أثر مقرر مقترح في النانوتكنولوجي في تنمية مفاهيمه واتخاذ القرار والاتجاه نحو تطبيقاته لدي طلاب شعبة الكيمياء بكلية التربية.

أ.د/ ماهر إسماعيل صبري
استاذ رئيس قسم المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم بكلية التربيه جامعة بنها

د/ دعاء سعيد إسماعيل
مدرس المناهج وطرق تدريس الكيمياء بكلية التربيه جامعة بنها

أ / رانيا عبدالفتاح السعداوى
مدرس مساعد المناهج وطرق تدريس الكيمياء بكلية التربيه جامعة بنها

• **المستخلص** :

هدف البحث لبناء مقرر مقترح بعنوان " أساسيات النانوتكنولوجي" لدى عينة قوامها (٢٥) طلاب الفرقة الأولى شعبة الكيمياء بكلية التربية جامعة بنها، وتم إعداد كتاب الطالب للمقرر المقترح وكذلك دليل استرشادى للقائم بتدريس المقرر وقياس أثره في تنمية مفاهيم النانوتكنولوجي والقدرة علي اتخاذ القرار والاتجاه نحو تطبيقاتٍ النانوتكنولوجي ، وبعد تطبيق أدوات البحث قبليا ثم التدريس لمجموعة البحث وأخيرا التطبيق البعدي لأدوات البحث، وتوصل البحث للنتائج التالية:وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى دلالة ٠.٠٥ بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية فى أدوات البحث (اختبار مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته ومقياس اتخاذ القرار ومقياس الاتجاه نحو تطبيقات النانوتكنولوجي) فى التطبيق القبلى والبعدي لصالح التطبيق البعدي.

الكلمات المفتاحية : برنامج إعداد معلمي الكيمياء - مفاهيم النانوتكنولوجي– تطبيقات النانوتكنولوجي - اتخاذ القرار– الاتجاه نحو تطبيقات النانوتكنولوجي.

The impact of a suggested course in nanotechnology and its applications in the development of the concepts of nanotechnology and decision taking and the attitude towards its applications in the students of the first year Chemistry section, Faculty of Education, Benha University

PROF.DR. Maher Ismail Sabry ***DR. Doaa Said Mahmoud Ismail***

Rania Abdul-fattah Mohammed El-saadawy

Abstract

The present study aimed at measuring the effectiveness of a suggested course entitled "Principles of nanotechnology" among a sample of 25 first year students chemistry section, Faculty of Education, Benha University. Student's book and teacher's manual were developed for teaching this suggested course. Three tools were developed in this study: Test of nanotechnology concepts and applications, scale of decision taking in nanotechnology concepts and applications, and scale of attitude towards nanotechnology concepts and applications. They were administered as a pre-application and a post-application. The data were analyzed using the statistical techniques, and the findings were interpreted and discussed. Some recommendations have been suggested. The study findings revealed that there was a statistically significant difference at 0.05 between the scores

means of the first experimental group students in the pre-application and those of the post-application of the nanotechnology concepts and its applications test, and scale of decision taking in nanotechnology concepts and applications. The whole scores of the test and scales were in favour of the post-application.

Keywards : chemistry teachers' preparation program - nanotechnology concepts - nanotechnology applications - decision taking in nanotechnology applications- attitude towards nanotechnology.

- **مقدمة**:

يواجه العالم اليوم تغيرات سريعة ومتتالية في كافة جوانب الحياة نتيجة للتطورات العلمية والتكنولوجية المتسارعة في جميع المجالات، حيث تشهد الألفية الثالثة تطورا معرفيا ومعلوماتيا كبيرا وسريعا، الأمر الذي ينعكس بالضرورة علي المناهج الدراسية بوجه عام ومناهج العلوم على وجه الخصوص، ومن ثم إعادة صياغتها بما يحقق أهداف التربية العلمية مع تطور العلوم لمواكبة الثورات العلمية المتلاحقة.

ومن الثورات العلمية التي أدت إلى تقدم علمي هائل في جميع مجالات الحياة: تحطيم الذرة، وغزو الفضاء، والتكنولوجيا الحيوية، وثورة الاتصالات، وأخيراً الثورة الخامسة، وهى النانوتكنولوجي Nanotechnology، وتتميز هذه التكنولوجيا بسرعه هائلة في الانتشار والتطور، وليست مقتصرة على فرع معين من فروع العلم، حيث بدأ ظهور علوم حديثة انبثقت عن العلوم المعروفة، لكن في صورة نانوية، مثل: النانو بيولوجي، والفيزياء النانوية، والكيمياء النانوية، والحاسبات النانوية (عبدالفتاح، ٢٠١٣: ٢٤٠)(*)

ويعد النانوتكنولوجي من تقنيات العصر الحديث، فمن المتوقع أن يدخل في الكثير من التطبيقات الصناعية والطبية والزراعية، وفي مجالي تنقية المياه ومكافحة التلوث، وكذلك في مجال الطاقة، وفي المجال الطبي سيتمكن الأطباء من زيادة فاعلية التشخيص والعلاج، وذلك باستخدام أجهزة النانو التي تستطيع السفر عبر الجسم والوصول إلى الأنسجة والخلايا المصابة وتقديم العلاج، وفحصها لمعرفة مدى الاستفادة منها في العلاج (عبد الله، ٢٠١٢: ٢٣).

