مجلة العلوم التربوية والنفسية
العدد التاسع – المجلد الثالث
مايو 2019 م
ISSN: 2522-3399

المجلة العربية للعلوم و نشر الأبحاث
Arab Journal of Sciences & Research Publishing
AJSRP

The level of knowledge of nanotechnology of high school students in Jeddah and their attitudes towards it

Rania Mohammed Al-Rifai

General Administration of Education || Jeddah || Saudi Arabia

Abstract: The aim of this research is to track the knowledge of nanotechnology of high school Students "female" in Jeddah city, and their trends towards it, and finding out the relationship between the level of the knowledge of nanotechnology and the tendency towards nanotechnology of the sample individuals, the research was based on the descriptive approach. And the research sample was determined by the students of the third grade secondary (scientific section) in the city of Jeddah with 40 students. This research was carried out at the beginning of the first semester of the academic year 2018-2019, and for achieving the research's objectives a test which measures the level of the knowledge of nanotechnology was used and also a scale gauges the tendency towards nanotechnology. The research pointed out that the cognitive level of high school students in Jeddah city is low where it amounted to (42%). The research also showed that the students' marks average in the tendency scale is high where it reached (3.93) ,there is also a strong positive correlation between the level of knowledge of nanotechnology and the trend towards nanotechnology of the sample.

Keywords: level of knowledge- nanotechnology- secondary students- the tendency towards nanotechnology

مستوى المعرفة بتقنية النانو لدى طالبات المرحلة الثانوية في مدينة جدة واتجاهاتهن نحوها

رانيا محمد الرفاعي

الإدارة العامة للتعليم || جدة || المملكة العربية السعودية

الملخص: هدف البحث إلى تقصي مستوى المعرفة بتقنية النانو لدى طالبات المرحلة الثانوية في مدينة جدة واتجاهاتهن نحوها وإيجاد العلاقة بين مستوى المعرفة بتقنية النانو والاتجاه نحو تقنية النانو لدى أفراد العينة، وقد اعتمد البحث المنهج الوصفي وحددت عينة البحث من طالبات الصف الثالث ثانوي (القسم العلمي) بمدينة جدة والبالغ عددهن (40) طالبة وقد تم تنفيذ هذا البحث في بداية الفصل الأول من العام الدراسي 2018-2019، ولتحقيق أهداف البحث تم استخدام اختبار يقيس مستوى المعرفة بتقنية النانو ومقياس يقيس الاتجاه نحو تقنية النانو. وأوضح البحث أن المستوى المعرفي لطالبات المرحلة الثانوية بمدينة جدة لتقنية النانو منخفض حيث بلغ (42%)، كما أوضح البحث أن متوسط درجات الطالبات في مقياس الاتجاه نحو تقنية النانو مرتفع حيث بلغ (3.93) كما يوجد علاقة طردية قوية بين مستوى المعرفة بتقنية النانو والاتجاه نحو النانو لدى أفراد العينة.

الكلمات المفتاحية: مستوى المعرفة، تقنية النانو، طالبات المرحلة الثانوية، الاتجاه نحو تقنية النانو.

1- المقدمة:

تُعد تقنية النانو Nano Technology من التوجهات الحديثة التي تتصدر قائمة الاهتمامات العلمية والبحثية في جميع دول العالم بسبب تداخلها بالعديد من المجالات العلمية المختلفة المعتمدة على مبادئ علم الفيزياء

والكيمياء والأحياء والهندسة الكهربائية إلا أنها ليست وليدة اللحظة بل بدأت منذ العصور الوسطى دون إدراك لماهيتها أو كيفية تصنيفها حتى ألقى العالم الفيزيائي Richard.p.Feyman مقولته" هناك مساحة واسعة في الأسفل" في محاضرته الشهيرة في حقل الجمعية الأمريكية للفيزياء عام 1960م.

وقد تلت هذه المحاضرة العديد من المحاضرات والندوات والأبحاث التي أشارت إلى أن أهمية تقنية النانو تتمثل في أن خصائص المواد قد تتغير بصورة مدهشة عندما تتجزأ إلى قطع أصغر فأصغر وخصوصاً عندما تصل إلى مقاييس النانو أو أقل، عندها قد تبدأ الحبيبات النانوية إظهار خصائص غير متوقعه ولم تعرف من قبل، أي غير موجودة في خصائص المادة الأصلية وستؤدي كذلك هذه التقنية لتصغير الأجهزة وتقليل سعرها وتوفير طاقة تشغيلها.

ولذلك نجد أن بعض الدول العربية بدأت بالفعل خطوة علمية رائدة في العناية بنشر التوعية العلمية للعامة بتقنية النانو ، وذلك من خلال صدور "مجلة النانو" التي تعد أول مجلة عربية تعني بنشر ثقافة النانو، وتصدر عن "معهد الملك عبدالله لتقنية النانو" بجامعة الملك سعود بالرياض (درويش وأبو عمرة، 2018).

وكذلك عقدت العديد من المؤتمرات التي تهتم بتقنية النانو وكان من أبرزها "المؤتمر الدولي لصناعات النانو تكنولوجي" والذي نظمته جامعة الملك سعود ممثلة بمعهد الملك عبدالله لتقنية النانو بمدينة الرياض، حيث دعا المؤتمر ضمن توصياته إلى ضرورة إدخال تقنية النانو في المناهج الدراسية للمراحل الأولية نظراً لما لهذه التقنية من مستقبل مأمول (اليوسف، 2009).

وقد احتل الاهتمام بتقنية النانو وتدريسه في المناهج بالمراحل الدراسية اهتماماً كبيراً على المستوى العالمي والإقليمي، فقد أشارت دراسة ستيفن (Steven and Krajcik,2007) والتي أجريت في البيئة الأمريكية، والتي هدفت للوقوف على مدى معرفة الطلاب بمفاهيم وتقنية علم النانو في مجال الكيمياء، والتي توصلت إلى أن الطلاب أكثر فهماً للمفاهيم الكيميائية إلا أنهم يفتقرون إلى ربطها بالعلوم النانوية وتقنية النانو.

وعلى نطاق البيئة العربية ظهرت بعض الأبحاث التي تناقش موضوع النانو تكنولوجي من منظور تربوي تقويمي أو إثرائي للبرامج الحالية، لاسيما في مجال تطوير تعليم العلوم والارتقاء بالمناهج لمواكبة التطورات العلمية الحديثة وتقصي مدى قدرة مناهجنا الحالية لاستيعاب التغير العلمي القادم، حيث هدفت دراسة (غياضة، 2017) إلى الكشف عن مدى تضمن محتوى كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في فلسطين لمتطلبات تقنية النانو، وقد خرجت الدراسة بتوصيات حول ضرورة إحداث تغيرات في مناهجنا تتلاءم مع عصر النانو.

وهدفت دراسة (سلمى، 2015) ودراسة (لبد، 2013) إلى تقصي أثر دمج مفاهيم تقنية النانو وتطبيقاتها داخل موضوعات العلوم القائمة، وتوصلت الدراستان إلى إحداث تغيير علمي وثقافي لدى الفئة المستهدفة، أما دراسة (أحمد، 2015) فقد ركزت أكثر على البيئة التعليمية داخل الجامعات حيث هدفت إلى الكشف عن فاعلية برنامج مقترح في تقنية النانو والوعي بتطبيقاته في مجال البيئة لدى طلاب شعبة العلوم بكلية التربية جامعة عين شمس، وكان تأثير البرنامج المقترح على نمو الوعي بتطبيقات تقنية النانو في مجال البيئة إيجابياً.

مشكلة البحث:

إن التقدم في العلوم ، إن تكنولوجيا النانو هي مجال متعدد التخصصات في البحث والتطوير، والتكنولوجيا على مستوى مقياس النانو هو أمر في غاية الخطورة على مستوى الأمن الوطني، يتوقع أن تكون تكنولوجيا النانو، والنمو الاقتصادي، وتعزيز جودة حياة الدول والمجتمعات، حيث القوة المحركة الأساسية القادرة على التغيير في المجتمع. إن التطوير السريع والمستمر لمجال تكنولوجيا النانو يسرع الحاجة إلى المعرفة العامة والمهارات المتخصصة في

المجال، وهنا يتأكد الدور الحيوي للعملية التعليمية على المستويات المدرسية والجامعية لتنمية تلك المعارف والمهارات، ونتيجة للأبحاث والدراسات السابقة وتمشياً مع رؤية المملكة العربية السعودية 2030 في التعليم نجد هناك ضرورة ملحة لمتابعة التغير العلمي الحادث من خلال برامج التطوير المعنية بإدخال ثقافة تقنية النانو في المناهج الدراسية وإعداد المعلمات للتعامل مع تلك العلوم الجديدة ودمجها مع باقي المواد العلمية في إطار تكاملي.

من أجل ذلك جاءت الحاجة إلى معرفة مستوى الوعي بمفاهيم تقنية النانو لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة جدة وتحديد اتجاهاتهن نحوها، إذ يحاول البحث الحالي أن يقدم لصناع القرار أهمية التغيير في مناهج العلوم في السنوات القادمة لإدخال ثقافة تقنية النانو فيها.

1- الدراسة الاستكشافية التي أجرتها الباحثة على عينه من طالبات الصف الثالث علمي في الثانوية الثانية والخمسون بمدينة جدة بلغ قوامها (40) واشتملت الدراسة على تطبيق اختبار لمفاهيم تقنية النانو، وأشارت نتائج التطبيق إلى أن النسبة المئوية لإلمام طالبات المرحلة الثانوية بمفاهيم تقنية النانو بلغت (42%) وهي نسبة منخفضة
2- البحوث السابقة التي أثبتت تدني مستوى مفاهيم تقنية النانو لدى الطالبات والطلبه مثل بحث (سلامة، 2017) (متولي، 2016) (لبد، (2016 (السايح وهاني، 2008) (Micheal,2004) (Gail,etd,2007) (Lan,2007).
3- بالاطلاع على كتب مادة الفيزياء للمرحلة الثانوية وجد قصور في المناهج الدراسية من مصطلحات أو تطبيقات تتعلق بتقنية النانو.
4- إسهام معهد الملك عبدالله لتقنية النانو في التحول إلى الاقتصاد المعرفي حيث ستتحول الصناعات المعتمدة على تطبيقات تقنية النانو إلى أحد المصادر الأساسية للاقتصاد الوطني السعودي خلال السنوات القليلة المقبلة.
5- لاحظت الباحثة أن العديد من توصيات المؤتمرات التي عقدت في السنوات الأخيرة أشارت إلى أهمية إدخال تقنية النانو في المناهج الدراسية

مثل: المؤتمر الدولي للتقنيات المتناهية الصغر (الفرص والتحديات) بمركز المؤتمرات في جامعة الملك عبدالعزيز عام 2008 ، المؤتمر الدولي بعنوان "تكنولوجيا النانو "عام 2011 في القاهرة.

