برنامج مقترح في النانو تكنولوجي قائم على المعمل الإفتراضي
و أثره في تنمية المفاهيم العلمية لطلاب كليات التربية

بحث مقدم للنشركأحد متطلبات الحصول علي درجة دكتوراة الفلسفة فى التربية

"مناهج وطرق تدريس العلوم"

عبير عبد الصمد توفيق محمد

إشـــــــــــــــراف

أ 0د/ مني عبد الهادي سعودي

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم

كلية البنات جامعة عين شمس

أ 0د/أمنية السيد الجندي

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم

كلية البنات – جامعة عين شمس

مستخلص:

هدف البحث الحالي إلى بناء برنامج في النانوتكنولوجي قائم على المعمل الافتراضي، ومعرفة أثره في تنمية المفاهيم العلمية لطلاب كليات التربية. ولتحقيق هذا الهدف أعدت الباحثة الأدوات التالية: 1- بناء معمل افتراضي في النانوتكنولوجي

2- أداة القياس: (اختبار تحصيل المفاهيم)

وقد اتبع البحث الحالي المنهج التجريبى ذو المجموعة الواحدة ، وبلغت مجموعة البحث (13) طالب و طالبة من الفرقة الرابعة شعبة الفيزياء بكلية التربية جامعة بني سويف خلال الفصل الدراسة الأول لعام 2017-2018م. و استخدم للإجابة عن أسئلة البحث اختبار تحصيل المفاهيم، وأظهرت النتائج وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0,01) بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلى والبعدي لإختبار تحصيل المفاهيم العلمية و مستوياته لصالح التطبيق البعدي، ايضا له حجم تأثير كبير في تنمية تحصيل المفاهيم لدى مجموعة البحث.

الكلمات المفتاحية: النانوتكنولوجي - المعمل الافتراضي – تحصيل المفاهيم العلمية

Abstract

The objective of the research is to build a program in nanotechnology based on the virtual lab, as well as to know its effect in the development of scientific concepts for students of faculties of education. To achieve this goal, the researcher prepared the following tools: 1. Building a virtual laboratory in nanotechnology 2. Measurement Tool (Conceptual Testing) The current research was followed by a one-group experimental approach. The research group was (13) male and female students from the fourth division physics department at the Faculty of Education, Beni Suef University during the first semester of 2017-2018. The results showed that there was a statistically significant difference at the level of (0.01) between the average scores of the experimental group members in the befor and after Treatment to test the achievement of the general concepts and levels for the benefit of the post test.

Keywords: Nanotechnology - Virtual Lab - Collecting scientific concepts

في ظل التطورات العلمية السريعة المتزايدة فى مجال بحوث و دراسات علوم و تكنواوجيا النانو

و ما نجم عنه من تزايد للمفاهيم المرتبطة بتطبيقات و قضايا هذا العلم في جميع مجالات الحياة بدرجة كبيرة أصبح من الضروري أن يكون المعلم ملماً بهذه المفاهيم و التطبيقات و القضاياً العلمية المرتبطة بعلم و تكنولوجيا النانو من خلال برامج إعداده و تدريبه قبل و أثناء الخدمة.

فهذا العلم يمثل المستقبل الواعد للبشرية بما سيحققه من تقدم و تطور متسارعان في جميع المجالات, و هذا يتطلب إعداد قوى عاملة مدربة واعية بأهمية علم و تكنولوجيا النانو في تقدم الأمم و اللحاق بركب الدول الرائدة التي رصدت الميزانيات المالية الكبيرة للدراسات و الابحاث الخاصة بعلم و تكنولوجيا النانو، و لا يتحقق إلا من خلال تربية أجيال قادرة على فهم و تطوير هذا العلم، من هنا يكون المعلمين بحاجة إلى الدعم المهني حتى يستطيعوا تضمين علوم وتكنولوجيا النانو في تدريسهم للطلاب و ربطها بدروس العلوم التي يتعلمها التلاميذ، وتؤكد الأدبيات على ضرورة قيام مؤسسات التعليم العليا (الكليات) بتعديل برامجها لتعكس طبيعة علوم وتكنولوجيا النانو من حيث كونها متعددة الفروع.(Interisciplinary)

(*)(Healy, 2009,7)

وفي نفس السياق تشير صفات سلامة(2008) إلى أهمية وضرورة تعليم وتدريس ونشر ثقافة تكنولوجيا النانو في المدارس والجامعات خصوصا في الدول النامية، وتدريب المعلمين وخاصة معلمي العلوم، على كيفية تدريس علوم وأبحاث تكنولوجيا النانو، على اعتبار أن برامج التوعية العلمية بتكنولوجيا النانو والتواصل مع العامة أصبحت حالياً ضرورة عالمية مهمة تسير جنبا إلى جنب مع السياسات العلمية و التكنولوجية للدول . كما يتحتم إقامة ورش عمل للمعلمين والمختصين بالشؤون العلمية و المراكز العلمية وواضعوا السياسات تعرض فيها تجارب وأساليب الدول المتقدمة في توصيل وتعريف عامة الناس على نطاق واسع بمفهوم النانو من خلال هذا الحراك المتنامي في تكنولوجيا النانو والعلوم النانوية والسباق المحموم في هذا المضمار عالمياً.

(صفات سلامة 2008، 246-247)

لعل من أبرز التحديات التي تواجه التعليم والتدريب في مجال تكنولوجيا النانو والعلوم النانوية أن جوانبها النظرية والعملية بالغة التعقيد وتتطلب أجهزة و أدوات باهظة التكاليف التي لا تتوفر في كل مكان. ويصف جستشيكي و ثومسن (Jeschke & Thomsen, 2007) هذه الحقيقة بأنها تمثل عنق الزجاجة لتطوير التعليم والبحث في مجال تكنولوجيا النانو، كما يضيفان إن زيادة فاعلية التعليم والتدريب والأبحاث في مجال تكنولوجيا النانو وتحقيق النمو الاقتصادي المستقبلي يعتمد بشكل أساسي على القدرة على توفير تواصل واسع للباحثين والمطورين في تكنولوجيا النانو من خلال توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتعزيز التواصل في مجال العلوم النانوية، وهذا يقتضي جهود تعاونية لتعزيز تطبيقات تكنولوجيا النانو والعلوم النانوية وضمان نجاحها. وفي هذا المضمار تأتي تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات خياراً هاماً ومتميزاً لتجاوز الصعوبات المشار إليها في ما يعرف بالمعمل النانويNano Lab

و أوصت العديد من الدراسات مثل دراسة (محمد ابراهيم، 2014; آيات صالح، 2013; شيماء احمد، 2015 ; عطا حسن، 2018). و بضرورة العمل على تنمية معلومات ومهارات واتجاهات الطلاب المعلمين – والمتعلقة بالنانو وتطبيقاتها – من خلال إدراج هذه المفاهيم وتطبيقاتها بالبرامج الأكاديمية لإعدادهم بكليات التربية.

وايضاً أوصي سينيل زور و أصلان(Şenel Zor, Aslan, 2018) و باكتس (Pektas, M. et al., 2015). بإنه لابد من إضافة برامج إلزامية إو إختيارية في علم و تكنولوجيا النانو في مرحلة إعداد الطالب المعلم بأقسام العلوم (الفيزياء – الكيمياء – البيولوجي) بالجامعات و الكليات.

فهناك ضرورة ملحة لدراسة المنجزات العلمية كعامل من العوامل المحددة لمستقبل الثقافة البشرية التي يتزود بها الطالب المعلم للفيزياء ، ولابد أن يتعرف ايجابيات و سلبيات النانوتكنولوجي، و أن يكسر حاجز الرهبة في التعامل مع التكنولوجيا الحديثة و منها المعامل الافتراضية، ذلك من خلال برامج إعداده بكليات التربية.

و قد قامت الباحثة بعمل مقابلات مع عدد من طلاب كلية التربية في جامعة بني سويف

وسؤالهم حول ما إذا كانوا درسوا مقررات عن النانوتكنولوجي سواء في مراحل التعليم قبل الجامعي أو من خلال برامج إعدادهم الأكاديمي في الجامعة و كانت إجاباتهم بالنفي.

ومن هنا ترى الباحثة أنه يجب على التعليم الجامعي التوسع في تقديم البرامج التعليمية والتدريبية في شتى مجالات النانو وتقديم الدرجات العلمية التخصصية وتبني الشراكات مع المؤسسات التعليمية و البحثية و الصناعية من أجل اللحاق بقاطرة ثورة النانوتكنولوجي التي تطوف العالم كله، و تخترق جميع المجالات الحياتية.

مشكلة البحث و تحديدها:

في ظل التطورات العلمية السريعة المتزايدة فى مجال بحوث و دراسات علوم و تكنواوجيا النانو

وما نجم عنه من تزايد للمفاهيم المرتبطة بتطبيقات و قضايا هذا العلم في جميع مجالات الحياة بدرجة كبيرة أصبح من الضروري أن يكون المعلم ملماً بهذه المفاهيم و التطبيقات و القضاياً العلمية المرتبطة بعلم و تكنولوجيا النانو من خلال برامج إعداده و تدريبه قبل و أثناء الخدمة.

(*) اتبعت الباحثة في التوثيق (الاسم، السنة، الصفحة)

ولذا تحاول الدراسة البحث الحالي اقتراح برنامج في النانوتكنولوجي قائم علي المعمل الافتراضي لتنمية المفاهيم العلمية لطلاب شعبة الفيزياء بكلية التربية.

تتحدد مشكلة البحث في التساؤل الرئيس التالي:

ما أثر برنامج مقترح في النانو تكنولوجي قائم على المعمل الإفتراضي في تنمية المفاهيم العلمية لطلاب كليات التربية ؟

ويتفرع من هذا التساؤل الرئيس التساؤلات البحثية الفرعية التالية:

ما أهم المفاهيم و القضايا المرتبطة بالنانوتكنولوجي الواجب إلمام طلاب شعبة الفيزياء بكلية التربية؟

ما صورة البرنامج المقترح في النانوتكنولوجي القائم على المعمل الافتراضي؟

ما أثر البرنامج المقترح في النانوتكنولوجي القائم على المعمل الافتراضي علي تنمية المفاهيم العلمية لطلاب شعبة الفيزياء بكلية التربية؟

أهمية البحث:

يمكن أن يفيد هذا البحث :

توجيه نظر القائمين علي إعداد معلمي الفيزياء بكليات التربية إلي المفاهيم و التطبيقات

والقضايا المرتبطة بالنانوتكنولوجي لضمها لبرنامج الإعداد الاكاديمي و التربوي.

