مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٨) أكتوبر ٢٠٢٢م

مستوى وعي معلمي ومعلمات الرياضيات في مراحل التعليم العام بمفاهيم النانو تكنولوجي

إعداد

د/ ظبية جارالله فلاح القحطاني
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد، بقسم المناهج وطرق التدريس،
كلية التربية، جامعة الملك خالد

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٨) أكتوبر ٢٠٢٢م

المستخلص:

هدف البحث الحالي قياس مستوى وعي معلمي ومعلمات الرياضيات بمراحل التعليم العام بمفاهيم النانو التكنولوجي، ومدى تأثرها بمتغيري الخبرة والمؤهل الدراسي، ولتحقيق أهداف البحث تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، وتمثلت أداة البحث في استبانة لقياس وعي معلمي ومعلمات الرياضيات بمفاهيم النانو التكنولوجي–من إعداد الباحثة– حيث قيس الوعي بها من خلال محوري الوعي بمفاهيم النانو وتطبيقاتها، ومثل مجتمع البحث جميع معلمي ومعلمات الرياضيات بالمدارس المتوسطة بمدينة عسير، واختيرت العينة بطريقة عشوائية طبقية لمثيل متغيري الخبرة والمؤهل الدراسي، واستخدم البحث أساليب الإحصاء الوصفي بحساب التكرارات، والمتوسطات، ومعاملات الارتباط، وتحليل التباين بين الفئات في ضوء متغيرات البحث، وقد أظهرت النتائج تفاوت درجة الوعي لدى المعلمين والمعلمات، وأن هناك اعتقاد من المعلمين والمعلمات أن تطبيقات النانو اتكنولوجي لا تحسن من جودة الحياة بوزن نسبي (٤٨,٢٩)، وأن ليس لديهم الإلمام بالأجهزة النانونية وخاصة المجهر النانو بوزن نسبي (٤٧,٦٢)، كما أظهرت النتائج أنه لايوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي استجابات معلمي ومعلمات الرياضيات حول مفاهيم النانو تكنولوجي تعزى لمتغير سنوات الخبرة والمؤهل الدراسي، وقد أوصى البحث بدمج مفاهيم النانو تكنولوجي في مقررات الرياضيات، وتوفير التقنيات وكل السبل المساعدة على تعلم وتعليم هذه التقنية وتطبيقاتها، واقترح البحث بناء برنامج مقترح قائم على النانو تكنولوجي لنشر الوعي لمعلمي ومعلمات الرياضيات حول النانو التكنولوجي.

الكلمات المفتاحية: معلمي ومعلمات الرياضيات، مراحل التعليم العام، مفاهيم النانو تكنولوجي.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٨) أكتوبر ٢٠٢٢م

The level of awareness of mathematics teachers in general education stages concepts of nanotechnology

Dhabia Garallah Fallah AL Qahtani
Curriculum and Teaching Mathematics, College of Education, King Khalid University.
Email: feras1432d1407@gmail.com

Abstract:

The objective of the current research is to measure the level of awareness of stages of general education mathematics teachers of nanotechnology, and the extent to which it is affected by the variables of experience and academic qualification. So descriptive analytical approach was used to achieve the objectives of the research. The research tool was a questionnaire to measure the awareness of mathematics teachers of nanotechnology - prepared by the researcher - where the awareness of nanotechnology was measured through the two approaches of awareness of nano concepts and its applications. The research community represented all teachers of mathematics in middle schools in the city of Asir.The sample was selected in a stratified random manner for the instance of the two variables of experience and academic qualification. The research used descriptive statistics methods by calculating frequencies, averages, correlation coefficients, and analyzing the variance between categories in the light of research variables. The findings showed that the degree of awareness among teachers varies, and that there is a belief among teachers that nanotechnology applications do not improve the quality of life with relative weight (48.29), and that they do not have familiarity with nanodevices, especially nano microscopy with relative weight (47.62).

The findings also showed that there are no statistically significant differences between the average responses of mathematics teachers about the concepts of nanotechnology attributed to the variable years of experience and academic qualification. The research recommended the integration of technological nano concepts in mathematics courses, and the provision of techniques and all ways to help learn and teach this technique and its applications. The research proposed to build a proposed program based on nanotechnology to spread awareness to teachers of mathematics about nanotechnology.

Keywords*:* Mathematics teachers, general education stages, nanotechnology concepts.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٨) أكتوبر ٢٠٢٢م

المقدمة:

في خِضم التنافس العالمي حقّقت المملكة العربية السعودية تقدمًا ملموسًا في التعليم العام صاحبه العديد من الإنجازات في شتى مجالات الحياة، وأدركت الدولة أن التقدم والازدهار مرتبط بثلاثة مجالات تمثلت في العلم، والتنمية، والتقنية؛ ولعلها جميعًا تمثل أساس استثمار العقل البشري، كما يُعد المعلم محور أساس في العملية التعليمية، ويعتبر إعداده للتدريس أمرًا في غاية الأهمية، حيث يتطلب تزويده بالمعلومات والمهارات والمعارف التي تمكنه من أداء رسالته على أكمل وجه، حتى يستطيع احداث التغير المنشود في سلوك المتعلمين.

من هذا المنطلق أصبح الاهتمام بالمعلمين وإعداد برامج تدريبية لهم ضرورة ملحة حيث أشار المؤتمر المنعقد بجامعة الملك خالد (٢٠١٦) تحت شعار "معلم متجدد لعالم متغير" إلى ضرورة تقويم الأداء التدريسي للمعلمين، وتحقيق التنمية المهنية لهم في ضوء تلك المتطلبات، ونظرًا لأهمية دورهم في العملية التعليمية وتأثيرهم المباشر على المتعلمين بكافة خصائصهم في مختلف المراحل الدراسية، كان لابد من الوقوف على أداء المعلم، ومستوى ممارسته التدريسية داخل فصول الرياضيات، وتحليل تقويم هذا الأداء من خلال معايير مقننة ومدروسة، حيث يتوقف تحقيق الأهداف المنشودة من منظومة تعليم الرياضيات على جودة المدخلات المتضمنة فيها، ويعد معلم الرياضيات أحد هذه المدخلات المنظومة (المالكي،٢٠١٨).

وقد أشار أولاني (Olaniyi, 2015) إلى أن التدريب الجيد للمعلمين يضمن تقديم منهج أكاديمي ممتاز يساهم في تحسين الإنجاز الأكاديمي للطلبة، ولضمان تعليم جيد يجب مراعاة طرق تدريس ومهارت وأساليب المعلمين، إضافة إلى تزويدهم بما يحتاجونه من خبرة واتجاهات وأخلاقيات سليمة تمكنهم من أداء مهامهم المختلفة داخل الفصل بشكل فعال، وقد أكدت نتائج دراسة نينجبياس(Ningtiyas,2018) إلى أن تدريب المعلمين له تأثير إيجابي على المهارات التربوية لدى معلمي الرياضيات، وأن معلمي الرياضيات يحتاجون إلى التدرب على استراتيجيات التعلم وأدواته، وكذلك استخدام تقنية المعلومات والوسائط التعليمية خصوصًا في حال عدم وعيهم بالمعارف والمهارات التربوية الحديثة.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٨) أكتوبر ٢٠٢٢م

وتُعد الرياضيات من أهم العلوم التي يحتاجها الإنسان في ترتيب وتنظيم تعاملاته الحياتية، ودليل منطقي للتفكير في حل مشكلاته، حيث ظلت تتجدد وتتسع لتلبية حاجات الحاضر والمستقبل، في ظل الانفتاح العالمي وثورة المعلومات التي يشهدها العالم اليوم؛ وقد أشار الأسمر (٢٠١٦) أن الرياضيات ميدان خصب للتدريب على أساليب التفكير السليمة، من خلال المواقف المشكلة التي تتطلب إدراك العلاقات بين عناصرها والتخطيط لحلها، فقد أصبح الهدف من تعلمها ليس فقط تنمية مهارة إجراء العمليات الرياضية المجردة، وإنما إكساب الطلاب أساليب التفكير الصحيحة بما ينمي قدراتهم على حل ما يواجههم في بيئتهم من مشكلات حاضرة ومستقبلة.

وفي ظل توصيات الهيئات والمنظمات التعليمية والمؤتمرات للاهتمام بمناهج الرياضيات، والحرص على جودة نواتج تعليمها أشار مؤتمر التميز الثالث في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات (٢٠١٩) على ضرورة توظيف الاتجاهات الحديثة في تعليم الرياضيات، وربطها بواقع الطالب ومشكلات مجتمعه (المفتي، ٢٠١٩)، كما أُجريت العديدُ مِن الأبحاث والدراسات ومنها دراسة محمد (٢٠٢٠) والتي أشارت إلى ضَرورة تطويرها، والانتقال بها من التركيز على حفظ الحقائق وتطبيق الخوارزميات الرياضية إلى اكتشاف قوة الرياضيات ودورها في تنمية التفكير من خلال التطبيقات الحياتية والمجتمعية.

وقد أدت التحولات المعرفية إلى ظهور ثورة تكنولوجية سريعة وتطورات معرفية متزايدة أصبح من الضروري تدريب المعلمين عليها ومن تلك التحولات ظهور تقنية علم النانو الذي يقود العالم إلى ثوره صناعية جديدة تنبأ العلماء من خلالها بمستقبل واعد لها والتي بدأت بشكل حقيقي عام ١٩٩٠م والتي باتت الدول الصناعية تضخ الملايين من الدولارات من أجل تطويرها وقد وصل تمويل اليابان لدعم بحوث النانو تكنولوجي لعام (٢٠٠٦) إلى بليون دولار أما في الولايات المتحدة فهناك ٤٠٠٠٠عالم أمريكي لديهم المقدرة على العمل في هذا المجال، وتقدّر الميزانية الأمريكية المقدمة لهذا العلم بتريليون دولار حتى عام (٢٠١٥). (معهد ترايدنت، ٢٠٠٨؛ مهدي، ٢٠١٦).

