فاعلية وحدة إثرائية مقترحة في الكيمياء في ضوء التنمية المستدامة لتنمية الوعى بمفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاته وأوجه التقدير لدى طلاب الصف الأول الثانوى

إعداد

د/ سوزان حسين سراج

مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم

كلية التربية – جامعة المنوفية

المجلد (٧١) العدد (الثالث) الجزء (الرابع) يوليو/ ٢٠١٨م

المستخلص:

هدف البحث الحالي التعرف على فاعلية وحدة إثرائية مقترحة في الكيمياء في ضوء التنمية المستدامة لتنمية الوعى بمفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاته وأوجه التقدير في الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوى، واستخدمت الباحثة المنهج التجريبى، ذو التصميم شبه التجريبى ذو المجموعة الواحدة وعددها (٣١) طالبًا من طلاب الصف الأول الثانوى، ولتحقيق أهداف البحث أعدت الباحثة قائمة بأبعاد وقضايا التنمية المستدامة، وقامت بتقويم منهج الكيمياء للصف الأول الثانوى في ضوءها، كما أعدت قائمة بأوجة التقدير في الكيمياء، ووضع تصور للوحدة الإثرائية المقترحة عن النانوتكنولوجي في الكيمياء، وإعداد دليل المعلم لتدريس الوحدة الإثرائية المقترحة"النانوتكنولوجى وتطبيقاتها"في ضوء أبعاد التنمية المستدامة، وتمثلت أدوات البحث في (مقياس الوعى بمفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاته – مقياس أوجه التقدير في الكيمياء). وقد طبقت أدوات البحث قبليًا وبعديًا على مجموعة البحث، وتم تحليل البيانات، وأظهرت النتائج:

١. منهج الكيمياء للصف الأول الثانوى لا يتضمن أبعاد وقضايا التنمية المستدامة بنسبة ٧٥%.
٢. يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية قبل تدريس الوحدة وبعدها في الاختبار التحصيلى للمكون المعرفى للوعى بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجى ككل وكل بعد من أبعاده على حدة لصالح التطبيق البعدى.
٣. يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية قبل تدريس الوحدة وبعدها في اختبار المواقف للمكون الوجداني للوعى بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجى ككل وكل بعد من أبعاده على حدة لصالح التطبيق البعدى.
٤. يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية قبل تدريس الوحدة وبعدها في مقياس أوجه التقدير في الكيمياء لصالح التطبيق البعدى.

وأوصى البحث بضرورة تطوير مناهج الكيمياء في ضوء أبعاد وقضايا التنمية المستدامة وتضمينها لمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي؛ لتحقيق التنور العلمى وتنمية أوجه التقدير في الكيمياء، وتنمية وعي معلمى الكيمياء بأبعاد وقضايا التنمية المستدامة فى منهج الكيمياء.

Abstract:
The present study aimed to examine the effectiveness of a proposed enrichment unit in chemistry in light of sustainable development in developing awareness of nanotechnology concepts and its applications and apperciation aspects in chemistry among first year secondary school students. The researcher used the quasi-experimental method of one- group design was used the participants were31 First Year Secondary school Students.To achieve the purpose of the study, The researcher prepared the following instruments: (1) a list of dimensions and issues of sustainable development to evaluate the current curriculum of chemistry in light of such dimensions and issues ,(2) a list of appreciation aspects in chemistry,(3) a framework of the proposed enrichment unit on nanotechnology In the chemistr , (4) a Teacher's Guide to teach the proposed enrichment unit , (5) an awareness scale of nanotechnology concepts and its applications and an appreciation aspects in chemistry. The two scales were applied before and after the experiment. The data were analyzed and the Results revealed that the chemistry curriculum for the first secondary grade did not include the dimensions and issues of sustainable development by 75%. The study group students achieved significant improvements in the awareness scale of the nanotechnology concepts and its applications and the appreciation aspects in chemistry scale. It is recommended that the current chemistry curriculum should be developed to include the nanotechnology concepts and its applications in light of sustainable development.,
Keywords: Enrichment Unit**,** Sustainable Development, Awareness of Nanotechnology Concepts and its Applications, Appreciation Aspects**.**

مقدمة

يتميز العصر الحالى بتدفق معرفى وتكنولوجى هائل، مما يمثل عبأً حقيقيًا على المجتمعات خاصةً تلك التى توصف بالمجتمعات النامية والمستهلكة لتلك التكنولوجيا؛ لذلك تسعى الدول النامية للحاق بركب الدول الأكثر تقدمًا صناعيًا واقتصاديًا واجتماعيًا، ولتحقيق ذلك تبنت مصر استراتيجية للتعليم حتى عام ٢٠٣٠ تستهدف إتاحة التعليم والتدريب للجميع بجودة عالية دون التمييز، وفى إطار نظام مؤسسى، وكفء وعادل، ومستدام، ومرن. وأن يكون مرتكزاً على المتعلم والمتدرب القادر على التفكير والمتمكن فنيًا وتقنيًا وتكنولوجيًا، وأن يساهم أيضًا فى بناء الشخصية المتكاملة وإطلاق إمكانياتها إلى أقصى مدى لمواطن معتز بذاته، ومستنير، ومبدع، ومسئول، وقابل للتعددية، يحترم الاختلاف، وفخور بتاريخ بلاده، وشغوف ببناء مستقبلها وقادرًا على التعامل تنافسيًا مع الكيانات الإقليمية والعالمية.

وتأتي أهمية هذه الاستراتيجية خاصةً في ظل الظروف الراهنة التي تعيشها مصر بأبعادها المحلية والإقليمية والعالمية والتي تتطلب إعادة النظر في الرؤية التنموية لمواكبة هذه التطورات ووضع أفضل السبل للتجاوب معها بما يمكن المجتمع المصري من النهوض من عثرته والانتقال إلى مصاف الدول المتقدمة وتحقيق الغايات التنموية المنشودة للبلاد. وقد تبنّت الاستراتيجية مفهوم التنمية المستدامة كإطار عام يُقصد به التنمية التى تلبى حاجات الحاضر دون المساومة على قدرة الأجيال المقبلة فى تلبية حاجاتهم (السيد شهده، ٢٠١٧، ص١٢١)*

فالتنمية المستدامة ٢٠٣٠ تعتبر محطة أساسية فى مسيرة التنمية الشاملة وتستلهم إنجازات الحضارة المصرية العريقة وتربط الحاضر بالمستقبل وتضع فى الحسبان الاعتبارات البيئية والاجتماعية والاقتصادية لتبنى مسيرة تنموية واضحة لوطن متقدم ومزدهر تسوده العدالة الاقتصادية والاجتماعية وتعيد إحياء الدور التاريخى لمصر فى الريادة الإقليمية وتعظيم الاستفادة من المقومات والمزايا التنافسية؛ لتحقيق أحلام وتطلعات الشعب المصرى فى إطار السعى للتنمية وتحسين جودة الحياة.

(*) **يتبع البحث في توثيق المراجع نظام (APA). الإصدار السادس.**

كما تمثل التنمية المستدامة متطلب عالمى للتغلب على التغيرات المجتمعية التى تؤثر على تنظيماتها وملامحها، وباعتبار أن الفرد هو وحدة بناء المجتمع، وهو محرك التغيير والمخطط للتنمية وبه ومن أجله تكون التنمية، فكان لابد من الاهتمام به وتمكينه معرفيًا وتربويًا؛ لكى يتفاعل بإيجابية مع هذه الاحتياجات المجتمعية.

وتهدف التربية إلى بناء وتنمية الإنسان؛ لذا يُعد ميدان التربية من الميادين الهامة لتحقيق التنمية المستدامة وترسيخ قيمها السلوكية في المقررات والبرامج التعليمية من خلال تحقيق الأهداف التربوية المرجوة في تنمية الفرد والمجتمع؛ حتى نتمكن من مواجهة التحديات العالمية الحالية والمستقبلية مواجهة بنّاءة وخلاّقة، ومعالجة المشكلات الاجتماعية والاقتصادية والثقافية والبيئية التى نواجهها فى القرن الحادى والعشرين.

وتشكل المناهج الدراسية وسيلة أساسية تعتمد عليها التربية في تحقيق أهدافها التى تنبع من احتياجات ومتطلبات البيئة لرفع كفاءة المتعلم لتحقيق الخطط التنموية المستقبلية لمجتمعه؛ ولمواكبة تلك التطورات العلمية كان لزامًا على الأنظمة التعليمية العمل على تطوير المناهج الدراسية بوجه عام ومناهج العلوم على وجه الخصوص وإعادة صياغتها لإستيعاب هذا التطور بما يحقق أهداف التربية العلمية وإعداد متعلم متنور علميًا وتكنولوجيًا.

ولذلك دعت العديد من المؤتمرات على المستوى الدولى والتى عُقدت للتعليم من أجل التنمية المستدامة بهدف تضمين أبعاد وأهداف ومبادىء التنمية المستدامة في جوانب التعليم والتعلم من أجل مستقبل أكثر استدامة ومنها: المؤتمر العالمى للتعليم من أجل التنمية المستدامة عام ٢٠٠٩م بالتعاون مع حكومة ألمانيا الذى عقد في بون (UNESCO, 2009)، والمؤتمر العالمى للتعليم من أجل التنمية المستدامة عام ٢٠١٤م بالتعاون مع حكومة اليابان الذى عُقد في آيشى– ناغويا (UNESCO, 2014)، وعلى المستوى المحلى عُقد مؤتمر الجمعية المصرية للتربية العلمية المؤتمر العلمى التاسع عشر: التربية العلمية والتنمية المستدامة في يوليو عام ٢٠١٧م بالقاهرة.

كما سعت العديد من الدراسات لدمج أبعاد التنمية المستدامة في المناهج الدراسية ومنها (إيمان أحمد، ٢٠١٨؛ سليمان المعمرى، بشرى النظارى، ٢٠١٧؛ سوسن

القرشى، ٢٠١٤؛ Schultz, 2013؛ مصطفى عبد السلام، ٢٠٠٦؛ Gertrud, et al., 2004)

ومناهج الكيمياء من أكثر المناهج ارتباطًا بالتطورات والتغيرات العلمية والتقنية المتسارعة التى أدت إلى حدوث تغيرات كبيرة في جميع مجالات الحياة، فهى تساهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة لتطوير أى مجتمع وتنميته اقتصاديًا واجتماعيًا وسياسيًا وفكريًا، وذلك بإعداد المتعلم إعدادًا متكاملًا في جميع جوانب شخصيته، كما تعد مجالًا خصبًا لتنمية الوعى والاتجاهات والقيم والمهارات اللازمة لدى الطلاب؛ كى يستطيع الطالب التكيف مع متطلبات الحياة(تيسير نشوان، ٢٠١٤، ص٢٣٠؛ Bertschy, et al., 2013, p5072).

وترى الباحثة ضرورة إثراء المناهج الدراسية بصفة عامة ومنهج الكيمياء بصفة خاصة بأهداف وأبعاد التنمية المستدامة فى كل عناصر المنهج بداية من أهدافها التى يجب أن تؤكد على إعداد الأفراد المنتجين والمسؤلين نحو المجتمع والبيئة مرورًا بمحتواها الذى ينبغى أن يتضمن كل القضايا الخاصة بجوانب التنمية المستدامة، واتباع استراتيجيات وطرق تدريس تشجع المتعلم على المشاركة في العملية التعليمية والأنشطة التعليمية الخاصة بها، حتى تصبح ممارسة عملية تطبيقية تحقق الترابط بين البيئة والمجتمع وتُحث الطلاب على التعلم الذاتى والتعلم المستدام؛ مما يمكن الطلاب من التكيف مع المستجدات ومواجهة التحديات بكفاءة عالية.

ويعتبر النانوتكنولوجى من العلوم الحديثة التى تسهم فى تحقيق أهداف التنمية المستدامة فقد وظفتها معظم الدول المتقدمة فى العصر الحالى فى خدمة التنمية من خلال وضع خطط علمية وتقنية شاملة، يصاحبها استثمارات مالية ضخمة، وبدأت تقنية النانو تقتحم كافة مناحي الحياة، فمن البحث العلمى والطبى، إلى الصناعات الثقيلة والمعدات العسكرية والدروع.

وتعِد النانوتكنولوجى بتطورات وتطبيقات هائلة فى العديد من المجالات الصناعية والزراعية والتجارية والطبية والعسكرية، حيث يتم حاليًا تطوير تطبيقات للنانوتكنولوجى فى جميع الصناعات تقريبًا، بما فيها صناعة الإلكترونيات وتكنولوجيا المعلومات، وتطوير المواد، والنقل والمواصلات، والطب والصحة، وغيرها. وبدأ المواطن العادى يشعر فى الآونة الأخيرة بتطبيقاتها فى السلع والمنتجات المستخدمة فى الحياة اليومية،

ويؤكد العديد من العلماء فى هذا المجال بأن النانوتكنولوجيا سوف تُحدث ثورة صناعية جديدة فى المستقبل القريب فى شتى مجالات الحياة، محدثة تحولات جذرية فى الاقتصاد والتكنولوجيا (صفات سلامة، ٢٠٠٩، ص٧٥).

وتتصدر تقنية النانو قائمة الاهتمامت العلمية والبحثية فى جميع دول العالم، إذا قامت (٥٢) دولة خلال السنوات العشر الماضية بتأسيس برامج ووحدات بحثية وأكاديمية، ومعاهد بحوث ومعامل(أحمد حجازى، ٢٠١٠، ص٦٣).

ولم يقتصر المدى النانوي على الدول المتقدمة تكنولوجيًا فقط، بل امتد ليصل إلى العالم كله من غنى وفقير، وبدأت تلك التكنولوجيا الواعدة تنال كثيرا من الإهتمام من قبل عديد من دول العالم النامى، مثل الصين، كوريا الجنوبية، الهند، البرازيل، الأرجنتين، إيران، تركيا، تايوان، جنوب أفريقيا، سنغافورة، المكسيك، إندونسيا، ماليزيا وعدد أخر تجاوز الثلاثين دولة، كما بادرت بعض الدول العربية فى منطقة الخليج العربى (السعودية، الكويت، قطر) والنطاق العربى بالشمال الإفريقى (مصر) فى تأسيس برامج ومراكز لتعلم تقنية النانو، وقد انضمت حديثا إلى هذا النشاط البحثى فى المجال نفسه دول عربية أخرى، مثل: الجزائر، المغرب، تونس، الإمارات، الأردن.
(محمد الإسكندرانى، ٢٠١٠، ص ص٢٨٧-٢٨٨)

وترى الباحثة أن من امتلك هذه التكنولوجيا قد امتلك يومه وغده، ومن لم يستثمر تطبيقاتها المستقبلية القريبة، أضاع فرصة قد لا تتكرر من أجل تحقيق التنمية المستدامة في مختلف المجالات.

والنانوتكنولوجى Nanotechnology مصطلح مركب من كلمتين، الكلمة الأولى نانو Nano وهى مأخوذة من كلمة نانوس Nanos اليونانية وتعنى القزم Dwarf أو الشئ المتناهى فى الصغر، والنانو من وجهة النظر الرياضية والفيزيائية بادئة لوحدة قياس ويساوى واحد على مليار (0.000000001) من الوحدة المقاسة؛ فالنانومتر(nm) يعادل جزء من مليار جزء من المتر أى أنها 10^{-9} متر. وكذلك هناك النانوثانية والنانوجرام والنانومول والنانوجول وهكذا. ويستخدم النانو كوحدة قياس للجزيئات المتناهية فى الصغر.

أما الكلمة الثانية تكنولوجى Technology وتعنى التطبيق العملى للمعرفة فى مجال معين. وبذلك يمكننا القول أن مصطلح النانوتكنولوجى Nanotechnology هو

تكنولوجيا المواد المتناهية فى الصغر، يختص بمعالجة المادة على مقياس النانو لإنتاج مواد جديدة وفريدة فى خواصها.

وتعرفه غياضة بأنه:"العلم التطبيقى والتقنى متعدد التخصصات الذى يعنى أساسا بالتحكم والسيطرة على المادة فى مستواها الذرى والجزئ فى المدى ما بين (١ إلى ١٠٠) نانومتر، وهى تهدف لابتكار وإنتاج مواد وأجهزة، تتميز بخواص فريدة، وتؤدى وظائف محددة بكفاءة وجودة عالية، مما أدى إلى ظهور تطبيقات حديثة فى شتى المجالات"(هديل غياضة،٢٠١٧، ص١٧).

وأصبحت تقنية النانو من المجالات الأكثر أهمية؛ ولذلك تجرى محاولات اقليمية وعالمية لاستيعاب التغيرات العلمية الجديدة (ثورة النانو) فى النظام التعليمى وذلك لمواكبة ومواجهة التحديات المستقبلية، سواء كان الأمر فى إعداد الموارد البشرية التى تلبى احتياجات ومتطلبات المرحلة القادمة فى مجال تكنولوجيا النانو، أو فى تطوير برامج إعداد المعلمين لمواكبة الثورة المستقبلية، لذا كان لابد من التركيز أكثر على تطوير استراتجيات الإعداد للطالب والمعلم كركيزة محورية لإحداث النقلة النوعية المأمولة (Carolyn & Hutchinson, 2010).

أصبحت الحاجة لبناء قوى عاملة يمكنها أن تنافس عالميًا فى مجال النانوتكنولوجى تمثل تحديًا للتربية، التى يقع عليها عبء فى تربية وتعليم الأفراد فى هذا المجال، ومن هنا اتجهت الأنظار إلى المؤسسات التربوية لتقوم بخطوات استباقية، ومن المحاولات الأولى فى هذا ما قامت به ولايات تكساس، كاليفورنيا، نيويورك بإنشاء برامج مدتها عامين وأربعة أعوام لإعداد قوى عاملة فى هذا المجال، ليصبحوا نواه لتطوير قوى عاملة مستقبلية (Stevens, et al., 2008).

ويرى أعضاء الفريق الاستشارى للجمعية الوطنية للنانوتكنولوجى أننا بحاجة لدعم (STEM) فى مجال النانو لدى كل من الطلاب والمعلمين، وإحدى الطرق التى اقترحوها لزيادة عدد الطلاب المهتمين بالنانوتكنولوجى ومستعدين لمتابعة العمل فى مهن مرتبطة بعلم وتكنولوجيا النانو هو أن نمدهم بخبرات مرتبطة بالنانو وذات معنى من خلال المناهج الدراسية (Poteralska, et al., 2007, p15).

وحددت نوال شلبى (٢٠١٢) أهمية تعليم وتعلم النانوتكنولوجي فى مساعدة المتعلمين على الإلمام بلغة النانوتكنولوجى والمهارات الأساسية المتطلبة للحياة بنجاح

فى ضوء الاختيارات التى يتيحها والمخاطر التى يسببها، والتغلب على المفاهيم الخاطئة فى المجال والتى ترجع إلى حداثة المجال وعدم الاتفاق على ماهو حقيقى واقع، وماهو أمل قابل للتحقيق، وما هو خيال غير قابل للتحقيق فى ضوء المعرفة والادوات الحالية، وتوجية المتعلمين لاختيار مسارات أكاديمية فى مجال وتكنولوجيا النانو، وتوجية المتعلمين لاختيار مهن فى مجال تكنولوجيا النانو أو مهن ذات علاقة.

وعقدت العديد من المؤتمرات والندوات على المستوى الدولى لدراسة تقنية النانوتكنولوجى كالمؤتمر العالمى لتقنية النانو المنعقد في الفترة من ١٤-١٧ نوفمبر ٢٠٠٤م بولاية تكساس بالولايات المتحدة الأمريكية، والمؤتمر الدولى حول العلوم الدقيقة والتكنولوجيا في سويسرا خلال الفترة من ٣١ يوليو إلى ٤ أغسطس ٢٠٠٦م، ونظمت الجامعة الأردنية بعمان مؤتمر النانوتكنولوجى خلال الفترة من ١٠ إلى ١٣ نوفمبر ٢٠٠٨م، وعلى المستوى المحلى عُقد المؤتمر الدولى بالأكاديمية العلمية بالقاهرة بالتعاون مع شبكة تقنية النانو Nakaa بعنوان"تكنولوجيا النانو"في الفترة من ١٠-١٢ يوليو ٢٠١١م، والمؤتمر الإقليمى الأول بعنوان"ثورة النانوتكنولوجى"في مدينة أسوان برعاية المنظمة العربية للتنمية الإدارية، وذلك في الفترة من ١٣-١٥ ديسمبر ٢٠١١م.

وتظراً لأهمية تكنولوجيا النانو وتطبيقاتها برزت العديد من الدراسات التى اهتمت بنشر ثقافة تكنولوجيا النانو فى المدارس والجامعات منها دراسة (محمد الشهرى، ٢٠١٢؛ شيماء أحمد، ٢٠١٥؛ هديل غياضة، ٢٠١٦؛ عبد الرحمن التميمى، ٢٠١٨؛ عبير محمد، ٢٠١٨).

وانعكست تلك التطورات العلمية المتصارعة والاكتشافات المذهلة المتلاحقة للعلماء فى مجالات العلوم المختلفة، على تفكير القائمين على تطوير مناهج العلوم، فبدأ التركيز على الأهداف الوجدانية التى لها أهمية كبيرة فى بناء شخصية الطلاب وخاصة أوجة التقدير بعد أن كان الاهتمام مقتصراً على الجوانب المعرفية والمهارية فقط.

ولا تأتى تنمية الاتجاهات والميول وتكوين القيم وأوجه التقدير بإلقاء المعلومات والارشاد والوعظ، بل على المعلم خلق أنشطة تعليمية تعلمية، يشارك فيها التلميذ بفاعلية وتتكون اتجاهاته وقيمه و أوجه تقديره فى ضوء الاتجاهات والقيم المرغوبة، وبالممارسة العقلية تحت توجيه معلمه، تتكون بذور هذه الاتجاهات والميول والقيم، وتنمو بجسده، وتصبح جزءا من تكوينه، توجه سلوكه.

(مهدى سالم، عبد اللطيف الحبيلى ٢٠٠٤، ص ٢٧٥)

إن تدريس العلوم بصفة عامة والكيمياء بصفة خاصة ينبغى أن ينمى لدى التلاميذ أوجه التقدير من خلال توجيه اهتمامات الطلاب إلى الإنجازات الضخمة التى حققها العلم وأن يربط ذلك بمشكلات الإنسان وآمالة المستقبلية، بالإضافة إلى ذلك فإن تدريس الكيمياء ينبغى أن يتجه إلى تعميق الإيمان بالله سبحانة وتعالى، وبقدرته اللامحدوده فى تيسير أمور الحياة وبأنه الخالق والباعث.

وبناء على ما سبق ترى الباحثة أهمية الحاجة لإعداد منهاج عصرى يواكب التطورات العلمية والتكنولوجية والفكرية، ولذلك سعت البحث الحالية بتوفير وحدة إثرائية مقترحة حول أبرز المستجداًت العلمية ومنها النانوتكنولوجى لمواكبة المتطلبات العالمية فى ضواء أبعاد التنمية المستدامة لتنمية وعى الطلاب بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجى وأوجه التقدير المختلفه لدى طلاب الصف الأول الثانوى.

الإحساس بالمشكلة:

قامت الباحثة بإعداد استبانة لمعرفة مستوى وعى معلمى الكيمياء بأبعاد وقضايا التنمية المستدامة(ملحق١)، وعن كيفية توظيفها وتطبيقها عند تدريس منهج الكيمياء، وأظهرت نتائج الاستبيان أن ٩٣% من معلمى الكيمياء ليس لديهم خلفية معلوماتية عن أبعاد التنمية المستدامة، وأن ٩٥% لا يعرفون كيفية دمج وتدريس أبعاد التنمية المستدامة في محتوى منهج الكيمياء.

كما أعدت الباحثة مقياس لأوجه التقدير في الكيمياء، وتم تطبيقه على عينة تكونت من (٢٥) طالبًا من طلاب الصف الأول الثانوى، وبينت النتائج أن النسبة التى حصل عليها الطلاب تراوحت ما بين ٥٢-٥٩%، وهى نسبة ضعيفة لم تتجاوز ٧٥% المتفق عليها من قبل المحكمين للتأكد من تنمية أوجه التقدير لدى الطلاب.

وتحددت مشكلة البحث في عدم تضمين منهج الكيمياء لأبعاد وقضايا التنمية المستدامة وضعف امتلاك أوجه التقدير في الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوى؛ ونظراً لأهمية النانوتكنولوجى في الكيمياء، ولإرتباطها بحياة الفرد والمجتمع الذى يعيش فيه، والتى تسهم بتطبيقاتها المختلفة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، كما أنها توضح دور العلم والعلماء وجهود الدول حول الاهتمام بالعلم وتقدير دوره في حل المشكلات المجتمعية، مما دعا الباحثة إلى إعداد وحدة إثرائية مقترحة في النانوتكنولوجى فى ضوء أبعاد وقضايا التنمية المستدامة لتنمية الوعى بمفاهيم

وتطبيقات النانوتكنولوجى وأوجه التقدير فى الكيمياء، وفى محاولة للتصدى لمشكلة البحث الحالي تم وضع السؤال الرئيس التالى:

س: "ما فاعلية وحدة إثرائية مقترحة في الكيمياء في ضوء التنمية المستدامة لتنمية الوعى بمفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاته وأوجه التقدير في الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوى؟". ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما أبعاد التنمية المستدامة التى ينبغى توافرها فى الوحدة الإثرائية المقترحة بالصف الأول الثانوى؟

٢. ما مدى تضمين منهج الكيمياء للصف الأول الثانوى لأبعاد وقضايا التنمية المستدامة؟

٣. ما التصور المقترح لوحدة إثرائية مقترحة في الكيمياء بالصف الأول الثانوى في ضوء أبعاد وقضايا التنمية المستدامة؟

٤. ما فاعلية تدريس الوحدة الإثرائية المقترحة على تنمية الوعى بمفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاته لدى طلاب الصف الأول الثانوى في الكيمياء؟

٥. ما أوجه التقدير التى ينبغى تنميتها لدى طلاب الصف الأول الثانوى في الكيمياء؟

٦. ما فاعلية تدريس الوحدة الإثرائية المقترحة على تنمية أوجه التقدير لدى طلاب الصف الأول الثانوى في الكيمياء؟

حدود البحث:

التزم البحث الحالى بالحدود التالية:

- **حدود بشرية:** تم اختيار عينة عشوائية من طلاب الصف الأول الثانوى تقوم بدراسة الوحدة الإثرائية المقترحة وعددها (٣١) طالباً.
- **حدود مكانية:** مدرسة "الثانوية العسكرية" التابعة لإدارة شبين الكوم التعليمية.
- **حدود زمانية:** الفصل الدراسى الأول من العام الدراسى (٢٠١٧-٢٠١٨).
- **حدود موضوعية:**

١. بناء وحدة إثرائية مقترحة في النانوتكنولوجي في ضوء أبعاد التنمية المستدامة بعنوان"النانوتكنولوجى وتطبيقاتها".