ونتيجة لما سبق اتضحت الحاجة الماسة للكشف عن رصد مستوى المعرفة لمجالات تقنية النانو لدى طالبات المرحلة الثانوية وتحديد اتجاهاتهن نحو هذه التقنية وبناء عليه تحديد الحلول اللازمة.

أسئلة البحث:

بناء على ما سبق؛ تبلورت مشكلة البحث في الأسئلة التالية:

1- ما مستوى المعرفة بتقنية النانو لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة جدة؟
2- ما مستوى الاتجاه نحو تقنية النانو لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة جدة ؟
3- هل توجد علاقة ارتباطية بين مستوى المعرفة بتقنية النانو لدى طالبات المرحلة الثانوية واتجاهاتهن نحوها؟

فروض البحث:

1- مستوى المعرفة بتقنية النانو لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة جدة لا يقل عن 75%.
2- مستوى الاتجاه نحو تقنية النانو لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة جدة لا يقل عن 75%.
3- تقصي طبيعة العلاقة بين مستوى المعرفة بتقنية النانو لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة جدة واتجاهاتهن نحوها.

أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى:

1- تحديد مستوى المعرفة بتقنية النانو لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة جدة.
2- تحديد الاتجاه نحو تقنية النانو لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة جدة.
3- تحديد العلاقة بين مستوى المعرفة بتقنية النانو لدى طالبات المرحلة الثانوية واتجاهاتهن نحوها.

أهمية البحث:

1- قد تفيد نتائج البحث في مساعدة القائمين على تطوير المناهج في إدخال مفاهيم تقنية النانو ضمن خطط التطوير.
2- قد تفيد نتائج البحث في توجيه أنظار الباحثين إلى إجراء دراسات مماثلة على المناهج الأخرى للعمل على تطوير المناهج للحاق بركب الثورات العلمية وخاصة في مجال تقنية النانو.
3- يعد البحث استجابة للتوجهات الحديثة لتطبيق رؤية المملكة العربية السعودية في التعليم 2030.

حدود البحث:

1- الحدود الموضوعية: معرفة مستوى المعرفة بتقنية النانو لدى طالبات المرحلة الثانوية وتحديد اتجاهاتهن نحو تقنية النانو.
2- الحدود الزمانية والمكانية والبشرية والمؤسسية: تم إجراء هذا البحث خلال الفصل الدراسي الأول لعام 1439-1440هـ/ 2017 – 2018 م، على عينة من طالبات الصف الثالث علمي قوامها (40) من المدرسة الثانية والخمسون الثانوية في مدينة جدة بالمملكة العربية السعودية.

مصطلحات البحث:

المعرفة: هي تلك التصورات والآراء والمعاني والحقائق عن ظواهر الكون المختلفة والتي تم التوصل إليها وصياغتها باستخدام المنهج العلمي.

تقنية النانو: عرفها (درويش وأبو عمرة، 2017) بأنها تقنية المواد المتناهية في الصغر أو التكنولوجيا المجهرية الدقيقة أو تكنولوجيا المنمنمات، ويتعامل العلماء مع المادة في هذا المقياس على مستوى دقيق جداً أي على مستوى الذرات والجزيئيات، أما مقياس النانو: يشمل الأبعاد التي يبلغ طولها نانومتر واحد إلى غاية 100نانومتر.

وتعرف الباحثة تقنية النانو "العلم الذي يتعامل مع ذرات وجزيئات المواد والأدوات في حجم النانو بهدف تصنيع عناصر ميكانيكية وكهربائية متناهية الصغر بدقة عالية تستخدم في المجالات الحياتية المختلفة".

مستوى المعرفة بتقنية النانو: مدى الإلمام بالمعارف والمعلومات المتعلقة بتقنية النانو والقائمة على المستجدات التكنولوجية، وتقاس في هذا البحث باختبار معرفي أعد لهذا الغرض.

الاتجاه نحو تقنية النانو: يعرف بأنه موقف الفرد الانفعالي من قضايا وتطبيقات تقنية النانو المطروحة وكيفية الاستجابة من حيث القبول أو الرفض ويقاس ذلك من خلال مقياس الاتجاه نحو تقنية النانو.

2- الإطار النظري والدراسات السابقة:

أولاً: المعرفة العلمية

تعتبر المعرفة الوسيلة الكفيلة بتحقيق التنمية الإنسانية في جميع ميادينها، فالمعرفة وجدت بوجود الإنسان، وكل جيل مر بهذا العالم زاد أو أضاف إلى معرفة العالم بالقدر الذي قدم له الحقائق والمفاهيم الجديدة لكن ما يميز هذا العصر هو القفزة المعرفية التي أدت إلى بروز معطيات جديدة (القفعي، 2011)

معنى المعرفة:

يشار إلى المعرفة بأنها الاستثمار الأمثل للمعلومات والبيانات من خلال توظيف الأفراد وقدراتهم وأفكارهم في عالم يتعاظم فيه رصيد وكم المعلوم من المعرفة (عبدالله وجرجيس، 2014) وهي تنقسم إلى ثلاثة أقسام:

1) **المعرفة الحسية:** وتكون بواسطة الملاحظات البسيطة والمباشرة والعفوية، عن طريق حواس الإنسان المعروف.
2) **المعرفة الفلسفية:** وهي مجموع المعارف والمعلومات التي يتحصل عليها الإنسان بواسطة استعمال الفكر لا الحواس.
3) **المعرفة العلمية:** وهي المعرفة التي تتحقق على أساس الملاحظات العلمية المنظمة، والتجارب المنظمة والمقصودة للظواهر والأشياء، ووضع الفروض، واكتشاف النظريات العامة والقوانين العلمية الثابتة، القادرة على تفسير الظواهر والأمور تفسيرا علميا، والتنبؤ بما سيحدث مستقبلا والتحكم فيه. (مروان والجزائر، 2008)

ثانياً: تقنية النانو

مفهوم النانو: من أجل فهم مقياس النانو لابد من معرفة الوحدات المستخدمة في قياس وتحديد أبعاد المواد:

السنتيمتر	10^{-2} متر
الملميتر	10^{-3} متر
المايكرومتر	10^{-6} متر
النانو متر	10^{-9} متر

أي أن النانومتر يساوي جزء من مليار جزء من المتر وهذا المقياس أصغر من طول موجة الضوء المرئي وأقل بمائة ألف مرة من سمك شعرة الإنسان (لبد، 2016)

مقياس النانو: القياس من 1نانومتر إلى 100 نانومتر

علم النانو: هو دراسة تركيب وخصائص المواد عند مقياس النانو.

مفهوم تقنية النانو:

لقد استطاع الإنسان بعد اختراع المجاهر الحديثة مثل مجهر القوة الذرية والمجهر النفقي الماسح والمجهر الالكتروني من رؤية ودراسة الأجسام على المستوى الذري الدقيق، كما ساعد ذلك في تغيير هيكلة وترتيب ذرات المادة، مما نتج عن ذلك مواد جديدة بخصائص فريدة ما تمكن من تصغير المادة للحجم النانوي بطريقة مختلفة، ولاحظ العلماء أن خصائص بعض المواد تتغير عند تصغيرها للحجم النانوي، وقد استخدم العلماء هذه الخصائص في إنتاج مواد وأجهزة وأدوات تخدم البشرية وهو ما أطلق عليه مصطلح تقنية النانو أو النانو تكنولوجي أو المنمنمات (لبد، 2016).

وقد عرفها الاسكندراني (2009) على أنها تلك التكنولوجيا المتقدمة القائمة على تفهم ودراسة العلوم النانوية تفهم عقلانيا وإبداعياً مع توافر المقدرة التكنولوجية على تخليق مواد النانو والتحكم في بنيتها الداخلية وإعادة هيكلة وترتيب الذرات والجزيئات المكونة لها بهدف الحصول على منتجات متميزة تستخدم في المجالات المختلفة، ولا تعتبر تقنية النانو علم جديد من العلوم والهندسة بل طريقة جديدة للرؤية والدراسة.

بمعنى آخر تركز تقنية النانو على العمل في المستوى الجزيئي ذرة بذرة لخلق بنى كبيرة بتنظيم جزيء جديد كلياً، فالهدف استغلال الخواص من خلال السيطرة على البنى والوسائل عند المستويات الذرية والجزيئية وفوق الجزيئية supramolecular وتعلم التصنيع الكفء واستعمال تلك الوسائل وباختصار فإن التقنية النانونية توفر القدرة على بناء مواد مرئية Macro ومجهرية Micro ونواتج بدقة ذرية Atomics Precision (الخزرجي والزبيدي وآخرون، 2013)

ويقصد بتقنية النانو بأنها مجموعة من الأدوات والتقنيات والتطبيقات التي تتعلق بتصنيع بنية معينة وتركيبها باستخدام مقاييس غاية في الصغر.

خواص المواد النانوية:

تعرف المواد النانوية بأنها تلك الفئة المتميزة من المواد المتقدمة التي يمكن إنتاجها بحيث تتراوح مقاييس أبعاد حبيباتها الداخلية بين 1نانومتر و100 نانومتر الذي يؤدي إلى اختلاف خواصها ، ويمكن تعداد هذه الخواص كالتالي:

1- الخواص الميكانيكية: ترتفع قيم الصلابة للمواد الفلزية وسبائكها وكذلك تزيد مقاومتها لمواجهة إجهادات الأحمال المختلفة الواقعة عليها وذلك من خلال تصغير مقاييس حبيبات المادة والتحكم في ترتب ذراتها.
2- درجة الانصهار: تتأثر قيم درجات حرارة انصهار المادة بتصغير أبعاد مقاييس حبيباتها.
3- الخواص المغناطيسية: تعتمد قوة المغناطيس اعتماداً كلياً على مقياس أبعاد حبيبات المادة المصنوع منها المغناطيس، وكلما صغر حجم الجسيمات وتزايدت مساحة أسطحها الخارجية ووجود الذرات على تلك الأسطح كلما ازدادت قوة المغناطيس وشدته.
4- الخواص الكهربائية: تزداد قدرة المواد على توصيل التيار الكهربائي حيث تستخدم المواد النانوية في صناعة أجهزة الحساسات الدقيقة والشرائح الإلكترونية في الأجهزة الحديثة وهي ذات مواصفات تقنية عالية.
5- الخواص الكيميائية: إذا كانت الجسيمات النانوية متجانسه وبنفس الحجم فإن تفاعلها يزداد.