قد يسهم البحث في التغلب علي المعوقات التي تواجه المعلمين في استخدام المعامل التقليدية بما يحقق إتاحة الفرصة لجميع الطلاب عن طريق المعامل الإفتراضية.

تقديم تصور لكيفية استخدام المعامل الإفتراضية للتغلب على خطورة بعض التجارب

و نقص الأجهزة.

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلي:

استخدام البرنامج المقترح القائم على المعمل الإفتراضي لتنمية تحصيل المفاهيم العلمية المتعلقة بعلم و تكنولوجي النانو لدي طلاب شعبة الفيزياء بكلية التربية.

فرض البحث:

يحاول البحث التحقق من الفرض البحثي التالي:

يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي دلالة (0,01) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي و البعدي لإختبار تحصيل المفاهيم العلمية ومستوياته لصالح التطبيق البعدي.

حدود البحث:

مجموعة من طلاب الفرقة الرابعة شعبة الفيزياء بكلية التربية- جامعة بني سويف للعام الدراسي 2017- 2018م.

اختبار تحصيل المفاهيم العلمية في النانوتكنولوجي وقد تضمن مستويات(التذكر – الفهم – ما فوق الفهم).

منهج البحث :

لتحقيق أهداف البحث و التحقق من فرضه تم استخدام:

المنهج الوصفي التحليلي في إعداد الإطار النظري.

المنهج التجريبي : تم استخدام التصميم شبه التجريبي نظام المجموعة التجريبية الواحدة التي تعتمد علي التطبيقين القبلي و البعدي لأداه البحث (اختبار تحصيل المفاهيم العلمية).

متغيرات البحث:

المتغير المستقل : البرنامج المقترح في النانوتكنولوجي القائم علي المعمل الافتراضي.

المتغيرات التابعة : (تحصيل المفاهيم العلمية)

إجراءات البحث:

للإجابة عن تساؤلات البحث و التحقق من فروضه و تحقيق أهدافه اتبعت الباحثة الإجراءات التالية:

1- الاطلاع على الدراسات و البحوث السابقة للافادة منها.

2- إجراء مقابلات شخصية لأساتذة الفيزياء- الكيمياء- الأحياء – النانوتكنولوجي – التربويين المختصون للتوصل إلى المفاهيم و القضايا المرتبطة بالنانوتكنولوجي التي تصلح للطالب المعلم شعبة الفيزياء.

3- إعداد قائمة بالمفاهيم و التطبيقات المرتبطة بالنانوتكنولوجي.

4- عرض القائمة علي مجموعة من المحكمين للحكم علي مدي أهمية المفاهيم و القضايا المرتبطة بالنانوتكنولوجي ، و مناسبتها لطلاب شعبة الفيزياء ؛ ثم إعداد القائمة النهائية في ضوء أراء المحكمين.

5- تحديد أسس بناء البرنامج المقترح لطلبة شعبة الفيزياء بكلية التربية.

6- إعداد البرنامج المقترح في النانوتكنولوجي القائم علي المعمل الافتراضي.

7- عرض البرنامج البرنامج على مجموعة محكمي البحث لفحص صلاحيته.

8- تعديل البرنامج في ضوء أراء الخبراء و صياغته في صورته النهائية.

9- إعداد دليل المعلم لبيان كيفية أستخدام المختبر الإفتراضي في تدريس المفاهيم و القضايا المرتبطة بعلم وتكنولوجيا النانو.

10- إعداد أدة البحث و تتضمن اختبار تحصيل المفاهيم العلمية في النانوتكنولوجي والتأكد من صدقه و ثباته.

11- اختيار مجموعة البحث من طلاب الفرقة الرابعة شعبة الفيزياء.

12- تطبيق أداة البحث قبلياً علي مجموعة البحث.

13- تدريس البرنامج المقترح علي مجموعة البحث.

14- تطبيق أداة البحث بعدياً على مجموعة البحث.

15- معالجة البيانات إحصائياً.

16- تحليل النتائج و تفسيرها.

17- تقديم التوصيات و المقترحات في ضوء نتائج البحث.

مصطلحات البحث:

البرنامج (Program)

يعرف البرنامج في قاموس وبستر(Webester ,1993) هوخطة للقيام بإجراءات معينة

أو جدول زمني أو نظام يتخذ لعمل ما يهدف إلى تحقيق مقاصد معينة، و هو أيضاً مشروع

مقترح أو خطة تحدد معطيات المؤسسة التعليمية و ترادف لكلمة منهج دراسي. نقلا عن (ماجدة عبد الحميد، 2007، 21)

التعريف الاجرائي:

المخطط الذي يتضمن مجموعة من المفاهيم و القضايا و التطبيقات المتعلقة بالنانوتكنولوجي و التي تهدف جميعاً بصورة متكاملة إلي تزويد طلاب شعبة الفيزياء كلية التربية بالمفاهيم العلمية الجديدة، كما يتضمن الأنشطة و الخبرات و الوسائط التكنولوجية; مما يؤدي إلي اكتسابهم المعارف و المعلومات المرتبطة بعلم وتكنولوجيا النانو.

- النانوتكنولوجي(Nanotechnology)

التكنولوجي المتقدمة القائمة عى فهم و دراسة علم النانو و العلوم الاساسية الآخرى فهما عقلانيا و إبداعياً مع توافر المقدرة التكنولوجية على تخليق المواد النانوية و التحكم في بنيتها الداخلية عن طريق إعادة هيكلة و ترتيب الذرات و الجزيئات المكونة لها. (محمد الأسكندراني, 2010، 25)

تعرفها صفات سلامة (2009) هو علم تعديل الذرات و الجزيئات لصنع منتجات جديدة، و هو علم حديث يبحث في تصميم و إنتاج أجهزة غاية في الدقة من خلال نماذج صغيرة جدا.(صفات سلامة، 2009، 18)

التعريف الإجرائي:

هي تطبيق علم النانو الذي يتحكم بذرات و جزيئات المادة من خلال العدد والترتيب، و بالتالى دراسة و توصيف التغير الذي يطرأ على خواص المواد التي في حجم (1-100) نانو تقريبا قد تقل عن الواحد أو تزيد عن المئة المعيار هو تغير خواصها سواء الفيزيائية أو الكيميائية أو الميكانيكية، أو المغناطيسية أو الحرارة و غيرها. و يتم دراسة الخواص و التوصيف من خلال أجهزة حديثة و دقيقة و مطورة من ميكروسكوبات إلكترونية و اجهزة XRD و غيرها، و بعدها يتم استخدام هذه المواد الجديدة في تطبيقات مختلفة و متنوعة.

المعامل الإفتراضية Virtual Labs :

تُعرف بأنها بيئة تعلم وتعليم افتراضية تستهدف تنمية مهارات العمل المخبري لدى الطلاب وتقع هذه البيئة على أحد المواقع في شبكة الانترنت وينضوي هذا الموقع عادة على صفحة رئيسية ولها عدد من الروابط أو الأيقونات (الأدوات) المتعلقة بالأنشطة المختبرية وانجازاتها وتقويمها.

(حسن زيتون،165:2005).

وقد عرفها "محمد عطيه خميس" بمعامل التعلم المصطنع القائم علي الوسائل المتعددة التفاعلية معا، والتي تُمكن المتعلمين من استخدام الأدوات المعملية، وتداول الأشياء التي لا تدرك بالحواس، كالذرة، والقيام بالأحداث والإجراءات التي لا تدرك بالحواس أيضا، كالعمليات العقلية.(محمد عطية خميس: 2003، 365)

التعريف الإجرائي:

تُعرف بأنها بيئات تعليم وتعلم الكترونية افتراضية يتم من خلالها محاكاة مختبرات ومعامل العلوم الحقيقية في مجال النانوتكنولوجي، وذلك بتطبيق التجارب العملية بشكل افتراضي يحاكي التطبيق الحقيقي، ومن خلالها يتمكن المتعلم من إجراء التجارب المعملية عن بعد لأي عدد ممكن من المرات، و تعوض غياب الأجهزة المعملية المكلفة،و يمكن تغطية الجزء التجريبي بتجارب افتراضية وهو ما يصعب تحقيقه في الواقع، وتكون متاحة للاستخدام من خلال الأقراص المدمجة أو من خـــلال موقع على شبكة الانترنت.

تحصيل المفاهيم: مجموع الدرجات التي يحصل عليها كل طالب معلم في اختبار تحصيل مفاهيم النانوتكنولوجي المعد لذلك.

الإطار النظري للبحث:

تم تقسيم الإطار النظري إلى محورين:

أولاً: النانوتكنولوجي(Nanotechnology)

ثانياً: المعامل الإفتراضية (Visual Labs)

أولا: النانوتكنولوجي(Nanotechnology)

مفهوم النانو تكنولوجيNanotechnology

النانوتكنولوجي مصطلح مركب من كلمتين، الكلمة الأولى نانو (Nano) وهي بادئة مشتقة من كلمة نانوس(Nanos)الإغريقية وتعني القزم (Dwarf) أو الشيء المتناهي في الصغر. ومن وجهة النظر الرياضية والفيزيائية فإن النانو يساوي جزء واحد على مليار (9-10)من الوحدة المقاسة، فالنانومتر مثلا يساوي واحد على مليار من المتر؛ أي أنها (9-10 متر) ,Allhoff; Lin; Moore) (2010, p3 بمعنى آخر، إذا قسمنا المتر إلى مليار جزء متساوي في الطول فإن الجزء الواحد يساوي واحد نانومتر، وكذلك هناك النانوثانية والنانوجرام والنانومول والنانوجول....ويستخدم النانو كوحدة قياس للجزيئات المتناهية الصغر.