وفي ظل التغيرات العالمية المعاصرة والتدفق المعرفي الهائل، الأمر الذى تبعه تطوير تكنولوجي ضخم أصبح يمثل عبئًا حقيقيًا على المجتمعات المستهلكة لتلك التكنولوجيا، حيث استحوذ النانوتكنولوجي الساحات العملية في السنوات الأخيرة ، وأصبح ضرورة حياتية للمستقبل القريب في مواجهة تلك الطفرات العلمية، وكان من الضروري أن تتفاعل معها الأنظمة التعليمية، ولذا تتسارع الدول لاستيعاب هذا التطور، وهنا يأتي دور المناهج العلمية، مثل:

(*) اتبعت الباحثة نظام الجمعية الأمريكية لعلم النفس (American Psychological Association) APA)6 في توثيق المراجع (اسم العائلة ، السنة : الصفحة).

(الكيمياء والفيزياء والبيولوجي)، لكى تقدم لمنظومة التعليم ما يجب أن تقدمه للمجتمعات وخاصة المجتمعات التي تسعى إلى التطور؛ لذا لا بد للمناهج من ملاحقة التقدم العلمي والتكنولوجي المعاصر، وتوظيفه للنهوض بالحياة(وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٢: ١٥).

ويؤكد الميهي (٢٠٠٨: ١١٠١) ضرورة أن تسهم برامج إعداد الطلاب المعلمين علميًا في تطوير تدريس العلوم في العقود القادمة، والذي يتطلب إعادة صياغة برامج الإعداد التخصصية لمعلم العلوم، بحيث يتمكن الطالب من اكتساب المعلومات والمهارات التي تسهم بالفعل في مواكبة التطورات العلمية والتكنولوجية، وهو ما يسهم في تكوين عقول جديدة لعصر جديد، وأيضًا لمحاولة التصدي لسلبيات العلوم المختلفة التي تقتحم عالمنا.

تعددت البحوث والدراسات التي اهتمت بتدريس النانوتكنولوجي ومنها: دراسة لي، ووا، وليو، وهسيو Lee ; Wu ; Liu & Hsu (٢٠٠٦)، ألفورد وكاتلى وبنكسAlford ; Calati & Binks (٢٠٠٧)، جونس وآخرين Jones et al (٢٠٠٧) ، السايح وهاني (٢٠٠٩)، جيرميJeremy (٢٠٠٩)، هاني (٢٠١٠)، جاردنر وجونس وتيلور وفوريستر وروبرتسن Jones, Taylor, Forrester, Gardner, Roertson)(٢٠١٠) ، الدريويش (٢٠١١)، الشهرى(٢٠١٢)، لان Lan (٢٠١٢)، صالح(٢٠١٣)، عبد الفتاح (٢٠١٣)، لبد (٢٠١٣)، مختار و مهدى(٢٠١٣)، كوكس Cox (٢٠١٣) ، طه(٢٠١٤)، موتامبيك Mutambuki (٢٠١٤)، أحمد(٢٠١٥)، حافظ ، وخجا، والعتيبي، والقرشى(٢٠١٥)، غطاس Ghattas (2015)، التقبى(٢٠١٦)، نصحى (٢٠١٦)، لن ولن Lin and Lin (٢٠١٦) ، سخانينى وبلوندر Sakhnini and Blonder (٢٠١٦) ، أحمد، عبدالكريم، محمد (٢٠١٧)، حبيب(٢٠١٧)، خليفة(٢٠١٧)، سلامة والحبشى والصادق (٢٠١٧)عسكر(٢٠١٧)، درويش و أبو عمرة (٢٠١٨).

