كلية التربية
كلية معتمدة من الهيئة القومية لضمان جودة التعليم
إدارة: البحوث والنشر العلمي (المجلة العلمية)
=======

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 بجامعة حفر الباطن

إعـــــــــداد

د / منال على حسن محمد

أستاذ المناهج و طرق تدريس العلوم المساعد ورئيس قسم المناهج وطرق التدريس ومديرة مكتب التربية العملية بكلية التربية بجامعة حفر الباطن

﴿ المجلد الثالث والثلاثين– العدد الخامس – يوليو ٢٠١٧م ﴾

http://www.aun.edu.eg/faculty_education/arabic

مقدمة

أحدثت مستحدثات التكنولوجيا تغيرات لا يمكن تجاهلها أو إنكارها في جميع مناحي الحياة محدثة تأثيرات عميقة في المجتمعات وتغيرات كبيرة في السلوكيات وأنماط الحياة. حيث يعتبر العصر الذي نعيش فيه اليوم عصر المستحدثات العلمية والتكنولوجية، يتسارع النمو المعرفي بطريقة مذهلة، ويتحرك التقدم التكنولوجي بخطى سريعة هائلة. مما ألقى بأعباء كبيرة جديدة على مناهج العلوم، حيث أصبحت مطالبة بإعداد متعلم متنور علمياً وتكنولوجياً.

وتعتبر علوم وتكنولوجيا النانو هي من أحدث ما يدور في العالم اليوم من تطور علمي وتقدم تكنولوجي .والنانو تكنولوجي هو محاولة فهم سلوك وخصائص المواد والتحكم فيها على مستوى الذرة والجزيء عند مستوى قياسات بين ١-١٠٠ نانومتر بهدف تحقيق تركيبات وأجهزة ونظم صغيرة الحجم ذات خصائص ووظائف جديدة. حيث تشير الأدبيات إلى أن علوم النانو تكنولوجي هي علوم تتخطى الحواجز بين فروع العلم التقليدية كالفيزياء والكيمياء والبيولوجيا، كما أنها مستمدة من فروع العلم المختلفة. وتعكس خصائص العلوم الحديثة وتوضح العلاقة بين دور العلم والتكنولوجيا في المجتمع. (Hingant 8 Alibey , 2010, 125)

(Andrew, etal, 2011)وعلوم تكنولوجيا النانو ليست مجالاً منفصلاً عن العلوم بل تعمل على المكونات الأساسية للمادة ألا وهي الذرات والجزيئات، وجذور علوم تكنولوجيا النانو هي جوهر مفاهيم العلوم الجديدة، هو زيادة فهمنا عن التفاعل بين الذرات والجزئيات والأدوات المستخدمة لمعالجة وتخليق مواد وأدوات جديدة (Heally, N, 2009, 7) .

وقد نال هذا العلم اهتماماً كبيراً على المستوى العالمي لما أحدثه من تغيرات جذرية في خواص المواد الفيزيائية والكيميائية والمغناطيسية والإلكترونية، فالذهب مثلاً أصبح سائلاً وليس له اللون الذهب، بل أطياف من ألوان شتى، وفتحت تلك التغيرات الباب أمام تطبيقات متعددة في مجالات متنوعة (Laherto, 2010, 160) .وعلى مدى العقدين السابقين أصبحت علوم وتكنولوجيا النانو من أكثر المجالات أهمية وإثارة وقد أثرت تأثيراً كبيراً على البحث العلمي والمستقبل التكنولوجي، كما سيطرت على اهتمام الدول المتقدمة مثل الولايات المتحدة الأمريكية، واليابان، والاتحاد الأوروبي من حيث الاتفاق والمبادرات ومراكز الأبحاث، هذا فضلاً عن الاهتمام بتطوير البرامج التدريبية والتعليمية في هذا المجال (Tomasik, J.H. etal, 2009, 98)

ولأهمية هذا المجال أطلقت بعض البلدان النامية مبادرات خاصة بتكنولوجيا النانو مثل الهند التي خصصت ٢٠ مليون دولار من خلال وزارة العلوم والتكنولوجيا لهذا المجال (صفات سلام، ٢٠٠٩، ٧٤).

لذا أصبح تقديم المعرفة العلمية مقروناً بتطبيقاتها التكنولوجية ضرورة ملحة في وقتنا الراهن،وتعود أهمية تبنى التطبيقات التكنولوجية للعلم إلى مرورها الإيجابي على عملية التدريس والمتمثل في إبراز الدور الوظيفي للمفاهيم العلمية مما يساعد على اكتسابها وتنميتها لدى الطلاب، وتبسيط المفاهيم عالية التجريد، مما قد يسهل تعلمها وتثري العلم بإبراز الصبغة التكنولوجية في محتواه، ما يحسن من تقديرهم للعلم والعلماء.(يسرى عفيفي وآخرون، ٢٠٠٣، ٨٩).

إن علوم وتكنولوجيا النانو تتضح فيها العلاقة بين العلوم والتكنولوجيا والمجتمع، وتؤدي التكنولوجيا دوراً متزايداُ على الدوام في المجتمع، لذلك نحتاج إلى طلاب لديهم قدرة فاحصة على فهم العلوم واتخاذ القرارات البيئية والاجتماعية القائمة على المعرفة. (Andrew, S.M. etal. 2011) .

ونتيجة للنمو السريع في مجال علوم وتكنولوجيا النانو أصبحت هناك توصيات كثيرة بأن التعليم في هذا المجال يجب أن يكون على مستويات مختلفة وكانت هذه التوصيات من جهات مختلفة تشمل، الحكومات، الهيئات الصناعية والتجارية، والمنظمات المدنية ومهندسو النانو ومعلمو العلوم والتكنولوجيا وعلم الاجتماع.

(Steven, S.etal, 2010, 687).

كما أن دراسة (Laherto, A) أوصت إلى أنه :-

- يمكن استخدام علوم وتكنولوجيا النانو مادة دراسية لإمداد المتعلمين بأحدث الرؤى عن طبيعة العلم.
- جميع المواطنين سوف يحتاجون إلى معرفة عن ثقافة النانو Nano, literacy لمواجهة قضايا النانو المهمة المرتبطة بالعلوم والحياة اليومية والمجتمع وإتخاذ القرارات المناسبة تجاه منافع ومخاطر تكنولوجيا النانو.

وقد ظهر هذا الاهتمام في صور جهود مجتمعية لنشر ثقافة النانو مثل: قدمت المؤسسة القومية للعلوم National Science Foundation عدد من الموديولات التعليمية لتدريس النانو تكنولوجي بالمدارس الأمريكية من الصف السابع حتى الثاني عشر (Drame, 2009, 13) .

لأن جزء من واجبات المدرسة إمداد مواطني المستقبل بالأدوات اللازمة لفهم المناقشات واتخاذ القرارات المسئولة في مجتمع غزته منتجات النانو وإدراك العلاقات بين العلوم والتكنولوجيا والمجتمع. (Hingant&Albev, 2010, 197).

وبما أن المعلم الجيد هو أحد الركائز المهمة في العملية التعليمية، بالإضافة إلى دوره في نقل الثقافة والمعرفة، فإن له دوراً مهماً في مواجهة قضايا المجتمع ومشكلاته وتوعية تلاميذه بها وربط الحياة التعليمية بالبيئة والمجتمع وتشجيعهم على اتخاذ القرار (محمد علي نصر، ١٩٩٩، ٦٩٩).

وتعد كفاءة المعلم من أهم العوامل المؤثرة في فهم التلاميذ للعلوم والطلاب بحاجة إلى تلقي تعليم قوي في العلوم حتى يكونوا قادرين على مواجهة احتياجات نموهم في هذا المواد في المستقبل.(Healy, N 2009-7) .وقد أوضحت دراسة

(Hingant, B &Allbe, V. 2010-144) أن الأسباب التي تبرز تقديم علوم وتكنولوجيا النانو لمعلمي العلوم هي :-

- معلمي العلوم متخصصون في فرع من فروع العلوم التقليدية مثل الفيزياء، الكيمياء، الأحياء، وبالتالي فإنه لن يشعر بالسهولة واليسر عند تدريس موضوعات عن علوم وتكنولوجيا النانو.
- معلمي العلوم محتاجون لمعرفة التطورات العلمية الحديثة في المجالات العلمية المختلفة.
- هناك احتياجاً لتنمية الوعي لدى المعلمين بقيمة الروابط بين فروع العلوم التقليدية لمدى بعيد.

– يتعرض المعلمون لأسئلة من تلاميذهم عن موضوعات مرتبطة بعلوم وتكنولوجيا النانو .ونظراً لطبيعة العصر الذي نعيش فيه عصر المعلوماتية والذكاء الصناعي، بالإضافة لاستحالة تعلم المتعلم كل شيء من خلال التعليم النظامي ووجود فروق فردية بين المتعلمين تظهر أهمية التعلم الذاتي (عبد السلام مصطفى، ٢٠٠٦، ٤٩٤).كما أن أحد أهداف إعدادمعلم العلوم في كليات التربية اكتساب مهارات التعلم الذاتي وذلك لمتابعة كل جديد في تخصصه وتحقيق النمو المهني من خلال التعليم الذاتي والمستمر (أحمد النجدي وآخرون، ٢٠٠٢، ١١٤).

وقد استخدمت الموديولات التعليمية في تدريب المعلم قبل وأثناء الخدمة وأثبتت فعاليتها وذلك من نتائج ودراسات عديدة منها (أمنية الجندي، ٢٠٠٣، إيمان عبد الباقي ٢٠٠٥، آيات حسن ٢٠٠٦، اسلام السيد ٢٠١٠، آيات حسن ٢٠١٣).

وترى الباحثة بناء على ماسبق من الدراسات والأبحاث أن الطلاب المعلمات من الأقسام العلمية بحاجه ماسة إلى التطوير في برامج إعدادهم في ضوء مفاهيم النانو تكنولوجيا التي أصبحت ضرورة حتمية وليست رفاهية حتى يستطيعوا تضمين علوم وتكنولوجيا النانو في تدريسهم للعلوم ، وربط علوم وتكنولوجيا النانو بدروس العلوم اتي يتعلمها التلاميذ . وتؤكد الدراسات السابقة ضرورة قياممؤسسات التعليم العليا بتعديل برامجها لتعكس طبيعة علوم وتكنولوجيا النانو من حيث كونها متعددة الفروع .وفي إطار ما سبق فإن هناك حاجة ماسة إلى البحث لتقديم برنامج في احدى التطورات الحديثة في العلوم وهو علوم النانو تكنولوجيا بهدف إبراز التطبيقات الحديثة في العلوم ،مما يساعد في اكساب وتنمية المفاهيم التكنولوجية والوعي بتطبيقاته .

مشكلة البحث:

تتحدد مشكلة البحث في أن هناك أوجه قصور عديدة في مجال إعداد وتدريب معلم العلوم منها غياب البعد الثقافي في إعداده وعدم تزويده بما هو مستحدث في مجال العلم. وطرائقه الأمر الذي أكدته نتائج دراسات عديد والتي أوصت بتطوير البعد الثقافي في برامج إعداد معلم العلوم لمسايرة متطلبات العصر منها دراسة (أحمد النجدي، ٢٠٠١، محمد علي نصر ، ٢٠٠٦، ٢٧، ٢٠١١،٣٦).

كما أن المعلمين بحاجة إلى الدعم المهني حيث يستطيعوا تضمين علوم وتكنولوجيا النانو في تدريسهم للعلوم. وتؤكد الأدبيات ضرورة قيام بعض مؤسسات التعليم بتعديل برامجها لتعكس طبيعة علوم وتكنولوجيا النانو من حيث كونها متعددة الفروع (Healy, N. 2009) . وعلم تكنولوجيا النانو له دوراً كبيراً في التحديات التي تواجه المجتمعات في جميع المجالات، لهذا كانت الحاجة ماسة لتعليم علوم وتكنولوجيا النانو لمساعدة الأفراد على اتخاذ القراراتالسليمة والمناسبة تجاه منافع ومخاطر تكنولوجيا النانو، كما أننا بحاجة إلى معلمين قادرين على اتخاذ القرارات المستقلة بشأن القضايا المرتبطة بعلوم النانو (Latherto A, 2010, 100-169) .

ولأهمية مجال علوم وتكنولوجيا النانو فقد أجريت فيه العديد من الدراسات منها دراسة (نول محمد شلبي ٢٠١٢) والتي هدفت إلى إعداد وحده مقترحة لتنمية مفاهيم النانو تكنولوجي لطلاب المرحلة الثانوية، دراسة (محمد عبد الرازق عبد الفتاح ٢٠١٣) والتي هدفت إلى إعداد وحدة مقترحة في النانو بيولوجي لتنمية المفاهيم النانوبيولوجية لطلاب المرحلة الثانوية.دراسة (مرفت حامد، ٢٠١٠) عن مفاهيم مقرر مقترح في البيولوجيا النانوية في تنمية التحصيل والميل لطلاب شعبة البيولوجي بكليات التربية، دراسة آيات حسن صالح،٢٠١٣) والتي هدفت إلى عداد برنامج مقترح في علوم وتكنولوجيا النانو للطالبات المعلمات بكلية البنات، دراسة (Andrew, S.metal, 2011) والتي هدفت إلى مساعدة معلمي البيولوجي والكيمياء وعلوم الأرض على تقديم علوم وتكنولوجيا النانو لطلاب المرحلة الثانويةدراسة(Hitesh, G.B. etal 2011) والتي هدفت إلى إكساب الطلاب مفاهيم من علوم وتكنولوجيا النانو والتجميع الذاتي من خلال عروض بصرية تفاعلية ويدوية.