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٨) أكتوبر ٢٠٢٢م

وتعتبر علوم النانو تكنولوجي هي أحدث ما يدور في العالم اليوم من تطور علمي وتقدم تقني، إذ أن معيار التقدم في مجتمعاتنا اليوم هو مدى استيعاب الأفراد للعلوم والتقنية (القبلان،٢٠١٧). فعلى مدى الأعوام القليلة الماضية تسلل علم النانو حيث أحدث جدلًا شعبيًا وسياسيًا وعالميًا ويشير ذلك إلى أننا بصدد التعامل مع علم حديث، حيث له مبادئ وخصائص وتطبيقات تشمل جميع مجالات الحياة (عليان والعرفج،٢٠١٥). ويحتاج هذا العلم إلى أفراد متنورين علميًا قادرين على مواجهة المستحدثات التقنية المعاصرة بخلفية علمية تم تأسيسهم عليها.

وتعد مفاهيم وتطبيقات النانو تكنولوجي من مصطلحات العالم الرقمي والقرن الحادي والعشرين، وترتبط هذه التقنية بتنمية مهارات أكاديمية ووظيفية لدى المعلمين والطلاب، وتعرف بكونها مدخلًا في قياسات الكم، تكمن أهميته بكونه من مقومات صناعة المعرفة في مقابل صناعات تقليدية، له تأثيراته في البحوث والصناعات، وتأثيراته المجتمعية التي تتطلب استيعاب مفاهيمه (Melissa, Hersam,Gregory, 2004).

والنانو هو كلمة دالة على أشياء متناهية في الصغر، ويعرفه غياضة (٢٠١٦) أنه العلم التطبيقي والتقني متعدد التخصصات الذي يهتم بالتحكم والسيطرة على المادة، في مستوى الذرة والجزيء في المدى١-١٠٠ نانومتر، يهدف لابتكار وإنتاج مواد أو أجهزة جديدة، تتميز بخواص فريدة، وتؤدي وظائف محددة بكفاءة عالية، وقد أدى إلى ظهور تطبيقات حديثة في جميع المجالات.

وقد أورد ال ماطر (٢٠١١) أنه أوصى العديد من الأكاديميون والمتخصصون بأهمية تطوير النظام التعليمي، والاهتمام بالطلبة، وإعداد المعلمين، وإدخال النانو تكنولوجي في المناهج الدراسية للمراحل المختلفة، وتدريب المعلمين على تدريسها، وقد أشار القحطاني (٢٠١٨) إلى أن أبرز المصطلحات المعاصرة المرتبطة بتطوير النظام التعليمي (مدخلاته وعملياته، ومخرجاته) هو مصطلح النانو تكنولوجي، أو ما يطلق عليه النانو تكنولوجي أو النانو تكنولوجي أو التقنية متناهية الصغر أو التقنية المجهرية، وتعد نوعا التقنية قائم على التكامل بين عديد من التخصصات، ترتبط في دمجها بالنظام التعليمي على استيعاب ودراسة علم النانو، والعلوم الأساسية الأخرى المرتبطة به، مع

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٨) أكتوبر ٢٠٢٢م

الاستفادة من تطبيقاته، والانتقال إلى مرحلة إنتاج المعرفة النانونية، من خلال آليات التحكم في بنية المواد المختلفة، وإعادة العمل على صياغتها للحصول على بنية كيميائية وفيزيائية جديدة.

وحول واقع تضمين خبرات النانو تكنولوجي فقد أشارت دراسة شلبي (٢٠١١) إلى قصور مناهج التعليم عن دمج وتضمين مفاهيم النانو التكنولوجي، وقصور في تدريب المعلمين عليها، وتوصلت إلى خريطة توزيع هذه المفاهيم، وأوصت بتدريس النانو تكنولوجي وتدريب المعلمين على معالجتها ومناقشتها داخل الفصول، وأكدت على مجالات النانو التكنولوجي: علم والنانو التكنولوجي، وخصائص مواد النانو، والصناعات على مقياس النانو، وأشكال مواد النانو، وأدوات وأجهزة وتقنيات قياس خصائص مواد النانو، وتطبيقات النانو الحالية والمستقبلية. كما أوضحت نتائج دراسة عليان والعرفج (٢٠١٥) أهمية وجود برامج تدريبية ترتبط بتطبيقات النانو تكنولوجي في المجالات المعرفية والحياتية، وتوعية المعلمين والطالب وخصوصًا الموهوبين بها.

واستقراء لما سبق؛ يتضح دور الجامعات والمؤسسات التعليمية بشكل عام على أهمية نشر الوعي بالنانو تكنولوجي وفتح باب التخصصات لهذه التقنية، والنهوض بالاقتصاد المعرفي الوطني من خلال مخرجات أبحاث النانو التطبيقية، وأيضًا سد احتياج سوق العمل، كونها تقنية المستقبل وتبشر بقفزة هائلة في جميع فروع العلوم؛ لأنها سوف تلامس في المستقبل القريب جميع احتياجات الفرد، وعليه فقد هدف البحث الحالي إلى التعرف على مستوى وعي معلمي ومعلمات الرياضيات بمفاهيم النانو تكنولوجي ودرجة امتلاكهن لمهارته في مراحل التعليم العام.

مشكلة البحث:

من خلال الاطلاع على توصيات بعض الدراسات السابقة مثل دراسة: أحمد (٢٠١٥) والتي أشارت إلى قصور البرامج التعليمية وبرامج إعداد المعلم في نشر الوعي حول النانو التكنولوجي، والتي أوصت بضرورة تضمينها في مراحل التعليم العام والتعليم الجامعي؛ ودراسات كل من: (القحطاني، ٢٠٢٠؛ ذاكر والمسرحي، ٢٠٢١) والتي أكدت على ضرورة تدريب معلمي الرياضيات لاستيعاب مفاهيم وتطبيقات النانو التكنولوجي،

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٨) أكتوبر ٢٠٢٢م

وآليات معالجتها في خطط الدروس: في التهيئة، والأنشطة، والتدريبات، ومسائل الترابطات الرياضية، مع ضرورة التركيز على تضمينها في عناصر المنهج: الأهداف والمحتوى والتدريس والتقويم، ودمجها في المعرفة الرياضية لتنميتها وقياسها لدى الطالب، ومن خلال خبرة الباحثة وإشرافها على طالبات التربية الميداني واندماجها مع معلمات الرياضيات تبين أن هناك حاجة ملحة لمعرفة مدى وعي المعلمات بالنانو التكنولوجي، وبناء على ما أكدته بعض المؤتمرات مثل مؤتمر (جامعة الملك سعود، ٢٠١٥) والتي أشارت إلى أهمية التوجه نحو التقنية وتوظيفها في مناهج الرياضيات؛ لمواكبة المستجدات العالمية؛ واستجابة لتحقيق الرؤية الطموحة للارتقاء بالتعليم سعى البحث إلى ضرورة التعرف على مستوى وعي معلمي ومعلمات الرياضيات في مراحل التعليم العام بمفاهيم النانو تكنولوجي ودرجة امتلاكهن لمهارته.

أسئلة البحث:

حاول البحث الإجابة عن الأسئلة التالية:

١. ما مستوى وعي معلمي ومعلمات الرياضيات في مراحل التعليم العام بمفاهيم النانو التكنولوجي؟

٢. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات استجابات معلمي ومعلمات الرياضيات حول مفاهيم النانو تكنولوجي تعزى لمتغير سنوات الخبرة؟

٣. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات استجابات معلمي ومعلمات الرياضيات حول مفاهيم النانو تكنولوجي تعزى لمتغير المؤهل الدراسي؟

أهداف البحث:

هدف البحث إلى:

١. الكشف عن مستوى وعي معلمي ومعلمات الرياضيات في مراحل التعليم العام بمفاهيم النانو التكنولوجي.

٢. الكشف عن أثر متغير سنوات الخبرة على وعي معلمي ومعلمات الرياضيات في مراحل التعليم العام بمفاهيم النانو التكنولوجي.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٨) أكتوبر ٢٠٢٢م

٣. الكشف عن أثر متغير المؤهل الدراسي على وعي معلمي ومعلمات الرياضيات في مراحل التعليم العام بمفاهيم النانو التكنولوجي.

أهمية البحث:

تمثلت أهمية البحث فيما يلي:

١. استجابة لتوصيات المؤتمرات والبحوث والدراسات في مجال النانو تكنولوجي المتعلقة بالتعليم على المستوى المحلي والعالمي.

٢. قد تفيد القائمين على برامج دبلومات الاستثمار الأمثل في كليات التربية، في بناء مقررات تسعى لتنمية وعي المعلمات بالنانو التكنولوجي.

٣. تفيد نتائج البحث في تزويد القائمين على تطوير وتدريب الطالبات بكليات التربية ببعض الاحتياجات التدريبة، بما يساعدهم في تنظيم الدورات والبرامج التدريبة.

٤. تقديم مقياس للوعي بالنانو التكنولوجي، يمكن استخدامه في أبحاث أخرى مشابهه للبحث الحالي.

حدود البحث:

الحدود الموضوعية: :أقتصر البحث على أبعاد تقنية النانو المتمثلة في: مفاهيم علم النانو التكنولوجي، تطبيقات النانو التكنولوجي.

الحدود البشرية: معلمي ومعلمات الرياضيات.

الحدود الزمنية: تم تطبيق البحث في الفصل الدراسي الأول لعام ١٤٤٤- ١٤٤٥هـ.

الحدود المكانية: تم تطبيق البحث في منطقة عسير التعليمية.

مصطلحات البحث:

الوعي:

عرف ابن منظور (٢٠٠٦) الوعي لغويًا أنه: وعى فلان الشيء بمعنى جمعه، وحواة، وقلبه، وتدبره، وحفظه.

وعرفه أبو جلال (٢٠١٢) أنه: أول معرفه للفرد بالشيء أو الأمر حيث يسمع عنه ولكن تنقصه المعلومات التفصيلية الكاملة عنه.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٨) أكتوبر ٢٠٢٢م

وعرفته الباحثة إجرائيًا انه: اتجاه عقلي لمعلمي ومعلمات الرياضيات في مراحل التعليم العام يمكنهم من إدراك مفاهيم النانو التكنولوجي، ويقاس مستوى الوعي بدرجة إجابة افراد العينة على الفقرات المتعلقة باستبانة مستوى وعي معلمي ومعلمات مراحل التعليم العام بمفاهيم النانو التكنولوجي.

