درجة الوعي بتقنية "النانو" لدى معلمات العلوم في المرحلة الثانوية بمدينة مكة المكرمة

إعداد

د/ منال محمد صالح بغدادي

أستاذ مساعد المناهج وطرق تدريس العلوم بجامعة أم القرى

مستخلص الدراسة:

استهدفت الدراسة الحالية قياس درجة وعي معلمات العلوم بالمرحلة الثانوية بمكة بتقنية النانو، ومدى تأثرها بمتغيري التخصص والخبرة لدى المعلمات، ولتحقيق أهدافها استخدمت المنهج الوصفي بأسلوب الدراسة المسحية، وتمثلت أداة البحث في استبانة لقياس وعي المعلمات بتقنية النانو (من إعداد الباحثة)، حيث قيس الوعي بتقنية النانو من خلال محوري الوعي بمفاهيم تقنية النانو ، والوعي بتطبيقاتها ، ومثل مجتمع البحث جميع معلمات العلوم بالمدارس الثانوية بمدينة مكة المكرمة، واختيرت عينته بطريقة عشوائية طبقية لتمثيل متغيري التخصص والخبرة، واستخدمت الدراسة أساليب الإحصاء الوصفي بحساب التكرارات والمتوسطات ومعاملات الارتباط وتحليل التباين بين الفئات في ضوء متغيرات البحث.وقد أظهرت النتائج تفاوت درجة الوعي لدى المعلمات عينة الدراسة، بين المنخفض، والمتوسط، والمرتفع، فيما يتعلق بمجمل تقنية النانو، وفي كل محور من محوريها (الوعي بالمفاهيم، والوعي بالتطبيقات)؛ فقد أظهرت استجابات العينة على مجمل محوري المفاهيم والتطبيقات المتعلقين بتقنية النانو أن نسبة ٢٨% منهم مستوى وعيهم بتقنية النانو منخفض، وأن نسبة ٥٤% مستوى وعيهم بها متوسط، في مقابل نسبة ١٨% مستوى وعيهم بها مرتفع.أي أن غالبية المعلمات عينة البحث أظهرن وعيا بتقنية النانو بدرجة متوسطة، وأن النسبة الأقل منهن أظهرن درجة وعي منخفض بتقنية النانو، كما أظهرت النتائج أن درجة وعي المعلمات بمفاهيم تقنية تأثرت إيجابا بمتغير التخصص لصالح تخصص الفيزياء، لكنها لم تتأثر بمتغير الخبرة، وأن درجة وعي المعلمات بتطبيقات النانو تأثرت إيجابا بمتغير الخبرة لذوات الخبرة الأعلى، وأن لا تأثير دال لمتغيري التخصص والخبرة على مجمل درجة وعي المعلمات بتقنية النانو. وقد أوصت الدراسة بتطوير المقررات الدراسية وتناولها لمفهوم النانو وتطبيقاته، وتوفير التقنيات وكل السبل المساعدة على تعلم وتعليم هذه التقنية وتطبيقاتها، ودمج مجالات تقنية النانو بالمناهج الدراسية الحالية وتدريسها، واقترحت دراسة فاعلية برنامج تدريبي مقترح في تنمية فهم المعلمات لتقنية النانو واتجاهاتهن نحو تدريسها.

الكلمات المفتاحية: تقنية النانو – وعي المعلمات – الخبرة – التخصص – المرحلة الثانوية – معلمات العلوم.

المقدمة:

في العصر الحالي يتسارع النمو المعرفي بطريقة مذهلة ويتطور تطوراً هائلا، وأصبح هناك ثروة من المستحدثات العلمية والتكنولوجية فاقت ما سبقها من ثورات على مدار العصور السابقة، وهذا التغيير يتطلب معلما كفؤًا معد إعداداً جيداً.

و"علم النانو" من العلوم المتطورة التي امتزجت بشكل كبير بالعلوم الأخرى ، حيث أصبحت تكنولوجيا النانو تمثل أرضية مشتركة لعلوم الكيمياء والفيزياء والاحياء وغيرها من العلوم، وهذا ما جعل تكنولوجيا النانو تعد من أهم مستحدثات العلم والتقدم التكنولوجي.

ويؤكد كل من (Xie & Pallan, 2012, 1807) أن تدريس علم وتكنولوجيا النانو يعتبر ضرورة ملحة في القرن الواحد والعشرين؛ فهما يمثلان المجال الذي يمكن عن طريقه إحداث الربط joining ، والدمج blending، والتكامل integrating بين الفروع الأساسية للعلوم، مما يجعل دمج علم وتكنولوجيا النانو في البرامج الدراسية ضرورة ملحة لإجراء تغيرات جذرية.

ويعد معلم العلوم في المرحلة الثانوية دعامة أساسية في العملية التعليمية، فهو يدرس مادة العلوم التي تتمتع بسمات وخصائص تميزها عن غيرها من المواد الدراسية، فضلا عن أهميتها في إكساب الطلاب المعرفة العلمية، ومهارات التفكير والابداع، التي هي مناط التقدم والرقي.فكفاءة المعلم في المرحلة الثانوية من أهم العوامل المؤثرة في فهم الطلاب للعلوم ،وتلبية حاجتهم في تلقي تعليم جيد في المواد العلمية حتى يتناسب مع احتياجات نموهم في المستقبل . ويؤثر امتلاك معلم العلوم لمفاهيم تكنولوجيا النانو وفهمه للأبعاد الأخلاقية والاجتماعية لهذا المجال عند تدريسه لطلابه، وما يتعلمه المعلم في أثناء برامج إعداده المهني في إدراكه وشعوره بأهميته عند التدريس، ومن ثم فإن برامج إعداد المعلم يجب أن تكون متطورة لتناسب علوم وتكنولوجيا النانو (Stevens,2009). لذلك كان لابد من تدريب معلم العلوم على مفاهيم تقنية النانو وتطبيقاتها، لمواجهة التغيرات التقنية الحادثة في المجتمع، وهذا يفرض على المعلم جهداً اضافياً للإلمام والوعي بتلك المفاهيم وتطبيقاتها المتعددة.

وتعد المملكة العربية السعودية من الدول الرائدة في هذا المجال؛ فقد جاء الاهتمام والدعم الملكي منذ ٢٠٠٤م،حيث تم إنشاء أربعة مراكز متخصصة تُعنى بأبحاث النانو وبنشر

التوعية العلمية للعامة بتكنولوجيا النانو، من خلال صدور العدد الأول من(مجلة النانو)،وهذه المراكز هي:

- معهد الملك عبدالله لتكنولوجيا النانو(kAIN)، الذي يعتبر أول مركز في المملكة حيث إنشىء عام ٢٠٠٤م في الرياض بجامعة الملك سعود.
- مركز التقانات متناهية الصغر (CNT)الواقع بجامعة الملك عبدالعزيز بجدة، ودشن في عام ٢٠٠٦م.
- مركز التميز البحثي في تكنولوجيا النانو(CENT)، افتتح في جامعة الملك فهد للبترول والمعادن بالظهران عام ٢٠٠٦م.
- مركز الأبحاث بجامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية (KAUST)بجدة والذي يمثل المركز الرئيسي للنانو بالمملكة. (Sargent.2011)

وقد عدد (Hingant,B & Allbe, V. 2010 – 144) الاسباب التي تبرز تقديم علوم وتكنولوجيا النانو لمعلمي العلوم فيما يلي:

- معلمي العلوم متخصصون في فرع من فروع العلوم التقليدية مثل الفيزياء، الكيمياء، الأحياء، وبالتالي فإنه لن يشعر بالسهولة واليسر عند تدريس موضوعات عن علوم تكنولوجيا النانو.
- معلمي العلوم محتاجون لمعرفة التطورات العلمية الحديثة في المجالات العلمية المختلفة.
- هناك احتياجاً لتنمية الوعي لدي المعلمين بالروابط بين فروع العلوم التقليدية لمدى بعيد.
- يتعرض المعلمون لأسئلة من تلاميذهم عن موضوعات مرتبطة بعلوم تكنولوجيا النانو. ونظراً لطبيعة العصر الذي نعيش فيه عصر المعلوماتية والذكاء الصناعي، بالإضافة لاستحالة تعلم المتعلم كل شيء من خلال التعليم النظامي ووجود فروق فردية بين المتعلمين تظهر أهمية التعلم الذاتي (عبدالسلام مصطفي، ٢٠٠٦، ٤٩٤).

في ضوء ما تقدم يتبين أهمية علم النانو وبتقنياته، وما يناله من اهتمام واسع في معظم دول العالم، بفضل تطبيقاته الواسعة والمتنوعة، وتأثيرها على المجتمع وثقافته، وهو ما دفع الباحثة لإجراء الدراسة الحالية، للتعرف على درجة وعي معلمات العلوم في المرحلة الثانوية بمفاهيم تقنية النانو وتطبيقاتها المتعددة.

الإحساس بالمشكلة:

تولد الإحساس بالمشكلة التي تتناولها الدراسة الحالية، مما يلي:

توصيات المؤتمرات والندوات العلمية التي عقدت في السنوات الأخيرة نادت بأهمية ادخال تقنية النانو في المناهج الدراسية حتى لا تكون هناك فجوة بين المدرسة والواقع، وأهمية اعداد معلمات العلوم لتطبيق تقنية النانو.