٢. قضايا التنمية المستدامة المرتبطة بالأبعاد (البيئية – الاقتصادية – الاجتماعية – التكنولوجية – السياسية – الأخلاقية).

٣. قياس التحصيل عل المستويات المعرفية (التذكر – الفهم – التطبيق – التحليل – التركيب – التقويم) والتى أسفرت عنها عملية تحليل محتوى الوحدة الإثرائية المقترحة.

٤. تنمية بعض أوجه التقدير وهى (تقدير عظمة الخالق سبحانة وتعالى، تقدير جهود العلماء وتضحياتهم من أجل التقدم العلمى والتكنولوجى، تقدير دور العلم والتكنولوجيا فى حياتنا اليومية، تقدير جهود الدولة والمراكز البحثية للعلم والعلماء)، والتى يجب تضمينها في الكيمياء للصف الأول الثانوى.

مصطلحات البحث:

عرفت الباحثة مصطلحات البحث إجرائيًا كما يلى:

أ. الوحدة الإثرائية المقترحة:

يعرف الإثراء لغويًا: من أثرى أى أغنى، ويقال ثرا المال أى نما والثروة أى الكثير من المال. (المعجم الوسيط، ٢٠٠٤، ص٩٥).

ويقصد بالإثراء اصطلاحيًا: "إغناء المنهج وإحداث زيادات أو إضافات تكمل مجموعة من جوانب النقص التى أظهرتها عملية التحليل فى أى عنصر من عناصره للعمل على سد الثغرات أو الفجوات، واستكمال جوانب القصور التى وجدت ليصبح المنهج أكثر انسجاما مع الأهداف التربوية المرجوة وفلسفتها".

(أحمد بلقيس ودونالد شطى، ١٩٨٩، ص٥)

ويرى فتحى جروان (٢٠٠٢، ص٤٥) أن الإثراء عملية إدخال مجموعة من التعديلات أو الإضافات على المناهج الدراسية المقررة على الطلاب بحيث تتلاءم مع احتياجاتهم فى المجالات المعرفية، الانفعالية، الابداعية، وقد تكون التعديلات على شكل إضافة مواد دراسية، أو زيادة مستوى صعوبة المواد الدراسية التقليدية، أو العمق فى مادة أو أكثر من المواد الإثرائية.

تعرف الباحثة الإثراء إجرائيًا بأنه: "زيادة المعلومات فى مادة الكيمياء للصف الأول الثانوى، بما يتناسب مع ميولهم وقدراتهم، عن طريق تعميق محتوى النانوتكنولوجى فى ضوء أبعاد التنمية المستدامة، بحيث تؤدى إلى تنمية أوجه التقدير لديهم".

وعرف عبد الله الجغيمان (٢٠١٨) الوحدة الإثرائية بأنها: "خبرات تربوية منظمة ومحددة تتخذ من المنتج وسيلة لإكتساب محتوى علمى متعمق ومتخصص ومهارات يمكن تحقيقها في فترة زمنية متوسطة المدى".

وتعرف الباحثة الوحدة الإثرائية المقترحة إجرائيًا بأنها:"الخبرات التربوية التى يتم إضافتها لمحتوى النانوتكنولوجى الحالى فى مادة الكيمياء، وتنظيمها في ضوء أبعاد التنمية المستدامة؛ ليتم من خلالها تنمية الوعى بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجى وأوجه التقدير في الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوى

ب. التنمية المستدامة:

وتعرفها الباحثة إجرائيًا بأنها:"التنمية التى يحتاجها المجتمع العالمى بهدف تعديل السلوك الاستهلاكى والانتاجى للمتعلمين لتحقيق الحياة الإنسانية الكريمة لهم وللأجيال القادمة، وتدريبهم وممارستهم للتعلم والتفكير المستدام أثناء وما بعد اجتيازهم للمراحل التعليمية، وتتم تلك التنمية بتضمين قائمة بأبعاد وقضايا التنمية المستدامة (البيئية – الاجتماعية – الاقتصادية – التكنولوجية – الأخلاقية – السياسية)، وربطها بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجى التى تسعى الوحدة الإثرائية المقترحة بتضمينها في منهج الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوى و بشكل يعزز أوجه التقدير في الكيمياء"

ج. الوعى بمفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاته:

يُعرف الوعى لغويًا بأنه: "الحفظ والفهم، حيث يقال: حفظ القلب الشىء وعى الشىء والحديث يعيه وعيًا وأوعاه حفظه وفهمه وقبله، فهو واع، وفلان أوعى من فلان أى أحفظ وأفهم" (ابن منظور، ١٩٧٩، ص٤٨٧٦).

يقصد بالوعى إصطلاحيًا:"عملية اكتساب الأفراد قدرًا من المعرفة والفهم والمهارة والإدراك والتقدير والشعور نحو التقنية من أجل التعامل معها على النحو المرغوب وترسيم حدود استخدامها بما يحقق أعلى قدر من الاستفادة وبما يقيهم آثار الوجه الآخر لها وصولًا لإدراك طبيعة النظام التكنولوجى القائم".

(ماهر إسماعيل، محب كامل، ٢٠٠٥، ص٢١)

تعرف الباحثة الوعى إجرائيًا بأنه:"إدراك طلاب الصف الأول الثانوى لمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي وتكوين شعورًا وإتجاهًا نحوها؛ مما يؤدى إلى فهم أفضل وأكثر إدراكًا لها."

وتعرف الباحثة الوعى بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي اجرائيًا بأنه:"إدراك واهتمام طلاب الصف الأول الثانوى لمعارف ومفاهيم وتطبيقات تكنولوجيا النانو، لتنمية

السلوكيات الإيجابية، ويقاس بالدرجة التى يحصل عليها الطالب في مقياس الوعى بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي المعد لذلك."

د. أوجه التقدير:

وتُعرف الباحثة أوجه التقدير إجرائيًا بأنها:"مجموعة من توجهات القبول والرفض المبنى على إدراك الطالب الواعى نحو علم الكيمياء وتشمل الأبعاد التالية (تقدير عظمة الخالق سبحانة وتعالى، تقدير جهود العلماء وتضحياتهم من أجل التقدم العلمى والتكنولوجى، تقدير دور العلم والتكنولوجيا فى حياتنا اليومية، تقدير جهود الدولة والمراكز البحثية للعلم والعلماء)، وتقاس بالدرجة التى يحصل عليها طالب الصف الأول الثانوى في مقياس أوجه التقدير المعد لذلك."

فروض البحث:

في ضوء الإطار النظرى والدراسات السابقة سعي البحث الحالي للتحقق من صحة الفروض التالية:

١. منهج الكيمياء للصف الأول الثانوى لا يتضمن أبعاد وقضايا التنمية المستدامة بنسبة ٧٥%.
٢. يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤٠,٠٥) بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية قبل تدريس الوحدة وبعدها في الاختبار التحصيلى للمكون المعرفى للوعى بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجى ككل وكل بعد من أبعاده على حدة لصالح التطبيق البعدى.
٣. يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤٠,٠٥) بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية قبل تدريس الوحدة وبعدها في اختبار المواقف للمكون الوجداني للوعى بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجى ككل وكل بعد من أبعاده على حدة لصالح التطبيق البعدى.
٤. يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤٠,٠٥) بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية قبل تدريس الوحدة وبعدها في مقياس أوجه التقدير في الكيمياء لصالح التطبيق البعدى.

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى:

- تقديم تصور مقترح لوحدة إثرائية"النانوتكنولوجى وتطبيقاتها"بالصف الأول الثانوى في ضوء أبعاد التنمية المستدامة.
- بناء قائمة بأبعاد وقضايا التنمية المستدامة التى ينبغى توافرها في منهج الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوى.
- معرفة فاعلية تدريس الوحدة المقترحة في ضوء أبعاد التنمية المستدامة على تنمية الوعى بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي لدى طلاب الصف الأول الثانوى.
- بناء قائمة بأوجه التقدير في الكيمياء التى ينبغى تنميتها لدى طلاب الصف الأول الثانوى.
- معرفة فاعلية تدريس الوحدة المقترحة في ضوء أبعاد التنمية المستدامة على تنمية أوجه التقديرفى الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوى.

أهمية البحث:

تمثلت أهمية البحث الحالية فيما يمكن أن تسهم به في:

- الإستجابة للإتجاهات العالمية والتوصيات الخاصة بالمؤتمرات التى أوصت بتطوير المناهج الدراسية بصورة عامة ومنهج الكيمياء بصورة خاصة لتضمينها أبعاد التنمية المستدامة.
- تزويد القائمين على بناء وتطوير المناهج الدراسية بصفة عامة – ومنهج الكيمياء بصفة خاصة– بالخطوات التى يجب مراعاتها في ضوء التوجهات العلمية المستقبلية، وأهداف الدولة لتحقيق التنمية المستدامة من بناء وتصميم وحدة إثرائية مقترحة في النانوتكنولوجي وفى ضوء أبعاد التنمية المستدامة.
- توعية المعلمين والمتعلمين بالتطبيقات العلمية الحديثة التى تسهم في تحقيق الترابط بين المحتوى العلمى الذى يدرسونه، والمستقبل المهنى والعملى الذى يتفق مع سياسة الدولة التعليمية ومستقبلها، وذلك بتقديم وحدة إثرائية مقترحة في النانوتكنولوجى وفى ضوء أبعاد التنمية المستدامة.

- زيادة فهم المتعلمين للتنمية المستدامة، وأهميتها لمستقبل الأجيال الحالية والقادمة، وتنمية قدراتهم على التفكير في القضايا والمشكلات المحلية والعالمية واتخاذ القرارات الأخلاقية؛ ومن ثم إدراك دورها الفعال في المجتمع.
- تنمية الوعى بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي وأوجه التقدير في الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوى من خلال تدريس الوحدة الإثرائية المقترحة بما تضمنته من موضوعات وأنشطة إثرائية.
- تقديم وحدة إثرائية مقترحة في النانوتكنولوجي وفى ضوء أبعاد التنمية المستدامة تتضمن معلومات وأنشطة إثرائية مقترحة في مادة الكيمياء تلائم خصائص وقدرات طلاب الصف الأول الثانوى ويمكن في ضوئها إعداد وحدات إثرائية أخرى.
- تقديم دليل لمعلمى الكيمياء والموجهين يمكن الاستعانة به في تدريس الوحدة المقترحة لطلاب الصف الأول الثانوى؛ مما يسهم في جعل عملية التدريس أكثر فاعلية، ويمكن الاستعانة به في تدريس مادة الكيمياء عامة.

منهج البحث:

١. **المنهج الوصفى التحليلى** Desriptive Research لمسح وتحليل الدراسات والبحوث و الأدبيات ذات الصلة بمتغيرات البحث وإعداد أدوات البحث وتفسير ومناقشة النتائج.
٢. **المنهج التجريبى** Experimental Research ذى المجموعة التجريبية الواحدة، حيث تدرس هذه المجموعة الوحدة الإثرائية المقترحة في النانوتكنولوجى وفى ضوء أبعاد التنمية المستدامة.

وقد اشتمل التصميم شبه التجريبى للبحث على المتغيرات التالية:

- **المتغير المستقل للبحث:** الوحدة الإثرائية المقترحة بما تتضمنه من معلومات وأنشطة إثرائية مقترحة في الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوى في ضوء أبعاد وقضايا التنمية المستدامة.
- **المتغيرات التابعة للبحث:**
  ١. الوعى بمفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاته.
  ٢. أوجه التقدير في الكيمياء.

مواد وأدوات البحث:

- قائمة بأبعاد وقضايا التنمية المستدامة التى يجب تضمينها في الوحدة الإثرائية بمنهج الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوى.
- قائمة بأوجه التقدير التى يجب تضمينها في الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوى.
- وحدة إثرائية في النانوتكنولوجي في ضوء أبعاد التنمية المستدامة.
- دليل المعلم لتدريس الوحدة الإثرائية المقترحة في النانوتكنولوجى في ضوء أبعاد التنمية المستدامة.
- مقياس الوعى بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجى وتكون المقياس من:

١. اختبار تحصيل لتقييم المكون المعرفى للوعى بمفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاته بالوحدة الإثرائية المقترحة التى تم تدريسها لطلاب الصف الأول الثانوى.
٢. اختبار مواقف لتقييم المكون الوجداني للوعى بمفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاته بالوحدة الإثرائية المقترحة التى تم تدريسها لطلاب الصف الأول الثانوى.

- مقياس أوجه التقدير في الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوى.

خطوات البحث وإجراءاته:

للإجابة عن أسئلة البحث وإلتزامًا بحدوده اتبعت الباحثة الخطوات التالية:

١. الإطلاع على الأدبيات والبحوث السابقة التى تناولت مفاهيم وموضوعات النانوتكنولوجى والتنمية المستدامة وأوجه التقدير.
٢. إعداد قائمة بأبعاد التنمية المستدامة التى ينبغى توافرها في الوحدة الإثرائية المقترحة.
٣. تحليل محتوى منهج الكيمياء في ضوء قائمة أبعاد وقضايا التنمية المستدامة.
٤. تقديم تصور مقترح للوحدة الإثرائية بعنوان"النانوتكنولوجى وتطبيقاتها"للصف الأول الثانوى فى ضوء أبعاد التنمية المستدامة؛ لتنمية الوعى بمفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاته وأوجه التقدير في الكيمياء، مع الالتزام بأسس ومعايير بناء الوحدات الإثرائية المقترحة.
٥. إعداد دليل المعلم لتدريس الوحدة المقترحة وفق أبعاد التنمية المستدامة والتأكد من صلاحيته.

٦. إعداد قائمة بأوجه التقدير التى ينبغى تنميتها لدى طلاب الصف الأول الثانوى فى الكيمياء.

٧. إعداد أدوات البحث والتأكد من صلاحيتها للتطبيق وتمثلت فى:

أ. مقياس الوعى بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي واشتمل على:

- اختبار تحصيل في مفاهيم النانوتكنولوجى؛ لقياس المكون المعرفى للوعى.
- اختبار مواقف وتطبيقات النانوتكنولوجى؛ لقياس الجانب الوجداني للوعى.

ب. مقياس أوجه التقدير في الكيمياء.

وتم عرض الأدوات على مجموعة المحكمين، وضبطها على عينة استطلاعية وتحديد مدى الصدق والثبات لكل منهم.

٨. **اختيار عينة البحث:** وتمثلت فى عينة بلغت (٣١) من طلاب الصف الأول الثانوى.

٩. تطبيق أدوات البحث قبليًا على عينة البحث قبل تدريس الوحدة المقترحة.

١٠. تدريس الوحدة الإثرائية المقترحة.

١١. تطبيق أدوات البحث بعديًا بعد تدريس الوحدة.

١٢. رصد النتائج وتحليلها ومعالجتها إحصائيًا وتفسيرها.

١٣. تقديم التوصيات والمقترحات فى ضوء نتائج البحث.

الإطار النظرى والدراسات السابقة:

تضمن الإطار النظرى للبحث الحالى ثلاثة محاور أساسية هى النانوتكنولوجى، التنمية المستدامة، وأوجه التقدير في الكيمياء، ويمكن تناول ذلك على النحو التالى:

المحور الأول: التنمية المستدامة: Sustainable Development

انتشر مفهوم التنمية المستدامة بعد انعقاد قمة الأرض الثانية في جوهانسبرغ، جنوب افريقيا في عام ٢٠٠٢م، التى اتخذت من"التنمية المستدامة" شعارًا هادفًا لها لتحقيق تقدم اجتماعى واقتصادى ملموس في دول ومناطق العالم جميعها، كما دعت هذه القمة إلى ضرورة التركيز على دور التربية والتعليم في الحد من استنزاف الموارد الطبيعية وتدهور البيئة (اليونسكو، ٢٠١٢، ص٧).

وعقدت الأمم المتحدة العديد من المؤتمرات ما بين عامى (١٩٧٢-٢٠١٥)؛ أهمها أربعة مؤتمرات دولية ذات أهمية، عُقد الأول في استوكهولم بالسويد عام (١٩٧٢) حول البيئة والإنسان، وعُقد الثانى في ريو دى جانيرو بالبرازيل عام (١٩٩٢) حول البيئة والتنمية، وأطلق عليه"مؤتمر قمة الأرض"، وقدم خطة عمل شاملة سماها"أجندة القرن الحادى والعشرين"، وعُقد الثالث في جوهانسبرغ جنوب إفريقيا عام (٢٠٠٢) حول التنمية المستدامة، وعُقد الرابع في الصين (كوبن هاجن) عام (٢٠٠٩) حول التغير المناخى وكان للدول العربية دور بارز في عملية الحضور والمشاركة. وأقيمت العديد من المؤتمرات على مستوى الدول العربية؛ ومنها الإعلان العربى عن البيئة والتنمية في تونس عام (١٩٨٩)، و أُقيم مؤتمر عن البيئة والتنمية وآفاق المستقبل في القاهرة عام (١٩٩١)، وكذا إعلان الرباط حول فرص الاستثمار من أجل التنمية المستدامة عام (٢٠٠١)، وفى نفس العام أُقيم بالقاهرة مؤتمر عالمى خرج بالإعلان العربى عن التنمية المستدامة، وطرح الخطط لتجاوز المعيقات والتوجه نحو تحقيق أهداف التنمية المستدامة وتقرير التنمية الإنسانية العربية عام (٢٠٠٣) وغيرها من المؤتمرات التى أولت الاهتمام بالتنمية المستدامة (سليمان المعمرى و بشرى النظارى، ٢٠١٧، ص٣٨).

ماهية مفهوم التنمية المستدامة:

- **التنمية:** عرفتها هيئة الأمم المتحدة عام ١٩٥٦ على أنها:"العمليات التى بمقتضاها توجه الجهود لكل من الأهالى والحكومة بتحسين الأحوال الاقتصادية والاجتماعية والثقافية في المجتمعات المحلية؛ لمساعدتها على الاندماج في حياة الأمم والإسهام في تقدمها بأفضل ما يمكن" (صالح أبو جادو، ٢٠١١).
- **المستدامة:** هى السعى الذى لاينتهى إلى تحسين نوعية حياة البشرية والمناطق المحيطة بها، والازدهار دون تدمير للنظم الداعمة للحياة التى تعتمد عليها الأجيال الحالية والمقبلة، يمكن اعتبارها توجه ورحلة، وهى هدف التنمية المستدام (Curriculum Corporation and Australian Government and Heritag, 2005)

وتعرف التنمية المستدامة بأنها:"هدف شامل يتمثل في تحقيق التوازن بين رفاهية الناس وتحسين حياتهم على الصعيد العالمى، مع الحفاظ في نفس الوقت على الموارد

الطبيعية والنظم الإيكولوجية للأجيال القادمة" (Combes, 2005).

وقد عرفها حسن الشافعى (٢٠١٢، ص١٣) بأنها:"التنمية التى تبنى على مبدأ الاستغلال الأمثل للموارد المتاحة بهدف رفع مستوى المعيشة يشمل أجيال المستقبل إلى جانب الجيل الحاضر".

كما عرفتها المرساوى (٢٠١٥) بأنها"تصور تنموى شامل يعتمد على تقوية مختلف المجالات المجتمعية، والاقتصادية والبيئية، فهى استثمار لكل الموارد من أجل الإنسان كما تعنى التنمية التى تلبى حاجيات الحاضر دون المساس بقدرة المستقبل والأجيال القادمة من تلبية احتياجاتهم". (فوزية المرساوى، ٢٠١٥، ص٤)

خصائص التنمية المستدامة:

حدد المجلس الأعلى للتعليم (٢٠٠٨، ص٦١) عدة خصائص للتنمية المستدامة كما يلى:

- تهتم بالجانب البشرى على المدى البعيد وتحقيق احتياجات الفرد الأساسية من أول أهدافها وخاصة الاهتمام بالفقراء.
- تحافظ على المحيط الحيوى في البيئة الطبيعية بكل محتوياته بصورة تراعى حق الأجيال القادمة في الموارد الطبيعية.
- تراعى المحافظة على تنوع المجتمعات وخصوصيتها ثقافيًا ودينيًا وحضاريًا.
- تقوم على التنسيق والتكامل الدولى في استخدام الموارد، وتنظيم العلاقة بين الدول الغنية والدول الفقيرة.

ويتضح من الخصائص السابقة أنها تتفق وطبيعة علم الكيمياء وبما يتضمنه من حقائق ورموز وتعميمات علمية تتعلق بالظواهر والمادة والحياة والكون، وما يسعى منهج الكيماء لتنميته لدى طلاب المرحلة الثانوية من توظيف البنية المعرفية للمتعلم في ممارسة التفكير الذى يخدم القضايا المجتمعية بإختلاف أشكالها، ويساهم في طرح أفكار لحلها سواء على المستوى الكمى والنوعى، وممارسة العادات والسلوكيات الصحية والاقتصادية والبئية التى تحافظ على الموارد الطبيعية للأجيال القادمة،وتعزيز الإيمان بأهمية الحفاظ أنظمة الكون وقوانينه.

أبعاد التنمية المستدامة:

تعتمد التنمية المستدامة على ثلاثة أبعاد أساسية هى:

١. **البعد الاجتماعى:** يشير إلى العلاقة بين بين الإنسان والطبيعة، إذ تسعى التنمية المستدامة إلى النهوض بالواقع وتحقيق الرفاهية والسعادة للإنسان وتحسين سبل العيش والحصول على الخدمات التعليمية والصحية وتوفير الحد الأدنى من معايير الأمن، واحترام حقوق الإنسان ليعبر عن رأيه بحرية، بالإضافة إلى تنمية الثقافات المختلفة والتنوع والمشاركة الفعلية للقواعد الشعبية في صنع القرار، وكذلك تحقيق طموحات أفراد المجتمع (نوراز الهيتى، ٢٠٠٩، ص٢٠).

٢. **البعد الاقتصادى:** تسعى التنمية المستدامة من خلال البعد الاقتصادى إلى تحسين مستوى المعيشة وتحقيق الرفاهية للإنسان وذلك زيادة نصيبه من السلع والخدمات الضرورية وهو ما يقلل الفقر من جهة ويحقق التنمية الاقتصادية المجتمعية من جهة أخرى، فضلًا عن امكانية المحافظة على الثروات وزيادة استقلالها بنحو أمثل (جميلة الجوزى، ٢٠١٢، ص٧٣).

٣. **البعد البيئى:** تقوم فكرة الاستدامة البيئية على ترك الأرض في حالة جيدة للأجيال القادمة، إذ احتفظ الإنسان بنشاطه وأدائه من دون استنزاف الموارد الطبيعية أو تدميرها، وهذا النشاط أو العمل يعدان استدامة للبيئة ويمكن تحقيق ذلك من خلال قلة استهلاك الموارد الطبيعية واستعمال مواد قابلة للتدوير بعد استهلاكها، أى يمكن تجديدها كى لا تحدث أى ضرر بالبيئة (نايف أبو على، ٢٠١٢، ص٤٨).

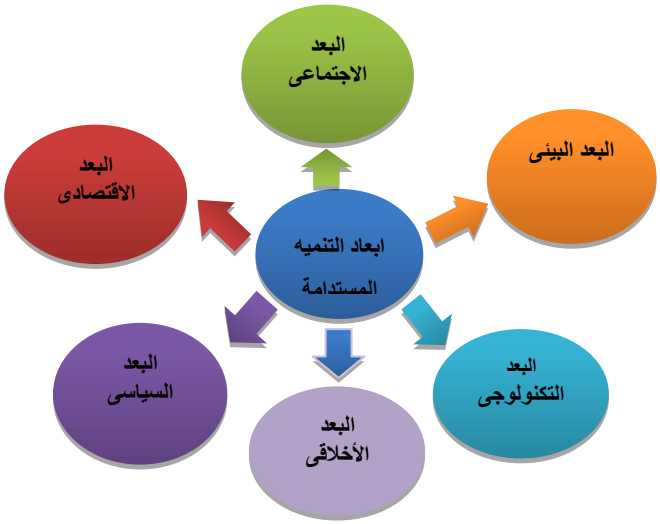
ورأى (حسن شحاته، محمد عوض، ٢٠١٦، ص١١٥-١٢٣) أن أبعاد التنمية المستدامة تتضمن ما يلى:

- **أبعاد اقتصادية:** وتشمل (حصة الاستهلاك الفردى من الموارد الطبيعية، ايقاف تبديد الموارد الطبيعية، الحد من التفاوت في الدخول، المساواة في توزيع المواد، تقليص الإنفاق العسكرى).
- **أبعاد اجتماعية:** وتشمل (تثبيت نمو السكان، الاستخدام الكامل للموارد البشرية، الصحة، التعليم، أهمية دور المرأة، الأسلوب الديمقراطى الاشتراكى في الحكم).
- **أبعاد بيئية:** وتشمل (حماية الموارد الطبيعية، إتلاف التربة وتدمير الغطاء النباتى، صيانة المياه، تقليص ملاجىء الأنواع البيولوجية، التغيرات المناخية).

- **أبعاد تكنولوجية:** وتشمل (استعمال تكنولوجيا نظيفة، الأخذ بالتكنولوجيات المحسنة، استحداث تكنولوجيات جديدة لاستخدام الطاقة الحرارية).

وأضافت دراسة (ايمان أحمد، ٢٠١٨) البعد الأخلاقي للأبعاد (الاقتصادية، الاجتماعية، البيئية، التكنولوجية)، ويشمل البعد الأخلاقي (العدل والمساواة بين أفراد الجيل الواحد، وبين الأجيال المقبلة، ومراعاة حق الجيل القادم في الثروات الطبيعية، العدل والانصاف في توزيع الثروات بين فئات المجتمع).

وتناول البحث الحالي الأبعاد السابقة (الاجتماعية- البيئية- الاقتصادية- التكنولوجية- الأخلاقية) مع إضافة البعد السياسى والأمنى ويشمل (سن القوانين والتشريعات لحماية البيئة والانسان والعمل على تنفيذها، تحقيق الأمن الصحى والتعليمى والغذائى والمعلوماتى، محاسبة المخالفين لقوانين حماية الموارد الطبيعية، إصدار قوانين وتشريعات تحمى حقوق الأجيال القادمة، اعداد الخطط المستقبلية لتحقيق التنمية المستدامة).