أما الكلمة الثانية تكنولوجي Technology فتعرف -من بين ما تعرف به -على أنها التطبيق العملي للمعرفة في مجال معين. و بذلك يمكننا القول بأن مصطلح النانوتكنولوجي Nanotechnology والذي يمكن تسميته تكنولوجيا المواد المتناهية في الصغر، يقصد به التطبيق العملي للمعرفة في مجال(النانو)أو المواد المتناهية في الصغر.

وإذا ما تركنا التحديد اللغوي لمصطلح النانوتكنولوجي جانبا، نجد أن المصطلح قد حظي بتعريفات متنوعة ومتباينة، أغلب الظن أن كلا منها يأتي من الزاوية التي يوظف فيها المصطلح والخبرات التي تقف خلف صوغ التعريف، فنجد بعض هذه التعريفات يؤكد على المنتج المبتكر المنوط بالنانوتكنولوجي الوصول إليه ومن هذه التعريفات :علم يهتم بابتكار مواد وأدوات جديدة تقع أبعادها ما بين (1-100) ناومتر، وكذلك :القدرة على تصنيع مواد وأجهزة وأنظمة بأبعاد نانوية .ونجد تعريفات أخرى تهتم أيضا بهذا المنتج المبتكر المأمول من تكنولوجيا النانو، ولكنها تضيف الأساليب أو الطرق أو الأدوات المستخدمة لتحقيق هذا الهدف ومنها :علم يختص بدراسة وتطوير أشياء حديثة تقع أحجامها في إطار مقياس النانو، ومنها أيضا :علم يختص بهندسة الأشياء أصغر من (100) نانومتر، وكذلك : البحث والسيطرة أو التحكم في المادة في البعدين الذري والجزيئي، ويتعامل مع بنى أحجامها تقع بين(1-100) نانومتر بهدف تصنيعها ومراقبتها وقياس ودراسة خصائصها، ولا يختلف عن ذلك تعريف تكنولوجيا النانو على أنها :إنتاج وتطوير أدوات وأجهزة متناهية الصغر في الحجم عن طريق التحكم في ترتيب الذرات والجزيئات داخل المادة، ويضيف آخرون أنها :مجموعة من الأدوات والتقنيات والتطبيقات التي تتعلق بتصنيع بني معينة متناهية في الصغر(Fonash, 2001, p4; Baer, 2005)

علم النانو Nanoscience كما يعرفه محمد الاسكندراني ذلك العلم الذي يعتني بدراسة و توصيف مواد النانو و تعيين خواصها و خصالها الكيميائية و الفيزيائية، و الميكانيكية مع دراسة الظواهر المرتبطة الناشئة عن تصغير حجمها.(محمد الاسكندراني،2010، 25)

بينما يعد تعريف علم النانو أمرا سهلاً، فإن وضع تعريف محدد لتكنولوجيا النانو يعد أمرا أكثر صعوبة و ذلك نظرا لتشعبها و دخولها في المجالات التطبيقية المختلفة; حيث إن كلاً من هذه الجالات ينظر إلى هذه التكنولوجيا من وجهة النظر الخاصة به و عامة فإن تكنولوجيا النانو يمكن تعريفه: تلك التكنولوجيا المتقدمة القائمة على تفهم و دراسة علم النانو و العلوم الأساسية الآخرى تفهماً عقلانياً و إبداعياً مع توافر المقدرة التكنولوجية على تخليق المواد النانوية و التحكم في بنيتها الداخلية عن طريق إعادة هيكلة و ترتيب الذرات و الجزيئات المكونة لها، مما يضمن الحصول على منتجات متميزة و فريدة توظف في التطبيقات المختلفة(محمد الاسكندراني،2010، 25)

و تعرفها صفات سلامة (2009) هو علم تعديل الذرات و الجزيئات لصنع منتجات جديدة، و هو علم حديث يبحث في تصميم و إنتاج أجهزة غاية في الدقة من خلال نماذج صغيرة جدا.(صفات سلامة، 2009، 18)

و يعرفها عطا حسن (2018) عرف النانو تكنولوجي بأنها" التقنية التي تعطينا القدرة على التحكم المباشر في المواد التي أبعادها تقل عن (100) نانومتر، و ذلك عن طريق تصنيعها و إعادة ترتيبها و دراسة خصائصه، للحصول على مواد مختلفة بأقل تكلفة ممكنة.(عطا حسن، 2018 ،202)

أهمية تعلم النانوتكنولوجي:

يمكننا أن نوجز أهمية تعليم وتعلم النانوتكنولوجي في التعليم العام في النقاط التالية(نوال شلبي، 2012، ب)

1 - مساعدة المتعلمين على الإلمام بلغة النانوتكنولوجي والمهارات الأساسية المتطلبة للحياة بنجاح في ضوء الاختيارات التي يتيحها والمخاطر التي يسببها.

2- مساعدة المتعلمين على تعلم المزيد عن تكنولوجيا النانو، اعتمادا على الأطر المفاهيمية التي تعلموها في هذه المراحل المبكرة من التعليم.

3- التغلب على المفاهيم الخاطئة في المجال والتي ترجع إلى أسباب عدة، من أهمها جدة المجال وعدم الاتفاق على ما هو حقيقي واقع، وما هو أمل قابل للتحقيق، وما هو خيال غير قابل للتحقيق في ضوء المعرفة والأد وات الحالية.

4- توجيه المتعلمين لاختيار مسارات أكاديمية في مجال علم وتكنولوجيا النانو.

5- توجيه المتعلمين لاختيار مهن في مجال تكنولوجيا النانو أو مهن ذات علاقة.

تحديات تواجه التربية التكنولوجية النانوية:

لا شك أن مفاهيم النانوتكنولوجي مجردة وصعبة التصور، فضلا عن أن القوانين التي تحكم المواد في حجم النانو تختلف عن تلك التي تحكم المواد في الحجم المرئي أو المحسوس التي اعتادها الطلاب، ويحدد كل من سابيلي (Sabelli et al. 2005) و باتريشيا (Schank, 2007) عددا من التحديات التي تواجه تعليم وتعلم النانوتكنولوجي يمكننا تقسيمها إلى قسمين رئيسيين هما التحديات المفاهيمية والتحديات الإجرائية(التنظيمية.)

أولا :التحديات المفاهيمية :وهي تحديات تتعلق بالإدراك المفاهيمي للنانوتكنولوجي ومنها:

1- الأشياء والمفاهيم في حجم النانو صعبة التصور، صعبة الوصف، وليس لها علاقة بالعلم الملاحظ الذي نعيش فيه، فمن الصعب أن نفهم أشياء لا يمكننا رؤيتها.

2-القوانين التي تحكم المواد النانوية تختلف عن تلك التي تحكم المواد في الحجم المرئي

أو المحسوس التي اعتادها المتعلمون.

3 -صعوبة تمثيل سلوك وتفاعلات المواد النانوية.

4- من الصعب التنبؤ بدور الحدس والمعرفة المسبقة لدى الطلاب، وكيف يمكن أن يكون كل /أو أي منهما مضللا لهم.

5- صعوبة حل معضلة الخلط بين ما هو حقيقي وما هو خيال في عالم النانو.

6-جدة المادة التعليمية التي سوف يتناولها المنهج على المعلمين، وهي في حقيقة الأمر جديدة أيضا على العلماء.

7-فهم الجوانب الأخلاقية، والتأثيرات المجتمعية، والسياق التربوي لتكنولوجيا النانو.

ثانيا :التحديات الإجرائية(التنظيمية :) وهي تحديات تتعلق بالإجراءات التي تتخذ لتضمين النانوتكنولوجي في التربية العلمية، ومساعدة المتعلمين على التمكن منها كجزء لا يتجزأ من ثقافتهم العلمية ومنها:

.صعوبة تحديد المفاهيم المحورية والمبادئ أو الأفكار الكبرى التي سيتم تدريسها في مجال للدراسة جديد متطور غير مفهوم بشكل كامل.

2 - صعوبة تحديد التتابع التطوري للمفاهيم اللازمة لتعلم النانوتكنولوجي، في ضوء حداثة المجال وتطوره الدائم.

3- اتفاق الآراء على أهمية تعددية التخصصات، فالطلاب المتخصصين في مجال معرفي

واحد فقط لن يكون لديهم القدرة على التوافق مع الطفرة المعرفية المصاحبة لتكنولوجيا النانو والتي تحتاج لمعرفة في البيولوجي والفيزياء ومجالات أخرى.

4- صعوبة تحديد موضع هذا المجال متعدد التخصصات بين مجالات العلوم المنفصلة.

5- ضرورة إعداد المعلم قبل الخدمة لتدريس العلوم متعددة التخصصات.

6- فهم كيفية تدريس النانوتكنولوجي لأفراد من مستويات مختلفة، وتحديد متى يمكن تدريس أي من المفاهيم؟ وما العمق المناسب لتناولها؟ ضمن أو عبر المواد الدراسية المختلفة؟

7- التوازن بين الخبرات الفيزيقية والافتراضية عند تدريس المفاهيم، ومعرفة متى وكيف يعمل كل منهما؟

8 - تطوير أشكال جديدة متكاملة من التقويم ضمن أنشطة النانو.

10 -تأسيس معايير للتحكم في جودة التربية النانوتكنولوجية.

(Sabelli et al. 2005) (Schank, 2007) نقلاً عن (نوال محمد شلبي2012، 21-23،)

فالتطورات العلمية والتكنولوجية المتلاحقة التي يشهدها القرن الواحد والعشرون تفرض علينا أن تواكب برامج إعداد المعلم في كليات التربية هذا التقدم.

وامتلاك معلم العلوم لمفاهيم علوم وتكنولوجيا النانو NST وفهمه للأبعاد الأخلاقية والاجتماعية لهذا المجال ربما يؤثر عليه عند تدريسه لطلابه، وما يتعلمه المعلم أثناء برامج إعداده المهني سوف يؤثر بالتأكيد على إدراكه لما يشعر بأهميته عند التدريس، وتبعا لذلك فإن برامج إعداد المعلم يجب إن تكون مطورة.(Tomasik, J.H., etal, 2009, 65) (آيات محمد صالح، 2013، 58)

وتعد كفاءة المعلم من أهم العوامل المؤثر في فهم التلاميذ للعلوم والرياضيات، والطلاب بحاجة إلى تلقي تعليم قوي في العلوم والرياضيات حتى يكونوا قادرين على مواجهة احتياجات نموهم في هذه المواد في المستقبل(Healy, N. 2009-7) .