ومن خلال العرض السابق للدراسات السابقة يتضح أنها تناولت مجال علوم وتكنولوجيا النانو من أبعاد مختلفة منها ما اهتم بتقديم مجال النانو لطلاب المدارس أو الطلاب المعلمين من خلال مقرر مقترح ومساعدة معلم العلوم أثناء الخدمة على تقديم مناهج علوم وتكنولوجيا النانو للطلاب.

والدراسة الحالية تحاول تقديم برنامج مقترح للطالبات المعلمات قبل الخدمة عن علوم وتكنولوجيا النانو بتقديم مفاهيم علوم وتكنولوجيا النانو باستخدام موديولات تعليمية وأساليب مختلفة.

كما أن بعض الأدبيات التي تؤكد على ضرورة تشجيع دراسة العلوم متعددة الفروع (Interdisciplinary) من خلال تدريسعلوم وتكنولوجيا النانو لأن هذه العلوم تعبر الحدود بين فروع العلوم التقليدية.(Hingant, B &Albe, v 2010, 144)

وباستقراء بعض الدراسات السابقة يتضح أن مجال علوم وتكنولوجيا يمكن أن يمد المتعلمين برؤية شاملة وواضحة لطبيعة العلم، كما أنه يمكن أن يكسب بعضاً من الثقافة العلمية الحديثة والقدرة على حل المشكلات واتخاذ القرارات المناسبة في المواقف الحياتية المختلفة.

وقد قامت الباحثة بإجراء دراسة استطلاعية، حيث تم تطبيق استبانة من إعداد الباحثة [*]على الطالبات الفرقة الثالثة والرابعة بالأقسام العلمية بقسم (كيمياء – فيزياء – أحياء) بكلية التربية بحفر الباطن. للعام الدراسي (١٤٣٥-١٤٣٦) بالفصل الثاني وكان عددهن (٣٠) طالبة بالفرقة الثالثة، (٢٥) طالبة بالفرقة الرابعة .وكان من نتائج الدراسة الاستطلاعية أن٩٩% من طالبات الفرقتين الثالثة والرابعة ليس لديهن معلومات عن مصطلحات علم النانو وتكنولوجيا النانو.

كما أكدت الطالبات أنهن لم يدرسن أي مقرر ثقافي أو أكاديمي عن علوم تكنولوجيا النانو واكثر من ٧٠% من الطالبات أيدن أنهن لديهن اهتمام بدراسة أي مقرر يتناول علوم تكنولوجيا النانو وذلك لمعرفة أحدث الابتكارات العلمية والتكنولوجية واستخداماتها، كما أنها تدخل في جميع المجالات كالطب والزراعة في تكنولوجيا القرن الواحد والعشرين.وتتفق نتيجة هذه الدراسة الاستطلاعية مع ما توصلت إليه دراسة (آيات حسن صالح، ٢٠١٣) دراسة (Hignganت, B &Aibe, 2010).

وعلى حد علم الباحثة لا توجد دراسة أهتمت ببحث عن أثر برنامج مقترح في علوم وتكنولوجيا النانو في تنمية التحصيل المعرفي وتقدير العلم والعلماء واتخاذ القرار لدى الطالبات المعلمات بكلية التربية الأقسام العلمية بجامعات المملكة العربية السعودية .

[*]ملحق (١) استطلاع رأي الطالبات عن اهم المفاهيم النانو تكنولوجية

تحديد مشكلة البحث

تتحدد مشكلة البحث في قصور برامج اعداد معلم العلوم في تنمية مفاهيم النانولتكنولوجية وتقدير العلم والعلماء والقدرة على اتخاذ القرار.

وللتصدي لهذه المشكلة يسعى البحث الحالي إلى الإجابة عن السؤال الرئيسي التالي:

ما فعالية برنامج مقترح في علوم و تكنولوجيا النانو في تنمية التحصيل و تقدير العلم و العلماء و اتخاذ القرار لدى طالبات الأقسام العلمية بكلية التربية بجامعة حفر الباطن ؟

ويتفرع من السؤال الرئيسي الأسئلة الفرعية التالية:

ما صورة البرنامج المقترح عن علوم وتكنولوجيا النانو ؟

ما فاعلية البرنامج المقترح في تنمية بعض مفاهيم علوم وتكنولوجيا النانو للطالبة معلمة العلوم بكلية التربية بحفر الباطن؟

ما فاعلية البرنامج المقترح في تنمية تقدير العلم والعلماء للطالبة معلمة العلوم بكلية التربية بحفر الباطن ؟

ما فاعلية البرنامج المقترح في اكتساب القدرة على اتخاذ القرار للطالبة معلمة العلوم بكلية التربية بحفر الباطن ؟

أهداف البحث

هدف البحث الحالي إلى:

١- تحديد المفاهيم النانوتكنولوجية التي ينبغي أن تتوفر لدى الطالبة معلمة العلوم بكلية التربية

٢-معرفة أثر البرنامج المقترح في تنمية مفاهيم علوم وتكنولوجيا النانو للطالبة معلمة العلوم.

٣-معرفة أثر البرنامج المقترح في اكتساب القدرة على اتخاذ القرار للطالبة معلمة العلوم.

٤-معرفة أثر البرنامج المقترح في تنمية تقدير العلم والعلماء لطالبة معلمة العلوم.

أهمية البحث:

ترجع أهمية البحث إلى:

١- إعداد برنامج مقترح في علوم وتكنولوجيا النانو يفيد الباحثين في التربية العلمية.

٢- إعداد طالبات معلمات العلوم لمواكبة التطورات العليمة والمستجدات التكنولوجية والوعي بها.

٣- قد يفيد المسئولين عن برامج إعداد المعلم إلى ضرورة مراعاة أن تعكس برامج إعداد المعلم أحدث ما توصل إليه العلم.

٤- قد يفيد معلمي العلوم بتقديم مقياس لتقدير العلم والعلماء واختبار لقياس اتخاذ القرار.

٥- يعد البحث استجابة لتوصيات المؤثرات والبحوث والدراسات التي نادت بأهمية مجال علوم وتكنولوجيا النانو لمعلم العلوم قبل وأثناء الخدمة.

٦- نشر الوعي بمجال علوم وتكنولوجيا النانو للباحثين في هذا المجال.

حدود البحث:

التزم البحث الحالي بالحدود التالية:

طالبات الفرقة الثالثة الأقسام العلمية (كيمياء –فيزياء –أحياء) كلية التربية – بجامعة حفر الباطن للعام الجامعي (٢٠١٥-٢٠١٦).

قياس اتخاذ القرار عند الأبعاد التالية (تحديد موقف اتخاذ القرار – جمع المعلومات والبيانات – تقديم البدائل المقترحة – الوصول لأفضلها – اختيار أفضل البدائل).

تنظيم محتوى البرنامج المقترح عن علوم وتكنولوجيا النانو وتطبيقاته في مجال الطب والزراعة ومجال المنتجات الحياتية المتنوعة).

منهج البحث:

استخدم البحث الحالي كلا من:

المنهج الوصفي التحليلي: وذلك فيما يتعلق بالدراسة النظرية لعلوم وتكنولوجيا النانو وإعداد الطالب المعلم وفهم العلم وتقدير العلماء واتخاذ القرار.

المنهج شبه التجريبي: ذو المجموعة الواحدة لاختيار أثر البرنامج المقترح عن علوم وتكنولوجيا النانو في تنمية التحصيل وتقدير العلم والعلماء واتخاذ القرار للطالبة معلمة العلوم. وللتأكد من فعالية هذا البرنامج.

فروض البحث:

١- يوجد فرق دال احصائيا بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي في الاختبار التحصيلي قبل وبعد دراسة البرنامج المقترح لصالح التطبيق البعدي.

٢- يوجد فرق دال احصائيا بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس تقدير العلم والعلماء لصالح التطبيق البعدي.

٣- يوجد فرق دال احصائيا بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار اتخاذ القرار بأبعاده المختلفة قبل دراسة البرنامج المقترح وبعده لصالح التطبيق البعدي.

أدوات البحث:

١- البرنامج المقترح عن علوم وتكنولوجيا النانو في صورة موديولات من إعداد الباحثة.

٢- اختبار تحصيلي لقياس المفاهيم النانو تكنولوجية .

٣- مقياس لتقدير العلم والعلماء من إعداد الباحثة.

٤- اختبار اتخاذ القرار من إعداد الباحثة.

مصطلحات البحث:

علوم وتكنولوجيا النانو Nano Science and Nano Technology

هي دراسة المواد والظواهر والتعامل معها على تدريج النانو (١-١٠٠ نانومتر)، لذا تكون خصائص المادة على تدريج النانو مختلفة تماما عن خصائص المادة على التدريج الكبير (Hingant, B &Alibv V 2010, 123)

وعرفه محمد عبد الرزاق (٢٠١٢-٢٣٦) علم دراسة سلوك وخصائص المواد للتحكم فيها على مستوى الذرة والجزئ عند مستوى قياسات بين ١-١٠٠ نانومتر بهدف تخليق تركيبات وأجهزة ونظم صغيرة الحجم ذات خصائص ووظائف جديدة.

وتعرف الباحثة إجرائياً بأنه:

العلم الذي يهتم بدراسة الذرات والجزيئات والظواهر الخاصة بالمادة على تدريج النانو (١-١٠٠ نانومتر) وذلك في مجال من مجالات العلوم التطبيقية المستحدثة القائمة على علوم النانو وذلك لصالح تقنيات جديدة على درجة عالية من الدقة والسرعة في الأداء.

تقدير العلم والعلماء Science & Scientists Appreciation

عرفه محمد عبد الرزاق (٢٠١٢، ٢٣٧) بأنه هو الإدراك الوعي بأهمية العلم ودوره في الحياة، وإدراك دور العلماء والصعوبات التي يواجهونها والتضحيات والإسهامات التي يقدمونها في تقدم المجتمع وحل مشكلاته.

وتعرفه الباحثة إجرائيا:

أنه مدى وعي الطالبة بأهمية العلم وتطبيقاته في الحياة وإدراك دور العلماء واسهاماتهم في تقدم البشرية من خلال اختراعاتهم وإنجازاتهم ومدى التضحيات التي واجهوها من أجل ذلك.

اتخاذ القرار Decision Making

عرفته (سوزان السيد ٢٠٠٧، ٧٣) هو قدرة الطالب على الاختيار الرشيد والحر من بين مجموعة من البدائل المطروحة عليه، بعد فحصها بدقة وتحتاج إلى حل للوصول إلى هدف وغاية مرغوبة في ظل التحلي بالقيم والعقلانية.

وتعرفه الباحثة إجرائياً بأنه عملية إصدار حكم محدد عما يصدر من الطالبة معلمة العلوم في موقف معين أو مشكلة عن علوم وتكنولوجيا النانو بعد تحديد المشكلة والفحص الدقيق للبدائل ودراسة الاختيارات المختلفة في ضوء محكات محددة وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة معلمة العلوم وذلك من خلال الإجابة عن اختبار اتخاذ القرار الذي أعدته الباحثة.

إجراءات البحث

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة الفروض تم إجراء الخطوات التالية:

١- عمل دراسة نظرية مسحية من خلال الاطلاع على الكتب والمراجع العلمية التي تناولت علوم وتكنولوجيا النانو وكذلك الأدبيات التي تناولت إعداد وتدريب الطالب المعلم للإلمام بعلوم وتكنولوجيا النانو وفهم العلم وتقدير العلماء والقدرة على اتخاذ القرار.

٢- إعداد برنامج مقترح عن علوم وتكنولوجيا النانو للطالبات المعلمات بالأقسام العلمية بكلية التربية ويشمل هذا البرنامج:

أ- تحديد أهم الأهداف العامة للبرنامج المقترح.

ب- تنظيم وصياغة محتوى البرنامج وعرضه على السادة المحكمين.

٣- إعداد أدوات البحث والتحقق من صدقها وثباتها وهي:

أ- اختبار تحصيلي لقياس مدى فهم الطالبة المعلمة للمفاهيم المرتبطة بعلوم وتكنولوجيا النانو.

ب- اختبار لقياس اتخاذ القرار.

ج- مقياس لتقدير فهم العلم والعلماء.

٤- اختيار عينة البحث من طالبات الأقسام العلمية (كيمياء –فيزياء –أحياء) المستوى السادس الفرقة الثالثة بكلية التربية.