شكل (١): أبعاد التنمية المستدامة في البحث الحالى

واهتمت دراسة (Ahmet, Abdullah, 2013) بتنمية مفهوم التنمية المستدامة لدى معلمى العلوم بتركيا واشتمل على الأبعاد التالية: (البيئية، التكنولوجية، الاجتماعية، الاقتصادية، السياسية، الطاقة، التعليم)، بينما أشارت دراسة (خالد الحيارى، ٢٠١٤) أن محتوى كتب (الكيمياء، الفيزياء، الأحياء، علوم الأرض والبيئة) بالأردن تتضمن القضايا العلمية الاجتماعية التكنولوجية في ضوء مبادىء التنمية المستدامة بنسبة قليلة بلغت ٣.٩٧%، ودراسة (نادية العفون ووسن الرازقى، ٢٠١٧) التى بينت أن كتب

العلوم للصف الثانى الابتدائى بالعراق تناول أبعاد التنمية المستدامة الثلاثة: الاجتماعية والاقتصادية والبيئية بنسبة ٣٢,٤٨ %.

أهداف التنمية المستدامة:

قامت الجمعية العامة للأمم المتحدة (الدورة السبعون، ٢٠١٥) بتحديد (١٧) هدفًا عامًا لتحقيق التنمية المستدامة بأبعادها الثلاثة الإقتصادية والاجتماعية والبيئية على نحو متوازن في قمة الأمم المتحدة للتنمية المستدامة المنعقدة فى ٢٥ سبتمبر ٢٠١٥م في نيويورك بحضور ١٩٠ من زعماء العالم باتخاذهم قرارًا بعنوان" **تحويل عالمنا: خطة التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠م"، وتمثلت هذه الأهداف فيما يلى:**

١. القضاء على الفقر بجميع أشكاله في كل مكان.
٢. القضاء على الجوع وتوفير الأمن الغذائى والتغذية المحسنة وتعزيز الزراعة المستدامة.
٣. ضمان تمتع الجميع بأنماط عيش صحية وبالرفاهية في جميع الأعمار.
٤. ضمان التعليم الجيد المنصف والشامل للجميع وتعزيز فرص التعلم مدى الحياة للجميع.
٥. تحقيق المساواة بين الجنسين وتمكين كل النساء والفتيات.
٦. ضمان توافر المياه وخدمات الصرف الصحى للجميع وإدارتها إدارة مستدامة.
٧. ضمان حصول الجميع بتكلفة ميسورة على خدمات الطاقة الحديثة الموثوقة والمستدامة.
٨. تعزيز النمو الاقتصادى المطرد والشامل للجميع والمستدام، والعمالة الكاملة والمنتجة وتوفير العمل اللائق.
٩. إقامة بُنى تحتية قادرة على الصمود، وتحفيز التصنيع الشامل للجميع، وتشجيع الابتكار.
١٠. الحد من انعدام المساواة بين البلدان وفيما بينها.
١١. جعل المدن والمستوطنات البشرية للجميع وآمنة وقادرة على الصمود ومستدامة.
١٢. ضمان وجود أنماط استهلاك وإنتاج مستدامة.
١٣. اتخاذ إجراءات عاجلة للتصدى لتغير المناخ وآثاره.

١٤. حفظ المحيطات والبحار والموارد البحرية واستخدامها على نحو مستدام لتحقيق التنمية المستدامة.

١٥. حماية النظم الإيكولوجية البرية وترميمها وتعزيز استخدامها على نحو مستدام، وإدارة الغابات على نحو مستدام، ومكافحة التصحر، ووقف تدهور الأراضى وعكس مساره، ووقف فقدان التنوع البيولوجى.

١٦. التشجيع على إقامة مجتمعات مسالمة لا يُهمش فيها أحد من أجل تحقيق التنمية المستدامة، وإتاحة إمكانية وصول الجميع إلى العدالة، وبناء مؤسسات فعالة وخاضعة للمساءلة وشاملة للجميع على جميع المستويات.

١٧. تعزيز وسائل التنفيذ وتنشيط الشراكة العالمية من أجل تحقيق التنمية المستدامة.

وأكدت دراسة (Hala, Yasmine, 2013) إلى العلاقة القوية بين توافر الموارد الطبيعية، والنمو الاقتصادى، والبيئة وتحقيق التنمية المستدامة، وأظهرت دراسة (Fouzia, et al., 2016) أن محتوى كتب العلوم بالمرحلة الثانوية لا يحقق أهداف التنمية المستدامة، بعد أن قامت بتحليل محتوى كتب العلوم بالهند، وأوصت دراسة (Grace, et al., 2017) بتغيير المناهج ووضع أساليب تعليمية لتوعية الأفراد بأهداف التنمية المستدامة، وهدفت دراسة أميرة البهى (٢٠١٧) إلى بناء برنامج مقترح في الأنشطة المصاحبة لمنهج العلوم بالصف الأول الاعدادى في ضوء التنمية المستدامة لتحقيق أهداف البعد البيئى، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا في اختبار التحصيل المعرفى ومقياس الاتجاه نحو البعد البيئى للاستدامة وذلك لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

دور منهج الكيمياء في تحقيق التنمية المستدامة:

يشير السيد شهده (٢٠١٧، ص١٣١) إلى ضرورة الاهتمام بتعليم الشباب والبشر عامة الحفاظ على البيئة من أجل تحقيق التنمية المستدامة باعتبارها مسئولية مجتمعية، وتوعيتهم بأساليب واستراتيجيات الحفاظ عليها، بالاضافة إلى تعليم الشباب مهارات التفكير المختلفة ومهارات اتخاذ القرار وتنمية الاتجاهات والقيم الإيجابية وغير ذلك، وتزويد المعلمين باستراتيجيات وطرائق التدريس التى تفيدهم في التدريس للمتعلمين.

ونظراً للدور الكبير الذى يمكن أن يسهم به منهج الكيمياء في تحقيق التنمية المستدامة، فترى الباحثة أهمية تطوير جميع عناصر وحدات منهج الكيمياء من أهداف

ومحتوى وأساليب تدريس وتقويم، وتغيير دور المعلم والمتعلم، وهذا ما حاول البحث الحالى تقديمه، وفيما يلى عرض لما ينبغى مراعاته في تلك العناصر:

١. **الأهداف:** ينبغى العمل على تكوين الخبرة التعليمية الإيجابية من خلال تطبيق العلاقة الطردية بين مقدار وفعالية مشاركة المتعلم وبين ما يتحقق من نواتج التعلم المتوقعة؛ لذا يمكن تحديد الأهداف العامة لتدريس الكيمياء في المرحلة الثانوية من أجل تحقيق التنمية المستدامة في الآتى:

- مساعدة الطلاب على فهم الظواهر الكيميائية المحيطة بهم، وإدراك بعض المفاهيم والقوانين الكيميائية والمرتبطة بفهم ماهية التنمية المستدامة وأبعاد تطبيقها وأهدافها، وإدراك أهميتها.
- التعريف بدور الكيمياء في التقدم والحضارة الإنسانية في كافة ميادين الحياة وخاصة في تطوير وزيادة الإنتاج الصناعى والزراعى وغيرها من الصناعات القائمة في المجتمع.
- توعية الطلاب بأدوار الفرد والأسرة والمجتمع بشئون الإنتاج والإستهلاك المستدامة فيما يتعلق بالتطبيقات الكيميائية في كافة مجالات الحياة (البيئية، الصناعية، الطبية، الزراعية،.....)، بأن يكونوا مستهلكين ومنتجين معًا، والحد من استهلاك الموارد الطبيعية والزراعية، والاسراف في المأكل واستخدام المياه واستهلاك موارد الطاقة واستخدام المبيدات الحشرية والأدوية....إلخ؛ لتحقيق التنمية المستدامة بأبعادها المختلفة.
- مساعدة الطلاب على تقدير العلم والعلماء في مجال الكيمياء وتقدير الأهمية الإقتصادية لبعض الاكتشافات الكيميائية، وتقدير أهمية الدور الذى تقوم به مراكز البحوث، وتقدير الجهود المبذولة لترشيد استغلال الثروات الطبيعية،....).
- تدريب وممارسة الطلاب لمهارات التفكير والمهارات الحياتية ومهارات اتخاذ القرار التى تسهم في تعديل السلوكيات البشرية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة.
- تعزيز القيم والميول والاتجاهات الإيجابية نحو الحفاظ على البيئة لأنفسهم والأجيال القادمة، وتعريفهم بحقوقهم وواجباتهم نحو مجتمعاتهم والأفراد الذين يعيشون بها.

٢. **المحتوى:** ينبغى بناء وتصميم محتوى منهج الكيمياء لدمج أهداف وأبعاد التنمية المستدامة، ويرى التربويون أن هناك ثلاثة مداخل لدمج التنمية المستدامة في محتوى المنهج وهى:

- **المدخل المستقل:** وذلك بإعداد مقرر دراسى مستقل وخاص بالتنمية المستدامة ومستقل عن باقى المناهج الدراسية يتم تدريسها من خلاله.
- **المدخل التكاملى:** وذلك بدمج مفاهيم التنمية المستدامة في الموضوعات الدراسية المرتبطة بالبيئة والصناعات المختلفة، أو بتدريسها ضمنيًا عبر تقديم موضوعات وقضايا مرتبطة بعملية التدريس.
- **المدخل الكلى:** ويقصد به الجمع بين المدخلين السابقين، وذلك بتحديد مجموعة من الوحدات الدراسية المستقلة والتى تهتم بتنمية مفهوم التمية المستدامة وأبعادها وأهدافها ومتطلبات اكتسابها، ولإضافتها إلى الوحدات الدراسية الفعلية الموجودة بالمناهج الحالية مع اتباع استراتيجيات وطرق تدريس وأنشطة تعليمية وأساليب تقويمية تسهم في تعميق فهم الطلاب للتنمية المستدامة، وبشكل يمكنهم من من مواصلة البحث عن سبل العيش المستدام.

وترى الباحثة أن المدخل الكلى من أفضل المداخل التى تسهم في التعلم من أجل التنمية المستدامة، وهو ما اعتمدت عليه الباحثة عند بناء الوحدة الإثرائية المقترحة في الكيمياء في ضوء أبعاد التنمية المستدامة.

٣. **استراتيجيات وطرق التدريس:** يجب على المعلم اتباع استراتيجيات تدريسية وأساليب تعليمية تحقق التعلم المستدام وتنمية التفكير المستدام، وتكوين الأنماط السلوكية الاستهلاكية والانتاجية وتحقيق التوازن بينهما، ومنها التدريس المتمايز، حل المشكلات، الاكتشاف، التعلم التعاونى، التعلم المعكوس، المشروعات، التعلم الالكترونى وغيرها من الاستراتيجيات والنماذج التدريسية التى تتفق وطبيعة المحتوى.

٤. **المعلم:** ينبغى توفير البرامج التدريبية للمعلمين بالمدارس والطلاب المعلمين بكليات التربية لتنمية معارفهم حول التنمية المستدامة وكيفية تنميتها لدى طلابهم.

٥. **التقويم:** يجب ألا يقتصر دور المعلم على تطبيق أساليب التقويم التقليدى التى تعتمد على تقييم اكتساب المعارف والمعلومات، وإنما يجب على المعلم اتباع التقويم

التكوينى والنهائى اشتماله على القضايا والمشكلات المجتمعية، واتاحة الفرصة للطلاب للتحاور والنقاش والتفكير والابداع الجاد لحل تلك المشكلات.

دور معلم الكيمياء لتحقيق التنمية المستدامة:

- يجب على معلم الكيمياء دراسة موضوع التنمية المستدامة، والاشتراك في العديد من الدورات التدريبية لتنمية مفاهيم وأبعاد التنمية المستدامة، والتمكن من وسائل دمج أبعاد التنمية المستدامة في منهج الكيمياء.
- تثقيف المتعلمين بالتنمية المستدامة وأهدافها وأهميتها لمجتمعنا، وذلك بتنمية المعلومات والقيم والاتجاهات والمهارات اللازمة لحماية وتنمية البيئة والوصول إلى صيغ مستدامة من التنمية المستدامة.
- تقديم العديد من القضايا والمشكلات الاجتماعية والبيئية والاقتصادية والسياسية المرتبطة بالتنمية المستدامة لدى الطلاب، وتشجيع ظهور الأنماط المسئولة من السلوك نحو البيئة المحلية والعالمية، وتحفيز الطلاب على ممارسة مهارات التفكير ومهارات اتخاذ القرار لحلها؛ مماينمى لدى الطلاب القدرة القدرة على التفكير المستدام والتعلم الذاتى والتعلم مدى الحياة حتى بعد انتهاء المرحلة التعليمية التى يجتازونها.
- متابعة التطورات العلمية المتلاحقة وخاصة في مجال العلوم الطبيعية وتزويد الطلاب بها؛ لتحقيق التعلم من أجل التنمية المستدامة.
- توعية الطلاب بالمخاطر الحالية والمستقبلية للتغيرات المناخية على البيئة بما تضمنه من أنظمة اقتصادية واجتماعية.
- تكليف الطلاب بقراءة الصحف وتتبع اخبار البيئة، واشراكهم الطلاب في المسابقات البيئية سواء على المستوى المحلى أو العالمى فى قضايا الاهتمام بالبيئة.
- توضيح تجارب الدول المختلفة لتحقيق التنمية والاستفادة منها في تحقيقها في مجتمعنا، وللتأكيد على أهمية التنمية المستدامة بأبعادها المختلفة البيئية والاقتصادية والمجتمعية.

ولهذا اهتمت العديد من الدراسات بتدريب المعلمين لتحقيق أهداف التنمية المستدامة لدى طلابهم، كدراسة (Carola, et al., 2012) التى كشفت عن افتقار المعلمين في

التخصصات المختلفة إلى الطرق اللازمة لإدراج التنمية المستدامة في تعليمهم، وإفتقارهم للخبرة اللازمة حول التنمية المستدامة، وتوصلت

دراسة (Burmeister & Eilks, 2013) إلى فاعلية وحدة مطورة في الكيمياء في ضوء قضايا التنمية المستدامة والتعليم من أجل التنمية المستدامة بألمانيا في تنمية كفاءة الطلبة المعلمين في مجال التنمية المستدامة، وقامت دراسة (سعيد الثلاب؛ محمد الظفيرى؛ محمد العنزى، ٢٠١٨) بدمج أبعاد التنمية المستدامة مع محتوى مادة الكيمياء في تحصيل طلاب الصف الثانى المتوسط والوعى البيئى لديهم، وأشارت النتائج لتفوق طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا الكيمياء في ضوء أبعاد التنمية المستدامة على طلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا الكيمياء بالطريقة المعتادة في اختبار التحصيل وفى اختبار الوعى البيئى.

واستخدمت دراسة علياء السيد (٢٠١٧) مدخل التعليم من أجل التنمية المستدامة ESD في تدريس مقرر علوم بيئية لتنمية مفاهيم الاستدامة واتخاذ القرار الأخلاقي لدى الطالبة المعلمة، وأثبتت البحث وجود فروق دالة إحصائيًا في اختبار مفاهيم الاستدامة واختبار القدر على اتخاذ القرار الأخلاقي لصالح المجموعة التجريبية، ووجود علاقة ارتباطية بين درجات طالبات المجموعة التجريبية في اختبار تنمية مفاهيم الاستدامة ودرجاتهن في اختبار القدرة على اتخاذ القرار الأخلاقي، وحاولت دراسة سعاد الوائلى ورهام القرعان (٢٠١٨) التعرف على مستوى معرفة معلمى المرحلة الأساسية بمعايير التنمية المستدامة وعلاقته بدافعية طلبتهم نحو التنمية المستدامة بتطبيق استبانة مستوى معرفة معلمى المرحلة الأساسية بمعايير التنمية المستدامة، ومقياس دافعية الطلبة نحو الاستدامة البيئية، وأظهرت النتائج أن مستوى معرفتهم ودافعيتهم نحو الاستدامة البيئية متوسطة.

المحور الثانى: مفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاته:

برز خلال السنوات القليلة الماضية مصطلح جديد أصبح محط الاهتمام بشكل كبير، هذا المصطلح هو تقنية النانو أو كما يسمية البعض بتكنولوجيا النانو، وهذه التقنية الواعدة تبشر بقفزة هائلة فى جميع فروع العلم؛ فتطبيقات النانوتكنولوجي اجتاحت كافة القطاعات الصناعية والإنتاجية وحققت تفوقًا ملحوظًا فى مجال الطب والهندسة

والغذاء والطاقة والاتصالات وحتى الحياة اليومية للفرد العادى حيث أنها ستتيح إمكانية صنع أى شئ نتخيله.

مفاهيم النانوتكنولوجى:

ويعرف عطا حسن النانوتكنولوجى بأنها:"التقنية التى تعطينا القدرة على التحكم المباشر فى الواد التى أبعادها تقل عن (١٠٠) نانومتر، وذلك عن طريق تصنيعها وإعادة ترتيبها ودراسة خصائصها، للحصول على مواد مختلفة بأقل تكلفة ممكنة" (عطا حسن، وهالة أبوعمرة، ٢٠١٨، ص٢٠٢).

وعرفها حلاوة بأنها:"العلم التطبيقى والتقنى متعدد التخصصات الذى يعنى أساسا بالتحكم والسيطرة على المادة فى مستواها الذرئ والجزئ فى المدى ما بين (١ إلى ١٠٠) نانومتر كما أنه يعنى بإنتاج وحدات فاعلة ذات أهداف محددة أو استنباط أدوات علمية بذات الحجم المشار إليه" (ممدوح حلاوة، ٢٠١٤، ص١٦٢).

المواد النانوية:

تعرف بأنها تلك الفئة من المواد الصغيرة جداً التى يتم تحضيرها معمليًا أو تلك الموجودة فى الطبيعة والتى تتراوح مقاييس أطوالها أو أقطار حبيباتها ما بين ٠.١ نانومتر إلى ١٠٠ نانومتر(أحمدحجازى، ٢٠١٠، ص٣٣).

ويعرف **فرج** المواد النانوية بأنها"تلك الفئة المتميزة من المواد المتقدمة التى يمكن إنتاجها بحيث تتراوح مقاييس أبعادها أو حبيباتها الداخلية بين ١- ١٠٠ نانومتر، وقد أدى صغر أحجام ومقاييس تلك المواد إلى أن تسلك سلوكا مغايرا للمواد التقليدية كبيرة الحجم التى تزيد أبعادها عن ١٠٠ نانومتر" (فتحى فرج، ٢٠١٠).

خصائص المواد النانوية:

تتغير خصائص المواد النانوية عندما تصل إلى الحجم النانوى الحرج وقد حدد نجم الحصينى (٢٠٠٩، ص ص ٥٠-٥٢) بعض خصائص المواد النانوية على النحو التالى:

أ. **الخصائص البصرية:** تختلف الخصائص البصرية للمواد فى الحجم النانوى، فمادة الذهب ذات اللون الأصفر تظهر فى الحجم النانوى باللون الأحمر والبرتقالى.

ب. الخصائص الكهربية: من الممكن أن تمتلك المواد النانوية خصائص كهربية فريدة كتلك التى تمتلكها أنابيب الكربون النانوية، فالإلكترونات يمكنها السير خلال هذه الانابيب دون وجود أى مقاومة.

جـ. الخصائص الفيزيائية: تزداد الخصائص الفيزيائية للمواد عند المستوى النانوى مثل القوة والصلابة، ومن الأمثلة على ذلك: معامل القوة والصلابة لأنابيب الكربون النانوية يصل أحياناً إلى (١٢١٠) نيوتن/ م^{٢} أى خمسة أضعاف مادة الفولاذ.

د. النشاط الكيميائى: يزداد النشاط الكيميائى للمواد النانوية لوجود أعداد ضخمة من ذرات المادة على أوجه أسطحها الخارجية، حيث تعمل كمحفزات تتفاعل بقوة مع الغازات السامة، مما يرشحها لأن تؤدى الدور الأهم فى الحد من التلوث البيئى.

أشكال المواد النانوية:

يمكن تصنيع المواد النانوية على عدة أشكال، وذلك بناء على الاستخدام المقرر لهذه المواد، ومن هذه الأشكال ما يلى:

أ. الألياف النانوية (Nano Fibers): مواد نانوية على شكل ألياف ذات بعد واحد تقا أقطارها عن (١٠٠) نانومتر ويمكن تصنيعها من خلال البلمرة والتدوير الكهربائى (نجم الحصينى، ٢٠٠٩، ص٦٣).

ب. الأسلاك النانوية (Nanoowirs): عبارة عن أسلاك رقيقة جداً، ذات أقطار نانوية الأبعاد، تتخذ أشكالا قائمة ومستقيمة وتصنع من مصادر متنوعة قد تكون فلزية مثل النيكل أو النحاس أو الذهب أو من أشباه الفلزات مثل السيليكون أو الجاليوم (محمد الاسكندرانى، ٢٠١٠، ص١٨٠).

جـ. المرشحات النانوية (Nano Filters): عبارة عن أغشية متناهية الصغر مصممة من دقائق النانو وتتكون من مسام صغيرة جداً أقل من (١٠) نانومتر، وتستخدم فى تنقية الماء (صفات سلامة، ٢٠٠٩، ص٩٥).

د. أنابيب الكربون النانوية (Carbon Nanotubes): عبارة عن أنابيب طولية مجوفة ذات أقطار متناهية فى الصغر، قد تكون أحادية الجدار أو عديدة الجدر، وتتدنى مقايس أقطارها إلى نحو ١.٤ نانومتر. (محمد الإسكندرانى، ٢٠١٠، ص١٤٥)

هـ- المركبات النانوية (Nano Composites): هى عبارة عن مواد يضاف إليها جسيمات نانوية خلال تصنيع تلك المواد ونتيجه لذلك فإن المادة النانوية تبدى تحسنا كبيرا فى خصائصها (محمد الصالحى، وعبدالله الضويان، ٢٠٠٧، ص٣١).

أهمية النانوتكنولوجي:

حدد كل من (صفات سلامة، ٢٠٠٩، ص٣٧ ؛ محمد هشام، ٢٠١٠، ص٥١) أهمية تكنولوجيا النانو فيما يلى:

١. إنها تقنية حديثة غير مكلفة مقارنة بالتقنيات المستخدمة حاليا، وعوائدها الاقتصادية مرتفعة للغاية.
٢. نقاوة المنتج المعتمد فى تصنيعة على تكنولوجيا النانو.
٣. حفظ الطاقة المستهلكة فى عملية التصنيع.
٤. تحسين طرق انتاج الأغذية والتغذية على نطاق واسع البنية.
٥. إن البحث والتطوير فى مجال تكنولوجيا النانو سيعمل على تغيير كثير من الممارسات التقليدية فى إنتاج وتصميم المنتجات والسلع الاستهلاكية والإلكترونية، وأجهزة الكمبيوتر، وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتكنولوجيا الحيوية، والطاقة، وغيرها من مجالات الحياة.

تطبيقات النانوتكنولوجى وأهميتها في المجالات المختلفة:

وتعتبر تقنية النانو من التقنيات التى فتحت أفاق جديدة فى مختلف مجالات الحياة، ومن أهم المجالات التى نجحت فيها هذه التقنية:

تطبيقات النانوتكنولوجى فى مجال الطب:

- علاج الأورام السرطانية باستخدام جسيمات الذهب النانوية، حيث تتميز جسيمات الذهب النانوية بأنها لها القدرة على امتصاص الضوء وتحويله إلى حرارة، فيتم حقن الورم بها مما يعمل على تدمير الخلية المصابة دون التأثير على الخلايا المجاورة (مشعل الحميدان، ٢٠١٤).
- تصنيع حساسات عضوية متناهية الصغر تستشعر حدوث أى انخفاض حاد فى مستوى نسبة الجلوجوز فى الدم (أحمد حجازى، ٢٠١٠، ص٧٣).
- إنتاج الدعامات الخاصة بتوسيع الشرايين (محمد الإسكندرانى، ٢٠١٠، ص١٧٣).

– إنتاج "روبوتات نانوية" سوف يتم إرسالها إلى تيار الدم بحيث تقوم بإزالة الجلطات الدموية من جدر الشرايين دون عمليات أو تدخل جراحى.

(صفات سلامة، ٢٠٠٩، ص٧٦)

تطبيقات النانوتكنولوجى فى مجال البيئة:

– معالجة التربة والمياه الجوفية الملوثة، وتخفيض معدلات استهلاك المواد الخام من خلال ادخال التحسينات فى الصناعات التحويلية القائمة على تكنولوجيا النانو، وكذلك تخفيض مستويات الغازات الملوثة للجو من خلال الاستفادة الفعلية من الطاقة الشمسية عن طريق تطبيق الخلايا الفوتوفولتية. (محمد الاسكندرانى، ٢٠١٠، ص٢٨٣)

– "المجسات النانوية" والتى تقوم بقياس نوعية الهواء والماء والتربة وترسل بيانات الرصد مباشرة إلى قواعد البيانات البيئية سوف تساعد القائمين على حماية البيئة من أداء عملهم بشكل أفضل بكثير مما هو علية الان، كما تستخدم المرشحات النانوية فى عملية تحلية مياة البحر وإزالة الأملاح من المياة.

(صفات سلامة، ٢٠٠٩، ص٧٦–٧٧)

– استخدام مواد نانوية صديقة للبيئة تتفاعل مع الأشعة فوق البنفسيجية مما يتيح التنظيف الذاتى للمواد مثل الشبابيك وزجاج السيارات، وكذلك استخدام الجسيمات النانوية التى تعمل على التخلص من الملوثات والتخلص من الروائح الكريهة.

تطبيقات النانوتكنولوجى فى مجال الطاقة:

– استخدام الرقائق المطلية بمواد نانوية خاصة سوف يمكننا من تخزين الطاقة الشمسية بكفاءة أعلى فى خلايا حفظ الطاقة لإعادة استخدامه، وفى"خلايا الوقود"تم تحسين أداء الأقطاب باستخدام مواد النانو (صفات سلامة، ٢٠٠٩، ص٧٦).

– انتاج خلايا وقود هيدروجينى عالية الكفاءة ومنخفضة التكلفة.

تطبيقات النانوتكنولوجى فى مجال الغذاء :

– تحسين جودة الغذاء وخفض محتواه الضار من خلال التحكم فى بنية وتركيب مكوناته الأساسية، وكذلك إضافة مكملات غذائية بالحجم النانوية. كما تستخدم فى عملية تعبئة وتغليف المواد الغذائية (أحمد حجازى، ٢٠١٠، ص ٨٥–٩١).

– إيجاد أغلفة مزودة بجزيئات نانو مضادة للميكروبات والفطريات من معادن الفضة والماغنسيوم، والزنك، حيث أنها أغلفة أخف وزناً، وأكثر متانة، وأكثر مقاومة للحرارة (نوال صالحة، ٢٠١٥، ص١٤٦).

تطبيقات النانوتكنولوجى فى الزراعة:

– تصنيع بيئات كيميائية زراعية تستخدم فى مكافحة الحشرات والفطريات والأفات الزراعية التى تصيب التربة والبذور، والتى تتميز قيمة مساحة سطحها، مما يعنى ترشيد استخدامها وتخفيض الكميات المستخدم منها (محمد الإسكندرانى، ٢٠١٠، ص٢٢٢).