النانو التكنولوجي:

عرف صالح (٢٠١٥) النانو أنه: مجموعة من الأدوات والتقنيات والتطبيقات التي تتعلق بتصنيع بنية معينة وتركيبها باستخدام مقاييس في غاية الصغر.

وعرف الاسكندراني (٢٠١٠) النانو تكنولوجي أنه: "العلم الذي يهتم بدراسة معالجة المادة على المستوى الذري والجزيئي، ويهتم بابتكار تقنيات ووسائل جديدة تقاس ابعادها بالنانو متر" (ص. ١٨).

وتعرفه الباحثة اجرائيًا أنه: درجة معرفة معلمي ومعلمات الرياضيات وفهمهم وخبراتهم وأنشطتهم ودافعيتهم اتجاه مفاهيم النانو التكنولوجي، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الباحث في الاختبار المعد لذلك.

ادبيات البحث:

أدت ظهور النانو تكنولوجي إلى المساهمة في إحداث تطورات علمية عالمية، ويعد هذا العلم اليوم من أكثر فروع العلم نشاطًا في البحث العلمي، حيث أنه ذو تأثير واسع على عدة مجالات مثل الرياضيات، والكيمياء، والفيزياء، والأحياء، وعلوم الكمبيوتر، وغيرها من العلوم ما نتج عنه العديد من التطبيقات التي تمس حاجات الفرد، وعليه أصبح من الضروري على المؤسسات التعليمية المدرسية والجامعية أن تستعد لمواكبة هذا العلم، ونشر ثقافته وتزويد المعلمين والطلبة بالمعلومات الأساسية عنه، وإعدادهم لمواكبة التطورات والمستحدثات العلمية من حولهم، وجعلهم مساهمين فيها ومتكيفين معها، حيث تعد النانو تكنولوجي من المستحدثات العلمية التي تفتح مجالًا مهما للتفكير وتدخل في العديد من مجالات الحياة المختلفة، وانطلاقًا من ذلك سوف نتناول ما يلي:

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٨) أكتوبر ٢٠٢٢م

مفهوم النانو التكنولوجي:

ظهرت العديد من المفاهيم للنانو التكنولوجي، وتنوعت بحسب السياقات والاهتمامات المختلفة؛ ولتفادي ذلك الاختلاف والتنوع أنشئت اللجنة الوطنية لالنانو تكنولوجي في أمريكا تعريفًا موحدًا لذلك، حيث عرفتها بأنها: تقنية تشمل الأبحاث والتطورات التقنية في مجال أقل من (١٠٠ نانومتر)؛ بهدف الحصول على خواص جديدة تساعد في تحسين الحياة (Baek, 2007).

وعرفها دوميترو (Dumitru. 2010) أنها: تقنية التعامل مع أشياء أصغر من الصغر نفسه، فالنانو تكنولوجي هي منطقة مسافتها (١٠)، وتؤثر في أنشطة حياة عديدة. -٩

وأشار خضر وأبو شقير (٢٠١٦) أنها عبارة عن تصورات ذهنية في مجال النانو التكنولوجي، تجمع خصائص مشتركة، لها اسم ودلالة، وتوصيف لفظي، يمكن اكسابه للطالب من خلال التعلم.

وأورد درويش وأبو عمرة (٢٠١٨) أنها: تقنية المواد متناهية الصغر/ المواد المجهرية، ويتعامل الباحثون فيها على مستوى الذرات والجزيئات، ويرتبط مقياس النانو بالأطوال في المدى (١-١٠٠) نانومتر.

واستقراء لما سبق يتبين أن النانو تكنولوجي عبارة عن علم يهتم بالتحكم والسيطرة على المادة في مستوى الذرة والجزيء، يهدف إلى ابتكار مواد وأجهزة جديدة، لها خصائص فريدة، وتتمتع بجودة وكفاءة عالية.

أهمية النانو التكنولوجي:

أِشار كل من (سلامة، ٢٠٠٩؛ صاوي ومحود، ٢٠١٩؛ عبدالصمد، ٢٠١٩) إلى أهمية النانو تكنولوجي في الآتي:

- استثمار اقتصادي له مردود ضخم يصل فوق الخيال من خلال المعرفة الشاملة والدقيقة في النانو التكنولوجي.
- تغير كبير وواضح في المفاهيم الخاصة بالتصاميم والإنتاج وتقنية الاتصالات والمعلومات.
- تقنية حديثة غير مكلفة مقارنة بالتقنية المستخدمة حاليا.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٨) أكتوبر ٢٠٢٢م

- منتجات النانو أكثر دقة من المنتجات المصنعة بطرق معتادة.
- تعتمد على الخواص المميزة للمواد النانوية التي تختلف خصائصها بشكل كلي عن حجمها في حجمها الطبيعي.
- الالتحاق بالعالم المتقدم والدول العظمى والتطور الذي سوف تحدثه ثورة النانو تكنولوجي في مجال المعرفة.
- توسيع إدراك وتخيل الطلبة.
- حل مشكلات عالمية مثل نقص الماء والتلوث البيئي والتغيرات المناخية والأوبئة.
- تساعد في الكشف المبكر عن الأورام والأمراض.
- لها دور في ابتكار أجهزة ذكية مثل الحاسبات النانوية والأجهزة الدقيقة والروبوتات والمستشعرات النانونية بمختلف أنواعها.

مما سبق يتبين أن النانو تكنولوجي علم فريد من نوعه يجمع بين عدد من العلوم ويسهم في تكاملها؛ ويسهم في حل مشكلات صحية وبيئية مما يتطلب من المؤسسات التعليمية تقديم مفاهيم وتطبيقات للطلاب لتظهر لهم علم المستقبل وما سيقدمه هذا العلم من إنجازات وابتكارات.

تطبيقات النانو التكنولوجي:

شهد علم النانو تكنولوجي تقدم هائل شجع الباحثين على الاستفادة من تطبيقاتها في كافة مجالات الحياة، فقد أورد ثابت (٢٠١٣) أنه يسهم في الحفاظ على سلامة البيئة وتوفير الطاقة الشمسية حيث يتم وضع غشاء رقيق للغاية من دقائق السيليكون ذو البنية النانوية في داخل الخلايا الشمسية، وهذه الخلايا المتطورة تحول الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية دون فقد شيء منها، على خلاف الخلايا الشمسية التقليدية التي تنتج طاقة حرارية لا يتم الاستفادة منها، كما ذكر الشريف (٢٠١٥) أن الغذاء يُعد الاحتياج الأول للإنسان وتستخدم التقنيات الحديثة لتطويره وضمان سالمته، ومن بين تلك التقنيات الحديثة التي أصبحت منتشرة هي أغذية النانو(Foods Nano) حيث استخدمت النانو تكنولوجي في الحفاظ على الأطعمة، وسلامة وتعبئة وتغليف الأغذية، والكشف عن فسادها، وأشار (Su &Dai& Chen,2020؛ Maria, 2016) إلى أن تطور النانو تكنولوجي ساهم في

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٨) أكتوبر ٢٠٢٢م

الكشف المبكر لمجال طب الاسنان، والطب الحيوي، وتجديد العظام، وعلاج الجلطات، وايصال الادوية في الأماكن المحددة المراد علاجها.

الرياضيات والنانو تكنولوجي:

مما لا شك فيه أن للمواد خصائص مختلفة عند مقياس النانو تكنولوجي تجعلها تظهر بصورة مختلفة عن الأحجام الكبيرة، ويظهر ذلك التغير بسبب الزيادة النسبية في مساحة السطح بالنسبة للحجم، وتأثير مكيانيكا الكم عليها، فزيادة مساحة السطح يعزز التفاعل الكيميائي للمادة ويغير من خصائصها.

وقد ذكر (Singh, G, 2005) أن هندسة الفركتال لها دور في وصف تركيب الجزيئات عند مقياس النانو متر، وتحديد البعد الفركتالي تمهيدًا لإعادة تركيب هذه الجزئيات، ومعرفة كيف يمكن تجزئة الشكل الهندسي والوصول به لمقياس النانو متر، ومعرفة عدد الأجزاء النانونية التي تنتج من شكل محدد، وكذلك استخدام طريقة هندسة الفركتال لتصنيع مواد النانو من مواد أكبر حيث أنها طريقة رياضية يتم فيها تجزئة الشكل بأداة حادة ليصبح الجزء يشبه الكل وتستمر هذه التجزئة حتى مقياس النانو متر الذي عنده يصبح الجزء لا يشبه الكل.

وأورد الحبيشي (٢٠١١) أن صناعة بعض الأشكال النانونية مثل الكرات والأنابيب النانومترية تحتاج عند صناعتها الإلمام بقوانين المجسمات الهندسية مثل الأسطوانة الدائرية والكرة التي تستخدم لنقل المواد النانوية.

وقد أشار (Becker, M,2011) أن هناك علاقة بين علم الرياضيات وعلم النانو التكنولوجي، فالأشكال الهندسية تتغير كليًا عند تجزئتها على مقياس النانومتر وبالتالي يمكن إعادة بناء هذه الأجزاء مرة أخرى للحصول على شكل هندسي جديد، كما أن مساحة الشكل الهندسي تزيد لتصبح أكبر ما يمكن عند تجزئته، وبناء على ذلك فإن علم النانو تكنولوجي قدم مبدأ هام لعلم الرياضيات وهو عدم التقيد بشكل هندسي معين.

كما أورد (Natchimuthu, 2011) أنه يتم استخدام القوانين والنظريات الرياضية والمحاكاة بالكمبيوتر في دراسة المواد المتناهية في الصغر والتي لا تخضع للقوانين

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٨) أكتوبر ٢٠٢٢م

المعروفة لدينا عند مقياس النانومتر، وبالتالي أصبح العلماء في احتياج للنماذج الرياضية التي تساعدهم في فهم سلوك جسيمات النانو.

إضافة لما سبق أشار (Doriel, 2015) إلى أن التمثيلات الرياضية والبصرية تستخدم لتفسير حجم المواد عند مقياس النانو متر.

مما سبق يتضح أهمية زيادة وعي المعلمين والمعلمات بمفاهيم النانو تكنولوجي حيث أن ذلك يسهم في الاتي:

١. تعريف المعلمين والمعلمات بوحدة مقياس النانو متر والتي تقيس الأشياء المتناهية الصغر مثل قطر شعر الرأس وورقة الكتاب.