أهمية تقنية النانو:

تتصدر تقنية النانو قائمة الاهتمامات العلمية والبحثية في جميع دول العالم إذا قامت (52) دولة خلال السنوات العشر الماضية بتأسيس برامج ووحدات بحثية وأكاديمية ومعاهد بحوث ومراكز ومعامل (الشذي، 2014).وقد بادرت بعض الدول العربية في منطقة الخليج العربي (السعودية، الكويت) والنطاق العربي بالشمال الإفريقي (مصر) خلال سنوات العقد الأول من القرن الحادي والعشرين في تأسيس برامج ومراكز لتعليم تقنية النانو، وقد انضمت حديثاً إلى هذا النشاط البحثي في المجال نفسه دول عربية مثل: الجزائر، المغرب ، تونس، الإمارات، الأردن وفلسطين (الإسكندراني، 2014).

حددت سلامة (2009، ص37) العوامل التي تشكل مصدر الاهتمام الكبير بتقنية النانو في الوقت الحالي أو المستقبل، وتتمثل هذه العوامل فيما يأتي:

1- أنها تقنية غير مكلفة مقارنه بالتقنيات المستخدمة حالياً، وعوائدها الاقتصادية مرتفعة للغاية.

2- أنها تعمل على تكامل العلم والتكنولوجيا للتوجه نحو التطبيقات العلمية، حيث يبدأ عملها من المكونات الأساسية للمادة (الذرات والجزيئات) مما يجعل تأثيرها واسعاً كبيراً، ويشمل جميع مجالات العلوم والتقنية.
3- أن البحث والتطوير في مجال تقنية النانو سيعمل على تغيير كثير من الممارسات التقليدية في إنتاج وتصميم المنتجات والسلع الاستهلاكية والالكترونية وأجهزة الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتكنولوجيا الحيوية والطاقة وغيرها من مجالات الحياة (غياضة، 2017: 18).

علاقة تقنية النانو بالعلوم الأخرى:

تعد تقنية النانو هي من أهم التقنيات في يومنا هذا أو في المستقبل وأصبحت في مقدمة المجالات الأكثر أهمية في كل مجالات العلم، لما لها من أهمية في تحسين المنتجات وعلاج الأمراض وخدمة البشرية في مجالات الحياة جميعها، بالإضافة إلى أنها تعطي أملاً كبيراً للثورات العلمية في المستقبل في الفيزياء والكيمياء والأحياء والهندسة وغيرها لهذا نتساءل هل تقنية النانو وعلومها ستؤثر على التطورات العلمية والتقنيات السابقة لها؟ أم تتكامل معها؟ وكيف يتحقق ذلك؟ (درويش وأبو عمرة، 2017).

يرى (Lind,et al..,2010) أن تقنية النانو مجال يعتمد على مفاهيم من مجالات مختلفة من أهمها الفيزياء والكيمياء والأحياء فضلاً على اعتماده على عمليات العلم فقد اتفق المشاركون في ورقة العمل التي أقامها معهد ستانفورد للأبحاث بأن مفاهيم تقنية النانو يجب أن تناقش في كل من الفيزياء والكيمياء والأحياء بتفاصيل تتناسب مع المرحلة العمرية.

يوضح كل من (الحارثي، 2010) (شتوان، 2010) (الرمادي، 2011) العلاقة التكاملية بين العلوم وتطبيقاته من حيث تحقيق أهداف عديدة منها: إشباع الحاجات الشخصية، الإعداد الأكاديمي، التوجه المهني.

أهمية إدراج تقنية النانو في مناهج العلوم:

امتدادا للرؤية الجديدة لما ينبغي أن تكون عليه المناهج وطرق تدريس العلوم وما تتضمنه من استراتيجيات جديدة ترتكز على تكنولوجيا التعليم، وتعزز ثقافة التعلم الذاتي وتنمي المهارات الحياتية القائمة على أسلوب حل المشكلات والتفكير الإبداعي والناقد والذي يدعم النظرة الحديثة القائمة على دمج وتكامل هذه العلوم تمهيداً لتدريس وتعليم العلوم النانوية بصورة متكاملة بهدف توطين المفاهيم النانوية في الفصول الدراسية وفي عقول الطلاب، والبحث دوماً في إعداد أجيال من الباحثين للتعاون في كافة التخصصات البحثية. كذلك قد أوصى تقرير "التعليم من أجل المستقبل: التجربة العالمية لتطوير مهارات وكفاءات القرن الحادي والعشرين 2015 بضرورة الاهتمام بثقافة النانو تكنولوجي والمهارات العلمية المرتبطة بهذا المجال (ليوجيان، 2015).

وتشير (شلبي، 2012، 50) إلى أهمية تعليم وتعلم تقنية النانو في التعليم العام في: مساعدة الطلاب على الإلمام بلغة النانو تكنولوجي والمهارات الأساسية المتطلبة للحياة بنجاح في ضوء الاختيارات التي يتحها والمخاطر التي يسببها، ، اعتماد على الأطر المفاهيمية التي تعلموها في هذه المراحل، توجيه الطلاب لاختيار مهن في مجال تكنولوجيا النانو أو مهن ذات علاقة.

ومما سبق يفترض أن تعمل مناهج العلوم على إحداث التغييرات المطلوبة لتنمية المفاهيم والمهارات المرتبطة بتقنية النانو وإعادة النظر في تنمية الثقافة العلمية لدى المتعلمين وكذلك في جميع جوانب تعليم العلوم لمواجهة التحديات المرتبطة بتطبيقات تقنية بما يحقق الأهداف التعليمية (العطيات، 2016).

ثانياً/ الدراسات السابقة

تم الاطلاع على عدد من الدراسات العربية والأجنبية ذات العلاقة بتقنية النانو واتجاهات الطلاب نحوها، ومن هذه الدراسات الآتي:

- دراسة (درويش وأبو عمرة، 2017) هدفت إلى تقصي مستوى المعرفة بتطبيقات النانو تكنولوجي لدى طلبة كلية التربية تخصص العلوم في جامعات غزة واتجاهاتهم نحوها، وتم استخدام المنهج الوصفي وتم استخدام اختبار الجوانب المعرفية بالإضافة إلى مقياس الاتجاه نحو تطبيقات النانو تكنولوجي، وأجري الاختبار على عينة قوامها (115) طالبة وطالب وكانت أهم النتائج: تبين أن المستوى المعرفي للطلاب في مفاهيم وتطبيقات النانو منخفض حيث بلغ (52%) لكن يلاحظ أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية بين متوسط الدرجات التي حصل عليها طلاب العلوم في الجامعة الإسلامية وطلاب الأقصى لصالح طلاب الإسلامية، كما أوضحت الدراسة أن متوسط درجات الطلاب في مقياس الاتجاه نحو تطبيقات النانو مرتفع حيث 3.9 ولا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسط الذي خرجت به الدراسة والمتوسط الافتراضي المقبول (3.5)، كما وهناك ارتباط إيجابي دال بين المعرفة بالنانو تكنولوجي والاتجاه نحو النانو لدى إفراد العينة.
- دراسة (لبد، 2013) هدفت إلى إثراء بعض موضوعات منهاج العلوم بتطبيقات النانو تكنولوجي وقياس اثرة على مستوى الثقافة العلمية لطالبات الصف الحادي عشر، وتم استخدام المنهج البنائي والمنهج التجريبي وتم استخدام اختبار الثقافة العلمية بجانبية المعرفي والوجداني، وأجري الاختبار على عينة قوامها (40) طالبة وكانت أهم النتائج: تبين أن مستوى الثقافة العلمية للطالبات وصل إلى (73.75%) وهذه النسبة أعلى من المعدل الافتراضي (70%) والذي حدد كمعدل مقبول تربوياً.
- دراسة (العطيات، 2016) هدفت إلى تحديد أهم مجالات تقنية النانو التي ينبغي لمعلمات العلوم بمنطقة تبوك فهمها، والكشف عن مستوى فهم معلمات العلوم بمنطقة تبوك لتلك المجالات، وتحديد اتجاهات معلمات العلوم نحو تطبيقات تقنية النانو كما هدفت الدراسة إلى الكشف عن مدى اختلاف مستويات فهم المعلمات لتقنية النانو واتجاهاتهن نحو تطبيقاتها باختلاف متغيري التخصص وعدد سنوات الخبرة في التدريس، فضلاً عن تحديد العلاقة بين مستوى فهم معلمات العلوم لمجالات تقنية النانو واتجاهاتهن نحو تطبيقات تلك التقنية. وتم استخدام المنهج الوصفي التحليلي وتم استخدام ثلاث أدوات وهي: قائمة مجالات تقنية النانو التي ينبغي لمعلمات العلوم فهمها، واختيار فهم مجالات تقنية النانو، ومقياس اتجاهات المعلمات نحو تقنية النانو وأجريت الأدوات على عينه قوامها (100) معلمة وكانت أهم النتائج: تبين أن جميع المجالات بما تتضمنه من مفاهيم خاصة بتقنية النانو احتلت المرتبة الأولى في أهميتها وأن مستوى درجات معلمات العلوم في اختبار فهم مجالات تقنية النانو منخفض بالإضافة إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات معلمات العلوم في اختبار الفهم وفقاً لمتغير التخصص وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات معلمات العلوم في اختبار فهم مجالات تقنية النانو يعزى لسنوات الخبرة.
- دراسة (متولى، 2016)؛ هدفت إلى تصميم برنامج مقترح يتضمن موضوعات في الاقتصاد المنزلي بتطبيقات النانو تكنولوجي وقياس فاعلية البرنامج في زيادة اتجاه الطالبات نحو العلم وتقنية النانو وتم استخدام المنهج الوصفي والمنهج الشبة التجريبي وتم استخدام برنامج مقترح بتطبيقات النانو تكنولوجي في الاقتصاد المنزلي ومقياس الاتجاه نحو العلم وتقنية النانو وأجريت الأدوات على عينة قوامها (50) طالبه وكانت أهم النتائج: تبين أنه توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات الطالبات في مقياس الاتجاه نحو العلم وتقنية النانو تكنولوجي لصالح التطبيق البعدي.