وعلى الرغم من أهمية تعليم وتعلم النانو تكنولوجي في إطار التربية تحقيقاً للثقافة العلمية الشاملة، إلا أن التقارير الحالية توضح أن تعليم العلوم في الدول اهتمت بالتربية النانو تكنولوجية ما زال يفتقر إلى المعرفة اللازمة لتزويد المتعلمين بمقدمة مناسبة لمفاهيم النانو تكنولوجي، فعادة ما تقتصر موضوعات التكنولوجيا النانوية على الأمثلة والعناوين الجانبية في كتب العلوم في المدرسة الثانوية وعادة ما تعتبر اختيارية التعلم ولا تخضع للتقييم وهذا بالطبع لا يمكن أن يؤدى إلى فهم الطلاب لعلم النانو SIRI, 2005,450). (نقلاً عن شيماء أحمد 2015،49)

الأسباب التي تبرر تقديم علوم وتكنولوجيا النانو لمعلمي العلوم أن-:

-معلمي العلوم -غالبا متخصصون في فرع من فروع العلوم التقليدية الفيزياء أو الكيمياء أو الأحياء، وبالتالي فإنه لن يشعر بالسهولة واليسر عند تدريس موضوعات عن علوم وتكنولوجيا النانو.

-هناك احتياجاً لتنمية الوعي لدى المعلمين بقيمة الروابط بين فروع العلوم التقليدية لمدى بعيد.

-معلمي العلوم تنقصهم الفرصة لمعرفة التطورات العلمية الحديثة.

-المعلمين معرضون لأسئلة من تلاميذهم عن موضوعات مرتبطة بعلوم وتكنولوجيا النانو.

(Hingant, B & Albe, v., 2010-144) (نقلاً عن آيات حسن صالح، 2013،58)

- معلمي العلوم هم من تم تزويدهم بمقررات سواء في الفيزياء و الكيمياء و الأحياء أثناء إعداده الأكاديمي تؤهلهم لدراسة علم وتكنولوجيا النانو; لانها تحتاج إلى خلفية علميه في هذه التخصصات.

- معلمي العلوم هم من سيربي أجيالاً مستقبلية و قوى عاملة في مجال النانوتكنولوجي، فلابد أن يكونوا على وعي و دراية بهذا العلم و كيفية تدريسه.

- لكي يتكون لديهم اتجاه ايجابي نحو علم و تكنولوجيا النانو; و بالتالي يعملون على نشر و توعية طلابهم و المجتمع الذي يعيشون و يعملون فيه بهذا العلم.

- من الممكن أن يكملوا دراساتهم العليا و ابحاثهم في مجال علم و تكنولوجيا النانو.

- يُوجدون الدافعية لدى طلابهم و يكونون اتجاهات ايجابية لطلابهم نحو هذا العلم.

- يشجعون طلابهم على الاشتراك في عمل مشروعات و ابحاث و اختراعات حول النانونتكنولوجي.

- معلموا العلوم تخصصاتهم(الفيزياء- الكيمياء – الأحياء) هي من قام عليها علم و تكنولوجيا النانو بالإضافة إلى الرياضيات و الهندسة.

- معلموا العلوم هم من سيكون لديهم القدرة على تحديد المتطلبات المعرفيه و المهارية و الوجدانية لوضع مقررات علم و تكنولوجيا النانو لطلابهم كل حسب المرحلة الدراسية التي يعمل بها فلابد أن يكونوا ملمين و عندهم وعي و ثقافة التربية النانوتكنولوجية.

الدراسات السابقة:

ولأهمية مجال علوم وتكنولوجيا النانو فقد أجريت فيه العديد من الدراسات و قد قامت الباحثة بتصنيفها في عدة محاور:

المحور الأول: دراسات اهتمت بتقديم على و تكنولوجيا النانو للطالب المعلم و الطلاب الجامعيين:

- دراسة (عطا حسن، 2018): التي هدفت إلى تقصي مستوى المعرفة بتطبيقات النانوتكنولوجي لدى طلبة كليات التربية تخصص علوم في جامعات غزة و اتجاهاتهم نحوه، و توصلت الدراسة إلى أنه المستوى المعرفي للطلاب في مفاهيم و تطبيقات النانو منخفضة.

- دراسة (منال على، 2017): هدفت الدراسة إلى بناء برنامج مقترح في علوم و تكنولوجيا النانو و أثره في تنمية التحصيل و تقدير العلم و العلماء و اتخاذ القرار لدى طالبات الأقسام العلمية بكلية التربية بامعة حفر الباطن. و اتفقت مع الدراسة الحالية بأن الطلاب المعلمين من الأسام العلمية بحاجة ماسة إلى التطوير في برامج إعدادهم في ضوء مفاهيم النانوتكنولوجي التي أصبحت ضرورة حتمية.

- دراسة (شيماء أحمد، 2015): هدفت إلى دراسة فعالية برنامج مقترح في النانوتكنولوجي لتنمية المفاهيم النانوتكنولوجية و الوعي بتطبيقاته في البيئة لدى طلاب شعبة العلوم بكلية التربية

و قد أوصت الدراسة بتضمين مفاهيم علوم و تكنولوجيا النانو في برنامج إعداد معلم العلوم التعليم الأساسي في ضوء علم النانوتكنولوجي و تطبيقاته الحديثة في مختلف مناحي الحياة.

- دراسة (آيات حسن، 2013): هدفت الدراسة إلى بناء برنامج مقترح في علوم و تكنولوجيا النانو و أثره في تنمية التحصيل و فهم طبيعة العلم و اتخاذ القرار لدى الطالبة المعلمة بكلية البنات. و قد أوصت الدراسة بتضمين مفاهيم علوم و تكنولوجيا النانو في برامج إعداد معلم العلوم.

المحور الثاني: دراسات اهتمت بتقديم علوم و تكنولوجيا النانو للطلاب طلاب المدارس:

- دراسة (أحمد عبده، 2017): هدفت إلى معرفة فعالية وحدة مقترحة في مناهج الكيمياء و فقد مفاهيم النانوتكنولوجي في تنمية التحصيل لطلاب الصف الأول الثانوي. وأوصت الدراسة بضرورة تضمين مفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي في مناهج الكيمياء للصف الأول الثانوي واعادة النظر في مناهج الكيمياء الحالية وتقويمها وتطويرها في ضوء مفاهيم النانوتكنولوجي.

- - دراسة(آيات جمال، 2016): هدفت إلى معرفة أثر استخدام حقيبة تعليمية إلكترومية في تنمية مفاهيم تكنولوجيا النانو و الاتجاه نحوها لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة. و توصلت الدراسة إلى أن الحقيبة التعليمية الإلكترونية أدت إلى تنمية مفاهيم تكنولوجيا النانو لدي طلاب مجموعة الدراسة و كونت اتجاه ايجابي نحو تكنولوجيا النانو. و أوصت الدراسة بالإستفادة من الحقيبة التعليمية الإلكترونية في تدريس مفاهيم تكتولوجيا النانو.

- دراسة(نوال محمد، 2012): هدفت إلى بناء و حدة مقترحة لتنمية المفاهيم النانوتكنولوجية و التفكير البيني لدى طلاب المرحلة الثانوية. أثبتت الدراسة أن طلاب المجموعة التجريبية قد اكتسبن المفاهيم النانوتكنولوجية المتضمنة بالوحدة المقترحة نتيجة لتدريسهن إياها، و أدى تدريس الوحدة المقترحة إلى تنمية التفكير البيني لدي الطلاب عينة الدراسة.

- دراسة جامعة نورث ويسترن (North Western University) بعمل فحص وتقويم لفهم الطلاب في المدارس الإعدادية والثانوية من الصفوف (7-12) لمفاهيم العلوم النانوية من خلال استبانة توضيح أهم متطلبات تحقيق العلوم النانوية، وقد توصلت الدراسة إلى أن طلاب المرحلة المتوسطة أشد إقبالا ودافعية نحو مفاهيم العلوم النانومترية من طلاب المرحلة الثانوية (Materials Research Institute Programs, 2008)

المحور الثالث: دراسات اهتمت بتقويم مناهج العلوم في ضوء علم و تكنولوجيا النانو منها:

- دراسة(هديل نبيل، 2016): هدفت إلى معرفة متطلبات النانوتكنولوجي المتضمنة في كتب الكمياء للمرحلة الثانوية و مدى اكتساب طلبة الصف الحادي عشر لها.

- دراسة (Andrew, S.M. etal, 2011) التي هدفت إلى مساعدة معلمي البيولوجي والكيمياء، وعلوم الأ رض على تقديم علوم وتكنولوجيا النانو لطلاب المرحلة الثانوية وذلك في إطار بيئي عن تلوث المياه الجوفية.

ويتضح من الدراسات والبحوث السابقة أن هناك اهتماما بتدريس مفاهيم النانو تكنولوجي لدى لدي الطلاب وفي بعض المراحل الدراسية، بعض الدراسات اهتمت بالمعلم أثناء الخدمة و بعضها اهتمت بالطالب المعلم أثناء إعدادة الأكاديمي، بالإضافة إلى أن هناك دراسات بحثية كثيرة أيضاً على مستوى العالم وذلك استشعارا لأهمية قيام مؤسسات التعليم بدورها في تنمية الوعي بهذه التقنية وذلك من خلال المناهج والمراحل الدراسية وبرامج إعداد المعلمين قبل الخدمة أو أثناء الخدمة.

و لكن على حد علم الباحثة لا يوجد دراسة تناولت برنامج مقترح في النانوتكنولوجي قائم على المعمل الإفتراضي لتنمية المفاهيم لطلاب كليات التربية.