٢. تعريف المعلمين والمعلمات على الخصائص الهندسية للأشكال المتناهية الصغر التي لا ترى بالعين المجردة مما يفتح أفاق لدى المعلمين والمعلمات من خلال عدم التقيد بشكل هندسي محدد، ومعرفة أن أي شكل يمكن تحويله لشكل أخر.

٣. تعريف المعلمين والمعلمات بدور المجسمات الهندسية التي تدرسها للطالبات مثل الأسطوانة والمنشور والكرة في صناعة الأنابيب النانونية.

٤. زيادة تحكم المعلمين والمعلمات في مساحة الشكل الهندسي حيث من الممكن زيادة مساحة الشكل الهندسي من خلال تجزئته إلى مقياس النانو.

٥. تعريف المعلمين والمعلمات باستخدامات النانو تكنولوجي لعلاج بعض الأمراض الخطيرة، وطرق تحويل المواد الرخيصة إلى مواد ثمينة مثل تحويل الفحم للألماس.

أهمية الوعي بمفاهيم النانو تكنولوجي:

تبذل الدول جهود عظيمة للنهوض بتطبيقات النانو تكنولوجي في المجالات المختلفة، حيث أسست الولايات المتحدة برامج لتشجيع بحوث النانو وأصبحت مادة أساسية تدرس في الجامعات مثل جامعة كاليفورنيا ومعهد النانو تكنولوجي في نيويورك، وتمكنت روسيا من إنتاج رادار بحجم اليد حيث تم إنشاء شركة روس نانو تكنولوجي الوطنية لصنع منتجات معده بتقنية تكنولوجيا النانو تستطيع التعامل مع الطائرات، وإضافة إلى ذلك فقد أنشى في تايوان المعهد الصناعي للبحوث التكنولوجية، وتعد كوريا من أكبر الدول في إنتاج الدوائر المتكاملة، وفي ماليزيا تم افتتاح معامل تجارية تعمل في مجال النانو

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٨) أكتوبر ٢٠٢٢م

التكنولوجي، وعلى الرغم من الولايات المتحدة، واليابان، وكوريا تظل المصادر الرئيسة في مجال تطوير أبحاث النانو التكنولوجي، إلا أن الصين وتايوان يضيقان الفجوة بسرعة؛ وذلك يعود على نحو كبير إلى الاستثمارات العامة في مجال التطوير والأبحاث، بالإضافة إلى الاستثمار في التعليم العلمي. (صالح، ٢٠١٥؛ علي ومحمد، ٢٠١٧).

ولقد أدركت المملكة العربية السعودية أهمية النانو تكنولوجي وتطبيقاتها المستقبلية، وكان هذا واضحا في عهد الملك عبدالله بن عبدالعزيز – رحمه الله– حيث تم إنشاء معاهد ومراكز متخصصة في مجال النانو التكنولوجي, ودعم أبحاث النانو تكنولوجي في الجامعات سعودية، وتم إنشاء مركز التقنيات متناهية الصغر بجامعة الملك عبدالعزيز عام (٢٠١٢) وفي نفس العام تم تأسيس معهد الملك عبدالله للنانو تكنولوجي في جامعة الملك سعود بالرياض، والذي من أهدافه نشر الوعي العلمي للنانو التكنولوجي، وتشجيع وتنظيم البحث العلمي في ذات المجال، والنهوض بالاقتصاد المعرفي الوطني من خلال مخرجات أبحاث النانو التطبيقية، مما تسهم في مسيرة التنمية الاقتصادية للملكة في ضوء رؤية المملكة ٢٠٣٠، وهناك العديد من مراكز أبحاث تقنية وتطبيقات النانو في الجامعات السعودية، مثل مركز التميز البحثي للنانو تكنولوجي في جامعة الملك فهد للبترول والمعادن، ومركز أبحاث المواد المتقدمة وهندسة النانو في جامعة نجران، ومركز أبحاث العلوم والتقنية المتناهية في الصغر في جامعة طيبة، بالإضافة إنشاء " المركز الوطني لبحوث التقنيات المتناهية الصغر" كواحد من ضمن أنشطة مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية. (العتيبي، ٢٠٢١).

ونظرًا لأهمية الوعي بمفاهيم النانو تكنولوجي أجريت العديد من الأبحاث والدراسات حوله ومنها الآتي:

قدمت عبد الحميد (٢٠١٦) دراسة هدفت إلى الكشف عن فعالية وحدة مقترحة قائمة على التطبيقات الرياضية لمبادئ النانو تكنولوجي لتنمية التفكير المتشعب والاتجاه نحو مادة الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالزلفي، ولتحقيق أهداف البحث تم استخدام المنهج شبه التجريبي، وتصميم اختبار لقياس التفكير المتشعب، ومقياس للإتجاه، وفي ضوء ذلك قدمت الباحثة عدد من التوصيات والمقترحات.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٨) أكتوبر ٢٠٢٢م

وأجرت مهدي ومحمد (٢٠١٦) دراسة هدفت إلى تقصي فاعلية استخدام نموذج التعلم التفارغي لتدريس النانو تكنولوجي لتنمية التفكير الإبداعي والتحصيل والميل نحو الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية، ولتحقيق أهداف البحث تم بناء قائمة بمفاهيم النانو، واستخدمت المنهج التجريبي، وأعدت الباحثتان اختباران للتفكير الإبداعي والتحصيل، وقدمتا عددًا من المقترحات والتوصيات.

هدفت دراسة زور (zor,2018) إلى تحديد تأثير علم النانو القائم على النشاط على فهم المعلمين لمفاهيم علم النانو وتقنياته التي أجريت في تركيا .استخدمت الدراسة كل من البحث النوعي والكمي. وأجريت الدراسة على (٣٢) من معلمي العلوم قبل الخدمة ولمدة ٧ أسابيع، حيث تم إجراء اختبار لقياس معرفة مفاهيم علم النانو، ونموذج تعليم لعلم النانو القائم على النشاط. تمت مناقشة النتائج وإجراء الأنشطة لتدريس مفاهيم علم النانو وتقنياته، واستنادا إلى نتائج الدراسة ظهرت الحاجة لزيادة البرامج التدريبية إكساب المعلمين قبل الخدمة مفاهيم علم النانو وتقنياته.

كما هدفت دراسة الرفاعي (٢٠١٩) إلى تقصي مستوى المعرفة بالنانو تكنولوجي لدى طالبات المرحلة الثانوية في مدينة جدة واتجاهاتهن نحوها، حيث تم استخدام المنهج الوصفي، وتكونت عينة الدراسة من طالبات الصف الثالث ثانوي بمدينة جدة والبالغ عددهن (٤٠) طالبة، ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام اختبار يقيس مستوى المعرفة بالنانو تكنولوجي ومقياس يقيس الاتجاه نحو النانو التكنولوجي, وتوصلت نتيجة الدراسة أن المستوى المعرفي لطالبات المرحلة الثانوية بمدينة جدة منخفض حيث بلغ ٤٢%، كما أوضحت الدراسة أن متوسط درجات الطالبات في مقياس الاتجاه نحو النانو تكنولوجي مرتفع حيث بلغ ٩٣%.

وقدمتا ذاكر والمسرحي (٢٠٢٠) دراسة هدفت إلى تقديم تصوُّرٍ مُقترَحٍ لوحدة دراسية في الرياضيات للمرحلة المتوسطة في ضوء معايير النانو التكنولوجي، وتكوّن مجتمعُ البحث من الموضوعات الرئيسةِ والفرعية المتضمَّنةِ في محتوى الكتب الستَّة للمرحلة المتوسِّطة بفصليها الأوَّل والثاني للعام (١٤٤٠/١٤٤١هـ)، وأُستخدم البحث الوصفي

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٨) أكتوبر ٢٠٢٢م

التحليلي، وتوصلت الدراسة إلى عدم تضمين معظم مفاهيم النانو في الرياضيات، وفي ضوء ذلك تم تقديم تصور مقترح، وعدد من التوصيات.

وأجرى القحطاني (٢٠٢٠) دراسة هدفت الى تقديم تصور مقترح لتضمين مفاهيم النانو في مناهج الرياضيات المطورة بمراحل التعليم العام، واعتمدت الدراسة المنهج الوصفي، وتكونت عينة البحث من (٧٣) معلم، و(١٩) مشرفًا تربويًا، وقد تم بناء استمارة تحليل المحتوى في ضوء النانو التكنولوجي، وفي ضوء ذلك تم تقديم التصور وتقديم عدد من التوصيات والمقترحات.

وهدفت دراسة سلينا وادو وأموني (Celina, Wodu& Omoniyi, 2020) إلى الكشف عن وعي معلمي العلوم بعلم والنانو تكنولوجي بنيجيريا، حيث تم استخدام المنهج الوصفي المسحي، وتكونت عينة الدراسة (٢٢٤) من معلمي العلوم، ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام استبانة، وتوصلت نتائج الدراسة إلى تدني مستوى وعي معلمي العلوم بعلم والنانو التكنولوجي.

وفي المقابل أجرت العتيبي (٢٠٢١) دراسة هدفت إلى استقصاء الوعي بالنانو تكنولوجي لدى طالبات كلية العلوم بجامعة جدة في المملكة العربية السعودية، وقد اعتمدت الباحثة المنهج الوصفي المسحي، واستخدمت عينة من طالبات المستوى السادس والسابع والثامن من كلية العلوم بجدة، ولتحقيق أهداف البحث تم استخدام مقياس لقياس الوعي بأبعاد النانو تكنولوجي المتمثلة في (مفاهيم علم النانو، تطبيقات وقضايا علم النانو)، وفي ضوء ذلك قدمت الباحثة عدد من التوصيات والمقترحات.