– إنتاج مبيدات حشرية يتم رشها على النبات، تتميز بلونها الشفاف الذى يمكنها من وصول الضوء إلى النبات، كما يعمل هذا المبيد كطبقة من الزجاج تمنع الحشرات من الوصول إلى النبات (الهرم، ٢٠١٢).

تطبيقات النانوتكنولوجى فى مجال الصناعة:

– **فى مجال الاتصالات والمعلومات:** يتم استخدام تقنية النانو فى تصنيع كوابل وشبكات دوائر يمكنها تحقيق طفرة فى هذا المجال، من حيث القوة الاستيعابية وكفاءة هذه الدوائر، ويظهر فى حجم المنتج أو كفائتة العالية، كما فى الأجهزة الحديثة من الكمبيوتر والهواتف المحمولة.

– **فى مجال وسائل النقل والمواصلات:** تم استخدام مواد النانو كإضافات لوقود السيارات لتحسين كفاءة الاحتراق، واستخدام سوائل تحتوى على مواد نانوية لامتصاص الصدمات والاهتزازات أثناء قيادة المركبات، كما تم إضافة مواد النانو إلى إطارات المركبات مما ساعد فى الحصول على إطارات لها مقاومة عالية للتلف والاحتكاك، كما أن إضافة مواد النانو إلى البوليمرات سينتج عنة مواد ذات قوة عالية وخفيفة الوزن، يمكن استخدامها فى صناعة هياكل السيارات.

– **فى مجال الصناعات النسيجية:** فإن الملابس النانوية الذكية يتوفر بعضها الان فى الأسواق، وتتميز بأنها خفيفة الوزن ولها مقاومة عالية لامتصاص السوائل والبقع والأوساخ.

– **فى مجال الإلكترونيات:** سوف تساعدنا تقنية النانو فى تصغير حجم الأجهزة الإلكترونية بدرجة كبيرة، كذلك فإن الأنابيب النانوية سوف تمكننا من تصغير حجم

الأقراص المدمجة بأنواعها والتى تستخدم حاليا فى حفظ البيانات والمعلومات وزيادة قدرتها التخزينية بشكل كبير جداً.

- **فى مجال الهندسة الإنشائية**، يتم استخدام تقنية النانو فى تحضير مواد بناء أكثر كفاءة وأشد صلابة وأرخص سعرا من المواد المستخدمة حاليا، وكذلك فى إنتاج جيل جديد من أنواع الطلاء والدهانات الذكية المقاومة للخدوش والقادرة على التخدير من التصدعات فى البنى التحتية، فمن خلال إدخال دوائر إلكترونية فى عملية تصنيع الطلاء نفسه، يمكن لهذه الطلاءات أن تعمل على إطلاق جرس إنذار إلكترونى عند وجود تصدعات غير مرئية فى هياكل الكباري والجسور (صفات سلامة، ٢٠٠٩، ص ص ٧٦-٧٨).

- **فى مجال مستحضرات التجميل**، صناعة مجموعة من مستحضرات الوقاية من أشعة الشمس الضارة والتى تستخدم نانو جزيئات الأكسيد من أنواعه الألمونيوم والتيتانيوم فهذه الجزيئات تحجب الأشعة فوق البنفسيجية UV وهذه المراهم شفافة جداً وغير مرئية مثل المستحضرات التقليدية.

- **فى مجال الفضاء**، تم صنع مجس كيميائى محكم باستخدام أنابيب الكربون النانوية، وهو مثالى للاستخدام فى مهام ناسا المتعلقة بكيمياء الفضاء، وكذلك تصميم جهاز لقياس الموجات باستخدام تقنية النانو، وهو جهاز أداؤه أعلى بكثير من الأجهزة التجارية المتوفرة بينما يستخدم طاقة أقل كما أنة أخف وزنا وأصغر حجماً (يمنيه حمدى، ٢٠٠٩).

ويتضح مما سبق أن هناك الكثير من تطبيقات النانو التى تساهم في التغلب على العديد من القضايا والمشكلات التى تعانى منها الدول وهى: (الحفاظ على مصادر انتاج الطاقة، تحسين الانتاج الزراعى، الاهتمام بالصحة والكشف عن الأمراض وعلاجها، معالجة وتنقية الماء والحد من تلوثها، القضاء على تلوث الهواء، استنزاف الموارد الطبيعية، تطور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، التلوث الاشعاعى)، ومما لاشك فيه أن هذه التطبيقات تتوافق مع أهداف التنمية المستدامة التى حددتها منظمة الأمم المتحدة في الألفية الثالثة؛ لهذا ينبغى استثمار تكنولوجيا النانو والتوعية بأهمية تعلم مفاهيمها وتطبيقاتها.

فظهرت العديد من الدراسات التى اهتمت بتعليم علم النانوتكنولوجى من زوايا مختلفة، فمنهم من اهتم بتوعية الطلاب المعلمين بكليات التربية بها كدراسة (Hey, et al.,2009)التى قارنت بين أسلوب العصف الذهنى وأخذ مداخل الابداع التعاونية في تدريس موضوعات النانو للطلاب الجامعيين تخصص (بيولوجى- هندسة)، ودراسة (مرفت حامد، ٢٠١٠) التى كشفت عن فاعلية برنامج مقترح في البيولوجيا النانوية في تنمية التحصيل والميل لطلاب شعبة البيولوجى بكليات التربية، وقدمت دراسة (آيات صالح، ٢٠١٣) برنامج مقترح في علوم وتكنولوجيا النانو في تنمية التحصيل وطبيعة العلم واتخاذ القرار لطالبات معلمات العلوم، وحاولت دراسة (محمود طه، ٢٠١٤) التعرف على مستوى وعى الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بمفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاتها المتعددة، وأثبتت دراسة (شيماء محمد، ٢٠١٥) فاعلية برنامج مقترح في النانوتكنولوجي لتنمية المفاهيم النانوتكنولوجية والوعى بتطبيقاته البيئية لدى طلاب شعبة العلوم بكلية التربية، وهدفت دراسة (منال محمد، ٢٠١٧) الى التعرف عن أثر برنامج مقترح في علوم وتكنولوجيا النانو في تنمية التحصيل وتقدير العلم والعلماء واتخاذ القرار لدى طالبات الأقسام العلمية بكلية التربية بجامعة حفر الباطن بالمملكة العربية السعودية.

كما اقترحت مجموعة من الدراسات دمج علم النانوتكنولوجى في مناهج التعليم العام كدراسة (Hoover, et al., 2009) التى اعدت مقرر في العلوم عن تكنولوجيا النانو وتطبيقاتها الاجتماعية والأخلاقية لتنمية القدرة على التحليل الناقد والوعى بالبتطبيقات الاجتماعية كتكنولوجيا النانو لدى طلاب الجامعة، ودراسة (نوال شلبى، ٢٠١٢) التى صممت وحدة مقترحة لتنمية مفاهيم النونو تكنولوجية والتفكير البيئى لدى طلاب المرحلة الثانوية، وقدمت دراسة (محمد عبد الرازق، ٢٠١٣) وحدة مقترحة في النانو بيولوجى لتنمية المفاهيم النانوبيولوجية ومهارات حل المشكلة وتقدير العلم والعلماء لطلاب المرحلة الثانوية.

واهتمت دراسة (Berne& Schummer, 2005) بتدريس التطبيقات الاجتماعية والاخلاقية للنانوتكنولوجى لطلاب الهندسة من خلال القصة العلمية وتوضيح الجوانب العلمية الواقعية في مجال القصة العلمية والخيال العلمى والقصص الخيالية. وقام دراسة (السيد السايح ومرفت هانى، ٢٠٠٨) بتقويم منهج العلوم بالمرحلة

الاعدادية على ضوء بعض مفاهيم النانوتكنولوجى، وأعدت وحدة مقترحة تحتوى على مفاهيم النانوتكنولوجى تراعى الجوانب المعرفية والوجدانية والتطبيقية الخاصة بمفاهيم النانوتكنولوجى لتنمية تحصيل التلاميذ لمفاهيم النانو وتنمية الاتجاه نحوها.

المحور الثالث: أوجه التقدير في الكيمياء: Appreciations in Chemistry

مازال الاهتمام بالأهداف المعرفية وتحقيق بعض الأهداف المهارية ركيزة أساسية فى تدريس فروع العلوم المختلفة، أما الأهداف الوجدانية خاصة أوجه التقدير لدى الطلاب فقد تم إهمالها فى الغالب، وحيث لم يتم توضيح حقيقة الدور الذى يلعبه العلم في حياتنا، واقتصار الطلاب على معرفة آثار العلم فينظرون إليه دون تفكير أو انفعال، وبذلك أصبح العلم شيئًا عاديًا في حياتنا نكاد من ألفتنا به في كل أمر من أمور حياتنا أن ننسى قيمته أو حقيقته؛ ولذلك يسعى المنشغلين بالتربية العلمية إلى الاهتمام بها وتنميتها لدى الطلاب تعميقًا لمفهوم رسالة العلم الاجتماعية.

وتعرف **أوجة التقدير** بأنها: "جوانب الاستحسان التى ينبغى أن يستشعرها الطالب وتلقى قبولاً إزاء بعض موضوعات منهج العلوم وتشمل كذلك نواحى الاستهجان التى ينبغى أن يستشعرها الطالب وتلقى رفضًا إزاء بعض المشكلات البيئية" (السيد هديهد، ١٩٩٨، ص١٣).

أبعاد أوجه التقدير:

حدد صبرى الدمرداش (١٩٩٧، ص ص٥٦-٥٧) أجه التقدير في الكيمياء وهى:

- تقدير الأهمية الاقتصادية والصحية لبعض الاكتشافات الكيميائية كالذرة وكذلك تقدير مدى الأخطار التى يمكن أن تلحق بالانسانية من جراء اساءة استخدامها.
- تقدير أهمية الدور الذى تقوم به مراكز البحوث المعنية بالبحث الكيميائى في المساهمة في حل الكثير من المشكلات التى يعانى منها المجتمع.
- تقدير الجهود المبذولة لترشيد استغلال الثروات الطبيعية مثل (الفحم، البترول، الغاز الطبيعى) في مصر وحمايتها والحفاظ عليها.
- تقدير جهود العلماء واسهاماتهم المختلفة من أجل تقدم علم الكيمياء وتطويره.

بينما اقتصرت بعض الدراسات على تقدير دور العلم والعلماء ومنها دراسة (ياسر حسن، ٢٠٠٩): التى استهدفت تعرف أثر تدريس منهج مقترح فى الفيزياء للمرحلة الثانوية قائم على تطبيقاتها النوعية لتنمية مهارات حل المشكلات وتقدير العلم والعلماء،

ودراسة (محمد عبد الفتاح، ٢٠١٣) التى استهدفت تعرف أثر وحدة مقترحة فى النانوبيولوجى لتنمية المفاهيم النانوبيولوجية ومهارات حل المشكلة وتقدير العلم والعلماء لدى طلاب المرحلة الثانوية، وتوصلت الدراسة إلى نجاح الوحدة المقترحة فى النانوبيولوجى لتنمية المفاهيم البيولوجية، ومهارات حل المشكلة وتقدير العلم والعلماء.

واهتم البحث الحالي بتنمية الأبعاد التالية لأوجه التقدير وهى: (تقدير عظمة الخالق سبحانه وتعالى، تقدير جهود العلماء وتضحياتهم من أجل التقدم العلمى والتكنولوجى، تقدير دور العلم والتكنولوجيا فى حياتنا اليومية، تقدير جهود الدولة والمراكز البحثية للعلم والعلماء).

أساليب تنمية أوجه التقدير فى الكيمياء:

يرى إبراهيم عميرة، وفتحى الديب (١٩٩٦، ص١٦١) أن تنمية تقدير الطلاب للعلم والعلماء لا يمكن أن تتحقق بمجرد سرد الإنجازات التى حققها العالم، ولكن يجب أن يرى الطالب مدى الصعوبات والعقبات والتضحيات التى بذلت فى سبيل تقدم العلم والإنسانية، ليشعر الطالب بمدى ما يستحقة هؤلاء العلماء من احترام وتقدير، وكذلك عندما يرى أنه لولا فكرة معينة ما كان الإنسان أن يصل إلى التقدم الذى وصل إليه الأن، عندئذ يكون أكثر قدرة على تقدير قيمة كل فكرة جديدة، وأكثر قدرة على فهم وتقدير حقيقة الجهود التى بذلت، والتى مازالت تبذل فى سبيل تقدم الإنسان ورفاهيته. وفى سبيل ذلك اقترح (صبرى الدمرداش، ١٩٩٧، ص١٦١؛ السعدى الغول، ٢٠٠٠، ص٣٠-٣٣؛ نائل الناطور، ٢٠١١، ص٦٥) عدداً من الوسائل التى يمكن استخدمها لمساعدة الطلاب فى تنمية التقدير لديهم، ومن هذه الوسائل:

١. **القصص العلمى:** فعن طريق القصص العلمية يمكن أن نعرض على التلاميذ جوانبا من النشاط العلمى والجهود التى قام بها العلماء، وأن نوضح ارتباط المادة بأبعادها الإنسانية وجذورها التاريخية، وللمعلم دور هام فى توجية الطلاب على إدراك ما تتضمنة القصة من معانى وجهود وتضحيات وهذا يساعد على تنمية عاطفة التقدير للعلم والعلماء من جانب الطلاب، و الجهود والصعاب التى واجهت العلماء لاكتشافاتهم العلمية كتقدير التضحيات التى قدمتها العالمة مارى كورى قى سبيل تقدم علم الكيمياء.

٢. **قراءة الكتب التى تتناول سير العلماء:** تعد الكتب التى تتناول سير العلماء، وتوضح الصعوبات التى اعترضت طريق مكتشفاتهم، وكيف استطاعوا بالعمل

المتواصل والكفاح المستمر أن يقهروها من الوسائل المهمة لاكساب الطلاب أوجه التقدير العلمية.

٣. مشاهدة الأفلام التعليمية: تسهم الأفلام التعليمية فى توفير خبرات غنية ومتنوعة عن حياة العلماء، ونشاطهم العلمى، واكتشافاتهم فى المجالات المختلفة، وتطبيقاتها فى حياة الإنسان اليومية ومشكلات البيئة ودور العلم الحديث فى إيجاد الحلول لها.وعن طريق الاستخدام الهادف لتلك الأفلام يمكن أن ننمى جوانب التقدير للعلم وجهود العلماء وعن طريقها أيضا يمكن للطلاب أن يروا مدى إعجاز الخالق فى مخلوقاتة مما يساعدهم على تقدير قدرة الله (سبحانه وتعالى) مما يساعد على تعميق الإيمان بداخلهم.

٤. ربط البحث بالبيئة الخارجية: أى الربط بين ما يدرسة الطلاب بمواقف ومشكلات حقيقية فى البيئة المحلية من خلال الرحلات والزيارات العلمية للأماكن المختلفة مثل محطات توليد الكهرباء أو تحلية مياه البحر وهذا يمكن أن يجعل الطلاب يقدرون أهمية العلم وتطبيقاتة المختلفة فى الحياة اليومية.

٥. الاحداث الجارية: من خلال ربط الطلاب بالمشكلات التى تظهر يومياً فى وسائل الإعلام والتى عادة ما يكون لها أبعاد علمية وتكنولوجية ولا يمك التصدى لمثل هذه المشكلات ومنها (التلوث، وتناقص موارد الطاقة، انتشار الأمراض المختلفة،....إلخ) إلا من خلال جهود العلماء فى الكشف عن أسبابها مما ينمى أوجه التقدير لدى الطلاب تجاه العلم والعلماء. (ياسرحسن ٢٠٠٩، ص ١٠١-١٠٢)

أهمية تنمية أوجه التقدير في الكيمياء:

يُعد تدريس الكيمياء ذو أهمية كبيرة لتنمية أوجه التقدير المختلفة من خلال الأنشطة التعليمية التعلمية التى يشارك فيها التلاميذ بفاعلية والتى تسهم في تكوين الاتجاهات والميول وأوجه التقدير وتصبح جزءًا من تكوينه وتوجه سلوكه بإيجابية وفاعلية، وفى ضوء ذلك حدد (السعدى الغول، ٢٠٠٠، ص٤) أهمية تنمية أوجه التقدير فيما يلى:

١- ترسيخ الإيمان داخل نفوس الطلاب لأنها تبين مظاهر قدرة الله سبحانه وتعالى.

٢- جعل التلاميذ يتخلقون بأخلاق العلماء من (صدق، أمانة، صبر،.....إلخ)، وذلك من خلال دراسة أثار هؤلاء العلماء وقصصهم وتضحياتهم، مما قد يساعد فى تنمية مهارات التفكير العلمى لدى التلاميذ، وذلك بمعرفة الطريقة التى يفكر بها العلماء.

٣- التغلب على مشكلات التحصيل الدراسى لدى بعض الطلاب، وذلك باستخدام وسائل معينة تساعد على اكتساب أوجه التقدير المختلفة، وفى نفس الوقت تعمل تلك الوسائل على إثارة التشويق الطلاب مما يزيد من دافعيتهم نحو التحصيل، ومن أمثلة تلك الوسائل (القصص العلمى، مشاهده الأفلام التعليمية،.....إلخ).

٤- العمل على انتقال أثر التعلم وذلك بربط المدرسة وبالفصل بالبيت والمجتمع والبيئة.

٥- توفير مواقف وخبرات تعلم مناسبة تساعد على تكوين الاتجاهاتلدى الطلاب، هذه الاتجاهات تعتبر ضرورة علمية يستطيع أن يتفهمها ويعمقها فى حياتة.

ولهذا اهتمت دراسة (السيد هديهد، ١٩٩٨) بالتعرف على دور مناهج العلوم فى تنمية بعض أوجه التقدير لدى طلاب الحلقة الثانية من التعليم الأساسى، وتوصلت إلى أهمية دور تدريس العلوم فى تنمية أوجه التقدير، واستهدفت دراسة (السعدى الغول، ٢٠٠٠) التعرف أثر استراتجية مقترحة لتنمية أوجه التقدير فى تدريس مقرر العلوم المتكاملة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية الوحدة المعاد صياغتها باستخدام الاستراتجية المقترحة كان له أثر واضح وكبير فى إكساب وإنماء أوجه التقدير لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

أساليب تقويم اكتساب الطلاب لأوجه التقدير:

يعتبر الكشف عن درجة أوجه التقدير لدى الطلاب، وخاصة فى المرحلتين الإعدادية والثانوية، يعتبر جزءاً أساسياً من تقويم العملية التعليمية، وفيما يلى بعض الطرق والوسائل التى قد تعين على اكتشاف أوجة التقدير.

(ياسر حسن، ٢٠٠٩، ص ١٠٩-١١١)

١- مقاييس الموافقة أو المصادفة: Endorsement Scales؛ يتكون المقياس من فقرات تتضمن أفكار ذات توجهات وجدانًية إنفعالية، وفيها يسأل الطالب ويختار الإجابة التى تصف شعورة أو اعتقادة مع ملاحظة أن الإجابات تختلف فى درجة الموافقة، ومن هذه المقاييس، مقياس ليكرت، وثيرستون، وجوتمان، وسترونج. ويعتبر مقياس ليكرت أكثر استخداما لسهولة تطبيقة وتصحيحة، وأكثر ثباتا.

٢- مقاييس التباين اللفظى (التمايز السيمانتي): **Semantic Scale**؛ صممه شارلز أوزجود ويستخدم فى قياس استجابات الطلاب الباحثيين حول أنواع مختلفة من الكلمات والأفكار والمعاني، وفيه يختار المعلم مجموعة من العبارات والفقرات الوصفية ثنائية القطب المتناقضة التى لها علاقة مباشرة بالموضوع المراد قياسه والمتعلق بموضوع اتجاه أو أوجه التقدير المراد قياسها وتقويمها، هذا ويستخدم عادة مقاييس سباعية التدريج وجمل ثنائية القطب. (محمود إسماعيل الحمضيات، ١٩٩٨، ص ٤٣)

٣- **المقابلات الشخصية: Personal Interviews**؛ يجب توجيه وطرح الأسئلة المباشرة، وتوفير المكان الهادئ عند إجراء المقابلة، وإعطاء جو من الأمن والأمان للطالب، فهى تحتاج لعلاقة جيدة بين الطالب والمعلم ويستطيع المعلم أن يكتشف أوجه التقدير من خلال المناقشات داخل الصف، والاجتماع بهم، والسفر معهم فى رحلات جماعية، ومن مقابلة أولياء أمورهم.

٤- **تقرير الطلبة ومشروعات البحوث السنوية:** ويقوم هذا المبدأ على اعتقاد أن الطلاب غالباً ما يختارون الموضوعات التى يشعرون إيجابيا نحوه، وعلى الرغم من محدودية هذا الأسلوب، إلا أنه يلقى الضوء على تقدير التلاميذ للعلم وجهود العلماء.

٥- **الجمل المقالية:** يتم ذلك من خلال إجابة الممتحن تحريرياً على أسئلة اختبارات مقالية تعكس مستوى تقديره للعلم والعلماء.

٦- **الاختبارات المكتبية:** يتم ذلك من خلال نوعية الكتب التى يستعيرها الطلاب من المكتبة، لأنها قد تعبر عن مستويات تقديرهم.

مواد وأدوات البحث وإجراءاته:

تناول هذا الجزء الخطوات التفصيلية لإجراءات البحث التى بدأت بتحديد أبعاد التنمية المستدامة التى يجب تنميتها لدى طلاب الصف الأول الثانوى في الكيمياء، وبناء الوحدة الإثرائية المقترحة، وإعداد دليل المعلم لتدريسها، وإعداد أدوات البحث، ثم اختيار العينة وتطبيق أدوات البحث عليها لإستخراج النتائج.

سار البحث وفقًا للإجراءات التالية:

أولاً: تحديد أبعاد التنمية المستدامة التى يجب توافرها فى الوحدة الإثرائية المقترحة بالصف الأول الثانوى في الكيمياء:

تم إعداد قائمة بأبعاد التنمية المستدامة التى ينبغى تضمينها فى الوحدة الإثرائية المقترحة من خلال:

١- **تحديد الهدف من القائمة:** تحديد أبعاد وقضايا التنمية المستدامة التى ينبغى تضمينها فى الوحدة الإثرائية المقترحة في مقرر الكيمياء للصف الأول الثانوى.

٢- **مصادر اشتقاق قائمة أبعاد التنمية المستدامة:** تم اشتقاق الأبعاد اعتماداً على:

- الإطلاع على الكتب والمراجع العلمية.
- ومراجعة الدراسات التى تناولت موضوعات التنمية المستدامة مثل دراسة (فاطمة محمد، ٢٠١٥)، ودراسة (نادية العفون ووسن الرازقى، ٢٠١٧ ؛ إيمان أحمد، ٢٠١٨)، دراسة إيرين (Erin, 2013) ودراسة جلبرت ووليام (Gilbert, William, 2011).
- الاطلاع على أهداف ومفاهيم وموضوعات وقضايا التنمية المستدامة، وتقارير الأمم المتحدة ومنظمة اليونسكو ونتائج وتوصيات المؤتمرات المهتمة بذلك.

٣- **إعداد قائمة بأبعاد التنمية المستدامة فى صورتها الأولية:** تكونت الصورة الأولية للقائمة من سته أبعاد: (الإجتماعى – البيئى – الاقتصادى – السياسى- الأخلاقي- التكنولوجى) يندرج بها عدد من القضايا الفرعية بلغت (١٨) قضية فرعية ينبغى توافرها في محتوى كتاب الكيمياء قيد البحث.

٤- **التأكد من صدق قائمة أبعاد وقضايا التنمية المستدامة:** تم عرض القائمة فى صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين بقسم المناهج وطرق التدريس بكليات التربية، وموجهى، ومعلمى الكيمياء بالمرحلة الثانوية، لإجراء التعديلات عليها.

٥- **الصورة النهائية لقائمة أبعاد وقضايا التنمية المستدامة(ملحق٢):** بعد إجراء التعديلات التى اقترحها المحكمون، أصبحت القائمة بصورتها النهائية مكونة من ست أبعاد رئيسة تضم (١٨) قضية فرعية ينبغى توافرها في محتوى كتاب الكيمياء المقرر على طلاب الصف الأول الثانوى.

وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث وهو"**ما أبعاد التنمية المستدامة التى ينبغى توافرها فى الوحدة الإثرائية المقترحة بالصف الأول الثانوى؟**"

ثانياً: تحليل كتاب الكيمياء بالصف الأول الثانوى فى ضوء قائمة أبعاد وقضايا التنمية المستدامة:

للإجابة عن السؤال الفرعى الثانى للبحث والذى ينص على"ما مدى تضمين منهج الكيمياء بالصف الأول الثانوى لأبعاد وقضايا التنمية المستدامة؟ تم تحليل منهج الكيمياء بالصف الأول الثانوى وتمثلت إجراءات التحليل فيما يلى:

١- **تحديد الهدف من التحليل:** هدف التحليل إلى التعرف على مدى توافر أبعاد وقضايا التنمية المستدامة فى عناصر منهج الكيمياء(الأهداف- المحتوى- الأنشطة- أساليب التقويم) بالصف الأول الثانوى وفق القائمة المعدة مسبقًا.

٢- **تحديد مجتمع التحليل:** تمثل فى أهداف، ومحتوى، وأنشطة، وأساليب تقويم، منهج الكيمياء بالصف الأول الثانوى والمقرر على الطلاب بالعام الدراسى ٢٠١٧م/٢٠١٨م، ويوضح ذلك الجدول التالى:

جدول (١): بيانات مجتمع التحليل

الصف	اسم الكتاب المقرر	عدد الأبواب	عدد الموضوعات	عدد الأهداف	عدد الفقرات	عدد الأنشطة	عدد أسئلة التقويم	العدد الكلى للصفحات
الأول الثانوى	الكيمياء (كتاب الطالب)	٥	١٠	٥٦	٢١٤	٢٠	٢١٧	١٦٥

٣- **تحديد فئات التحليل:** تكونت فئات التحليل من (٣٠) موضوع بما يمثل (١٨) قضية من قضايا التنمية المستدامة، تندرج تحت (٦) أبعاد هى: (البعد الاجتماعى- البعد البيئى- البعد الاقتصادى- البعد التكنولوجى- البعد الأخلاقي- البعد السياسى) الواردة بقائمة أبعاد وقضايا التنمية المستدامة.

٤- **وحدة التحليل:** اعتمدت الباحثة الموضوع كوحدة للتحليل، حيث يتضمن الموضوع أهداف، ومحتوى، وأنشطة، وأساليب تقويم واعتمدت الباحثة التكرار كوحدة للتعداد.

