وعي الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بكليات التربية بمفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاتها المتعددة "دراسة تشخيصية"

د. محمود إبراهيم عبد العزيز طه
قسم المناهج وطرق التدريس
كلية التربية- جامعة كفر الشيخ
drmtaha2007@yahoo.com

وعي الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بكليات التربية بمفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاتها المتعددة "دراسة تشخيصية"

د. محمود إبراهيم عبد العزيز طه
قسم المناهج وطرق التدريس
كلية التربية- جامعة كفر الشيخ

الملخص

هدفت هذه الدراسة التعرف إلى مستوى وعي الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بمفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاتها المتعددة، باستخدام مقياس للوعي تضمن ثلاثة مكونات: المكون المعرفي، وتضمن (٤) محاور، والمكون التطبيقي(الأدائي) وتضمن (٤) محاور، والمكون الوجداني، وتضمن (٤) محاور أيضاً، وتم التأكد من صدق المقياس بطريقتين هما: الصدق الظاهري، وحساب معامل الارتباط بيرسون، كما تم التأكد من ثباته باستخدام معامل ألفاكرونباخ والذي بلغ (٩٢)، واستخدمت الدراسة عينتين: الأولى استطلاعية قوامها (٣٠) طالباً وطالبة الفرقة الرابعة شعبة معلم زراعي كلية التربية جامعة المنوفية، والأخرى تجريبية تضمنت جميع طلاب الفرقة الرابعة شعبة معلم زراعي بكلية التربية جامعة كفر الشيخ للسنة الدراسية (٢٠١١/٢٠١٢م)، والبالغ عددهم (٩٧) منهم (٥٣) طالبة، و (٤٤) طالباً موزعين على أربعة أقسام هم (٣٠) طالباً وطالبة تخصص الإنتاج النباتي، و (٢٥) تخصص الإنتاج الحيواني، و (٢٠) تخصص التصنيع الغذائي، و (٢٢) تخصص ميكنة زراعية واستصلاح، وتوصلت الدراسة إلى تدني وانخفاض مستوى الوعي العام بمفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاتها المختلفة، وكذلك للمكونات الثلاثة لدى الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية، كما توصلت الدراسة إلى عدم وجود اختلاف في مستوى الوعي يعزى لمتغير التخصص والجنس، وأوصت الدراسة بضرورة العمل على تنمية معلومات ومهارات واتجاهات الطلاب المعلمين- والمتعلقة بالنانو وتطبيقاتها- من خلال إدراج هذه المفاهيم وتطبيقاتها بالبرامج الأكاديمية لإعدادهم بكليات التربية.

الكلمات المفتاحية: الوعي، النانوتكنولوجي، الطلاب المعلمين، الشعبة الزراعية.

* تاريخ تسلم البحث: ٢٠١٢/١١/٢٠م * تاريخ قبوله للنشر: ٢٠١٣/٦/٣م

Agricultural Sciences Pre-Service Teachers' Awareness of the Concepts of Nanotechnology and their Various Applications in the Colleges of Education – "A Diagnostic Study"

Dr. Mahmoud I. Taha
College of Education
University of Kafr el-Sheikh

Abstract

This study aimed at identifying the level of Agricultural Sciences Pre-Service Teachers' awareness of the concepts of Nanotechnology and their various applications in the colleges of Education in the Arab Republic of Egypt using a measurement of awareness which are included in three components: cognitive component, that includes (4) domains, applied component (performance related) that includes (4) domains, and emotional component which also includes (4) domains. The validity of the measurement was confirmed in two ways; face validity and the Pearson's coefficient correlation calculation. In addition, the reliability of the measurement was calculated and chieved (92) on Cronbach's alpha coefficient. This study utilized two samples; the first is a pilot sample consisting of (30) fourth year students (males and females) at the Agricultural Sciences department in the College of Education – Menoufia University, and the other is an experimental one which consisted of all fourth year students (males and females) in the Agricultural Sciences department in the College of Education - Kafr el-Sheikh University for the academic year (2011/2012) which consisted of (97) students (44 males and 53females) divided on 4 branches: (30) students at the Plant Production branch, (25) students at the Animal Production Branch, (20) students at the Food Manufacturing branch, and (22) students at the Agricultural Mechanization and Reclamation branch. The study depicted a lower level of awareness of the concepts of Nanotechnology and its various applications in addition to the three components of the Agricultural Sciences pre-Service teachers have shown. The study concluded that there was no difference in the level of awareness due to specialization and gender variables. The study recommended working on the development of information and skills of pre-service teachers regarding Nanotechnology and its applications through the inclusion of these concepts and applications in the academic programs to prepare them in the colleges of education.

Key words: awareness, nanotechnology, pre-service teachers.

وعي الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بكليات التربية بمفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاتها المتعددة "دراسة تشخيصية"

د. محمود إبراهيم عبد العزيز طه
قسم المناهج وطرق التدريس
كلية التربية- جامعة كفر الشيخ

مقدمة:

يتميز العصر الحالي على مستوى العالم بالعديد من الاكتشافات والاختراعات، ومن أهم هذه الاكتشافات ما يتعلق بالنانوتكنولوجي "Nanotechnology"، ففي الولايات المتحدة الأمريكية تعد تقنية النانو من الأهداف الحالية للعديد من العلوم المختلفة وفي مقدمتها الطب والصيدلة والجوانب العسكرية المختلفة وتقنية الفضاء والزراعة ،وبلغ تمويل اليابان لدعم بحوثها بليون دولار في عام ٢٠٠٦، كما أدرك الاتحاد الأوربي الدور الرائد لتقنية النانو، وأصبحت كوريا ثالث أكبر دول العالم استخداماً لتقنيات النانو في الصناعة؛ حيث عملت على تدريب الباحثين والخبراء ودعم البحوث في هذا المجال بالإضافة إلى الاستثمارات في البنية الأساسية التي تتضمن منشآت وأجهزة تستعمل في صناعات النانوتكنولوجي، وقد ذكرت مؤسسة العلوم الوطنية أن منتجات تقنية النانو من المتوقع أن تصل إلى تريليون دولار في عام ٢٠١٥.

أما الصين فقد خططت لرفع نسبة إنفاقها على البحث العلمي من ٠,٥٪ من إجمالي الناتج المحلي عام ١٩٩٥ إلى ١,٥ في عام ٢٠٠٠؛ حيث وجهت أهداف خطتها الخمسية خلال تلك الفترة نحو تحسين تطبيقات التقنية في قطاع صناعة النانوتكنولوجي وتطوير البنية الأساسية للصناعات الوطنية للمعلومات، وزيادة التطوير في عمليات التصنيع.

وأصبحت ماليزيا بفضل سياستها العلمية والتقنية الدولة الثالثة في العالم في إنتاج رقائق أشباه الموصلات، وأكدت في خطتها المستقبلية لعام ٢٠٢٠ على الأهمية الخاصة للبحث العلمي والتقنية في الجهود الوطنية للتنمية الصناعية والمنافسة على المستوى العالمي، كما أولت قطاعات مثل: الاتصالات والمعلومات أهمية قصوى؛ حيث خصصت لها ما يقرب من بليوني دولار سنوياً (الركبان، ٢٠٠٨).

ومما لا شك فيه أن ما حققته تلك الدول من تطور تقني واقتصادي وسيطرة على الأسواق العالمية، يعزى بصفة رئيسة إلى نجاحها في تسخير البحث العلمي في خدمة التنمية الاقتصادية والصناعية والابتكارات التكنولوجية، وذلك من خلال رسم سياسات علمية وتقنية فعَّالة وشاملة، تعززها استثمارات مالية ضخمة في المكونات المختلفة للمنظومة من بحث وتطوير، وتعليم وتدريب، وأنشطة مساندة وغيرها. (http://www.al-jazirah.com.sa)

ومن تحليل البيانات الخاصّة بمحاور الأبحاث يتضح أنّ الزراعة تستحوذ على نصيب كبير من الباحثين من حملة الشهادات العليا في الأقطار العربية، يليها في ذلك العلوم الهندسية، ثم بعد ذلك العلوم الاجتماعية والإنسانية، أما بالنسبة للحقل الصناعي المهم في بناء القاعدة الإنتاجية، فلا يزال عدد الباحثين فيه قليلاً جداً في الوطن العربي(المؤتمر الوطني للبحث العلمي والتطوير التقني، ٢٠٠٦، ٢٥-٣٠).

كما سعت الدول العربية جاهدة إلى اللحاق بركب تطورات تقنيات النانو المتسارعة الواعدة، والتي يتوقع لها التأثير البالغ في كافة مناحي الحياة، وتسارعت الدول العربية في فتح مراكز متخصصة في هذه التقنية؛ ففي المملكة العربية السعودية قامت مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية بتبني المبادرة الوطنية للتقنية المتناهية الصغر؛ حيث قامت بإنشاء المركز الوطني لبحوث التقنية متناهية الصغر، وقد أعلنت الوكالة الأمريكية عن التوصل لاختراع جديد في (IBM) من خلال "مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية"، وشركة "مجال" لتحلية مياه البحر باستخدام تقنية النانو، وقد تمثل هذا في تطوير أغشية جديدة بإمكانها تنقية الماء من الأملاح والمواد السامة بكفاءة وسرعة عالية (السليمان، ٢٠١٠: ٤).

وفي مصر تم إنشاء أول مركز للنانو تكنولوجي بالاعتماد على الكوادر المصرية في القرية الذكية عام ٢٠٠٩م، كما تم افتتاح أكبر وأضخم مركز للنانو تكنولوجي بالشرق الأوسط لخدمة الصناعات الغذائية في مصر بحضور العالم المصري " مصطفى السيد" خبير علم النانوتكنولوجي بالولايات المتحدة الأمريكية، والذي تم تنفيذه في يناير٢٠١٢م باستثمارات وأموال مصرية محلية، ويعتبر أول مركز علمي تطبيقي في مصر والشرق الأوسط لتحليل العينات للشركات والأفراد في مصر بدلا من إرسالها للولايات المتحدة الأمريكية وأوروبا.

وللنانوتكنولوجي تطبيقات عديدة في مختلف المجالات كما حددها كل من (حمودة، ٢٠٠٦م؛ Itoh, 2008؛ السايح، وهاني، ٢٠٠٩: ٢٢٢-٢٢٣؛ حلاوه، ٢٠١٠: ٤؛ عبداللطيف، ٢٠١١:

٢٣-٢٤؛ هاني، ٢٠١١) في الأتي:

• إنتاج أفضل للغذاء وتنقية المياه ، واختراعات شديدة الحداثة،ونهاية افتراضية للأمراض والكبر، والقضاء على التلوث والتنظيف التلقائي للتلوث الكائن، وعمليات تجميع حزيئي للأطعمة ، ويتوقع المراقبون أن تؤدي هذه التقنية الجديدة إلى ثورة غير مسبوقة للتصدي للكائنات الدقيقة؛ حيث يعتمد النانوبيوتكس على الثقب الميكانيكي للخلايا المرضة (الجراثيم أو الفيروسات).

• تحقيق نتائج إيجابيه في مجال السيطرة على عمليات الصدأ والتآكل الميكانيكي والكيميائي، وكذلك في مجال التغلب على الاحتكاك الميكانيكي؛ حيث سيتم الاستغناء عن مواد التزييت والتشحيم، وهذا ما يساعد على إطالة عمر الآلة وزيادة كفاءتها.

• اكتشاف وسيلة نانوية جديدة بغية حفظ المخطوطات القديمة وحمايتها من التلف وتأثير العوامل الخارجية؛ حيث تمكن من ذلك علماء ألمان.

• استخدام طرق ومواد نانوية جديدة في مجالات الطلاء والتغليف والعزل والمساهمة في تخفيف وزن السيارات وزيادة صلادتها وبالتالي تخفيض مصروفها من الوقود.

• تخزين المعلومات في ذرات قليلة وقراءتها، وإذا ما استمر النجاح في هذا الاتجاه فإنه سيصبح قريباً من الممكن تخزين كل ما تم إنتاجه من الأدب العالمي على رقاقة بحجم الطابع البريدي.