٥- تم تطبيق أدوات البحث قبلياً على المجموعة التجريبية.

٦- تم تدريس البرنامج المقترح لمجموعة البحث.

٧- تطبيق أدوات البحث بعدياً على المجموعة التجريبية.

٨- معالجة النتائج احصائياً ومناقشتها وتفسيرها.

٩-تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء نتائج البحث.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

يشمل المحاور التالية:

أولاً: علوم وتكنولوجيا النانو

ثانياً: تقدير العلم والعلماء

ثالثاً: اتخاذ القرارات

أولاً: علوم وتكنولوجيا النانو

Nano Science and Nanotechnology (NST)

مرت البشرية بالعديد من الثورات العلمية أدت ذلك إلى تقدم علمي هائل في جميع مجالات الحياة مثل غزو الفضاء والتكنولوجيا الحيوية، ثورة الاتصالات وفي العقدين الآخرين انطلقت الثورة الخامسة وهي التكنولوجيا النانوية(Nano Technology)

وتتميز هذه التكنولوجيا بسرعة مذهلة في الانتشار والتطور وأنها ليست مقصورة على فرع معين من فروع العلمحيث يدعم الباحثون والمؤسسات تعريفات مختلفة لعلوم وتكنولوجيا النانو ومن هذه التعريفات.

تكنولوجيا النانو: هي خلق تقنيات قادرة على تحقيق درجات عالية من الدقة في مجالات الطب والأدوية والصناعة والزراعة والهندسة والاتصالات والدفاع والفضاء وغيرها. وذلك من خلال اختزال مكوناتها في شرائح صغيرة تؤدي إلى قمة في الأداء والدقة. (Taniguchi, N. etal, 1996) .بينما ترى (صفات سلامة، ٢٠٠٩، ٢١) أنها علم هجين يعتمد على التداخل بين مختلف العلوم الكيميائية والبيولوجية والميكانيكية والإلكترونية وعلوم المواد الهندسية وتقنية المعلومات بهدف دراسة الهياكل البنائية للمادة والتعامل مع الذرات بشكل مفرد ووضعها في شكل محدد.

وترى (نوال شلبي، ٢٠١١، ١٢) بأنها علم يعنى بتعديل الجزيئات والذرات لصنع منتجات جديدة وهو من مجالات العلوم التطبيقية ويغطي مجموعة واسعة من الموضوعات، الموضوع الرئيسي له هو السيطرة على أي حجم أصغر من الميكرومتر، كذلك تصنيع الأجهزة على نفس الحجم، وهو ميدان متعدد الاختصاصات المعرفية (الفيزياء – الكيمياء – البيولوجي – الهندسة).

علوم النانو:

هي علوم متكاملة بين الفيزياء والكيماء والأحياء يعمل التلاميذ فيها لابتكار تكنولوجيا النانو (Alford, K, etal, 2009, 68) وهي علوم مستمدة من عدة فروع معرفية إما فروع الكيمياء والفيزياء والأحياء فهي علوم بينهما موضوعات مشتركة، أما تكنولوجيا النانو فهي تكنولوجيا تجميعية تحسن أداء البشرية.(Koco, M, 2003, 247)وتعود بداية تكنولوجيا النانو إلى حديث عالم الفيزياء الأمريكي "ريتشارد فانتما) Richard Fenum عام (١٩٥٩) والذي أشار فيه إلى إمكانية تصغير دائرة المعارف البريطانية لتصبح في حجم رأس الدبوس إذا تم تصغير النصوص بنسبة (١:٢٥٠٠٠) من خلال التعامل مع الذرات والجزئيات المفردة بأدوات دقيقة للوصول إلى مجموعات أصغر فأصغر حتى الوصول للقياس المطلوب وعندها سوف تتغير الظواهر الفيزيائية، قد تقل أهمية الجاذبية وتزداد أهمية التوتر السطحي.وظهرالمصطلح لأول مرة عام (١٩٧٤) بواسطة العالم الياباني نوريو تنجوشNorio(Taniguchi) عندما حاول التعبير بهذا المصطلح عن وسائل وطرق تشغيل عناصر ميكانيكية وكهربائية بدقة عالية في أبعاد صغيرة.

ويعد عالم الفيزياء الأمريكي (اريك دريكسلر) Eric Drexler المؤسس الفعلي لعلم تكنولوجيا النانو قد قدم عام (١٩٨٦) مفهوم التصنيع الجزئي بتجميع الجزئيات من قياس البيكومتر إلى قياس النانومتر ونشر كتابا (محركات الخلق والتكوين" شرح مبسط فيه الأفكار الأساسية لهذا العلم كما عرض أيضاً المخاطر المصاحبة له.

وبعد عام ١٩٩١م كانت البداية الفعلية لانطلاق عصر تكنولوجيا النانو ثم نشر كتاب الأنظمة النانونية عام (١٩٩٢) حيث أشار إلى أن تكنولوجيا النانو تشير إلى أي شيء يتميز بصفات جديدة ويتراوح حجمه بين (١-١٠٠٠) نانومتر.

ثم قدمت المبادرة الوطنية للنانو تكنولوجيا (Initiative National Technology) عام (٢٠٠٠) تعريفاً واضحاً للنانو تكنولوجي بأنه "تطور الأبحاث والتقنيات عند مستوى قياسات بين ١-١٠٠ نانومتر.(صفات سلامة، ٢٠٠٠٩، ٢١) (Theer, p Rau, M2all) وتتنافس جميع دول العالم الآن وبخاصة المتقدمة منها في تخصيص ميزانيات ضخمة للبحث والتطوير والاستثمار في هذه التكنولوجيا الواعدة، كما أعلنت الولايات المتحدة الأمريكية أن تكنولوجيا النانو هي نواة الثورة الصناعية المقبلة (Lauren, C, 2004).وقد ظهر هذا

الاهتمام في صورة جهود مجتمعية لنشر ثقافة النانو Nano literacyمثل تنظيم بعض مراكز ومتاحف العلوم الأدبية بالاشتراك مع جامعة كمبردج زيارات للمدارس، قدمت من خلالها محاضرات تفاعلية وحلقات نقاش ومواقع الكترونية عن النانو تكنولوجي (Malimann, 2008, 71).

أهمية علم تكنولوجيا النانو:

قد أشارت عدد من الدراسات اتي تناولت علم النانو تكنولوجي مثل (JermneyEmst ,2010), (Luy,Sung,2011) ,(Blonder ,2o110)

الى ضرورة الاهتمام لتعليم النانو تكنولوجي في مناهج المرحلة الثانوية او في برامج اعداد المعلم وذلك لتحقيق التنور الثقافي من خلال تضمن تطبيقات النانو تكنولوجي في المناهج واستخدام التكنولوجيات الحديثة عند تدريسها مثل النماذج الافتراضية وذلك بهدف ابراز دور تطبيقات النانو تكنولوجي في مختلف نواحي الحياة ، ويعتبر علم تكنولوجيا النانو هو علم مستقل يقع في الأهمية موازٍ للكهرباء والترانستور والانترنت والمضادات الحيوية و جميع دول العالم الآن وبخاصة المتقدمة منها تقومبتخصيص ميزانية للبحث والتطوير والاستثمار.

وقد أعلنت الولايات المتحدة أن تكنولوجيا النانو هي نواة الثورة الصناعية المقبلة (Lauren C, 2009).كما أن تكنولوجيا النانو لها تطبيقات في مجالات عديدة في الطب، الصيدلة، الزراعة والغذاء– الطاقة– والصناعة ووسائل المواصلات – المجال العسكري – الفضاء – البيئة.

وفي دراسة تضمنت استطلاع رأي ٦٣ خبير أهم عشر تطبيقات التكنولوجيا النانو التي تحتاجها البشرية وخاصة الدول النامية هي:

١– خزن وإنتاج الطاقة.
٢– تحسين الإنتاج الزراعي.
٣–معالجة وتنقية الماء.
٤–تشخيص ومعالجة الأمراض.
٥–نظم نقل الأدوية.
٦–معالجة الطعام وتخزينه.
٧–معالجة تلوث الهواء.
٨– البناء.
٩–مراقبة الصحة.
١٠–مقاومة الآفات والحشرات.

وقد أثبتت هذه الدراسة توافق هذه التطبيقات مع أهداف التنمية الدولية التي حددتها الأمم المتحدة في الألفية الثالثة، وقد تساعد هذه الدراسة في التوعية بأهمية الاستثمار في تكنولوجيا النانو (صفات سلامة، ٢٠٠٩، ٧٩).

تطبيقات علوم وتكنولوجيا النانو:

ان التقارب بين العلوم والتكنولوجيا يتضح في مجالي علوم وتكنولوجيا النانو كما أنه يسرع نمو المجالين،ومن التطبيقات التربوية لذلك أن فهم طبيعة العلم يلعب دوراً حيوياً في وجود ثقافة علمية وتكنولوجية (Laherta, A, 2010, 167)ويؤكد التربويون في تدريس العلوم على قيمة التعلم عن طريق الأنشطة اليدوية والعمل ولكن حينما يتعذر ذلك فإننا نلجأ إلى المحاكاة والنماذج . ونظرا لأن علوم النانو يتناول الذرات والجزئيات والالكترونيات ولا يمكن رؤيتها ولا تمثل شيئاً ملموساً في الحياة اليومية، يستطيع المتعلم اكتساب المفاهيم المرتبطة بهذا المجال عن طريق النماذج والمحاكاة.ومن التطبيقات التربوية لذلك أن فهم طبيعة العلم يلعب دوراً حيوياً في وجود ثقافة علمية وتكنولوجية. (Hu.td, P.p 1999, Laherto A, 2010, 167)

ومن أمثلة الاهتمام لنشر ثقافة النانو Nano Literacy نظمت بعض مراكز ومتاحف العلوم الأوربية بالاشتراك مع جامعة كمبردج زيارات للمدارس قدمت من خلالها محاضرات تفاعلية وحلقات نقاشية، وورش عمل ومواقع الكترونية عن النانو تكنولوجي .(Mallmann,2008,71)

- قدمت المؤسسة القومية للعلوم (National Science Foundation) الموديولات التعليمية لتدريس النانو تكنولوجي بالمدارس الأمريكية من الصف السابع حتى الثاني عشر .(Drone, 2009, 12)
- قامت الهيئة القومية للعلوم (NSF) بسلسة من ورش العمل (٢٠٠٦-٢٠٠٧) عن علوم وتكنولوجيا النانو، ثم قامت رابطة معلمي العلوم القومية بمناقشة ما توصلت إليه ورش العمل والتي يحتاجها طالب المرحلة الثانوية في (U.S.A) ليكون مواطناً مثقفاً وليكون له مستقبلاً في هذا المجال.

وقد توصلت هذه الرابطة إلى مجموعة من الأفكار الكبرى في هذا المجال والمرتبطة مع المعايير الحالية للولايات المتحدة وهي:_

- الحجم والتدريج– بنية المادة_القوة والتفاعلات–الخصائص المعتمدة على الحجم– الأدوات والتجهيز –التجميع الذاتي –النماذج والمحاكاة – العلوم والتكنولوجيا والمجتمع(Hingant, B, &Albe, V, 2010, 125)

وقد أجريت دراسات اهتمت بعلوم وتكنولوجيا النانو للطالب المعلم والجامعيين منها:دراسة (Hey, J H.eta (2009) وقد هدفت المقارنة بين أسلوب العصف الذهني وأخذ مداخل الإبداع التعاونية في تدريس موضوعات النانو لطلاب جامعيين تخصص (بيولوجي – هندسة) ،

دراسة (Hoover E. etal 2000) وقد هدفت إعداد مقرر في العلوم عن تكنولوجيا النانو وتطبيقاتها الاجتماعية والأخلاقية لتنمية القدرة على التحليل الناقد والوعي بالتطبيقات الاجتماعية كتكنولوجيا النانو لدى طلاب الجامعة.

دراسة (آيات حسن صالح، ٢٠١٣) وقد هدفت إلى التعرف على فعالية برنامج مقترح في علوم وتكنولوجيا النانو في تنمية التحصيل وطبيعة العلم واتخاذ القرار لطالبات معلمات العلوم.

دراسة (مرفت حامد ٢٠١٠) وهدفت إلى التعرف عى فاعلية برنامج مقترح في البيولوجيا النانوية في تنمية التحصيل والميل لطلاب شعبية البيولوجي بكليات التربية.

دراسة محمد عبد الرازق (٢٠١٣) وكانت عن وحدة مقترحة في النانو بيولوجي ومهارات حل المشكلة وتقدير العلم والعلماء لدى طلاب المرحلة الثانوية.

دراسة (نوال محمد شلبي، ٢٠١١) والتي قدمت تصور مقترح لدمج تكنولوجيا النانو في مناهج العلوم في التعليم العام.