هذا إلى جانب العديد من الدراسات للنانوتكنولوجي في ميادين متنوعة، ومنها في مجال الفيزياء دراسة الشهري (٢٠١٠) ، وفي مجال الدراسات الإسلامية دراسة الحوشاني (٢٠١٢)، في مجال الاقتصاد: دراسة مزيد وعباس (٢٠١١)، وفي مجال الطب دراسة قمر Kumar(٢٠١٢)، وفي مجال الكيمياء دراسة نيرت Nairat (٢٠١٣)، وفي مجال التدريب الرياضي دراسة الشافعي (٢٠١٤)، في مجال الغذاء: دراسة الشريف (٢٠١٥)، وفي مجال القانون دراسة مصبح (٢٠١٤)، وفي مجال التعدين والبترول دراسة الجبري Al-jabari (٢٠١٥) ، و في مجال الطب: دراسة غارجى وباور Gharge, Pawar (٢٠١٧) ..وغيرها.

- **مشكلة وتساؤلات البحث**:

من خلال ما تم عرضه من أدبيات وبحوث سابقة ومشروعات اهتمت بدراسة النانوتكنولوجي، ومن خلال ما أظهرته البحث الاستطلاعية من ضعف إلمام الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء بكلية التربية جامعة بنها ببعض مفاهيم

النانوتكنولوجي وتطبيقاته، ووجود باب كامل بالصف الأول الثانوى يحتاج لتأهيل المعلم في إمتلاك بعض أساسيات النانوتكنولوجي ومن هنا جاءت الحاجة لتقديم مقرر مقترح في النانوتكنولوجي وقياس أثره علي تنمية مفاهيمه واتخاذ القرار والاتجاه نحو تطبيقاته لدي عينة من طلاب الفرقة الأولي شعبة الكيمياء بكلية التربية، وللتصدي لهذه المشكلة حاول البحث الحالي الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر مقرر مقترح في النانوتكنولوجي وأثره على تنمية مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته واتخاذ القرار والاتجاه نحو تطبيقاته لدي عينة من طلاب الفرقة الأولي شعبة الكيمياء بكلية التربية جامعة بنها؟

ويتفرع منه الأسئلة الفرعية الآتية:

- ما مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته التي ينبغي أن يتضمنها برنامج إعداد معلمي الكيمياء بكليات التربية؟
- ما المعايير التي ينبغي توافرها في (أهداف - ومحتوى) برنامج إعداد معلمي الكيمياء بكليات التربية لتضمين مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته؟
- ما مدى توافر تلك المعايير في (أهداف – ومحتوى) برنامج إعداد معلمي الكيمياء بكليات التربية ؟
- ما التصور المقترح لمقرر مقترح في النانوتكنولوجي لدي طلاب الفرقة الأولي شعبة الكيمياء بكلية التربية؟
- ما أثر المقرر المقترح على تنمية مفاهيم النانوتكنولوجي لدى طلاب الفرقة الأولي شعبة الكيمياء بكلية التربية جامعة بنها ؟
- ما أثر التصور المقترح على تنمية القدرة علي اتخاذ القرار نحو تطبيقات النانوتكنولوجي لدى طلاب الفرقة الأولي شعبة الكيمياء بكلية التربية جامعة بنها؟
- ما أثر التصور المقترح على تنمية الإتجاه نحو تطبيقات النانوتكنولوجي لدى طلاب الفرقة الأولي شعبة الكيمياء بكلية التربية جامعة بنها؟

- **أهداف البحث** :

- تقديم تصور مقترح لمقرر في ضوء النانوتكنولوجي لدي طلاب الفرقة الأولي شعبة الكيمياء بكلية التربية.
- التعرف علي أثر دراسة مقرر " أساسيات النانوتكنولوجي" في تنمية مفاهيم النانوتكنولوجي لدي عينة من طلاب الفرقة الأولي بكلية التربية جامعة بنها.
- التعرف علي أثر دراسة مقرر " أساسيات النانوتكنولوجي" في تنمية القدرة علي اتخاذ القرار نحو تطبيقات النانوتكنولوجي لدي عينة من طلاب الفرقة الأولي بكلية التربية جامعة بنها.
- التعرف علي أثر دراسة مقرر " أساسيات النانوتكنولوجي" في تنمية الاتجاه نحو تطبيقات النانوتكنولوجي لدي عينة من طلاب الفرقة الأولي بكلية التربية جامعة بنها.

- **أهمية البحث**:

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث يمكن أن يسهم فيما يلي:

- يعد البحث الحالي استجابة للتوجهات الحديثة محلياً وعالمياً والتي تنادي بإعداد معلمين مؤهلين أكاديمياً لمواكبة التطورات التكنولوجية المتلاحقة.
- توجيه أنظار المعلمين وطلاب كلية التربية شعبة الكيمياء ومطورى برامج الإعداد والمناهج الدراسية إلي ضرورة مواكبة التقدم العالمي الهائل في مجال النانوتكنولوجي.
- إعداد أدوات البحث (اختبار مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته ، ومقياس اتخاذ القرار، ومقياس اتجاه) يمكن الإستفادة منها في تقويم المقرر المقترح لدي طلاب شعبة الكيمياء بكليات التربية.