التعليق على أدبيات البحث:

أوجه الاتفاق والاختلاف:

اتفقت معظم الدراسات على استخدام المنهج الوصفي كدراسات كلً من: (ذاكر والمسرحي، ٢٠٢٠؛ الرفاعي، ٢٠١٩؛ العتيبي، ٢٠٢١؛ Celina, Wodu& Omoniyi, 2020)، بينما اختلفت دراسات كلً من: (عبد الحميد، ٢٠١٦؛ مهدي ومحمد، ٢٠١٦؛ zor,2018) حيث استخدمت المنهج التجريبي.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٨) أكتوبر ٢٠٢٢م

اتفق البحث الحالي مع دراسة كلٍ من: (العتيبي، ٢٠٢١؛ Celina, Wodu& Omoniyi, 2020) في الأداة المستخدمة – مقياس وعي–، بينما اختلفت مع كلٍ منهما عن مجال تخصص الرياضيات.

أوجه الاستفادة من أدبيات البحث:

أفاد البحث الحالي في تدعيم مشكلة البحث؛ باعتبارها مبررات لإجراء البحث الأمر الذي يجعل البحث الحالي تلبية لما نادت به الدراسات السابقة، اثراء محاور الإطار النظري، بناء أداة البحث، والتأكد من صدقها، وثباتها؛ بالاطلاع على الأدوات الخاصة بالدراسات السابقة، اختيار الأساليب الإحصائية المناسبة.

أوجه التميز:

يميز هذا البحث بأنه الأول –حسب علم الباحثة– الذي يهدف إلى الكشف عن الوعي بالنانو تكنولوجي لدى معلمي ومعلمات الرياضيات بمنطقة عسير.

فروض البحث:

١. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات استجابات معلمي ومعلمات الرياضيات حول مفاهيم النانو تكنولوجي تعزى لمتغير سنوات الخبرة.

٢. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات استجابات معلمي ومعلمات الرياضيات حول مفاهيم النانو تكنولوجي تعزى لمتغير المؤهل الدراسي.

إجراءات البحث ومنهجيته:

أولاً: منهج البحث:

استخدم المنهج الوصفي التحليلي والذي تم من خلاله دراسة مستوى وعي معلمي ومعلمات الرياضيات في مراحل التعليم العام بمفاهيم النانو التكنولوجي، وحاول المنهج الوصفي التحليلي أن يقارن ويفسر ويقيم أملاً في التوصل إلى تعميمات ذات معنى يزيد بها رصيد المعرفة عن الموضوع.

وقد تم استخدام مصدرين أساسين للمعلومات:

المصادر الثانوية: حيث تم الاتجاه في معالجة وإثراء الإطار النظري للبحث إلى مصادر البيانات الثانوية والتي تتمثل في الكتب والمراجع ذات العلاقة، والدوريات والمقالات

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٨) أكتوبر ٢٠٢٢م

والتقارير، والأبحاث والدراسات السابقة التي تناولت موضوع الدارسة، والبحث والمطالعة في مواقع الإنترنت المختلفة.

المصادر الأولية: لمعالجة الجوانب التحليلية لموضوع البحث تم اللجوء إلى جمع البيانات الأولية من خلال الاستبانة كأداة رئيسة للبحث، صممت خصيصًا لهذا الغرض، ووزعت على (٤٠) من معلمي ومعلمات الرياضيات في مراحل التعليم العام في مدارس منطقة عسير

ثانيًا: مجتمع البحث

"يعد المجتمع جميع الوحدات أو العناصر التي تم تعريفها قبل اختيار عناصر العينة المطلوبة" (القحطاني، وآخرون، ٢٠٢٠، ص ٢١٥). ويشمل مجتمع الدراسة جميع معلمي ومعلمات الرياضيات في مراحل التعليم العام في مدارس منطقة عسير.

ثالثًا: عينة البحث

"العينة عبارة عن مجموعة من الوحدات التي تم اختيارها من مجتمع الدراسة" (القحطاني، وآخرون، ٢٠٢٠، ص ٢١٦). وتم اختيار عينة عشوائية بسيطة ممثلة لمجتمع الدراسة وتتكون من (٤٠) معلمي ومعلمات الرياضيات في مراحل التعليم العام في مدارس منطقة عسير.

رابعًا: أداة البحث

من أجل تحقيق أهداف البحث تم إعداد الاستبانة بما يتلاءم مع متطلبات البحث، وتم الاعتماد على نموذج Likert الثلاثي في تصميمها، وقد أعدت وفق المراحل التالية:

- إعداد الاستبانة بصورتها الأولية.
- عرض الاستبانة على عدد من المحكمين من أجل اختبار مدى ملاءمتها لجمع البيانات.
- تعديل الاستبانة حسب ما يراه المحكين، وتصحيح ما يجب تصحيحه وحذف ما لا يلزم البحث من عبارات.
- اختبار الصدق النظري للاستبانة من خلال عرضها على مجموعة من أعضاء هيئة التدريس في مجال المناهج وطرق التدريس.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٨) أكتوبر ٢٠٢٢م

- تعديل الاستبانة وفق تعديلات المحكمين.
- توزيع الاستبانة على العينة لجمع البيانات اللازمة للدراسة.

وقد تكونت الاستبانة من قسمين رئيسيين هما:

القسم الأول: وهو عبارة عن المتغيرات الديموغرافية لعينة الدراسة (المؤهل العلمي، سنوات الخبرة)

القسم الثاني: وهو عبارة عن محاور الدراسة ويتكون من محورين هما:

المحور الأول: مفاهيم النانو تكنولوجي ويضم (١٣) فقرة.

المحور الثاني: تطبيقات النانو تكنولوجي ويضم (١٢) فقرة.

خامسًا: صدق وثبات الاستبانة

يقصد بصدق الاستبانة أن تقيس أسئلة الاستبانة ما وضعت لقياسه، وتم التأكد من صدق الاستبانة وذلك من خلال:

١- الصدق الظاهري للأداة

تم عرض الاستبانة على في صورتها الأولية على عدد من المحكمين لإبداء الرأي حول مدى ملائمة العبارات لقياس ما وضعت لأجله، من حيث وضوح المعنى وكفاية العبارات وإلمامها بمختلف متغيرات الدراسة.

٢- صدق الاتساق الداخلي

يقصد بصدق الاتساق الداخلي مدى اتساق كل فقرة من فقرات الاستبانة مع البعد الذي تنتمي إليه هذه الفقرة، وقد تم حساب الاتساق الداخلي للاستبانة وذلك من خلال حساب معاملات الارتباط بين كل فقرة من فقرات البعد والدرجة الكلية للبعد نفسه.

ويبين الجدول (١) أن جميع معاملات الارتباط في جميع فقرات الاستبانة دالة إحصائيًا عند مستوى $\alpha = 0.01$ وبذلك تعتبر جميع فقرات الاستبانة صادقه لما وضعت لقياسه وقد كانت النتائج كما يتضح من الجدول التالي:

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٨) أكتوبر ٢٠٢٢م

جدول (١) معامل الارتباط بين كل فقرة من فقرات البعد والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي اليه

رقم الفقرة	مفاهيم النانو التكنولوجي	تطبيقات النانو التكنولوجي
	0.583**	0.706**
1.	0.577**	0.844**
2.	0.544**	0.546**
3.	0.440**	0.691**
4.	0.595**	0.777**
5.	0.282*	*٠.٢٤٤
6.	0.545**	0.425**
7.	**0.549	**0.643
8.	**0.611	**0.641
9.	**0.465	**0.837
10.	**0.561	**0.702
11.	**0.650	**0.806
12.	**0.662	
13.		

** دال إحصائيا عند مستوى الدلالة (0.01)

* دال إحصائيا عند مستوى الدلالة (0.05)

٣- الصدق البنائي

يعتبر الصدق البنائي أحد مقاييس صدق الأداة الذي يقيس مدى تحقق الأهداف التي تريد الأداة الوصول إليها، ويبين مدي ارتباط كل مجال من مجالات البحث بالدرجة الكلية لفقرات الاستبانة.

ويبين الجدول(٢) أن جميع معاملات الارتباط في جميع أبعاد الاستبانة دالة إحصائيًا عند مستوى $\alpha = 0.01$ وبذلك تعتبر جميع مجالات الاستبانة صادقه لما وضعت لقياسه.

جدول (٢) معامل ارتباط بيرسون لكل مجال مع الدرجة الكلية

البعد	معامل ارتباط
مفاهيم النانو التكنولوجي	**٠.٨٢٤
تطبيقات النانو التكنولوجي	**0.899

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٨) أكتوبر ٢٠٢٢م

** دال إحصائيا عند مستوى الدلالة (0.01)

يتضح من الجدول أن قيمة معامل الارتباط عند الفقرات دالة إحصائيًا حيث إن جميع المحاور ترتبط ببعضهما البعض وبالدرجة الكلية للاستبانة، وهذا يؤكد أن الاستبانة تتمتع بدرجة عالية من الصدق والاتساق الداخلي.

ثبات الاستبانة

تم تقدير ثبات الاستبانة على أفراد العينة، وذلك باستخدام معامل ألفا كرونباخ.

طريقة ألفا كرونباخ

تم استخدام طريقة الفا كرونباخ لحساب الثبات، وكانت النتائج كما في الجدول الآتي، وهذا يدل على أن الاستبانة تتمتع بدرجة عالية من الثبات.

جدول (٣) معامل الفا كرونباخ لقياس ثبات الاستبانة

البعد	معامل الفا كرونباخ
مفاهيم النانو التكنولوجي	0.749
تطبيقات النانو التكنولوجي	0.864
الدرجة الكلية	0.875

الثبات = الجذر التربيعي الموجب لمعامل ألفا كرونباخ

يتضح من النتائج الموضحة في جدول (٣) أن قيمة معامل ألفا كرونباخ كانت عالية لكل محاور الاستبانة، كذلك كانت قيمة معامل ألفا لجميع فقرات الاستبانة كانت (0.875)، وهذا يعنى أن معامل الثبات ممتاز، وبذلك تكون قد تأكدت من صدق وثبات استبانة البحث مما يجعله على ثقة تامة بصحة الاستبانة وصلاحيتها لتحليل النتائج والإجابة على أسئلة الدراسة واختبار فرضياتها.

سادساً: الأساليب الإحصائية

تم تحليل البيانات من خلال برنامج التحليل الإحصائي Statistical Package for the Social Sciences).