• فتحت التكنولوجيا النانوية آفاقاً جديدة في المجال الصحي والطبي؛ فهناك دراسات عديدة من أجل تطوير روبوتات نانوية والتي يمكن إرسالها إلي الجسد للتعرف على الخلايا المريضة وعلاجها، وكذلك للتعرف على أسباب الأمراض المستعصية والأورام الخبيثة، وحل مشاكل الصحة الرئيسة، بالإضافة إلى علاج الإصابة بالشلل الرباعي، وعلاج مرض السكري، وعلاج مرض السرطان وتحسين تحول المواد العضوية لأول أكسيد الكربون أثناء التنفس، وتصنيع الأصباغ الاصطناعية، والكشف عن الأورام وعلاجها، وإنتاج الأنزيمات والمواد الصيدلانية، وغيرها من الكائنات الدقيقة المعدلة وراثيا بأقل تكلفة.

• وفي مجال الكيمياء تم استخدام أشباه الموصلات لتوصيل الكهرباء بصوره خاصة.

• التوصل إلى طريقة علمية جديدة لمكافحة البكتيريا القاتلة والمحورة وراثياً وذلك باستخدام النانو تكنولوجي.

• وفي مجال الإنتاج، تمكن النانو تكنولوجي من امتلاك الإمكانية لزيادة كفاءة استهلاك الطاقة، كما أنه قادر على زيادة الإنتاج التصنيعي بشكل هائل وبتكاليف منخفضة، وستكون منتجات النانو تكنولوجي أصغر.

وفي ظل هذه التوجهات العالمية عقدت العديد من المؤتمرات والندوات لتدارس تقنيات النانو على المستوى الدولي ومنها: المؤتمر العالمي لتقنية النانو المنعقد خلال الفترة من ١٤- ١٧ نوفمبر٢٠٠٤ م بولاية تكساس الولايات المتحدة الأمريكية، والمؤتمر الدولي حول العلوم الدقيقة والتكنولوجيا في سويسرا خلال الفترة من ٣١ يوليو إلى ٤ أغسطس (٢٠٠٦).

وأشارت دراسة إبراهيم (٢٠١٠: ٢٠ (إلى أن الدول المتقدمة بدأت بالاهتمام الكبير بمجال تكنولوجيا النانو، والتطبيقات الصناعية المختلفة؛ حيث سعت تلك الدول إلى تحقيق أهداف، هي:

- دعم البحوث والتطوير في تكنولوجيا النانو للمجالات ذات الأولوية.
- تشجيع نقل التكنولوجيات الجديدة إلى منتجات ذات أغراض صناعية وتجارية.
- دعم السياسات التعليمية، والدراسات العليا والبنية التحتية والأدوات اللازمة لدفع تكنولوجيا النانو.
- دعم التنمية المسؤولة لتكنولوجيا النانو.

كما سعت الدول العربية جاهدة إلى اللحاق بركب تطورات تقنيات النانو المتسارعه الواعدة، والتي يتوقع لها التأثير البالغ في كافة مناحي الحياة، وذلك بعقد كثير من المؤتمرات والندوات؛ حيث نظمت الجامعة الأردنية بعمان مؤتمر النانوتكنولوجي خلال الفترة من ١٠ إلى١٣ نوفمبر ٢٠٠٨ م (عبد اللطيف، ٢٠١١: ٤).

وفي المملكة العربية السعودية عقد العديد من المؤتمرات الخاصة بتقنيات النانو، ومنها: المؤتمر الدولي للتقنيات متناهية الصغر (الفرص والتحديات) بمركز المؤتمرات في جامعة الملك عبد العزيز عام ٢٠٠٨ ، والمؤتمر الدولي لصناعات تقنية النانو الذي نظمه معهد الملك عبد الله لتقنية النانو بجامعة الملك سعود، وقد تناولت مجالات تطبيقية مهمة لتقنيات النانو في المملكة، وهي: مجال إزالة ملوحة المياه)تحليتها (والطاقة الشمسية، والبتروكيماويات، وأوضحت الجمعية العالمية للنانوتكنولوجي أن العلوم النانوية والهندسة النانوية تقودان إلى فهم جوهر البناء لجميع بنى الأجسام الفيزيائية، وهذه التطورات من المحتمل أن تغير معظم الأشياء (من اللقاحات إلى الحواسب إلى الأغراض العسكرية والحربية والى أشياء لم نتخيلها بعد) (المؤتمر السعودي للتقنية متناهية الصغر، ٢٠١٠ :١).

وفي مصر عقدت كثير من المؤتمرات المتعلقة بالنانوتكنولوجي، ومنها المؤتمر الدولي بعنوان" تكنولوجيا النانو" في الفترة من ١٠-١٢ يوليو٢٠١١، والذي عقد بالأكاديمية العلمية بالقاهرة بالتعاون مع شبكة تقنية النانو Nakaa، أيضاً عقد المؤتمر الإقليمي الأول بعنوان" ثورة

النانوتكنولوجي" في مدينة أسوان برعاية المنظمة العربية للتنمية الإدارية، وذلك في الفترة من ١٣-١٥ ديسمبر ٢٠١١.

وما يؤكد أهمية عقد هذه المؤتمرات في الدول العربية ما أوضحته دراسة)حبيب، ٢٠١٠: ٣) أن تقنيات النانو تشكل بالنسبة للعالم العربي فرصتين تاريخيتين، هما:

• تحويل تقنيات النانو إلى أحد أهم روافد التنمية المستدامة في العالم العربي.

• تحقيق قدر من استقلالية التقنية الصناعية؛ مما يعني أن أمام البلاد العربية فرصة اتخاذ قرار اللحاق بقطار تقنيات النانو مع بدايات انطلاقه، على أن يتم ذلك على الفور، وأن يخصص له كل موجبات النجاح من طاقات بشرية، وبنية تحتية، وميزانيات تكافئ التحديات.

وقد احتل الاهتمام بالنانوتكنولوجي وتدريسه في المناهج بالمراحل الدراسية اهتماماً كبيراً على المستوى العالمي والإقليمي، فقد قام مهيت وميتشل (Michal & Mehta, 2004) بدراسة حالة في كندا، وذلك بتقويم مناهج العلوم في المدارس العليا في ضوء مفاهيم البيوتكنولوجي والاتجاه نحو تفعيل النانوتكنولوجي في البيولوجيا الجزئية والتربية التكنولوجية .

وقامت روزالين جوشمان (Rosalyn, joachim, 2005) بتدريس التطبيقات الاجتماعية والأخلاقية للنانوتكنولوجي لطلاب الهندسة من خلال القصة العلمية وتوضيح الجوانب العلمية الواقعية في مجال القصة العلمية والخيال العلمي والقصص الخيالية ، وما يمكن أن يتحقق منها من خلال تقنية النانو.

وقدم دونوي كيم (Kim, Kamoua, & Pacelli, 2006) دراسة هدفت إلى تقديم وحدة دراسية بعنوان"مقدمة في النانوتكنولوجي" في منهج هندسة الكمبيوتر والإلكترونيات، وذلك بتدريس النانوتكنولوجي وتطبيقاتها في مجال الإلكترونيات وصناعة الكمبيوتر وإنتاج آلات نانوية مثل: ترانزستورات النانوتيوب، وقد تم بناء المنهج بالمدخل التكاملي وهو يجمع بين علم المواد والكيمياء والفيزياء والأحياء.

وقد وكان من أهم نتائج دراسة أجريت بجامعة تورنتو الكندية اقتراح برنامج دراسي في هندسة النانو جمع بين الكيمياء والفيزياء، وأوصت الدراسة بإنشاء معهد تقنية النانو لإدراكهم أهمية هذا المجال (الشراري، والسلطي، وبده، ٢٠٠٧).

وأجرى كل من السايح، وهاني (٢٠٠٨) دراسة هدفت إلى تقويم منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية على ضوء بعض مفاهيم النانوتكنولوجي، وتوصلت الدراسة إلى أن مناهج العلوم لا تحتوي على مفاهيم النانوتكنولوجي، وقدمت الدراسة لوحدة مقترحة تحتوي على مفاهيم النانوتكنولوجي، والتي تزود التلاميذ بالجوانب المعرفية والوجدانية والتطبيقية الخاصة

بمفاهيم النانوتكنولوجي، وكان لتدريس الوحدة فعاليتها في زيادة تحصيل التلاميذ لمفاهيم النانو وتنمية الاتجاه نحوها.

كما قامت جامعة نورث ويسترن (North Western University) بعمل فحص وتقويم لفهم الطلاب في المدارس الإعدادية والثانوية من الصفوف (٧-١٢) لمفاهيم العلوم النانوية من خلال استبانة توضح أهم متطلبات تحقيق العلوم النانوية، وقد توصلت الدراسة إلى أن طلاب المرحلة المتوسطة أشد إقبالا ودافعية نحو مفاهيم العلوم النانومترية من طلاب المرحلة الثانوية (Materials Research Institute Programs, 2008).

وهدفت دراسة هاني (٢٠١٠) إلى تحديد مفاهيم البيولوجيا النانوية اللازم توافرها لإعداد مقرر مقترح في البيولوجيا النانوية لطلاب شعبة البيولوجي بكليات التربية، والتعرف على فاعلية تدريس المقرر المقترح في تنمية التحصيل والميل نحو البيولوجية النانوية، وأخذت عينة من طلاب الفرقة الرابعة شعبة بيولوجي؛ حيث توصلت الدراسة إلى فاعلية المقرر المقترح في تنمية التحصيل والميل نحو البيولوجية النانوية لدى معلمي العلوم قبل الخدمة .

وأوضحت دراسة القرطاس (٢٠١١) أن هناك العديد من إنجازات تقنية الجزئيات متناهية الصغر)النانو(من أهمها صناعة ثاني أكسيد التايتينيوم، وأكدت أهمية وجود الوعي بسلامة استخدام هذه التقنية لدى الأفراد.

كما أظهرت دراسة رمضان (٢٠١٠) دور تقنيات النانو في تحقيق التنمية المستدامة للصناعات المعرفية العربية، وكذلك تحفز وتطوير الصناعات المعرفية العربية مستفيدين من تقنيات النانو من خلال تعظيم الاستفادة من الثروات المادية والبشرية للعالم العربي.

ويتضح من الدراسات والبحوث السابقة أن هناك اهتماماً بتدريس مفاهيم النانو تكنولوجي لدى جميع الطلاب وفي كل المراحل الدراسية، بالإضافة إلى هذه الدراسات كانت هناك اهتمامات بحثية كثيرة أيضاً على مستوى العالم وذلك استشعاراً لأهمية قيام مؤسسات التعليم بدورها في تنمية الوعي بهذه التقنية وذلك من خلال المناهج والحلقات الدراسية وبرامج إعداد المعلمين قبل الخدمة أو أثناء الخدمة؛ حيث يؤكد شويل أن معرفة معلمي المستقبل ووعيهم بالمهارات والمفاهيم والقيم والمعلومات في التدريس شرط لاكتسابها، فإذا اكتسب الطالب المعلم المهارات التعليمية المطلوب تعلمها فإنه يعي الجوانب المختلفة التي تكون هذه المهارة وتلك المفاهيم، كما يتعرف على المواقف التي يلزم استخدامها فيها (Shwell, 2009, 278-279).

وعلى هذا فإن المعلم المؤهل يؤثر على نوعية التعليم ومستواه ، فضلاً عن أن ارتفاع عائد

العملية التعليمية يتوقف بالدرجة الأولى على المعلم وكفاءة إعداده ؛لأن المعلم وبرامج وطرق التدريس المستخدمة من قبله تمثل أهم المحركات الرئيسة في العملية التعليمية؛ حيث يحظى إعداد المعلم في الفترة الأخيرة بدرجة كبيرة من الاهتمام سواء أكان ذلك عالمياً أم محلياً من حيث مسؤوليات وبرامج إعداده وتدريبه وتقويمه، فالبحث في قضية إعداد المعلم وقياس الوعي لديه مستمر ومتجدد ما دام يوجد تغيير وتطوير في العالم عامة (سلامه، ٢٠٠٣: ٧).