- **حدود البحث**:

اقتصرالبحث على :

- اختيار مجموعة البحث وعددها (٢٥) من طلاب الفرقة الأولي شعبة الكيمياء بكلية التربية جامعة بنها للعام الجامعي (٢٠١٧/٢٠١٨).
- قياس أثر المقرر المقترح علي تنمية النانوتكنولوجي واتخاذ القرار نحو تطبيقات النانوتكنولوجي والاتجاه نحو تطبيقات النانوتكنولوجي لدى مجموعة البحث.

- **أدوات البحث**:

- كتاب الطالب للمقرر المقترح " أساسيات النانوتكنولوجي"
- دليل استرشادي للقائم بتدريس المقرر المقترح.
- اختبار مفاهيم النانو تكنولوجي وتطبيقاته.
- مقياس اتخاذ القرار نحو تطبيقات النانوتكنولوجي.
- مقياس الاتجاه نحو تطبيقات النانوتكنولوجي.

- **متغيرات البحث**:

- المتغير المستقل : مقرر مقترح بعنوان " أساسيات النانوتكنولوجي " في ضوء النانوتكنولوجي.
- المتغيرات التابعة : تنمية مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته، القدرة علي اتخاذ القرار والاتجاه نحو تطبيقات النانوتكنولوجي.

- **منهج البحث** :

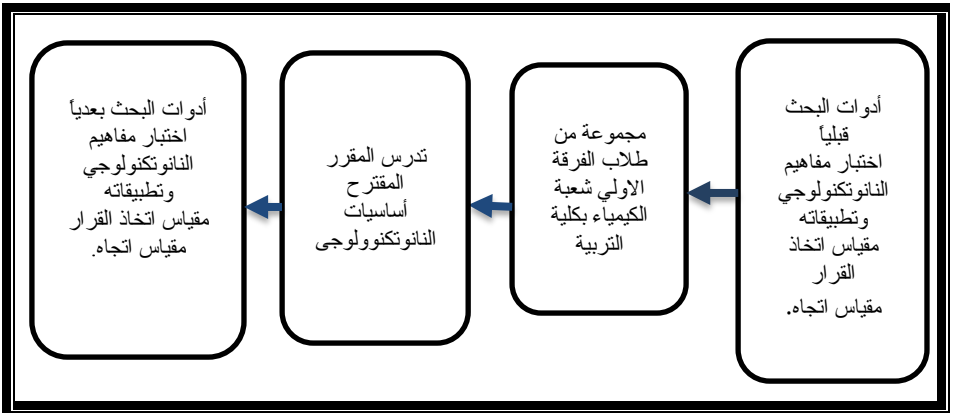
- المنهج شبه التجريبي: وذلك لتحديد فاعلية المقرر المقترح " أساسيات النانوتكنولوجي" لدي المجموعة التجريبية علي تنمية مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته واتخاذ القرار والاتجاه نحو تطبيقات النانوتكنولوجي.

- **مصطلحات البحث**:

- **النانوتكنولوجي**. Nanotechnology

يعرفه الأسكندراني(٢٠١٠: ٢٥) بأنه تلك التكنولوجيا المتقدمةٍ القائمةٍ علي تفهم ودراسة العلوم النانوية والعلوم الإنسانية الآخرى تفهما عقلانيا وإبداعيا مع توافر المقدرة التكنولوجية علي تخليق مواد النانو والتحكم فى بنيتها الداخلية عن طريق إعادة هيكلة وترتيب الذرات والجزيئات المكونة لها، بهدف الحصول علي منتجات متميزة وفريدة توظف فى التطبيقات المختلفة.

يعرفه البحث الحالي بأنه التكنولوجيا المتناهية الصغر، ويعد تطبيقا علميًا يتولى إنتاج الأشياء عبر تجميعها من مكوناتها الأساسية، مثل: الذرة والجزيء، ويمكن الاستفادة من تطبيقاته التكنولوجية في مجالات علمية عديدة.



شكل (١) التصميم التجريبي للبحث

- **القدرة علي اتخاذ القرار**:

يعرفها جروان (٢٠١١، ١٠٥) اتخاذ القرار علي أنه عملية تفكير مركبة تهدف إلي اختيار أفضل البدائل أو الحلول المتاحة للفرد في موقف معين، من أجل الوصول إلي تحقيق الهدف المرجو.