ما لمسته الباحثة أثناء متابعة طالبات التربية العملية في المدارس الثانوية، من استشعار معلمات العلوم صعوبة تضمين تقنية النانو في تدريسهم للعلوم، وحاجتهم إلى برامج علمية ومهنية ليكن ركيزة في إدخال علوم النانو وتطبيقاته في مناهج العلوم.

ويمثل وعي المعلمات بعلم النانو وتطبيقاته، أساسا لإنجاح جهود دمج هذه المستحدثات العلمية في المناهج الدراسية، وفي برامج التنمية المهنية للمعلمات، حيث يُتوقع أن المستوى المرتفع في وعي المعلمات يكون دافعاً لتضمين موضوعات تقنية النانو ضمن مناهج العلوم، **وأن تكون معلمة** العلوم قادرة على اثراء هذا المنهج بالمعارف والأنشطة ذات العلاقة بتقنية النانو بشكل يؤدي الى وعي الطالبات ايضاً، من هنا جاءت فكرة الدراسة الحالية.

وتحددت مشكلة البحث في السؤال الرئيس التالي:

-ما درجة وعي معلمات العلوم في المرحلة الثانوية بمدينة مكة المكرمة بتقنية النانو ؟

ويتفرع من هذا التساؤل الرئيس التساؤلات الفرعية التالية:

١- ما المفاهيم العلمية والتطبيقات العملية التي يمكن من خلالها قياس درجة وعي معلمات العلوم بالمرحلة الثانوية بتقنية النانو؟

٢- ما درجة وعي معلمات العلوم بالمرحلة الثانوية بالمفاهيم العلمية المرتبطة بتقنية النانو ؟

٣- ما درجة وعي معلمات العلوم بالمرحلة الثانوية بالتطبيقات العملية المرتبطة بتقنية النانو؟

٤- ماأثر التخصص على درجة وعي معلمات العلوم في المرحلة الثانوية بالمفاهيم العلمية، وبالتطبيقات العملية، وبمجمل تقنية النانو ؟

٥- ما أثر عدد سنوات الخبرة على درجة وعي معلمات العلوم في المرحلة الثانوية بالمفاهيم العلمية، وبالتطبيقات العملية، وبمجمل تقنية النانو ؟

أهداف البحث:

١-قياس درجة وعي معلمات العلوم في المرحلة الثانوية بمكة المكرمة بالمفاهيم العلمية التي تأسست عليها تقنية النانو ، والتطبيقات العملية التي بنيت عليها في شتى مجالات الحياة .

٢-التحقق من تأثير متغير التخصص وعدد سنوات الخبرة في درجة وعي معلمات العلوم في المرحلة الثانوية بمكة المكرمة بمفاهيم تقنية النانو وتطبيقاتها المتعددة.

أهمية البحث:

ترجع أهمية الدراسة الحالية في أنها قد تفيد في:

١- علاج بعض أوجه القصور في برامج إعداد المعلمات فيما يتعلق برفع وعي معلمات العلوم في المرحلة الثانوية بتقنية النانو.

٢-تطوير منهج العلوم بالمرحلة الثانوية، لمواكبة التطورات العلمية الحديثة ومنها تقنية النانو والوعي بها.

٢- توجيه أنظار الباحثين إلى إجراء بحوث لتشخيص الصعوبات المتعلقة بإدخال تقنية النانو في مناهج العلوم، واقتراح برامج ومداخل حديثة لتدريسها.

حدود البحث:

اقتصرت الدراسة الحالية على التالي:

قياس درجة الوعي بتقنية النانو على عينة من معلمات العلوم تخصص (كيمياء- فيزياء – أحياء)، في الفصل الدراسي الثاني لعام ١٤٤٠ه ،بجميع المدارس الثانوية للطالبات بمدينة مكة المكرمة،

مصطلحات البحث:

- **الوعي:** تبنت الدراسة الحالية تعريف نجم (٢٠٠٤)، بأن الوعي هو ادارك المرء لذاته ولكل ما حوله ادراكاً مباشراً، وهو أساس كل معرفة.
- **تقنية النانو:** هي تكنولوجية مستحدثة تستند إلى علم النانو، وتُعنى بتصنيع مواد وأدوات جديدة في منتهى الصغر وعلى درجة عالية من الفاعلية.(Khare, 2013).

وتأسست هذه التقنية على مفاهيم علم النانو، الذي يهتم بدراسة المواد التي تقع ابعادها ضمن مقياس النانو(١-١٠٠) نانو متر، وهو ما جعل تطبيقاتها تمتد لتخدم مختلف فروع العلم، ومجالات الحياة.

ويعرف **الوعي بتقنية النانو في هذه الدراسة** بأنه : مقدار معرفة معلمات العلوم بالمرحلة الثانوية تخصص(كيمياء- فيزياء – أحياء) بمفاهيم تقنية النانو وتطبيقاتها، ويقاس بالدرجة التي يحصلن عليها في مقياس الوعي بتقنية النانو الذي أعد لهذا الغرض.

مجتمع البحث وعينته :

- مجتمع البحث: جميع معلمات العلوم تخصص(كيمياء-فيزياء – أحياء) في المرحلة الثانوية بمدينة مكة المكرمة، وعددهن ٤١٦ معلمة.
- عينة البحث: تم اختيار عينة البحث بالطريقة العشوائية الطبقيّة: وتم اختيارها على مرحلتين؛ المرحلة الأولى ، تحليل مجتمع البحث، في ضوء المتغيرين المستهدفين في الدراسة الحالية (التخصص/ الخبرة)، أمّا المرحلة الثانية فتتمثل في اختيار أفراد العيّنة بشكل عشوائي بناءً على صفات مجتمع البحث. وقد بلغ عدد أفراد العينة(٢٠٠) معلمة، تتألف من: (٦٨)معلمة تخصص كيمياء)، و(٩٢) معلمة تخصص فيزياء)، و (٤٠) معلمة تخصص أحياء.

الإطار النظري للدراسة:

أولاً: مفاهيم تقنية النانو :

إن تقنية النانو كمجال جديد نسبياً لازال غير معروف في كثير من المجتمعات، ويشير (عبدالحميد،٢٠٠٩) إلى أن إريك دريكسلر هو أول من قام بصياغة مفهوم تقنية النانو

عام ١٩٧٥م، وأن دريكسلر هو المؤسس الفعلي لهذا العلم، حيث ألف كتاباً اسماه "محركات التكوين" بسَّط فيه الأفكار الأساسية لعلم "تكنولوجيا النانو" وعرض فيه المخاطر الكبرى المرافقة له، وأوضح أن الفكرة الأساسية تقوم على أن الكون كله مكون من ذرات وجزئيات، وأنه لا بد من نشوء تكنولوجيا للسيطرة على هذه المكونات الأساسية، واذا عرفنا تركيب المواد، يمكن صناعة أي مادة أو أي شيء، بواسطة وصف "مكوناتها الذرية" ورصها الواحدة إلى جانب الأخرى.

والنانو Nano كلمة يونانية الأصل تعني القزم "Dwarf" وتستعمل للتعبير عن جزء من المليار من وحدة القياس في الرياضيات، ونانو متر هو جزء من مليار من المتر الواحد ،أما علوم النانو فهي دراسة جزئيات المادة والظواهر على تدريج (١-١٠٠) نانو متر، وتكنولوجيا النانو مشتقة من نانو متر وهو علم تعديل الجزئيات أو الذرات لصنع منتجات جديدة، ويطلق هذا التعبير على أي تقنية تعمل على مستوى المقاسات فائقة الصغر(سلامة،٢٠٠٩، ٩).

إن تقنية النانو علم سريع التطور في فهم المادة والتحكم بها، وقد تزامن النمو المتواصل للتطبيقات المكتشفة للمواد النانونية مع التأثيرات الكامنة لتلك المواد في المجال الصحي والبيئي نظراً لخصائصها الفريدة وغير المتوقعة؛ فتكنولوجيا النانو تقدم رؤية جديدة بمقياس النانو في مجالات الكيمياء ،والبيئة، والطب الحيوي، والإلكترونات، وعلم الحركة، والفضاء، والصناعة، حيث تمتلك هذه التكنولوجيا خصائص فريدة في سطحها وحفزها ومغنطتها بشكل لم يسبق له مثيل من قبل(Sahin,Ekli,2013).

من أجل ذلك تبقى هناك ضرورة أن يصاحب التعليم ادخال مفاهيم تقنية النانو في المناهج الدراسية، واعداد المعلمين والمعلمات على طرق إكساب الطلاب تلك المفاهيم الجديدة ودمجها مع باقي المواد العلمية في إطار متكامل، واجراء تغيير شامل لمناهج العلوم في السنوات القادمة لتلائم ثقافة تكنولوجيا النانو فيها.