ثانياً: المعامل الافتراضية:-

و في ظل التحديات التي تواجه التربية النانوتكنولوجيه التي ذكرتها سابقاً تأتي تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات خياراً هاماً ومتميزاً لتجاوز الصعوبات المشار إليها في ما يعرف بالمعمل النانوي Nano Lab جستشيكي و ثومسن Jeschke & Thomsen, (2007)، حيث تعتمد منظومة المعمل النانوي تهيئة بيئة تعاونية بين الباحثين بتوظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تبادل المعرفة بغض النظر عن الموقع الجغرافي لمصدر المعرفة كذلك الباحث عنها، وستهدف هذه البيئة الافتراضية التعاونية تعزيز العملية التعليمية، كذلك العملية البحثية، إضافة التطبيقات الصناعية. ويخلق المعمل الافتراضي والتجارب عن بعد فضاء معرفي مناسب في أبحاث النانو وتعليمها يحقق الفهم العميق لمفاهيم التعليم والتدريب في تكنولوجيا النانو والعلوم النانوية. إضافة لذلك سيحقق التواصل الإلكتروني لعلوم وتكنولوجيا النانو المبني على البيئة الافتراضية التعاونية و نقل الخبرات التخصصية، وكذلك التجهيزات بالغة الدقة وباهظة التكاليف في علوم النانو المتوفرة في الدول الرائدة للمهتمين في أنحاء العالم من خلال الشبكة العالمية للبحث والتعليم. كما ستتيح البيئة الافتراضية إضافة للتعاون توفير قاعدة معلومات تسهم في تشكيل سلسلة تكوين المعرفة في مجال العلوم النانوية في شتى المراحل بدءاً باكتشاف المعرفة، وتبادلها، ونشرها، وتطويرها. ولاشك أن تحقيق هذه البيئة الافتراضية سيعزز من تطوير واتساع وانتشار العلوم النانوية وتطبيقاتها التكنولوجية.(https://uqu.edu.sa/smsaif/ar/200248)

تعريف المعامل الافتراضية:

يعرفها " حسن زيتون" بأنها بيئة تعليم وتعلم افتراضية تستهدف تنمية مهارات العمل المختبري لدى الطلاب وتقع هذه البيئة على أحد المواقع في إحدى الشبكات وينطوى هذا الموقع عادة علي صفحة رئيسية Home Page وبها عدد من الروابط أو الأيقونات (الأدوات) المتعلقة بالأنشطة المعملية وإنجازها وتقويمها.(حسن زيتون:2005, 165).

وعرفها "محمد عطية خميس" بالمعامل الاعتبارية وهي برنامج كمبيوتر تفاعلي متعدد الوسائل، ويوفر بيئة تعلم اعتبارية مصطنعة بالكمبيوتر، تحاكي معامل حقيقية، وتمكن المتعلمين من استخدام الأدوات والأجهزة المعملية، وتداول الأشياء التي لا تدرك بالحواس المجردة كالذرة، وإجراء التجارب والفحوصات الصعبة والخطرة والنادرة، في بيئية آمنة علي الخط المباشر بالويب.(محمد عطية خميس، 2003 ، 338)

يشير " بريكرل Prekerl ,1991 " بأن المعمل الافتراضي هو بيئة تعليمية تم إنشاؤها على شكل برنامج يحتوى على رسومات تُمكن من سهولة استخدامها، ويحتوى هذا البرنامج على برامج فرعية تحاكي عمل الأجهزة المعملية (Prekerl,1991).

ومن خلال ما سبق تعرف الباحثة المعامل الافتراضية على أنها معامل إلكترونية تحاكي المعامل الحقيقية، صممت بواسطة بيئة افتراضية ثلاثية الأبعاد، تساعد المتعلمين فى فهم و استيعاب المفاهيم و التطبيقات العلمية الخاصة بعلم و تكنولوجيا النانو من خلال التعامل مع الاجهزة و الأدوات و المواد التي تستخدم في تحضير و دراسة و توصيف المواد النانوية عن طريق إجراء التجارب العلمية وتكرارها دون التعرض للمخاطر، و للتغلب على قلة توافرها و ارتفاع تكلفتها مع سهولة استخدامها.

الفلسفة التي يقوم عليها المعمل الافتراضي:

ترتكز فلسفة المعمل الافتراضي على عددة أسس ومبادئ تنبثق من فلسفة الواقع الافتراضي والتعليم الافتراضي, حيث إن المعمل الافتراضي يقوم عليهما, ومن هذه الأسس ما يأتي: (كمال عبد الحميد زيتون,2004 ,367), و(أحمد محمد سالم,2004 ,421), و(السعدي الغول السعدي,2011, 460- 463), و(مجدي صلاح طه المهدي,2008, 74- 81).

تسعى معامل العلوم الافتراضية ثلاثية الأبعاد إلى بناء عوالم قوامها الرموز؛ وذلك من أجل محاكاة الواقع, أو إقامة عوالم خيالية صنيعة الرقمنة والوسائط المتعددة يستغرق فيها المتعلم ليمارس خبرات يصعب عليه ممارستها في عالمه الحقيقي, كأنه يجوب الفضاء الخارجي, أو يتجول داخل المفاعل النووي.

تجاوز الواقع الحقيقي والدخول إلى عالم خيالي وكأنه الواقع, فهي تم إنشاؤها كبديل للواقع لصعوبة الوصول إليه أو لخطورته مثل الحضور في مكان انفجار البراكين.

فردية التعلم وحرية المتعلم: حيث إن كل متعلم يتعلم بمفرده, بحسب ما يملكه من استعدادات وقدرات وما يحتاجه من متغيرات مطلوب إحداثها, وهي أمور تؤدي من ناحية الاهتمام بالتعلم أكثر من التعليم, والاهتمام بالتدريب على إنتاج المعرفة بدلاً من تلقيها.

استمرارية التعليم: عن طريق إتاحة التعلم مدى الحياة Long Life والذى يمثل ضرورة ملحة لا يمكن الاستغناء عنها في ظل ما يفرضه العصر من متطلبات ومتغيرات جديدة, حيث يتيح لأي فرد أن يلتحق به في الوقت الذي يراه مناسباً لظروفه؛ لتطوير معارفه باستمرار من أجل مردود تربوي أفضل, ونتائج معرفية أحسن تؤدي إلى تكوين فرد قابل لتحمل المسؤلية.

إزالة الحواجز الزمنية والمكانية في النظم التعليمية القديمة, والتأكيد على استمرارية التعلم مدى الحياة, وتنوع أساليبه ووسائله, واتساع نطاق التعليم للجميع, ويتسم بالمرونة من حيث شروط القبول به, وإتاحة الحوار الفعال بين النظري والتطبيقي.

التعليم عن بعد: عن طريق الاعتماد على وسائل جديدة وطرق حديثة في التعليم تعبر عن روح العصر ومتطلباته, والتخلص من النمط التقليدي للتعليم, وأن يكون تعليم بلا أسوار.

الاعتماد على التكنولوجيا التي تستخدم الكمبيوتر في توليف خبرة حسية تجعل المتعلم لا يستطيع التمييز بين الخبرة الافتراضية والخبرة الحقيقية.

تعبر معامل العلوم في فلسفتها عن محور مهم في مجال الوسائط المتعددة, فهي تستخدم تطبيقات متعددة مثل محاكاة وضع قائم أو خلق عوالم خيالية وذلك من خلال تجارب مختلفة. (هالة ابراهيم، 2013، 26)

مبادئ ينبغي مراعاتها عند استخدام المعامل الافتراضية:

يرى كل من الموسى والمبارك(2005، 269) أن هناك عددا من الخطوات الأساسية التي لابد من اتباعها حتى تنجح عملية التعليم بواسطة هذه التقنية، ومن هذه الخطوات:

1-التواصل مع التقنية:

يجب أن يكون لدى المتعلمين القدرة على الاتصال المباشر مع هذه التقنيات، ويجب أن يتم تدريبهم على التعامل معها والتعود عليها، حتى نحصل على عملية تعليمية ناجحة خالية من المشاكل والصعوبات.

2-الاجراءات والتوجيهات:

الابتعاد عن فكرة الإلزام بحيث لا تكون جميع التوجيهات والإجراءات غير مقيدة وغير صارمة

للمتعلمين.

3 -المشاركة:

يقوم المعلم بدورٍ كبيرٍ فيما يتعلق بالمشاركة ويقع على عاتقه مسؤولية كبيرة لجعل عملية التعليم ناجحة، لذلك لابد له من طرح الأسئلة التي تعمل على إثارة دافعية المتعلمين وحماسهم وتحفيزهم على إبداء آرائهم وملاحظاتهم ومناقشتها مع زملائهم وتبادل المعرفة والمعلومات فيما بينهم .كل ذلك يتم تحت إشراف المعلم.

4 -التعليم المشترك:

يجب تحقيق التفاعل المتبادل بين جميع الأطراف سواًء بين المعلم والمتعلم أو بين المتعلمين مع

بعضهم البعض وذلك للوصول الى مستوى عالي من المعرفة، يكفل نجاح العملية التعليمية أو التدريبية.

5 -التقويم:

يجب على المعلم متابعة المتعلمين بحيث يقومون بتقويم أعمال بعضهم لبعضٍ، وذلك من خلال

ارسال الملاحظات والآراء حول مستويات الأداء في العملية التعليمية.

خطوات البحث و إجراءاته:

هدف البحث الحالي إلى: " برنامج مقترح في النانو تكنولوجي قائم على المعمل الإفتراضي و أثره في تنمية المفاهيم لطلاب كليات التربية" و للاجابة عن تساؤلات البحث و التحقق من صحة فرضه اتبعت الباحثة الإجراءات التالية:-

أولاً: اختيار محتوى البرنامج:

تم تحديد واختيار محتوى البرنامج بحيث يراعي خصائص ومهام المرحلة الجامعية ، وحاجات ومتطلبات المجتمع ؛ حيث أن مجال النانو تكنولوجي اصبح اهتمام العالم كله فهو سيحدث تقدم في جميع المجالات.

وقد حدد المحتوى التعليمي للبرنامج في ضوء الأهداف العامة للبرنامج، وذلك الاطلاع على الدراسات السابقة والدراسات النظرية و العملية التي تناولت مجال علم و تكنولوجيا النانو، وقد اعتمدت الباحثة في بناء محتوى البرنامج على عدة أسس وهي كما يلي :

أن يناسب الطلاب المعلمين الذين سيطبق عليهم البرنامج.

أن يحتوي البرنامج المقدم للطلاب المعلمين على أنشطة وفعاليات تثير اهتمامهم وتتلاءم وأدوارهم في الحياة العملية و البحثية.

أن يراعي مبدأ التكامل في الخبرات المقدمة للطلاب المعلمين .