- دراسة (السايح وهاني، 2009) هدفت إلى التعرف على مدى تضمن منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية على مفاهيم النانو تكنولوجي وتم استخدام المنهج الوصفي وتم استخدام اختبار تحصيلي وأجري الاختبار على عينة قوامها (90) تلميذ وكانت أهم النتائج: تبين عدم تضمن منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية إلى مفاهيم النانو تكنولوجي.
- دراسة (طه، 2014) هدفت إلى التعرف على مستوى وعي الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بمفاهيم النانو تكنولوجي وتطبيقاتها المتعددة وتم استخدام المنهج الوصفي التحليلي وتم استخدام مقياس الوعي وأجري المقياس على عينه قوامها (30) طالبه وطالب وكانت أهم النتائج هي: تبين أن هناك تدني وانخفاض في مستوى الوعي العام بمفاهيم النانو تكنولوجي وتطبيقاتها المختلفة.
- دراسة (خضر، 2016) هدفت إلى معرفة آثر حقيبة تعليمية الكترونية في تنمية مفاهيم تكنولوجيا النانو لدى طالبات الصف التاسع بغزة وتم استخدام المنهج التجريبي وتم استخدام اختبار مفاهيم تكنولوجيا النانو ومقياس الاتجاه نحو تكنولوجيا النانو وكانت العينة قوامها (90) طالبة من طالبات الصف التاسع وكانت أهم النتائج: يوجد اثر إيجابي للحقيبة التعليمية في تنمية مفاهيم الطالبات واتجاهاتهن نحو مفاهيم تكنولوجيا النانو.
- دراسة (Daoutsali,Barke and Yadav,2014) هدفت إلى تحديد مستوى معرفة الطلاب بتقنية النانو وتقييمهم الشخصي حول مدى إلمامهم بهذه التقنية وتم استخدام المنهج الوصفي التحليلي وتم استخدام استبانة تهدف إلى معرفة الطلاب بتقنية النانو وتم تطبيق الاستبانة على عينة قوامها (70) طالب و(46) طالبة من الصف الحادي عشر، وكانت أهم النتائج: أن الغالبية العظمى من الطلاب والطالبات لا يملكون المعرفة عن تقنية النانو، وتبين أن 70% من الطلاب تقريبا يرغبون بتعلم تقنية النانو وذلك بسبب اعتقادهم بأن تقنية النانو مهمة لإنها تدخل في مجالات الحياة اليومية.
- دراسة (Eid, 2014) هدفت إلى رفع مستوى الوعي والأكاديميين في ليبيا بتطبيقات تقنية النانو والتوعية بأهمية إنشاء برامج تدريبية ومناهج تدريسية لتعليم تقنية النانو وتم استخدام المنهج الوصفي وتم استخدام استبيان لمعرفة مدى الوعي بتقنية النانو وتم تطبيق الاستبيان على عينة قوامها (330) مشارك تم اختيارهم بشكل عشوائي (145) موظف والبقية عبارة من طلاب، وكانت أهم النتائج: تبين أن (48%) من العينة يعرفون تقنية النانو وأما (52%) منهم لا يعرفون عن تقنية النانو.
- دراسة (Sohan,2008) هدفت إلى قياس المعرفة والاتجاهات لدى عينة من طلاب جامعة ستانفورد نحو تقنية النانو، وكانت أهم النتائج: تبين أن هناك تدنياً في معرفة عينة البحث ووعيهم بموضوع تكنولوجيا النانو مما يؤثر سلباً في اتجاهاتهم.

التعقيب على الدراسات السابقة

اتفقت دراسة (لبد، 2013)، (متولي، 2016) و(خضر، 2016) في الأهداف وفي النتائج، حيث هدفت إلى إثراء المناهج ببرنامج يتضمن مفاهيم تكنولوجيا النانو، وتبين في النتائج وجود اثر إيجابي للبرامج المصممة على تنمية مفاهيم واتجاهات افراد العينة نحو تكنولوجيا النانو.

اتفقت دراسة كلا من (العطيات، 2016) (درويش وأبو عمره، 2017) (السايح وهاني، 2009) (طه، 2014) (Daoutsali,Barke and Yadav,2014) و(Sohan,2008) في الأهداف والنتائج، حيث هدفت إلى تحديد مستوى المعرفة بتطبيقات النانو تكنولوجي مع اختلاف العينة وتحديد اتجاهاتهم نحوها، وتبين في النتائج أن مستوى معرفة افراد العينة لمفاهيم وتطبيقات النانو كان منخفض.

اتفقت نتيجة (درويش وأبو عمرة، 2017) و(Daoutsali,Barke and Yadav,2014) حيث تبين أن اتجاهات الطلاب نحو تعلم تقنية النانو كانت مرتفعة.

اختلفت دراسة (Sohan,2008) عن دراسة كلا من (درويش وأبو عمرة، 2017) و Daoutsali,Barke and Yadav,2014)) في النتيجة ، حيث ذكرت دراسة (Sohan,2008) أن اتجاهات الطلاب نحو تعلم تقنية النانو كانت سلبية لعدم وعيهم بموضوع تكنولوجيا النانو.

اتفق البحث الحالي في الأهداف مع دراسة كلاً من (العطيات، 2016) (درويش وأبو عمره، 2017) (السايح وهاني، 2009) (طه، Daoutsali,Barke and Yadav,2014 (2014)) و(Sohan,2008) حيث هدفت إلى تحديد مستوى المعرفة بتقنية النانو لدى أفراد العينة وتحديد اتجاهاتهن نحوها.

اتفقت نتيجة هذا البحث مع نتيجة كلا من (العطيات، 2016) (درويش وأبو عمره، 2017) (السايح وهاني، 2009)، (Daoutsali,Barke and Yadav,2014 (طه، 2014) حيث كانت النتائج: تبين أن المستوى المعرفي للطلاب في مفاهيم النانو كان منخفض، وان اتجاهاتهم نحو تقنية النانو كانت مرتفعة، بالإضافة إلى وجود علاقة ارتباطية بين المعرفة بالنانو تكنولوجي والاتجاه لدى أفراد العينة.

اختلف البحث الحالي في النتيجة مع دراسة (Sohan,2008) حيث جاءت اتجاهات الطلاب سلبية نحو تقنية النانو على عكس البحث الحالي.

3- طريقة وإجراءات البحث

مجتمع البحث وعينتها:

يشمل مجتمع البحث الحالية طالبات الصف الثالث ثانوية بالثانوية الثانية والخمسون بمدينة جدة بالمملكة العربية السعودية، للعام الدراسي 1440/1439هـ/ 2017 – 2018 م ،. والبالغ عددهن (160) طالبة. وتتكون عينة البحث من (40) طالبة من طالبات المرحلة الثانوية بمدينة جدة بالمملكة العربية السعودية.

الحدود الزمنية:

تم تطبيق أدوات البحث في الفصل الأول من العام الدراسي 1439-1440هـ/ 2017 – 2018 م.

أدوات البحث:

تمثلت أدوات البحث في اختبار مفاهيم تكنولوجيا النانو ومقياس الاتجاه نحو تكنولوجيا النانو ، وفيما يلي تفصيل لأدوات البحث:

أ. اختبار مفاهيم تكنولوجيا النانو:

صيغ الاختبار في صورته النهائية بعد تحكيمه، وتعديل مفرداته وفقا لما اسفرت عنه التجربة الاستطلاعية والقياسات السيكو مترية التي نتجت عنها، بحيث أصبح يتكون من (20) مفردة موزعة على المستويات المعرفية وفقا لجدول المواصفات، وتم ترتيبها من السهولة إلى الصعوبة وفقا لترتيب المستويات المعرفية عند بلوم، وزودت كل طالبة بكل التعليمات اللازمة للإجابة، وزمن الاختبار المناب أنظر ملحق (2).

طريقة تصحيح اختبار مفاهيم تكنولوجيا النانو:

حددت الدرجة النهائية للاختبار التحصيلي بـ (20) درجة بإعطاء درجة لكل مفردة من مفردات الاختبار، حيث تحصل الطالبة على درجة واحدة في حال اختيارها الإجابة الصحيحة، وعلى صفر إذا اختارت أحد البدائل الخاطئة.

التجربة الاستطلاعية لاختبار مفاهيم تكنولوجيا النانو:

طبق الاختبار بصورته المبدئية على عينة استطلاعية مكونة من (20) طالبة من طالبات المرحلة الثانوية وذلك للتحقق مما يلي:

- التأكد من وضوح تعليمات الاختبار.
- التعرف على مدى صحة مفردات الاختبار.
- حساب ثبات الاختبار.
- حساب معامل الصعوبة لمفردات الاختبار.
- حساب معامل التمييز لمفردات الاختبار.
- تحديد زمن الاختبار.

وأظهر تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية وضوح تعليمات الاختبار، وسلامه مفرداته، كما أوضح عدم وجود حاجة لإجراء أي تعديلات في الصياغة. وفيما يلي تفصيل لحساب ثبات الاختبار ومعامل صعوبة وتمييز كل مفرده من مفرداته والزمن اللازم لتطبيقه:

صدق اختبار مفاهيم تكنولوجيا النانو:

يعني صدق الاختبار قدرته على قياس ما يفترض أن يقيسه (الدوسري، 2001). وبعرض الاختبار على مجموعة من المحكمين –ملحق (4)- لإبداء رأيهم حول صياغة الأسئلة ووضوحها، ومدى قدرة السؤال على قياس الهدف المعرفي المحدد، ومناسبة السؤال للمستوى المعرفي المراد قياسه، مع وضع التعديلات المقترحة إن وجدت، ظهر أن غالبية مفردات الاختبار صادقة بوضعها الحالي وبنسبة اتفاق عالية جدا بين المحكمين، وبذلك اعتبر الاختبار صادقا صدقا تحكيما.

ثبات اختبار مفاهيم تكنولوجيا النانو:

يقصد بثبات الاختبار درجة الاتساق في النتائج التي تعطيها أداة التقويم إذا ما طبقت على عينة من الممتحنين أكثر من مرة في ظروف تطبيقية متشابهة (زيتون، 1999: 630).

ولحساب معامل الثبات تم استخدام معادلة كودر ريتشاردسون 20 (KR-20)، لأنها أكثر شيوعاً في تقدير الثبات، وقياس مدى الاتساق الداخلي للفقرات، وتستخدم في الاختبارات التي تعطي فيها درجة واحدة للإجابة الصحيحة، وصفر للإجابة الخاطئة. وقد بلغت قيمة معامل الثبات (0.835) أي أن الاختبار يتمتع بدرجة ثبات جيدة.