لذا اكتسبت قضية الوعي بمفاهيم النانو تكنولوجي أهمية بالنسبة لكافة أفراد المجتمع وإن كانت أكثر أهمية بالنسبة للمعلمين، وإذا كانت هذه القضية مهمة بالنسبة لمعلمي التعليم الثانوي والجامعي فإنها تعد أكثر أهمية بالنسبة لمعلمي العلوم الزراعية قبل الخدمة؛ لأنه يقع عليهم الدور الرئيس في تدريس المفاهيم النانوتكنولوجية لطلابهم، وتوضيح أهم تطبيقاتها المفيدة للبشرية، فضلاً عن التوعية بأهم مخاطرها التى قد تحدث في البيئة والتي من أهمها:

أ- مخاطر على صحة الإنسان: فجسيمات النانو لها القدرة على الدخول بكل سهولة في جسم الإنسان من خلال مسامات الجلد، ودون مقاومة مناعية لدخولها، فتنتشر داخل الجسم، وتلحق به أضراراً متعددة.

ب- مخاطر على البيئة: هناك نوعان رئيسان من المخاوف وهما: التراكم البيولوجي الذي ينشأ من تراكم مواد النانو غير المرغوب فيها، فبعض العلماء أشار إلى مخاوف من مواد النانو المتراكمة في البيئة والتي قد تكون لها امتصاصية عالية للمواد الملوثة عالية التركيز مثل: الكادميوم والمبيدات،فإذا استهلكتها الحيوانات فإن هذه المواد الملوثة سوف تنتقل إلى السلسلة الغذائية مما سوف يحدث عنه تلوث غذائي كبير. أما النوع الأخر من المخاوف فإنه يرجع لصغر حجم مواد النانو مما يصعب عمليا من طرق كشفها أو تنظيفها أو إزالتها من البيئة.

ج- مخاطر أماكن العمل:هنالك خوف من أن مواد النانو قد تكون مواد عالية الانفجار؛ وذلك نظرًا إلى كبر مساحة سطحها مقارنة بحجمها؛ حيث إن تخزين مواد النانو بكميات كبيرة في مكان واحد ولمدة طويلة قد يعرضها للانفجار،فمن المعروف تاريخيًا أن الغبار عندما يتكون في أماكن العمل فإنه قد يتعرض للانفجار لذلك فإن الخوف من انفجار غبار مواد النانو المتكدس في أماكن العمل خطير وشديد (السليمان، ٢٠١٠: ٧-١٠).

ومما يؤكد على ضرورة الاهتمام بوعي المعلمين ما قام به العديد من الباحثين في الجامعات

ومراكز البحث العلمي من قياس درجة وعي المعلمين أثناء الخدمة – سَواء بقضايا التكنولوجيا الحيوية أم بالتكنولوجيا نفسها- إلا أن القليل منها تناول الوعي بالنانوتكنولوجي؛ حيث استهدفت دراسة (Sohan, 2008) بجامعة ستانفورد قياس المعرفة والاتجاهات والوعي لدى عينة من طلاب الجامعة بما فيهم طلاب كليات المعلمين، وتوصلت نتائج هذه الدراسة إلى أن هناك تدنياً في معرفة عينة البحث ووعيهم بموضوع التكنولوجيا الحيوية، مما يؤثر سلباً في اتجاهاتهم .

كما استهدفت دراسة هورسما (Horsma, 2009) تقويم وعي معلمي المدارس الثانوية العليا وطلابهم في مجال تكنولوجيا الهندسة الوراثية ومدى ملاءمة مقررات البيولوجي- وبخاصة النانوتكنولوجي- في تلك المدارس ، وتوصلت الدراسة إلى أن درجة وعي معلمي العلوم وطلابهم دون الحد الأدنى، فضلاً عن أنها لا تلاحق التطورات التقنية الحديثة، كما أن بعض الموضوعات في مقررات البيولوجي لا تحقق الحد الأدنى لتعلم الطلاب في هذا المجال.

أما دراسة عبداللطيف (٢٠١١) فقد تمثلت المشكلة في انخفاض مستوى وعي معلمات العلوم ببعض المفاهيم الخاصة بالتقنيات متناهية الصغر"النانوتكنولوجي" وتطبيقاتها؛ مما تطلب إعداد برنامج تدريبي مقترح لتنمية تحصيل بعض مفاهيم تلك التقنيات والوعي بتطبيقاتها، وتضمن البرنامج محاور رئيسة، هي: التعريف بمفاهيم النانوتكنولوجي، وتطبيقاتها لحل القضايا والمشكلات ذات الصلة بالعلوم، وأخلاقيات استخدامها، وأدوار معلمات العلوم في توضيح تطبيقاتها لخدمة المجتمع .

وأوضح حسان (٢٠٠٥: ١٩٤) أنه يمكن لخريجي المدارس الثانوية الزراعية الوصول إلى الأهداف المرجوة من التربية عندما يتوفر القدر المناسب من المعارف والمهارات والقيم والأبعاد، ويكون التركيز في ذلك على اختيار الأهداف والمحتوى المناسبين لتصميم مواقف يمكن للمتعلمين استخدامها بإتقان لهذه الأبعاد والمعارف والمهارات لتحقيق الأهداف المرجوة، الأمر الذي استشعر منه الباحث ضرورة الاهتمام بمدى وعي معلمي العلوم الزراعية قبل الخدمة بالمفاهيم والمعارف المتعلقة بالنانوتكنولوجي.

مشكلة الدراسة:

نظراً لما تتطلبه ثورة المعلومات والتقنيات متناهية الصغر من دراسة برامج إعداد المعلم باعتباره حجر الزاوية في العملية التعليمية، فقد بدأت عدة محاولات كان من نتائجها رفع مستوى أداء المعلم علمياً ومهنياً ، وتوظيف قدراته، وتوجيه مهاراته لمساعدة الطلاب على

تحقيق أهدافهم، وبصفة خاصة معلمي العلوم الزراعية قبل الخدمة؛ حيث يقع عليهم الدور الكبير في تدريس مفاهيم التكنولوجيا الحيوية الزراعية ، والأمان الحيوي والبيو أخلاقيات، فضلاً عن أنه يجب عليهم تحمل مسؤولية تدريس مفاهيم النانوتكنولوجي لأنها امتداد لهذه التطورات التقنية.

وقد أكد على هذا المعنى الدراسات التى قام بها المركز القومي للامتحانات والتقويم في مجال تقويم برامج كليات إعداد المعلم في مصر، والتي أوصت بضرورة تضمين مقررات إعداد المعلم القضايا العلمية المعاصرة والمستقبلية بدرجة تساعد على أن يصبح واعياً بتلك القضايا، وبما يساعده على القيام بأدواره المستقبلية، كما أوصت بضرورة تطوير برامج إعداد المعلم بحيث تواكب التغيرات التي يمر المجتمع في مجال التطبيقات العلمية، وبحيث يجيب عن الأسئلة: لماذا نعلم المعلم؟، وماذا يتعلم المعلم؟، وكيف نعلم المعلم؟، وقد دفع هذا العديد من الهيئات العلمية إلى دراسة وعي المعلم بقضايا التكنولوجية الحيوية، وتطبيقات النانوتكنولوجي ومخاطرها، وبعض القضايا العلمية المعاصرة.

وتعد دراسة وعي الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية في أشكاله ومستوياته المختلفة وثيقة الصلة بعمليات التغلب على مخاطر النانوتكنولوجي والوعي بأهم تطبيقاتها المفيدة في كل مجالات الحياة بما في ذلك المجالات المرتبطة بالزراعة والبيئة والغذاء والمياه والإنتاج الحيواني واستصلاح الأراضي، ذلك المعيار الأخلاقي الذي يحكم ممارسات المعلمين لهذا الدور، وما يمكن أن تتضمنه تلك الممارسات؛ ولذا يصبح الوعي بالنانوتكنولوجي في ظل تلك الثورة المعلوماتية والتقنية من متطلبات العصر الحديث لأفراد المجتمع والمعلمين بصفة عامة، ومعلمي العلوم الزراعية قبل الخدمة بصفة خاصة؛ حتى يتسنى القيام بالمهام المنوطة بهم على أكمل وجه من خلال الوعي والتبصر بالأدوات والوسائل التكنولوجية التي تعينهم على أداء واجبهم المهني والاجتماعي بما لا يتعدى الحدود الأخلاقية ويتطلب ذلك قدرة الوقوف على مصادر تشكيل هذا الوعي.

ومن خلال ما سبق وعلى ضوء ما عرضته الأدبيات وما أوصت به المؤتمرات، ونتائج الدراسات السابقة يتضح أن هناك نقصاً وتدنياً في درجة وعي المعلمين قبل الخدمة وأثنائها فيما يتعلق بقضايا المستحدثات التكنولوجيا الحيوية، بينما لا توجد دراسات- في حدود علم الباحث- تتعلق بالوعي بمفاهيم النانوتكنولوجي لدى معلمي العلوم الزراعية سواء قبل الخدمة أم أثنائها ؛ لذا جاءت هذه الدراسة، لكي تجيب عن الأسئلة الآتية:

أسئلة الدراسة:

تسعى هذه الدراسة للإجابة عن الأسئلة التالية :

١- ما المفاهيم المتعلقة بالنانوتكنولوجي وتطبيقاتها المتعددة اللازمة للطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بكليات التربية ؟

٢- ما مدى وعي الطلاب المعلمين شعبة العلوم بالمفاهيم المتعلقة بالنانوتكنولوجي وتطبيقاتها المتعددة ؟

٣- هل تختلف درجة وعي الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بالمفاهيم المتعلقة بالنانوتكنولوجي وتطبيقاتها المتعددة – باختلاف التخصص، والجنس ؟

أهداف الدراسة:

تكمن أهداف الدراسة الحالية في:

١ – تحديد قائمة بالمفاهيم المتعلقة بالنانوتكنولوجي وتطبيقاتها المتعددة اللازمة للطلاب المعلمين شعبة العلوم بكليات التربية .

٢ – التعرف على مدى وعي الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بالمفاهيم المتعلقة بالنانوتكنولوجي وتطبيقاتها المتعددة .

– التعرف على مدى اختلاف درجة وعي الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بالمفاهيم المتعلقة بالنانوتكنولوجي وتطبيقاتها المتعددة باختلاف التخصص والجنس.

فروض الدراسة:

للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة الدراسة، يتم التأكد من صحة الفرضين التاليين:

١- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في درجة وعي الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بالمفاهيم المتعلقة بالنانوتكنولوجي وتطبيقاتها المتعددة تعزى لمتغير التخصص.

٢- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في درجة وعي الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بالمفاهيم المتعلقة بالنانوتكنولوجي وتطبيقاتها المتعددة تعزى لمتغير الجنس.

أهمية الدراسة:

ترجع أهمية هذه الدراسة فيما يلي :

١ – أنها تأتي استجابة لتوصيات المؤتمرات والبحوث والدراسات في مجال النانوتكنولوجي

المتعلقة بالتعليم على المستوى العالمي والإقليمي.

٢- كما أنها تأتي استجابة لما ينادي به المفكرون والخبراء والمختصون وأساتذة التربية والتعليم بضرورة تقويم برامج إعداد المعلم؛ حيث يعد تقويم وعي الطلاب المعلمين بمفاهيم النانوتكنولوجي من أهم مخرجات التعلم لديهم.

٣- الوقوف على مدى وعي الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بمفاهيم النانوتكنولوجي- المرتبطة بالزراعية والبيئة والغذاء والمياه والإنتاج الحيواني - قد يساعد في علاج بعض أوجه القصور في برامج إعداد هؤلاء المعلمين وذلك في ضوء ما تسفر عنه نتائج مقياس الوعي.

٤- قد يستفيد من نتائج هذه الدراسة كل من المعلمين والموجهين ومخططي ومطوري المناهج بصفة عامة ومناهج العلوم الزراعية بصفة خاصة، في الوقوف على مفاهيم وتطبيقات النانو.

٥- قد تسهم نتائج هذه الدراسة في تزويد القائمين على تطوير وتدريب معلمي العلوم عامة والعلوم الزراعية بصفة خاصة أثناء الخدمة ببعض الاحتياجات التدريبية، وبما يساعدهم في تنظيم الدورات والبرامج التدريبية لهؤلاء المعلمين.