وقد تم استخدام الأدوات الإحصائية التالية:

١. النسب المئوية والتكرارات والمتوسط الحسابي والوزن النسبي والترتيب وذلك لمعرفة تكرار فئات متغير ما وتفيد في وصف عينة الدراسة.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٨) أكتوبر ٢٠٢٢م

٢. اختبار ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) لمعرفة ثبات فقرات الاستبانة.

٣. معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation Coefficient) لقياس صدق الاستبانة الداخلية.

٤. اختبار فرضيات الفروق (One way Anova).

عرض نتائج البحث:

أولًا: المحك المعتمد في البحث

لتحديد المحك المعتمد في البحث فقد تم تحديد طول الخلايا في مقياس ليكرت الثلاثي من خلال حساب المدى بين درجات المقياس (3-1=2) ومن ثم تقسيمه على أكبر قيمة في المقياس للحصول على طول الخلية أي (٣/٢= 0.67) وبعد ذلك تم إضافة هذه القيمة إلى أقل قيمة في المقياس (بداية المقياس وهي واحد صحيح "1") وذلك لتحديد الحد الأعلى لهذه الخلية وهكذا أصبح طول الخلايا كما هو موضح بالشكل التالي:

المدى = 3- 1= 2 (أعلى قيمة – أقل قيمة)

طول المدى= 2 ÷ 3= 0.67 (المدى / عدد الدرجات)

وتم إضافة العدد 0.67 إلى أقل درجة في المقياس وهي واحد صحيح (1) من أجل وضع الحد الأعلى.

جدول (٤) المحك المعتمد في الدراسة

طول الخلية (معيار الدرجة)	الوزن النسبي المقابل له	درجة التوافر(الموافقة)	الوزن
من 1.00- أقل من 1.67	من 33.3% - 55.6 %	غير موافق	1
من 1.67- أقل من 2.33	من 55.6% - أقل من 77.5 %	موافق الى حد ما	2
٢.٣٣ فأكثر	77.5% فأكثر	موافق	3

ولتفسير نتائج البحث والحكم على مستوى الاستجابة، اعتمد الباحث ترتيب المتوسطات الحسابية على مستوى المجالات للأداة ككل ومستوى الفقرات في كل مجال، وقد حدد الباحث درجة التوافر حسب المحك المعتمد في البحث.

١. وصف عينة البحث:

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٨) أكتوبر ٢٠٢٢م

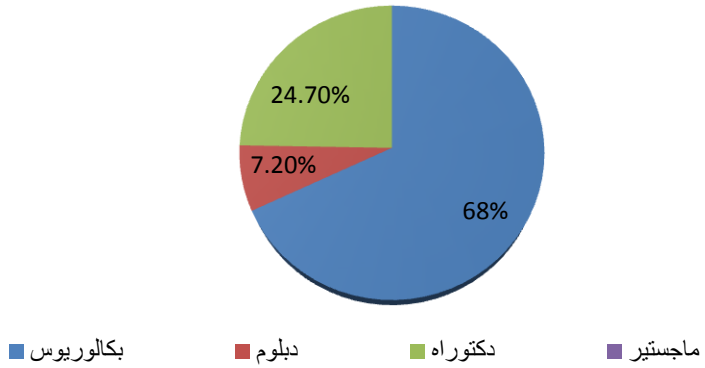
تم وصف عينة البحث وفقا للمتغيرات الديموغرافية كالتالي:

جدول (٥): توزيع عينة الدراسة بناءً على متغير المؤهل العلمي

الدرجة	التكرار	النسبة المئوية
بكالوريوس	29	72.5
دبلوم	2	5.0
دكتوراه	4	10.0
ماجستير	5	12.5
المجموع	40	100.0

تبين من خلال نتائج الجدول (٥) أن (٧٢.٥%) من العينة مؤهلهم العلمي بكالوريوس، وكان (١٢.٥%) من العينة مؤهلهم العلمي ماجستير، بينما كان (١٠%) من العينة مؤهلهم العلمي دكتوراه، بينما كان (٥%) من العينة مؤهلهم العلمي دبلوم.

شكل رقم (1) توزيع عينة الدراسة بناءً على متغير المؤهل العلمي



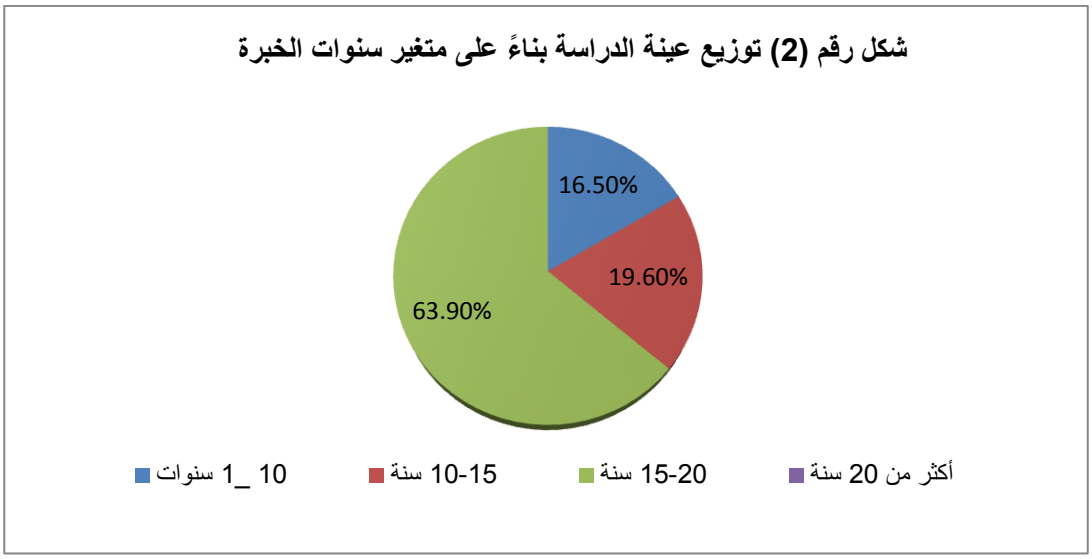
جدول (٦) توزيع عينة الدراسة بناءً على متغير سنوات الخبرة

سنوات الخبرة	التكرار	النسبة المئوية
1_ 10سنوات	19	47.5
10-15سنة	8	20.0
15-20سنة	4	10.0
أكثر من ٢٠ سنة	9	22.5
Total	40	100.0

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٨) أكتوبر ٢٠٢٢م

تبين من خلال نتائج الجدول أن (٤٧.٥%) من العينة كانت سنوات الخبرة لديهم من ١- ١٠سنوات، وكان (٢٢.٥%) من العينة سنوات الخبرة لديهم أكثر من ٢٠ سنة، بينما كان (٢٠%) من العينة سنوات الخبرة لديهم من ١٠-١٥ سنة، بينما كان (١٠%) من العينة سنوات الخبرة لديهم من ١٥-٢٠ سنة.

شكل رقم (2) توزيع عينة الدراسة بناءً على متغير سنوات الخبرة



ثانيًا: النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الأول للبحث:

ما مستوى وعي معلمي ومعلمات الرياضيات في مراحل التعليم العام بمفاهيم النانو التكنولوجي؟

للإجابة على هذا التساؤل قامت الباحثة بحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والوزن النسبي لفقرات ومحاور الاستبانة كما في الجدول (٧).

جدول (٧) الوسط الحسابي والانحراف المعياري والوزن النسبي لفقرات ومحاور الاستبانة

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٨) أكتوبر ٢٠٢٢م

	الفقرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي
المحور الأول: مفاهيم النانو التكنولوجي				
١	النانو متر يقيس الأشياء المتناهية في الصغر	2.55	.78	84.91
٢	أجد صعوبة في التمييز بين مفاهيم النانو التكنولوجي	2.33	.66	77.59
٣	لا يوجد لدي الخبرة الكافية عن ايجابيات النانو التكنولوجي	2.38	.74	79.25
٤	النانو متر وحدة قياس تقدر بجزء من المليار	2.13	.72	70.93
٥	لا أجد فرق بين المايكرو والنانو متر	1.88	.88	62.60
٦	لدي اللمام بالأجهزة النانونية وخاصة المجهر النانوني	1.43	.75	47.62
٧	للنانو تكنولوجي تحديات وجوانب سلبية	2.15	.70	71.59
٨	المواد عند مقياس النانو تظهر خواص مختلفة عن الأحجام الكبيرة	2.13	.76	70.93
٩	تسيطر ميكانيكا الكم على ميكانيكا نيوتن التقليدية في علم النانو	2.20	.72	73.26
١٠	تتغير الخواص الهندسية للمادة عند تجزئتها على مقياس النانو	2.18	.81	72.59
١١	تصف هندسة الفراكتال تراكيب الجزئيات عند مقياس النانو	1.98	.83	65.93
١٢	يمكن استخدام نظرية الاحتمالات في التنبؤ بالخواص الجديدة التي يمكن أن تكون عليها المادة عند تفكيكها على مقياس النانو متر	2.15	.77	71.59
١٣	يمكن استخدام التمثيلات الرياضية والبصرية لتفسير حجم المواد عند مقياس النانو متر	2.20	.82	73.26
	الدرجة الكلية للمحور الأول	2.13	.38	70.83
المحور الثاني : تطبيقات النانو التكنولوجي				
١	للنانو تكنولوجي تطبيقات عملية في الصناعة والهندسة مثل هندسة السراميك والهياكل النانوية	2.22	.83	73.93
٢	تتعلق النانو تكنولوجي بتصنيع وتصميم مواد عند مستوى وحدة النانو متر	2.32	.80	77.26
٣	أرى أن استخدام مفاهيم النانو الرياضية في الذهب سيسهم في تدمير الخلايا السرطانية	2.05	.78	68.26
٤	أجهل تطبيقات النانو تكنولوجي في الرياضيات	2.27	.72	75.59
٥	ينبغي صنع أشكال كروية وأنابيب نانونية تستخدم في نقل المواد النانوية	2.07	.76	68.93
٦	أعتقد أن تطبيقات النانو متر لا تحسن من جودة الحياة	1.45	.60	48.29
٧	يوجد هناك ارشادات كافة توضح أضرار تطبيقات النانو التكنولوجي	1.97	.74	65.60
٨	أعتقد أن هناك خطر على العاملين على تطبيقات النانو	1.98	.70	65.93
٩	أرى أن خطورة المواد النانونية في صغر حجمها مما يسهل عليها الدخول لجسم الانسان	2.10	.81	69.93
١٠	تضمين مفاهيم النانو في الرياضيات يساعد الأطباء في اكتشاف الأمراض	2.22	.77	73.93
١١	تضمين مفاهيم النانو في الرياضيات يساعد في إنشاء طائرات أخف وزنًا وأكثر سرعة	2.35	.74	78.26
١٢	تضمين مفاهيم النانو في الرياضيات يساعد في تحسين صناعة الطائرات	2.27	.78	75.59
	الدرجة الكلية للمحور الثاني	2.11	.50	70.14
	الدرجة الكلية	2.12	.38	70.48

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٨) أكتوبر ٢٠٢٢م

تبين من خلال النتائج في الجدول (٧) أن مستوى وعي معلمي ومعلمات الرياضيات في مراحل التعليم العام بمفاهيم النانو تكنولوجي جاءت بمتوسط حسابي (٢.١٢) ووزن نسبي قدره (٧٠.٤٨%) وهي درجة موافق إلى حد ما في الاستجابة على فقرات هذا المحور.