ثانيا: تطبيقات تقنية النانو

يري "مكتب المنشورات الرسمية للاتحاد الأوربي" Office for Official Publications of European Communities, 2004, P.4-5) أن لتقنية النانو إسهامات كبيرة في مجالات المعرفة وتطبيقاتها المتعددة، ومن أبرزها ما يلي:-

- في المجال الطبي: تتميز أجهزة النانو الخاصة بتوصيل الدواء بقدرتها على اكتشاف الخلايا المصابة وتشخيص نوع الإصابة، كما تتميز بقدرتها على معالجة هذه الخلايا.
- في مجال تكنولوجيا المعلومات: تتمثل في إنتاج وسائط وشرائح ألكترونية لتخزين البيانات بكثافة تسجيل عالية جدا.
- في مجال انتاج الطاقة وتخزينها: تتمثل في انتاج بطاريات صديقة للبيئة يمكنها تزويد السيارات الهجينة والهواتف النقالة بالطاقة اللازمة، وذلك باستخدام تقنية النانو المتناهية الصغر والفيروسات المعدلة وراثياً، وتمكن هذه التقنية بطاريات أيونات الليثيوم من الشحن في ثوانٍ وليس ساعات.
- في مجال علم المواد: حيث تعمل الاجسام النانونية على تقوية المواد وزيادة وظائفها الجمالية، وتتميز هذه المواد بخواص ميكانيكية، وكيمائية، وإلكترونية، وكهربائية جديدة، نظراً لارتفاع نسبة سطحها على حجمها. فمثلاً يؤدي تعديل سطوح هذه المواد باستخدام المركبات النانونية إلي أن تصبح مواد معقمة وغير قابلة للخدش.
- في مجال التصنيع: فتحت العلوم والتقنيات المتناهية في الصغر الباب أمام تطبيقات متعددة ومتنوعة تشمل مختلف المجالات العلمية والصناعية. فمثلاً تتدخل هذه التقنية في صناعة الأبواب والمقاعد والدعامات، ومن أهم مميزات هذه القطع المحسنة أنها صلبة وذات مرونة عالية في نفس الوقت، كما أنها تتميز بخفة وزنها.
- في مجال تصنيع الآلات: إن دراسة خواص المواد المصنعة بمقياس النانو لها تأثير مهم مباشر وغير مباشر في تحفيز التقدم الصناعي على مدي واسع من القطاعات. فمثلاً اختراع المجهر النفقي الماسح يعد معلماً مهماً في ولادة تكنولوجيا النانو، ويستخدم هذا المجهر وغيره من المجاهر الالكترونية في تطبيقات عديدة في مجال تقنية النانو، حيث يمكن من خلالها رؤية المواد النانوية وفحصها وتصويرها عند مقاسات متناهية الصغر تصل إلي حدود النانو.
- في مجال الماء: يعتبر من أهم التطبيقات التي تستخدم النانو، حيث إن الكثير من الدول النامية تعاني من نقص في الماء، وإذا ما استخدمت النانو في تنقيتها ومعالجتها وتحليتها فإن ذلك سيؤدي إلي توفر المياه بشكل أكبر، كما أن درجة نقاء

المياه ستكون أعلي من السابق حيث ستعمل جسيمات النانو المستخدمة على حجز ومنع مرور العوالق والكائنات الحية الدقيقة في المياه.

ويرى (عياد،٢٠١٧) أن التعليم سيستفيد كثيراً من تطبيقات تقنية النانو، ومن أبرز هذه التطبيقات:

-إنتاج الوسائل التعليمية المجسمة كالنماذج والعينات، حيث يؤدي صناعتها من مواد أو مركبات نانونية إلى جعلها أكثر صلابة وذات مرونة أعلى مع كونها أخف وزناً.

-إنتاج الأجهزة التعليمية كالتلفزيون التعليميي، والمجاهر، والشاشات وأحهزة عرض البيانات، باستخدام مواد نانونية ذات خواص ميكانيكية والكترونية وكهربائية جديدة.

- تحسين كفاءة أجهزة الموبايل والحاسبات الشخصية المستخدمة في التعليم، وذلك من خلال الشحن السريع للطاقة وحفظها لفترات طويلة من خلال استخدام بطاريات مصنعة بتقنية النانو.

- تقنية النانو ستنعكس في صغر حجم، أجهزة الاتصال والكوابل المستخدمة في الشبكات التعليمية المحلية والدولية، وزيادة كفاءتها.

إن التطبيقات السابقة وغيرها لتقنية النانو في مجال التعليم تجعل من الضروري توعية المعلمين والمعلمات بتلك التقنية، وتوعية خريجيها في برامج اعداد المعلم وفقاً لهذه التقنية.

ثالثًا: أهمية الوعي بتقنية النانو :

يعود الاهتمام بأبحاث النانو لبداية التسعينات، حيث قامت مجموعة من المنظمات بتقييم بحوث النانو ومستقبلها، وخلصت إلى أن تقنية النانو تعتمد على مبادئ الفيزياء والكيمياء والهندسة الكهربائية والكيميائية وإلى الاحياء والصيدلة.

وقد أعلنت الولايات المتحدة الأمريكية عام ٢٠٠٠مبادرة تقنية النانو الوطنية NNT، تلاها في عام ٢٠٠٢م قيام اليابان بإنشاء مركز متخصص لباحثين في تقنية النانو و توفير جميع الأجهزة اللازمة، وُ قدَّر الانفاق العالمي على أبحاث النانو عام ٢٠٠٣م بأربعة مليارات دولار، وخصصت كوريا ما يزيد عن مليار دولار للنانو تكنولوجي خلال خطة عشرية انتهت عام ٢٠١٠م،كما قدر انفاق الحكومة الصينية مبلغ ٢٨٠ مليون دولار على تقنية النانو خلال الفترة (٢٠٠١-٢٠٠٥م).

ولم تقتصر تقنية النانو على الدول المتقدمة فقط، وبدأت هذه التقنية الواعدة تنال كثيراً من الاهتمام من قبل عديد من دول العالم مثل: الصين، وكوريا الجنوبية، الهند، .....سنغافورة، المكسيك، إندونيسيا، ماليزيا، وعدد آخر تجاوز الثلاثين دولة (الإسكندراني،محمد،٢٠٠٩).

وقد أشارت دراسات عديدة منها دراسة (أحمد،شيماء،٢٠١٥)، ودراسة (Silva,et at.,2011) ، ودراسة (Vikesland&Wigginton, 2010) إلى ضرورة الاهتمام بتعليم النانو تكنولوجي في مناهج المراحل التعليمية المختلفة، وفي برامج إعداد المعلم لتحقيق التنور النانوي، ويأن تُضَمن مفاهيم وتطبيقات النانو تكنولوجي في المناهج واستخدام التكنولوجيا الحديثة (الواقع الافتراضي، النماذج الافتراضية) عند تدريسها، لإبراز دور تطبيقات النانو تكنولوجي في مختلف نواحي الحياة. كذلك الاهتمام بتنمية المفاهيم النانو ية والاتجاه نحو تدريسها ورفع كفاءة الطالب الذاتية في تكوين خرائط مفاهيمية بتقنية النانو.

ويرى كل من (الحارثي،٢٠١٠) ، و(شتوان،٢٠١٠)،و(الرمادي،٢٠١١) أن العلاقة التكاملية بين العلوم وتطبيقاتها تحقق أهدافا عديدة، منها:

١-إشباع الحاجات الشخصية: تنمية القدرة على فهم تأثير التطبيقات على جودة الحياة، واستخدامها لتحسين حياة الفرد، والمفاضلة بين المنتجات المتنوعة المنتجة في ضوء تلك التطبيقات، وادراك مواطن الخطر أو الضرر في بعض تلك التطبيقات وكيفية تجنبها.

٢-الإعداد الأكاديمي: تنمية معارف الأفراد، ورفع مستواهم الأكاديمي، والمساعدة في اكتساب المفاهيم المجردة، وتنمية اتجاهات إيجابية نحو العلم ، وتوضيح طبيعة العلم كمادة وطريقة، وفهم وظيفة المعارف العلمية، الاهتمام بمتابعة التطورات العلمية والتكنولوجية.

٣-التوجه المهني: معرفة العمل المتاح في مجالات العلم وتطبيقاته، وايجابيات وسلبيات العمل في مجال العلم وتطبيقاته ، ومتطلبات ومواصفات العمل في مجال العلم وتطبيقاته وتقدير العمل في مجال العلم وتطبيقاته.

وقد عنيت دراسات عديدة بقياس وعي الطلاب تجاه موضوعات ومفاهيم علمية؛ فقد أظهرت استبانة لأهم متطلبات تحقيق العلوم النانوية قامت بتطبيقها (2008,

Materials) في جامعة نورث ويسترن (North Western University) أن طلاب المرحلة المتوسطة أشد إقبالا ودافعية نحو مفاهيم العلوم النانومترية من طلاب المرحلة الثانوية، كما أظهرت نتائج دراسة (Sohan,2008) من جامعة ستانفورد التي استهدفت قياس المعرفة والاتجاهات والوعي لدى عينة من طلاب الجامعة بما فيهم طلاب كليات المعلمين، تدنياً في المعرفة الوعي لدى عينة البحث يؤثر سلباً في اتجاهاتهم نحو موضوع التكنولوجيا الحيوية.