٦- تقديم مقياس للوعي بمفاهيم النانوتكنولوجي يتضمن الجوانب المعرفية والتطبيقية، يمكن استخدامه في دراسات أخرى مشابهة للدراسة الحالية.

مصطلحات الدراسة

النانو Nano: كلمة النانو مشتقة من الكلمة الإغريقية (Dwarf) والتي تعني جزءً من البليون، ويعرف النانومتر بأنه جزء من البليون من المتر ، ومن المهم معرفة أن مقياس النانو صغير جداً جداً بحيث لا يمكن بناء أشياء أصغر منه (الصالحي والضويان، ٢٠٠٧).

وتذكر الموسوعة الحرة ويكيبيديا (٢٠٠٩) أن مفهوم النانو يعني مصطلح نانو الجزء من المليار؛ فالنانومتر هو واحد على المليار من المتر و لكي نتخيل صغر النانو متر نذكر ما يلي ؛ تبلغ سماكة الشعرة الواحدة للإنسان ٥٠ ميكرومترا أي ٥٠,٠٠٠ نانو متر، وأصغر الأشياء التي يمكن للإنسان رؤيتها بالعين المجردة يبلغ عرضها حوالي ١٠,٠٠٠ نانو متر.

النانوتكنولوجي Nano Technology: النانوتكنولوجي عبارة عن تطوير تكنولوجي على المستوى الذري والجزيئي للماكرو عند مستويات طولية من رتبة ١:١٠٠ نانومتر، بهدف إعطاء تفسير جوهري للظاهرة والمواد في المجال النانوي، لإنشاء البنى والأدوات والنظم ذات الوظائف والخصائص الجديدة والمتناسبة مع حجومها الصغيرة (حمودة، ٢٠٠٦).

ويعرف النانوتكنولوجي بأنه: التقنيات المصنوعة بأصغر وحدة قياس للبعد الذي استطاع الإنسان قياسها حتى الآن (النانو متر)، أي التعامل مع أجسام ومعدات وآلات دقيقة جداً ذات أبعاد نانويه، (١ متر= ١٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠ نانومتر) (الزهراني، ٢٠٠٩).

وعرف حلاوة (٢٠١٠:٤) النانوتكنولوجي بأنه العلم التطبيقي والتقني متعدد التخصصات، الذي يُعنى أساسًا بالتحكم والسيطرة على المادة في مستواها الذري والجزيئي في المدى مابين (١ (إلى (١٠٠) نانو متر، كما أنه يُعنى بإنتاج وحدات فاعلة ذات أهداف محدودة، أو استنباط أدوات علمية بذات الحجم المشار اليه.

في حين عرف إبراهيم (٢٠١٠) النانوتكنولوجي بأنها: تقنيات تتعامل مع المواد في نطاق الذرة والجزئ، وذلك للتحكم فيها، مما أدى بدوره إلى تطبيقات حديثة في مجالات شتى، تبدأ من تطبيقات الفضاء إلى الزراعة، ولقد بُني هذا المجال الواسع للتطبيقات والاستخدامات العلمية لتكنولوجيا النانو على البحوث الأساسية في الكيمياء،والفيزياء، والبيولوجيا، والهندسة.

وفي ضوء ما سبق يمكن تعريف النانوتكنولوجي بأنه: علم التقنيات متناهية الصغر، والتي يتم بواسطتها التحكم والسيطرة على الجزيئ، ويكون له تطبيقات في جميع مجالات العلوم المختلفة؛ مما أحدث ثورات علمية وتكنولوجية متعددة .

الوعي Awareness: بالرجوع إلى عدد من المعاجم اللغوية، ومنها لسان العرب نجد أن كلمة الوعي جاءت بمعنى الحفظ والفهم، حيث يقال: حفظ القلب الشيء وعى الشيء والحديث يعيه وعياً وأوعاه حفظه وفهمه وقبله، فهو واع، وفلان أوعى من فلان أي أحفظ وأفهم (ابن منظور، ١٩٧٩: ٤٨٧٦)

ويعرف الوعي بأنه: المعرفة والفهم والإدراك والتقدير، والشعور بمجال معين مما يؤثر على توجيه سلوك الفرد نحو العناية بهذا المجال (قنديل، ٢٠٠١: ٣٦).

كما يعرف الوعي بأنه: عملية اكتساب الأفراد قدراً من المعرفة و الفهم و المهارة و الإدراك والتقدير والشعور نحو التقنية من أجل التعامل معها على النحو المرغوب و ترسيم حدود استخدامها بما يحقق أعلى قدر من الاستفادة وبما يقيهم آثار الوجه الآخر لها وصولاً لإدراك طبيعة النظام التكنولوجي القائم(إسماعيل وكامل، ٢٠٠٥ :٢١).

ويقصد بالوعي أيضاً: إدراك الفرد المعارف المتعلقة بالشيء، مما يؤثر في توجيه الفرد وشعوره بدرجة أهمية تعلمه؛ مما يترتب عليه تعديل الوجدان والسلوك (عبداللطيف، ٢٠١١ :١٣).

مما سبق يتضح أن القاسم المشترك بين التعريفات السابقة للوعي تتمثل في أنه إدراك المعارف حول الشيء، مما يؤثر في توجيه الفرد نحوها، وشعوره بدرجة أهميتها، الأمر الذي يكون له الأثر الفاعل في التعلم، وما يستتبع ذلك من تعديلات في معارف المتعلم وسلوكه ووجدانه.

الوعي بالنانوتكنولوجيك: يقصد به في البحث الحالي عملية اكتساب (امتلاك) معلمي العلوم الزراعية قبل الخدمة قدراً من المعرفة و الفهم و المهارة و الإدراك والتقدير والشعور المتعلقة بالنانوتكنولوجي وتطبيقاتها المختلفة من أجل التعامل معها على النحو المرغوب و ترسيم حدود استخدامها بما يحقق أعلى قدر من الاستفادة وبما يقيهم آثار الوجه الآخر.

وفي ضوء هذا التعريف يؤسس الوعي في هذه الدراسة على ثلاثة مكونات :

• المكون الأول (معرفي): ويقصد به المعارف والمعلومات والحقائق والقضايا من حيث أهميتها،أو أنماطها المختلفة، وبما يشكل قاعدة صلبة لدى الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية لفهم واضح ومتعمق تجاه المفاهيم المتعلقة بالنانوتكنولوجي وتطبيقاتها المتعددة.

• المكون الثاني (التطبيقي) ويقصد به اكتساب وإدراك الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية الآليات والمهارات والقدرات المختلفة التي يتطلبها استخدام وتوظيف النانوتكنولوجي في المجالات المختلفة (الزراعية- الصناعية- الهندسية)

• المكون الثالث (وجداني): ويقصد به مستويات الإدراك والاتجاهات والميول المرتبطة بالنانوتكنولوجي التي تؤدي دوراً كبيراً في تشكيل آراء ووجهات نظر الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية تجاه مختلف القضايا المرتبطة بالنانو واستخدامه في مناحي الحياة المختلفة.

ويقاس إجرائيًا بمحصلة استجابات أفراد عينة الدراسة على مقياس الوعي المعد في ضوء المفهوم الشامل له من خلال المكونات الثلاثة.

الطلاب المعلمون شعبة العلوم الزراعية: هم طلبة الفرقة الثالثة والرابعة شعبة العلوم الزراعية بكليات التربية، وهم الطلاب المتفوقون من خريجي المدارس الثانوية الزراعية ؛ حيث إنهم حاصلون على مجموع ٧٥٪ فأكثر .

محددات الدراسة:

اقتصرت الدراسة الحالية على الحدود الآتية :

١- الطلاب المعلمون شعبة العلوم الزراعية جامعة المنوفية- وجامعة كفر الشيخ.

٢- قياس الوعي في ضوء المفهوم الشامل له من خلال مكونات الوعي (المعرفي والتطبيقي والوجداني).

٣- اختيار أثر التخصص (إنتاج نباتي- تكنولوجي التصنيع الغذائي- إنتاج حيواني- ميكنة زراعية)على الوعي بمفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته، والمتضمنة بالمقياس المعد لذلك.
٤- المجال الزمني لهذا البحث هو الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي٢٠١١م -٢٠١٢م.

منهجية الدراسة وإجراءاتها:

منهج الدراسة:

اقتضت طبيعة الدراسة الحالية استخدام المنهج الوصفي التحليلي، حيث تم إعداد قائمة بأهم المفاهيم التي يجب أن يلم بها الطلاب المعلمون شعبة العلوم الزراعية ، والاستفادة منها في بناء استبانة للوقوف على آراء الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية ، وعن درجة وعيهم للمفاهيم المتعلقة بالنانوتكنولوجي وأهم تطبيقاتها المتعددة .

مجتمع الدراسة وعينتها:

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلاب الفرقة الرابعة شعبة معلم زراعي بكليات التربية الموجود بها شعبة معلم زراعي وهم (جامعة كفر الشيخ- جامعة المنوفية- جامعة سوهاج).

واستخدمت الدراسة عينتين: الأولى استطلاعية قوامها (٣٠) طالب وطالبة الفرقة الرابعة شعبة معلم زراعي كلية التربية جامعة المنوفية؛ والأخرى تجريبية تضمنته جميع طلاب الفرقة الرابعة شعبة معلم زراعي بكلية التربية جامعة كفر الشيخ للسنة الدراسية (٢٠١١/٢٠١٢م)، والبالغ عددهم (٩٧) منهم (٥٣) طالبة، و(٤٤) طالباً موزعين على أربعة أقسام هم (٣٠) طالباً وطالبة تخصص الإنتاج النباتي، و(٢٥) تخصص الإنتاج الحيواني، و(٢٠) تخصص التصنيع الغذائي، و(٢٢) تخصص ميكنة زراعية واستصلاح وعددهم (٩٧) طالباً وطالبة (٥٣) طالب، و(٤٤) طالبة]، في الفصل الدراسي الثاني٢٠١١- ٢٠١٢م.

الجدول رقم (١)
توزيع أفراد عينة الدراسة (التجريبية) على التخصصات والجنس

المتغير	الفئة	العدد	النسبة المئوية
توزيع أفراد عينة الدراسة حسب التخصص	إنتاج نباتي	٣٠	٣٠,٩٣٪
	إنتاج حيواني	٢٥	٢٥,٧٧٪
	تكنولوجيا الصناعات الغذائية	٢٠	٢٠,٦٢٪
	ميكنة زراعية واستصلاح أراضي	٢٢	٢٢,٦٨٪
	المجموع	٩٧	١٠٠٪

تابع الجدول رقم (١)

المتغير	الفئة	العدد	النسبة المئوية
توزيع أفراد عينة الدراسة حسب الجنس	بنات	٤٤	٤٥,٣٦٪
	بنون	٥٣	٥٤,٦٤
	المجموع	٩٧	١٠٠٪
المجموع الكلي	٩٧		١٠٠٪

أداة الدراسة:

قام الباحث بإعداد أداة الدراسة من خلال الأدب النظري في مجال النانوتكنولوجي والدراسات السابقة، والإفادة من آراء بعض الخبراء والمختصين من خلال مقابلات متعددة للباحث معهم، وقد أُعد المقياس وفقاً للخطوات الآتية:

• الهدف من المقياس: يهدف إلى قياس وعي الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بالنانوتكنولوجي.

• مكونات المقياس: تألف المقياس بصورته المبدئية من (٤٩) فقرة توزعت على ثلاثة مكونات: الأول (معرفي)، وتضمن أربعة محاور؛ والثاني (تطبيقي)، وتضمن أربعة محاور؛ والثالث (وجداني) وتضمن أربعة محاور.

• صياغة عبارات المقياس: تم وضع عدد (٤٩) عبارة تدور حول أبعاد المقياس الثلاثة كما يلي:

– المكون المعرفي: تكون من (١٦) عبارة تم وضعها في صورة اختبار صح أو خطأ.

– المكون التطبيقي: تكون من (١٧) عبارة تمت صياغتها على شكل مواقف أو مشكلات قد تواجه المتعلم في حياته اليومية، وأمام كل موقف أربعة بدائل ، يختار منهم المتعلم البديل المناسب لحل المشكل أو الموقف.