يعرفها محمد (٢٠١٧) اتخاذ القرار هو عبارة عن عملية تتطلب ممارسة أنماط التفكير الجديدة لاختيار أحد البدائل المطروحة في موقف أو مشكلة ما لتحقيق أهداف محددة، وأساس اتخاذ القرار هو وجود بدائل متعددة وانتقاء منطقي بين عدة اختيارات وفقا لمعايير وقيم اتخاذ القرار.

يعرف إجرائياً في البحث الحالية علي أنه: عملية تفكير مركبة تهدف لاختيار أفضل البدائل المتاحة وترتيب باقي البدائل في موقف معين حول تطبيقات النانوتكنولوجي من أجل الوصول لتحقيق الهدف المرجو اعتمادا علي ما اكتسبه طلاب الفرقة الأولي شعبة الكيمياء من معلومات حول مفاهيم

النانوتكنولوجي وتطبيقاته وتقاس بدرجة الطلاب في مواقف مقياس اتخاذ القرار.

- **الاتجاه نحو النانوتكنولوجي**.

يعرف الاتجاه علي أنه شعور الفرد العام الثابت نسبياً الذي يحدد استجاباته نحو موضوع معين من القبول أو الرفض والتأييد أو المعارضة (زيتون ، ٢٠٠٤: ٤٠١).

ويعرف (درويش و أبوعمرة، ٢٠١٧: ٢٠٧) الاتجاه نحو تطبيقات النانوتكنولوجي: علي أنه موقف الفرد الانفعالي من قضايا وتطبيقات النانوتكنولوجي المرطوحة وكيفية الاستفادة من حيث القبول أو الرفض، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطلبة من خلال استجابتهم علي مقياس الاتجاه نحو تطبيقات النانوتكنولوجي.

يعرف إجرائيا في البحث الحالية علي أنه استجابات طلاب الفرقة الأولي بشعبة الكيمياء بكلية التربية جامعة بنها بعد دراسة مقرر حول مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته بالقبول أو الرفض تجاه عبارات مقياس الاتجاه نحو عبارات حول النانوتكنولوجي وتطبيقاته.

• الإطار النظري :

- **المحور الأول: النانوتكنولوجي**

تعددت تسميات النانوتكنولوجي فيمكن تسميته بتقنية المواد متناهية الصغر، وتقنية المنمات، وعلم الصغائر، وتقانة المواد متناهية الصغر، وتكنولوجيا الجيل الخامس، والتكنولوجيا المجهرية الدقيقة، وتقنية النانو، والنانوتكنولوجي، وتتبنى الباحثة مصطلح النانوتكنولوجي بإعتباره المصطلح الأكثر شيوعا، ويرجع التنوع فى التعريفات لإختلاف توظيف المصطلح فى مجالات مختلفة ونذكر من هذه التعريفات ما يلى:

- **مفهوم النانوتكنولوجي**:

يعد النانوتكنولوجي بمثابة تكنولوجيا مستحدثة للمواد ذات المقياس الدقيق جدا، فمصطلح النانوتكنولوجي يتكون من شقين: الشق الأول وهو كلمة النانو Nano مشتقة من كلمة نانوس Nanos)) وتعنى الشئ المتقزم أى شديد الصغر وهو أدق وحدة قياس معروفة حتى الآن، فمثلا النانو متر Nanometer(nm) هو وحدة لقياس أطوال الأشياء الصغيرة جدا وتعادل واحد من ألف مليون(مليار) جزء من المتر، وبلغة الأرقام ٩ ـ١٠من الوحدة، فقطر شعرة رأس الإنسان تبلغ حوالى ٨٠٠٠٠ نانو، ويتيح المقياس الدقيق للمواد خلق مواد جديدة ذات ترتيبات وتجمعات وخصائص مبتكرة وغير موجودة فى الطبيعة (عبدالله، ٢٠١٢: ١٥).

والشق الثانى من النانوتكنولوجي وهو التكنولوجيا Technology وهى كلمة إغريقية قديمة مشتقة من كلمةTechno)) وتعنى المهارة الفنية وكلمة Logos)) وتعنى دراسة وبالتالى فإن التكنولوجيا تعنى دراسة كيفية تطبيق

المعرفة لأغراض معينة أو أنها مجموعة المعارف العلمية التطبيقية والمهارات والتقنيات التى تهدف لتطويع النظريات وتطبيق نتائج البحوث العلمية من أجل وضع حلول فريدة ومتميزة لمشكلة ما(الاسكندرانى، ٢٠١٠: ٢٤).

تذكر المبادرة الوطنية الأمريكية أن النانوتكنولوجي هو " تطور الأبحاث والتقنيات علي مستوى الذرة والجزئ عند مستوى قياسات بين ١ -١٠٠ نانومتر لشرح وفهم الظواهر وسلوك المواد عند هذا المستوى النانوى، بهدف تخليق واستخدام تركيبات وأجهزة ونظم صغيرة الحجم تمتلك خصائص ووظائف جديدة (National Nanotechnology Initiative "NNI" ,2006).