معامل الصعوبة لأسئلة اختبار مفاهيم تكنولوجيا النانو:

يقصد بمعامل صعوبة السؤال النسبة لمن أجابوا على السؤال إجابة خاطئة ويعبر عن بالمعادلة التالية (فتح الله، 2005):

معامل الصعوبة = عدد الطلاب الذين أجابوا على السؤال إجابة صحيحة / عدد المفحوصين الذين حاولوا الإجابة على السؤال

وتتراوح قيمة معامل الصعوبة ما بين الصفر والواحد الصحيح وعليه يعتبر السؤال الذي يبلغ معامل صعوبته (1 صحيح) سؤالا صعبا جدا حيث أن جميع الطلاب أخطئوا في الإجابة عليه، في حين ان السؤال الذي يبلغ معامل صعوبته (صفر) سؤال سهل جدا حيث أن جميع الطلاب أجابوا عليه إجابة صحيحة، وبالتالي فالسؤال الذي تبلغ قيمة معامل صعوبته (0.50) هو الأفضل من حيث توسط صعوبته، وتعني هذه القيمة أن 50% من افراد العينة أجابوا عليه إجابة صحيحة (علام، 2002).

ويبين جدول (1) معاملات الصعوبة لكل سؤال من أسئلة اختبار مفاهيم تكنولوجيا النانو:

جدول (1) معامل الصعوبة لأسئلة اختبار مفاهيم تكنولوجيا النانو

السؤال	معامل الصعوبة	السؤال	معامل الصعوبة	السؤال	معامل الصعوبة	السؤال	معامل الصعوبة
س1	0.75	س6	0.25	س11	0.58	س16	0.20
س2	0.25	س7	0.20	س12	0.70	س17	0.40
س3	0.80	س8	0.75	س13	0.23	س18	0.25
س4	0.48	س9	0.48	س14	0.25	س19	0.75
س5	0.30	س10	0.55	س15	0.33	س20	0.33

وبالنظر إلى نتائج الجدول (1) يتضح أن جميع الأسئلة تقع ضمن مستوى الصعوبة المقبول، إذا بلغ أعلى معامل صعوبة (0.80) للسؤال (3)، وأقل معامل صعوبة (0.20) لكل من الاسئلة (7، 16)، حيث يرى بلوم في (آل عامر، 2005) أنه من الممكن الحصول على انتشار جيد في النتائج إذا كانت قيم معاملات الصعوبة تتراوح بين (0.20-0.80).

معامل التمييز لأسئلة اختبار مفاهيم تكنولوجيا النانو:

يشير رافعي وصبري (1424هـ) إلى أن معامل التمييز يعني قدرة كل بند من بنود الاختبار على التمييز بين الطلاب الذين حصلن على درجات عالية في الاختبار، والطلاب الذين حصلوا على درجات منخفضة، ومعامل التمييز يأخذ أي قيمة في الفترة (-1، +1)، وأفضل معامل تمييز كما يذكر أبو لبدة (1996) هو ما كانت قيمته واحدا صحيحا أو قريبا منه، ولكنه يرى أنه من الصعب الحصول على معاملات تمييز لها هذه القيمة، أما بالنسبة للأسئلة التي تكون قيم معاملات تمييزها سالبة، فيرى ان تحذف لأنها لا تقيس ما يقيسه الاختبار.

ويشير عودة (1998) إلى أنه ليس هناك تحديد قطعي للمدى المقبول لمعامل التمييز، وأنه يجب عدم الاعتماد فقط على نتائج التحليل الاحصائي في اختيار فقرات الاختبار، وإنما يعتمد على التحليل المنطقي إلى جانب التحليل الاحصائي لحساب معاملات تمييز أسئلة الاختبار، في حين يشير (علام، 2002) أنه إذا تراوحت قيمة معامل تمييز السؤال بين (0.20-0.40) فإنه يكون مقبولا، وإذا قلت هذه القيمة عن (0.20) فإن تمييزها يكون ضعيفا.

ولإيجاد معامل التمييز لأسئلة الاختبار تم إتباع الخطوات التالية: عودة (1998) والدوسري (2001):

1- تصحيح إجابات طالبات العينة الاستطلاعية على كل سؤال وإيجاد الدرجة الكلية لكل طالبة بجمع درجاتها على جميع الاسئلة.

2- ترتيب درجات الطالبات على الاختبار من الأعلى إلى الأدنى (تنازليا)

3- تقسيم الدرجات الى ثلاث فئات (27%) تمثل الفئة المحتوية على أعلى الدرجات، و(27%) تمثل الفئة المحتوية على أدنى الدرجات، و(46%) تمثل الفئة المحتوية على باقي الدرجات، وبالرغم من انه يمكن تقسيم الطالبات كما يشير الدوسري (2001) وفق نسب أخرى إلا أن اختيار نسبة (27%) يؤدي الى تقسيم الطالبات الى فئتين على نحو يزيد التمايز بينهم من حيث الأداء مع الحصول على أكبر عدد من الطالبات في كل فئة.

4- حساب عدد الطالبات في كل من الفئة العليا والفئة الدنيا، الذين أجابوا على السؤال إجابة صحيحة.

وتم حساب معاملات التمييز لأسئلة الاختيار من متعدد باستخدام العلاقة التالية:

$$\text{م ز} = \frac{\text{ص ع} - \text{ص د}}{\text{ن}}$$ أبو زينة (1997، ص285)

حيث:

أ- م ز: معامل التمييز

ب- ص ع: عدد طالبات الفئة العليا الذين أجابوا على السؤال إجابة صحيحة.

ج- ص د: عدد طالبات الفئة الدنيا الذين أجابوا على السؤال إجابة صحيحة.

د- ن: عدد الطالبات في إحدى الفئتين.

ويشير الجدول (2) إلى معاملات التمييز لكل سؤال من أسئلة اختبار مفاهيم تكنولوجيا النانو.

جدول (2) معامل التمييز لأسئلة اختبار مفاهيم تكنولوجيا النانو

السؤال	معامل التمييز	السؤال	معامل التمييز	السؤال	معامل التمييز	السؤال	معامل التمييز
س1	0.27	س6	0.20	س11	0.36	س16	0.25
س2	0.27	س7	0.45	س12	0.36	س17	0.36
س3	0.29	س8	0.36	س13	0.45	س18	0.27
س4	0.35	س9	0.22	س14	0.27	س19	0.64
س5	0.31	س10	0.25	س15	0.27	س20	0.22

وبالنظر إلى نتائج الجدول (2) يتضح أن جميع أسئلة الاختبار مميزة، لأنها جميعا موجبة وتتراوح بين (0.20-0.60) لذا يمكن الاحتفاظ بأسئلة الاختبار بناء على معامل التمييز.

ب. مقياس الاتجاه نحو مفاهيم تكنولوجيا النانو:

شرع بإعداد فقرات هذا المقياس وفقا لنموذج ليكرت (Likert)، نظرا لشيوع استخدامه وسهولة تطبيقه على المستجيب. وقد استخدمت الباحثة المقياس الخماسي والذي يتيح الفرصة للطالبة أن تختار من بين خمسة بدائل- (موافق بشدة، موافق، محايد، غير موافق، غير موافق بشدة)- لكل عبارة، بما يتوافق مع شدة انفعالها نحوها.

وقد اتبعت الخطوات التالية لبناء فقرات المقياس:

1- تحديد الهدف من المقياس:

هدف الاتجاه نحو مفاهيم تكنولوجيا النانو إلى قياس الاتجاه نحو مفاهيم تكنولوجيا النانو لدى طالبات المرحلة الثانوية بعد المعالجة التجريبية لمجموعة الدراسة وقد بني المقياس على أربعة مجالات وهي على النحو التالي:-

1. المجال الأول: الاتجاه نحو أهمية تعلم مفاهيم تكنولوجيا النانو: ويمثل هذا المجال (5) عبارات.
2. المجال الثاني: الاتجاه نحو توظيف مفاهيم تكنولوجيا النانو: ويمثل هذا المجال (5) عبارات.
3. المجال الثالث: الاتجاه نحو حب البحث والاطلاع في تكنولوجيا النانو: ويمثل هذا المجال (5) عبارات.
4. المجال الرابع: الاتجاه نحو مواكبة التطورات العلمية لتكنولوجيا النانو: ويمثل هذا المجال (5) عبارات.

2- صياغة عبارات المقياس:

تعتبر عبارات المقياس بمثابة مثيرات يستجيب لها المفحوصون، وعادة ما يتم تحديدها تحديدا سلوكيا يمكن بواسطته معرفه اتجاههم وذلك من خلال الاستجابات المحددة لتلك المثيرات (حسين، 2001). وقد تمت صياغة عبارات المقياس بناء على المحاور التي اعدت مسبقا وروعي في العبارات ما يلي:

1. أن تعبر كل عبارة عن فكرة واحدة فقط وتعكس الاتجاه المراد قياسه.
2. أن تكون العبارات قصيرة، وسهلة لتلائم المستوى اللغوي لطالبات المرحلة الثانوية.

وبناء على ما سبق تم صياغة (20) عبارة منها (12) عبارة إيجابية و(8) عبارات سلبية. ويظهر الجدول التالي توزيع العبارات حسب نوعها.

جدول رقم (3) توزيع عبارات مقياس الاتجاه نحو مفاهيم تكنولوجيا النانو

المجال	العبارات الموجبة	العبارات السالبة
الاتجاه نحو أهمية تعلم مفاهيم تكنولوجيا النانو	1، 3، 5	2، 4
الاتجاه نحو توظيف مفاهيم تكنولوجيا النانو	6، 7، 9	8، 10
الاتجاه نحو حب البحث والاطلاع في تكنولوجيا النانو	11، 13، 14	12، 15
الاتجاه نحو مواكبة التطورات العلمية لتكنولوجيا النانو	16، 17، 19	18، 20

3- صدق المقياس:

للتحقق من صدق المقياس تم عرضه في صورته المبدئية على مجموعة من الاساتذة المتخصصين في تدريس مادة الفيزياء؛ وذلك لإبداء رأيهم فيما يلي:

1. ملاءمة العبارات لقياس وعي الطالبة نحو مفاهيم تكنولوجيا النانو.
2. سلامة الصياغة اللغوية ووضوح العبارات.
3. صدق العبارات لقياس الاتجاه نحو مفاهيم تكنولوجيا النانو.

وفي ضوء توجيهات المحكمين قامت الباحثة بإعادة صياغة بعض العبارات التي أجمع عليها المحكمون على ضرورة تعديلها لكي يكون المقياس صادقا تحكيما. وقد أتفق المحكمون على أن المقياس يقيس الاتجاه نحو مفاهيم تكنولوجيا النانو بعد إدخال التعديلات المقترحة من قبلهم عليه. واعتبرت موافقة المحكمين على صلاحية العبارات بعد إجراء التعديلات بمثابة الصدق الظاهري للمقياس.