٥- **تصميم استمارة التحليل:** تضمنت استمارة التحليل الأبعاد والقضايا الواردة بقائمة أبعاد وقضايا التنمية المستدامة، وعناصر المنهج: (الأهداف- المحتوى- الأنشطة- أساليب التقويم)، و(٣٤٠) مؤشراً تم وضعهم فى ضوء القائمة المعدة مسبقًا، وموزعين على عناصر المنهج الأربعة، واستخدم حساب مفتاح التحليل الثنائى (يتوافر -

لاتتوافر)، وتم حساب التكرارات لكل بعد من أبعاد التنمية المستدامة، ولكل قضية من قضايا التنمية المستدامة.

٦- **صدق استمارة التحليل:** تم عرض استمارة التحليل فى صورتها الأولية على مجموعة من المتخصصين فى المناهج وطرق تدريس العلوم بكليات التربية، وقد أقروا صلاحيتها للتحليل.

٧- **ثبات استمارة التحليل:** تم التأكد من ثبات استمارة التحليل من خلال ثبات الاتساق عبر الأفراد، حيث قامت الباحثة بتحليل منهج الكيمياء للصف الأول الثانوى بالتزامن مع قيام إحدى الزميلات بنفس عملية التحليل وتم مقارنة نتائج تحليل الباحثة بنتائج تحليل الزميلة، وتم حساب نسبة الاتفاق من خلال معادلة هولستى Holsti (رشدى طعيمة، ٢٠٠٤، ص٢٢٦)، وقد بلغت نسبة الاتفاق لثبات تحليل المحتوى (٠.٩٧) وهو معامل ثبات عال يجعلها على درجة كبيرة من الثقة تكفى لأغراض البحث، وبذلك أصبحت الأداة مناسبة فى صورتها النهائية **(ملحق٣)**.

٨- **تطبيق استمارة التحليل:** تم استخدام استمارة التحليل بعد التأكد من صدقها وثباتها، وقد اعتبرت الباحثة ان البعد أوالقضية أو المؤشر الذى يحصل على ٥٠% (وذلك طبقا لأراء المحكمين، والدراسات السابقة) فأكثر يكون قد تحقق بدرجة عالية، كما قامت الباحثة بإعداد جداًول لرصد التحليل كتاب الكيمياء للصف الأول الثانوى، ثم قامت بتفريغ جداًول الرصد، واستخراج نتائج التحليل التى فى ضوئها تم بناء الوحدة المقترحة.

٩- **نتائج التحليل:** يوضح جدول (٢) نتائج تحليل عناصر منهج الكيمياء للصف الأول الثانوى فى ضوء أبعاد التنمية المستدامة.

جدول (٢): نتائج تحليل عناصر منهج الكيمياء للصف الأول الثانوى

فى ضوء أبعاد وقضايا التنمية المستدامة

البعد	القضايا الفرعية	عدد الأهداف المتضمنة لأبعاد وقضايا التنمية المستدامة بالنسبة لعدد أهداف الكتاب البالغة (٥٦)	النسبة المئوية	عدد الفقرات المتضمنة لأبعاد وقضايا التنمية المستدامة بالنسبة لعدد الفقرات الكتاب البالغة (٢١٤)	النسبة المئوية	عدد إجراءات الأنشطة المتضمنة لأبعاد وقضايا التنمية المستدامة بالنسبة لعدد أنشطة الكتاب البالغة (٢٠)	النسبة المئوية	عدد الأسئلة المتضمنة لأبعاد وقضايا التنمية المستدامة بالنسبة لعدد أسئلة الكتاب البالغة (٢١٧)	النسبة المئوية
الاجتماعى	الغذاء	١	%١.٧٨٥	٢	%0.93	٠	%٠	٢	%٠ .٩٢١
	الصحة والمرض	٠	%٠	١٧	%٧.٩٤	١	%٥	٣	%١.٣٨٢
	العدالة الاجتماعية	٠	%٠	١	%0.46	٠	%٠	٠	%٠
المجموع		١	%١.٧٨٥	٢٠	%٩.٣٤	١	%٥	٥	%٢.٣٠
البيئى	تلوث الهواء	٠	%٠	٢	%0.93	٠	%٠	٠	%٠
	التلوث النانوى	٠	%٠	٣	%١.٤٠	٠	%٠	٠	%٠
	حماية التربة	٠	%٠	١	%0.46	٠	%٠	٠	%٠
	تلوث الماء	٠	%٠	٤	%١.٨٦	٠	%٠	٠	%٠
	التلوث الإشعاعى	١	%١.٧٨٥	١	%0.46	٠	%٠	١	%0.46
المجموع		١	%١.٧٨٥	١١	%٥.١٤	٠	%٠	١	%0.46
الإقتصادى	الطاقة	٢	%٣.٥٧	٢	%0.93	٠	%٠	١	%0.46
	التنمية الإقتصادية	٠	%٠	٢١	%٩.٨١	٠	%٠	%٠	%٠
	المعرفة والابتكار والبحث العلمى	٠	%٠	١	%.٤٦	٠	%٠	%٠	%٠
المجموع		٢	%٣.٥٧	٢٤	١١.٢١	٠	%٠		%0.46
الأخلاقي	أخلاقيات العلم وتطبيقاته	٢	%٣.٥٧	٠	%٠	٠	%٠	٠	%٠
	الحفاظ على موارد البيئة المتجدده وغير المتجدده	٠	%٠	٢	%0.92	٠	%٠	٠	%٠
المجموع		٢	%٣.٥٧	٢	%0.92	٠	%٠	٠	%٠

التكنولوجى	التطبيقات التكنولوجية ودورها فى تنمية المجالات الأخرى	١	%١.٧٨٥	٨	%٣.٧٣	٠	%٠	٣	%١.٣٨٢
	تكنولوجيا المعلومات والاتصالات	٠	%٠	٥	%٢.٣٣	٠	%٠	٠	%٠
المجموع		١	%١.٧٨٥	١٣	%٦.٠٧	٠	%٠	٣	%١.٣٨٢
السياسى	الأمن (الغذائى، الصحى، الاجتماعى، المعلوماتى)	٠	%٠	٠	%٠	٠	%٠	٠	%٠
	إعداد الخطط المستقبلية لتحقيق التنمية المستدامة	٠	%٠	٠	%٠	٠	%٠	٠	%٠
	إصدار القوانين والتشريعات لحماية الموارد الطبيعية ومحاسبة المخالفين لها	٠	%٠	٠	%٠	٠	%٠	٠	%٠
المجموع		٠	%٠	٠	%٠	٠	%٠	٠	%٠
المجموع الكلى		٧	%١٢.٥	٧٠	%٣٢.٧١	١	%٥	٩	%٤.١٤

يتضح من الجدول مايلى:

أ- عدم توافر البعد الاجتماعى للتنمية المستدامة بالنسبة المطلوبة (٧٥%) فى أهداف منهج الكيمياء للصف الأول الثانوى، حيث توافر بنسبة (١.٧٨٥%) تمثلت فى قضية الغذاء بنسبة (١.٧٨٥%)، أما قضيتى الصحة والعدالة الإجتماعية فلم تتوافر بأى نسبة. أما محتوى المنهج فتوافر البعد الاجتماعى للتنمية المستدامة فية بنسبة (٩.٣٤%) تمثلت فى قضية الغذاء بنسبة (.٣٩%)، أما قضية الصحة تمثلت بنسبة (٧.٩٤%)، أما قضية العدالة الإجتماعية فتمثلت بنسبة (.٤٦%) وهى نسبة ضعيفة، وفى أنشطة منهج الكيمياء كانت نسبة البعد الإجتماعى صغيرة جداً حيث بلغت (٥%) تمثلت فى قضية الصحة والمرض بنسبة (٥%)، أما قضيتى الغذاء والعدالة الإجتماعية فلم تتوافر بأى نسبة، أما أساليب تقويم محتوى المنهج فتوافر فية البعد الاجتماعى بنسبة صغيرة بلغت (٢.٣٠%) تمثلت فى الغذاء بنسبة (.٩٢١ ٠%) وقضية الصحة والمرض بنسبة (١.٣٨٢%)، أما قضية العدالة الإجتماعية فلم تتوافر.

ب- عدم توافر البعد الاقتصادى للتنمية المستدامة بالنسبة المطلوبة (٧٥%) فى أهداف منهج الكيمياء للصف الأول الثانوى، حيث توافر بنسبة (٣.٥٧%) تمثلت فى قضية الطاقة بنسبة (٣.٥٧%)، أما قضيتى التنمية الاقتصادية والمعرفة والابتكار والبحث العلمى فلم تتوافر بأى نسبة. أما محتوى المنهج فتوافر البعد الاقتصادى للتنمية المستدامة فية بنسبة (١١.٢١%) تمثلت فى قضية الطاقة بنسبة (.٩٣%)، أما قضية التنمية الاقتصادية تمثلت بنسبة (٩.٨١%)، أما قضية المعرفة والابتكار والبحث العلمى فتمثلت بنسبة (.٤٦%) وهى نسبة ضعيفة، وفى أنشطة منهج الكيمياء لم يتوافر البعد الاقتصادى فى جميع قضاية، أما أساليب تقويم محتوى المنهج فتوافر فية البعد الاقتصادى بنسبة صغيرة بلغت (.٤٦%) تمثلت فى الطاقة بنسبة (.٤٦%) أما قضيتى التنمية الاقتصادية والمعرفة والابتكار والبحث العلمى فلم تتوافر بأى نسبة.

جـ- عدم توافر البعد البيئى للتنمية المستدامة بالنسبة المطلوبة (٧٥%) فى أهداف منهج الكيمياء للصف الأول الثانوى، حيث توافر بنسبة (١.٧٨٥%) تمثلت فى قضية التلوث الإشعاعى بنسبة (١.٧٨٥%)، أما التلوث النانوى، وحماية التربة، وتلوث الهواء، وتلوث الماء فلم تتوافر بأى نسبة. أما محتوى المنهج فتوافر البعدالبيئى للتنمية المستدامة فية بنسبة (٥.١٤%) تمثلت فى قضية تلوث الهواء بنسبة (.٣٩%)، أما قضية التلوث النانوى تمثلت بنسبة (١.٤٠%)، أما قضية حماية التربة فتمثلت بنسبة (.٤٦%)، أما قضية تلوث الماء فتمثلت بنسبة (١.٨٦%) وقضية التلوث الإشعاعى تمثلت بنسبة (.٤٦%) وهى نسب ضعيفة، وفى أنشطة منهج الكيمياء لم يتوافر البعد البيئى فى جميع قضاية، أما أساليب تقويم محتوى المنهج فتوافر فية البعد البيئى بنسبة صغيرة بلغت (.٤٦%) تمثلت فى التلوث الاشعاعى بنسبة (.٤٦%) أما قضايا تلوث الهواء والتلوث النانوى وحماية التربة وتلوث الماء فلم تتوافر بأى نسبة.

د- عدم توافر البعد التكنولوجى للتنمية المستدامة بالنسبة المطلوبة (٧٥%) فى أهداف منهج الكيمياء للصف الأول الثانوى، حيث توافر بنسبة (١.٧٨٥%) تمثلت فى قضية التطبيقات التكنولوجية بنسبة (١.٧٨٥%)، أما قضيه تكنولوجيا المعلومات والاتصالات فلم تتوافر بأى نسبة. أما محتوى المنهج فتوافر البعدالتكنولوجى للتنمية المستدامة فية بنسبة (٦.٠٧%) تمثلت فى قضية التطبيقات التكنولوجية بنسبة (٣.٧٣%)، أما قضية تكنولوجيا المعلومات والاتصالات تمثلت بنسبة (٢.٢٣%)، وفى أنشطة منهج الكيمياء

لم يتوافر البعد التكنولوجى فى جميع قضاية، أما أساليب تقويم محتوى المنهج فتوافر فية البعد البيئى بنسبة صغيرة بلغت (١.٣٨٢%)تمثلت فى قضية التطبيقات التكنولوجية بنسبة (١.٣٨٢%) أما قضيته تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لم تتوافر بأى نسبة.

هـ- عدم توافر البعد الأخلاقي للتنمية المستدامة بالنسبة المطلوبة (٧٥%) فى أهداف منهج الكيمياء للصف الأول الثانوى، حيث توافر بنسبة (٣.٥٧%) تمثلت فى قضية أخلاقيات العلم وتطبيقاتة بنسبة (٣.٥٧%)، أما قضية الحفاظ على موارد البيئة المتجدده وغير المتجدده فلم تتوافر بأى نسبة. أما محتوى المنهج فتوافر البعد الأخلاقي للتنمية المستدامة فية بنسبة (.٩٢%) تمثلت فى قضية أخلاقيات العلم بنسبة (.٩٢%)، أما قضية الحفاظ على موارد البيئة المتجدده وغير المتجدده لم تتوافر بأى نسبة، وفى أنشطة وأسئلة تقويم منهج الكيمياء لم يتوافر البعد الأخلاقي فى جميع القضايا بأى نسبة.

و- عدم توافر البعد السياسى بأى نسبة فى جميع عناصر منهج الكيمياء للصف الأول الثانوى.

ز- النسبة العامة لتوافر أبعاد وقضايا التنمية المستدامة فى أهداف منهج الكيمياء للصف الأول الثانوى صغيرة حيث بلغت (١٢.٥%) وهى دون الحد المطلوب (٧٥%).

ح- النسبة العامة لتوافر أبعاد وقضايا التنمية المستدامة فى محتوى منهج الكيمياء للصف الأول الثانوى صغيرة حيث بلغت (٣٢.٧١%) وهى دون الحد المطلوب (٧٥%).

ط- النسبة العامة لتوافر أبعاد وقضايا التنمية المستدامة فى أنشطة منهج الكيمياء للصف الأول الثانوى صغيرة حيث بلغت (٥%) وهى دون الحد المطلوب (٧٥%).

ي- النسبة العامة لتوافر أبعاد وقضايا التنمية المستدامة فى أساليب التقويم منهج الكيمياء للصف الأول الثانوى صغيرة حيث بلغت (٤.١٤%) وهى دون الحد المطلوب (٧٥%).

ويتضح من العرض السابق أن محتوى كتاب الكيمياء المقرر على طلاب الصف الأول الثانوى لم يتناول الأبعاد الرئيسة للتنمية المستدامة المتمثلة في البعد (الاقتصادى، والاجتماعى، والبيئى، والسياسى، والأخلاقي)، وما يتعلق بها من قضايا فرعية على الرغم من أهمية هذه الأبعاد والقضايا للطالب في هذه المرحلة. وبذلك تم قبول الفرض الأول الذى ينص على أن: "منهج الكيمياء للصف الأول الثانوى لا يتضمن أبعاد وقضايا التنمية المستدامة بنسبة ٧٥%". ويرجع ذلك إلى:

١. عدم اهتمام وزارة التربية والتعليم بدمج أبعاد وقضايا التنمية المستدامة في محتوى كتاب الكيمياء للصف الأول الثانوى، وعدم ادراك مخططى ومطورى مناهج الكيمياء لأهمية تضمين أبعاد وقضايا التنمية المستدامة في المحتوى لغياب هذا المفهوم لديهم أو للإعتقاد بأن التنمية المستدامة تقتصر على المجال الاقتصادى وليس لها علاقة بمنهج الكيمياء.
٢. تركيز محتوى كتاب الكيمياء الحالى على الجانب المعرفى والمفاهيم العلمية المجردة، والمسائل الرياضية الصعبة دون الاهتمام بالجانب المهارى والوجداني، فيصبح هدف الطالب حفظ هذه المعلومات دون فهم لها، كما اهمل مفهوم التنمية المستدامة بالربط بين القضايا (البيئية- الاقتصادية- الاجتماعية- التكنولوجية- السياسية- الأخلاقية)؛ مما يؤدى إلى مواجهة الطلاب لصعوبات في فهم مادة الكيمياء، كما أن المعلم لا يخصص جزء من وقت الفترة الدراسية لتعليم وتوضيح أبعاد وقضايا التنمية المستدامة وعلاقتها بالكيمياء.
٣. ضعف تأكيد المنهج على التطبيقات الحياتية المستفادة من علم الكيمياء وقضايا البيئة والتحديات المجتمعية، ومنها التغيرات المناخية، ونفاذ مصادر الطاقة، وانتشار الأمراض، وسوء إدارة الموارد الطبيعية، وقلة الوعى بأهمية البحث العلمى.

وبذلك نكون قد أجبنا على السؤال الفرعى الثانى والذى ينص علي "ما مدى تضمين منهج الكيمياء للصف الأول الثانوى لأبعاد وقضايا التنمية المستدامة؟" وتتفق تلك النتائج مع دراسات كل من (Garth, 2008؛ ريهام عبد العال، ٢٠١٢؛ سوسن القرشى، ٢٠١٤؛ فوزية المرساوى، ٢٠١٥؛ نادية العفون ووسن الرازقى، ٢٠١٧؛ سليمان المعمرى وبشرى النظارى، ٢٠١٧؛ إيمان أحمد، ٢٠١٨). ولذلك تؤكد هذه

النتائج على ضرورة تطوير منهج الكيمياء في المرحلة الثانوية من خلال إثراء محتواها بأبعاد وقضايا التنمية المستدامة.

ثالثًا: إعداد الوحدة الإثرائية المقترحة فى النانوتكنولوجى فى ضوء أبعاد التنمية المستدامة:

لقد مرت عملية بناء وإعداد الوحدة الإثرائية المقترحة بالخطوات التالية:

أ- تحليل محتوى منهج الكيمياء بالصف الأول الثانوى في ضوء أبعاد التنمية المستدامة: للتعرف على مدى تضمنها لهذه الأبعاد كما وضح من تحليل المحتوى السابق، وبينت النتائج عدم احتواء المنهج على أبعاد وقضايا التنمية المستدامة.

ب- اختيار الوحدة: تم تحديد باب "الكيمياء مركز العلوم" واختيار الفصل الثانى بعنوان "النانوتكنولوجى والكيمياء" نظراً للمبررات التالية:

- إبراز الدور الوظيفى لمادة الكيمياء من تلبية احتياجات المجتمع ومشاكلة ومواكبته للتطورات المجتمعية والعالمية.
- مراعاة التغيرات والمشكلات المجتمعية، وملاحقة التقدم العلمى والتكنولوجى المعاصر وتوظيفهما للنهوض بالحياة في المجتمع.
- قصور المحتوى الحالى في عرض مفاهيم وتطبيقات تكنولوجيا النانو على الرغم من أهميته في تحقيق للمستقبل المعرفى والمهنى للمتعلمين.
- زيادة إيجابية الطالب في عملية التعليم والتعلم، والتى تعد استجابة للتوجهات الحديثة في التربية؛ وذلك من خلال إثراء المحتوى العلمى بالعديد من الأنشطة الإثرائية التى يفتقر إليها المحتوى الحالى، وتوفير مساحات لمشاركة الطلاب في الاستكشاف وتفسير الظواهر؛ بما يمكنه من استثمار الثروة الطبيعية في بيئتة لتحقيق التنمية المستدامة.
- تعميق فهم الطلاب لمفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاتها.
- اغفال المحتوى الحالى للتركيز على تنمية أوجه التقدير لدى المتعلمين؛ نظراً لما يعانيه المحتوى الحالى من جمود وتجرد المفاهيم العلمية المقدمة للطلاب، فيتسبب في عزوف الطلاب عن دراسة المادة وتكوين الاتجاهات السلبية نحو دراستها لعدم وعيهم بأهمية دور العلم والعلماء، وتقدير عظمة الله فيما خلق، وتقدير أهمية

التطبيقات العلمية في الحياة العملية وغيرها من أوجه التقدير التى تسعى البحث الحالية إلى تنميتها من خلال بناء الوحدة الإثرائية المقترحة.

ولذلك قامت الباحثة بإثراء هذا الفصل وإعداد وحدة إثرائية مقترحة في النانوتكنولوجى وفقًا للإجراءات التالية:

١. **تحديد أسس بناء الوحدة:** وتم ذلك في ضوء مفهوم وأبعاد التنمية المستدامة، ومن خلال مفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي.

٢. **تحديد عنوان الوحدة الإثرائية:** تم وضع عنوان (النانوتكنولوجى وتطبيقاتها) للوحدة المقترحة.

٣. **إعداد أهداف الوحدة الإثرائية:** تم إعداد مجموعة من الأهداف العامة لمحتوى الوحدة بالإضافة إلى الأهداف السلوكية الخاصة بكل موضوع من الموضوعات المطروحة فى الوحدة الإثرائية المقترحة.

٤- تحديد الموضوعات الرئيسية للوحدة الإثرائية المقترحة:

قامت الباحثة بإعداد قائمة أولية بموضوعات الوحدة المقترحة فى النانوتكنولوجي فى ضوء أبعاد التنمية المستدامة، من خلال الرجوع لعدد من المراجع ذات الصلة بموضوع البحث وكذلك بعض مراجع الانترنت وتم تحديد موضوعات الوحدة، وتم عرضها على السادة المحكمين مما أفاد الباحثة فى ذلك من اختيار وتحديد أنسب الموضوعات العلمية التى يمكن أن تتضمنها هذه الوحدة وتحقق تنمية ما يهدف إليه البحث الحالى وبما يتناسب مع مستوى الطلاب فى هذه المرحلة واتخذت الباحثة معيار (٧٥%) نسبة الاتفاق بين المحكمين، وبناء على ذلك أصبحت موضوعات الوحدة كما يلى:

- **الموضوع الأول:** ما هية النانوتكنولوجى.
- **الموضوع الثانى:** تطبيقات النانوتكنولوجى فى المجالات المختلفة.
- **الموضوع الثالث:** أخلاقيات استخدام النانوتكنولوجى فى المجالات المختلفة.
- **الموضوع الرابع:** المخاطر والصعوبات التى يمكن أن تواجه المجتمع من سوء التعامل مع تقنيات النانوتكنولوجى.

١- إعداد محتوى الموضوعات: تم وضع المحتوى العلمى للموضوعات المقترحة بالإعتماد على بعض المراجع والكتب العلمية المتخصصة فى النانوتكنولوجى وفى

ضوء أبعاد التنمية المستدامة التى تم تحديدها سابقًا وأوجه التقدير، بالإضافة إلى الإستعانة ببعض المواقع على شبكة الانترنت؛ نظراً لحداثة الموضوع، وبما يتناسب مع مستوى وخصائص النمو لطلاب هذه المرحلة، بالإضافة إلى تنظيم محتوى الموضوعات والأنشطة المرتبطة بها بما يحقق مبدأ التكامل والاستمرارية، وقد تنوعت الخبرات التى تضمنتها الموضوعات لتشتمل على خبرات مباشرة يقوم بها الطلاب، وخبرات غير مباشرة عن طريق استخدام الوسائل المعينة مثل الاستعانة ببنك المعرفة المصرى والفيديوهات التعليمية على شبكات التواصل الاجتماعى، وأيضا مراعاة التنظيم السيكولوجى والمنطقى أثناء تنظيم محتوى الموضوعات بحيث يكون ذا معنى وأهمية بالنسبة للطلاب.

٢- وضع جدول زمنى لخطة تطبيق الوحدة الإثرائية المقترحة:

جدول (٣): الخطة الزمنية لتطبيق الوحدة الإثرائية

الموضوع	التاريخ	عدد الحصص	عدد الأسابيع
ما هية النانوتكنولوجى.	3/10/2017 إلى 24/10/2017	٢	٢
تطبيقات النانوتكنولوجى فى المجالات المختلفة.		٣	
أخلاقيات استخدام النانوتكنولوجى فى المجالات المختلفة.		١	
المخاطر والصعوبات التى يمكن أن تواجه المجتمع من سوء التعامل مع تقنيات النانوتكنولوجى.		٢	

٥- تحديد طرق واستراتجيات التدريس: يمكن استخدام العديد من طرق واستراتجيات التدريس المختلفة والتى يمكن من خلالها تدريس الموضوعات المتضمنة بالوحدة مثل (المحاضرة – المناقشة والحوار – الصف المعكوس – العصف الذهنى – التعلم بالإكتشاف – الاستقصاء – تقنية الواقع المعزز).

٦- تحديد الأنشطة والوسائل التعليمية المناسبة للوحدة الإثرائية المقترحة: تم إعداد مجموعة من الأنشطة المتتابعة والهادفة، وكذلك تحديد الوسائل التعليمية والتكنولوجية التى يمكن الإستعانة بها أثناء تدريس الوحدة المقترحة ومنها:

- عرض Power Point.
- تكليف الطلاب بجمع بعض المقالات التى ترتبط بموضوع الوحدة.
- الاستعانة ببنك المعرفة المصرى فى تدريس موضوعات الوحدة المقترحة.

- عمل مجلة علمية خاصة بعلم الكيمياء وعلماءه وأهميه ذلك في حياتنا.

٧- **تحديد أساليب تقويم الوحدة المقترحة:** تم تحديد الوسائل اللازمة لتقويم نتاجات تعلم الطلاب وشملت:

١. **تقويم تكوينى:** وهو تقويم مستمر منذ بداية الوحدة وحتى نهايتها من خلال طرح مجموعة من الأسئلة مع تقديم التغذية الراجعة المناسبة أثناء وبعد كل موضوع من موضوعات الوحدة.

٢. **تقويم نهائى:** يتم ذلك على مرحلتين هما:

- **الأولى:** بعد الانتهاء من دراسة كل موضوع من موضوعات الوحدة وما يتضمنه من دروس وذلك بوضع أسئلة مختلفة على كل درس ومجموعة من الأنشطة والأسئلة الإثرائية الإضافية، ثم فى النهاية يتم وضع عدد من الأسئلة على كل موضوع بشكل عام، ثم وضع أسئلة عامة على الوحدة بأكملها.
- **الثانية:** وتتم من خلال تطبيق أدوات البحث المتمثلة فى (مقياس الوعى بمفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاتة بجانبيه المعرفى والوجداني، مقياس أوجه التقدير) وذلك بعد الإنتهاء من دراسة وتطبيق الوحدة المقترحة بشكل كامل.

٨- **ضبط الوحدة المقترحة:** بعد الإنتهاء من إعداد الوحدة المقترحة فى صورتها الأولية تم عرضها على مجموعة من الأساتذة المتخصصين في مجال (المناهج وطرق التدريس، والنانوتكنولوجي بكلية العلوم)، وكذلك بعض الموجهين والمعلمين المتخصصين في تدريس مقرر الكيمياء بالمرحلة الثانوية؛ لتحديد مدى صدقها، وسلامتها العلمية، وملاءمتها لعينة البحث، وكذلك تحديد الأهمية النسبية للمعلومات والأنشطة الإثرائية المقترحة، واقتراح ما يرونه مناسبًا من معلومات وأنشطة غير متضمنة بها.