دراسة (نوال محمد شلبي، ٢٠١٢) والتي هدفت لإعداد وحدة مقترحة لتنمية مفاهيم النانو تكنولوجية لطلاب المرحلة الثانوية،

حيث اتضح مما سبق أن الدراسات السابقة تناولت مجال علوم وتكنولوجيا النانو من أبعاد مختلفة ،وهذا ولم تجرى دراسة في المملكة العربية السعوديةفي مجال علوم وتكنولوجيا النانو للطالبة معلمة العلوم وأثرها في اتخاذ القرار وتنمية العلم وتقدير العلماء وذلك علي حدعلم الباحثة .

ثانياً : طبيعة العلم :-

إن فهم طبيعة العلم يساعد علي فهم العلوم والتعامل مع التكنولوجيا بأسلوب يتناسب مع عصر العلم والتكنولوجيا (احمد النجدي واخرون ٢٠٠٢ ،٥٧)

خصائص طبيعة العلم :-

للعلم خصائص كثيرة (Morrisom , JEtal , 2009 305) منها :-

العلم نشاط إنساني يساهم الإنسان فيه من مختلف الثقافات ، الأجناس في بناء العلم .

أ- المعرفة العلمية لا تقوم علي الخرافات ، المعتقدات الشخصية

ب- الخلفية المعرفية تلعب دوراً مهما في اكتشاف المعرفة الجديدة .

أهداف العلم :-

العلم كمنشط إنساني عالمي له أجهزته وأدواته يسعى جاهدا لتحقيق أربعة أهداف هي (الوصف التفسير والتنبؤ والضبط)(عبد الله علي الحصين ، ٢٠٠٨ ، ٣٨)

أهمية العلم في الحياة المعاصرة :-

أهمية العلم في الحياة المعاصرة لاتحصى ولا تعد (إبراهيم بسيوني ، فتحي الديب ١٩٨٩ ، ٢٢-٢٤)

١- استطاع العلماء القضاء علي الكثير من الأمراض .

٢- وفر العلماء الوقت والمجهود .

٣- ساهم العلم في المحافظة علي الموارد الطبيعية من خلال دراستنا عن الطاقة وأنواعها .

تقدير العلم والعلماء :-

يعد العلم عصب الحياة المعاصرة حيث يفرض نفسه بإنجازاته في جميع مناحي الحياة ، كما يساعد علي فهم وتفسير الظواهر الطبيعية والتحكم فيها وحل مشكلات المجتمع وممارسة الخرافات ويدرب الأفراد علي استخدام الأسلوب العلمي في التفكير والعلماء يشتركون في الكثير من الصفات التي تميز الشخص الذي نطلق عليه اسم العالم وهو إنسان مبدع موضوعي نزيه حيادي مثابر المسئولية محب للاستطلاع ملتزم بالمنهج العلمي واسع الأفق ويتحمل الشدائد لذا تسعى مناهج العلوم إلي تنمية تقدير العلم والعلماء عن طريق تحقيق الأهداف الآتية :- (جميس نيومان ٢٠٠١ ، ١١) (إيمان محمود ٢٠٠٥ ، ٩٣) .

ومن الأسباب التي تساعد علي تحقيق تلك الأهداف استخدام القصص العلمية وقراءة الكتب التي تتناول سير العلماء ومشاهدة الأفلام التعليمة وربط الدراسة بالبيئة (١٩٩٧ ، ١٦).

أساليب تنمية تقدير قيمة العلم وجهود العلماء :-

توجد بعض الأساليب والوسائل التي يمكن أن يستخدمها معلمو العلوم لإكساب التلاميذ تقدير العلم والعلماء (محمد عبد الرحمن السعدني ٢٠٠٩ ، ١٨٠- ١٨١)

١- الاهتمام بتاريخ العلم والظروف الاجتماعية والاقتصادية التي أحاطت بالاكتشافات العلمية

٢- عرض بعض الموضوعات المنفصلة ضمن المقررات الدراسية في كتب العلوم توضح دور العلم والعلماء في التقدم الذي نعيشه ومساهمات العلماء العرب والمسلمين في البحث العلمي .

٣- ربط الدراسة العلمية بالحياة في البيئة خارج المدرسة وتوجيه التلاميذ إلي دور العلماء في الاكتشافات العلمية وتطبيقاتها في حياتنا اليومية .

٤- ربط نتائج العلم وجهود العلماء بالواقع وبالحياة ، سواء في الماضي او الحاضر مثل دور العلم في حل بعض المشكلات .

٥- الإشارة إلي الاكتشافات والاختراعاتالحديثة ودورها في تحسين مستوي الحياة .

٦- الرحلات و الزيارات الميدانية إلي المؤسسات والمصانع والمزارع للتعرف علي المنجزات العلمية في البيئة والمجتمع .

٧- الاستعانة بالقصص العلمية والوسائل والانترنت لتوضيح الاكتشافات العلمية وتطبيقاتها وجهود العلماء فيها .

يلاحظ قلة الدراسات التي اهتمت بتنمية تقدير العلم والعلماء ومنها دراسة أمال حامد ١٩٨٨، حسام مازن ١٩٨٩ أمال محمود ١٩٩٩، محمد عبد الرازق ٢٠١٣ ،والتي استخدمت المدخل التاريخي لتنمية العلم والعلماء بينما لم تجرى دراسات عن أهمية استخدام النانو تكنولوجي في تنمية تقدير العلم والعلماء .

خصائص طبيعة العلم :-

- الإبداع والتخيل يستخدم في كل مراحل الاكتشاف العلمية .
- التعلم عن طبيعة العلم يساعد المتعلمين علي اكتساب الثقافة العلمية .
- أول ما هدف إليه العلم هو وصف الظواهر بدقة وموضوعية من اجل فهمها ومن ثم العمل علي تفسيرها أو التوصل لحل المشكلات .
- وأخلاقيات العلم وهي تمثل الاتجاهات العلمية التي ينبغي أن يتحلى بها العلماء من جد ،مثابرة ، أمانه علمية ، سعة أفق وحب استطلاع .
- ونظراً لأهمية طبيعة العلم فقد أجريت العديد من الدراسات دراسة عبد الله خميس (٢٠٠٩) وهدفت إلى استقصاء رؤية الطلبة المعلمين لطبيعة العلم .

دراسة (هنادي عبد الله / هدى محمد ، ٢٠١٠) والتي هدفت إلى التعرف على أثر استخدام المدخل الجمالي في تدريس الأحياء على فهم المعاني العلمية وطبيعة العلم والاتجاهات العلمية .

دراسة (Melville M, 2011) والتي هدفت إلى المساعدة التلاميذ على بناء العلم العميق لطبيعة العلم عن طريق التدريس المباشر .

دراسة (Domnelly L , 2011) والتي هدفت لدراسة استعداد معلمي العلوم لتبنى استراتيجيات وأنشطة جديدة لتدريس طبيعة العلم دراسة (Atar, H.y8 Gallard, A 2011) والتي هدفت لمعرفة أثر قيم المعلمين لطبيعة العلم على التدريس بالاسترخاء . دراسة (Gelik, S & Bay Ris , 2012) والتي هدفت معرفة اثر استخدام المدخل الصريح القائم على الأنشطة في تنمية فهم طبيعة العلم لدى الطالب –معلم العلوم .

دراسة (وفاء صابر ، ٢٠٠٩) والتي هدفت لاختبار أثر استخدام النماذج العلمية في تدريس العلوم لتنمية المفاهيم وفهم طبيعة العلم وبعض أبعاد التعلم العميق لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

وقد أثبتت نتائج الدراسات السابقة أن هناك تدنى في مستوى فهم الطالب المعلم ، معلم العلوم لفهم طبيعة العلم وان فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم ينعكس في ممارساتهم التدريسية داخل الصف ، كما أثبتت الدراسات التي تناولت استراتيجيات تدريسيه فاعليتها في تنمية الفهم لطبيعة العلم .

ومما سبق يتضح انه على حد علم الباحثة انه لا توجد دراسة أجريت عن أثر برنامج مقترح في علوم وتكنولوجيا الناتو في تنمية طبيعة العلم وتقدير العلماء لدى الطالبات معلمات العلوم .

ثالثاً : اتخاذ القرار:-

إن العصر الذي نعيشه عصر العلم والتكنولوجيا يشهد قضايا جوهرية مرتبطة بالعلوم والبيئة والمجتمع ويفرض علينا أن يكون هناك أفراد ذو مهارات معرفية عالية في اتخاذ القرار وخاصة المعلمين في التدريس .

مفهوم اتخاذ القرار :-

يقصد باتخاذ القرار هو قدرة الطالب على الاختيار الرشيد والحر من بين مجموعة من البدائل المطروحة بعد فحصها بدقة والتي كان سبب وجودها مشكلة ملحة قد يتعرض لما في حياته اليومية وتحتاج للوصول إلى حل لتحقيق هدف وغاية مرغوبة (سوزان ٢٠٠٧ ، ٧٣) .

كما عرفه حسن حسين زيتون (٢٠٠٣ ، ٤٣) انه عملية تفكير مركبة تهدف إلى تحقيق أفضل البدائل أو الحلول المتاحة للفرد في موقف معين من أجل الوصول إلى تحقيق الهدف المرجو منه اعتماداً على ما لدى الفرد من معايير تتعلق باختياره .

ويتضح من التعريفات السابقة أن اتخاذ القرار هو عبارة عن عملية معينة تتطلب ممارسة الجديد من أنماط التفكير ، وذلك لاختيار أحد البدائل المطروحة في موقف أو مشكلة ما لتحقيق أهداف محددة ، وأن أساس اتخاذ القرار هو وجود بدائل متعددة ، ثم اختيار وانتقاء منطقي بين عدة اختيارات وفقاً لمعايير وقيم متخذ القرار .

أهمية اتخاذ القرار :-

ترجع أهمية اتخاذ القرار (شاكر عبد الحميد وآخرون ، ٢٠٠٥ ، ٣٠) :

١- يساعد الفرد على التفكير بصدق قبل اتخاذ القرارات المهمة في حياته .

٢- الاستفادة من خبرات الماضي وعدم تكرار الأخطاء السابقة والترتيب والتمهل قبل اتخاذ القرارات وتحمل المسئولية والاستقلالية .

٣- دراسة العوامل المؤثرة والنتائج المترتبة على اتخاذ القرار .

مهارات اتخاذ القرار:-

مهارات اتخاذ القرار تنص على ما يلي :(محمد السيد على ، ٢٠٠٢ ، ٢٧٩) .

١-تحديد موقف اتخاذ القرار، هذه الخطوة تتطلب التعرف على المشكلة وتحديدها وصياغتها صياغة واضحة محددة .

٢-جمع المعلومات والبيانات المرتبطة بالمشكلة .

٣-تحديد الاختيارات أو بدائل الحل وتختص هذه المرحلة بإنتاج أكبر عدد من الأفكار يؤدى لاحتمال الوصول للحل الأمثل.

٤- تقويم البدائل المقترحة و الوصول لأهدافها ، حيث يقوم متخذ القرار باختيار البديل الأمثل ومراجعه الهدف من حل المشكلة ، دراسة كل بديل وفقاً للمعايير الموضوعية والتوصل للبديل الذي يحقق أفضل النتائج .

٥- اختيار أفضل البدائل (اتخاذ القرار) يفكر متخذ القرار بدقة في كل بديل ويفحص مزايا وعيوب كل بديل والآثار المترتبة على اختياره .

وقد استعانت الباحثة ببعض الابعاد السابقة في إعداد اختبار اتخاذ القرار .

وقد أجريت العديد من الدراسات في هذا المجال منها :

- دراسة (Nahum , L etal 2010) والتي هدفت لتقييم مهارات اتخاذ القرار لعينة من طلاب الصف العاشر قبل وبعد دراسة موضوعات عن العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع.
- دراسة (Croce , M By no , 2010) والتي هدفت لاستخدام أنشطة تشجع التلاميذ على اتخاذ القرارعن التنوع الحيوي والعملي والعالمي .
- دراسة (Khishfe , R 2012) التي هدفت إلى فحص العلاقة بين فهم الطلاب لطبيعة العلم والقدرة على اتخاذ القرار في القضايا العلمية الاجتماعية لدى عينة من طلبة الصف التاسع .
- دراسة (مروه صابر ٢٠١٠) والتي هدفت لاستخدام برنامج كورت في تنمية التحصيل والتفكيرالابتكاري واتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية .
- دراسة (زينب محمد ٢٠١٢) والتي هدفت لمعرفة فاعلية التعليم الاستراتيجي في التفصيل في مادة الأحياء واتخاذ القرار والدافعية للإنجاز لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- دراسة (فاطمة محمد ٢٠١١) والتي هدفت إلى دراسة فعالية برنامج مقترح للنفايات الالكترونية باستخدام الوسائط القائمة التفاعلية لتنمية المعرفة بها واتخاذ القرار للتعلم لطلاب الصف الأول الثانوي .
- دراسة (آيات حسن صالح ، ٢٠١٣) والتي هدفت لدراسة فعالية برنامج مقترح في علوم وتكنولوجيا النانو في تنمية التحصيل وفهم طبيعة العلم واتخاذ القرار لدي الطالبة معلمة العلوم بكليات البنات .