4- تقدير درجة المقياس:

يهدف المقياس إلى قياس الاتجاه نحو مفاهيم تكنولوجيا النانو لدى طالبات المرحلة الثانوية، لذلك لابد من وجود تقدير كمي يحدد وزنا اعتباريا لكل مستوى من مستويات الاستجابة لعبارات المقياس على أثرها يتم إعطاء حكم الاتجاه.

وبناء على ما سبق فقد تم توزيع مستويات الاستجابة على فقرات المقياس وأوزانها المقابلة وفقا للجدول (4) الموضح أدناه.

جدول (4) توزيع مستويات الاستجابة على فقرات مقياس الاتجاه نحو مفاهيم تكنولوجيا النانو وأوزانها المقابلة

مستويات الاستجابة الخمسة					
نوع العبارات	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
العبارات الإيجابية	5	4	3	2	1
العبارات السلبية	1	2	3	4	5

في ضوء التدريج الخماسي السابق وعدد فقرات المقياس فإن العلامة القصوى الممكنة والعلامة الدنيا الممكنة للمستجيبين تراوحت بين (20-100).

5- التجربة الاستطلاعية لمقياس الاتجاه نحو مفاهيم تكنولوجيا النانو:

بعد إجراء التعديلات المقترحة من قبل المحكمين، طبق المقياس في صورته المبدئية يوم الأحد الموافق 1439/12/22هـ على عينة مكونة من (20) طالبة من نفس مجتمع الدراسة، وهي تختلف عن العينة التي طبقت عليها التجربة وذلك بهدف:

1. تحديد مدى وضوح الصياغة اللغوية للطالبات.
2. حساب صدق الاتساق الداخلي للمقياس من خلال حساب معامل ارتباط بيرسون لدرجة كل مجال من مجالات المقياس بالدرجة الكلية للمقياس.
3. حساب ثبات المقياس عن طريق استخراج معامل الفاكرونباخ.

وأظهر المقياس على العينة الاستطلاعية وضوح الصياغة اللغوية لعبارات المقياس حيث لم تستفسر أي طالبة عن أي عبارة من عبارات المقياس. وفيما يلي تفصيل لحساب صدق الاتساق الداخلي للمقياس والثبات:

أ- صدق الاتساق الداخلي لمقياس الاتجاه نحو مفاهيم تكنولوجيا النانو:

يشير فرج (1980) إلى أن "كرونباخ" أكد خمسة دلائل للصدق التكوين من بينها الاتساق الداخلي، ويقصد بصدق الاتساق الداخلي لعبارات المقياس قوة الارتباط بين درجات كل عبارة من عبارات المقياس ودرجات المقياس الكلية (البديوي، 1428هـ) ولحساب صدق الاتساق الداخلي تم حساب معاملات الارتباط بيرسون بين درجات كل عبارة من عبارات المقياس والدرجة الكلية للمجال الذي تنتمي اليه لمقياس الاتجاه نحو مفاهيم تكنولوجيا النانو وكانت النتائج كالتالي:

جدول رقم (5) معاملات ارتباط بيرسون بين درجات كل عبارة والدرجة الكلية للمجال الذي تنتمي اليه لمقياس الاتجاه نحو مفاهيم تكنولوجيا النانو

م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط
س1	**0.634	س6	**0.820	س11	**0.707	س16	**0.815
س2	**0.640	س7	**0.823	س12	**0.507	س17	**0.706
س3	**0.631	س8	**0.664	س13	**0.816	س18	**0.551
س4	**0.472	س9	**0.753	س14	**0.889	س19	**0.607
س5	**0.446	س10	**0.548	س15	**0.704	س20	**0.561

**دال إحصائيا عند مستوى دلالة 0.01

يلاحظ من الجدول (5) أن معاملات ارتباط العبارات بالدرجة الكلية الاتجاه نحو مفاهيم تكنولوجيا النانو جاءت جميعها داله إحصائيا عند مستوى دلالة (0.01)، مما يدل على توافر درجة عالية من صدق الاتساق الداخلي للمقياس.

ب- ثبات مقياس الاتجاه نحو مفاهيم تكنولوجيا النانو:

استخدمت نتائج التطبيق المبدئي للمقياس في حساب الاختبار باستخدام معامل ألفاكرونباخ (Alpha Cronbach) وتتراوح قيم معامل الثبات (ألفا) ما بين الصفر والواحد الصحيح، فكلما اقتربت قيمته للواحد الصحيح دل ذلك على ثبات المقياس (علام، 2002). وبإدخال استجابات الطالبات لعبارات المقياس في البرنامج الاحصائي (Spss) ومعالجتها إحصائيا لاستخراج معامل ألفاكرونباخ للمقياس. ويوضح الجدول التالي معاملات الثبات الناتجة باستخدام هذه المعادلة:

جدول رقم (6) معاملات ثبات مقياس الاتجاه نحو مفاهيم تكنولوجيا النانو طبقاً لمجالاتها

المجال	عدد العبارات	معامل الفاكرونباخ
الاتجاه نحو أهمية تعلم مفاهيم تكنولوجيا النانو	5	0.855
الاتجاه نحو توظيف مفاهيم تكنولوجيا النانو	5	0.906
الاتجاه نحو حب البحث والاطلاع في تكنولوجيا النانو	5	0.923
الاتجاه نحو مواكبة التطورات العلمية لتكنولوجيا النانو	5	0.902
المقياس ككل	20	0.968

يتضح من الجدول السابق إن قيم معاملات الثبات لمجالات المقياس جاءت بقيم عالية حيث تراوحت بين (0.855-0.923) وبلغ معامل الثبات الكلي للمقياس (0.968) وهي قيمة عالية تشير إلى ثبات المقياس إذا أعيد تطبيقه.

وفي ضوء ما تقدم من قياسات سيكومترية للمقياس عقب إجراء التجربة الاستطلاعية، يتضح أن المقياس يتميز بدرجة عالية من الصدق والثبات يطمأن من خلالها إلى استخدام المقياس لأغراض الدراسة.

الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة وتحليل البيانات التي تم تجميعها، تم استخدام برنامج الجداول الالكترونية (Excel) لتفريغ البيانات، ثم تمت مراجعتها والتحقق من صحة التفريغ، وبعد ذلك تم إدخال البيانات وتحليلها

باستخدام برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (Statistical Package for Social Sciences) والتي يرمز لها اختصارا بالرمز (SPSS)، وقد استخدمت الأساليب الإحصائية التالية:

1. معامل الفا كرونباخ (Alpha Cronbach) لحساب الثبات.
2. اختبار "ت" لمتوسط مجتمع t-test for a Population Mean ويستخدم هذا الاختبار للتحقق مما إذا كان هناك فرق معنوي بين متوسط المجتمع ومتوسط فرضي (رقم ثابت).

4- عرض نتائج البحث ومناقشتها

السؤال الأول: ما مستوى المعرفة بتقنية النانو لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة جدة؟

وينبثق من السؤال السابق الفرضية التالية:

" **مستوى المعرفة بتقنية النانو لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة جدة لا يقل عن (75%)** " وللتحقق من الفرضية السابقة قامت الباحثة بتطبيق اختبار مفاهيم تكنولوجيا النانو على عينة من طالبات المرحلة الثانوية بمدينة جدة وكانت النتائج كالتالي:

جدول رقم (7) معدل درجات افراد العينة في اختبار مفاهيم تكنولوجيا النانو

عدد أفراد العينة	أقل درجة	أعلى الدرجة	متوسط الدرجة الكلية	الانحراف المعياري للدرجة الكلية
40	3	13	8.43	2.319

وقد حصل افراد العينة على درجة (8.43) كمتوسط من أصل (20) أي ما يعادل (42%) وهي نسبة منخفضة.

كما قامت الباحثة بإجراء اختبار (ت) لبحث وجود فرق ذو دلاله إحصائية بين المتوسط الفعلي لاختبار مفاهيم تكنولوجيا النانو والمتوسط الافتراضي (75%) وكانت النتائج كالتالي:

جدول رقم (8) اختبار ت لدلالة الفرق بين المتوسط الفعلي لاختبار مفاهيم تكنولوجيا النانو والمتوسط الافتراضي (75%)

	العدد	المتوسط الفعلي	الانحراف المعياري للمتوسط الفعلي	المتوسط الافتراضي	قيمة ت	الدلالة
نتائج اختبار مفاهيم تكنولوجيا النانو	40	8.43	2.319	15	17.930-	*0.000

*وجود دلالة عند مستوى 0.01

يتضح من الجدول (8) وجود فرق ذو دلاله إحصائية بين المتوسط الفعلي لاختبار مفاهيم تكنولوجيا النانو (8.43) والمتوسط الافتراضي (15) لصالح المتوسط الافتراضي حيث كانت قيمة مستوى الدلالة في اختبار (ت) تساوي (0.000) وهي قيمة دالة عند مستوى ($\alpha \geq 0.05$). وبالتالي تم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل، معنى ذلك وجود فرق ذو دلاله إحصائية بين المتوسط الفعلي لاختبار مفاهيم تكنولوجيا النانو والمتوسط الافتراضي (75%). وهو المتوسط الذي توافق عليه عدد من أساتذة التربية العلمية الذين تمت استشارتهم. اتفقت نتيجة هذا البحث مع نتيجة كلا من (العطيات، 2016) (درويش وأبو عمره، 2017) (السايح وهاني، 2009) (طه، 2014) (Daoutsali,Barke and Yadav,2014 حيث كانت النتائج: تبين أن المستوى المعرفي للطلاب في مفاهيم النانو كان

منخفض. ويمكن تفسير ذلك، بأن سبب الانخفاض ضعف ونقص المعلومات والمهارات التي تمتلكهن طالبات المرحلة الثانوية والمتعلقة بتقنية النانو وتطبيقاتها في مجالات الحياة المختلفة.