ويعرفه الأسكندرانى(٢٠١٠: ٢٥) بأنه تلك التكنولوجيا المتقدمةٍ القائمةٍ علي تفهم ودراسة العلوم النانوية والعلوم الإنسانية الآخرى تفهما عقلانيا وإبداعيا مع توافر المقدرة التكنولوجية علي تخليق مواد النانو والتحكم فى بنيتها الداخلية عن طريق إعادة هيكلة وترتيب الذرات والجزيئات المكونة لها، بهدف الحصول علي منتجات متميزة وفريدة توظف فى التطبيقات المختلفة.

ويعرفه محمد(٢٠١٠: ١٨) علي أنه التكنولوجيا المتقدمة القائمة علي تفهم ودراسة العلوم النانوية تفهما عقلانيا وإبداعيا مع توافر المقدرة التكنولوجية علي تخليق مواد النانو والتحكم فى بنيتها الداخلية وإعادة هيكلة وترتيب الذرات والجزيئات المكونة لها بهدف الحصول علي منتجات متميزة وفريدة.

ويعرفه هنجانت والباى Hingant and Albey (٢٠١٠ : ١٢١)بأنه محاولة فهم سلوك وخصائص المواد والتحكم فيها علي مستوى الذرات والجزيئات عند مستوى قياسات ما بين(١-١٠٠) نانو متر، بهدف تكوين تركيبات وأجهزة ونظم صغيرة الحجم ذات خصائص ووظائف جديدة.

ويعرفه طه(٢٠١٤: ٤٣٠) علي أنه علم التقنيات متناهية الصغر، والتى تتم بواسطتها التحكم والسيطرة علي الجزئ، ويكون له تطبيقات فى جميع مجالات العلوم المختلفة، مما أحدث ثورات علمية وتكنولوجية متعددة.

يتضح مما سبق أن :

- النانوتكنولوجي يهتم بالتفاعل بين الذرات والجزيئات لمعالجة وتخليق مواد وأدوات جديدة علي مقياس دقيق
- النانوتكنولوجي يعنى تطبيق عملي للمعرفة حول علم النانو.
- المواد علي المقياس النانوى لها خواص فيزيائية وكيميائية ومغناطيسية وإلكترونية فريدة عن المواد علي المقياس العادى.
- تستطيع هذه التكنولوجيا التعامل مع المواد علي المقياس الدقيق والتحكم فى جزيئاتها.
- يمكن ابتكار مواد جديدة علي مقياس النانو.

وبالتالى يمكن تعريف النانوتكنولوجي في البحث الحالية بأنه : " التكنولوجيا المتناهية الصغر، ويعد تطبيقا علميًا يتولى إنتاج الأشياء عبر تجميعها من مكوناتها الأساسية، مثل: الذرة والجزيء، ويمكن الاستفادة من من تطبيقاته التكنولوجية في مجالات علمية عديدة " وهناك العديد من الدراسات التي أهتمت بتنمية مفاهيم النانوتكنولوجي فمنها:

- دراسات هدفت لتنمية مفاهيم النانوتكنولوجي من خلال بناء وحدة مقترحة ومنها دراسة كل من: السايح وهاني(٢٠٠٩)، عبد الفتاح(٢٠١٣)، التقبى(٢٠١٦)، عياد (٢٠١٧)، حبيب(٢٠١٧) التي توصلت لفاعلية الوحدة المقترحة في النانوتكنولوجي في تنمية المفاهيم.
- دراسات هدفت لتنمية مفاهيم النانوتكنولوجي من خلال بناء برنامج ومنها دراسة كل من: الدريويش (٢٠١١)، الشهرى(٢٠١٢)، أحمد(٢٠١٥)، صالح(٢٠١٣)، سلامة والحبشى والصادق (٢٠١٧) والتي توصلت لفاعلية برنامج مقترح في النانوتكنولوجي لتنمية مفاهيم النانوتكنولوجي.
- دراسات هدف لتنمية مفاهيم النانوتكنولوجي من خلال بناء مقرر مقترح ومنها دراسة كل من: هاني(٢٠١٠)، نصحى(٢٠١٦)، سخانينى وبلوندر (Sakhnini & Blonder 2016)، ملكاوى (٢٠١٧) والتي توصلت لفاعلية مقرر مقترح في النانوتكنولوجي لتنمية مفاهيم النانوتكنولوجي.
- دراسات أثبتت تدني مفاهيم النانوتكنولوجي وأوصت بضرورة تطوير نظام التعليم ومنها دراسة كل من: جيرمى Jeremy (٢٠٠٩) ، فازارو ولورينس وماك ورتر Fazarro, Lawrence & McWhorter, (٢٠١١) ، جاردنر وجونس وتيلور وفوريستر وروبرتسن Gardner , Jones, Taylor, Forrester& Robertson(٢٠١٠) ، هيل وكوشكا وميارس وهيننجتون وثيباديو Hill, Koshka, Mayers, Henington, Thibaudeau, (2013)، ستوب وكوس وكوسيت Stoebe, Cox & Cossette, (2012) ، طه(٢٠١٤)، حافظ(٢٠١٥) والتي أوصت بضرورة تطوير المناهج الدراسية في ضوء مفاهيم النانوتكنولوجي.
- دراسات هدفت لتنمية مفاهيم النانوتكنولوجي من خلال استخدام استراتيجيات تدريس متنوعة مثل استراتيجية الويب كويست خليفة(٢٠١٧) واستخدام حقيبة إلكترونية خضر(٢٠١٦).