وقد دلت معظم نتائج الدراسات السابقة على أهمية تنمية مهارات اتخاذ القرار للتلاميذ والطلاب المعلمين .

وقد استفادت الباحثة من هذه الدراسات السابقة في إعداد اختبار اتخاذ القرار .

إجراءات البحث :-

للإجابة عن تساؤلات البحث والتحقق من صحة الفروض تم إتباع الخطوات الآتية :-

أولاً : إعداد البرنامج المقترح :

١- أسس بناء البرنامج المقترح علي ضوء الدراسة النظرية لمحاور البحث ودراسة الأدبيات المرتبطة بها ثم استخلاص الأسس لبناء البرنامج المقترح وهي :

أ- حاجات وطبيعة المجتمع :-

إن مجتمع اليوم يعيش في عصر التطورات العلمية والمستحدثات التكنولوجية؛ لهذا كان المجتمع بحاجة ماسة لأفراد لديهم وذلك من خلال معلم معد إعداداً جيداً قبل وأثناء الخدمة وذلك لمواجهة المجتمع بكفاءة وفعالية .

ب- متطلبات اعداد معلم العلوم :-

أن إعداد معلم العلم بحاجة إلي : -

- اكتساب الثقافة العامة وتنمية الثقافة العلمية التي تمكنه من مواجهة تحديات القرن الواحد والعشرين .
- اكتساب المفاهيم الأساسية في مجال العلوم العامة ومجال تخصصه .
- اكتساب المعلومات الوظيفية ،المهارات،الاتجاهات ،القيم والميول ليكون عصراً فعالاً في المجتمع .
- مهارات التفكير العلمي .

جـ - علوم وتكنولوجيا النانو :-

إكساب التلاميذ معلومات عن علوم وتكنولوجيا النانو التي تمثل الثورة المعرفية والتكنولوجية الجديدة للقرن الحادي والعشرون والتي تؤثر في جميع مجالات الحياة منها الطب ، الزراعة ، الغذاء ، الطاقة والبيئة .

إعداد برنامج المقترح في علوم وتكنولوجيا النانو : –

أ- قامت الباحثة بالاطلاع علي الأدبيات والدراسات السابقة المرتبطة بموضوع علوم وتكنولوجيا النانو وذلك للتعرف علي أهم المفاهيم والموضوعات المرتبطة بهذا المجال وعرضها علي السادة المحكمين من حيث ملاءمتها للطالبة معلمة العلوم .

ب- التعرف علي الأهداف العامة للبرنامج المقترح في علوم وتكنولوجيا النانو وصيانتها بصورة سلوكية وهي كالتالي :

ينبغي بعد دراسة البرنامج المقترح أن تكون الطالبة المعلمة قادرة علي ان :-

- تعرف مفهوم النانو .
- تشرح معنى النانو .
- تعطي أمثلة علي جزيئات وتدرج النانو .
- تستنتج مفهوم علوم النانو .
- تستنتج مفهوم تكنولوجيا النانو .
- تذكر التطبيقات المختلفة لعلم النانو .
- تقدم تطبيقات النانو في مجال الزراعة .
- تقدم تطبيقات النانوفي مجال الطب .
- تحدد دور تكنولوجيا النانو في الخلايا الشمسية
- توضح دور تكنولوجيا النانو في مجال الفضاء .
- تحلل مفهوم التنمية الآمنة لتكنولوجيا النانو .

ج- تم تنظيم محتوي البرنامج في صورة موديلات حيث تم إعداد ست موديلات تعليمية موضحة كالتالي :-

١-مفهوم علوم وتكنولوجيا النانو.

٢-تكنولوجيا النانو في الطب

٣-تكنولوجيا النانو في الزراعة .

٤-تكنولوجيا النانو في الصناعة .

٥-تكنولوجيا النانو في المجالات المختلفة .

٦-الآثار الصحية لتكنولوجيا النانو .

ويتكون كل موديل من الموديولات السابقة من عنوان الموضوع ... المقدمة والهدف العام والاهداف السلوكية والمحتويات التعليمي والأنشطة والتقويم .

- بعد اعداد الموديولات في صورتها الأولية تم عرضها علي مجموعة من السادة المحكمين للتأكد من صلاحيتها وملائمتها من حيث (شمولها للأهداف ووضوحها وتنظيمها وصياغتها للطالبات المعلمات بالأقسام العلمية) .

وقد أبدى بعض المحكمين بعض الملاحظات التي وضعت في الاعتبار للوصول للصورة النهائية للبرنامج المقترح .(*)

التجربة الاستطلاعية :-

تم عرض البرنامج المقترح علي عينة من طالبات الأقسام العلمية المستوي السادس (كيمياء - فيزياء - أحياء) وقد طلب من الطالبات الاطلاع علي موديلات البرنامج تم كتابة ملاحظاتهم وأرائهم لتحديد مستوي السهولة والصعوبة في البرنامج المقترح من حيث المحتوي والأنشطة وقد كانت نتائج هذه التجربة الاستطلاعية ما يلي : -

- أشارت معظم الطالبات إلى مدى مناسبة محتوي الموديولات لقدرتهن علي التعلم وكذلك مناسبة الأنشطة والاختبارات والأهداف الخاصة بكل موديولات البرنامج .
- أشارت معظم الطالبات أنهن لم يستطعن الإجابة عن أسئلة الاختبار القبلي ،وقد تم إيضاح ذلك للطالبات أن هذه الاختبار وضع لقياس مستوي كل طالبة قبل دراسة موضوعات البرنامج المقترح .

(*)ملحق (٢) الصورة النهائية للبرنامج المقترح

- أشارت بعض الطالبات إلى رغبتهن في المناقشة بعد كل موديول خاص بالبرنامج التعرف علي أرائهن ومناقشتها وذلك ليتم اتخاذ القرار المناسب تجاه المواقف المختلفة التي يتعرضن لها .
- وفي ضوء ما ورد من ملاحظات ومقترحات وآراء من الطالبات أو السادة المحكمين تم تعديل ومراجعات الموديولات التعليمية لنأخذ صورتها النهائية

ثانياً : إعداد أدوات البحث :-

في ضوء أهداف البحث أعدت الباحثة الأدوات التالية :-

١-الاختبار التحصيلي :

٢- تم أعداد الاختبار التحصيلي حيث تم مراعاة ما يلي :-

(أ) **تحديد الهدف من الاختبار** :- تم تحديد الهدف من الاختبار لقياس فهم الطالبة المعلمة لمحتوي العلمي للبرنامج المقترح عن علوم وتكنولوجيا النانو .

(ب) **صياغة عبارات الاختبار** : تم صياغة مفردات الاختيار علي نمط الاختيار من متعدد حيث روعي أن يكون عدد البدائل أربع بدائل وقد تم صياغة مفردات الاختبار في المستويات المعرفية (الفهم – التذكر – التطبيق) .

(ج) **صدق الاختيار** : تم قياس صدق الاختيار بعرضه في صورته الأولية علي مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في التربية العلمية وطرق تدريس العلوم وذلك للتأكد من ملائمة الاختبار لما وضع لقياسه و ملائمة للبدائل المقترحة والدقة العلمية واللغوية ، وقد تم إجراء التعديلات المطلوبة ووضعها في الاعتبار عند إعداد الصورة النهائية للاختبار(*).

(د) **التجربة الاستطلاعية للاختيار** : تم تطبيق الاختبار في الصورة النهائية له علي مجموعة من طالبات الأقسام العلمية (كيمياء – فيزياء – أحياء) بالمستوي السادس للعام (٢٠١٤/ ٢٠١٥ م) وكان عددهن (٣٠) طالبة من غير المجموعة الأصلية للبحثوذلك للأسباب التالية :-

(*)ملحق (٣) الاختبار التحصيلي

تحديد زمن الاختبار :- تم حساب متوسط الزمن الذي استغرقته الطالبات في الإجابة عن أسئلة الاختبار ، حيث بلغ (٤٠) دقيقةبالإضافة إلي ٥ دقائق لقراءة تعليمات الاختبار وقد تم تعيين ثبات الاختبار باستخدام معادلة سبيرمان . وقد كانت قيمة معامل ثبات الاختبار (٨٢ ,) وهي درجة مقبولة من الثبات:-

حيث بلغت الصورة النهائية للاختبار عدد مفرداتها (٣٢) مفردة بعد إجراء التعديلات اللازمة كما تم تصحيح الاختبار بناء علي مفتاح التصحيح الذي أعدته الباحثة [**] ، وقد تم تقدير الدرجات علي النحو التالي :-

درجة واحده لكل إجابة صحيحة - صفر لكل إجابة خاطئة .

وبذلك أصبحت الدرجة النهائية (٣٢) والصغرى صفر .

جدول رقم (١)

جدول مواصفات الاختبار التحصيلي

م	الموضوعات	تذكر	فهم	تطبيق	العدد الكلي	النسبة المئوية
١	مفهوم علوم تكنولوجيا النانو،	٢، ٤	١، ٣	٥	٥	٢١,٧٤
٢	تكنولوجيا النانو في الطب	٦	٧، ٩	٨ ، ١٠، ١١	٦	١٨,٧٥
٣	تكنولوجيا النانو في الزراعة	١٣	١٢، ١٤	١٥، ١٦	٥	٢١,٧٤
٤	تكنولوجيا النانو فيالصناعة	١٧، ١٩	١٨، ٢٠	٢١	٥	٢١,٧٤
٥	تكنولوجيا النانوفي المجالات المختلفة	٢٢	٢٣، ٢٤	٢٥، ٢٦	٥	٢١,٧٤
٦	الآثار الصحية لتكنولوجيا النانو وتطبيقاتها	٢٨، ٣٠	٢٧، ٢٩	٣١، ٣٢	٦	١٨,٧٥
	المجموع	٩	١٢	١١	٣٢	١٠٠

٢- بناء مقياس تقدير العلم والعلماء :-

تحديد الهدف من المقياس :-

تم تحديد الهدف من المقياس وهو مدى تقدير الطالبات المعلمات بالأقسام العلمية للعلم والعلماء .

[**]ملحق (٤) مفتاح تصحيح الاختبار التحصيلي

تحديد أبعاد المقياس :-

قد تم الاطلاع علي بعض مقاييس تقدير العلم والعلماء في دراسات سابقة ثم تحديد أربعة ابعاد للمقياس هي :-

- الثقة في العلم ونتائجه.
- المنفعة الاجتماعية للعلم .
- تكوين صورة ايجابيةعن العلم .
- متابعة سير وأخبار العلم .

صياغة عبارات المقياس :-

روعي عند صياغة عبارات المقياس أن تعبر عن أربع أراء تحتوي علي فكرة واحدة فقط لا تحتمل أكثر من معنى ، كما روعي أن تكون عدد العبارات الموجبة تساوي عدد العبارات السالبة ،قد تم صياغة تعليمات المقياس وتوضيح الإجابة عليه في الصفحة الأولي ،كما تم تصميم ورقة الإجابة علي المقياس منفصلة عن كراسة الأسئلة كما تم عمل مفتاح للتصحيح .

وقد تم صياغة عدد (٢٤) عبارة بواقع ٦ عبارات علي كل بعد .

صدق المقياس : تم عرض المقياس علي مجموعة من السادة المحكمين لإبداء الرأي حول استيفاءه للشروط ومدى مناسبته لعينة البحث ثم إجراء بعض التعديلات في صياغة بعض العبارات في ضوء آرائهم وقد تم تحديد طريقة الإجابة على المقياس ثم استخدام خمس استجابات لكل عبارة كما يلي :-

العبارة	موافق بشدة	أوافق	أوافق احيانا	لا أوافق	لا أوافق بشدة
الموجبة	٥	٤	٣	٢	١
السالبة	١	٢	٣	٤	٥

وبذلك تكون الدرجة الكلية للمقياس ١٢٠ درجة

التجربة الاستطلاعية للمقياس

تم تطبيق المقياس في نفس الوقت الذي طبق فيه الاختبار التحصيلي ،وتم حساب معامل ثبات المقياس باستخدام معادلة ثبات المقياس باستخدام معادلة جثمان العامة وبلغت النسبة٠ (٨٢،) وهي قيمة مقبولة ،كما تم حساب الزمن المناسب للإجابة على المقياس ب (٣٠) دقيقة ،وبذلك أصبح المقياس في صورته الأولية (*) حيث تكون من (٢٤) عبارة موزعة على أبعاد المقياس الأربعة بواقع ٦ عبارات لكل بعد والدرجة الكلية للمقياس (١٢٠) والجدول التالي يوضح توزيع عبارات المقياس على الأبعاد الأربعة .