– البعد الوجداني: تكون من (١٦) عبارة وقد حددت احتمالات الاستجابة عن كل عبارة تبعا للمدى الخماسي (موافق بشدة ، موافق، محايد(متردد)، غير موافق، غير موافق بشدة) وفقا لنمط "ليكرت" لدرجات التقدير Likert-type scale .

• **صدق المقياس:** للتحقق من صدق أداة الدراسة اعتمد الباحث على طريقتين هما:

أ – طريقة الصدق الظاهري: حيث عرض المقياس – بصورته الأولية– على مجموعة من الخبراء والمختصين في مجال النانوتكنولوجي، وعلوم البيئة، والبيولوجيي، وأساتذة بكلية الزراعة بأقسام المحاصيل الزراعية، والهندسة الوراثية، والمبيدات، والإنتاج الحيواني والمناهج وطرق التدريس، وقد طلب الباحث إليهم إبداء ملاحظاتهم وآرائهم عن مدى صحة هذه الفقرات، ومناسبتها لقياس درجة وعي معلمي العلوم الزراعية قبل الخدمة بالمفاهيم

المتعلقة بالنانوتكنولوجي، وقد أخذت الفقرة التي حصلت على إجماع بنسبة (٨٠٪) فأعلى مع الأخذ بعين الاعتبار التعديلات والملاحظات والإضافات واستبعاد الفقرات التي لم يوافق عليها، واستقر المقياس في صورته النهائية على (٤٥) فقرة/سؤال، كما يوضحها الجدول الأتي:

الجدول رقم (٢)
محاور ومكونات مقياس وعي الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بمفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاتها المختلفة

المكون	المحاور	عدد الأسئلة العبارات	المجموع
المعرفي	ماهية النانوتكنولوجي	٤	١٥
	تطبيقات النانوتكنولوجي في المجالات المختلفة (الزراعة- البيئة- المياه- الإنتاج الحيواني- الآلات الزراعية...)	٤	
	المخاطر والصعوبات التي يمكن أن تواجه المجتمع من سوء التعامل مع تقنية النانوتكنولوجي	٤	
	الأدوار المستقبلية للمعلم في ربط العلم وتقنية النانوتكنولوجي لخدمة الفرد والمجتمع	٣	
التطبيقي	ماهية النانوتكنولوجي	٢	١٥
	تطبيقات النانوتكنولوجي في المجالات المختلفة	٧	
	المخاطر والصعوبات التى يمكن أن تواجه المجتمع	٤	
	الأدوار المستقبلية للمعلم في ربط العلم وتقنية النانو	٢	
الوجداني	تطبيقات النانوتكنولوجي في المجالات المختلفة	٤	١٥
	المخاطر والصعوبات التى يمكن أن تواجه المجتمع	٥	
	أخلاقيات استخدام تقنية النانوتكنولوجي	٥	
	الأدوار المستقبلية للمعلم في ربط العلم وتقنية النانو	١	
المجموع		٤٥	

ب- صدق الاتساق الداخلي: بعد التأكد من الصدق الظاهري للمقياس، قام الباحث بتطبيقها على عينة استطلاعية (٣٠) طالباً من طلاب الفرقة الرابعة شعبة معلم زراعي بكلية التربية جامعة المنوفية، وتم حساب معامل الارتباط "بيرسون" لمعرفة الصدق الداخلي للمقياس، حيث تم حساب معامل الارتباط بين درجة كل عبارة من عبارات المقياس بالدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه العبارة ، كما يوضح ذلك الجدول الأتي :

الجدول رقم (٣)
معاملات ارتباط درجة كل عبارة بالدرجة الكلية للبعد(المكون) الذي تنتمي له

المكون الأول (المعرفي)				المكون الثاني (التطبيقي)				المكون الثالث (الوجداني)			
العبارة	معامل الارتباط	العبارة	معامل الارتباط	العبارة	معامل الارتباط	العبارة	معامل الارتباط	العبارة	معامل الارتباط	العبارة	معامل الارتباط
١	٠,٨٥	٩	٠,٦٣	١٦	٠,٧١	٢٤	٠,٦٦	٣١	٠,٩١	٣٩	٠,٧٦

تابع الجدول رقم (٣)

المكون الأول (المعرفي)				المكون الثاني (التطبيقي)				المكون الثالث (الوجداني)			
العبارة	معامل الارتباط	العبارة	معامل الارتباط	العبارة	معامل الارتباط	العبارة	معامل الارتباط	العبارة	معامل الارتباط	العبارة	معامل الارتباط
٢	٠,٧٩	١٠	٠,٨٦	١٧	٠,٦٧	٢٥	٠,٧٦	٣٢	٠,٧٦	٤٠	٠,٦٨
٣	٠,٦٧	١١	٠,٧٧	١٨	٠,٧٨	٢٦	٠,٩٤	٣٣	٠,٦٩	٤١	٠,٧٨
٤	٠,٨٧	١٢	٠,٨٣	١٩	٠,٨٧	٢٧	٠,٨٥	٣٤	٠,٨٧	٤٢	٠,٨٢
٥	٠,٧٩	١٣	٠,٦٧	٢٠	٠,٧٠	٢٨	٠,٧٧	٣٥	٠,٧٥	٤٣	٠,٩٥
٦	٠,٧٩	١٤	٠,٧٩	٢١	٠,٥٩	٢٩	٠,٧٤	٣٦	٠,٦٩	٤٤	٠,٥٩
٧	٠,٥٨	١٥	٠,٨٥	٢٢	٠,٧٣	٣٠	٠,٨٦	٣٧	٠,٧٤	٤٥	٠,٨٣
٨	٠,٧٤			٢٣	٠,٥٧			٣٨	٠,٧٩		

يتضح من الجدول السابق أن معاملات ارتباط درجة كل عبارة ببعدها الذي تنتمي له جاءت محصورة بين (٠,٥٧- ٠,٩٥) وهي قيم مرتفعة تشير إلى ارتباط كل عبارة من عبارات المقياس بالبعد الذي تنتمي إليه؛ مما يشير إلى اتساق عبارات كل بعد من أبعاد المقياس، والجدول الآتي يوضح الاتساق بين الأبعاد والدرجة الكلية للبعد الذي تمثله.

الجدول رقم (٤)
قيم معامل الارتباط بين درجة المحور والدرجة الكلية للمقياس التي ينتمي إليها

م	مكونات المقياس	معامل الارتباط بالدرجة الكلية للمقياس
١	المكون المعرفي	٠,٩٢
٢	المكون التطبيقي	٠,٧٩
٣	المكون الوجداني	٠,٨٤

يتضح من الجدول السابق أن قيم معاملات الارتباط للأبعد بالدرجة الكلية للاستبانة (٠,٧٩-٠,٩٢)؛ مما يعني وجود درجة عالية من الاتساق الداخلي بما يعكس درجة عالية من الصدق لفقرات الاستبانة.

• **ثبات المقياس:** للتأكد من ثبات المقياس تم استخدام معادلة ألفا كرونباخ (Cronbach Alpha) حيث طبقت المعادلة على العينة الاستطلاعية (٣٠) طالباً، ويوضح الجدول الآتي معاملات الثبات الناتجة باستخدام هذه المعادلة.

الجدول رقم (٥)
معاملات ثبات أداة الدراسة طبقاً لأبعدها المختلفة

م	مكونات المقياس	عدد العبارات / الأسئلة	معامل الثبات
١	المكون المعرفي	١٥	٠,٩٦
٢	المكون التطبيقي	١٥	٠,٨٥

تابع الجدول رقم (٥)

م	مكونات المقياس	عدد العبارات / الأسئلة	معامل الثبات
٣	المكون الوجداني	١٥	٠,٨٩
	الثبات الكلي للمقياس	٤٥	٠,٩٢

ويتضح من الجدول السابق أن قيم معاملات الثبات جميعها قيم عالية؛ حيث تراوحت قيم معاملات الثبات بين (٠,٨٥)، (٠,٩٦) وكان معامل الثبات الكلي للمقياس (٠,٩٢)، وتشير هذه القيم العالية من معاملات الثبات إلى صلاحية الاستبانة للتطبيق وإمكانية الاعتماد على نتائجها.

أساليب المعالجة الإحصائية:

تم استخدام الأساليب الإحصائية التالية لتحليل البيانات التي تم جمعها من واقع تطبيق المقياس على أفراد عينة الدراسة وذلك من خلال استخدام الأساليب الإحصائية وفقا للرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية «SPSS» هي:

١- النسب المئوية لوصف مجتمع الدراسة بالنسبة للمعلومات الأولية.

٢- النسبة المئوية للمتوسطات الحسابية والانحراف المعياري؛ للإجابة عن السؤال الثاني وذلك لتوحيد المقاييس؛ نظراً لاستخدام اختبار (صح، خطأ) لقياس المكون المعرفي، واختبار اختيار من متعدد لقياس المكون التطبيقي، ومقياس ليكرت الخماسي لقياس الاتجاهات في المكون الوجداني؛ حيث اعتمد درجة (٥٠٪) كمحك لمستوى الوعي للمكون المعرفي، والمكون المهاري، وقد اعتمد في ذلك على نظام التقديرات في الجامعة كالآتي: ٥٠- أقل من ٦٤,٩٩ (مقبول)، و٦٥-٧٤,٩٩ (جيد)، ٧٥-٨٤,٩٩ (جيد جداً)، ٨٥-١٠٠ (ممتاز)، والجدول الآتي يوضح التدرج الوصفي والحسابي لمقياس الوعي بمكوناته الثلاثة:

الجدول رقم (٦)
دلالات المتوسطات الحسابية للمكونات (المعرفي والتطبيقي والوجداني) وفقاً لتدرج مستوى الوعي بالنانوتكنولوجي

المتوسط العام للوعي	التدرج للمقاييس المعرفي والتطبيقي والوجداني والعام			
	التدرج الحسابي		التدرج الوصفي	
	النسبة المئوية للمتوسط الحسابي العام	المكون المعرفي- والمكون التطبيقي	المتوسط الحسابي	المكون الوجداني
منخفض جداً	أقل من ٥٠	منخفضة جداً	من ١ -١,٧٩	سلبي جداً
منخفض	٥٠- ٦٤,٩٩	منخفضة	من ١,٨ – ٢,٥٩	سلبي
متوسط	٦٥- ٧٤,٩٩	متوسطة	من ٢,٦٠ – ٣,٣٩	محايد

تابع الجدول رقم (٦)

التدرج للمقاييس المعرفي والتطبيقي والوجداني والعام				المتوسط العام للوعي
التدرج الوصفي		التدرج الحسابي		
المكون الوجداني	المتوسط الحسابي	المكون المعرفي- والمكون التطبيقي	النسبة المئوية للمتوسط الحسابي العام	
إيجابي مرتفع	من ٣،٤٠ – ٤،١٩	مرتفع	٧٥- ٨٤،٩٩	مرتفع
إيجابي مرتفع جداً	من ٤،٢٠ - ٥	مرتفع جداً	٨٥- ١٠٠	مرتفع جداً

٣- تحليل التباين أحادي الاتجاه (One-way ANOVA) لتحديد الفروق التي قد تُعزى لمتغير التخصص.

٤- اختبار (Independent T-test) لحساب الفروق التي قد تعزى لمتغير الجنس.

عرض نتائج الدراسة:

هدفت الدراسة إلى الكشف عن وعي الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بالمفاهيم المتعلقة بالنانوتكنولوجي وتطبيقاتها المتعددة، وفيما يلي النتائج المتعلقة بكل سؤال من أسئلة الدراسة.

