shanghai, China from July 28 to August2, 2019

http://www.nccrmust.ch/conferences/scientific_conferences_datenbank.html?4489.

- National Science teaching Association (2019). Chemical reactions: rates of chemical reactions NSTA Library .

http://common.nsta.org/search/default?action=browse&text=femto&price=&type=&subject=&topic=0&gradelevel=&page=0dep=&coil=&author=

- National Research Council (NRC). 1996. National science education standards. Washington DC: National academy press.
- Pal SK, peon J, Zewail AH. (2002). Ultrafast surface hydration dynamics and expression of protein functionality: alpha- chymotrypsin. Proceedings of the national academy sciences of the United States of America. 99: 15297-302. PMID 12427971 DOI: 10.1073/pnas. 242600399 0.93.

Pal SK, Zewail AH. (2004). Dynamics of water in biological recognition chemical reviews 104: 2099-123. PMID 15080722 DOI: 10.1021/cr0206891

- Park ST, Kwon OH, Zewail AH. (2012) chirped imaging pulses in four-dimensional electron microscopy: femtosecond pulsed hole burning new journal of phsics. 14. DOI 10.1088/1367-2630/14/0530461 http://www.ecstadelic.net/top-stories/beyond-nanotech-whats-femtotechnology
- Pirrone, concette; Tienken, chirstopher H.; Pagano, Tatiana; Di Nuovo, Santo (2018). The influence of building block play on mathematics achievement and logical and divergent thinking in Italian primary school mathematics classes educational froum, v82 nl p40-58 2018.
- ppolock David W; Trong, Giovannna T: Bonjour JessicaL. Frost John A, (2018) solubility from the Femtoscale to the Macroscale Journal of chemical education, V 95 n6 p 962 – 969 Jun 2018

- Sarkisov. O. M. (2011) New direction of femtochemistry and femtobiology ISSN 1990 – 7931 Russian Jounral of phsycial chemistry B, 2012 Vo 6, No, 4, PP. 458 – 470.
- Shufeng Wang & Quihaung Gong (2011) progress in femtochemistry and femtobiology Science CHINA physics, Mechanics & Astronomy, December 2011, Vol 45 No, 12 – 2013 – 2015.
- Teo boon, K; Li, Wai – kee (2011) the scales of time , length Mass energy and other fundamental physical quantities in the Atomic world and the Use of Atomic units in Quantum Mechanical calculations. Journal of chemical education, V 88 n 7 p 921 – 928 Jul 2011.
- Qiu W, Zhang L, Okobiah O, Yang Y, Wang L, Zhong D, Zewail AH. (2006). Ultrafast salvation dynamics of human serum albumin: correlations with conformational transitions and site-selected recognition. The journal of physical chemistry. B. 110: 10540-9. PMID 16722765 DOI: 10.1021/jp0559.
- Ramzan, Shaikh Imran; perveen shaheen (2011). Divergent thinking and creative ideation of high school students. Journal on educational. Psychology, v5 n2 p9-14 Aug-Oct 2011.
- Sun Meng; Wang, Minhong; Wegerif, Rupert (2019). Using computer-Based cognitive mapping to improve students divergent thinking for creativity development. British journal of educational trachnology, v50 n5 p2217-2233 Sep 2019.
- Swango c.Jill & steward sally Boles (2003). Tests and forms. National science teaching association NSTA

http://common.nsta.org/resource/?id=10.2505/9780873552257.AppA

- The national science foundation (NSF) (2013). NETS: medium: collaborative research: information architrctures for femto- aided cellular betworks. Cornell university

http://www.nsf.gov/awardsearch/showaward?AWD_ID=1430493.

- Uchugonova AL, Isemann A, Gorjup E, Tempea G, Buckle R, Watanabe W, Konig. (2008). Optical knock out of stem cells with extremely ultrashort femtosecond laser pulses. J biophotonics. 2008 Dec; 1(16): 463-9. fraunhofer institute biomedical technology IBMT, ensheimer 48, 66386 St. ingbert, Germany.
- Van der Veen R. M., Penfold T. J., and zewail A, H., (2015). "ultrafast core-loss spectroscopy in four-dimensional electron microscopy," struct. Dyn., 024302 (2015). 10.1063/104916897.

- Vikoulov Alex (2016). Beyond nanotech what's femtotechnology?. http://www.ecstadelic.net/top-stories/beyond-nanotech-whats-femtotechnology.
- - Wang yuhong Baskin J. spenseer Xia Tiabing & Zewail Ahmed H. (2004) Human myoglobin recognition of oxygen : Dynamics of the energy landscape, Proc natl Acad Sci USA 2004 Dec 28; (10) : (52) 18000 – 18005
- Zewail Ahmed H. (1999). Femtochemistry: Atomic-scale dynamics of the chemical bond. Copyright © 2000 American chemical society the journal of physical chemistry A, 247-367.
- Zewail Ahmed H. (1999). The birth of molecules scientific American, December 1990: 40-46.
- Zewail AH. (2000) femtochemistry: past, present and future. Pure Appl. Chem. 72(12):2219-2231, 2000.
- Zhong D, pal SK, Zewail AH. (2011). Biological water: a critique chemical physics letters. 503: 1-11. DOI: 10.1016/j.c