جدول (٢) توزيع عبارات المقياس على أبعاده

م	أبعاد المقياس	عدد العبارات		أرقام العبارات
		الموجبة	السالبة	
١	المنفعة الاجتماعية للعلم	٣	٣	١، ٩، ١١، ١٥، ٢٠، ٢٤
٢	تكوين صور إيجابية عن العلماء	٣	٣	٣، ٨، ١٣، ١٦، ١٩، ٢٣
٣	تقديم الدعم للعلم والعلماء	٣	٣	٥، ٤، ١٠، ١٢، ١٨، ٢١
٤	متابعة سير واختبار العلم	٣	٣	٢، ٦، ٧، ١٤، ١٧، ٢٢
	مجموع العبارات	٢٤		من١-٢٤

٣-بناء اختبار اتخاذ القرار

أ-تحديد الهدف من الاختبار

تم تحديد هدف الاختبار وهو توظيف قدرة الطالبة المعلمة على ما تعلمته من معلومات وخبرات عن علوم وتكنولوجيا النانو من خلال البرنامج المقترح في اتحاذ القرار المناسب في المواقف المختلفة المتعلقة به .

ب- صياغة المفردات

قامت الباحثة بالاطلاع على الدراسات والأدبيات التي تناولت القدرة على اتخاذ القرار ،وقد تم صياغة مفردات الاختبار في صورة مواقف ويلي كل موقف أو عبارة أربع بدائل وعلى الطالبة المعلمة اختيار البديل (القرار) المناسب في ضوء ما تعلمته من البرنامج

(*)ملحق (٥) مقياس تقدير العلم و العلماء

ج–صدق الاختبار.

تم عرض الاختبار على السادة المحكمين لإبداء الرأي حول موضوع ومفردات الاختبار ووضوح المطلوب وملائمة البدائل المقترحة لها ،والتأكد من أن الاختبار يقيس فعلا ما وضع لقياسه ،وقد تم تعديل مفردات الاختبار في ضوء أراء المحكمين .

د– التجريب الاستطلاعي للاختبار

تم تطبيق الاختبار على مجموعة من (٢٠) طالبة من طالبات المستوى السادس بالأقسام العلمية (كيمياء –فيزياء –أحياء) بكلية التربية جامعة حفر الباطن للعام الدراسي ٢٠١٥–١٠١٦هـ .وقد تم إجراء التجربة الاستطلاعية للاختبار وذلك لتحديد:

١ – زمن الاختبار:–

تم حساب متوسط زمن الاختبار الذي استغرقته الطالبات في الإجابة عن أسئلة الاختبار حيث بلغ (٢٠) دقيقة بالإضافة إلى ٥ دقائق لقراءة تعليمات الاختبار ،بحيث يصبح الزمن الكافي للاختبار (٢٥) دقيقة .

٢ –ثبات الاختبار :–

تم حساب ثبات الاختبار عن طريق حساب معامل الإرتباط لبيرسون ثم تعيين ثبات الاختبار باستخدام معادلة (سيبرمان –براون) وكانت قيمة معامل الثبات(٠,٨٠) هذا يعني أنه على درجة عالية من الثبات ،وبذلك يصبح الاختبار صالحاً للتطبيق .

٣ –الصورة النهائية للاختبار:

بعد إجراء التعديلات والتأكد من صدق وثبات الاختبار أصبح في صورته النهائية [*]مكوناً من (٢٠) مفردة .

جدول (٣)

جدول مواصفات اختبار اتخاذ القرار

م	أبعاد الاختبار	أرقام الأسئلة	العدد
١	تحديد المشكلة	١٧،١٣،١٢،٥،١	٥
٢	جمع المعلومات والبيانات	٢، ٦، ١٠، ١٤، ١٨	٥
٣	تقويم البدائل المقترحة	٣، ٧، ١١، ١٥، ١٩	٥
٤	اختيار أفضل البدائل	٤، ٨، ١٢، ١٦، ٢٠	٥
	المجموع	من ١–٢٠	٢٠

[*]ملحق (٦) اختبار اتخاذ القرار

ثالثاً :- التصميم التجريبي :

اعتمد البحث الحالي على التصميم ذي المجموعة الواحدة وذلك لان البرنامج جديد على الطالبات المعلمات (عينة البحث) حيث هدف البحث إلى دراسة أثر البرنامج المقترح في علوم وتكنولوجيا النانو في تنمية التحصيل وتقدير العلم والعلماء واتخاذ القرار للطالبات المعلمات بالأقسام العلمية .

ولتحقيق ذلك تم تطبيق أدوات البحث قبليا على مجموعة البحث ثم تدريس البرنامج المقترح ثم التطبيق البعدي لأدوات البحث .

متغيرات البحث :

أ- المتغير المستقل:

- هو البرنامج المقترح عن علوم وتكنولوجيا النانو.

ب- المتغير التابع :

- هو تنمية تحصيل الطالبات عينة البحث لأهم مفاهيم علوم وتكنولوجيا النانو كما يقيسه الاختبار .
- تقدير العلم والعلماء كما يقيسه الاختبار .
- القدرة على اتخاذ القرار كما يقيسه الاختبار .

رابعاً:- اختيار مجموعة البحث :

شملت مجموعة البحث طالبات الفرقة الثالثة المستوى السادس بالأقسام العلمية (فيزياء -كيمياء – أحياء) بكلية التربية جامعة حفر الباطن للعام الدراسي (٢٠١٤-٢٠١٥) ، وقد بلغ العدد الكلي لطالبات قسم الكيمياء (١٥) وقسم فيزياء (١٤) وقسم أحياء (١١) بحيث أصبح العدد الكلي لعينة البحث (٤٠) طالبة ،حيث تم استبعاد الطالبات اللآتي حضرن الاختبارات القبلية ولم يحضرن الاختبارات البعدية أو العكس .

خامساً :- التطبيق القبلي لأدوات البحث :

تم ذلك قبل تدريس البرنامج المقترح ٢٠١٥/٢/١١ ،حيث تم تطبيق أدوات البحث للاختبار التحصيلي ومقياس تقدير العلم والعلماء واختبار اتخاذ القرار على مجموعة البحث في الفصل الدراسي الثاني ٢٠١٥/٣/٢٦ م . وقد قامت الباحثة بتعريف الطالبات بأدوات البحث والهدف منها وتم التأكد من وضوح التعليمات وصياغة العبارات .

سادسًا :- تدريس البرنامج المقترح :

قامت الباحثة بتدريس البرنامج المقترح وبدأت عملية التدريس ابتداء من يوم الأحد ٢٠١٥/٥/٦م وانتهاءاً بيوم الخميس ٢٠١٥/٧/٤م بواقع ٨ أسابيع ، حيث تم الاجتماع مع الطالبات المعلمات مجموعة البحث وشرح أهمية محتوى البرنامج المقترح ففي بداية كل محاضرة يتم توضيح الأنشطة المصاحبة ثم تجيب عن الاختبار البعدي .وقد أشارت معظم الطالبات أن محتوى البرنامج شيق وكانوا بحاجة لدراسة مثل هذه الموضوعات لأنه معرفة جديدة ونافعة لهن وسيساعدهن في التطبيقات الحياتية المرتبطة بتكنولوجيا النانو ،كما أنه تثقيف علمي جديد بالنسبة لهن كما أنه يمثل اكتشافات علمية حديثة تساعدهن فيما بعد في تدريسهن لمقرر العلوم .

سابعاً:- التطبيق البعدي لأدوات البحث :

أعيد تطبيق أدوات البحث (الاختبار التحصيلي –مقياس تقدير العلم والعلماء –اختبار اتخاذ القرار) على الطالبات المعلمات مجموعة البحث وذلك بعد دراستهن للبرنامج المقترح.

نتائج البحث وتفسيرها :

أ- نتائج الاختبار التحصيلي المعرفي :

تم رصد درجات مجموعة البحث في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي ،وقد تم حساب دلالة الفرق بينهما باستخدام اختبار (ت) لمتوسطين مرتبطين .(فؤاد البهي السيد ١٩٩٠، ٣٤٢) . ويوضح الجدول التالي دلالة الفروق.

جدول (٤)

نتائج التطبيق القبلي والبعدي لاختبار مفاهيم النانو تكنولوجي

م	مستوى الاختبار	الدرجة	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي		ت	مستوى الدلالة
			م	ع	م	ع		
١	التذكر	٩	٢,٨٨	١,٤٧	٨,٨٣	١,٧٥	٨,٨٥	٠,٠١
٢	الفهم	١٢	٢,٨٠	١,٤٨	٨,٨٣	٢,١٩	١٣,٠٤	٠,٠١
٣	التطبيق	١١	٢,٧٣	١,٥٢	٨,٤٣	١,٤١	١٤,٠٩	٠,٠١
٥	كلي	٣٢	٨,٢٧	٢,٨٩	٢٣,٦٣	٣,٠٣	١٩,٠٠	٠,٠١

يتضح من جدول (٤) السابق وجود فروق دالة احصائيةعند مستوى(٠,٠١) لصالح التطبيق البعدي .وتشير هذه النتيجة إلى صحة الفرض الأول من فروض البحث ونصه " يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار تحصيل مفاهيم النانو تكنولوجي لصالح التطبيق البعدي ،مما تشير إلى نمو مفاهيم النانو تكنولوجي نتيجة دراسة البرنامج المقترح ولحساب حجم تأثير البرنامج في نمو المفاهيم تم حساب(**إيتا)٢** وقيمة (d) المقابلة لها .(رشدي غانم ،١٩٩٧،٦٥) .ويوضح الجدول التالي حجم التأثير .

جدول (٥)

حجم تأثير الوحدة على نمو مفاهيم النانو تكنولوجيا

درجة الحرية	قيمة ت المحسوبة	قيمة مربع (إيتا)٢	المقابلة Dقيمة	حجم التأثير
٢٩	١٩,٠٠	٠,٢٤٥	٥,٢	كبير

ويتضح من الجدول أن حجم تأثير الوحدة على نمو مفاهيم النانو تكنولوجي كبيرة وقد تعود النتيجة للأسباب التالية :-

١-أن المادة العلمية المقدمة في البرنامج المقترح للطالبات حديثة ومتطورة وتعكس أحدث ما توصل إليه العلم والعلماء مجال النانو تكنولوجي .

١-تقديم تطبيقات النانو تكنولوجي الحياتية مما ساعدت الطلبات على تكوين تصور صحيح للمفاهيم لان التطبيق يعتمد على تقديم خبرات محسوسة .

٢-قدم البرنامج تطبيقات في مجالات مختلفة مما أسهم في إبراز أهمية علم النانو تكنولوجي مما جعل الطالبات أكثر إقبالا على دراسة موضوعات الوحدة .

وتتفق هذه النتائج مع دراسات سابقة استخدمت التطبيقات التكنولوجية في تنمية تحصيل المفاهيم النانو تكنولوجيمثل دراسة (عفت الطنطاوي ٢٠٠٦) .(طارق عكاشة ،٢٠٠٠) ،(الدسوقي ،٢٠١٢) ، (محمد عبد الرزاق ،٢٠١٣) ،(شيماء أحمد ، ٢٠١٥) ، (Wiggin ton ,R,2010).(silva, etal , 2011) .

ب–نتائج مقياس تقدير العلم والعلماء :

تم رصد درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس تقدير العلم والعلماء وحساب دلالة الفروق ،ويوضح الجدول التالي النتائج التالية :–

جدول (٦)

نتائج التطبيق القبلي والبعدي لمقياس تقدير العلم والعلماء

م	ابعاد المقياس	الدرجة	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي		ت	مستوى الدلالة
			م	ع	م	ع		
١	المنفعة الاجتماعية	٣٠	١٠,٥٥	٢,١٢	٢٣,٦٠٠	٢,٣٦	٢٢,١٤	٠,٠١
٢	دعم العلم والعلماء	٣٠	٨,٤٣٣	٢,٠٢	٢٤,٥٦	٢,٣٤	٢٧,٨٧	٠,٠١
٣	تكوين صورة ايجابية عن العلماء	٣٠	٨,٨٣	١,٨٨	٢٢,٦٦	٢,٣٢	٢٥,٦٩	٠,٠١
٤	متابعة سير واخبار العلم	٣٠	٨,٩٧	٢,١١	٢٥,١٣	٢,٤٥	٢٧,١٦	٠,٠١
٥	المقياس ككل	١٢٠	٣٦,٢٧	٤,٠٢	٩٥,٩٣	٥,٩٢	٣٩,٥٤	٠,٠١

يتضح من الجدول السابق وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى . ٠.٠١ لصالح التطبيق البعدي . مما يشير إلى تأثير الوحدة المقترحة في تنمية المفاهيم النانو تكنولوجية وتقدير العلم والعلماء ،وتشير هذه النتيجة إلى صحة الفرض الثاني من فروض البحث وهو "يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس تقدير العلم والعلماء لصالح التطبيق البعدي " .ولتحديد حجم تأثير الوحدة على نمو أبعاد مقياس تقدير العلم والعلماء تم حساب قيمة ايتا وقيمة d المقابلة لها .والجدول التالي يوضح هذه النتائج :–

جدول (٧) حجم تأثير الوحدة على نمو تقدير العلم والعلماء

درجة الحرية	قيمة ت المحسوبة	قيمة مربع (إيتا)٢	D قيمة المقابلة	حجم التأثير
٢٩	٣٩,٥٤	٠,٧٤٥	١١,٧	كبير

يتضح من الجدول السابق أن حجم تأثير البرنامج على نمو تقدير العلم والعلماء كبير وقد تعود النتيجة للأسباب التالية :-

١- أوضحت تطبيقات تكنولوجيا النانو في مختلف مناحي الحياة الدور الكبير لعلم النانو تكنولوجي في خدمة الإنسان وتلبية احتياجاته وحل مشكلاته .