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

والذي ينص على: "ما مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاتها المختلفة اللازمة للطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بكليات التربية بمصر" ؟

للإجابة عن هذا السؤال توصل الباحث إلى قائمة بمفاهيم النانو وتطبيقاتها المختلفة التي يجب أن يعيها الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية، وقد مرت عملية إعداد القائمة بالخطوات التالية:

١- اشتقت القائمة في صورتها الأولية من المصادر التالية:

- دراسة اللائحة الداخلية لكلية التربية؛ لتحديد المقررات الأكاديمية والتي يمكن أن تتضمن بعض الموضوعات المتعلقة بالنانوتكنولوجي وتطبيقاتها المتعددة.
- الأدبيات المتخصصة ذات الصلة بالنانوتكنولوجي وتطبيقاتها المتعددة.
- تحليل الدراسات والبحوث السابقة التي أجريت في النانو وتطبيقاته المتعددة.
- تحليل أبحاث المؤتمرات المتخصصة، وبعض المشاريع العالمية، والإقليمية في مجال النانوتكنولوجي وتطبيقاته.
- استطلاع آراء مجموعة من المختصين في مجال النانوتكنولوجي، وعلوم البيئة والعلوم

البيولوجية، وأيضاً بعض أساتذة كلية الزراعة بأقسام المحاصيل الزراعية، والهندسة الوراثية، والمبيدات، والإنتاج الحيواني والمناهج وطرق التدريس والتربية العملية، وأبحاث النانو وتطبيقاتها، وذلك من خلال مقابلات مفتوحة معهم حول أهم أبعاد ومفاهيم النانو التي يجب أن يلم بها ويعيها معلمو العلوم الزراعية قبل الخدمة .

وبناء على ما تقدم تم التوصل إلى قائمة مبدئية تحتوي على عدد من المفاهيم الأساسية والفرعية للنانو والتي ينبغي أن يكون الطلاب المعلمون شعبة العلوم الزراعية على وعي بها.

٢- عرض القائمة في صورتها الأولية على مجموعة من الخبراء والمختصين: في المجالات السابقة؛ وذلك للتحقق من مناسبتها لتحقيق الهدف منها، وقد اتفقت الآراء بنسبة (٨٥٪) حول تحقيق هذه القائمة من الهدف الذي وضعت من أجله.

٣- الصورة النهائية للقائمة : أصبحت القائمة في صورتها النهائية ، حيث رصدت المفاهيم ذات الاتفاق الكبير (٨٥٪) فأكثر، واشتملت على (٧) أبعاد (مفاهيم) رئيسة، و(٨٠) مفهوماً فرعياً،كالآتي :

الجدول رقم (٧)

يبين الأبعاد (المفاهيم) الرئيسة والفرعية لقائمة النانوتكنولوجي والوزن النسبي لها

م	المفاهيم (الأبعاد) الرئيسة	البنود الفرعية	الوزن النسبي
١	التعريف بمفاهيم النانوتكنولوجي	٧	٨,٧٥٪
٢	تطبيقات النانو في مجال الزراعة	١٢	١٥٪
٣	استخدام النانو في الحفاظ على البيئة والطاقة	٨	١٠٪
٤	دور النانو في تحقيق الأمن المائي والغذائي والحيواني	١٣	١٦,٢٥٪
٥	المخاطر والصعوبات التى يمكن أن تواجه المجتمع من سوء التعامل مع تقنية النانوتكنولوجي	١٥	١٨,٧٥٪
٦	أخلاقيات استخدام النانوتكنولوجي وتطبيقاتها المختلفة	١٥	١٨,٧٥٪
٧	الأدوار المستقبلية لمعلم العلوم الزراعية -قبل الخدمة في ربط العلم والتقنية النانوتكنولوجية بخدمة الفرد والمجتمع	١٠	١٢,٥٪
المجموع	٧	٨٠	١٠٠٪

والجدول السابق يوضح الأبعاد (المفاهيم الرئيسة)، والفرعية لقائمة المفاهيم المتعلقة بالنانوتكنولوجي والتي يجب أن يعيها الطلاب المعلمون شعبة العلوم الزراعية بكليات التربية بمصر، وبذلك يكون قد أجيب عن السؤال الأول للدراسة .

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

والذي ينص على: "ما مستوى وعي الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بالمفاهيم المتعلقة بالنانوتكنولوجي وتطبيقاتها المتعددة "؟

للإجابة عن هذا السؤال يوضح الجدول رقم (٨) النسبة المئوية للمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات كل مكون من مكونات المقياس الثلاثة (المعرفي، التطبيقي، الوجداني)، والمستوى العام للوعي بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي.

الجدول رقم (٨)
النسبة المئوية للمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمكونات الثلاثة لمقياس وعي الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي

المكون	النسبة المئوية للمتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى الوعي	الرتبة
المعرفي	٦١,٦٧٪	٧,٨٧	منخفض	١
التطبيقي	٥٧,٠٣٪	٥,٦٤	منخفض	٢
الوجداني	٥٤,٩٣٪	٥,٣٦٦	منخفض	٣
المستوي العام للوعي	٥٧,٨٨٪	٧,٧١	منخفض	

ويتبين من نتائج الجدول السابق أن المستوى العام لوعي الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بالنانوتكنولوجي منخفض، حيث بلغ النسبة المئوية المتوسط الحسابي العام (٥٧,٨٨٪)، وهذا الانخفاض، وقد يكون مصدره ضعف ونقص المعلومات والمهارات والقيم والاتجاهات التي يمتلكها الطلاب المعلمون شعبة العلوم الزراعية، والمتعلقة بالنانوتكنولوجي وتطبيقاتها في مجالات الحياة المختلفة، وإذ بلغت النسبة المئوية للمكون المعرفي لدى الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية (٦١,٦٧)، يليه المكون التطبيقي بنسبة (٥٧,٠٣)، وكانت أقل نسبة مئوية للمتوسط تعزى للمكون الوجداني (٥٤,٩٣).

وللتعرف على المزيد من المعلومات حول نتائج وعي الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية في المكونات الثلاثه (المعرفية- التطبيقية- الوجدانية)، استخرجت المتوسطات الحسابية والنسبة المئوية للمتوسطات، والانحرافات المعيارية لكل مكون من هذه المكونات بأبعادها المختلفة، كما توضحها الجداول أرقام (٩) و(١٠) و(١١).

أولاً: المكون المعرفي:

يوضح الجدول رقم (٩) المتوسطات الحسابية والنسبة المئوية للمتوسط والانحرافات المعيارية لاستجابة أفراد العينة على عبارات المكون المعرفي للمقياس.

الجدول رقم (٩)
المتوسطات الحسابية والنسب المئوية للمتوسطات والانحرافات المعيارية للمكون المعرفي لوعي الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي

المحور	عدد الأسئلة	الدرجة العظمى	العدد (ن)	المتوسط الحسابي	النسبة المئوية للمتوسط	الانحراف المعياري
ماهية النانوتكنولوجي	٤	٨	٩٧	٥,٢٣	٦٥,٣٤٪	٥,٦٥
تطبيقات النانوتكنولوجي	٤	٨	٩٧	٤,٩١	٦١,٣٨٪	٨,٤٢
المخاطر والصعوبات التى تواجه المجتمع من سوء التعامل مع تقنية النانو	٤	٨	٩٧	٤,٦٩	٥٨,٦٣٪	٧,٨١
الأدوار المستقبلية للمعلم في ربط العلم وتقنية النانو لخدمة الفرد والمجتمع	٣	٦	٩٧	٣,٦٧	٦١,١٧٪	٦,٣٧
المتوسط العام للمكون المعرفي	١٥	٣٠	٩٧	١٨,٥	٦١,٦٧٪	٧,٨٧

تشير النتائج في الجدول رقم (٩) إلى ضعف المعلومات المتعلقة بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي لدى الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية، إذ أن نسبة معلوماتهم لم تصل إلى الحد الأدنى المقبول؛ مما يعطي مؤشراً على ضرورة التركيز على تنمية معلوماتهم في محاور المكون المعرفي، وبالنظر إلى النسبة المئوية لمتوسطات محاور المكون الأول للوعي بالنانوتكنولوجي، نجد أنها تراوحت بين(٥٨,٦٣٪-٦٥,٣٤٪)، ويلاحظ تفاوت في مستوى معرفة الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بمفاهيم وتطبيقات النانو، حيث بلغت النسبة المئوية للمتوسط في المحور الأول"ماهية النانوتكنولوجي" (٦٥,٣٤٪)، في حين كانت النسبة المئوية للمتوسط في المحور الثاني، والمتعلق "بتطبيقات النانو في مجال البيئة والزراعة وتحقيق الأمن المائي والإنتاج الحيواني.." (٦١,٣٨٪)، كما يلاحظ أن النسبة المئوية لمتوسط المحور الثالث " المخاطر والصعوبات التي تواجه المجتمع من سوء التعامل مع تقنية النانو" (٥٨,٦٣٪) ، بينما كانت النسبة المئوية للمتوسط بالنسبة للمحور الرابع" الأدوار المستقبلية للمعلم في ربط العلم وتقنية النانو لخدمة الفرد والمجتمع" (٦١,١٧٪)، وبلغت النسبة المئوية للمتوسط العام للمكون المعرفي (٦١,٦٧)، ووفقاً للمحك المعتمد من الجامعة فإن وعي معلمي العلوم الزراعية قبل الخدمة بالمعارف والمعلومات المتعلقة بالنانو كان بمستوى منخفض، ومتدنٍ، وهذه النتيجة تظهر وجود حاجة ماسة لمعالجة هذا الضعف لدى الطلاب المعلمين بكليات التربية بجمهورية مصر العربية وبخاصة الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية.

ثانياً: المكون التطبيقي:

يبيّن الجدول رقم (١٠) المتوسطات الحسابية والنسبة المئوية للمتوسط والانحرافات

المعيارية لاستجابة أفراد العينة على عبارات البعد الثاني للمقياس (المكون التطبيقي).

الجدول رقم (١٠)
المتوسطات الحسابية والنسب المئوية للمتوسطات والانحرافات المعيارية للمكون التطبيقي لوعي الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي

المحور	عدد الأسئلة	الدرجة العظمى	العدد (ن)	المتوسط الحسابي	النسبة المئوية للمتوسط	الانحراف المعياري
ماهية النانوتكنولوجي	٢	٤	٩٧	١,٩٣	٪٤٨,٢٥	٦,٥٥
تطبيقات النانوتكنولوجي في المجالات المختلفة	٧	١٤	٩٧	٨,٥٤	٪٦١	١١,٧٦
المخاطر والصعوبات التى يمكن أن تواجه المجتمع	٤	٨	٩٧	٤,٧٥	٪٥٩,٣٨	٩,٨٦
الأدوار المستقبلية للمعلم في ربط العلم وتقنية النانوتكنولوجي	٢	٤	٩٧	١,٨٩	٪٤٧,٢٥	٥,٣٤
المتوسط العام للمكون التطبيقي	١٥	٣٠	٩٧	١٧,١١	٪٥٧,٠٣	٥,٦٤

تشير النتائج في الجدول رقم (١٠) إلى ضعف مستوى قدرة الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية في استخدام المعارف والمعلومات والمهارات المتعلقة بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي للتصرف في المواقف الحياتية المختلفة؛ إذ أن قدرتهم على استخدام المعلومات والمعارف والاتجاهات في المواقف المتعلقة بمفاهيم النانو وتطبيقاتها لم تصل إلى الحد المقبول؛ مما يعطي مؤشراً على ضرورة التركيز على تنمية محاور المكون التطبيقي. وبالنظر إلى النسبة المئوية لمتوسطات محاور المكون الثاني للوعي بالنانوتكنولوجي، نجد أنها تراوحت بين(٤٧,٥٢٪- ٦١٪). ويلاحظ تفاوت في مستوى امتلاك الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية لمهارات وآليات استخدام مفاهيم وتطبيقات النانو. حيث بلغت النسبة المئوية لمتوسط المحور الأول "ماهية النانوتكنولوجي" (٤٨,٢٥٪). في حين كانت النسبة المئوية للمتوسط في المحور الثاني. و- المتعلق "بتطبيقات النانو في مجال البيئة والزراعة وتحقيق الأمن المائي والإنتاج الحيواني."- (٦١٪). كما يلاحظ أن النسبة المئوية لمتوسط المحور الثالث "المخاطر والصعوبات التي تواجه المجتمع من سوء التعامل مع تقنية النانو" (٥٩,٨٣٪). بينما كانت النسبة المئوية للمتوسط بالنسبة للمحور الرابع" الأدوار المستقبلية للمعلم في ربط العلم وتقنية النانو لخدمة الفرد والمجتمع" (٤٧,٢٥٪). وبلغت النسبة المئوية للمتوسط العام للمكون التطبيقي (٥٧,٠٣). ووفقاً للمحك المعتمد من الجامعة فإن وعي الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بامتلاكهم للمهارات استخدام المعارف والمعلومات المتعلقة بالنانو كان بمستوى منخفض، ومتدنٍ جداً. وهذه النتيجة تحتاج لمعالجة من المسؤولين.