كذلك عنيت دراسات أخرى بقياس وعي المعلمين تجاه موضوعات ومفاهيم علمية؛ فقد استهدفت دراسة (Horsma, 2009) تقويم وعي معلمي المدارس الثانوية العليا وطلابهم في مجال تكنولوجيا الهندسة الوراثية و مدى ملاءمة مقررات البيولوجي في تلك المدراس وأظهرت نتائجها أن درجة وعي معلمي العلوم وطلابهم دون الحد الأدنى ولا تلاحق التطورات التقنية الحديثة. وأن بعض الموضوعات في مقررات البيولوجي لا تحقق الحد الأدنى لتعلم الطلاب في هذا المجال. كما استهدفت دراسة (طه، ٢٠١٤) التعرف على مستوى وعي معلمي العلوم الزراعية قبل الخدمة بجمهورية مصر العربية بمفاهيم النانو تكنولوجي وتطبيقاتها المختلفة، و أظهرت نتائجها تدني و انخفاض مستوى الوعي العام بمفاهيم النانو تكنولوجي وتطبيقاتها المختلفة لدى معلمي العلوم الزراعية قبل الخدمة، وعدم وجود اختلاف في مستوى الوعي يعزى لمتغير التخصص و الجنس، وأوصت البحث بضرورة العمل على تنمية معلومات ومهارات واتجاهات الطلاب المعلمين ، و المتعلقة بالنانو تكنولوجي وتطبيقاتها من خلال إدراج هذه المفاهيم بالبرامج الأكاديمية لإعدادهم بكليات التربية. كما أظهرت دراسة (العطيات ،٢٠١٦) تدني مستوى فهم معلمات العلوم بمنطقة تبوك لمجالات النانو، ووجود فروق بين متوسطات درجات معلمات العلوم في الاختبار التحصيلي لصالح فئة خبرة (٥-١٠) سنوات.

أما الفئة الثالثة من الدراسات فقد عنيت بتقديم برامج ومواد تعليمية والتحقق من فاعليتها في توعية الفئة المستهدفة بالبحث بتكنولوجيا النانو؛ فقد قدمت دراسة (عبداللطيف، ٢٠١١) برنامجا ندريبيا مقترحا لتنمية تحصيل بعض مفاهيم تلك التقنيات و الوعي بتطبيقاتها ، و تضمن البرنامج محاور رئيسية هي : التعريف بمفاهيم النانو تكنولوجي ، وتطبيقاتها لحل القضايا والمشكلات ذات الصلة بالعلوم ، و أخلاقيات استخدامها ، و أدوار معلمات العلوم في توضيح تطبيقاتها لخدمة المجتمع، أما دراسة (عياد ، ٢٠١٧) فقد استهدفت قياس درجة الوعي بتكنولوجيا النانو لدى معلمي التكنولوجيا وأثر وحدة مقترحة في تنمية التحصيل المعرفي و الرضا عن التعلم لدى طلبة جامعة الأقصى بغزة، وأظهرت

نتائجها انخفاض درجة الوعي بتكنولوجيا النانو لدى معلمي التكنولوجيا ، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في الوعي بتكنولوجيا النانو لدى معلمي التكنولوجيا تعزى لمتغيرات (الخبرة، مؤسسة الاعداد، المحافظة، الجنس)،وأن تدريس الوحدة المقترحة لتكنولوجيا النانو قد حقق أثراً كبيراً في تنمية التحصيل المعرفي والرضا عن التعلم لدى طلبة جامعة الأقصى بغزة.

وقد خلصت الباحثة من إطارها النظري بقائمة مبدئية بمفاهيم تقنية النانو وتطبيقاتها التي يلزم توعية معلمات العلوم بالمرحلة الثانوية بها ليكونوا قادرين على دمج هذه التقنية عند تنفيذ مناهج العلوم.

منهجية البحث وإجراءاته:

لتحقيق أهداف البحث، طبقت الدراسة المنهج الوصفي، بأسلوب الدراسة المسحية لآراء عينة من أفراد المجتمع الأصلي، و استخدمت أداة تناسب أغراض الدراسة تمثلت في الاستبانة.

وقد سارت الدراسة وفق الإجراءات التالية :

١) إعداد القائمة الأولية بمفاهيم تقنية النانو وتطبيقاتها.
٢) تحكيم القائمة للتحقق من دقتها علميا، وشمولها المفاهيم والتطبيقات اللازمة لمعلمات المرحلة الثانوية، وارتباط العبارات بالمحور المدرجة تحته.
٣) بناء استبانة لقياس وعي معلمات العلوم بالمرحلة الثانوية بتقنية النانو وتطبيقاتها، في ضوء القائمة المحكمة، وعرضها على المحكمين للحكم على صدق محتواها، وأن تقيس ما وضعت لقياسه.
٤) التأكد من صدق الاستبانة وثباتها بتطبيقها استطلاعيا على مجموعة من المعلمات من خارج عينة الدراسة، الصدق الذاتي

جدول (١)
حساب الصدق الذاتي في محاور البحث للعينة الاستطلاعية

المحور	الصدق الذاتي
الفهم والمعرفة المرتبطة بتقنية النانو	٠.٨٦٨
الخبرات والأنشطة المتعلقة بتقنية النانو	٠.٩١٣
الإجمالي	٠.٩٣٩

يتضح من الجدول (١) ان معاملات الصدق محصور ما بين (٠.٧٨٧ الي ٠.٩٣٩)، وهي جميعها مرتفعة مما يشير إلى تحقق صدق الاستبانة.

صدق الاتساق الداخلي:

جدول (٢)

صدق الاتساق الداخلي، من خلال الارتباط بين كل عبارة واجمالي محورها في العينة الاستطلاعية.

	مفاهيم تقنية النانو		تطبيقات تقنية النانو					
	ر	الدلالة	م	ر	الدلالة	م	ر	الدلالة
١	٠.٥٩٣	٠.٠٠١	٩	٠.٨٢٣	٠.٠٠٠	١٧	٠.٧٢٩	٠.٠٠٣
٢	٠.٨٨٨	٠.٠٠٠	١٠	٠.٦٠٣	٠.٠٠٠	١٨	٠.٧٠١	٠.٠٠٠
٣	٠.٧٧٤	٠.٠٠٠	١١	٠.٦٧٤	٠.٠٠٠	١٩	٠.٨٣٤	٠.٠٠٢
٤	٠.٦٥٥	٠.٠١٢	١٢	٠.٨٤٥	٠.٠٠٠	٢٠	٠.٧٢٠	٠.٠٠٠
٥	٠.٧٩٤	٠.٠٠٠	١٣	٠.٨٠٢	٠.٠٠٠	٢١	٠.٨٩٦	٠.٠٠٠
٦	٠.٦٢٤	٠.٠٠٠	١٤	٠.٧٠٠	٠.٠٠٠	٢٢	٠.٦٨٥	٠.٠٠٠
٧	٠.٧٥٣	٠.٠٠٠	١٥	٠.٦٥٢	٠.٠٠٠	٢٣	٠.٧٠٥	٠.٠٠٠
٨	٠.٧٩٧	٠.٠٠٠	١٦	٠.٥٩٨	٠.٠٠٠	٢٤	٠.٨٦٠	٠.٠٠٠

يتضح من الجدول (٢) أن جميع معاملات الارتباط طردية وذات دلالة إحصائية حيث تراوحت ما بين (٠.٥٩٣ الي ٠.٨٨٨) لمحور ا المفاهيم المرتبطة بتقنية النانو تراوحت ما بين (٠.٦٠٣ الي ٠.٨٩) في محور التطبيقات المتعلقة بتقنية النانو مما يؤكد الثقة في البيانات التي ستجمع بواسطة.

٥) اخذ الموافقة الرسمية على تطبيق البحث.

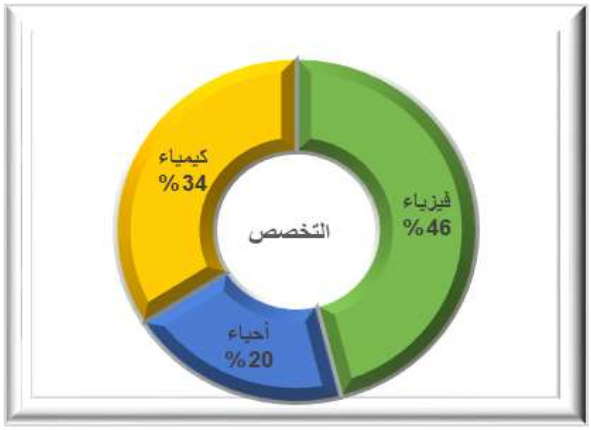
٦) تطبيق الاستبانة على عينة البحث من معلمات العلوم في المرحلة الثانوية بمنطقة مكة المكرمة، وبيانها كما يلي:

جدول (٣)

توزيع العينة وفقا لمتغير التخصص في عينة البحث (ن=٢٠٠)

التخصص		
	التكرار	النسبة
فيزياء	92	46.0
أحياء	40	20.0
كيمياء	68	34.0
المجموع	200	100.0

شكل (١)



توزيع العينة على التخصصات

يتضح من الجدول (٣) والشكل رقم (١) انه يوجد ٢٣ بنسبة ٤٦% تخصصهم فيزياء و ١٠ بنسبة ٢٠% تخصصهم أحياء و ١٧ بنسبة ٣٤% تخصصهم كيمياء.