السؤال الثاني: ما مستوى الاتجاه نحو تقنية النانو لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة جدة؟

وينبثق من السؤال السابق الفرضية التالية:

" **مستوى الاتجاه نحو تقنية النانو لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة جدة لا يقل عن** (75%) "

وللتحقق من الفرضية السابقة قامت الباحثة بتطبيق مقياس الاتجاه نحو تقنية النانو على عينة من طالبات المرحلة الثانوية بمدينة جدة وكانت النتائج كالتالي:

جدول رقم (9) معدل درجات افراد العينة في مقياس الاتجاه نحو تقنية النانو

المجال	أقل درجة	أعلى الدرجة	متوسط الدرجة الكلية	الانحراف المعياري للدرجة الكلية
الاتجاه نحو أهمية تعلم مفاهيم تكنولوجيا النانو	3.00	5.00	4.21	0.539
الاتجاه نحو توظيف مفاهيم تكنولوجيا النانو	1.80	4.80	3.56	0.684
الاتجاه نحو حب البحث والاطلاع في تكنولوجيا النانو	2.20	5.00	3.79	0.648
الاتجاه نحو مواكبة التطورات العلمية لتكنولوجيا النانو	2.80	5.00	4.18	0.475
الاتجاه نحو تقنية النانو ككل	2.80	4.90	3.93	0.485

يلاحظ من الجدول (9) ما يلي:

- في مجال الاتجاه نحو أهمية تعلم مفاهيم تكنولوجيا النانو حصل افراد العينة على درجة (4.21) كمتوسط من أصل (5) أي ما يعادل (80%) وهي نسبة مرتفعة.
- في الاتجاه نحو توظيف مفاهيم تكنولوجيا النانو حصل افراد العينة على درجة (3.56) كمتوسط من أصل (5) أي ما يعادل (64%) وهي نسبة مرتفعة نوعا ما.
- في الاتجاه نحو حب البحث والاطلاع في تكنولوجيا النانو حصل افراد العينة على درجة (3.79) كمتوسط من أصل (5) أي ما يعادل (70%) وهي نسبة مرتفعة.
- في الاتجاه نحو مواكبة التطورات العلمية لتكنولوجيا النانو حصل افراد العينة على درجة (4.18) كمتوسط من أصل (5) أي ما يعادل (80%) وهي نسبة مرتفعة.
- في الاتجاه نحو تقنية النانو ككل حصل افراد العينة على درجة (3.93) كمتوسط من أصل (5) أي ما يعادل (73%) وهي نسبة مرتفعة.

كما قامت الباحثة بإجراء اختبار (ت) لبحث وجود فرق ذو دلاله إحصائية بين المتوسط الفعلي لمقياس الاتجاه نحو تقنية النانو والمتوسط الافتراضي (75%) وكانت النتائج كالتالي:

جدول رقم (10) اختبار (ت) لدلالة الفرق بين المتوسط الفعلي لمقياس الاتجاه نحو تقنية النانو والمتوسط الافتراضي (75%)

المجال	المتوسط الفعلي	الانحراف المعياري	المتوسط الافتراضي	قيمة ت	الدلالة
الاتجاه نحو أهمية تعلم مفاهيم تكنولوجيا النانو	4.21	0.539	4	2.407	*0.021
الاتجاه نحو توظيف مفاهيم تكنولوجيا النانو	3.56	0.684	4	4.067-	*0.000

المجال	المتوسط الفعلي	الانحراف المعياري	المتوسط الافتراضي	قيمة ت	الدلالة
الاتجاه نحو حب البحث والاطلاع في تكنولوجيا النانو	3.79	0.648	4	2.100-	*0.042
الاتجاه نحو مواكبة التطورات العلمية لتكنولوجيا النانو	4.18	0.475	4	2.399	*0.021
الاتجاه نحو تقنية النانو ككل	3.93	0.485	4	0.881-	0.384

*وجود دلالة عند مستوى 0.01

يتضح من الجدول (10) وجود فرق ذو دلاله إحصائية بين المتوسط الفعلي لمقياس الاتجاه نحو أهمية تعلم مفاهيم تكنولوجيا النانو (4.21) والمتوسط الافتراضي المقبول (75%) والذي يعادل (4) من أصل (5) لصالح المتوسط الفعلي لمقياس الاتجاه نحو أهمية تعلم مفاهيم تكنولوجيا النانو حيث كانت قيمة مستوى الدلالة في اختبار (ت) تساوي (0.021) وهي قيمة دالة عند مستوى (α≥0.05). ووجود فرق ذو دلاله إحصائية بين المتوسط الفعلي لمقياس الاتجاه نحو توظيف مفاهيم تكنولوجيا النانو (3.56) والمتوسط الافتراضي المقبول (75%) والذي يعادل (4) من أصل (5) لصالح المتوسط الافتراضي حيث كانت قيمة مستوى الدلالة في اختبار (ت) تساوي (0.000) وهي قيمة دالة عند مستوى (α≥0.05).

أيضا لوحظ وجود فرق ذو دلاله إحصائية بين المتوسط الفعلي لمقياس الاتجاه نحو حب البحث والاطلاع في تكنولوجيا النانو (3.79) والمتوسط الافتراضي المقبول (75%) والذي يعادل (4) من أصل (5) لصالح المتوسط الافتراضي حيث كانت قيمة مستوى الدلالة في اختبار (ت) تساوي (0.000) وهي قيمة دالة عند مستوى (α≥0.05). ووجود فرق ذو دلاله إحصائية بين المتوسط الفعلي لمقياس الاتجاه نحو مواكبة التطورات العلمية لتكنولوجيا النانو (4.18) والمتوسط الافتراضي المقبول (75%) والذي يعادل (4) من أصل (5) لصالح المتوسط الفعلي لمقياس الاتجاه نحو مواكبة التطورات العلمية لتكنولوجيا النانو حيث كانت قيمة مستوى الدلالة في اختبار (ت) تساوي (0.021) وهي قيمة دالة عند مستوى (α≥0.05).-عدم وجود فرق ذو دلاله إحصائية بين المتوسط الفعلي لمقياس الاتجاه نحو تقنية النانو ككل (3.93) والمتوسط الافتراضي المقبول (75%) والذي يعادل (4) من أصل (5) حيث كانت قيمة مستوى الدلالة في اختبار (ت) تساوي (0.384) وهي قيمة غير دالة عند مستوى (α≥0.05).

اتفقت نتيجة هذا البحث مع نتيجة كلا من (العطيات، 2016) (درويش وأبو عمره، 2017) (السايح وهاني، 2009) (طه، 2014) (Daoutsali,Barke and Yadav, 2014) حيث كانت النتائج: تبين أن المستوى المعرفي للطلاب في مفاهيم النانو كان منخفض، وان اتجاهاتهم نحو تقنية النانو كانت مرتفعة.

يفسر ذلك رغم المستوى المعرفي المنخفض للطالبات في هذا المجال إلا أن هناك اتجاه قوي إيجابي قوي نحو تطبيقات النانو لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة جدة، وهذا يدل على إمكانية حدوث تغيير أكاديمي في المناهج بحيث تلائم اتجاهات الطالبات.

السؤال الثالث: هل توجد علاقة ارتباطية بين مستوى المعرفة بتقنية النانو لدى طالبات المرحلة الثانوية واتجاهاتهن نحوها؟

للإجابة على السؤال الثالث تم استخدام معامل ارتباط بيرسون لإيجاد العلاقة بين مستوى المعرفة بتقنية النانو لدى طالبات المرحلة الثانوية واتجاهاتهن نحوها ويوضح الجدول رقم (11) النتائج:

جدول (11) معامل الارتباط بين مستوى المعرفة بتقنية النانو لدى طالبات المرحلة الثانوية واتجاهاتهن نحوها

		أبعاد مقياس الاتجاه نحو تقنية النانو				
		الاتجاه نحو تعلم مفاهيم تكنولوجيا النانو	الاتجاه نحو توظيف مفاهيم تكنولوجيا النانو	الاتجاه نحو البحث والاطلاع في تكنولوجيا النانو	الاتجاه نحو مواكبة التطورات العلمية لتكنولوجيا النانو	الاتجاه نحو تقنية النانو ككل
نتائج اختبار مفاهيم تكنولوجيا النانو	معامل الارتباط	0.665	0.713	0.782	0.695	0.830
	مستوى الدلالة	*0.000	*0.000	*0.000	*0.000	*0.000

*وجود دلالة عند مستوى 0.05

يتضح من الجدول (11) التالي:

- وجود علاقة طردية متوسطة بين مستوى المعرفة بتقنية النانو لدى طالبات المرحلة الثانوية والاتجاه نحو أهمية تعلم مفاهيم تكنولوجيا النانو.
- وجود علاقة طردية قوية بين مستوى المعرفة بتقنية النانو لدى طالبات المرحلة الثانوية والاتجاه نحو توظيف مفاهيم تكنولوجيا النانو.
- وجود علاقة طردية قوية بين مستوى المعرفة بتقنية النانو لدى طالبات المرحلة الثانوية والاتجاه نحو حب البحث والاطلاع في تكنولوجيا النانو.
- وجود علاقة طردية متوسطة بين مستوى المعرفة بتقنية النانو لدى طالبات المرحلة الثانوية والاتجاه نحو مواكبة التطورات العلمية لتكنولوجيا النانو.
- وجود علاقة طردية قوية بين مستوى المعرفة بتقنية النانو لدى طالبات المرحلة الثانوية ومقياس الاتجاه نحو تقنية النانو ككل.

ويمكن تصنيف قوة العلاقة وذلك حسب التصنيف الذي اورده (الزعبي وطلافحة، 2006) وهو:

أقل من 0.30 علاقة ضعيفة.

من 0.30 الى أقل من0.70 علاقة متوسطة.

من 0.70 الى اقل من 1.00 علاقة قوية.

اتفقت نتيجة هذا البحث مع نتيجة كلا من (العطيات، 2016) (درويش وأبو عمره، 2017) (السايح وهاني، 2009) (طه،2014)(Daoutsali,Barke and Yadav, 2014) حيث كانت النتائج: تبين أن المستوى المعرفي للطلاب في مفاهيم النانو كان منخفض، وان اتجاهاتهم نحو تقنية النانو كانت مرتفعة، بالإضافة إلى وجود علاقة ارتباطية بين المعرفة بالنانو تكنولوجي والاتجاه لدى أفراد العينة.

اتفقت نتيجة هذا البحث مع نتيجة كلا من (العطيات، 2016) (درويش وأبو عمره، 2017) (السايح وهاني، 2009) (طه،2014)(Daoutsali,Barke and Yadav, 2014) حيث كانت النتائج: تبين وجود علاقة ارتباطية بين المعرفة بالنانو تكنولوجي والاتجاه لدى أفراد العينة.

ويفسر ذلك بأن نتيجة الارتباط الإيجابي بين المعرفة بتطبيقات النانو نحو قضايا النانو متوقعة، فهي نتيجة منطقية فكلما ازدادت المعرفة بتطبيقات النانو زاد (الاتجاه نحوها) لما يقدمه تقنية النانو من تطبيقات وحلول مستفاد منها بشكل سريع.

من خلال النتائج السابقة نستقرئ التالي:

1- أن المستوى المعرفي لطالبات المرحلة الثانوية بمدينة جدة لتقنية النانو منخفض حيث بلغ (42%) وهو مستوى معرفي متدني على الرغم من رؤية 2030 في التعليم وكذلك الاهتمام بتقنية النانو في البحوث والمؤتمرات العلمية.