أن يسهم بشكل فعال في تنمية تفكيرهم الإبداعي .

أن يثير تفكير وخيال الطلاب المعلمين وتأملاتهم .

أن ينمي مهارات استخدام الكمبيوتر من خلال المعمل الافتراضي.

أن تسهم في إحساسهم بالمشكلاته المحيطة بهم و العمل على حلها.

أن يراعي في التطبيقات المقدمة التنوع في مجالات الأنشطة (نشاط بحثي- عروض تقديمية – زيارات ميدانية – كتابة تقارير – مجموعات نقاشية – مناظرات – عمل نماذج مجسمة- عمل بوسترات- عروض عملية من خلال المعمل الافتراضي) لتتماشى مع خصائص الطلاب المعلمين وأنماط التعلم المختلفة و طبيعة محتوى البرنامج المقترح .

وبعد التحكيم على قائمة محتوى البرنامج وإجراء التعديلات اللازمة أصبحت القائمة في صورتها النهائية مكونة من خمس وحدات رئيسة يتفرع منها (16) موضوعاً فرعياً وهي :

الوحدة الأولى: مدخل لعلم و تكنولوجيا النانو : ويتفرع منها (3) موضوعات فرعية .

الوحدة الثانية : طرق تحضير مواد النانو ويتفرع منها (2) موضوعاً فرعياً .

الوحدة الثالثة : الأجهزة المستخدمة في دراسة خواص مواد النانو ويتفرع منها (3) موضوعات فرعية .

الوحدة الرابعة: التطبيقات الحالية و المستقبلية لتكنولوجيا النانو ويتفرع منها (5) موضوعات فرعية.

الوحدة الخامسة: التحديات و المخاطر التي تقابل تقنية النانو و يتفرع منها (3) موضوعات فرعية.

ثانيا: إعداد المواد التعليمية:

قامت الباحثة بإعداد المواد التعليمية التي تشتمل على:

أ- المعمل الافتراضي:

بعد إطلاع الباحثة على عدد من الأدبيات و الدراسات السابقة في مجال الوسائط المتعددة

و التعلم الإلكتروني و خاصة نماذج التصميم الخاصة بإنتاج و تطوير المنتوجات التعليمية للوصول إلى أنسب نموذج لإنتاج برنامج المعمل الإفتراضي،. و تبنت الباحثة نموذج محمد عطية خميس(2007، 125) ، نظرا لأن هذا النموذج يتميز بالمرونة و التأثير المتبادل بين عناصره، و يتوافق مع الخطوات المنطقية للتخطيط و الإعداد و التصميم لعروض برامج الكمبيوتر التعليمية، و يعد أقرب النماذج لتصميم و إنتاج المنظومات التعليمي.

و يتكون من خمس مراحل هي:

مرحلة التحليل: 2- مرحلة التصميم: 3- مرحلة التطوير :

4-مرحلة التقويم النهائي: 5- مرحلة النشر و الاستخدام و المتابعة.

ب-إعداد دليل لتدريس البرنامج:

اعدت الباحثة دليلاً لتدريس البرنامج المقترح في النانوتكنولوجي قائم على المعمل الافتراضي يوضح للقائم بالتدريس الإرشادات العامة، الأهداف العامة للبرنامج، محتوى البرنامج، الأهداف الإجرائية، أساليب و استراتيجيات تدريس البرنامج، أساليب تقويم البرنامج، الخطة الزمنية لتنفيذ موضوعات البرنامج، طريقة تنفيذ موضوعات البرنامج تبعاً لطريقة الاستقصاء، و قائمة مصادر التعلم المستخدمة في تنفيذ البرنامج، موضوعات البرنامج مصممة تبعا لطريقة الاستقصاء- أسئلة التقويم. و مصاحب لكل محاضرة ورقة نشاط للطالب المعلم.

ثالثاً: إعداد أداة البحث و تشمل:

- إعداد اختبار تحصيل المفاهيم وضبطه:

إعداد اختبار تحصيل المفاهيم وقد مرت إجراءات الإعداد والضبط بالخطوات التالية:

الهدف من الاختبار:

قياس مدى اكتساب الطلاب المعلمين (مجموعة البحث) لبعض المفاهيم الخاصة بعلم و تكنولوجيا النانو من خلال دراستهم للبرنامج المقترح و القائم على المعمل الإفتراضي.

صياغة مفردات الاختبار:

صيغت مفردات الاختبار في صورة اختيار من متعدد وفقاً للمستويات المعرفية (تذكر- فهم- ما فوق الفهم)، و قد بلغ عدد المفردات التي صيغت 53 مفرده قبل التحكيم.

صدق الاختبار :

للتأكد من صدق الاختبار تم عرضه بصورته المبدئية على مجموعة من محكمي البحث. وقد أشار بعض المحكمين ببعض التعديلات إلى بعض الأسئلة التي تحتاج إلى حذف أو تعديل أو إعادة صياغة حتى تصبح صالحة لقياس اكتساب الطالب المعلم للمفاهيم الخاصة بعلم و تكنولوجيا النانو منها و من أمثلة ذلك حذف بعض الأسئلة نظرا لطول الاختبار فقد كان عدد اسئلة الاختبار 53 و اصبح 49 سؤالاً و تعديل صياغة بعض الأسئلة.

تحديد نظام تقدير الدرجات:

حددت الباحثة درجة واحدة لكل إجابة صحيحة لكل مفردة من مفردات الاختبار وصفر للإجابة الخاطئة وبذلك تكون الدرجة الكلية للاختبار49 درجة و الدرجة الصغرى صفراً.

التجربة الاستطلاعية للاختبار:

بعد إجراء التعديلات على الاختبار وفقاً لآراء الأساتذه المحكمين تم تطبيق الاختبار على الطلاب المعلمين من الفرقة الثالثة شعبة الفيزياء في الفصل الدراسي الثاني لعام 2016/ 2017م، و قد بلغ عددهم (7) طلاب و طالبات بكلية التربية – جامعة بني سويف.

حساب ثبات الإختبار:

تم حساب ثبات الإختبار باستخدام معادلة : ألفا كرنباخ من خلال برنامج الإحصاء SPSS 19 و قد و جد أن معامل الثبات 67, و تعد قيمة معامل الثبات لاختبار تحصيل المفاهيم ككل قيمة مقبولة، مما يدل على أن الإختبار يتمتع بدرجة من الثبات.

حساب زمن الاختبار:

تم حساب الزمن اللازم للإجابة عن أسئلة الاختبار عن طريق حساب متوسط الزمن الذى استغرقه كل طالب و طالبة من طلاب التجربة الاستطلاعية، و قد بلغ متوسط الزمن (45) دقيقة و قد اعتبر هذا المتوسط هو الزمن للازم للإجابة عن أسئلة الاختبار، بالإضافة إلى عشر دقائق لقراءة تعليمات الاختبار و الأمثلة ليصبح الزمن (55) دقيقة.

الصورة النهائية لاختبار تحصيل المفاهيم:

بلغ عدد مفردات الأختبار في صورته النهائية بعد إجراء التعديلات عليه (49) مفردة،

ويوضح جدول (1) مواصفات اختبار تحصيل المفاهيم في علم و تكنولوجيا النانو.

جدول (1) جدول مواصفات اختبار تحصيل المفاهيم

ـــــ	الوحدات	أرقام أسئلة التذكر	أرقام أسئلة الفهم	أرقام أسئلة ما فوق الفهم	عدد المفردات	الوزن النسبي
-1	مدخل إلى علم و تكنولوجيا النانو	3	6-5-4-2	9-8-7	9	٪18,36
-2	طرق تحضير المواد النانوية	17- 11	16-10	15-14-13-12	8	٪16,32
-3	الأجهزة المستخدمة في دراسة و توصيف المواد النانوية	-	26-25-24- 31-28-27	20 -19-18- 29-23-22-21 32-30	15	٪30,61
-4	التطبيقات الحالية و المستقبلية لتكنولوجيا النانو	42 - 41	34-33	38-37-36-35- 44-43-40-39 45	13	٪26,53
-5	التحديات و المخاطر التي تقابل علم و تكنولوجيا النانو	47	48-46	49	4	٪8,16

المجموع	7	16	26	49	٪100
الوزن النسبي	٪14,28	٪32,65	٪53,06	٪100	

رابعا:التصميم التجريبي و إجراءات التجربة:

منهج البحث:

اتبع البحث الحالية المنهج التجريبي، و استخدم أحد تصميماته و هو التصميم شبه التجريبي ذو المجموعة الواحدة القائم على المعالجات القبلية و البعدية لمجموعة البحث.

متغيرات البحث:

اشتمل التصميم التجريبي على المتغيرات التالية:

المتغير المستقل:

المتغير المستقل هو: البرنامج المقترح في النانوتكنولوجي القائم على المعمل الإفتراضي.

المتغير التابع:

- تنمية المفاهيم العلمية لطلاب كلية التربية ، و يقيسه اختبار تحصيل المفاهيم العلمية.

- اختيار مجموعة البحث:

تم اختيار مجموعة البحث من طلاب وطالبات الفرقة الرابعة شعبة الفيزياء بكلية التربية جامعة بني سويف، و البالغ عددهم (13) طالب و طالبة في العام الدراسي 2017-2018م

خطوات التجريب:-

التطبيق القبلي لأداة البحث :

تم تطبيق أداة البحث قبلياً على مجموعة البحث في الفصل الدراسى الأول للعام الدراسي الجامعي 2017-2018 في 4/9/ 2017م.

الإجراءات العملية لتنفيذ الدراسة التجريبية:

قامت الباحثة بتدريس البرنامج للطلاب المعلمين مجموعة البحث، و قد بدأ تطبيق البرنامج في الفصل الدراسي الأول للعام الجامعى2018/2017 في يوم السبت الموافق 2017/10/14 و حتي 2017/11/29 أي (6) أسابيع بما يعادل (12) محاضرة بواقع (2) محاضرة في الأسبوع، مدة المحاضرة ساعتان; و بذلك يكون عدد ساعات البرنامج و صل إلى 24 ساعة يدخل فيها زمن تطبيق أداة البحث بعدياً .

التطبيق البعدي لأداة البحث.