جدول (٤)

توزيع العينة وفقا لمتغير سنوات الخبرة في عينة البحث (ن=٢٠٠)

عدد سنوات الخبرة		
	التكرار	النسبة
من (١ - ٥) سنوات	28	14.0
من (٥ - ١٠) سنوات	68	34.0
من (١٠ - ٢٠) سنة	56	28.0
أكثر من ٢٠ سنة	48	24.0
المجموع	200	100.0

شكل(٢)

توزيع عدد سنوات الخبرة

يتضح من الجدول (٤) والشكل (٢) انه يوجد ٧ بنسبة ١٤% لديهم خبره تتراوح ما بين سنه الي خمس سنوات و ١٧ بنسبة ٣٤% لديهم خبره تتراوح ما بين ٥ الي ١٠سنوات و ١٤ بنسبة ٢٨% لديهم خبره تتراوح ما بين ١٠ الي ٢٠سنة و ١٢ بنسبة ٢٤% لديهم خبرة اكثر من ٢٠سنة .

٧) تحليل البيانات إحصائيا، ومناقشتها، وتفسيرها، وتقديم التوصيات والمقترحات في ضوء ما توصل له البحث من نتائج.

نتائج البحث:

أظهر تحليل البيانات المجموعة بواسطة أداة البحث، ما يلي:

جدول (٥)

التكرارات والنسب المئوية والاهمية النسبية لعبارات محور مفاهيم تقنية النانو في عينة البحث (ن=٢٠٠)

		البيانات					الأهمية النسبية	الترتيب	اختبار التطابق	
		منخفضة جداً	منخفضة	متوسطة	عالية	عالية جداً			كا٢	الدلالة
(1)توضح مفهوم تقنية النانو	ك	16	8	116	48	12	63.2	3	205.600	0.000
	%	8.0%	4.0%	58.0%	24.0%	6.0%				
(2)تذكر بدايات النانو	ك	24	60	80	32	4	53.2	7	90.400	0.000
	%	12.0%	30.0%	40.0%	16.0%	2.0%				
(3) تستنبط أشكال المواد النانوية	ك	24	52	92	28	4	53.6	6	113.600	0.000
	%	12.0%	26.0%	46.0%	14.0%	2.0%				
(4)تحدد مجالات استخدام النانو في التطبيقات الحياتية	ك	16	28	80	52	24	64	2	68.000	0.000
	%	8.0%	14.0%	40.0%	26.0%	12.0%				
(5) تقارن بين المنظمات النانوية والمنظمات التقليدية	ك	40	60	56	24	20	52.4	8	32.800	0.000
	%	20.0%	30.0%	28.0%	12.0%	10.0%				

(6) تقارن بين حياة الفرد الحالية والحياة المستقبلية في وجود تطبيقات النانو	ك	28	20	92	40	20	60.4	5	91.200	0.000
	%	14.0 %	10.0 %	46.0 %	20.0 %	10.0 %				
(7)تدرك أهمية مستحدثات تقنية النانو تكنولوجي في حياة الإنسان	ك	24	16	64	68	28	66	1	58.400	0.000
	%	12.0 %	8.0%	32.0 %	34.0 %	14.0 %				
(8) تشعر بأهمية تكيف الإنسان مع التغيير الناتج عن تقنية النانو	ك	36	20	56	60	28	62.4	4	30.400	0.000
	%	18.0 %	10.0 %	28.0 %	30.0 %	14.0 %				

يتضح من الجدول (٥) أن جميع عبارات المحور الأول (الوعي بالمفاهيم المرتبطة بتقنية النانو) ذات دلالة إحصائية حيث إن جميع قيم الدلالة اقل من (٠.٠٥) وتراوحت الأهمية النسبية للعبارات ما بين (٥٢.٤% الي ٦٦%)؛ حيث تأتي في المرتبة الأولي العبارة رقم(٧)، وهي (تدرك أهمية مستحدثات تقنية النانو تكنولوجي في حياة الإنسان) بأهمية نسبية ٦٦% و، يليها العبارة رقم (٤)، وهي (تحدد مجالات استخدام النانو في التطبيقات الحياتية) بأهمية نسبية ٦٤% ثم العبارة رقم (١)، وهي (توضح مفهوم تقنية النانو) في المرتبة الثالثة بأهمية نسبية ٦٣.٢% ، وتأتي العبارة رقم (٢)، وهي (تذكر بدايات النانو) في المرتبة ما قبل الأخيرة بأهمية نسبية ٥٣.٢% ، والعبارة رقم (٥)، وهي (تقارن بين المنظمات النانوية والمنظمات التقليدية) في المرتبة الأخيرة بأهمية نسبية٥٢.٤%.

جدول (٦)

التكرارات والنسب المئوية والاهمية النسبية لعبارات تطبيقات تقنية النانو في عينة البحث (ن=٢٠٠)

		البيانات					الأهمية النسبية	الترتيب	اختبار التطابق	
		منخفضة جداً	منخفضة	متوسطة	عالية	عالية جداً			كا٢	الدلالة
(9)تستنتج أهمية استخدام تقنية النانو في زراعة وإنتاج وتغليف الغذاء الصحي السليم لحفظه لمدة أطول	ك	28	32	76	52	12	58.8	8	60.800	0.000
	%	14.0%	16.0%	38.0%	26.0%	6.0%				
(10)تبين أهمية رش أنابيب الكربون النانوية على أسطح بلاستيكية مرنة لإنتاج أجهزة الاستشعار للكشف عن فساد الأطعمة	ك	44	48	60	32	16	52.8	14	28.000	0.000
	%	22.0%	24.0%	30.0%	16.0%	8.0%				
(11)تؤكد أن جزيئات النانو يمكنها أن توزع الفيتامينات والعناصر الغذائية الموجودة بالأغذية أو المشروبات بدون التأثير على الطعم أو	ك	44	48	72	20	16	51.6	16	52.000	0.000
	%	22.0%	24.0%	36.0%	10.0%	8.0%				

المظهر		البيانات					الأهمية النسبية	الترتيب	اختبار التطابق	
		منخفضة جداً	منخفضة	متوسطة	عالية	عالية جداً			كا٢	الدلالة
(12)تشير إلى أن النانوبوتات الموجودة في الغذاء تستطيع أن تتحرك في الدورة الدموية وتقوم بتنظيف رواسب الدهون وقتل المسببات المرضية	ك	40	56	68	16	20	52	15	50.400	0.000
	%	20.0%	28.0%	34.0%	8.0%	10.0%				
(13)تؤكد أن تقنية النانو تستخدم لتحسين صناعة السيارات والطائرات، وذلك في صناعة الزجاج و الأبواب والمقاعد والدعامات	ك	24	32	72	52	20	61.2	5	47.200	0.000
	%	12.0%	16.0%	36.0%	26.0%	10.0%				
(14)تستنتج أنه يمكن من خلال تقنية النانو تصنيع طلاء بلاستيكي مقاوم للخدش و الانعكاس	ك	28	24	64	52	32	63.6	3	29.600	0.000
	%	14.0%	12.0%	32.0%	26.0%	16.0%				

		البيانات					الأهمية النسبية	الترتيب	اختبار التطابق	
		منخفضة جداً	منخفضة	متوسطة	عالية	عالية جداً			كا٢	الدلالة
(15)تتوصل إلى أنه يمكن من خلال تقنية النانو صناعة ملابس قادرة على توفير الاتصال بالإنترنت، و إعادة شحن الأجهزة، ومراقبة..	ك	44	36	56	44	20	56	11	17.600	0.001
	%	22.0%	18.0%	28.0%	22.0%	10.0%				
(16)توضح أن الشاشات المستخدمة بتقنية النانو تتميز بأنها توفر كثيراً من الطاقة ، والوضوح و الدقة العالية	ك	24	28	52	68	28	64.8	2	36.800	0.000
	%	12.0%	14.0%	26.0%	34.0%	14.0%				
(17)تدرك أن أجهزة النانو المستقبلية تتميز بقدرتها الفائقة على تشخيص خلايا السرطان في مراحلها المبكرة	ك	24	40	32	68	36	65.2	1	28.000	0.000
	%	12.0%	20.0%	16.0%	34.0%	18.0%				
(18)تشير إلى أنه يمكن إيصال الدواء	ك	20	68	32	52	28	60	6	38.400	0.000
	%	10.0%	34.0%	16.0%	26.0%	14.0%				

		البيانات					الأهمية النسبية	الترتيب	اختبار التطابق	
		منخفضة جداً	منخفضة	متوسطة	عالية	عالية جداً			كا٢	الدلالة
بخلايا السرطان المصابة مباشرة باستخدام أحد أجهزة النانو والمسمى الديندريمر DENDRIMER										
(19)تستنتج أن نانو الفضة قادرة على قتل ٦٥٠جرثومه ميكروبيه دون أن تؤذى جسم الإنسان	ك	32	72	44	32	20	53.6	13	39.200	0.000
	%	16.0%	36.0%	22.0%	16.0%	10.0%				
(20)توضح أنه تم تطوير جهاز مُهَندس بالتقنية النانونية يُزرع في الجسم يعمل على تنظيم السكر في الدم وهى تغني مرضى السكري عن حقن الأنسولين	ك	40	44	48	48	20	56.4	10	13.600	0.009
	%	20.0%	22.0%	24.0%	24.0%	10.0%				
(21)تستنتج أن تقنية النانو من الممكن استخدامها لتنقية المياه	ك	24	68	64	24	20	54.8	12	56.800	0.000
	%	12.0%	34.0%	32.0%	12.0%	10.0%				