٩- **الصورة النهائية للوحدة المقترحة (كتاب الطالب) موضع البحث(ملحق٤):** بعد إجراء التعديلات التى تم الإجماع عليها من جانب السادة المحكمين أصبحت الوحدة المقترحة فى صورتها النهائية صالحة للتطبيق. **وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث وهو:"ما التصور المقترح لوحدة إثرائية في الكيمياء بالصف الأول الثانوى في ضوء أبعاد التنمية المستدامة؟".**

رابعًا: إعداد دليل المعلم لتدريس الوحدة الإثرائية المقترحة:

١. الإطلاع على بعض الأدبيات والدراسات والبحوث السابقة التى اهتمت بإعداد أدلة للمعلم بغرض الإستفادة منها فى إعداد الدليل الحالى.

٢. **تحديد الهدف من الدليل:** مساعدة معلم الكيمياء على تدريس الوحدة المقترحة فى النانوتكنولوجى فى ضوء أبعاد التنمية المستدامة وتنمية أوجه التقدير.

٣. **إعداد مقدمة الدليل:** تضمنت هذه المقدمة الهدف من إعداده فى تنمية الوعى بمفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاته وأوجه التقدير، وكذلك عرضًا لخطوات تدريس الموضوعات باستخدام عدد من الاستراتجيات المناسبة، بالإضافة إلى إرشادات وتوجيهات عامة للمعلم.

٤. **عرض الأهداف العامة للوحدة:** ليسترشد بها المعلم أثناء التدريس.

٥. **إعداد مقدمة للوحدة:** أبرزت أهميتها ودورها فى إلقاء الضوء على أهمية موضوعات الوحدة المقترحة، كما برزت فى تلك المقدمة عرض سريع للموضوعات المتضمنة فى الوحدة.

٦. **التخطيط الجيد لتدريس موضوعات الوحدة المقترحة:** حيث تضمنت خطه كل موضوع تحديد ما يلى: عنوان الموضوع – الأهداف الإجرائية الخاصة به – المصادر والأدوات والوسائل المستخدمة – الأنشطة المستخدمة – خطة السير فى الموضوع وفقاً للاستراتجية المستخدمة – تقويم الموضوع من خلال طرح مجموعة من الأسئلة عقب نهاية كل موضوع.

٧. **عرض الدليل بصورته الأولية على مجموعة من المحكمين:** وذلك لإبداء الرأى وعمل التعديلات اللازمة، وبذلك أصبح الدليل صالحًا للاستخدام فى صورته النهائية(ملحق٥).

خامسًا: إعداد أدوات البحث:

١- اعداد مقياس الوعى بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجى:

مرت عملية اعداد مقياس الوعى بمرحلتين، وهما:

- اعداد اختبار التحصيل؛ لقياس المكون المعرفى للوعى.

- اعداد اختبار المواقف؛ لقياس المكون الوجداني للوعى.

وتم اعدادهما وفق الإجراءات التالية:

أ-الاختبار التحصيلى:

مرت عملية إعداد اختبار تحصيل مفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاتة بالخطوات التالية:

١- **تحديد الهدف من الاختبار:** قامت الباحثة باعداد هذا الاختبار لمعرفة إلى أى مدى يتوافر لدى طلاب الصف الأول الثانوى معارف كافية عن النانوتكنولوجى وتطبيقاتة.

٢- **تحليل محتوى الوحدة الإثرائية المقترحة:** تم فحص وتحليل محتوى الوحدة وتحديد جوانب التعلم المتضمنة فيها، ولقد أُتخذت الفقرة وحدة التحليل، ولقد تم التحقق من صدق هذا التحليل عن طريق عرضه على مجموعة من السادة المحكمين فى مجال تدريس العلوم بهدف التعرف على آرائهم حول صحته، وقد جاءت آرائهم مطابقة لنتائج التحليل المبدئية مع إجراء بعض التعديلات، وبالتالى أصبح التحليل صادقًا، كما تم التحقق من ثبات التحليل عن طريق إجرائه مرة أخرى بعد فترة زمنية، وتم التوصل إلى نفس القائمة من المستويات (تذكر – فهم – تطبيق- تحليل- تركيب- تقويم).

٣- **إعداد جدول مواصفات الاختبار التحصيلى:** أعدت الباحثة جدول مواصفات للاختبار، بهدف التحقق من عدد الأسئلة لكل هدف رئيسى حيث تم الربط بين الأهداف المراد تحقيقها وعدد الأسئلة التى تغطيها كما هو موضح فى الجدول التالى:

جدول (٤): مواصفات الاختبار التحصيلى

م	موضوعات الوحدة	مستويات التعلم						المجموع الكلي	الأوزان النسبية
		تذكر	فهم	تطبيق	تحليل	تركيب	تقويم		
١	ماهية النانوتكنولوجى	٣	١	-	-	٢	-	٦	%٢٠
٢	تطبيقات النانوتكنولوجى فى المجالات المختلفة	٣	٩	-	-	-	-	١٢	%٤٠
٣	أخلاقيات استخدام النانوتكنولوجى فى المجالات المختلفة	-	-	٢	١	١	٣	٧	%٢٣
٤	المخاطر والصعوبات التى يمكن أن تواجه المجتمع من سوء التعامل مع تقنيات النانوتكنولوجى	-	-	٢	١	-	٢	٥	%١٧
المجموع الكلي		٦	١٠	٤	٢	٣	٥	٣٠	%١٠٠
النسبة المئوية		%٢٠	%٣٣	%١٣	%٧	%١٠	%١٧	%١٠٠	

ويتضح من الجدول السابق أن الاختبار التحصيلى يتكون من (٣٠) مفردة

٤- **صياغة مفردات الاختبار**: تمت صياغة مفردات الاختبار على نمط الإختيار من متعدد، وقد صيغت كل مفردة على هيئة سؤال أو عبارة ناقصة يعقبها أربعة بدائل، ولبيان كيفية الإجابة على أسئلة الاختبار تم إعداد صفحة للتعليمات تضمنت البيانات الشخصية للتلميذ وكيفية الإجابة على بنود الاختبار، كما تم إعداد ورقة إجابة للاختبار وكذلك مفتاح تصحيح.

٥- **تقدير درجات الاختبار**: تم تقدير درجات الاختبار عن طريق إعطاء كل مفردة من مفرداته درجة واحدة فى حالة الإجابة الصحيحة، وصفر فى حالة الإجابة الخاطئة، وبذلك تصبح الدرجة الكلية للاختبار (٣٠) درجة.

٦- **التجريب الاستطلاعى للاختبار**: تم تطبيق الاختبار بصورته الأولية على عينة استطلاعية قوامها (٢٥) طالبًا بمدرسة "عبد المنعم رياض الثانوية بنين" وهم من غير العينة الأصلية، وذلك بهدف تحديد ما يلى:

أ- **زمن الاختبار**: بلغ متوسط زمن الإجابة على جميع مفردات الاختبار (٣٠) دقيقة، وقد إلتزمت الباحثة بهذا الزمن عند تطبيق الاختبار.

ب- **ثبات الاختبار:** تم التحقق من ثبات الاختبار عن طريق حساب معامل الثبات بالتجزئة النصفية، وذلك بحساب معامل الارتباط بين نصفي الاختبار، وتم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات النصفين ومنها يتم حساب معامل الثبات وبلغ معامل الثبات (٠.٨٢) وهي قيمة مرتفعة دالة إحصائيًا مما يعني ثبات الاختبار وصلاحيته للتطبيق.

جـ- **صدق الاختبار:** تم حساب صدق الاختبار بعدة طرق منها ما يلى:

- **الصدق الظاهرى:** نظراً لأن الهدف من هذا الاختبار قياس التحصيل لدى طلاب الصف الأول الثانوى فى الوحدة الإثرائية المقترحة حرصت الباحثة أن تحقق الصورة الظاهرية للاختبار هذا الهدف من حيث وضوح التعليمات، مناسبة المفردات وحسن صياغتها، وقد تبين هذا أثناء إجراء الاختبار على العينة الاستطلاعية، وأدى إلى تعديل بعض المفردات.

- **صدق المحتوى:** للتحقق من صدق الاختبار تم عرضه على مجموعة من المحكمين من أساتذة التربية العلمية والمناهج وطرق التدريس، وذلك للتعرف على آرائهم والعمل بتوصياتهم وتعديلاتهم فيما يتعلق بمدى سلامة الاختبار وصحته من حيث الصياغة والمضمون العلمى ومدى إرتباط العبارات بموضوع الوحدة وبالمستوى الذى وضعت لقياسه، وفى ضوء ذلك تم إعادة صياغة بعض العبارات. وقد أجمع المحكمون على شمولية وإنتماء ودقة تمثيل عبارات الاختبار لأبعاده.

- **تم حساب صدق الاتساق الداخلى** لأبعاد الاختبار التحصيلى باستخدام برنامج SPSS Ver,17 وذلك عن طريق حساب حساب معامل ارتباط"بيرسون"لحساب معاملات الارتباط بين درجات الأبعاد الفرعية والدرجة الكلية، وقد تبين أن قيم معاملات الارتباط جميعها هي قيم مرتفعة كما يوضحها الجدول التالى:

جدول (٥): الاتساق الداخلى لأبعاد الاختبار التحصيلى

الأبعاد	معامل الارتباط بالدرجة الكلية للاختبار	مستوى الدلالة
التذكر	٠.٨٥٧	٠.٠١
الفهم	٠.٧٣٣	٠.٠١
التطبيق	٠.٨١١	٠.٠١
التحليل	٠.٧٦٠	٠.٠١
التركيب	٠.٧٨١	٠.٠١
التقويم	٠.٧٦٩	٠.٠١
اختبار التحصيل ككل	٠.٧٩	٠.٠١

ويتضح من الجدول السابق أن معاملات الإرتباط بين درجات الأبعاد والدرجة الكلية للاختبار دالة عند مستوى (٠.٠١) مما يدل على أن الاختبار بوجه عام يتمتع بدرجة عالية من الصدق وصادق لما وضع لقياسه.

٧- **معاملات السهولة والصعوبة والتمييز:** تبين أن معامل السهولة لكل مفردات الاختبار يتراوح ما بين (٠.٢٩ - ٠.٧٧)، و وجد أن معامل الصعوبة لكل مفردات الإختيار يتراوح ما بين (٠.٢٣ -٠.٧١) وبذلك تبقى الباحثة على جميع مفردات الاختبار لتدرج مستوى الصعوبة، ومعامل التمييز تراوح من (٠.٤٩ - ٠.٨٧) وهى معاملات مناسبة يمكن الوثوق بها، وبذلك تبقى الباحثة على جميع مفردات الاختبار.

٨- **إعداد الصورة النهائية للاختبار**(ملحق٦): وذلك بعد الانتهاء من إجراءات ضبط الاختبار للتأكد من صلاحيته، تكونت الصورة النهائية للاختبار من (٣٠) مفردة موزعة على الابعاد المدروسة كما بالجدول التالى:

جدول (٦): يوضح توزيع عبارات الاختبار التحصيلى على أبعاده

البعد	رقم العبارة	عدد المفردات
التذكر	١،٢٢،٢٤،٢،٨،١٠	٦
الفهم	٤،٦،٥،٣،١٩،١٤،١١،١٢،١٧،٢٨	١٠
التطبيق	١٦،٩،٢٠،٢٥	٤
التحليل	٢٩،١٣	٢
التركيب	٢٦،٧،٣٠	٣
التقويم	١٥،٢١،١٨،٢٣،٢٧	٥
الإجمالى	٣٠ مفردة	

أ- إعداد اختبار المواقف فى الوعى بمفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاتها:

قامت الباحثة بإعداد اختبار المواقف فى مفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاتها لطلاب الصف الأول الثانوى، ومرت عملية الإعداد بالخطوات التالية:

١- **تحديد الهدف من اختبار المواقف:** هدف اختبار المواقف إلى التعرف على مستوى وعى طلاب الصف الأول الثانوى بمفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاتها.

٢- **تحديد أبعاد اختبار المواقف:** تتمثل أبعاد اختبار المواقف فى موضوعات الوحدة المقترحة، وهى ما يلى:

- ماهية النانوتكنولوجى.
- تطبيقات النانوتكنولوجى فى المجالات المختلفة.
- أخلاقيات استخدام النانوتكنولوجى فى المجالات المختلفة.

- المخاطر والصعوبات التى يمكن أن تواجة المجتمع من سوء التعامل مع تقنيات النانوتكنولوجى.

٣- صياغة مفردات اختبار المواقف: فى ضوء أهداف اختبار المواقف وأبعاده السابق تحديدها تم صياغة مفردات الاختبار على صورة مواقف يتضمن كل منها أربع خيارات كإجابات للموقف توضح الإجراء الذى يُفضل أن يقوم به الطالب عندما تُعرض عليه هذه المواقف، ثم تم تحديد إحدى هذه الخيارات فقط لمعرفة مدى قدراته على امتلاك قدر من الوعى بمفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاتها من خلال هذه المواقف، وقد روعى فى هذه المواقف أن تكون العبارات واضحة ومعبرة عن الأبعاد التى تم تحديدها وفى مستوى طلاب الصف الأول الثانوى.

٤- وضع تعليمات لاختبار المواقف: تم وضع مجموعة من التعليمات التى تساعد الطلاب على فهم طبيعة اختبار المواقف وشرح فكرته وأهدافه، وتم تقديم مثال يوضح طريقة الإجابة والتأكيد على الطلاب وعلى ضرورة الإجابة على كل عبارات اختبار المواقف.

٥- صدق اختبار المواقف: تم عرض الاختبار فى صورته الأولية علىى مجموعة من المحكمين وذلك للتحقق من مدى ملائمة الاختبار للطلاب، ومدى ملائمة كل مفردة للبعد التى تقيسه، ومدى سلامة المفردات، ومدى تغطية المفردات للأبعاد التى تم تحديدها، والتأكد من أن الاختبار يقيس بالفعل ما وضع لقياسه، وقد كان للسادة المحكمين بعض الملاحظات حول الاختبار، وقد روعيت تلك الملاحظات والتعديلات عند إعداد الصورة النهائية للاختبار.

٦- التجريب الاستطلاعى لاختبار المواقف: تم تجريب الاختبار على على نفس العينة الاستطلاعية وذلك بغرض:

أ- حساب ثبات اختبار المواقف: تم حساب ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية بحساب معامل الارتباط بين نصفي الاختبار، وتم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات النصفين ومنها يتم حساب معامل الثبات الذي بلغ (٠.٨٠) وهي قيم مرتفعة دالة إحصائيًا مما يعني ثبات الاختبار وصلاحيته للتطبيق.

ب- حساب زمن اختبار المواقف: تم حساب زمن اختبار المواقف على أساس متوسط زمن إجابات الطالبات على اختبار المواقف، وبلغ زمن اختبار المواقف (٤٥) دقيقة.

جـ- **صدق اختبار المواقف:** استخدمت الباحثة للتحيق من صدق اختبار المواقف نوعين من الصدق وهما (الصدق المنطقى، صدق الاتساق الداخلى) كما يلى:

أولا: الصدق المنطقى: (Logical Validity)

وهذا النوع من الصدق يهدف إلى الحكم على مدى تمثيل اختبار المواقف للظاهرة المراد قياسها، ولذا قامت الباحثة بعرض الاختبار على مجموعة من الاساتذة المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس، والأساتذة المتخصصين في مجال النانوتكنولوجى بكلية العلوم، وبناء على توجيهاتهم قامت الباحثة بتعديل بعض العبارات حسب آراء الاساتذة المحكمين.

ثانياً: صدق الاتساق الداخلى: (Internal Consistency Valildity)

حيث تم حساب صدق الأبعاد الفرعية لاختبار مواقف مفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاتها باستخدام برنامج (SPSS V., 17) وذلك عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجة البعد الفرعى والدرجة الكلية للاختبار كما بالجدول التالى:

جدول (٧): الاتساق الداخلى لأبعاد اختبار المواقف

الأبعاد	معامل الارتباط بالدرجة الكلية للاختبار	مستوى الدلالة
ماهية النانوتكنولوجى.	٠.٧٠٣	٠.٠١
تطبيقات النانوتكنولوجى فى المجالات المختلفة.	٠.٧٣٢	٠.٠١
أخلاقيات استخدام النانوتكنولوجى فى المجالات المختلفة.	٠.٧١٦	٠.٠١
المخاطر والصعوبات التى يمكن أن تواجة المجتمع من سوء التعامل مع تقنيات النانوتكنولوجى.	٠.٧١٤	٠.٠١
اختبار المواقف ككل	٠.٧٢	٠.٠١

يتضح من الجدول السابق أن جميع معاملات الارتباط للأبعاد دالة عند مستوى (٠.٠١) مما يدل على أن مفردات اختبار المواقف على درجة عالية من الاتساق، وبذلك يكون اختبار المواقف صالحًا للاستخدام.

٧- **الصورة النهائية لاختبار المواقف**(ملحق٧): بلغ عدد مفردات الاختبار بعد إجراء التعديلات عليه (٣٠) مفردة، وتم إعداد مفتاح لتصحيح الاختبار وذلك بعد تحديد درجاته، وذلك بأن تعطى أعلى استجابة يختارها الطالب الدرجة (٤) لتعبر عن ارتفاع

مستوى الوعى بالنانوتكنولوجى وتطبيقاته لديه، بينما تأتى الاستجابة التالية لها والتى تعبر عن مستوى متوسط للوعى عن السابقة لتأخذ الدرجة (٣)، ثم تأتى فى المستوى المنخفض للوعى الإستجابة الأقل احتمالًا لتأخذ (٢)، بينما الاستجابة الضعيفة جداً تأخذ الدرجة (١)، والجدول التالى يوضح مواصفات اختبار المواقف.

جدول (٨): مواصفات اختبار المواقف

البعد	رقم السؤال	عدد المفردات	الوزن النسبى
ما هية النانوتكنولوجى	5,7,10,3,14,20	6	20%
تطبيقات النانوتكنولوجى فى المجالات المختلفة	1,4,19,16,15,28,26,13,17,21,22,29	12	40%
أخلاقيات استخدام النانوتكنولوجى فى المجالات المختلفة	2,4,6,9,11,23,25	7	23%
المخاطر والصعوبات التى يمكن أن تواجة المجتمع من سوء التعامل مع تقنيات النانوتكنولوجى.	8,12,18,24,30	5	17%
المجموع	٣٠	30	100%

ثالثاً: وضع قائمة بأوجه التقدير التى ينبغى تنميتها لدى طلاب الصف الأول الثانوى:

تم إعداد قائمة بأبعاد أوجه التقدير التى ينبغى تنميتها فى الوحدة الإثرائية المقترحة من خلال:

١- **تحديد الهدف من القائمة:** تحديد أبعاد أوجه التقدير الرئيسية والفرعية الواجب تنميتها لدى طلاب الصف الأول الثانوى.

٢- **مصادر اشتقاق قائمة أوجه التقدير:** تم اشتقاق الأبعاد اعتمادًا على:

- الإطلاع على الكتب والمراجع العلمية المتخصصة فى الموضوعات المقررة بالكتاب محل البحث.

- إجراء مقابلات شخصية مع بعض المتخصصين فى مجالات مختلفة تتعلق بموضوعات الكتاب، لمعرفة أهم أوجه التقدير التى يمكن تنميتها من خلال موضوعاته كل فى مجال تخصصه.

- والدراسات التى تناولت موضوعات أوجه التقدير (صبرى الدمرداش، ١٩٩٧؛ السيد هديهد، ١٩٩٨؛ لسيد الغول، ٢٠٠٠؛ ياسر حسن، ٢٠٠٩؛ محمد عبد الفتاح، ٢٠١٣).

٣- **إعداد قائمة بأوجه التقدير فى صورتها الأولية:** تكونت الصورة الأولية للقائمة من أربعة أبعاد رئيسية:

- تقدير عظمة الخالق سبحانة وتعالى
- تقدير جهود العلماء وتضحياتهم من أجل التقدم العلمى والتكنولوجى.
- تقدير دور العلم والتكنولوجيا فى حياتنا اليومية.
- تقدير جهود الدولة والمراكز البحثية للعلم والعلماء.

يندرج بها عدد من الأبعاد الفرعية المرتبطه بالبعد الرئيسى فى ضوء الكيمياء.

٤- **التأكد من صدق قائمة أبعاد أوجه التقدير:** تم عرض القائمة فى صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين بقسم المناهج وطرق التدريس بكليات التربية، وموجهى، ومعلمى الكيمياء بالمرحلة الثانوية، لإجراء التعديلات عليها.

٥- **الصورة النهائية لقائمة أبعاد أوجه التقدير فى ضوء أراء المحكمين(ملحق٨):** تكونت الصورة النهائية للقائمة من أربعة أبعاد رئيسية اشتمل البعد الأول وهو (تقدير عظمة الخالق سبحانه وتعالى) على (٦) أبعاد فرعية، واشتمل البعد الثانى وهو **(تقدير جهود العلماء وتضحياتهم من أجل التقدم العلمى والتكنولوجى)** على (٨) أبعاد فرعية، وتكون البعد الثالث وهو **(تقدير دور العلم والتكنولوجيا فى حياتنا اليومية)** من (١١) بعداً فرعياً، وتكون البعد الرابع وهو **(تقدير جهود الدولة للعلم والعلماء)** من (٨) أبعاد فرعية.

وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الخامس من أسئلة البحث وهو: "ما أوجه التقدير التى ينبغى تنميتها لدى طلاب الصف الأول الثانوى فى الوحدة الإثرائية المقترحة"؟.

٢- **مقياس أوجه التقدير في الكيمياء:** تم إعداد مقياس أوجه التقدير وفقًا للخطوات التالية:

أ- **تحديد الهدف من المقياس:** يهدف المقياس إلى التعرف على مدى فعالية تدريس الوحدة الإثرائية المقترحة عن النانوتكنولوجى فى ضوء أبعاد التنمية المستدامة فى تنمية أوجه التقدير المرغوبة لدى طلاب الصف الأول الثانوى.

ب- **تحديد أبعاد المقياس:** بعد الاطلاع على بعض الكتب والأدبيات والدراسات السابقة التى تناولت أوجه التقدير بأبعادها المختلفة وكيفية قياسها، حددت الباحثة أربعة أبعاد هى (تقدير عظمة الخالق سبحانه وتعالى، تقدير جهود العلماء وتضحياتهم

من أجل التقدم العلمى والتكنولوجى، تقدير دور العلم والتكنولوجيا فى حياتنا اليومية، تقدير جهود الدولة والمراكز البحثية للعلم والعلماء).

ج- إعداد المقياس فى صورته الأولية: من خلال اطلاع الباحثة على مجموعة من المقاييس التي تقيس أوجه التقدير ومنها (السيد الغول، ٢٠٠٠؛ ياسر حسن، ٢٠٠٩؛ محمد عبد الفتاح، ٢٠١٣) تكون المقياس فى صورته الأولية من (٣٣) مفردة موزعة على أبعاد المقياس، وتم إعداد المقياس فى صورته الأولية فى إطار الخطوات التالية:

- صياغة تعليمات المقياس: وضعت تعليمات فى الصفحة الأولى من كراسة المقياس بحيث يشتمل على الهدف من المقياس، وطريقة الإجابة المطلوبة، كما تم وضع مثال توضيحى مجاب عليه.

صياغة عبارات المقياس: استعانت الباحثة بعدد من الدراسات السابقة للتعرف على أسلوب صياغة عبارات المقياس والإلمام بالجوانب المختلفة لإعداد المقياس.

- تحديد نظام تصحيح المقياس: تم استخدام مقياس ليكرت الخماسى والتحليل الوصفى للاستجابات، حيث يقدم للطالب عبارات المقياس وأمام كل عبارة يوجد خمس استجابات وهى (أوافق بشدة، أوافق، أوافق أحياناً، لا أوافق، لا أوافق بشدة)، وعلى الطالبة اختيار الاستجابة المناسبة لاعتقادها عن طريق وضع علامة (✔) أمام كل عبارة، وتتراوح درجة الاستجابات من (١-٥) حسب نوع العبارة (موجبة أو سالبة)، كما يوضحها الجدول التالى:

جدول (٩): توزيع الدرجات على استجابات مقياس أوجه التقدير

نوع العبارة	أوافق بشدة	أوافق	أوافق أحياناً	لا أوافق	لا أوافق بشدة
موجبة	٥	٤	٣	٢	١
سالبة	١	٢	٣	٤	٥

د- صدق المقياس: للتأكد من صدق المقياس تم عرضه فى صورته الأولية على مجموعة من الخبراء والمحكمين لإبداء آرائهم، وقد أجرت الباحثة التعديلات التى أقرها السادة المحكمون، حيث تم تعديل بعض العبارات. وبعد إجراء التعديلات المقترحة من السادة المحكمين، أصبح المقياس مكون من ٣٣عبارة وبالتالى تكون الدرجة الكبري للمقياس= ٥× ٣٣= ١٦٥ درجة، والصغري ٣٣ درجة. ولتحديد النسبة المعيارية للتقدير، تم استشارة الخبراء فى القيمة المناسبة واتفق على أنه إذا حصل المتعلم على

(٧٥%) من مجموع درجات المقياس كحد أدنى يكون ذلك مؤشراً على امتلاكه القدر المطلوب من أوجه التقدير.

هـ- التجربة الإستطلاعية للمقياس:

تم تجريب المقياس على نفس العينة الاستطلاعية وذلك بغرض:

- **حساب ثبات المقياس:** تم تطبيق المقياس وحساب معامل الثبات بالتجزئة النصفية بحساب معامل الارتباط بين نصفي المقياس وتم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات النصفين ومنها يتم حساب معامل الثبات الذي بلغ (٠.٩٠٤) وهي قيم مرتفعة دالة إحصائيًا مما يعني ثبات المقياس وصلاحيته للتطبيق.

- **حساب زمن المقياس:** تم حساب زمن المقياس عن طريق حساب المتوسط بين الزمن الذى استغرقته أول طالب انتهى من الإجابة على المقياس (٣٣ دقيقة) وآخر طالب انتهى من الإجابة (٤٥ دقيقة)، وبحساب المتوسط بينهما يكون زمن المناسب للمقياس هو (٣٩ دقيقة).

و- إعداد المقياس فى صورته النهائية(ملحق٩):

فى ضوء ما أسفرت عنه نتائج التجربة الإستطلاعية وفى ضوء آراء المحكمين أصبح المقياس فى صورته النهائية مكون من (٣٣) عبارة كما يوضحها الجدول التالى:

جدول (١٠): مواصفات مقياس أوجه التقدير في الكيمياء

أبعاد المقياس	عدد العبارات		أرقام العبارات
	إيجابية	سلبية	
تقدير عظمة الخالق سبحانة وتعالى	٥	١	١-٢-٣-٤-٥-٦
تقدير جهود العلماء وتضحياتهم من أجل التقدم العلمى والتكنولوجى.	٥	٣	٧-٨-٩-١٠-١١-١٢-١٣-١٤
تقدير دور العلم والتكنولوجيا فى حياتنا اليومية.	٩	٢	١٥-١٦-١٧-١٨-١٩-٢٠-٢١-٢٢-٢٣-٢٤-٢٥
تقدير جهود الدولة للعلم والعلماء.	٦	٢	٢٦-٢٧-٢٨-٢٩-٣٠-٣١-٣٢-٣٣
مجموع العبارات	٣٣		٣٣

ومن ثم أصبح المقياس بعد هذه الإجراءات صالحًا فى صورته النهائية للتطبيق والاستخدام كأداه صادقة وثابتة لقياس تقدير طلاب المرحلة الثانوية.