وكما يتضح من نتائج الجدول أن المحور الأول " مفاهيم النانو تكنولوجي "حصلت على المرتبة الأولى بمتوسط حسابي قدره (٢.١٣) ووزن نسبي قدره (٧٠.٨%) وأن المحور الثاني "تطبيقات النانو التكنولوجي" حصلت على المرتبة الثانية بمتوسط حسابي قدره (٢.١١) ووزن نسبي قدره (٧٠.١٤%).

وكما يتضح من نتائج المحور الأول أن الفقرة التي نصها " النانو متر يقيس الأشياء المتناهية في الصغر " حصلت على المرتبة الأولى بمتوسط حسابي قدره (٢.٥٥) ووزن نسبي قدره (٨٤.٩١%)، وأن الفقرة التي نصها " لدي اللمام بالأجهزة النانونية وخاصة المجهر النانوني" حصلت على المرتبة الأخيرة بمتوسط حسابي قدره (١.٤٣) ووزن نسبي قدره (٤٧.٦٢%) وهذا دليل على عدم وجود الوعي الكافي لمعلمي ومعلمات الرياضيات بذلك.

وكما يتضح من نتائج المحور الثاني أن الفقرة التي نصها " تضمين مفاهيم النانو في الرياضيات يساعد في إنشاء طائرات أخف وزنًا وأكثر سرعة "حصلت على المرتبة الأولى بمتوسط حسابي قدره (٢.٥٣) ووزن نسبي قدره (٧٨.٢٦%)، وأن الفقرة التي نصها " أعتقد أن تطبيقات النانو متر لا تحسن من جودة الحياة " حصلت على المرتبة الأخيرة بمتوسط حسابي قدره (١.٤٥) ووزن نسبي قدره (٤٨.٩٢%)، وهذا يدل على عدم وجود الوعي الكافي لدى معلمي ومعلمات الرياضيات بذلك.

النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثاني للبحث، واختبار صحة الفرض الأول:

للإجابة عن السؤال الثاني الذي نص على: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات استجابات معلمي ومعلمات الرياضيات حول مفاهيم النانو تكنولوجي تعزى لمتغير سنوات الخبرة؟ أُختبرت صحة الفرض الأول الذي نص على: لا توجد فروقات

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٨) أكتوبر ٢٠٢٢م

ذات دلالات إحصائية بين متوسطي استجابات معلمي ومعلمات الرياضيات حول مفاهيم النانو التقنية تعزى لمتغير سنوات الخبرة؟

باستخدام اختبار One Way Anova تم اختبار الفرضية الصفرية (H_0) التي تنص على عدم وجود فروقات ذات دلالات إحصائية بين متوسطي استجابات معلمي ومعلمات الرياضيات حول مفاهيم النانو التقنية تعزى لمتغير سنوات الخبرة، مقابل الفرضية البديلة (H_1) التي تنص على وجود فروقات ذات دلالات إحصائية بين متوسطي استجابات معلمي ومعلمات الرياضيات حول مفاهيم النانو التقنية تعزى لمتغير سنوات الخبرة، وللتحقق من صحة الفرض تم استخدام اختبار One Way Anovaوالجدول يوضح ذلك:

جدول (٨) معامل One Way Anovaلإيجاد فروق في أراء العينة تعزى لمتغير سنوات الخبرة

المحور	مجموع المربعات	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
سنوات الخبرة	بين المجموعات	.066	3	.022	.142	.934	غير دالة احصائيا
	داخل المجموعات	5.604	36	.156			
	المجموع	5.670	39				

أظهرت النتائج الواردة في الجدول أن قيمة ف المحسوبة أقل من ف الجدولية أي انه لا يوجد فروقات ذات دلالات إحصائية بين متوسطي استجابات معلمي ومعلمات الرياضيات حول مفاهيم النانو التقنية تعزى لمتغير سنوات الخبرة، حيث كانت قيمة الدلالة غير دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (0.05)، وبالتالي نقبل الفرض الصفري.

النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثالث للبحث، واختبار صحة الفرض الثاني:

١. **لا توجد فروقات ذات دلالات إحصائية بين متوسطي استجابات معلمي ومعلمات الرياضيات حول مفاهيم النانو التقنية تعزى لمتغير المؤهل العلمي؟**

للإجابة عن السؤال الثالث الذي نص على: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات استجابات معلمي ومعلمات الرياضيات حول مفاهيم النانو تكنولوجي تعزى لمتغير المؤهل العلمي؟ أُختبرت صحة الفرض الثاني الذي نص على: لا توجد فروقات

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٨) أكتوبر ٢٠٢٢م

ذات دلالات إحصائية بين متوسطي استجابات معلمي ومعلمات الرياضيات حول مفاهيم النانو التقنية تعزى لمتغير المؤهل العلمي؟

باستخدام اختبار One Way Anova تم اختبار الفرضية الصفرية (H_0) التي تنص على عدم وجود فروقات ذات دلالات إحصائية بين متوسطي استجابات معلمي ومعلمات الرياضيات حول مفاهيم النانو التقنية تعزى لمتغير المؤهل العلمي، مقابل الفرضية البديلة (H_1) التي تنص على وجود فروقات ذات دلالات إحصائية بين متوسطي استجابات معلمي ومعلمات الرياضيات حول مفاهيم النانو التقنية تعزى لمتغير المؤهل العلمي، وللتحقق من صحة الفرض تم استخدام اختبار One Way Anovaوالجدول يوضح ذلك:

جدول (٩) معامل One Way Anovaلإيجاد فروق في أراء العينة تعزى لمتغير المؤهل العلمي

المحور	مجموع المربعات	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
المؤهل العلمي	بين المجموعات	.584	3	.195	1.377	.265	غير دالة احصائيا
	داخل المجموعات	5.086	36	.141			
	المجموع	5.670	39				

أظهرت النتائج الواردة في الجدول أن قيمة ف المحسوبة أقل من ف الجدولية أي انه لا يوجد فروقات ذات دلالات إحصائية بين متوسطي استجابات معلمي ومعلمات الرياضيات حول مفاهيم النانو التقنية تعزى لمتغير المؤهل العلمي، حيث كانت قيمة الدلالة غير دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (0.05)، وبالتالي نقبل الفرض الصفري.

التوصيات:

١. إعادة النظر في إعداد البرامج الأكاديمية في كليات التربية بما يضمن ارتباطها بالتطورات العلمية المتسارعة خاصة المتخصصة في مجال تقنية النانو.

٢. أن يكون هناك مقرر يعتبر من المواد العامة في تقنية النانو لجميع التخصصات في كلية التربية للطالبات المعلمات في الاستثمار الأمثل.

٣. التوسع في فتح تخصصات في مجال النانو تكنولوجي خاصة أن تطبيقاته تلامس تحقيق الروية الطموحة للملكة وتسد حاجات المجتمع.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٨) أكتوبر ٢٠٢٢م

٤. إمداد المكتبات في المدارس بمجموعة من المراجع العلمية المتخصصة في علم النانو تكنولوجي توفر للمعلمين المعلومات اللازمة لهم.

المقترحات:

١. تصور مقترح لدمج مفاهيم النانو تكنولوجي في البرامج الإثرائية للموهوبين.

٢. برنامج مقترح قائم على النانو تكنولوجي لنشر الوعي لمعلمي ومعلمات الرياضيات حول النانو التكنولوجي.

٣. بناء وحدة مقترحة في الرياضيات قائمة على مفاهيم النانو التكنولوجي.

أولًا: المراجع العربية

- ال ماطر، محمد (٢٠١١). متخصصون يدعون إلى إدراج النانو تكنولوجي في المناهج الدراسية. الوطن أولاين، استرجع في (١٣ سبتمبر، ٢٠٢٢)، http://www.alazhar.edu.ps/library/aattachedFile.asp?id_no=0046741
- إبراهيم، مجدي (٢٠٠٩). *معجم مفاهيم ومصطلحات التعليم والتعلم*، القاهرة: عالم الكتب، مصر.
- الاسكندراني، محمد (٢٠١٠). *النانو تكنولوجي من أجل مستقبل أفضل*. الكويت: دار المعرفة.
- الأسمر، آلاء رياض (٢٠١٦). *مهارات التفكير المنتج المتضمنة في محتوى مناهج الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا، ومدى اكتساب طلبة الصف العاشر لها* (رسالة دكتوراة). الجامعة الاسلامية، غزة.
- ثابت، نوار (٢٠١٣). *تقنية وتطبيقاتها*. الرياض: العبيكان للنشر.
- جامعة الملك سعود (٢٠١٥). مؤتمر التميز في تعليم العلوم والرياضيات الأول توجه التقنية والعلوم والهندسة والرياضيات. المملكة العربية السعودية.
- الجغيمان، عبد الله؛ معاجيني، أسامة (٢٠١٣). تقويم برنامج رعاية الموهوبين في مدارس التعليم العام السعودية في ضوء معايير جودة البرامج الإثرائية، *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، ١(١٤)، مارس، ٢٠١٣.
- الحبيشي، نهى علوي (٢٠١١)، *ما هي النانو التكنولوجي*. المملكة العربية السعودية :مكتبة الملك فهد الوطنية للنشر.
- خضر، آيات حسن، وأبو شقير، محمد سليمان. (٢٠١٦). أثر استخدام حقيبة تعليمية إلكترونية في تنمية مفاهيم النانو تكنولوجي والاتجاه نحوها لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية غزة.
- درويش، عطا حسن، وأبو عمرة، هالة حميد. (٢٠١٨). مستوى المعرفة بتطبيقات النانو تكنولوجي لدى طلبة كليات التربية تخصص علوم في جامعات غزة واتجاهاتهم نحوها. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية – شئون البحث العلمي والدراسات العليا بالجامعة الإسلامية – غزة – فلسطين، ٢٦(١)، ٢-٢٠٠
- ذاكر، رحمة؛ المسرحي، أسماء (٢٠٢٠). تصور مقترح لوحدة دراسية في الرياضيات للمرحلة المتوسطة في ضوء معايير النانو التكنولوجي. مجلة العلوم التربوية، ١(٢٦)، ١٢-٢٦
- الرفاعي، رانيا محمد (٢٠١٩). مستوى المعرفة بالنانو تكنولوجي لدى طالبات المرحلة الثانوية في مدينة جدة واتجاهاتهن نحوها. مجلة العلوم، ٣(٩)، ٢٥٢٢-٣٣٩٩.