٢- أثبتت التطبيقات الخاصة بعلوم تكنولوجيا النانو في جميع المجالات الحياتية الجهود الكبيرة التي بذلها العلماء وذلك للتوصل للإختراعات الحديثة والمفيدة للبشرية .

٣- أشارت موضوعات البرنامج إلى أهمية دعم الأبحاث الحديثة والمتطورة في النانو تكنولوجي؛ مما يشير إلى أهمية دعم البحث العلمي .

٤- أوضحت موضوعات البرنامج أهمية تطبيقات النانو تكنولوجي في مختلف مناحي الحياة الدور الكبير لهذا العلم في تحقيق المنفعة الإجتماعية للعلم على المستوى الفردي والمجتمعي .

وقد إتفقت هذه الدراسة مع نتائج دراسات سابقة أشارت إلى فعالية استخدام التطبيقات العلمية الحديثة في بعض الجوانب مثل دراسة (عبد الرزاق ٢٠١٣،محمد علي ١٩٩٦ ،طارق عكاشة ،٢٠٠٠ ،،ياسر سيد ٢٠٠٩) ..(Xie,c,pallon,2012,2012)

ج -نتائج اختبار اتخاذ القرار:

للتحقق من صحة الفرض الثالث الذي ينص على "توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات درجات الطالبات على اختبار اتخاذ القرار بابعاده المختلفة قبل دراسة البرنامج المقترح وبعده لصالح التطبيق البعدي "

تم حساب متوسط درجات الطالبات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لإختبار اتخاذ القرار كما هو موضح في جدول (٨) التالي :-

جدول(٨)

نتائج التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار اتخاذ القرار

م	محاور اختبار اتخاذ القرار	الدرجة	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي		ت	مستوى الدلالة
			م	ع	م	ع		
١	تحديد المشكلة	٥	١,٧٠	٠,٧	٣,٢٠	٠,٨١	٧,٠٤	٠,٠١
٢	جمع المعلومات والبيانات	٥	١,٥٧	٠,٥٧	٣,٧٣	٠,٨٣	١٣,٥٧	٠,٠١
٣	تقويم البدائل	٥	١,٩٣	٢,١٦	٣,٧٣	٠,٦٩	٤,٤١	٠,٠١
٤	اختيار افضل البدائل	٥	١,٥٧	٠,٥٠	٣,٧٣	٠,٦٤	١٤,٩٩	٠,٠١
٥	الكلي	٢٠	٦,٣٣	١,٠٦	١٤,٤٠	١,٦٩	٢١,٩٢	٠,٠١

يتضح من جدول (٨) السابق وجود فروق دالة احصائيا عند مستوى ٠,٠١بين متوسطات درجات الطالبات مجموعة البحث في اختبار اتخاذ القرار وأبعاده لصالح التطبيق البعدي ؛ مما يدل على أن البرنامج المقترح كان له نتائجه الإيجابية في نمو القدرة على اتخاذ القرار وأبعاده لدى لطالبات مجموعة البحث ، وبذلك تتحقق صحة الفرض الثالث .

وبحساب حجم تأثير البرنامج المقترح في نمو القدرة على اتخاذ القرار كما هو موضح بجدول (٩) التالي :-

جدول (٩) حجم تأثير الوحدة على نمو اتخاذ القرار

درجة الحرية	قيمة ت المحسوبة	قيمة مربع (إيتا)٢	المقابلة D قيمة	حجم التأثير
٢٩	٢١,٩٢	٠,٨٩٢	٥,٤٤	كبير

يتضح من الجدول السابق أن حجم تأثير البرنامج على اتخاذ القرار كبير وهذا يدل على فعالية هذا البرنامج في نمو القدرة على اتخاذ القرار لدى الطالبات مجموعة البحث وقد يرجع السبب إلى ما يلي-:

المناقشات مع الطالبات ساهمت في توضيح المعلومات والأفكار وذلك من خلال اجراء المقارنات وذكر الأسباب وعلاقتها بالنتائج ومناقشة الأثار الإيجابية والسلبية لتكنولوجيا النانو ؛ مما ساعدت على قدرة الطالبات على إصدار القرارات والأحكام في كثير من القضايا والمشكلات في ضوء ما لديهن من معلومات.

وتتفق بذلك هذه النتائج مع دراسة(Khishfe,R.2012)التي توصلت إلى تحسين القدرة على اتخاذ القرار لدى عينة من طلاب الصف التاسع بعد دراستهن لموضوع الأغذية المعدلة وراثياً. ودراسة (Yuguing.Y2010) التي توصلت إلى أن فهم طبيعة العلم يؤثر بصورة دالة احصائية على اتخاذ القرار بعد دراسة قضية النفايات الالكترونية لعينة من الطلاب . ودراسة (فاطمة محمد،٢٠١١) التي توصلت لفعالية برنامج عن النفايات الالكترونية في التحصيل واتخاذ القرار و الدافعية للإنجاز لعينة من طلاب المرحلة الثانوية . ودراسة (ناهد عبد الراضي ٢٠٠٩) التي توصلت لفعالية برنامج قائم على التعليم الالكتروني في تنمية المكون المعرفي ومهارة اتخاذ القرار والاتجاه نحو التعلم الالكتروني لدى الطلاب المعلمين .

توصيات البحث :

في ضوء ماأسفر عنه البحث من نتائج يقترح التوصيات التالية :-

١-تضمين مفاهيم علوم وتكنولوجيا النانو في برامج اعداد معلم العلوم

٢-اعادة النظر في مقررات ومناهجالعلوم للمرحلتين المتوسطة والثانوية في ضوء علم النـــانو تكنولوجي وتطبيقاته الحديثة في مختلف مناحي الحياة .

٣-تنمية القدرة على اتخاذ القرار لدى الطالبة المعلمة من خلال برامج اعداد المعلم .

٤-تنمية الوعي بالتطبيقات الإجتماعية والأخلاقية لتكنولوجيا النانو .

٥-برنامج مقترح لمعلمي العلوم أثناء الخدمةعن علوم تكنولوجيا النانو .

٦-تضمين مفاهيم علوم وتكنولوجيا النانو في مناهج العلوم بالمرحلة الإبتدائية .

٧-ابراز الأثار الإيجابية لتطبيقات النانو تكنولوجي في مجـــال الطـــب والصـــناعة والغـــذاء وغيرها ؛ مما يوضح المنفعة الاجتماعية للعلم .

٨-تنمية القدرة على اتخاذ القرار لدى الطلاب في المرحلة قبل الجامعية .

٩-استخدام استراتيجيات مختلفة لتنمية القدرة على اتخاذ القرار .

١٠- استخدام أدوات تقويم جوانب تقدير العلم والعلماء من خلال مقياس تقدير العلم والعلمـــاء وذلك بتوفيرها للمعلمين بدليل المعلم .

دراسات مقترحة :

- برنامج مقترح لمعلمي الأحياء وتنمية مفاهيم النانو تكنولوجي لدى طلاب المرحلة الثانوية .

- تقويم مناهج الاحياء في المرحلة الثانوية في ضوء مفاهيم علوم النانو

- برنامج لتدريب معـــلمي العلوم على استخدام تطبيقات النانو تكنولوجي فـــــي تدريـــس العلوم وأثره استخدام استراتيجية المتشابهات في تدريس مفاهيم علوم النانو.

-استخدام مدخل(S T S) لتدريس علوم وتكنولوجيا النانو .

مراجع البحث :

أولاً : المراجع العربية :-

١- أحمد النجدي وآخرون (٢٠٠٢) : _**تدريس العلوم في العالم المعاصر**المدخل في تدريس العلوم ،ط٢ القاهرة ، دار الفكر العربي.

٢- إسلام السيد(٢٠١٠):- فعالية استخدام الموديولات التعليمية في تصحيح التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية لدي معلمي المرحلة الابتدائية واتجاهاتهم في مادة العلوم رسالة ماجستيرغير منشورة، كلية البنات، جامعة عين شمس.

٣- آمال حامد أحمد (١٩٨٨) :- أثر استخدام المدخل التاريخي لتدريس العلوم في تنمية اتجاهات التلاميذ نحو العلم والعلماء في مرحلة التعليم الأساسي ، رسالة ماجستير قدمت إلي كلية التربية بالإسماعيلية جامعة قناة السويس.

٤- آمال محمود أحمد (١٩٩٩) :- أثر تدريس وحدة مقترحة في المغناطيسية والكهربية باستخدام المدخل التاريخي علي تنمية التحصيل وتقدير العلم والعلماء لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ، **مجلة التربية العلمية** ، المجلد الثاني ، العدد الثالث .

٥- أمنية السيد الجندي (٢٠٠٣) :- فعالية برنامج مقترح قائم علي التعلم الذاتي لتنمية الوعي بالصحة الإنجابية وأبعادها لدي الطالبة المعلمة بكلية البنات، **المؤتمر العلمي السابع للجمعية المصرية للتربية العلمية، نحو تربية علمية أفضل، ٢٧-٣٠ يوليو**، المجلد الأول : ١- ٥٢ .

٦- آيات حسن صالح (٢٠٠٦) :- فعالية برنامج مقترح لمعلميالعلوم لتدريس التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، رسالة دكتوراه غير منشورة كلية البنات، جامعة عين شمس.

٧- --------(٢٠١٣):**مجلة التربية العلمية** ، المجلد الرابع ، العدد١٦.

٨- إيمان سعيد عبد الباقي (٢٠٠٥) :- فعالية برنامج مقترح لتدريب معلمي العلوم علي أساليب التقويم الواقعي، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية البنات، جامعة عين شمس.

٩- إيمان محمود الشحري(٢٠٠٥) :- تحقيق مناهج العلوم لأهداف مدرسة المتفوقين الثانوية للبنين "دراسة تقويمية" ، رسالة ماجستير قدمت إلي كلية التربية جامعة عين شمس .

١٠- جميس نيومان ، ميشيل ويلسون (تأليف) أحمد شكري سالم (ترجمة) (٢٠٠١) :- **رجال عاشوا للعلم** ، مهرجان القراءة للجميع ، مكتبة الأسرة ، الهيئة المصرية العامة للكتاب القاهرة .

١١- حسام الدين محمد مازن (١٩٨٨) :- استخدام تاريخ العلوم والتكنولوجيا وتخصص بعض المخترعات والمخترعين كمدخل لتنمية بعض الأهداف الانفعالية في تدريس العلوم باستخدام الوسائط التعليمية لطلاب كلية التربية بسوهاج ، **المجلة التربوية** مجلة علمية ، العدد الثالث ، مارس .

١٢- حسن حسين زيتون (٢٠٠٣) :- **تعليم التفكير رؤية تطبيقية في تقنية العقول المفكرة**، القاهرة، عالم الكتب.

١٣- زينب محمدين (٢٠١٢) :- فاعلية التعليم الاستراتيجي في تنمية التحصيل واتخاذ القرار والدافعية للإنجاز لدي طلاب المرحلة الثانوية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية البنات، جامعة عين شمس.

١٤- سوزان حسن السيد (٢٠٠٧) : فعالية برنامج مقترح في التربية البيئية مدعوم بالأنشطة الإثرائية في إكساب طلاب شعبة التعليم الابتدائي بعض المفاهيم البيئية والقدرة علي اتخاذ القرار حيال بعض القضايا البيئية ، **مجلةالتربية العلمية** ، المجلد ١٠ (١) مارس ، ٥٥ – ١٠٩ .

١٥- شاكر عبد الحميد وآخرون (٢٠٠٥) : **تربية التفكير مقدمة عربية في مهارات التفكير** ، دبي ، دار القلم .

١٦- شيماءأحمد محمد (٢٠١٥) :فاعلية برنامج مقترح في النانو تكنولوجي لتنمية المفاهيم النانوتكنولوجية والوعي بتطبيقاته البيئية لدى طلاب شعبة العلوم بكلية التربية ، **مجلة التربية العلمية** ، المجلد ١٨(٦) نوفمبر٣٩-٧٤

١٧- صبري الدمرداش إبراهيم (١٩٩٧) :- **أساسيات تدريس العلوم** ، دار المعارف ، القاهرة ، ط٢ .

١٨- صفات سلامة (٢٠٠٩) :- **النانو تكنولوجي عالم صغير ومستقبل كبير مقدمة في فهم علم النانو تكنولوجي** ، لبنان ، الدار العربية للعلوم ناشرون.