ثالثاً: المكون الوجداني:

يبيّن الجدول رقم (١١) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابة أفراد العينة على عبارات البعد الثالث للمقياس (المكون الوجداني).

الجدول رقم (١١)
المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية المكون الوجداني لوعي الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي

المحور	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
تطبيقات النانوتكنولوجي في المجالات المختلفة	٢,١١	٠,٨٧
المخاطر والصعوبات التى يمكن أن تواجه المجتمع	١,٩٩	٠,٨٦
أخلاقيات استخدام تقنية النانوتكنولوجي	١,٨٧	١,٢٣
الأدوار المستقبلية للمعلم في ربط العلم وتقنية النانو	١,٥٤	٠,٩١
المتوسط العام للمكون الوجداني	١,٨٨	١,٦٥

تشير النتائج في الجدول رقم (١١) إلى انخفاض اتجاهات الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية حول مفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي؛ مما يعطي مؤشراً على ضرورة التركيز على تنمية محاور المكون الوجداني، وبالنظر إلى المتوسطات الحسابية لمحاور المكون الثالث للوعي بالنانوتكنولوجي، نجد أنها تراوحت بين(١,٥٤- ٢,١١). ويلاحظ تفاوت في اتجاهات الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية حول مفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي، حيث كان متوسط المحور الأول "تطبيقات النانوتكنولوجي في المجالات المختلفة" (٢,١١) في حين كان المتوسط الحسابي للمحور الثاني، والمتعلق "المخاطر والصعوبات التى يمكن أن تواجه المجتمع والفرد من سوء التعامل مع تقنية النانو استخدام النانوتكنولوجي" (١,٩٩). بينما كان المتوسط الحسابي للمحور الثالث "أخلاقيات استخدام تقنية النانوتكنولوجي" (١,٨٧). بالنسبة للمحور الرابع" الأدوار المستقبلية للمعلم في ربط العلم وتقنية النانو لخدمة الفرد والمجتمع" بلغ المتوسط الحسابي (١,٥٤). وكان المتوسط العام للمكون الوجداني (١,٨٨) ووفقاً للمحك المعتمد فإن وعي مستويات إدراك واتجاهات وميول الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية والمرتبطة بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي، والتي تؤدي دوراً كبيراً في تشكيل آرائهم ووجهات نظرهم تجاه مختلف القضايا المرتبطة بالنانو واستخدامه في مناحي الحياة المختلفة كان بمستوى منخفض، وهذه النتيجة تحتاج لمعالجة من المسؤولين.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث:

والذي ينص على: "هل تختلف درجة وعي الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية للمفاهيم المتعلقة بالنانوتكنولوجي وتطبيقاتها المتعددة باختلاف التخصص، والجنس؟".

وللإجابة على هذا السؤال تم استخدام تحليل التباين الأحادي (ONE-WAY ANOVA) لدلالة الفروق وفقاً لمتغير التخصص، واختبار (ت) لعينتين مستقلتين (Indepenedent Samples T-Test) في إجابات أفرد الدراسة طبقاً إلى اختلاف الجنس ، وذلك على النحو التالي:

أ- الفروق وفقا لمتغير التخصص الأكاديمي:

يعرض الجدول رقم (١٢) قيم تحليل التباين الأحادي (ONE-WAY ANOVA) لدلالة الفروق وفقاً لمتغير التخصص الأكاديمي، وذلك على النحو التالي:

الجدول رقم (١٢)
قيم تحليل التباين الأحادي لدلالة الفروق بين آراء أفراد عينة الدراسة حول وعي الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بالنانوتكنولوجي

المكون	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة «ف»	الدلالة الإحصائية
المعرفي	بين المجموعات	٨٠٦,١٢	٣	٤,٢٦٩	٠,٤٣٨	٧٢٦,٠
	داخل المجموعات	٩٠٥,٣٧٩	٩٣	٩,٧٣٥		
	المجموع	٩١٨,١٨٦	٩٦			
التطبيقي	بين المجموعات	٢٩٥,٢٠	٣	٦,٧٦٥	٠,٨٠٩	٤٩٢,٠
	داخل المجموعات	٧٧٧,٤٥٨	٩٣	٨,٣٦٠		
	المجموع	٧٩٧,٧٥٣	٩٦			
الوجداني	بين المجموعات	٥٧٢,٣١	٣	١٠,٥٢٤	٠,٣٥٨	٧٨٣,٠
	داخل المجموعات	٢٧٣٢,٨٨	٩٣	٢٩,٣٨٦		
	المجموع	٢٧٦٤,٤٥٤	٩٦			
المقياس ككل	بين المجموعات	٢٣٧,٥٤	٣	١٨,٠٧٩	٠,٣٠٧	٨٢١,٠
	داخل المجموعات	٥٤٨٣,٢٠٧	٩٣	٥٨,٩٥٩		
	المجموع	٥٥٣٧,٤٤٣	٩٦			

تبين نتائج الجدول رقم (١٢) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات أفراد العينة عند مستوى معنوية (٠,٠٥) وفقاً لمتغير التخصص الأكاديمي (الإنتاج النباتي-الإنتاج الحيواني- التصنيع الغذائي- الميكنة الزراعية)، فيما يتعلق بمستوى الوعي العام للطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بالمفاهيم المتعلقة بالنانوتكنولوجي وتطبيقاتها المتعددة، وكذلك لا توجد فروق في المكونات الثلاثة للوعي (المعرفي والتطبيقي والوجداني)؛ وعليه

يمكن قبول الفرض الأول من فروض الدراسة وهو "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في درجة وعي معلمي العلوم الزراعية قبل الخدمة للمفاهيم المتعلقة بالنانوتكنولوجي وتطبيقاتها المتعددة تعزى لمتغير التخصص".

ب- الفروق وفقا لمتغير الجنس

يعرض الجدول رقم (١٣) نتائج "اختبار ت لعينتين مستقلتين (Indepenedent Samples T-Test) في إجابات أفرد الدراسة طبقاً إلى اختلاف الجنس، وذلك على النحو التالي":

الجدول رقم (١٣)
نتائج اختبار "ت" لعينتين مستقلتين لدلالة الفروق بين آراء أفراد عينة الدراسة حول وعي معلمي العلوم الزراعية قبل الخدمة بالنانوتكنولوجي

المكون	الجنس	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة «ت»	درجات الحرية	مستوى الدلالة	الدلالة الإحصائية
المعرفي	إناث	٥٣	١٨,٤١٥	٣,١١٧	٠,٢٠٦	٩٥	٠,٨٥٧	غير دالة
	ذكور	٤٤	١٨,٤٥٦	٣,١٠٦				
التطبيقي	إناث	٥٣	١٧,٠١٩	٢,٩٣٢	٠,٣٥٣	٩٥	٠,٨٠٠	غير دالة
	ذكور	٤٤	١٧,٢٢٧	٢,٢٢٧				
الوجداني	إناث	٥٣	٣٣,٧١٧	٥,٤٢٩	٠,١٣٣	٩٥	٠,٩٢٨	غير دالة
	ذكور	٤٤	٣٣,٨٦٤	٥,٣٥١				
العام	إناث	٥٣	٦٨,٨٨٧	٧,٦٦٣	٠,٦٢٩	٩٥	٠,٨٠٦	غير دالة
	ذكور	٤٤	٦٨,٨٦٤	٧,٨٦٤				

تبين نتائج الجدول رقم (١٣) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات أفراد العينة عند مستوى معنوية (٠,٠٥) وفقاً لمتغير الجنس فيما يتعلق بمستوى الوعي العام للطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بالمفاهيم المتعلقة بالنانوتكنولوجي وتطبيقاتها المتعددة، وكذلك لا توجد فروق في المكونات الثلاثة للوعي (المعرفي والتطبيقي والوجداني)، حيث لا توجد فروق بين البنين والبنات فيما يتعلق بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي.

وعليه يمكن قبول الفرض الثاني من فروض الدراسة وهو "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في درجة وعي الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بالمفاهيم المتعلقة بالنانوتكنولوجي وتطبيقاتها المتعددة تعزى لمتغير الجنس".

مناقشة نتائج الدراسة وتفسيرها:

أولاً: فيما يتعلق بالسؤال الأول من أسئلة الدراسة

والمتعلق بأهم مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاتها المختلفة اللازمة للطلاب المعلمين

شعبة العلوم الزراعية بكليات التربية بمصر، خرجت النتائج - التي تم التوصل إليها من خلال مصادر متعددة- بقائمة تكونت من (٧) مفاهيم رئيسة هي: التعريف بمفاهيم النانوتكنولوجي، وتتضمن عدد (٧) مفاهيم فرعية، وتطبيقات النانو في مجال الزراعة، وتتضمن عدد (١٢) مفهوم فرعي، استخدام النانو في الحفاظ على البيئة والطاقة وتتضمن عدد (٨) مفاهيم فرعية، دور النانو في تحقيق الأمن المائي والغذائي والحيواني وتتضمن عدد (١٣) مفهوم فرعي، والمخاطر والصعوبات التى يمكن أن تواجه المجتمع من سوء التعامل مع تقنية النانوتكنولوجي، وتتضمن (١٥) وأخلاقيات استخدام النانو وتطبيقاتها وتتضمن عدد (١٥) مفهوم فرعي، والأدوار المستقبلية لمعلم العلوم الزراعية قبل الخدمة في ربط العلم والتقنية النانوتكنولوجية لخدمة الفرد والمجتمع وتتضمن عدد (١٠) مفاهيم فرعية، وتضمن كل مفهوم رئيس عدداً من المفاهيم الفرعية ، حيث تتفق هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات مثل: دراسة (Kim, et al., 2006؛ السايح، وهاني، ٢٠٠٨؛هندي، ٢٠٠٨؛ عبداللطيف، ٢٠١١) في ضرورة تضمين برامج إعداد المعلمين موضوعات:التعريف بمفاهيم النانوتكنولوجي، وتطبيقاتها لحل القضايا والمشكلات ذات الصلة بالعلوم، وأخلاقيات استخدامها، وأدوار معلمي العلوم في توضيح تطبيقاتها لخدمة المجتمع والفرد.

فيما يتعلق بالسؤال الثاني من أسئلة الدراسة:

والذي يدور حول وعي الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بكليات التربية بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي، تبين من النتائج التي سبق عرضها انخفاض وتدني هذا المستوى؛ حيث بلغت النسبة المئوية للمتوسط العام لمستوى الوعي ككل (٥٧,٨٨٪)، وبلغت النسبة المئوية للمكون المعرفي لدى الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية (٦١,٦٧٪)، يليه المكون التطبيقي بنسبة (٥٧,٠٣٪)، وكان أقل نسبة مئوية للمتوسط للمكون الوجداني (٥٤,٩٣٪).

ويمكن تفسير هذا التدني والانخفاض في مستوى الوعي إلى القصور والضعف في برنامج الإعداد لمعلمي العلوم الزراعية قبل الخدمة سواء في الجانب التخصصي بالدرجة الأولى أو في الجانب الثقافي، وقد لا يراعي محتوى البرنامج الاتجاهات الحديثة في مجال التعليم الزراعي،حيث من الممكن أن يكون هذا المحتوى عاجزاً عن ملاحظة النتائج المتنامية والمتسارعة في تقنية النانو، بالإضافة إلى مراعاة القضايا والمشكلات العالمية والمحلية ذات العلاقة بالنانوتكنولوجي، والتي انعكست على اتجاهاتهم ومهارتهم، ووعيهم الأخلاقي بهذه التقنية وتطبيقاتها في مجالات الحياة المختلفة.وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات (Kim, et al., 2006؛ السايح، وهاني، ٢٠٠٨؛ هندى، ٢٠٠٨؛ Horsma, 2009، هاني، ٢٠١٠) والتي أكدت نتائجها على نقص

المعلومات المتعلقة بالتقنيات الحديثة ومراعاتها للاتجاهات المعاصرة في هذا المجال يعزى هذا الانخفاض والتدني في مستوى الوعي إلى الطلاب أنفسهم (معلمي العلوم الزراعية قبل الخدمة) من حيث اهتمامهم بالموضوعات العلمية المتعلقة بالنانوتكنولوجي من خلال الإفادة من المصادر المختلفة للمعلومات كالإنترنت ومراكز النانوتكنولوجي الموجودة بالجامعة، حيث يحظى هذا الموضوع باهتمام كبير على المستوى العالمي والمحلي.