ويتضح من خلال تلك الدراسات ما يأتي :

- أثبتت جميع الدراسات تدني ما لدي المتعلمين من مفاهيم للنانوتكنولوجي وعملت علي تنميتها.
- تنوعت الدراسات التي اهتمت بتنمية مفاهيم النانوتكنولوجي في مجالات العلوم المتنوعة فمنها في تدريس الفيزياء دراسة: عبدالفتاح (٢٠١٣)، نصحي(٢٠١٦)، وفي مجال البيولوجي دراسة هاني (٢٠١٠)، حافظ (٢٠١٥)، سلامة والحبشي والصادق (٢٠١٧)، وفي مجال الكيمياء دراسة موتامبيك

Mutambuki (2014)، أحمد وعبدالكريم ومحمد(٢٠١٧)، خليفة(٢٠١٧)، عسكر (٢٠١٧).

يتضح ندرة الدراسات التي تناولت أثر مقرر مقترح في النانوتكنولوجي لطلاب شعبة الكيمياء بكلية التربية ، وفي حدود علم الباحثة، لا توجد دراسة استهدفت دراسة أثر مقرر مقترح في ضوء مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته وأثرها علي تنمية مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته واتخاذ القرار والاتجاه نحو تطبيقاته لدي عينة من طلاب شعبة الكيمياء بكلية التربية.

ونتيجة لتداخل الكيمياء مع النانوتكنولوجي ظهر ما يسمي بكيمياء النانو NanoChemistry، فهو علم جديد يهتم بالخصائص الفريدة المرتبطة بتجمعات الذرات أو الجزيئات علي نطاق فردي أو جماعي للذرات أو الجزيئات لتحضير مواد لها أبعاد نانوية، وبهذا المستوى فإن تأثيرات الكم قد يكون لها أثر وأهمية كبري، كما يصبح تنفيذ الطرق المبتكرة للتفاعلات الكيميائية ممكنا، وهو علم التقنيات، وعلم الأدوات، والتحضير الكيميائي، والتحليل الكيميائي والتشخيص الكيميائي الحيوى (Criswell ,2007:1137)ويعتبر الأساس العلمي لبناء النانوتكنولوجي هو تقسيم المادة وتجزئتها للحجم النانوي إلي ذرات أصغر حجماً ثم إعادة بنائها وتشكيلها وهندستها من جديد فتعطي خواص كيميائية وفيزيائية مختلفة، لذا فإن خواص المادة الكيميائية تختلف وهي علي مقياس الماكرو (يمكن رؤيتها بالعين المجردة) عن خواصها الكيميائية علي مقياس النانو (لا يمكن رؤيتها بالعين)، فالمادة علي المقياس النانوي لها خواص أفضل.

ترى غياضة (٢٠١٦: ٢٧) أن التكامل بين تكنولوجيا النانو والعلوم الآخرى يأتى من منطلق التعامل مع بنية المادة الأساسية وخصائصها الفريدة، والذى يؤدى إلى تحقيق تطورات واكتشافات علمية واسعة النطاق، مع الحفاظ علي وتيرة التطور المستمر فى هذه العلوم تحت مظلة النانوتكنولوجي.