١٩- طارق حسن عكاشة (٢٠٠٠)فعالية استخدام التطبيقات التكنولوجية فيالفيزياء في تنمية المفاهيم الفيزيائية والاتجاهات نحو الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية ،رسالة ماجستير قدمت لجامعة عين شمس .

٢٠- عبد الله بن خميس (٢٠٠٩) :-"استقصاء رؤية الطلبة المعلمين تخصص العلوم بكلية التربية جامعة السلطان قابوس لطبيعة العلم باستخدام الأحداث الحاسمة " **مجلة التربية العلمية** ،المجلد ١٢(١) مارس ،٢٠٥-٢٢٦.

٢١- عبد الله علي الحصين (٢٠٠٨) :-**تدريس العلوم** ،مكتبة الملك فهد ،الرياض ط٧ .

٢٢- عبد السلام مصطفي عبد السلام (٢٠٠٦) :- **تدريس العلوم ومتطلبات العصر** ، القاهرة ، دار الفكر العربي .

٢٣- فاطمه محمدعبد الوهاب(٢٠١١) برنامج مقترح للنفايات الإلكترونية باستخدام الوسائط الفائقة التفاعلية لتنمية المعرفة بها واتخاذ القرار حيالها و الدافعية الذاتية للتعلم لدى طلاب الصف الاول الثانوي ، **مجلة التربية العلمية**، المجلد١٤ (٢) أبريل ٦٣-١١٠.

٢٤- ليندا ويليامز(٢٠٠٧) :- **تكنولوجيا النانو دليلك للتعلم الذاتي** ، ترجمة خالد العامري ، القاهرة ، دار الفاروق .

٢٥- محمد السيد علي (٢٠٠٢) :- **التربية العلمية وتدريس العلوم** ، القاهرة ، دار الفكر العربي .

٢٦- محمد السيد محمد دسوقي (٢٠٠٢):تقويم منهج الفيزياء في الصف الأول الثانوي بمصر في ضوء التطبيقات الحياتية ،رسالة ماجستير قدمت إلى كلية التربية عين شمس .

٢٧- محمد عبدالرازق (٢٠١٣): وحدة مقترحة في النانوبيولوجي لتنمية المفاهيم النانوبيولوجية ومهارات حل المشكلة وتقدير العلم والعلماء لطلاب المرحلة الثانوية ،**مجلة التربية العلمية** ، المجلد ١٦ (٦) ،نوفمبر٢٢٣-٢٦٢

٢٨- محمد علي نصر (١٩٩٩) :- تطوير إعداد معلم العلوم وتدريبه باستخدام بعض المداخل الحديثة للتعليم والتعلم – رؤية مستقبلية ، **المؤتمر العلمي الثالث للجمعية المصرية للتربية العلمية و مناهج العلوم للقرن الحادي والعشرين** ٢٥- ٢٨ يوليو ، المجلد (٢) .

٢٩- ------- (٢٠٠٦) :- التربية العلمية من الواقع إلي المستقبل من خلال إستراتيجية مقترحة ، **مجلة التربية العلمية** ، المجلد ٩ (٤) ديسمبر ، ١٥ – ٢٦ .

٣٠- ------ (٢٠١١) :- "التربية العلمية" مفهوم قديم وفكر جديد ، ومستقبل مأمول حديث ، **المؤتمر العلمي الخامس عشر للجمعية المصرية للتربية العلمية** ، التربية العلمية : فكر جديد لواقع جديد ٦- ٧ سبتمبر ، ٣٥ – ٤٨ .

٣١- مرفت حامد (٢٠١٠) :- "فاعلية مقرر مقترح في البيولوجيا النانوية في تنمية التحصيل والميل لطلاب شعبة البيولوجي بكليات التربية" ، **مجلة التربية العلمية** ، المجلد ١٣ (٦) نوفمبر ، ١٠٧ – ١٥٧ .

٣٢- مروه صابر (٢٠١٠) :- فعالية استخدام برنامج كورت في تنمية التحصيل والتفكير الإبتكاري والقدرة علي اتخاذ القرار في العلوم لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية البنات ، جامعة عين شمس.

٣٣- مريم احمد الشيبي (٢٠٠٦): تطوير مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية في ضوء التطبيقات الحياتية لعلم الكيمياء ،رسالة دكتوراه قدمت لكلية التربية جامعة عين شمس .

٣٤- ناهد عبد الراضي (٢٠١٠) فعالية برنامج في إعداد معلم الفيزياء قائم على التعلم الإلكتروني في تنمية المكون المعرفي ومهارة اتخاذ القرار والاتجاه نحو التعلم الإلكتروني لدى الطلاب المعلمون ،**مجلة التربية العلمية** ،المجلد ١٢(٢) يونيو ١٩٥-٢١٦.

٣٥- نوال محمد شلبي (٢٠١١) :- تصور مقترح لدمج النانو تكنولوجي في مناهج العلوم في التعليم العام ، القاهرة ، **المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية.**

٣٦- ------ (٢٠١٢) :- وحده مقترحة لتنمية مفاهيم النانو تكنولوجية والتفكير البيئي لدي طلاب المرحلة الثانوية ، **المؤتمر العلمي الثاني والعشرون للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس – مناهج التعليم في مجتمع المعرفة** ،سبتمبر ، ١٥ – ٥٦.

٣٧- هنادي عبد الله وهدي محمد (٢٠١٠) :- فاعلية المدخل الجمالي في تدريس مقرر الأحياء علي فهم المفاهيم العلمية وطبيعة العلم والاتجاهات العلمية لدي طالبات الصف الأول الثانوي ، **مجلة التربية العلمية** ، المجلد ١٣ (١) مارس ، ١٦٩– ٢٠٠ .

٣٨- وفاء صابر رفاعي (٢٠٠٩) :- أثر استخدام النماذج العلمية في تدريس العلوم لتنمية المفاهيم وبعض أبعاد التعلم العميق وفهم طبيعة العلم لدي تلاميذ الصف الثاني الإعدادي ، رسالة دكتوراه غير منشورة كلية البنات ، جامعة عين شمس .

٣٩- ياسر سيد حسن (٢٠٠٩) : منهج مقترح في الفيزياء للمرحلة الثانوية قادم على تطبيقاتها النوعية لتنمية مهارات حل المشكلات وتقدير العلم والعلماء ،رسالة دكتوراه قدمت إلى كلية التربية جامعة عين شمس .

٤٠-يسري عفيفي وآخرون (٢٠٠٣) :- برنامج تدريب المعلمين من بعد **استراتيجيات التدريس الفعال ومهاراته في العلوم** ، وزارة التربية والتعليم .

ثانياً : المراجع الأجنبية :-

1- Alford , K.J. etal (2009) :- "Creating A Spark For Australian science Through Integrated Nanotechnology Studies At St. Helena secondary College" **Journal Of Nano Education** , Vol. 1, 68 – 74 .

2- Andrew, S. M. et al. (2011) :- Welcome to Nano – Science interdisciplinary Environmental Explorations, Grades (9- 12), National science Teachers Association, in http://www.nsta.org

3- Atar , H.Y, &Gallard , A. (2011) :- "Investigating The Relationships Between Teachers" Nature Of Science Conceptions and Their Practice Of Inquiry Science "**Asia- Pacific Forumon Science Learning And Teaching** , V. 12, N.2 .،

4- Bonder, V.R. (2010) :- The Influence of Teaching model in Nanotechnology on Chemistry Teachers knowledge and Their Teaching Attitude, **Journal of Nano. Education**, vol.2.No.3

5- Celik, S. &Bayrakceken, S. (2012) :- "The Influence Of An Activity – Based Explicit Approach On The Turkish Prospective Science Teachers" **Conceptions Of The Nature Of Science" Australian Journal Of Teacher Education** V. 37, N. 4, 75 – 95.

6- Donnelly, L. & Argyle, S. (2011) :- "Teachers" Willingness To Adopt Nature Of Science Activities Following A Physical Science Professional Development" **Journal Of Science Teacher Education**, V. 22, N.6, 475 – 490.

7- Drone, D.J. et al. (2009) :- An Evaluation of the Efficiency and Transferability of a Nano Science Module, **Journal of Nano Education**, Vol. 1, No. 6

8- Ernst, V. E (2010) :- Nanotechnology Education Contemporary Content And Approaches, **Journal of Technology Studies,** vol. 35, No. 1 .

9- Grace, M., & Byrne, J. (2010) :- "Engaging Pupils In Decision. Making About Biodiversity Conservation Issues" **School Science Review**, V.91, N. 336, 73 – 80 .

10- Healy, N. (2009) :- "Why Nano Education?" **Journal Of Nano Education** V.1, 6 – 7.

11- Hey, J.H. etal(2009) :- "putting The Discipline In Interdisciplinary: Using Speed Storming To Teach And Initiate Creative Collaboration In Nano Science" **Journal Of Nano Education**, V.1, 75 – 85 .

12- Hingant, B. L., &Albe, V. N. (2010) :- Nano – Science and Nanotechnologies Learning and Teaching in Secondary Education : A review of Literature, **studies in Science Education**, Vol. 46, No. 6121 – 152

13- Hoover, E. etal(2009) :- "Teaching Small And Thinking Large : Effects Of Including Social And Ethical Implication In An Interadisciplinary Nano Technology Course" **J. Of Nano Education**, Vol. 1, 86 – 95 .

14- Hurd, P. (1994) :- "New Minds For Anew Age: prologue To Modernizing The Science Curriculum" **Science Education**, V. 78, N.L, 103 – 116 .

15- Jones, M.G. etal. (2003) : "Learning At The Nano Scale : The Impact Of Students ' Use Of Remote Microscopy On Concepts Of Virus, Scale And Microscopy" **Journal Of Research In Science Teaching** . Vol. 40,N.3 303 – 322.

16- Kie.C&Pallan,A(2010).Antimicrobial applications of electro active PVK-SWNT nano composites **Environmental Science and Technology**,vol.(46).No (3) .Pp.(1810).

17- Khishfe, R. (2012) :- "Nature Of Science And Decision – Making" **InternationalJournal Of Science Education**, V. 34, N.1, 67, - 100 .

18- Latherto, A. (2010) :- "An analysis of th Educational Significance of Nano Science And Nano Technology In Scientific and Technological Literacy" **Studies In Science Education**, VOL. 21,NO.2 ,160 – 175 .

19- Lauren, C. (2004) :- "ISN Director Ned Thomas Speaks on the Promises and challenges of Nano Technology" at

http://web. Mit.Edu/Isn/news and events/nanotalk.htm ./

20- Leach, J.etal(2010) :- "Ideas About The Nature Of Science In Pedagogically Relevant Contexts: Insights From A Situated perspective Of primary Teachers ' knowledge" **Science Education**, V. 94, N.2, 282 – 307 .

21- Lu, C. C & Sung C. C. (2011) :- Effect of Nanotechnology Instruction on Senior High School Students, **Journal of Educational practice and Research**, vol. 24, No. 6 .

22- Mallmann, M. S. (2008) :- Nanotechnology in school, Science in school, Issue, 10, **In http://www.Science.com**

23- Melville, M. (2011) :- "Explicit Teaching Of The Nature Of Science : A Study Of The Impact Of Two Variations Of Explicit Instruction on students learning" M.A., Arizona state University. 1491747 .

24- Morrison, J. etal. (2009):- "Factors Influencing Elementary And Secondary Teachers' view On The Nature Of Science" **Journal Of Research In Science Teaching**, V. 46, N.4, 384 – 403 .

25- Nahum, L. etal(2010) :- 'Does STES – Oriented Science Education promot 10th – Grade Student's Decision – Making Capability?" **InternationalJournal Of Science Education**, V.32, N.10, 1315 – 1336.

26- Roco, M. (2003) :- "Converging Science And Technology At The Nano Scale: Opportunities For Education And Training"**Nature Biotechnology**", V.21, 1247- 1249 .

27- Stevens , S . etal .(2010):"Developing Hypothetical Multidimensional Learning Progression Foe The Nature of Matter " **J . Of Research In Science Teaching** ,V.47,N.6,687-715

28- SilvaF.Dinh,T.,cullum.B.(2011).Analytical chemistry of metallic nano particles in natural environment.

29- Vikesland , &Wigginton,R.(2010). Nano material enabled biosensors for pathogen monitoring e a review **Environmental Science and Technology** ,10 ,pp (3656-3669).

29- Taniguchi , N.(1996): Nano Technology :Integrated Processing Systems From ultra – Precision And Ultra Fine Products ,Oxford University Press .,U.S.A .

30- Theer , P., Rau, M.(2011)"Single Molecules Under The Microscope " Science In School . Issue 18 , 60- 64 At **www. Scienceinschool.Org.**

31- Yuging,Y.(2010);"Adults" Decision-Making About The Electronic Waste Issue; The Role Of The Nature Of Science Conceptualities And Moral Concerns in Socio-Scientific Decision Making " **Ph.D**".Columbia University ,3400573.