تنفيذ تجربة البحث: تطلب تنفيذ التجربة القيام بعدة إجراءات تمثلت فيما يلى:

١- **تحديد الهدف من التجربة:** هدفت التجربة إلى التعرف على فاعلية وحدة إثرائية مقترحة في الكيمياء بعنوان"النانوتكنولوجى وتطبيقاتها"في ضوء أبعاد التنمية المستدامة لتنمية الوعى بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجى وأوجه التقدير في الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوى.

٢- **تحديد متغيرات البحث:** المتغير المستقل تمثل في الوحدة الإثرائية المقترحة عن النانوتكنولوجي في ضوء أبعاد التنمية المستدامة ومتغيرين تابعين هما الوعى بمفاهيم وتطبيقات النلنوتكنولوجى وأوجه التقدير في الكيمياء.

٣- **تحديد منهج البحث:** اقتضت طبيعة البحث الحالية إستخدام المنهج الوصفى لمسح أدبيات المجال لإعداد الإطار النظرى وتحديد الدراسات السابقة ذات الصلة، والمنهج شبه التجريبى لاختبار صحة الفروض.

٤- **التصميم شبه التجريبى للبحث:** اقتضت طبيعة البحث الحالية إستخدام المجموعة التجريبية الواحدة، حيث تم تدريس الوحدة المقترحة لهم وتطبيق أدوات البحث قبليًا وبعديًا.

٥- **تحديد عينة البحث:** تضمنت مجموعة تجريبية واحدة بلغ عددها (٣١) طالبا من طلاب الصف الأول الثانوى بمدرسة"الثانوية العسكرية بنين"بإدارة شبين الكوم التعليمية، وبعد التأكد من ضبط كافة العوامل المؤثرة في المتغيرات تم تنفيذ التجربة كما يلى:

أ- التطبيق القبلى لاختبار التحصيل واختبار المواقف ومقياس أوجه التقدير على المجموعة التجريبية وذلك يوم الأحد ٢٠١٧/١٠/١، وتم التصحيح ورصد الدرجات.

ب-تدريس موضوعات الوحدة المقترحة في ضوء أبعاد التنمية المستدامة على الطلاب عينة البحث، حيث قام بالتطبيق معلم الكيمياء بالصف الأول الثانوى وفقًا للخطوات التى تم تحديدها في دليل المعلم، وقام بتكليفهم بتنفيذ كافة الأنشطة الموجودة في الدليل وتجميعها منهم، وقد إستغرق التطبيق الفترة من يوم الثلاثاء ٢٠١٧/١٠/٣م إلى يوم الثلاثاء الموافق ٢٠١٧/١٠/٢٤م.

ج- **التطبيق البعدى لأدوات البحث:** أعاد المعلم تطبيق أدوات البحث بعديًا على الطلاب عينة البحث وذلك يوم الأحد ٢٠١٧/١٠/٢٩م، وتم رصد الدرجات لإستخراج النتائج.

نتائج البحث وتفسيرها:

تناولت الباحثة نتائج البحث الحالية على النحو التالى:

١- **لاختبار صحة الفرض الثانى والذى ينص على أنه:** "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤٠,٠٥) بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية قبل تدريس الوحدة وبعدها في الاختبار التحصيلى للمكون المعرفى للوعى بمفاهيم وتطبيقات

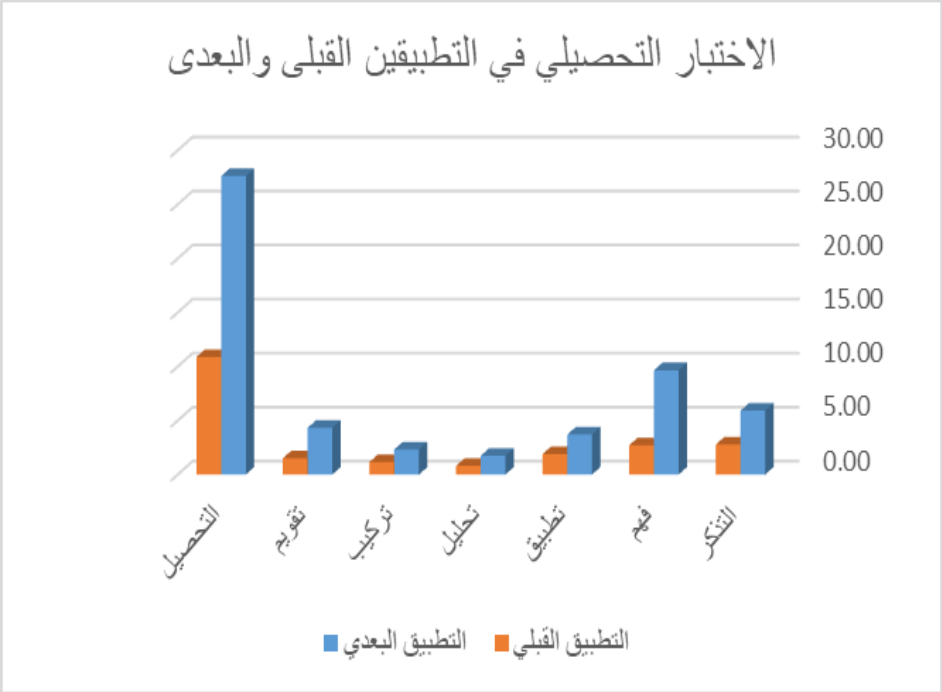
النانوتكنولوجى ككل وكل بعد من أبعاده على حدة لصالح التطبيق البعدى". ولاختبار صحة الفرض تم حساب (المتوسطات الحسابية، الانحراف المعياري، أكبر درجة، أصغر درجة) لدرجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار، كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (١١): الإحصاءات الوصفية لدرجات التطبيقين لاختبار التحصيل للمكون المعرفي لمقياس الوعى بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي.

البعد	التطبيقين	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أصغر درجة	أكبر درجة
تذكر	التطبيق البعدي	٣١	٥.٩٠	٠.٣٠	٥	٦
	التطبيق القبلي	٣١	٢.٧٧	١.٠٢	٠	٤
فهم	التطبيق البعدي	٣١	٩.٦٥	٠.٦١	٨	١٠
	التطبيق القبلي	٣١	٢.٧١	١.٥١	٢	٦
تطبيق	التطبيق البعدي	٣١	٣.٧١	٠.٥٣	٢	٤
	التطبيق القبلي	٣١	١.٩٠	٠.٧٠	٠	٣
تحليل	التطبيق البعدي	٣١	١.٧٤	٠.٤٤	١	٢
	التطبيق القبلي	٣١	٠.٨١	٠.٤٠	٠	١
تركيب	التطبيق البعدي	٣١	٢.٣٢	٠.٧٥	١	٣
	التطبيق القبلي	٣١	١.١٦	٠.٦٤	٠	٢
تقويم	التطبيق البعدي	٣١	٤.٣٢	٠.٧٩	٣	٥
	التطبيق القبلي	٣١	١.٥٢	٠.٧٧	٠	٢
التحصيل	التطبيق البعدي	٣١	٢٧.٦١	٢.٥٨	٢٠	٣٠
	التطبيق القبلي	٣١	١٠.٨٧	٣.٥٢	٤	١٨

يتضح من الجدول أعلاه أن متوسط درجات التطبيق البعدي أعلي من المتوسط الحسابي لدرجات التطبيق القبلي مما يدل علي وجود فرق بين متوسطى درجات التطبيقين لاختبار التحصيل المعرفي لصالح التطبيق البعدي نتيجة تعرضهم للمعالجة التجريبية وهى (وحدة إثرائية مقترحة في النانوتكنولوجي).

وبتمثيل درجات التطبيقين باستخدام شكل الأعمدة البيانية اتضح ما يلي:



شكل (٢): التمثيل البياني بالأعمدة لمتوسطي درجات التطبيقين القبلى والبعدى لمجموعة البحث

ويعكس التمثيل البياني بالأعمدة ارتفاع متوسط درجات التطبيق البعدي عن التطبيق القبلي. وللتحقق من الدلالة الإحصائية للفرق بين المتوسطين عند مستوى (≤٠,٠٥) تم استخدام اختبار (ت) للمجموعتين المترابطتين (مجموعة واحدة: تطبيق متكرر)، وبتطبيق اختبار (ت) لفرق المتوسطين اتضح ما يلى:

جدول (١٢): يوضح قيمة "ت" للفرق بين متوسط التطبيق القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية للاختبار التحصيلى للمكون المعرفى للوعى بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي ككل وأبعاده الفرعية حيث العينة (٣١).

البعد	فرق المتوسطين	الانحراف المعياري للفروق	قيمة ت	درجة الحرية	مستوى الدلالة	مربع ايتا (η2)	حجم الأثر (d)
تذكر	٣.١٣	١.٠٦	١٦.٤٩	٣٠	٠,٠١	٠.٩٠	٦.٠٢
فهم	٦.٩٤	١.٧٥	٢٢.٠٧	٣٠	٠,٠١	٠.٩٤	٨.٠٦
تطبيق	١.٨١	٠.٤٨	٢١.٠٧	٣٠	٠,٠١	٠.٩٤	٧.٦٩
تحليل	٠.٩٤	٠.٢٥	٢٠.٨٦	٣٠	٠,٠١	٠.٩٤	٧.٦٢
تركيب	١.١٦	٠.٦٤	١٠.١٤	٣٠	٠,٠١	٠.٧٧	٣.٧٠
تقويم	٢.٨١	٠.٤٨	٣٢.٧٣	٣٠	٠,٠١	٠.٩٧	١١.٩٥
اختبار التحصيل ككل	١٦.٧٤	٣.٩٨	٢٣.٤٠	٣٠	٠,٠١	٠.٩٥	٨.٥٥

يتضح من الجدول السابق أن:

- قيمة "ت" المحسوبة (**٢٣.٤**) تجاوزت قيمة "ت" الجدولية عند درجة حرية (**٣٠**) ومستوى دلالة (٠.٠١) مما يدل على وجود فرق حقيقي بين متوسطى درجات التطبيقين لصالح التطبيق البعدي (ذا المتوسط الأكبر) بالنسبة للاختبار ككل ولأبعاده الفرعية.

- قيمة اختبار مربع إيتا (η^2) لنتائج التطبيقين لاختبار التحصيل ككل (**٠.٩٥**) وأبعاده الفرعية حيث تراوحت ما بين (**٠.٩٠**- ٠.٩٧)، وهي تعني أن (**٩٥**٪) من التباين بين التطبيقين في التحصيل يمكن تفسيره بسبب تدريس الوحدة الإثرائية المقترحة.

- قيمة حجم الأثر (d) للاختبار ككل (٨.٥٥) أى أنها (تجاوزت الواحد الصحيح)، ولكل بعد على حدة فتراوحت ما بين (٦.٠٢- ١١.٩٥)، مما يدل علي أن مستوي الأثر كبيرة جداً، وأن هناك فعالية مرتفعة وأثر كبير ومهم تربويًا لاستخدام وحدة إثرائية مقترحة في النانوتكنولوجي في تنمية المكون المعرفى للوعى بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي ككل وكل بعد من أبعاده على حدة.

وبالتالي تم قبول الفرض الذى ينص على أنه "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١) بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية قبل تدريس الوحدة وبعدها في الاختبار التحصيلى للمكون المعرفى للوعى بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجى ككل وكل بعد من أبعاده على حدة لصالح التطبيق البعدى". وتعزو الباحثة ذلك إلى أن:

١. موضوعات الوحدة لإثرائية عن النانوتكنولوجى في ضوء أبعاد وقضايا التنمية المستدامة التى تم دراستها من جانب الطلاب كانت موضوعات حديثة ومتطورة وتعكس أحدث ما توصل إليه العلم والعلماء في مجال النانوتكنولوجي، ومرتبطة بمجموعة من القضايا الاجتماعية والاقتصادية والبيئية والتكنولوجية والسياسية والأخلاقية، التى تهتم بها المجتمعات على المستوى المحلى والعالمى.

٢. احتواءها على تطبيقات وأنشطة إثرائية لم تتواجد فى المحتوى التقليدى المجرد الذى درسوه زادت من إستيعابهم لموضوعات الوحدة، بالإضافة لتنوع الإستراتيجيات التدريسية التى تم توظيفها أثناء تدريس الوحدة الإثرائية المقترحة.

٣.كما ساهمت الوحدة الإثرائية المقترحة في تنمية التحصيل وفهمهم لمفاهيم النانوتكنولوجى وقضايا بيئاتهم المختلفة بطريقة أفضل وتفاعلهم بإيجابية مع تلك التطبيقات؛ مماأدى إلى توفير بيئة صفية ممتلئة بالحوار والمناقشات بين الطلاب وبعضهم البعض حول سلوكياتهم ووعيهم بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجى التى يدرسونها أو حتى بعد تخرجهم والتحاقهم بسوق العمل. ويتفق ذلك مع ما توصلت اليه الدراسات السابقة التى اهتمت بتنمية مفاهيم النانوتكنولوجى منها دراسة (السيد السايح، مرفت هانى، ٢٠٠٨)، ودراسة (نوال شلبى، ٢٠١٢)، (محمد عبد الرازق، ٢٠١٣)، ودراسة (محمود طه، ٢٠١٤)، ودراسة (شيماء محمد، ٢٠١٥) وبذلك يكون قد تم الإجابة على السؤال الرابع من أسئلة البحث والتحقق من صحة الفرض الثانى.

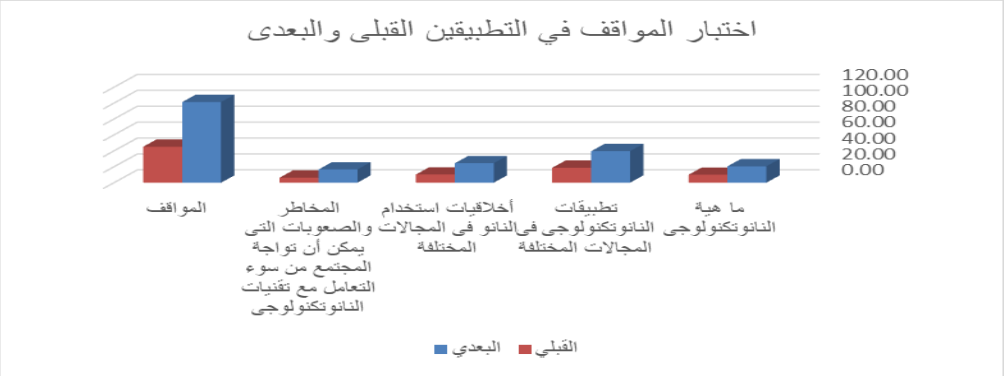
٣. **لاختبار صحة الفرض الثالث والذى ينص على أنه:** "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤٠,٠٥) بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية قبل تدريس الوحدة وبعدها في اختبار المواقف للمكون الوجداني للوعى بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي ككل وكل بعد من أبعاده على حدة لصالح التطبيق البعدى". ولاختبار صحة الفرض تم حساب (المتوسطات الحسابية، الانحراف المعياري، أكبر درجة، أصغر درجة) لدرجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المواقف، كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (١٣): الإحصاءات الوصفية لدرجات التطبيقين لاختبار المواقف للمكون الوجداني لمقياس الوعى بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجى.

البعد	التطبيقين	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أصغر درجة	أكبر درجة
ماهية النانوتكنولوجى	التطبيق البعدي	٣١	٢٠.٦١	٢.٢٩	١٥	٢٤
	التطبيق القبلي	٣١	٩.٩٧	٢.٩٣	٥	١٥
تطبيقات النانوتكنولوجى	التطبيق البعدي	٣١	٣٩.٥٥	٥.١٣	٢٨	٤٧
	التطبيق القبلي	٣١	١٨.٧٤	٧.٥٥	١٠	٣٠
أخلاقيات استخدام النانو	التطبيق البعدي	٣١	٢٤.٤٥	٢.٧٥	١٩	٢٨
	التطبيق القبلي	٣١	١٠.٢٣	٥.٧٩	٣	٢١
المخاطر والصعوبات	التطبيق البعدي	٣١	١٦.٦١	٢.٠٤	١٢	٢٠
	التطبيق القبلي	٣١	٦.٢٦	٤.١١	١	١٤
المواقف ككل	التطبيق البعدي	٣١	١٠١.٢٦	١١.٥٠	٧٥	١١٨
	التطبيق القبلي	٣١	٤٥.١٩	١٩.٢٤	٢٤	٨٠

يتضح من الجدول أعلاه أن متوسط درجات التطبيق البعدي أعلي من المتوسط الحسابي لدرجات التطبيق القبلي مما يدل علي وجود فرق بين متوسطى درجات التطبيقين لاختبار المواقف الوجداًني لصالح التطبيق البعدي نتيجة تعرضهم للمعالجة التجريبية وهى (وحدة إثرائية مقترحة في النانوتكنولوجي).

وبتمثيل درجات التطبيقين باستخدام شكل الأعمدة البيانية اتضح ما يلي:



شكل (٣): التمثيل البياني بالأعمدة لمتوسطي درجات التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار المواقف للمكون الوجداني لمقياس الوعى بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجى لمجموعة البحث التجريبية

ويعكس التمثيل البياني بالأعمدة ارتفاع متوسط درجات التطبيق البعدي عن التطبيق القبلي وللتحقق من الدلالة الإحصائية للفرق بين المتوسطين عند مستوى (٠.٠١) تم استخدام اختبار (ت) للمجموعتين المترابطتين (مجموعة واحدة: تطبيق متكرر)، وبتطبيق اختبار (ت) لفرق المتوسطين اتضح ما يلى:

جدول (١٤): يوضح قيمة "ت" للفرق بين متوسط التطبيق القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية لاختبار المواقف للمكون الوجداني للوعى بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي ككل وأبعاده الفرعية حيث العينة (٣١).

البعد	فرق المتوسطين	الانحراف المعياري للفروق	قيمة ت	درجة الحرية	مستوى الدلالة	مربع ايتا (η2)	حجم الأثر (d)
ماهية النانوتكنولوجى	١٠.٦٥	٣.٣٩	١٧.٤٨	٣٠	٠,٠١	٠.٩١	٦.٣٨
تطبيقات النانوتكنولوجى	٢٠.٨١	٧.٥٦	١٥.٣٢	٣٠	٠,٠١	٠.٨٩	٥.٥٩
أخلاقيات استخدام النانو	١٤.٢٣	٥.٤٣	١٤.٦٠	٣٠	٠,٠١	٠.٨٨	٥.٣٣
المخاطر والصعوبات	١٠.٣٥	٣.٩٥	١٤.٦١	٣٠	٠,٠١	٠.٨٨	٥.٣٤
اختبار المواقف ككل	٥٦.٠٦	١٨.٧٣	١٦.٦٧	٣٠	٠,٠١	٠.٩٠	٦.٠٩

يتضح من الجدول السابق أن:

– قيمة "ت" المحسوبة (١٦.٦٧) تجاوزت قيمة"ت"الجدولية عند درجة حرية (٣٠) ومستوى دلالة (٠.٠١) مما يدل على وجود فرق حقيقي بين متوسطى درجات التطبيقين لصالح التطبيق البعدي (ذا المتوسط الأكبر) بالنسبة لاختبار المواقف ككل ولأبعاده الفرعية.

– قيمة اختبار مربع إيتا (η^2) لنتائج التطبيقين لاختبار المواقف ككل (٠.٩٠) وأبعاده الفرعية حيث تراوحت مابين (٠.٩١– ٠.٨٨)، وهي تعني أن (٩٠٪) من التباين بين التطبيقين في المواقف للمكون الوجداًني يمكن تفسيره بسبب تدريس الوحدة الإثرائية المقترحة.

– قيمة حجم الأثر (٦.٠٩) أى أنها (تجاوزت الواحد الصحيح) ولكل بعد على حدة فتراوحت ما بين (٦.٣٨–٥.٣٤) مما يدل علي أن مستوي الأثر كبيرة جداً، وأن هناك فعالية مرتفعة وأثر كبير ومهم تربوياً لاستخدام وحدة إثرائية مقترحة في النانوتكنولوجي في تنمية المكون الوجداني للوعى بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي ككل وكل بعد من أبعاده على حدة. وبالتالي تم قبول الفرض الذى ينص على أنه "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١) بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية قبل تدريس الوحدة وبعدها في اختبار المواقف للمكون الوجداني للوعى بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي ككل وكل بعد من أبعاده على حدة لصالح التطبيق البعدى". ويتفق ذلك مع ما توصلت إليه دراسة (Berne & Schummer, 2005)؛ ودراسة (Kim, Kamoua & Pacelli, 2006)؛ ودراسة (محمود طه، ٢٠١٤)؛ ودراسة (شيماء محمد، ٢٠١٥)، ويرجع ذلك للأسباب التالية:

– ساعد احتواء موضوعات الوحدة الإثرائية المقترحة لمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجى على اكتساب الطلاب معارف عن هذا العلم وفهمها وإدراكها وتكوين اتجاهًا إيجابيًا نحوها وبالتالى نمو الوعى لديهم.

– إثراء الوحدة بمجموعة من الأنشطة الإثرائية ومصادر التعلم المتنوعة ساعدت الطلاب على التقصى حول تطبيقات النانوتكنولوجى؛ مما ساعد في إدراكهم لتأثير هذه التطبيقات على تقدم المجتمعات فساهم ذلك في تنمية الوعى لديهم.

– اتباع استراتيجيات وأساليب التعلم الحديثة التى تعتمد على نشاط وفاعلية المتعلم، وتطبيق أساليب للتقويم منوعة ساعد في تنمية وعى الطلاب بتطبيقات النانوتكنولوجى.

وبذلك يكون قد تم الإجابة على السؤال الرابع من أسئلة البحث والتحقق من صحة الفرض الثالث.

ويتضح من خلال تفسير نتائج الاختبار التحصيلى واختبار المواقف مدى مساهمة الوحدة الإثرائية المقترحة فى تنمية الوعى بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجى.

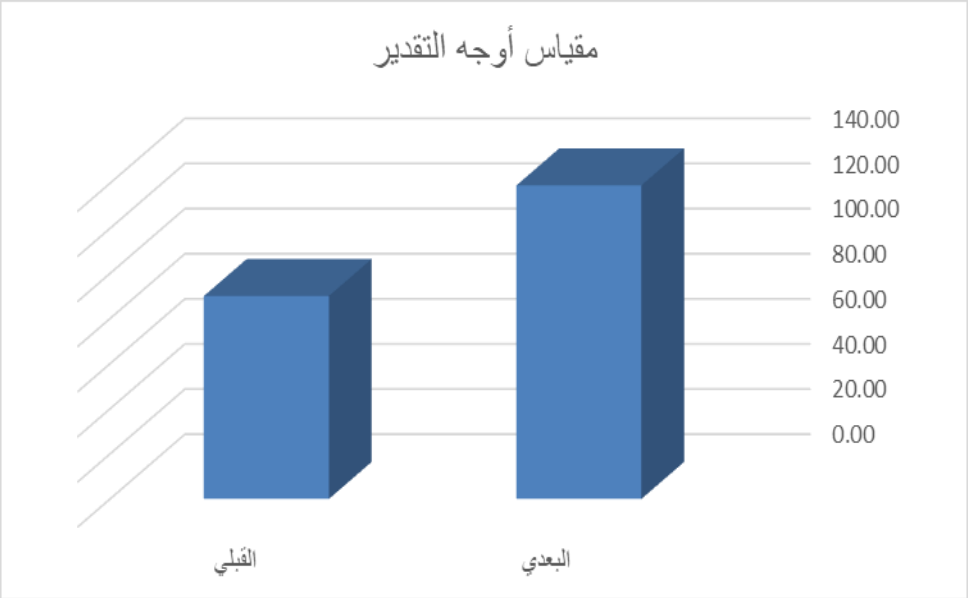
٢- **لاختبار صحة الفرض الرابع والذى ينص على أنه:**"يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤٠,٠٥) بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية قبل تدريس الوحدة وبعدها في مقياس أوجه التقدير في الكيمياء لصالح التطبيق البعدى". ولاختبار صحة الفرض تم حساب (المتوسطات الحسابية، الانحراف المعياري، أكبر درجة، أصغر درجة) لدرجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس أوجه التقدير، كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (١٥): الإحصاءات الوصفية لدرجات التطبيقين لمقياس أوجه التقدير في الكيمياء.

البعد	التطبيقين	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أصغر درجة	أكبر درجة
مقياس أوجه التقدير في الكيمياء	التطبيق البعدي	٣١	١٣٨.٩٧	١٠.٧٣	١١٧	١٦٣
	التطبيق القبلي	٣١	٨٩.٩٤	١٣.٨٩	٥٠	١١١

يتضح من الجدول أعلاه أن متوسط درجات التطبيق البعدي أعلي من المتوسط الحسابي لدرجات التطبيق القبلي مما يدل علي وجود فرق بين متوسطى درجات التطبيقين للمقياس لصالح التطبيق البعدي نتيجة تعرضهم للمعالجة التجريبية وهى (وحدة إثرائية مقترحة في النانوتكنولوجي).

وبتمثيل درجات التطبيقين باستخدام شكل الأعمدة البيانية اتضح ما يلي:



شكل (٣): يوضح التمثيل البياني بالأعمدة لمتوسطي درجات التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس أوجه التقدير في الكيمياء لمجموعة البحث.

ويعكس التمثيل البياني بالأعمدة ارتفاع متوسط درجات التطبيق البعدي عن التطبيق القبلي. وللتحقق من الدلالة الإحصائية للفرق بين المتوسطين عند مستوى (٠.٠١) تم استخدام اختبار(ت) للمجموعتين المترابطتين (مجموعة واحدة: تطبيق متكرر)، وبتطبيق اختبار(ت) لفرق المتوسطين اتضح ما يلى:

جدول (١٦): قيمة "ت" للفرق بين متوسط التطبيق القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية لمقياس أوجه التقدير في الكيمياء حيث العينة (٣١).

البعد	فرق المتوسطين	الانحراف المعياري للفروق	قيمة ت	درجة الحرية	مستوى الدلالة	مربع ايتا (η2)	حجم الأثر (d)
مقياس أوجه التقدير في الكيمياء	٤٩.٠٣	١٦.٤٨	١٦.٥٧	٣٠	٠.٠١	٠.٩٠	٦.٠٥

يتضح من الجدول السابق أن:

- قيمة "ت" المحسوبة (**١٦.٥٧**) تجاوزت قيمة "ت" الجدولية عند درجة حرية (**٣٠**) ومستوى دلالة (٠.٠١) مما يدل على وجود فرق حقيقي بين متوسطى درجات التطبيقين لصالح التطبيق البعدي (ذا المتوسط الأكبر) بالنسبة للمقياس.