- الرويثي، مريم. (٢٠١٢). *فاعلية استراتيجية سكامبر لتعليم العلوم في تنمية مهارات التفكير الإبتكاري لدى موهوبات المرحلة الإبتدائية بالمدينة المنورة*. رسالة ماجستير. جامعة طيبة، المدينة المنورة.
- الشريف، ولاء محمود (٢٠١٥). النانو تكنولوجي في مجال صناعة الغذاء. مجلة أسيوط للدراسات البيئية, ٤٢ ,يوليو. ١ –٨.
- شلبي، نوال محمد، وآخرون (٢٠١١). تصور مقترح لدمج النانو تكنولوجي Nanotechnologyفي مناهج العلوم في التعليم العام. *المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية*، القاهرة.
- صالح, محمود محمد سليم.)٢٠١٥ .)النانو تكنولوجي وعصر علمي جديد. الرياض: مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية.
- صالح، محمود محمد سليم. (٢٠١٥). النانو تكنولوجي وعصر علمي الجديد، مكتبة فهد الوطنية: الرياض.
- صاوي، يحيى؛ محمود، هبه (٢٠١٩). برنامج مقترح قائم على الاقتصاد المبني على المعرفة وفاعليته في تنمية التفكير المستقبلي والوعي بالأدوار المستقبلية لدى الطلاب المعلمين شعبة رياضيات بكلية التربية، مجلة كلية التربية في العلوم التربوية، كلية التربية، جامعة عين شمس، ١٥(٤٣)، ١–٦٢
- الصغير, علي؛ النصار, صالح(٢٠٠٢). *ممارسات المعلمين التدريسية في ضوء نظريات التعلم*، كلية التربية، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.
- عبد الصمد، عبير (٢٠١٩). برنامج مقترح في النانو تكنولوجي قائم على المعمل الافتراضي وأثره على تنمية المفاهيم والتفكير الإبداعي لطلاب كليات التربية، رسالة دكتوراه، كلية البنات للأداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس.
- عبدالحميد، رشا (٢٠١٦). فعالية وحدة مقترحة قائمة على التطبيقات الرياضية لمبادئ النانو تكنولوجي لتنمية التفكير المتشعب والاتجاه نحو مادة الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالزلفي. مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، ١(٢١٢)، ١٥–٦٣
- العتيبي، سوزان (٢٠٢١). الوعي بالنانو تكنولوجي لدى طالبات كلية العلوم بجامعة جدة في المملكة العربية السعودية. المجلة العربية للنشر العلمي، ٢(٢٨)، ٣٦–٦٦
- العتيبي، سوزان غزاي (٢٠٢١). الوعي بالنانو تكنولوجي لدى طالبات كلية العلوم بجامعة جدة في المملكة العربية السعودية. المجلة العربية للنشر العلمي. ١(٢٨). ٣٥– ٦٦.

- العرفج، ماهر محمد، عليان، شاهر ربحي. (٢٠١٥). دراسة فعالية برنامج تدريبي مقترح في تنمية الوعي بالقضايا المرتبطة بالعلم "النانو" واالتجاهات نحوها لدى طلبة المرحلة الثانوية في مدينة الإحساء. جامعة العلوم والتكنولوجيا، ٣(٣)، ٢-٢٢.
- عليان، شاهر والعرفج، ماهر. (٢٠١٥). دراسة فعالية برنامج تدريبي مقترح في تنمية الوعي بالقضايا المرتبطة بعلم "النانو" والاتجاهات نحوها لدى طلبة المرحلة الثانوية في مدينة الإحساء. *المجلة العربية للتربية العلمية والتقني*، اليمن، ٣، ٢-٢٢.
- الغامدي، عبد الرحمن. (٢٠١٩). *برنامج إثرائي قائم على المواقف الحياتية في تدريس الرياضيات وأثره على تنمية الكفاءة الاستراتيجية ومهارات التفكير التأملي لدى طلاب الصف الثالث المتوسط*. رسالة دكتوراه. جامعة الملك خالد.
- غياضة، هديل (٢٠١٦). *متطلبات النانو تكنولوجي المتضمنة في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية ومدى اكتساب طلبة الصف الحادي عشر لها* . رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.
- القحطاني، عثمان (٢٠١٨). تصور مقترح لتضمين مفاهيم النانو تكنولوجي في مناهج الرياضيات المطورة بمراحل التعليم العام. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*. ٢(٢٨). ١٧٤-٢٠١.
- القحطاني، عثمان علي (٢٠١٩) تصور مقترح لتضمين مفاهيم النانو تكنولوجي في مناهج الرياضيات المطورة بمراحل التعليم العام. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية. ٢(٢٨)، ١٧٤-٢٠١.
- المالكي، عماد؛ والسلولي، مسفر (٢٠١٨). مستوى الممارسات التدريسية لدى معلمين الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في ضوء معايير تعليم وتعلم الرياضيات، *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢(٢)،١٣٥-١٦٠.
- محمد, مرفت, علي, أيمن. (٢٠١٧). ,نوفمبر(. التطبيقات البيئية الخضراء لالنانو تكنولوجي في المستقبل. بحث مقدم في المؤتمر الدولي السابع لالتحاد العربي للتنمية المستدامة والبيئة" سبل تعزيز التقنية النظيفة والتقنيات صديقة البيئة بالمنطقة العربية", مصر . تم https://2u.pw/ec9KW . من ١١
- محمد، فايز. (٢٠٢٠). أثر استخدام مبادئ وأنشطة هندسة الفراكتال في تنمية مهارات التفكير المنظومي ومهارات اتخاذ القرار في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٧(٢٣)، ٢٥٤-٣٠١.

- معهد ترايدنت (٢٠٠٨). تقنية النانو تكنولوجيNanotechnology، القسم العام، الركن العام للمواضيع العامة ‹ ... ‹ www.traidnt.net
- المفتي، عبده. (٢٠١٩). مؤتمر التميز الثالث في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات. *مجلة العلوم التربوية*، ٢(٣١)، ٣٨٩-٣٩٩.
- مهدي، إيمان؛ محمد، إيمان (٢٠١٦). فاعلية استخدام نموذج التعلم التفارغي لتدريس النانو تكنولوجي لتنمية التفكير الإبداعي والتحصيل والميل نحو الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة تربويات الرياضيات. ١٩(١٢)، ٦٧-١٢٦.
- المؤتمر الدولي المعلم وعصر المعرفة: الفرص والتحديات (٢٠١٦). معلم متجدد لعالم متغير. من الرابط:

https://www.kku.edu.sa/index.php/ar/node/306

المراجع الأجنبية:

- Baek, Seungyup (2007): Mathematical and computational models for nanostructured coating using electron beam physical vapor deposition (EB-PVD), Ph.D. The Pennsylvania State University.
- Becker, Matthew (2011): Mathematical Modeling of Nanoparticle Transport and Deposition in the Presence of Stabilizing Polymers, Ph.D, Tufts University
- Celina, G. S., Omoniyi, A. E., & Wodu, G. R. (2020). Awareness of Nanoscience and Nanotechnology among Science Teachers In Science and Technical Schools in Federal Capital Territory Abuja, Nigeria. AU-EJournal of Interdisciplinary Research (ISSN: 2408-1906), 5(1). Retrieved from https://2u.pw/aAuN4 .
- Doriel Moorman (2015): Nanotechnology for Enhancing Math, Science, and Language Arts in the Elementary Grades: How Small Is Your Future?, Yale National Initiative to strengthen teaching in public school, Yale university.
- Dumitru Baleanu,Z (2010): New Trends in Nanotechnology and Fractional Calculus Applications, Diss,Abs Int, Vol (58) , No (1) .
- Hersam C., Melissa L., and Gregory L. (2004). "Implementation of Interdisciplinary Group Learning and Peer Assessment in a Nanotechnology Engineering Course," J. Eng. Edu. Vol. 86, (49).
- Maria, J., Roxana V., Daniela M. (2016). Organic Nanomaterials and Their Applications in the Treatment of Oral Diseases. University Press: London Carol.
- Natchimuthu Chinnaraj (2011): Thermal conductivity enhancement in Nano fluids Mathematical model, Ph.D, Southern Illinois University at Carbondale

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٨) أكتوبر ٢٠٢٢م

- Ningtiyas, F.A. (2018). Does Teacher's Training Affect The Pedagogical Competence Of Mathematics Teachers?.
- Olaniyi, Olusola Ademola.(2015). Students' Performances In Mathematics Teacher Programs In North Carolina.
- singh, Gogi (2005): Mathematical modeling of self-organized nanoscale porous structures in anodic aluminum oxide, Ph.D. Northwestern University
- Zor, Tuba Şenel, Aslan, Oktay .(2018). The effect of activity-based nanoscience anالنفسية الd nanotechnology cducation on preservice science teachers' conceptual understanding, Journal of Nanoparticle Research March 2018, 20:75.