		البيانات					الأهمية النسبية	الترتيب	اختبار التطابق	
		منخفضة جداً	منخفضة	متوسطة	عالية	عالية جداً			كا٢	الدلالة
الجوفية باستخدام الألياف النانونية لأكسيد الألومنيوم										
(22)تدرك أنه يمكن من خلال تقنية النانو تصنيع الأجهزة الكترونية لا سلكية فائقة السرعة، إضافة إلى صغر حجمها وانخفاض أسعارها	ك	20	56	40	44	40	62.8	4	16.800	0.002
	%	10.0%	28.0%	20.0%	22.0%	20.0%				
(23)تستنتج أهمية استخدام تقنية النانو في الحفاظ على البيئة من الملوثات الهوائية أو المائية أو الكيميائية	ك	28	48	52	48	24	59.2	7	16.800	0.002
	%	14.0%	24.0%	26.0%	24.0%	12.0%				
(24)تشير إلى استخدام الهندسة الوراثية في إنتاج جينات سليمة للقضاء على بعض	ك	28	56	52	40	24	57.6	9	20.000	0.000
	%	14.0%	28.0%	26.0%	20.0%	12.0%				

		البيانات					الأهمية النسبية	الترتيب	اختبار التطابق	
		منخفضة جداً	منخفضة	متوسطة	عالية	عالية جداً			كا^2	الدلالة
الأمراض المستعصية باستخدام العلاج الجيني										

يتضح من الجدول (٦) أن جميع عبارات المحور الثاني (الوعي بالتطبيقات المرتبطة بتقنية النانو) ذات دلالة إحصائية، حيث إن جميع قيم الدلالة أقل من (٠.٠٥)، وتراوحت الأهمية النسبية للعبارات ما بين (٥١.٦% الي ٦٥.٢%)، وجاءت العبارة رقم(١٧)، وهي (تدرك أن أجهزة النانو المستقبلية تتميز بقدرتها الفائقة على تشخيص خلايا السرطان في مراحلها المبكرة) في المرتبة الأولي، بأهمية نسبة ٦٥.٢% ، يليها العبارة رقم (١٦)، وهي (توضح أن الشاشات المستخدمة بتقنية النانو تتميز بأنها توفر كثيراً من الطاقة ، والوضوح و الدقة العالية)، بأهمية نسبية ٦٤.٨% ، ثم العبارة رقم (١٤)، وهي (تستنتج أنه يمكن من خلال تقنية النانو تصنيع طلاء بلاستيكي مقاوم للخدش و الانعكاس) في المرتبة الثالثة، بأهمية نسبية ٦٣.٦% وتأتي العبارة رقم (١٢)، وهي (تشير إلى أن النانوبوتات الموجودة في الغذاء تستطيع أن تتحرك في الدورة الدموية وتقوم بتنظيف رواسب الدهون وقتل المسببات المرضية) في المرتبة ما قبل الأخيرة، بأهمية نسبية ٥٢%، و تأتي العبارة رقم (١١) وهي (تؤكد أن جزيئات النانو يمكنها أن توزع الفيتامينات والعناصر الغذائية الموجودة بالأغذية أو المشروبات بدون التأثير على الطعم أو المظهر) في المرتبة الأخيرة، بأهمية نسبية٥١.٦%.

جدول (٧)
توزيع العينة وفقا لدرجة الوعي بالمفاهيم المرتبطة بتقنية النانو في عينة البحث (ن=٢٠٠)

المستوى	التكرار	النسبة
منخفض	32	16.0
متوسط	136	68.0
مرتفع	32	16.0
المجموع	200	100.0

الشكل(٣)

يتضح من جدول (٧) والشكل رقم (٣) أن عدد ٨ معلمات، بنسبة ١٦% مستواهم منخفض في محور الوعي بالمفاهيم المرتبطة بالنانو، وعدد (٣٤) معلمة، بنسبة ٦٨% مستواهم متوسط، و عدد (٨) معلمات، بنسبة ١٦% مستواهم مرتفع.

جدول (٨)
درجة الوعي بالتطبيقات المتعلقة بتقنية النانو في عينة البحث (ن=٢٠٠)

المستوى	**التكرار**	**النسبة**
منخفض	72	36.0
متوسط	88	44.0
مرتفع	40	20.0
المجموع	200	100.0

شكل (٤)

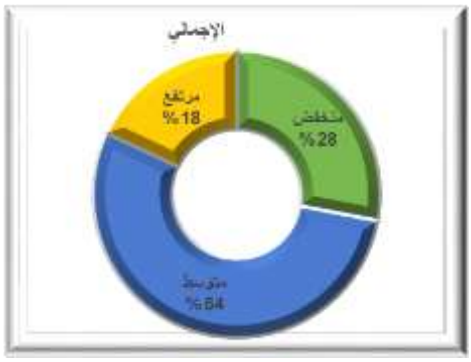
يتضح من جدول (٨) والشكل (٤) أن عدد (١٨) معلمة، بنسبة ٣٦% من عينة البحث مستواهم منخفض في الخبرات والأنشطة المرتبطة بالنانو، وأن عدد (٢٢) معلمة، بنسبة ٤٤% مستواهم متوسط، وأن عدد (١٠) معلمات، بنسبة ٢٠% مستواهم مرتفع.

جدول (٩)

إجمالي درجة الوعي بتقنية النانو لدى عينة البحث (ن=٢٠٠)

المستوى	التكرار	النسبة
منخفض	56	28.0
متوسط	108	54.0
مرتفع	36	18.0
المجموع	200	100.0

شكل (٥)



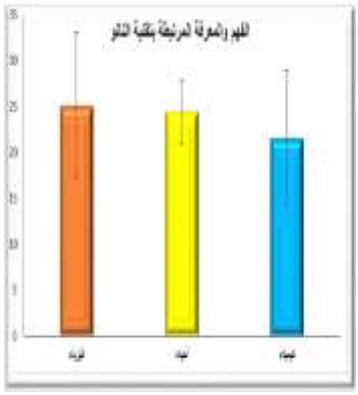
يتضح من جدول (٩) والشكل رقم (٥) أنه يوجد ١٤ بنسبة ٢٨% مستواهم منخفض في الإجمالي و٢٧ بنسبة ٥٤% مستواهم متوسط بينما ٩ بنسبة ١٨% مستواهم مرتفع.

جدول (١٠)

دراسة العلاقة بين التخصص ومحور مفاهيم تقنية النانو لدى عينة البحث (ن=٢٠٠)

التخصص	الوعي بالمفاهيم المرتبطة بتقنية النانو				تحليل التباين احادي الاتجاه	
	المدي	المتوسط	±	الانحراف المعياري	ف	الدلالة
فيزياء	٨ - ٣٩	٢٥.١٣٠	±	٧.٩٦٢		
أحياء	٢٠ - ٣١	٢٤.٤٠٠	±	٣.٤٣٨		
كيمياء	٨ - ٣٢	٢١.٥٢٩	±	٧.٣٦٦	٥.٤٨٣	٠.٠٠٥

شكل (٧)



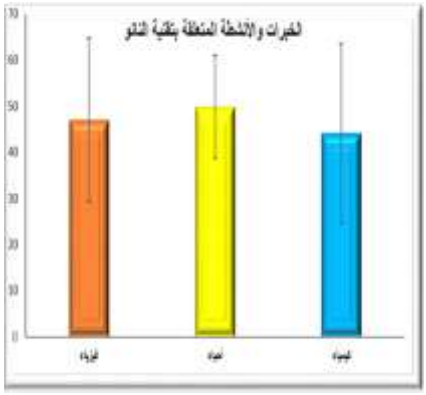
يتضح من الجدول (١٠) والشكل (٧) أنه توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين التخصص و محور المفاهيم المرتبطة بتقنية النانو، حيث يزداد الفهم والمعرفة المرتبطة بتقنية النانو في تخصص الفيزياء عن باقي التخصصات، يتضح ذلك من خلال المتوسطات حيث متوسط درجة الفهم والمعرفة المرتبطة بتقنية النانو لتخصص الفيزياء ٢٥.١٣٠ بانحراف معياري ٧.٩٦٢ ومتوسطها لتخصص الأحياء ٢٤.٤، بانحراف معياري ٣.٤٣٨ ، ومتوسطها لتخصص الكيمياء ٢١.٥٢٩ بانحراف معياري ٧.٣٦٦.