بعد الإنتهاء من تدريس البرنامج لمجموعة البحث من الطلاب و الطالبات المعلمين بالفرقة الرابعة شعبة الفيزياء، قامت الباحثة بإعادة تطبيق أداة البحث (اختبار تحصيل المفاهيم) وذلك يوم الأربعاء الموافق 2017/11/29 و تم التصحيح و رصد الدرجات لمقارنتها بالدرجات التي حصلوا عليها في التطبيق القبلي بالأساليب الإحصائية المناسبة.

خامساً: المعالجة الإحصائية للبيانات:

بعد الحصول على درجات أداة البحث نتيجة التطبيقين القبلي و البعدي استخدمت الباحثة كلاً من: ا- الإحصاء الوصفي:

دشمل حساب المتوسط و الإنحراف المعياري لدرجات الطلاب و الطالبات المعلمين مجموعة البحث من خلال التطبيقين القبلي و البعدي.

الإحصاء الإستدلالي:

- تمت المقارنة بين درجات الطلاب و الطالبات المعلمين في التطبيق القبلي و البعدي لأداة البحث باستخدام اختبار " ولككسون" Wilcoxon عن طريق برنامج PSS إصدار(19)، و هو أحد أساليب المقارنة الإحصائية اللابارامترية" التي تعطي قيم (Z) للمقارنة بين المتوسطين القبلي و البعدي، وتم استخدام معادلة كارتر لحساب حجم تأثير البرنامج المقترح

النتائج :-

ينص الفرض البحثي على أنه" يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي دلالة (0,01) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبقين القبلي و البعدي لإختبار تحصيل المفاهيم العلمية ومستوياته لصالح التطبيق البعدي. جدول (2) يوضح نتائج تطبيق أداة البحث

جدول (2) المتوسط والانحراف المعياري والقيمة الاعتدالية المقاربة (z) لاختبارولكوكسون لدلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي ل في الاختبار مجموعة البحث لاختبار تحصيل المفاهيم

N= 13

		المتوسط	الانحراف المعياري	الفرق بين المتوسطين	قيمة (z)	مستوى الدلالة المحسوبة	الدلالة
يتضح من الجدول (2) السابق أنه يوجد فرق	القياس القبلي	19,38	2,663	10,0815	3,186	0,001	دالة عند مستوى (0,01)
	القياس البعدي	29,4615	3,66550				

كبير بين متوسطي القياس القبلي والبعدي لاختبار تحصيل المفاهيم لأفراد المجموعة التجريبية لصالح القياس البعدي، فقد بلغ الفرق بين المتوسطين (10,081)، حيث بلغ متوسط القياس القبلي (19,38)، بينما بلغ متوسط القياس البعدي (29,461)، ونجد أن القيمة الاعتدالية المقاربة (Z) لاختبار ولكوكسون لحساب الفروق بين القياس القبلي والبعدي في اختبار تحصيل المفاهيم لأفراد المجموعة التجريبية تساوي (3,186)، والدلالة المحسوبة (0,001) وحيث إن قيمة الدلالة المحسوبة أقل من مستوى الدلالة (0,01)، بالتالي فهي دالة إحصائيًا. مما يدل على ارتفاع درجات الطلاب المعلمين في التطبيق البعدي عنه في التطبيق القبلي، أى أن أدائهم في التطبيق البعدي أفضل.

قيمة "Z" بالنسبة لاختبار تحصيل المفاهيم ككل = 3.186 عند مستوى دلالة 0,001 و هو أقل من 0,01 أن أنها دالة إحصائياً، و يعني ذلك وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى0,01 بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين في اختبار تحصيل المفاهيم قبل تطبيق البرنامج و بعده لصالح التطبيق البعدي، أي أن أداء الطلاب المعلمين في التطبيق البعدي للإختبار ككل أفضل من التطبيق القبلي و ذلك بفرق دال إحصائياً عند مستوى 0,01

يتضح أنه "يوجد فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوي دلالة (0,01) بين متوسطي درجات طلاب عينة البحث في التطبيقين القبلي و البعدي لإختبار تحصيل المفاهيم العلمية و مستوياته لصالح التطبيق البعدي".

و يدل ذلك على أن البرنامج المقترح في النانوتكنولوجي القائم على المعمل الافتراضي ساهم في

زيادة و تنمية تحصيل المفاهيم، و بذلك قد تم التحقق من فرض البحث.

جدول (3) المتوسط والانحراف المعياري والقيمة الاعتدالية المقاربة (z) لاختبارولكوكسون لدلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مستويات (التذكر – الفهم – ما فوق الفهم) لاختبار تحصيل المفاهيم

N= 13

	المستوى المعرفي	المتوسط	الانحراف المعياري	الفرق بين المتوسطين	قيمة (z)	مستوى الدلالة المحسوبة	الدلالة
القياس القبلي	مستوى التذكر	1.76923	1.165751	1.46153	2.850	0.004	دالة عند مستوى (0.01)
القياس البعدي		3.23076	1.165751				
القياس القبلي	مستوى الفهم	7.846154	1.772294	2.230766	2.921	0.003	دالة عند مستوى (0.01)
القياس البعدي		10.07692	1.754116				
القياس القبلي	مستوى ما فوق الفهم	9.769231	1.363442	6.846149	3.118	0.002	دالة عند مستوى (0.01)
القياس القبلي		16.61538	3.404371				

أولاً: مستوى التذكر

يتضح من الجدول (3) أن متوسط درجات الطلاب المعلمين في التطبيق القبلي (1,769)

والانحراف المعياري (1,165)، متوسط درجات الطلاب المعلمين في التطبيق البعدي (3,230)، و الانحراف المعياري (1,165)، مما يدل على ارتفاع درجات الطلاب المعلمين في التطبيق البعدي عنه في التطبيق القبلي، أى أن أدائهم في التطبيق البعدي أفضل لمستوى التذكر.

ثانياً: مستوى الفهم

يتضح من الجدول (3) أن متوسط درجات الطلاب المعلمين في التطبيق القبلي (7,846) و الانحراف المعياري (1,772)، متوسط درجات الطلاب المعلمين في التطبيق البعدي

(10,076)، و الانحراف المعياري (1,754)، مما يدل على ارتفاع درجات الطلاب المعلمين في التطبيق البعدي عنه في التطبيق القبلي، أى أن أدائهم في التطبيق البعدي أفضل لمستوى الفهم.

ثالثاً: مستوى ما فوق الفهم

يتضح من الجدول (3) أن متوسط درجات الطلاب المعلمين في التطبيق القبلي (9,769) و الانحراف المعياري (1,363)، متوسط درجات الطلاب المعلمين في التطبيق البعدي (16,615)، و الانحراف المعياري (3,404)، مما يدل على ارتفاع درجات الطلاب المعلمين في التطبيق البعدي عنه في التطبيق القبلي، أى أن أدائهم في التطبيق البعدي أفضل لمستوى ما فوق الفهم.

قيم " Z " بالنسبة لمستويات اختبار تحصيل المفاهيم كل على حده دالة إحصائياً لأنها أقل من 0,01 أي أنه يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى 0,01 بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين في التطبيقين القبلي و البعدي في اختبار تحصيل المفاهيم في كل مستوى على حده لصالح التطبيق البعدي.

حساب حجم الأثر للبرنامج المقترح فى تنمية تحصيل المفاهيم لأفراد المجموعة التجريبية:

تم التوصل إلى قيمة مؤشر *d* Cohen's (d) وهي التي تعبر عن حجم الأثر، كما تم إيجاد مربع إيتا "η^2" ويوضح جدول (4) قيمة (η^2) وقيمة (d) المقابلة ومقدار حجم الأثر.

جدول (4) قيمة (η^2) وقيمة (d) المقابلة ومقدار حجم الأثر

	قيمة "η^2"	قيمة (d)	مقدار حجم الأثر
اختبار تحصيل المفاهيم (قبلي – بعدي)	0.78	3.775	كبير

يتضح من الجدول (4) السابق أن حجم تأثير البرنامج المقترح في النانوتكنولوجي القائم على المعمل الافتراضي في تنمية تحصيل المفاهيم العلمية كبير، نظرًا لأن قيمة (d) أكبر من 0.8 وهي القيمة الجدولية لمقدار حجم الأثر الكبير، مما يشير إلى ارتفاع تحصيل المفاهيم لأفراد مجموعة البحث في التطبيق البعدي نتيجة التعلم من خلال البرنامج المقترح في النانوتكنولوجي القائم على المعمل الافتراضي، و لحساب حجم التأثير تم إستخدام معادلة كارتر و كلارك (Carter & Clark, 1997,455)

تفسير النتائج و تحليلها و مناقشتها في ضوء فرض االبحث:

- تفسير النتائج الخاصة بأثر البرنامج في تنمية المفاهيم العلمية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.

1) بالنسبة للفرض الأول:

أشارت النتائج الخاصة بتطبيق اختبار تحصيل المفاهيم على الطلاب المعلمين إلى أن:

أ- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي دلالة (0.01) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي و البعدي لإختبار تحصيل المفاهيم لصالح التطبيق البعدي.

ب- البرنامج المقترح ذو تأثير كبير في زيادة تنمية المفاهيم لدي الطلاب المعلمين بكلية التربية شعبة الفيزياء.

و تتفق هذه النتائج مع نتائج بعض الدراسات السابقة مثل دراسة شيماء أحمد (2015)، شاهر ربحي (2015)، آيات حسن(2013)، دراسة نوال شلبي(2012)

التوصيات البحث:

1- تطبيق تقنية المعامل اللإفتراضية في تدريس المقررات لما لها من أثر كبير في زيادة تحصيل المفاهيم لدي الطلاب في جميع المراحل التعليمية.
2- توفير الكوادر البشرية المؤهله و المتخصصة من أجل إنتاج برامج المعامل الإفتراضية مع التدريب على انتاج محتوى إلكتروني لمناهج العلوم بالمراحل التعليمية المختلفة مع الإلتزام بمعايير الجودة و الإعتماد.
3- إنشاء موقع للمعامل الإفتراضية العربية على شبكة الإنترنت ليتسفيد منها المعلمون و الطلاب و المتخصصين في مختلف التخصصات و لتنافس المعامل الإفتراضية الأجنبية.
4- تدريب أساتذة الجامعة و المعلمين قبل و أثناء الخدمة على استخدام المعامل الإفتراضية و أهميتها في العملية التعليمية.
5- إعادة صياغة المقررات الجامعية و كتب الانشطة العلمية و العملية في مقررات العلوم لإجراء تجارب في المعامل الإفتراضية كما للمعامل الحقيقة..
6- يوضع بند من بنود التقويم للقائمين بعملية التدريس سواء اساتذة جامعات أو معلمين عن استخدامهم للمعامل الافتراضية.
7- إنشاء تخصص بكليات التربية و العلوم للمعامل الافتراضية.
8- الاستفادة من خبرات الدول المتقدمة التي طبقت نظام المعامل الافتراضية بشكل جيد و فعال.