2- أن متوسط درجات الطالبات في مقياس الاتجاه نحو تقنية النانو مرتفع حيث بلغ (3.93) ويعود ذلك إلى انتشار تقنية النانو في جميع المجالات.

3- يوجد علاقة طردية قوية بين مستوى المعرفة بتقنية النانو والاتجاه نحو النانو لدى أفراد العينة.

التوصيات والمقترحات:

في ضوء نتائج هذا البحث توصي الباحثة بما يلي:

1- ضرورة تضمين منهج الفيزياء في المرحلة الثانوية بعض مفاهيم وتطبيقات تقنية النانو.

2- ضرورة مراعاة العمل على إكساب معلمات الفيزياء لمتطلبات الثقافة العلمية في تقنية النانو في مرحلة إعداد المعلمات لمواكبة كل ما هو جديد وخاصة في مجال تقنية النانو.

3- تطوير وزارة التعليم للمناهج التعليمية بحيث تعكس الاهتمام الدولي والمحلي بمجالات تقنية النانو وذلك من خلال إدراج مفاهيم وتطبيقات تقنية النانو في المناهج الدراسية لمادة الفيزياء في مختلف الصفوف.

4- توفير التقنيات والوسائل التعليمية المساعدة على تعليم وتعلم هذه التقنية وتطبيقاتها.

5- تقديم مواد سمعية وبصرية وندوات لمعلمات الفيزياء لمساعدتهم على اكتساب اتجاهات إيجابية نحو تقنية النانو وتطبيقاتها ومجالاتها.

6- عقد الشراكات مع المراكز البحثية والتخصصية للاستفادة من الخبرات العالمية المختلفة واستقطابها.

البحوث المقترحة:

في سبيل استكمال ما تم البدء في هذا البحث واستناداً إلى ما أسفرت عنه من نتائج ، تقترح الباحثة إجراء البحوث والدراسات التالية:

1- دراسة لتحليل الاحتياجات التدريبية لمعلمات النانو في مجال تدريس تقنية النانو وتطبيقاتها في مناهج الفيزياء من وجهة نظرهن.

2- فاعلية برنامج تدريبي مقترح في تنمية فهم المعلمات لتقنية النانو واتجاهاتهن نحو تدريسها.

3- مدى تضمين مناهج العلوم للمرحلة الثانوية على مفاهيم تقنية النانو.

4- اثر تدريس وحدة تعليمية مقترحة في تقنية النانو في تنمية فهم الطالبات المعلمة تخصص علوم لتقنية النانو واتجاهاتهن نحوها.

5- مستوى الثقافة النانوية لدى عينة من طالبات كلية التربية تخصص علوم.

الخاتمة:

في نهاية هذا البحث نتوصل إلى أن تقنية النانو هي من أهم التقنيات في يومنا هذا وفي المستقبل وأصبحت في طليعة المجالات الأكثر أهمية في كل مجالات العلم، لذا نتوقع ازدياد الاهتمام في هذه التقنية في المملكة العربية السعودية تحقيقاً لأهداف رؤية 2030 في التعليم والتمكن من اللحاق بالركب العلمي وإطلاق الطاقات العلمية والعقول السعودية لإثبات جدارتهم وكفاءتهم.

قائمة المراجع

أولاً/ المراجع العربية

- أبوزينة، فريد كامل (1997): أساسيات القياس والتقويم في التربية، مكتبة الفلاح.
- أبولبدة، سبع محمد(1996): مبادئ القياس النفسي والتقييم التربوي، جمعية أعمال المطابع التعاونية.
- أحمد، شيماء أحمد محمد(2015): "فاعلية برنامج مقترح في النانو تكنولوجي لتنمية المفاهيم النانو تكنولوجية والوعي بتطبيقاته البيئية لدى طلاب شعبة العلوم بكلية التربية"، مجلة التربية العلمية ، مج18،ع6، ص 39-74.
- الإسكندراني، محمد (2009): "تكنولوجيا النانو نصف قرن بين الحلم والتحقيق"، مجلة العربي، العدد (607).
- آل عامر، حنان سالم(2005): تنمية مهارات التفكير في الرياضيات: أنشطة إثرائية، ديبونو للطباعة والنشر والتوزيع.
- البديوي، توفيق بن ابراهيم محمود (1428هـ): المهارات التدريسية لمعلمي العلوم الشرعية في المدارس المتوسطة والثانوية دراسة مقارنة بين المدارس الحكومية والخاصة في مدينة الرياض، 1428هـ، من موقع: http://www.gesten.org.sa/default.asp?pageno=14&iPro=217&iType=21، استرجعت بتاريخ 1439/9/3هـ.
- الحارثي، وليد(2010): "مجاهر تقنية النانو ريادة علمية على مستوى الشرق الأوسط مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية"، مجلة النانو.
- حسين، محمد عبدالرحيم محمود(2001): " الاتجاهات نحو مادة الرياضيات لدة طلبة الصف الثالث العلمي في المرحلة الثانوية في مدارس التعليم بدولة البحرين"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة القديس يوسف.
- الخزرجي وقحطان والزبيدي وأسيل وعنائي، رنا(2013): التقنية النانوية ودورها في حياتنا، دار اليازوردي العلمية للنشر والتوزيع.
- خضر، آيات جمال(2016):، "اثر استخدام حقيبة تعليمية الكترونية في تنمية مفاهيم تكنولوجيا النانو والاتجاه نحوها لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة، " رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية.
- درويش، عطا وأبو عمرة، هالة(2017): مستوى المعرفة بتطبيقات النانو تكنولوجي لدى طلبة كليات التربية تخصص علوم في جامعات غزة واتجاهاتهم نحوها"، مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، مج26،ع1، ص200-229.
- الدوسري، ابراهيم مبارك(2001): الاطار المرجعي للتقويم التربوي، مكتب التربية العربي لدول الخليج.
- رافعي، محب محمود ، وصبري، ماهر إسماعيل(1424هـ): التقويم التربوي: أسسه واجراءاته، مكتبة الرشد للنشر والتوزيع.
- الرمادي، أماني زكريا ابراهيم(2011): تدريس تكنولوجيا النانو في أقسام المكتبات والمعلومات العربية: دراسة تخطيطية."، مجلة بحوث في علم المكتبات والمعلومات العربية ، ع7 ، ص 121-228.
- الزعبي، محمد بلال والطلافحة، عباس(2006): النظام الإحصائي SPSS فهم وتحليل البيانات الإحصائية، دار وائل.
- زيتون، حسن حسين(1999): تصميم التدريس رؤية منظومية، عالم الكتب.
- السايح، السيد وهاني، مرفت حامد(2009): تقويم منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية ضوء بعض مفاهيم النانو تكنولوجي ، المؤتمر العلمي الحادي والعشرون، مج1،ع 21، ص 205- 255.

- سلامة، صفات(2009): النانو تكنولوجي عالم صغير ومستقبل كبير: مقدمة في فهم علم النانو تكنولوجي" ، الدار العربية للعلوم ناشرون.
- سلمى، أمل، (2015): دمج مفاهيم النانو تكنولوجي وتطبيقاتها داخل منهج الفيزياء للمرحلة المتوسطة"، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى.
- شتوان، فتحي(2010): علوم وتقنيات النانو: تطبيقاتها، اثارها واستراتيجية تطويعها في الوطن العربي "، المنظمة العربية للتنمية والتعدين.
- شلبي، نوال محمد(2012): وحدة مقترحة لتنمية مفاهيم النانو تكنولوجية والتفكير البيئي لدى طلاب المرحلة الثانوية، المؤتمر العلمي الثاني والعشرون للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ص 15-65.
- طه، محمد إبراهيم عبد العزيز(2014): وعي الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بكليات التربية بمفاهيم النانو تكنولوجي وتطبيقاتها المتعددة، "مجلة العلوم التربوية والنفسية، مج15،ع3 ، ص 417-451.
- العطيات، عالية محمد كريم (2016): مستوى فهم معلمات العلوم لمجالات تقنية النانو واتجاهاتهن نحو تطبيقات تلك التقنية"، العلوم التربوية ، مج24،ع1 ، ص127-166.
- علام، صلاح الدين محمد(2002): القياس والتقويم التربوي والنفسي أساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة، القاهرة، دار الفكر العربي.
- عودة، احمد سليمان(1998): القياس والتقويم في العملية التدريسية، دار الأمل للنشر والتوزيع.
- غياضة، هديل (2017): متطلبات النانو تكنولوجي المتضمنة في كتب الكيمياء للثانوية العامة في فلسطين"، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية.
- فتح الله، مندور عبدالسلام (2005): التقويم التربوي، الرياض، دار النشر الدولي للتوزيع.
- فرج، صفوت (1980): القياس النفسي، دار الفكر العربية.
- لبد، أمل (2013): اثراء بعض موضوعات منهاج العلوم بتطبيقات النانو تكنولوجي واثرة على مستور الثقافة العلمية لطلبة الصف الحادي عشر في غزة"، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الأزهر.
- متولي، شيماء بهيج محمود(2016): فاعلية برنامج مقترح في الاقتصاد المنزلي بتطبيقات النانو تكنولوجي على تنمية التنور العلمي والتفكير التخيلي لدى طالبات المرحلة الإعدادية واتجاههن نحو العلم وتقنية النانو"، مجلة العلوم التربوية ، مج24،ع3 ، ص111-166.

ثانياً/ المراجع الأجنبية

- Gail , J ; Thomas , T ; Manuela , P ; Dennis, K; Alexandra, B; Thomas, A and Asuko, N (2007): "Differences in African American and European American students Engagement with Nanotechnology Experiences; perceptual positions or Assessment Artifact?" Journal of Researching science Teaching, 44 (6) ; 787-799
- Lan, p (2007): "chemical Nanotechnology Liberal Arts Approach to a Basic course in Emerging Interdiscipilinary science and Technology" Journal of chemical Education, 84 (2): 259-270.
- Lind, M; Jakeway, J; Mello, L. (2010). Tailoring the structure of Thin Film Nano composite Membranes to Achieve Sea Water RD Membrane per France. Environmental Science &Technology, Vol. (44) ,NO. (21) ,Pp. (8230_8235).

- Sohan, d. (2008). The relationship of knowledge attitudes and perceptions regarding biotechnology in college students. Diss. Abss. Int, All 591,23-45.
- Steven, S., and Krajcik (2007) , Big Ideas in Nanoscience. University of Michigan Publication, le. Textile Research journal 2016,vol.86 (12) 1231-1240.