جدول (١١)

دراسة العلاقة بين التخصص ومحور الوعي بتطبيقات تقنية النانو لدى عينة البحث (ن=٢٠٠)

التخصص	التطبيقات المتعلقة بتقنية النانو			تحليل التباين احادي الاتجاه	
	المدي	المتوسط ± الانحراف المعياري		ف	الدلالة
فيزياء	١٦ - ٨٠	٤٦.٩٥٧	± ١٧.٧٣٢	١.٥٣٧	٠.٢١٨
أحياء	٣٦ - ٦٨	٤٩.٨٠٠	± ١١.١١٤		
كيمياء	١٦ - ٨٠	٤٤.٠٠٠	± ١٩.٤٦٨		

شكل (٨)



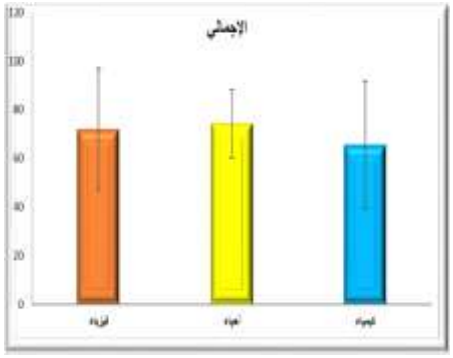
يتضح من الجدول (١١) والشكل (٨) انه لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين التخصص ودرجة الوعي بتطبيقات تقنية النانو.

جدول (١٢)

دراسة العلاقة بين التخصص وإجمالي الفهم و الخبرات والأنشطة المتعلقة بتقنية النانو في عينة البحث (ن=٢٠٠)

التخصص	الإجمالي			تحليل التباين احادي الاتجاه	
	المدي	المتوسط ± الانحراف المعياري		ف	الدلالة
فيزياء	٢٤ - ١١٩	٧٢.٠٨٧	± ٢٤.٨٤٧	٢.٢٨٨	٠.١٠٤
أحياء	٥٦ - ٩٦	٧٤.٢٠٠	± ١٤.٠٣٨		
كيمياء	٢٤ - ١١٢	٦٥.٥٢٩	± ٢٦.٢٢٥		

شكل (٩)



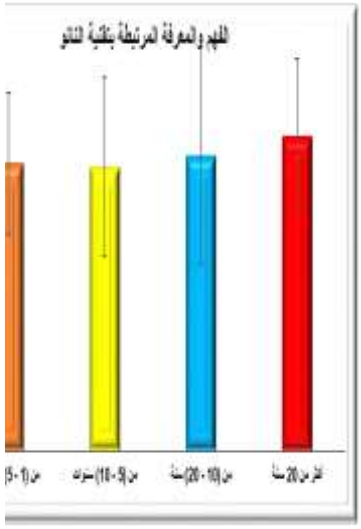
يتضح من الجدول (١٢) والشكل (٩) انه لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين التخصص و إجمالي درجة الوعي بتقنية النانو، حيث قيمة ف=٢.٢٨٨ والدلالة ٠.١٠٤ اكبر من ٠.٠٥ .

جدول (١٣)

دراسة العلاقة بين سنوات الخبرة ومحور الوعي بالمفاهيم المرتبطة بتقنية النانو في عينة البحث (ن=٢٠٠)

الخبرة	الفهم والمعرفة المرتبطة بتقنية النانو				تحليل التباين احادي الاتجاه	
	المدي		المتوسط	الانحراف المعياري	ف	الدلالة
من (١ - ٥) سنوات	١٣ - ٣١		٢٣.١٤٣	± ٥.٦٩٩	١.٢١٠	٠.٣٠٧
من (٥ - ١٠) سنوات	٨ - ٣٩		٢٢.٨٨٢	± ٧.٢٢٧		
من (١٠ - ٢٠) سنة	٨ - ٣٤		٢٣.٧٨٦	± ٨.٧٤٦		
أكثر من ٢٠ سنة	١٠ - ٣٧		٢٥.٣٣٣	± ٦.٢٥٧		

شكل (١٠)



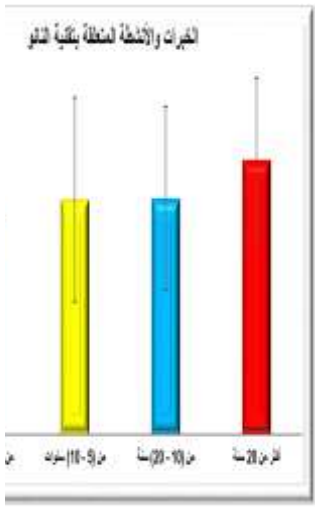
يتضح من الجدول (١٣) والشكل (١٠) أنه لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين سنوات الخبرة و محور الوعي بالمفاهيم المرتبطة بتقنية النانو حيث نجد ان قيمة ف=١.٢١٠ والدلالة ٠.٣٠٧ أكبر من مستوي ٠.٠٥ .

جدول (١٤)

دراسة العلاقة بين سنوات الخبرة ومحور الوعي بتطبيقات تقنية النانو في عينة البحث (ن=٢٠٠)

الخبرة	التطبيقات المتعلقة بتقنية النانو					تحليل التباين احادي الاتجاه	
	المدي			المتوسط	الانحراف المعياري	ف	الدلالة
من (١ - ٥) سنوات	٣٣	-	٥٨	٤٢.١٤٣ ±	١١.٠٩٧	٣.٠٢٣	٠.٠٣١
من (٥ - ١٠) سنوات	١٦	-	٨٠	٤٥.٠٥٩ ±	١٩.٥٨٥		
من (١٠ - ٢٠)	١٦	-	٦٩	٤٥.٢٨٦ ±	١٧.٦٨٧		

شكل (١١)



سنة										
أكثر من ٢٠ سنة	١٦	-	٧٩	٥٢.٥٨٣	±	١٥.٧٧٤				

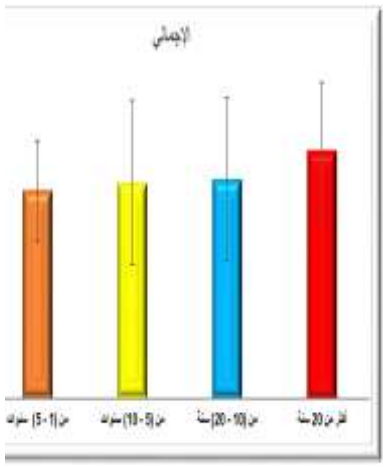
يتضح من الجدول (١٤) والشكل (١١) انه توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين سنوات الخبرة و وتطبيقات المتعلقة بتقنية النانو، (حيث تزداد الخبرات والأنشطة مع زيادة سنوات الخبرة) حيث نجد ان قيمة ف=٣.٠٢٣ والدلالة ٠.٠٣١ اقل من ٠.٠٥ ، ويتضح ذلك أيضا من خلال المتوسطات حيث نجد ان متوسط الخبرات لمن لديهم خبرة من ١-٥سنوات ٤٢.١٤٣ بانحراف معياري ١١.٠٩٧ بينما من لديهم خبره من ٥ الي ١٠سنوات متوسطهم ٤٥.٠٥٩ بانحراف معياري ١٩.٥٨٥ ومن لديهم خبره من ١٠ الي ٢٠سنه متوسطهم ٤٥.٢٨٦ الي ١٧.٦٨٧ بينما متوسط من لديهم خبره اكثر من ٢٠سنه ٥٢.٥٨٣ بانحراف معياري ١٥.٧٧٤.

جدول (١٥)

العلاقة بين سنوات الخبرة وإجمالي الوعي بتقنية النانو لدى عينة البحث (ن=٢٠٠)

الخبرة	الإجمالي			تحليل التباين احادي الاتجاه	
	المدي	المتوسط ± الانحراف المعياري		ف	الدلالة
من (١ - ٥) سنوات	٤٦ - ٨٩	٦٥.٢٨٦	± ١٥.٧٩٨	٢.٤٨٤	٠.٠٦٢
من (٥ - ١٠) سنوات	٢٤ - ١١٩	٦٧.٩٤١	± ٢٥.٨٧٨		
من (١٠ - ٢٠) سنة	٢٤ - ٩٨	٦٩.٠٧١	± ٢٥.٧٠٤		
أكثر من ٢٠ سنة	٢٦ - ١١٦	٧٧.٩١٧	± ٢١.٧٠٧		

شكل (١٢)



يتضح من الجدول (١٥) والرسم التوضيحي (١٢) انه لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين سنوات الخبرة و إجمالي الوعي بتقنية النانو، حيث قيمة ف= ٢.٤٨٤ والدلالة ٠.٠٦٢ اكبر من مستوي ٠.٠٥ ويتضح ذلك أيضا من خلال تقارب المتوسطات.

ملخص النتائج:

حققت النتائج أهداف الدراسة وأجابت عن أسئلتها، كما يلي:

- لإجابة السؤال الأول: استخلصت الباحثة قائمة المفاهيم والتطبيقات المرتبطة بتقنية النانو، من خلال الدراسة النظرية للأدبيات والبحوث وثيقة الصلة، وعرضتها على السادة المحكمين للتحقق من أهميتها ولزومها لمعلمي العلوم بالمرحلة الثانوية، وشملت القائمة (٢٤) فقرة؛ (٨) فقرات تقيس الوعي بمفاهيم تقنية النانو، و(١٦) فقرة تقيس الوعي بتطبيقات تقنية النانو، كما اتضح من الجدولين (٥)، و(٦).
وقد أكدت النتائج النهائية للدراسة قوة ارتباط محوري القائمة بأهدافها، حيث أظهرت تطبيق الاستبانة على عينة البحث وجود علاقة ارتباطية طردية دالة إحصائيا، بين مجمل درجة وعي المعلمات بتقنية النانو، ودرجتي وعيهم بمفاهيمها وتطبيقاتها.