وقد يرجع تدني وانخفاض مستوى الوعي إلى الأساليب التدريسية والأنشطة التدريبية المستخدمة في تدريس المحتوى العلمي، والتي تفتقر إلى تدريب الطلاب بصورة وظيفية؛ حيث يكون المتعلم غير مدرك للأسباب التي تدعو إلى الاعتماد على تقنية النانو في زيادة الإنتاج الزراعي والغذائي والحيواني كماً وكيفاً، بالإضافة إلى أهميته في تحسين وتنقية المياه من الشوائب والميكروبات ،بالإضافة إلى تلافي المشكلات البيئية والغذائية التي يمكن أن تحدث نتيجة لاستخدام تلك التقنية، وما يرتبط بها من ضوابط أخلاقية في هذا المجال، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات (سلامه،٢٠٠٣ ؛ هندي، ٢٠٠٨؛ هاني، ٢٠١٠).

وبوجه عام تتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات (Kim, et al., 2006؛ السايح، وهاني، ٢٠٠٨؛ Sohan, 2008; Horsma, 2009؛ عبداللطيف، ٢٠١١) والتي أشارت جميعها إلى ضعف وتدني مستوى وعي الطلاب والمعلمين بالمعلومات والمهارات والاتجاهات المتعلقة بالنانوتكنولوجي وأخلاقيات تطبيقاتها في مجالات الحياة المختلفة.

فيما يتعلق بالسؤال الثالث من أسئلة الدراسة:

والمتعلق باختلاف درجة وعي الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بالمفاهيم المتعلقة بالنانوتكنولوجي وتطبيقاتها المتعددة باختلاف التخصص، والجنس، تبين من النتائج أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات أفراد العينة عند مستوى معنوية (٠,٠٥) وفقاً لمتغير التخصص الأكاديمي (الإنتاج النباتي-الإنتاج الحيواني- تكنولوجيا التصنيع الغذائي- الميكنة الزراعية واستصلاح الأراضي)، والجنس (بنون- بنات) فيما يتعلق بمستوى وعي الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بالمفاهيم المتعلقة بالنانوتكنولوجي وتطبيقاتها المتعددة، ويؤكد الباحث أن هذه النتيجة طبيعية لأن البرنامج الدراسي في جانبيه التخصصي والأكاديمي - والمقدم للطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية سواء البنات أم البنين، وفي جميع التخصصات- لا يتضمن أية معلومات متعلقة بالنانوتكنولوجي وتطبيقاتها في المجالات المختلفة، كما أن الأساليب التدريسية والأنشطة المستخدمة واحدة لجميع التخصصات (الإنتاج النباتي- الإنتاج الحيواني- تكنولوجيا الصناعات الغذائية- الميكنة

الزراعية) سواء للبنين أم للبنات.

توصيات الدراسة:

بناء على نتائج الدراسة يوصي الباحث بما يأتي:

١- تدخل القائمين على إعداد البرامج الأكاديمية لمعلمي العلوم الزراعية بكليات التربية لمعالجة تدني مستوى وعيهم بالنانو، وضرورة إدراج هذه المفاهيم وتطبيقاتها بهذه البرامج.

٢- العمل على تنمية معلومات ومهارات الطلاب المعلمين والمتعلقة بالنانو وتطبيقاتها من خلال تزويد المعامل بنتائج الأبحاث العلمية في مجال التقنية متناهية الصغر، وتدريبهم عليها.

٣- تنظيم زيارات ميدانية متعددة لجميع الأقسام (إنتاج نباتي- إنتاج حيواني- تصنيع غذائي- ميكنة زراعية) للهيئات العلمية ومراكز البحوث وبصفة خاصة المهتمة بتقنية النانوتكنولوجي وتطبيقاتها بالمجالات المتعددة.

٤- نشر الثقافة العلمية وبصفة خاصة المتعلقة بالنانوتكنولوجي وأخلاقيات استخدامها وتطبيقاتها لدى المواطنين بصفة عامة والطلاب المعلمين خاصة، حيث إنهم المسؤولون عن تعليم أجيال المستقبل وإعدادهم.

البحوث المقترحة:

بناء على نتائج الدراسة ومحدداتها يمكن اقتراح الدراسات المستقبلية التالية :

١- إجراء دراسة تحليلية لتقويم المقررات المتعلقة ببرنامج إعداد معلمي العلوم الزراعية في ضوء مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاتها المختلفة.

٢- إجراء دراسة حول مستوى وعي معلمي العلوم عامة والعلوم الزراعية أثناء الخدمة بمفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاتها .

٣- فاعلية استخدام برنامج مقترح لتدريب معلمي العلوم الزراعية أثناء الخدمة في ضوء مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاتها في مجالات الزراعة والمياه والهندسة الزراعية.

المراجع:

إبراهيم، أحمد إبراهيم (٢٠١٠). **خطوط عريضة لاستراتيجية التقنيات متناهية الصغر**. ورقة عمل مقدمة للمؤتمر العربي حول الآثار الاقتصادية والتنموية لتقنيات النانو، جامعة الملك فهد للبترول والمعادن، السعودية، ربيع الآخر ٢٠-٢٣.

إسماعيل، ماهر صبري؛ وكامل، محب محمود (٢٠٠٥). التنور التقني – مفهومه وسبل تحقيقه. **مجلة العلوم والتقنية**، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، (٥٥)، ٤-٥ .

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

حبيب، سامي سعيد (٢٠١٠م). **مقدمة عن محاضرة صناعة مستقبل النانو بالعالم العربي**. ورقة عمل مقدمة للمؤتمر العربي حول الآثار الاقتصادية والتنموية لتقنيات النانو، جامعة الملك فهد للبترول والمعادن، السعودية، ربيع الآخر٢٢-٣٠.

حسان، هشام مصطفى (٢٠٠٥). **فعالية منهج مقترح في استزراع الأراضي**. ورقة عمل مقدمة للمؤتمر والمعرض الفني (التقني) الأول حول "تعليم فني متطور رؤية مستقبلية واقعية"، القاهرة :١٧ – ١٨ أبريل.

الحلاوة، ممدوح مصطفى (٢٠١٠). **نحو مفاهيم نانوية جديدة، النانومتر لوجي، ضرورة حتمية للنانوتكنولوجي**. القاهرة: المعهد القومي للقياس والمعايير، وزارة البحث العلمي.

حمودة، عبدالباسط (٢٠٠٦). **النانوتكنولوجي علم لايزال في المهد، النانوتكنولوجي وآفاق استخدامها في الصناعة**، دمشق، سورية: تطبيقات النانوتكنولوجي في المنظومات البيولوجية.

الركبان، سلمان بن عبدالعزيز (٢٠٠٨). **الصين والطفرة في صناعة النانو**. ورقة عمل مقدمة للمؤتمر العربي الأول لتقنية النانو، الدوحة، قطر، ٢٥-٢٨/٣/٢٠٠٨.

رمضان، خالد مصطفى قاسم (٢٠١٠م). **دور استراتيجية الاقتصاد المعرفي وتقنيات النانو في تحقيق التنمية المستدامة للصناعات المعرفية العربية**. ورقة عمل مقدمة للمؤتمر العربي حول الآثار الاقتصادية والتنموية لتقنيات النانو، جامعة الملك فهد للبترول والمعادن، السعودية، ربيع الآخر٢٠-٤٣.

الزهراني، محمد الزهراني (٢٠٠٩). **تكنولوجيا النانو، مفهوم وتصورات**، السعودية، الرياض: مكتبة الرشد.

السايح، السيد محمد،هاني، مرفت حامد (٢٠٠٩). **تقويم منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية على ضوء بعض مفاهيم النانوتكنولوجي**". ورقة عمل للمؤتمر العلمي الحادي والعشرون" تطوير المناهج الدراسية بين الأصالة والمعاصرة"، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ٢٨-٢٩ يوليو، ٢٠٥- ٢٥٧.

السليمان، سهير السيد (٢٠١٠). **تكنولوجيا النانو**، جامعة نجران، السعودية: البوابة الإلكترونية.

سلامة، عبد الرحيم أحمد (٢٠٠٣). أثر تدريب معلمي العلوم قبل الخدمة على مهاره التعامل مع المتفوقين باستخدام التدريس المصغر على إكسابهم واستخدامهم لها في تدريس العلوم. **القراءة والمعرفة**، (٢٠)، فبراير، ٣٣-٦٥.

الشراري، حامد بن صافي؛ السليطي، ماهر خير؛ بده، مولودي أحمد (٢٠٠٧). **الاتجاهات الحديثة في التخصصات الهندسية**، ورقة عمل للمؤتمر الهندسي السعودي السابع، جامعة الملك سعود، الرياض، ٢-٥ ديسمبر ٢٠٠٧م.

الضويان، عبدالله الصالح؛ الصالحي، محمد صالح (٢٠٠٧). **تقنية النانو: أين ستقودنا؟** ورشة عمل أبحاث النانو في الجامعات، برنامج النانو. الطريقة نحو العالمية. الرياض، جامعة الملك سعود.

عبداللطيف، عبير بنت محمد (٢٠١١). **فعالية برنامج تدريبي مقترح في تنمية الوعي ببعض مفاهيم التقنيات متناهية الصغر "النانوتكنولوجي" لدى معلمات العلوم في منطقة الجوف**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الأميرة نورة، الرياض، السعودية.

قنديل، أحمد إبراهيم (٢٠٠١). تأثير التدريس بالوسائط المتعددة على التحصيل الدراسي للعلوم والقدرات الابتكارية والوعي بتكنولوجيا المعلومات. **مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس**، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، (٧٢)، ٣٥-٧٠.

المؤتمر الوطني للبحث العلمي والتطوير التقني (٢٠٠٦). دمشق٢٤-٢٦ أيار مسترجع بتاريخ ٢٠١٢/٦/٣ من الموقع الإلكتروني: http://www.al-jazirah.com.sa

الموسوعة الحرة ويكيديا (٢٠٠٩). تقانة نانونية. مسترجع بتاريخ ٢٠١٢/٦/١م /من الموقع الإلكتروني: http://ar.wikipedia.org

النشرة التعريفية للمؤتمر الدولي الأول لتقنيات النانو (٢٠٠٨). الدوحة، قطر.

هاني، مرفت حامد (٢٠١٠). فاعلية مقرر مقترح في البيولوجيا النانوية في تنمية التحصيل والميل لطلاب شعبة البيولوجي بكليات التربية. **مجلة التربية العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٥(١٣)، ١٠٧-١٥٧.

هندي، محمد حماد (٢٠٠٨م): تطوير الجانب التخصصي ببرنامج إعداد معلم العلوم الزراعية في ضوء بعض المعايير والاتجاهات حول التعليم الزراعي. **دراسات في المناهج وطرق التدريس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس**، (١٣٠)، ١١٨-١٧٦.

Itoh, T., (2008). *International concept*. 16 on nano - science and nano - engineering education and research training, (Http:// www.ncIt. Us \ GNSeews2008) .

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.

Materials Research Institute Programs (2008). *Exploration of student understanding and motivation in nano science,* (http:// www.nanoed. org) .

Mehta, Michael, D. (2004). From biotechnology to nanotechnology: What can we leam from earlier technologies, *Bulletin of Science Technology and Society, 1*(24), 34-39.

Rosalyn ,W. & Joachim, S. (2005). Teaching societal and ethical implications of nanotechnology to engineering students through science fiction. *Bulletin of Science Technology and Society, 6*(25), 459-468.

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

Shwell, T. (2009). Learning theory-instructional theory and adaptation". *In update Learning and Instruction, l*(2), 278-279.

Horsma. H. (2009). High school genetics education. *Genet-Test, 10*(3), 89-91.