- قيمة اختبار مربع إيتا (η^2) لنتائج التطبيقين للمقياس (٠.٩٠) وهي تعني أن (٩٠٪) من التباين بين التطبيقين يمكن تفسيره بسبب تدريس الوحدة المقترحة.

- قيمة حجم الأثر (.٠٥) أى أنها (تجاوزت الواحد الصحيح) مما يدل علي أن مستوي الأثر كبيرة جداً، وأن هناك فاعلية مرتفعة وأثر كبير ومهم تربوياً لاستخدام وحدة إثرائية مقترحة في النانوتكنولوجي في تنمية أوجه التقدير في الكيمياء. وبالتالي تم قبول الفرض الذى ينص على أنه "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١) بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية قبل تدريس الوحدة وبعدها في مقياس أوجه التقدير في الكيمياء لصالح التطبيق البعدى". ويتفق ذلك مع ما توصلت اليه دراسة (السعدى الغول، ٢٠٠٠ ؛ منال محمد، ٢٠١٧) وذلك للأسباب التالية:

- ساهمت موضوعات وأنشطة الوحدة الإثرائية المقترحة في التأكيد على أهمية تطبيقات النانوتكنولوجي في مجالات الحياة المختلفة؛ مما أدى إلى تقدير دور هذا العلم وعلماءه في خدمة الانسان وتلبية احتياجاته وحل مشكلاته.

- أثبت دمج أبعاد التنمية المستدامة في الوحدة الإثرائية في ضوء مفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي، أهمية علم النانو **في** تقدير دور العلم والتكنولوجيا فى حياتنا اليومية، وتقدير عظمة الخالق سبحانة وتعالى، تقدير جهود العلماء وتضحياتهم من أجل التقدم العلمى والتكنولوجى، تقدير جهود الدولة والمراكز البحثية للعلم والعلماء. وبذلك يكون قد تم الإجابة على السؤال السادس من أسئلة البحث والتحقق من صحة الفرض الرابع.

توصيات البحث:

في ضوء نتائج البحث استخلصت الباحثة التوصيات التالية:

١- معالجة مقررات الكيمياء لطلاب الصف الثانى والثالث الثانوى وذلك بتضمينهما أيضاً أبعاد وقضايا التنمية المستدامة؛ وذلك بهدف تلبية الاحتياجات التعليمية.

٢- إثراء محتوى كتب العلوم عامة وكتب الكيمياء خاصة بالأنشطة العلمية التى تعمل على تنمية أوجه التقدير المختلفة لدى الطلاب في المراحل التعليمية المختلفة.

٣- إقامة دورات تدريبية لمعلمى وموجهى الكيمياء؛ لمساعدتهم على فهم أبعاد وقضايا التنمية المستدامة وتحقيقًا لأهدافها، ولتنمية وعيهم بقضايا التنمية المستدامة المحلية والعالمية.

٤- الاهتمام ببرامج إعداد معلمى الكيمياء بكليات التربية ودمج مفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي وأبعاد وقضايا التنمية المستدامة بها، لتنمية وعى الطلاب المعلمين بتلك التطورات العلمية والمتغيرات المجتمعية.

مقترحات البحث:

في ضوء نتائج البحث الحالي اقترحت الباحثة مجموعة من الدراسات المكملة لها:

١- برنامج مقترح قائم على مدخل القضايا المعاصرة لتنمية مفاهيم وأهداف التنمية المستدامة لدى الطلاب المعلمين.

٢- أثر برنامج تدريبى مقترح قائم على التعليم من أجل التنمية المستدامة في تنمية التفكير المستدام لدى الطلاب المعلمين بكليات التربية.

٣- تقويم منهج العلوم في ضوء التنمية المستدامة لتنمية التفكير التأملى ومهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

٤- مقرر مقترح في النانوبيولوجى للمرحلة الثانوية قائم على المدخل البيئي لتنمية مهارات التفكير الناقد والمهارات الحياتية.

المراجع:

أولًا: المراجع العربية:

- إبراهيم أنيس، عبد الحليم منتصر، عطية الصوالحى، ومحمد خلف (٢٠٠٤): **المعجم الوسيط**، مجمع اللغة العربية، القاهرة، مكتبة الشروق الدولية.

- إبراهيم بسيونى عميرة، فتحى الديب (١٩٩٦): **تدريس العلوم والتربية العلمية**، القاهرة، دار المعارف.

- ابن منظور (١٩٧٩): **لسان العرب**، المجلد السادس، القاهرة، دار المعارف.

- أحمد بلقيس، ودونالد شطى (١٩٨٩): **القائد التربوى وإنماء المنهج**، عمان، الرئاسة العامة لوكالة الغوث الدولية.

- أحمد حجازى (٢٠١٠): **تكنولوجيا النانو الثورة التكنولوجية الجديدة**، الأردن، دار كنوز المعرفة للنشر والتوزيع.

- أميرة جابر إمام البهى (٢٠١٧): "فاعلية برنامج أنشطة مصاحبة لمنهج العلوم للصف الأول الاعدادى في ضوء التنمية المستدامة لتحقيق أهداف البعد البيئى"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة قناة السويس.

- آيات حسن صالح (٢٠١٣): "برنامج مقترح في علوم وتكنولوجيا النانو في تنمية التحصيل وطبيعة العلم واتخاذ القرار لطالبات معلمات العلوم"، **مجلة التربية العلمية**، مج(٤)، ع(١٦)، يوليو، ص ص٥٣-١٠٦.

- إيمان الشحات سيد أحمد (٢٠١٨): "تطوير مناهج البيولوجى في ضوء أبعاد التنمية المستدامة وأثره على تنمية التفكير المستقبلى والوعى بالقضايا المعاصرة لدى طلبة المرحلة الثانوية"، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية، جامعة الزقازيق.

- تيسير محمود نشوان (٢٠١٤): "تصور مقترح لتطوير محتوى كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية بفلسطين في ضوء بعض أبعاد التفكير في العلوم"، **مجلة جامعة الأقصى: (ساسلة العلوم الإنسانية)**، مج(١٨)، ع(١)، ص ص٢٢٨-٢٧٦.

- الجمعية العامة للأمم المتحدة (٢٠١٥): **تحويل عالمنا: خطة التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠**، الدورة السبعون- البندان ١٥، ١١٦ من جدول الأعمال، ٢٥ أيلول/سبتمبر ٢٠١٥.

- جميلة الجوزى (٢٠١٢): **أهمية المحاسبة البيئية في استدامة التنمية**، مقال منشور، جامعة الجزائر، الجزائر.

- حسن أحمد الشافعى (٢٠١٢): **التنمية المستدامة والمحاسبة والمراجعة البيئية في التربية البدنية والرياضة**، الأسكندرية، دار الوفاء للطباعة والنشر.

- حسن شحاته، محمد حسان عوض (٢٠١٦): **البيئة والتنمية المستدامة**، القاهرة، مكتبة الدار العربية للكتاب.

- خالد محمود حسين الحيارى (٢٠١٤): "مستوى التفكير الناقد لدى طلبة الصف التاسع الاساسى حول قضايا علمية اجتماعية تكنولوجية متضمنة في محتوى كتب العلوم في ضوء مبادىء التنمية المستدامة"، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية، جامعة اليرموك، الأردن.

- راندا عبد العليم المنير (٢٠١٥): **التعليم من أجل التنمية المستدامة في منهج رياض الأطفال**، عمان، مركز ديبونو لتعليم التفكير.

- رشدى أحمد طعيمة (٢٠٠٤): **تحليل المحتوى فى العلوم الإنسانية، مفهومه، أسسه، استخدامه**، القاهرة، دار الفكر.

- ريهام رفعت عبد العال (٢٠١٢): "تصور مقترح لتضمين بعض مبادىء العدالة البيئية في مناهج الدراسات الاجتماعية بمرحلة التعليم الأساسى بجمهورية مصر العربية"، **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، مج(١٣)، ع(٢)، ص ص ٢١١-٢٤٣.

- سعاد عبد الكريم الوائلى، رهام أحمد القرعان (٢٠١٨):"مستوى معرفة معلمى المرحلة الأساسية بمعايير التنمية المستدامة وعلاقته بدافعية طلبتهم نحو الاستدامة البيئية"، **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، مج(١٩)، ع(١)، مارس، ص ص ٢٧١-٣٠٤.

- السعدى الغول السعدى (٢٠٠٠): "استراتيجية مقترحة لتنمية أوجه التقدير فى تدريس مقرر العلوم المتكاملة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية"، رسالة ماجستير غير منشورة، معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة.

- سعيد على حسين الثلاب، محمد إبراهيم جبار الظفيرى، محمد إبراهيم على العنزى (٢٠١٨): "فاعلية دمج إبعاد التنمية المستدامة مع محتوى مادة الكيمياء في تحصيل طلاب الصف الثانى المتوسط والوعى البيئى لديهم"، **مجلة كلية التربية للعلوم التربوية والإنسانية**، جامعة بابل، ع(٣٧)، ص ص ٤٩٤-٥١٣.

- سليمان عبده أحمد سعيد العمرى، بشرى محمد عبد الرحمن النظارى (٢٠١٧): "تصور مقترح لتطوير محتوى كتب الفيزياء بالمرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية في ضوء أبعاد التنمية المستدامة"، **مجلة العلوم التربوية والدراسات الإنسانية**، ع(١)، ص ص ٣٥-٧٤.

- سوسن عبد الفتاح على القرشى (٢٠١٤):"مدى تضمين كتب الأحياء بالمرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية للمفاهيم البيئية والتنمية المستدامة"، رسالة ماجستير غير منشورة، المعهد العالى للتربية والتكوين المستمر، جامعة تونس الافتراضية.

- السيد على السيد شهده (٢٠١٧): "مناهج العلوم وتحقيق أهداف التنمية المستدامة"، **المؤتمر العلمى التاسع عشر للجمعية المصرية للتربية العلمية "التربية العلمية والتنمية المستدامة"**، دار الضيافة، جامعة عين شمس، القاهرة، ٢٣-٢٤ يوليو، ص ص ١٢١-١٣٥.

- السيد محمد السايح، مرفت حامد هانى (٢٠٠٩): "تقويم منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية على ضوء بعض مفاهيم النانوتكنولوجى". **ورقة عمل للمؤتمر العلمى الحادى والعشرون للجمعية المصرية**

للمناهج وطرق التدريس "تطوير المناهج الدراسية بين الأصالة والمعاصرة"، دار الضيافة، جامعة عين شمس، القاهرة، ٢٨-٢٩ يوليو، ص ص ٢٠٥-٢٥٧.

- السيد هديهد (١٩٩٨): "دور تدريس العلوم فى تنمية أوجه التقدير لدى طلاب الحلقه الثانيه من التعليم"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة المنصورة.

- شيماء أحمد محمد (٢٠١٥): "فاعلية برنامج مقترح في النانوتكنولوجي لتنمية المفاهيم النانوتكنولوجية والوعى بتطبيقاته البيئية لدى طلاب شعبة العلوم بكلية التربية"، **مجلة التربية العلمية**، مج(١٨)، ع(٦)، نوفمبر، ص ص ٣٩-٧٤.

- صالح محمد على ابو جادو (٢٠١١): **نماذج تدريسية في تعلم الموهوبين**، الرياض، مؤسسة الملك عبد العزيز.

- صبرى الدمرداش(١٩٩٧): **أساليب تدريس العلوم**، القاهرة، دار المعارف.

- صفات سلامة (٢٠٠٩): **النانوتكنولوجى عالم صغير ومستقبل كبير مقدمة فى علم النانوتكنولوجى**، لبنان، الدار العربية للعلوم.

- عباس صلاح (٢٠١٠): **التنمية المستدامة في الوطن العربى**، الاسكندرية، مؤسسة شباب الجامعة.

- عبد الرحمن التميمى(٢٠١٨): "مستوى الوعى بمفاهيم تقنية النانوتكنولوجى لدى الطلاب والطالبات المسجلين فى الدبلوم العام التربوى بجامعة حائل"، **رسالة الخليج العربى**، مكتب التربية العربى، ص ص٤١ -٥٧.

- عبد الفتاح عبد الرازق (٢٠١٣): "وحدة مقترحة فى النانوبيولوجى لتنمية المفاهيم النانوبيولوجية ومهارات حل المشكلة وتقدير العلم والعلماء لدى طلاب المرحلة الثانوية"، مجلة التربية العلمية، مج (١٦)، ع (٦)، ص ص ٢٣٣-٢٦٢.

- عبد الله محمد الجغيمان (٢٠١٨): **الدليل الشامل في تصميم وتنفيذ برامج تربية ذوى الموهبة**، الرياض، المملكة العربية السعودية، العبيكان.

- عبير محمد (٢٠١٨): "برنامج مقترح فى النانوتكنولوجى قائم على المعمل الافتراضى وأثرة على تنمية المفاهيم العلمية لطلاب كليات التربية"، **مجلة البحث العلمى فى التربية**، كلية التربية للأداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس، مج(١٠)، ع(١٩)، ص ص ٤٧١-٥٠١.

- عطا حسن درويش، هالة حميد عياد أبوعمرة (٢٠١٨):"مستوى المعرفة بتطبيقات النانوتكنولوجى لدى طلبة كليات التربية تخصص علوم فى جامعات غزة واتجاهاتهم نحوها"، **مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية**، غزة، فلسطين، مج(٢٦)، ع(١)، ص ص ٢٠٠-٢٢٩.

- علياء على عيسى على السيد (٢٠١٧): "مدخل التعليم من أجل التنمية المستدامة ESD في تدريس مقرر علوم بيئية لتنمية مفاهيم الاستدامة واتخاذ القرار الأخلاقي لدى الطالبة المعلمة"، **مجلة التربية العلمية**، مج(٢٠)، ع(٨)، أغسطس، ص ص ١٠٩-١٤٢.

- فتحى جروان (٢٠٠٢): **أساليب الكشف عن الموهوبين ورعايتهم**، عمان، الأردن، دار القلم.

- فتحى فرج (٢٠١٠): "النانوتكنولوجى علم وصناعة القرن الجديد"،**مجلة الحور المتمدن**، تاريخ الاطلاع: ٧ سبتمبر ٢٠١٧م، الموقع:
http://www.ahewar.org/debat/show.art.asp?aid=218765&fbclid=IwAR3mzLFQ-N207knLmdBWzXNnXbrkbSyslAuFGskZqdH9YJ-2Zo6yzLcJqJE.

- فوزية المرساوى (٢٠١٥): "المعالجة التربوية لموضوع التنمية المستدامة من خلال المناهج التعليمية والكتب المدرسية. نموذج: "السنة الأولى من سلك البكالوريا علوم "لمادة الجغرافيا"، **المجلة الدولية التربوية المتخصصة**، مج(٤)، ع(١)، ص ص ١-١٣.

- ماهر صبرى إسماعيل و محب محمود كامل (٢٠٠٥): التنور التقنى – مفهومه وسبل تحقيقه، **مجلة العلوم والتقنية**، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، ع(٥٥)، ص ص ٤-٥.

- المجلس الأعلى للتعليم (٢٠٠٨): **التنمية المستدامة: ندوة حول رؤية دولة قطر الشاملة للتنمية المستدامة ٢٠٣٠**، الدوحة، قطر.

- محمد الإسكندرانى (٢٠١٠): **تكنولوجيا النانو من أجل غد أفضل**، الكويت، عالم المعرفة.

- محمد الصالحى، وعبدالله الضويان (٢٠٠٧): "مقدمة فى تاريخ النانو"، **ورشة عمل أبحاث النانو فى الجامعات**، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.

- محمد بن فايز بن عبد الرحمن الشهرى (٢٠١٢): "فاعلية برنامج تعليمى قائم على الوسائط المتعددة فى إكساب طلاب الصف الثانى الثانوى مفاهيم تكنولوجيا النانو واتجاهاتهم نحوها"، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.

- محمد عبد الرازق (٢٠١٣): "وحدة مقترحة في النانوبيولوجى لتنمية المفاهيم النانوبيولوجية ومهارات حل المشكلة وتقدير العلم والعلماء لطلاب المرحلة الثانوية"، **مجلة التربية العلمية**، مج(١٦)، ع(٦)، نوفمبر، ص ص٢٢٣ -٢٦٢.

- محمد محمد هاشم (٢٠١٠): **تكنولوجيا النانو مقدمة إلى أنابيب النانوالكربونية وتطبيقاتها**، القاهرة، ايترال للطباعة والنشروالتوزيع.

- محمد هشام (٢٠١٠): **تكنولوجيا النانومقدمة إلى أنابيب النانوالكربونية وتطبيقاتها**، القاهرة، ايترال للطباعة والنشر.

- محمد هشام (٢٠١٢): **مخاطر تكنولوجيا النانو**، عمان، دار الجاهد.

- محمود إبراهيم عبد العزيز طه (٢٠١٤): "وعى الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بكليات التربية بمفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاتها المتعددة "دراسة تشخيصية"، **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، مج(١٥)، ع(٣)، سبتمبر، ص ص ٤١٧-٤٥١.

- محمود إسماعيل الحمضيات (١٩٩٨): "ميول طلاب المرحلة الإعدادية فى مدينة غزة نحو دراسة مادة الرياضيات ومدى اهتمام معلميهم بتنميتها"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، غزة.

- مرفت حامد (٢٠١٠): "فاعلية مقرر مقترح في البيولوجيا النانوية في تنمية التحصيل والميل لطلاب شعبة البيولوجى بكليات التربية"،مجلة التربية العلمية، مج(١٣)، ع(٦)، نوفمبر، ص ص ١٠٧-١٥٧.

- مصطفى عبد السلام عبد السلام (٢٠٠٦): "تطوير منهج التعليم الثانوى لتلبية متطلبات التنمية ومواجهة تحديات العولمة في مصر"، **المؤتمر العلمى الأول لكلية التربية النوعية جامعة المنصورة "مؤتمر التعليم النوعى ودوره في التنمية البشرية في عصر العولمة"**،جامعة المنصورة، ص ص ٢٧١-٣١٠.

- مكتب اليونسكو (٢٠٠٨): **إطار العمل الاسترشادى للتربية من أجل التنمية المستدامة في المنطقة العربية**، لبنان، بيروت.

- ممدوح حلاوة (٢٠١٤): "النانومترولوجى ضرورة حتمية لمواكبة تطبيقات النانوتكنولوجي"، **المجلة العربية للجودة والتميز**، مج(١)، ع(٢)، ص ص ١٦٠- ١٧٢.

- منال على جسن محمد (٢٠١٧): "برنامج مقترح في علوم وتكنولوجيا النانو وأثره في تنمية التحصيل وتقدير العلم والعلماء واتخاذ القرار لدى طالبات الأقسام العلمية بكلية التربية بجامعة حفر الباطن"، **مجلة كلية التربية**، جامعة أسيوط، مج(٣٣)، ع(٥)، يوليو، ص ص ٣٩-٨٨.

- منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة (٢٠١٢): **التربية من أجل التنمية المستدامة، كتاب مرجعى**، باريس، اليونسكو.

- مهدى محمود سالم، عبد اللطيف بن حمد الحبيلى (٢٠٠٤): **التربية الميدانية وأساسيات التدريس**، السعودية، مكتبة العبيكان.

- نادية حسين العفون ووسن موحان محسن الرازقى (٢٠١٧): "تحليل محتوى كتاب العلوم للصف الثانى الابتدائى وفقًا لأبعاد التنمية المستدامة"، **مجلة البحوث التربوية والنفسية**، ع(٥٢)، ص ص ٢٥٥-٢٨٠.

- نايف نائل عبد الرحمن أبو على (٢٠١٢): "التنمية المستدامة في العمارة التقليدية في المملكة العربية"، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.

- نائل جواد الناطور (٢٠١١): **أساليب تدريس الرياضيات المعاصرة**، القاهرة، دار غيداء للنشر والتوزيع.

- نجم الحصينى (٢٠٠٩): **قصة تقنية النانو**، الرياض، عالم الكتب.

- نوارز عبد الرحمن الهيتى (٢٠٠٩): **التنمية المستدامة الإطار العام والتطبيقات دولة الإمارات العربية المتحدة نموذجًا**، أبو ظبى، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية.

- نوال صالحة (٢٠١٥): "مستوى جودة موضوعات الأحياء المتضمنة بكتب العلوم بمرحلة التعليم الأساسى في ضوء المعايير العالمية"، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

- نوال محمد شلبى (٢٠١٢): **النانوتكنولوجى والتربية العلمية**، القاهرة: الشركة المصرية العالمية للنشر (لونجمان).

- نوال محمد شلبى (٢٠١٢): "وحدة مقترحة لتنمية مفاهيم النونو تكنولوجية والتفكير البيئى لدى طلاب المرحلة الثانوية"، **المؤتمر العلمى الثانى والعشرون للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس"مناهج التعليم في مجتمع المعرفة"**، دار الضيافة، جامعة عين شمس، القاهرة، سبتمبر، ص ص ١٥-٥٦.

- هديل غياضة (٢٠١٧): "متطلبات النانوتكنولوجى المتضمنة فى كتب الكيمياء للثانوية العامة فى فلسطين"، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.

- ياسر سيد مهدى حسن (٢٠٠٩): "منهج مقترح فى الفيزياء للمرحلة الثانوية قائم على تطبيقاتها النوعية لتنمية مهارات حل المشكلات وتقدير العلم والعلماء"، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية، عين شمس، مصر.

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

- Abdullah, A., & Maryam, W.(2016): "Prospective Teachers' Perceptions about the Conce Concept of Sustainable Development and Related Issues in Oman", **Journal of Education for Sustainable Development**, 10(1), 3-19.

- Ahmet, K., & Abdullah, A.(2013):"Turkish Student Science Teachers'Conceptions of Sustainable Development: A phenomenography", **International Journal of scince Education**, 35(5), 731-752.

- Berne, R.W., &Schummer, J.(2005): "Teaching societal and ethical implications of nanotechnology to engineering students through science fiction", **Bulletin of Science Technology and Society**, 25(6), 459-468.

- Bertschy, F., Kunli, C., &Lehmann, M.(2013):"Teachers'Competencies for the Implementation of educational offers in the field of education for Sustainable Development", **Journal of Sustainability**, Berne Switzerland, 5(12), 5067-5080.

- Burmeister, M.,& Eilks, I.(2013):"Using Participatory Action Research to develop a course module on Education for Sustainable Development in Pre-Service Chemistry Teacher Education", **Center for Educational Policy Studies (CEPS) Journal**, 3(1), 59-78.

- Carola, B., Niklas, G., Hans, H.,& Eva, B.(2012): "The barriers encountered by teachers implementing education for sustainable development: discipline bound differences and teaching traditions", **Journal Research in Science& Technological Education**, 30(2), 185-207.

- Carolyen, A., Hutchinson, J. (2010): **Teacher Development in Nano Technology- UK Ministry of Education**, London.

- Combes, B.(2005):"The United Nations decade of education for sustainable development (2005-2014): Learning to Live together sustainably",**Journal of Applied Enviromental Education and Communication**, 4(3), 215-219.

- Curriculum Corporation and Australian Government Department of the Enviroment and Heritag, Australia (2005):"Educating for a Sustainable Future: A National Environmental Education Statement for Australian Schools.Available at http://www.environment.gov.au/education/publications/pubs/sustainable-future.pdf.8\4\2017.
- Fouzia, K., Nikhat, A., &Zebun, K.(2016): "Transaction of Science Curriculum towards Sustainable Development (Sustainable Wheel of Science Curriculum)", **International coference"Education as a Driver for Sustainable Development Goals",** Center for Enviroment Education, Ahmedabad, India, 11 to 13 January, Available at: http://www.researchgate.net/publication/299372466.1\11\2017.
- Garth, M. (2008): "Teaching and Learning guide for: Sustainable Development and Enviromental gustice in African Cities", **Geography Compass**, 2(3), 695-708.
- Gertrud, A. M., Astrid, H., Joann, H., Karen, D.H., Stella I, M. K., &Natalia.M.(2004):"Teaching And Vocational Education And Training For Sustainable Development", **An Annotated Bibliography of Research and Related Literature** (1998-2004).
- Grace, M., Akinlolu, G., Damilola, P., & Esther, O.(2017): "Awareness and Knowledge of the Sustainable Development Goals in a University Community in Southwestern Nigeria", **Ethiopian Journal of Health Sciences**, 27(6), 669-676.
- Hala, A.,& Yasmine, M.(2013): "Integrated paradigm for sustainable development: Apanel data study", **Economic Modelling**,30, 334-342.
- Hey, J.H. et al.(2009): "Putting The Discipline In Interdisciplinary:Using Speed Storming To Teach And Initiate Creative Collaboration In Nano Science", **Journal Of Nano Education**, (1), 75-85.
- Hoover, E.et al(2009): "Teaching Small And Thinking Large: Effects Of Including Social And Ethical Implication In An Interadisciplinary Nano Technology Course", **Journal Of Nano Education**, (1), 86-95.
- Kim, D. Kamoua, R.& Pacelli, A. (2005): "Desing – oriented introduction of nanotechnology into the electrical and computer engineering curriculum", **Journal of Educational Technology Systems**, 34(1), 155-164.
- Poteralska, B., Zielinska, J., &Mazurkiewicz, A (2007). "The development of education and training systems In The field of Nanotechnology", **Journal of College Teaching and Leanrning**, 4(6), 7-16.
- Schultz, M.(2013): "Embedding Enviromental Sustainability in the Undergraduate Chemistry Curriculum:A Case Study", **Journal of Learning Design,** 6(1), 20-32.
- SIRI(Stanford International Research Institute) (2005): "Ames Research Centre, Commounity College Nanosig", **(FHDA), AND Nano SIC Report of the Workshop Science and Technology Education at the Nanoscale in Nano sense**, Org/documents/ Report/ Nano workshop/ Report Draft.pdf, 460-490.

- Stevens, S. Y., Krajcik, J.S., Shin, N., Pellegrino, J.W., Grier, S.,Swarat,S., … &Song, M. (2008,June): ”Using construct- Centered design to align curriculum, instruction, and assessment development in emerging Science",**In Proceedings of the 8th international conference for the Learning Sciences**, 3, 314-321. **International Society of the Learning Sciences.**
- UNESCO (2009): ”Education for Sustainable Development”**UNESCO World Conference on Education for Sustainable Development**, 31 March- 2 April, Bonn, Germany.
- UNESCO (2014): "Education for Sustainable Development”**UNESCO World Conference on Education for Sustainable Development**, 10-12 Nov, Aichi- Nagoya, Japan.