- لإجابة السؤال الثاني: أظهر التحليل الاحصائي للبيانات المتعلقة باستجابات المعلمات على فقرات محور الوعي بالمفاهيم المرتبطة بتقنية النانو، أن نسبة ١٦% من عينة البحث وعيهم بمفاهيم النانو منخفض، وأن نسبة ٦٨% منهم مستوى وعيهم بها متوسط، ونسبة ١٦% منهم مستوى وعيهم بالمفاهيم مرتفع.
- لإجابة السؤال الثالث: أظهر التحليل الإحصائي للبيانات المتعلقة باستجابات المعلمات عينة البحث على فقرات محور الوعي بالتطبيقات المتعلقة بتقنية النانو أن نسبة ٣٦% منهم مستوى وعيهم منخفض فيما يتعلق بتطبيقات تقنية النانو، و نسبة ٤٤% منهم مستوى وعيهم متوسط، ونسبة ٢٠% منهم مستوى وعيهم بالطبيقات مرتفع. كما أظهرت نتائج استجابات العينة على مجمل فقرات الاستبانة في محوري المفاهيم والتطبيقات المتعلقين بتقنية النانو، نسبة ٢٨% منهم مستوى وعيهم بتقنية النانو منخفض، وأن نسبة ٥٤% مستوى وعيهم بتقنية النانو متوسط، في مقابل نسبة ١٨% مستوى وعيهم بها مرتفع.
- لإجابة السؤال الرابع: أظهرت النتائج وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين التخصص و درجة الوعي بالمفاهيم المرتبطة بتقنية النانو، حيث زادت درجة الفهم والمعرفة المرتبطة بتقنية النانو في تخصص الفيزياء عن باقي التخصصات. كما اتضح من النتائج انه لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين التخصص و

درجة الوعي بالتطبيقات المرتبطة بتقنية النانو.أيضا أظهرت النتائج أنه لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين التخصص و مجمل وعي المعلمات عينة البحث بتقنية النانو.

- لإجابة السؤال الخامس: أظهرت النتائج أنه لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين متغير سنوات الخبرة و درجة الوعي بالمفاهيم المرتبطة بتقنية النانو، في حين اتضح من النتائج انه توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين متغير الخبرة و درجة وعي المعلمات بالتطبيقات المرتبطة بتقنية النانو، حيث تزيد درجة الوعي بتطبيقات النانو مع زيادة سنوات الخبرة، أيضا أظهرت النتائج أنه لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين سنوات الخبرة و مجمل وعي المعلمات عينة البحث بتقنية النانو.

التوصيات والمقترحات:

على ضوء نتائج البحث، توصي الباحثة بما يلي:

١- تطوير المقررات الدراسية وتناولها لمفهوم النانو وتطبيقاته، وتوفير التقنيات وكل السبل المساعدة على تعلم وتعليم هذه التقنية وتطبيقاتها.
٢- دمج مجالات تقنية النانو بالمناهج الدراسية الحالية وتدريسها.
٣- تقديم البرامج التعليمية التدريبية عن مجالات تقنية النانو لمعلمي العلوم في كل فرع من فروع العلوم.
٤- نشر ثقافة النانو وتطبيقاته بين الطالبات للتعرف على ثقافة النانو وآثارها المختلفة في الحياة.

البحوث المقترحة:

استناداً إلى ما أسفرت عنه نتائج البحث، تقترح الباحثة إجراء البحوث والدراسات التالية:

١- مدى تضمين مناهج العلوم للمرحلة الثانوية على مفاهيم تقنية النانو.
٢- دراسة لتحليل الاحتياجات التدريبية لمعلمات العلوم في مجال تدريس تقنية النانو وتطبيقاتها في مناهج العلوم.
٣- فاعلية برنامج تدريبي مقترح في تنمية فهم المعلمات لتقنية النانو واتجاهاتهن نحو تدريسها.
٤- أثر تدريس وحدة تعليمية مقترحة في تقنية النانو في تنمية فهم الطالبات المعلمات تخصص علوم في كلية التربية.

المراجع العربية :

- أحمد،شيماء،أحمد محمد(٢٠١٥):**"فاعلية برنامج مقترح في النانو تكنولوجي لتنمية المفاهيم النانوية تكنولوجية والوعي بتطبيقاته البيئية لدى طلاب شعبة العلوم بكلية التربية"**مجلة التربية العلمية،مجلد ١٨،العدد ٦،نوفمبر ٢٠١٥.
- الحارثي،وليد (٢٠١٠):**"مجاهر تقنية النانو ريادة علمية على مستوى الشرق الأوسط مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية**،المملكة العربية السعودية.
- الرمادي،أماني(٢٠١١)**:تدريس تكنولوجيا النانو في أقسام المكتبات والمعلومات العربية "**دراسة تخطيطية ،جامعة الإسكندرية.
- سلامة، صفات (٢٠٠٩):**النانو تكنولوجي عالم صغير ومستقبل كبير مقدمة في فهم علم النانو تكنولوجي** ،لبنان، الدار العربية للعلوم ،ناشرون.
- شتوان،فتحي(٢٠١٠):**"علوم وتقنيات النانو:تطبيقاتها،أثارها،واستراتيجية تطويعها في الوطن العربي"**المنظمة العربية للتنمية والتعدين،الرباط، المغرب.
- طه، محمود عبدالعزيز(٢٠١٤):وعي الطلاب المعلمين شعبة العلوم لزراعية بكليات التربية بمفاهيم النانو تكنولوجي وتطبيقاتها المتعددة "دراسة تشخصية" **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، كلية التربية ،جامعة البحرين،مج (١٥).ع(٣) سبتمبر.

- العطيات ، عالية محمد (٢٠١٦):مستوى فهم معلمات العلوم لمجالات تقنية النانو واتجاهاتهم نحو تطبيقات تلك التنمية،**مجلة العلوم التربوية** ،مصر ،مج (٢٤)،ع(١).
- عياد،فؤاد إسماعيل (٢٠١٧): درجة الوعي بتكنولوجيا النانو لدى معلمي التكنولوجيا و أثر وحدة مقترحة في تنمية التحصيل المعرفي و الرضا عن التعلم لدى طلبة جامعة الأقصى بغزة، **مجلة جامعة الأقصى، سلسلة العلوم الإنسانية،** فلسطين، مج(٢١)،ع(١).
- عبد الحميد،محمد (٢٠٠٩):**النانو تكنولوجي بين المفهوم والتطبيق.** **http://www.pydt.net/site/?articles=topic&topic=40&highlight**
- عبدالسلام مصطفى عبد السلام (٢٠٠٦): **تدريس العلوم ومتطلبات** العصر،القاهرة،دار الفكر العربي.
- عبداللطيف،عبير محمد(٢٠١١):فعالية برنامج تدريبي مقترح في تنمية الوعي ببعض مفاهيم التقنيات متناهية الصغر "النانو تكنولوجي"لدى معلمات العلوم في منطقة الجوف،**رسالة ماجستير غير منشورة،** جامعة الأميرة نورة،الرياض،السعودية.
- الاسكندراني،محمد(٢٠٠٩):"**تكنولوجيا النانو نصف قرن بين الحلم والحقيق**"مجلة العربي،العدد(٦٠٧)،(يونيو،٢٠٠٩)،وزارة الاعلام،الكويت.
- نجم،طه(٢٠٠٤). **علم اجتماع المعرفة دراسة في مقولة الوعي والايدولوجية.** الأسكندرية، دار المعرفة الجامعية.

المراجع الإنجليزية:

- Hingant, B. L., & Albe, V. N. (2010): - Nano – Science and Nanotechnologies Learning and Teaching in Secondary Education: A review of Literature, studies in Science Education, Vol 46, No. 6121 – 152.
- Horsma. H. (2009). High school genetics education. Genet-Test, 10(3), 89-91. https://ec.europa.eu/research/industrial_technologies/pdf/policy/nano_com_en_new.pdf.
- Khare, R. (2013). Concepts in Nano Physics. New Delhi: Anmol Publications.
- Materials Research Institute Programs (2008). Exploration of student understanding and motivation in nano science, (http:// www.nanoed. org).
- Office for Official Publications of the European Communities (2004).Towards a European strategy for nanotechnology. Office for Official Publications of the European Communities, European Commission: Community Research, Luxembourg.
- Sahin, N. & Ekli, E. (2013). Nanotechnology awareness, opinions and risk perceptions among middle school students. International Journal of Technology and Design Education, 23(4), 867-881.
- Sargent Jr, J. F. (2011). Nanotechnology and Environmental, Health, and Safety: Issues for Consideration. Congressional Research Service.
- Silva, F.: Dinh, T. and Cullum, B. (2011). Analytical chemistry of metallic nano particles in natural environments.

- Sohan, d. (2008). The relationship of knowledge attitudes and perceptions regarding biotechnology in college students. Diss. Abss .Int, A1 (59), 23- 45.

- Stevens, S. (2009). "Using Learning Progressions to Inform of Illinois-Chicago.

- Vikesland, J. & Wigginton, R. (2010). Nano material enabled biosensor for pathogen monitoring a review Environmental Science and Technology, Vol.10 pp. 3656-3669.

- Xie, C. & Pallan, A. (2012). Antimicrobial applications of electro active PVK-SWNT nano composites.