البحوث المقترحة:

تقترح الباحثة المزيد من البحوث في المجالات التالية:

1- إجراء دراسة مقارنة بين أثراستخدام المعامل الإفتراضية و المعامل الحقيقية في اكساب مهارات التجارب المعملية لطلاب كليات التربية.
2- إجراء دراسة حول أثر استخدام المعامل الإفتراضية في تنمية عمليات العلم لدي الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة.
3- إجراء دراسة للتعرف على اتجاهات أعضاء هيئة التدريس بالكليات العملية حول استخدام المعامل الإفتراضية في التدريس بالجامعات.

12- دراسة عن استخدام الأسئلة البحثية في مجال علم وتكنولوجيا النانو لتنمية مهارات الاستقصاء لدى الطلاب.

13- تصورات المعلمين عن التربية النانوتكنولوجية ودورها في تنمية الثقافة العلمية لدى الطلاب

مراجع البحث:-

1-أحمد المبارك، عبد الله الموسى(٢٠٠٥). **التعليم الالكتروني الاسس و التطبيقات**، ط1، الرياض، مكتبة الرشد.

2- أحمد عبده عبدالله عسكر ، عبدالسلام مصطفى عبدالسلام، إيهاب أحمد محمد مختار، و أحمد إبراهيم عبدالهادي. "فعالية وحدة مقترحة في منهج الكيمياء وفق مفاهيم النانوتكنولوجي في تنمية التحصيل لطلاب الصف الأول الثانوي ".مجلة كلية التربية ببورسعيد - مصر ع22 (2017): 681 - 696.

3- أحمد محمد سالم(2004)**: تكنولوجيا التعليم والتعليم الإلكترونى.** الرياض، مكتبة الرشد**.**

4- السعدي الغول السعدي(2011): فاعلية معمل العلوم الافتراضي ثلاثي الأبعاد في تحصيل المفاهيم الفيزيائية المجردة وتنمية الاتجاه نحو إجراء التجارب افتراضياً لدى تلاميذ المرحلة الثانوية. **مجلة كلية التربية**. جامعة أسيوط. المجلد السابع والعشرون. أكتوبر العدد الثاني. الجزء الثاني. ص ص 499-497.

5- آيات حسن صالح(2013): "برنامج مقترح في علوم وتكنولوجيا النانو واثره في تنمية التحصيل وفهم طبيعة العلم واتخاذ القرار لدى الطالبة معلمة العلوم بكلية البنات ".*مجلة التربية العلمية* -مصر مج 16, ع 4، 53 - 106

6- آيات جمال ياسين خضر (2016)، و محمد سليمان حسين أبو شقير: "أثر استخدام حقيبة تعليمية إلكترونية فى تنمية مفاهيم تكنولوجيا النانو والاتجاه نحوها لدى طالبات الصف التاسع الأساسى بغزة" رسالة ماجستير. الجامعة الإسلامية (غزة).

7- تقنية النانو(2002): **https://uqu.edu.sa/smsaif/ar/200248**

تاريخ الزيارة الزيارة يوم الجمعة الساعة 10.55 مساءا الموافق 31-7-2015

8-حسن حسين زيتون (2005): **رؤية جديدة في التعليم- التعلم الإلكتروني (المفهوم – القضايا – التطبيق- التقييم)**. عمان– الاردن: دار وائل للنشر.

9- شيماء أحمد محمد أحمد(2015):. "فاعلية برنامج مقترح فى النانو تكنولوجي لتنمية المفاهيم النانو تكنولوجية والوعي بتطبيقاتة البيئية لدى طلاب شعبة العلوم بكلية التربية." مجلة التربية العلمية -مصر مج18, ع6 ، 39 - 74.

10- صفات سلامة (2009) .**النانوتكنولوجي عالم صغير ومستقبل كبير مقدمة في علم النانوتكنولوجي**، لبنان، الدار العربية للعلوم، الناشرون.

11- صفات سلامة (2008): **ضرورة تعليم وتدريس تكنولوجيا النانو** .صحيفة الشرق الأوسط العدد (10957)

12- عطا حسن درويش، و هالة حميد عياد ابو عمرة(2018): "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 مج26, ع1، 200 - 229

13- كمال عبد الحميد زيتون(2004): **تكنولوجيا التعليم في عصر المعلومات والاتصالات**. الطبعة الثانية. القاهرة: عالم الكتب.

14- ماجدة عبد الحميد محمد عبد الرحمن(2007): فعالية برنامج تدريبي من بعد في مفاهيم

المستحثات البيولوجية علي التحصيل المعرفي و التفكير الناقد و الاتجاهات نحوها لدي معلمي العلوم ، رسالة دكتوراة، غير منشورة، كلية التربية ، جامعة بني سويف

15- مجدي صلاح طه المهدى(2008): **التعليم الافتراضي فلسفته – مقوماته – فرص تطبيقه**. الاسكندرية: دار الجامعة الجديدة.

16- محمد إبراهيم عبدالعزيز طه(2014): "وعي الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بكليات التربية بمفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاتها المتعددة: دراسة تشخيصية." مجلة العلوم التربوية والنفسية -البحرين مج15, ع3 ، 417 - 451.

17- محمد شريف الإسكندراني (2010) .تكنولوجيا النانو من أجل غد أفضل، الكويت، عالم المعرفة.

18- محمد عطية خميس(2003): **منتوجات تكنولوجيا التعليم**. القاهرة: دار الكلمة.

19- محمد عطية خميس(2007): **الكمبيوتر التعليمي و تكنولوجيا الوسائط المتعددة**، القاهرة، مكتبة دار السحاب.

20- منال علي حسن محمد(2017): "برنامج مقترح في علوم وتكنولوجيا النانو وأثره في تنمية التحصيل وتقدير العلم والعلماء واتخاذ القرار لدى طالبات الأقسام العلمية بكلية التربية بجامعة حفر الباطن." مجلة كلية التربية بأسيوط -مصر مج33, ع5 39 – 88.

21-(نوال محمد شلبي 2012، ب): **النانوتكنولوجي والتربية العلمية**، القاهرة :الشركة المصرية العالمية للنشر(لونجمان).

22-نوال محمد شلبي(2012):. "وحدة مقترحة لتنمية المفاهيم النانوتكنولوجية والتفكير البيني لدى طلاب المرحلة الثانوية." في المؤتمر العلمي الثاني والعشرون للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس بعنوان : مناهج التعليم في مجتمع المعرفة - مصر السويس: جامعة قناة السويس - كلية التربية والجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، مج1 7 - 61.

23- نوال محمد شلبي (2011) : تصور مقترح لدمج النانوتكنولوج في مناهج العلوم في التعليم العام، القاهرة :المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية.

24- هالة أبراهيم محمد حسين(2013): فاعلية استخدام المعمل الافتراضي في تدريس العلوم على تصويب التصورا الخطأ لبعض المفاهيم العلمية و تنمية بعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة سوهاج، مصر.

25-هديل نبيل سليم غياضة، و صلاح أحمد عبدالهادي الناقة (2016): "متطلبات النانو تكنولوجى المتضمنة فى كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية ومدى اكتساب طلبة الصف الحادى عشر لها" رسالة ماجستير. الجامعة الإسلامية (غزة).

26- Allhoff, Fritz; Lin, Patrick and Moore, Daniel, (2010), what is Nanotechnology and why does it matter? From science to ethics. A John Wiley & Sons, Ltd., Publication

27-Andrew, S.M. etal (2011): "Welcome To Nano Science - Interdisciplinary Environmental Explorations, Grades 9-12" National Science Teachers Association At http://www.nsta.org.

28- Baer, Donald R. (2005), What do we mean by Nanoscience or Nanotechnology . Education? 2nd US-Korea NanoForum, Los Angeles

, USA, February 17-19, 2005 forum/Forum2/UStalks/Donald%20Baer%

0Talk.pdf

29-Carter D. , Clark(1997) : Doing Quantitive Psychological Research From Design to Rebort , Psychological Press LTD, UK

30- Fonash, S. (2001) Education and training of nanotechnology workforce. Journal of Nanoparticle Research. 3, pp. 79-82

31- Healy, N. (2009): "Why Nano Education , Journal of Nano Education V.l, 6-7

32- Hingant, B. & Albe, V.(2010): "Nona Science And Nanotechnologies Learning and Teaching in Secondary Education: Areview of Literature" Studies In Science Education, V.46, 121-152

33- Jeschke, S. and Thomsen, C. (2006) Collaborative Working Environment for Virtual and Remote Experiments in Nanoscience .and Nanotechnology ,IMCL Conforance

34- Materials Research Institute Programs (2008). Exploration of student

understanding and motivation in nano science, (http:// www.nanoed.org)

35- Pektas, M., Alev, N., Kurnaz, M. A., & Bayraktar, G. (2015). Physics, Chemistry and Biology Student Teachers' Understandings of Nanotechnology. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 191, 1767-1771. doi:10.1016/j.sbspro.2015.04.677

36- Senel Zor, T., & Aslan, O. (2018). The effect of activity-based nanoscience and nanotechnology education on pre-service science teachers' conceptual understanding. Journal of Nanoparticle Research, 20(3). doi:10.1007/s11051-018-4182- x

37- SIRI (Stanford International Research Institute), Ames Research Centre, Community College Nanosig, (FHDA), and Nano SIC (2005). Report of the Workshop Science and Technology Education at the Nanoscale in Nano sense. Org/douments/ Report/Nano Workshop/ Report Draft. Pdf, Pp. (460-490).