- **تطبيقات النانوتكنولوجي**:

لم تعد تطبيقات النانوتكنولوجي خيالاً علمياً، بل أصبحت حقيقة واقعة حيث تبشر تطبيقات النانوتكنولوجي بثورة صناعية جديدة ومن المتوقع أن تدخل تلك التطبيقات فى كافة ميادين الحياة مثل علوم الطب والزراعة والغذاء والبيئة وعلم النفس والإلكترونيات والكمبيوترات وتصغير كافة الأجهزة ، الى جانب تطبيقات فى المجال العسكرى والاستكشافى فى الفضاء القريب والبعيد .يمكن تقسيم تطبيقات النانوتكنولوجي الى تطبيقات فى المدى القصير، ومن أمثلتها ما هو موجود حاليا قيد الاستخدام كما هو الحال في بعض التطبيقات الطبية لهذه التقنية وفى معالجة المياه ومكافحة التلوث، وهناك تطبيقات متوسطة المدى مثل التطبيقات الصناعية والزراعية والإلكترونية، كما أن هناك تطبيقات بعيدة المدى مثل بناء أجهزة النانو بإستخدام الذرات والجزيئات النانوية(عبدالله، ٢٠١٢: ٢٤).

حيث تعددت تطبيقات النانوتكنولوجي فى مجالات لا حصر لها حيث يمثل النانوتكنولوجي قوة تكنولوجية ومعرفية واقتصادية هائلة ، تجتاح مختلف القطاعات الإنتاجية والغذائية والصناعية والطبية والإلكترونية والعسكرية وعلوم الفضاء والإنشاء والتعمير ومن أهم المجالات التطبيقية للنانوتكنولوجي ما يلى(سلامة، ٢٠٠٩: ٧٥. ١٨٣)،(حسين، ٢٠١٦: ٨٦. ٩١)،(نصحى،٢٠١٦: ٢٧. ٣٢):

- تطبيقات النانوتكنولوجي فى المجالات الطبية:حيث يستهدف النانوتكنولوجي علي وجه الخصوص تطوير مجال الطب والصيدلة وإنتاج العقاقير النانوية والأجهزة النانوتكنولوجية المستخدمة فى الأغراض الطبية.
- تطبيقات النانوتكنولوجي فى مجال الغذاء: تشمل تطبيقات تكنولوجيا النانو الصناعات الغذائية بهدف زيادة الإنتاج أو تحسين نوعيته أو تطوير طريقة تعبئته وتغليفه .
- تطبيقات النانوتكنولوجي فى مجال الطاقة: تستهدف الأبحاث الحالية للنانوتكنولوجي الإستفادة من الخصائص الفريدة لهذا النوع من التكنولوجيا الحديثة فى توفير الطاقة البديلة النظيفة الآمنة، وتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربية قليلة التكلفة بإستخدام النانوسيلكون.
- تطبيقات النانوتكنولوجي فى مجال الزراعة: يمكن توجيه أبحاث النانوتكنولوجي فى مجال القضاء علي الآفات الزراعية والمساهمة فى تخزين الفواكه والخضروات وأدوية النبات والحيوان.
- تطبيقات النانوتكنولوجي فى مجال الصناعة ومنها صناعة الأنسجة والملابس ذاتية التنظيف، وصناعة الدوائر الإلكترونية، وفي صناعة أغشية رقيقة لطلاء الأسطح لحمايتها من الصدأ والتآكل، وصناعة كاميرات يمكنها تصوير التفاعلات الكيميائية خلال جزء من الثانية(فيمتو ثانية).
- تطبيقات النانوتكنولوجي فى مجال البيئة ومنها المرشحات النانوية لتنقية المياه والهواء وتحليه المياه وحل مشكلات النفايات النووية وإزالة العناصر الخطيرة من النفايات الصناعية واستخدام أغشية أكسيد الحديد الخزفية في تنقية المياه من الملوثات.
- تطبيقات النانوتكنولوجي فى علوم الفضاء ومنها تصميم مركبات فضائية ومجسات إلكترونية وكيميائية وبصرية، كما يمكن تصنيع طائرات فضائية أكثر قوة.
- تطبيقات النانوتكنولوجي فى مجال البناء والتشييد حيث يمكن ابتكار مواد عازلة للتقليل من درجة الحرارة والحفاظ علي الطاقة واستخدامها كنوافذ ذكية تظلم عند سطوع الشمس لتعكس الحرارة وتكون شفافة عندما يقل سطوع الشمس.
- تطبيقات النانوتكنولوجي فى مجال وسائل الإتصال ومنها تقليص حجم الترانزستورات وتصنيع شرائح إلكترونية وأجهزة نانو لاسلكية وأقمار صناعية.

يؤكد زي وبالان Xie& Pallan (٢٠١٢ : ١٨٠٧) أن تدريس النانوتكنولوجي يعتبر ضرورة ملحة فى القرن الحادى والعشرين؛ فالنانوتكنولوجي يمثل المجال الذى يمكن من خلاله تكامل فروع العلوم الأساسية، مما يجعل دمج مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته فى المناهج الدراسية أمرا ضروريا.

وتجري محاولات محلية وعالمية لاستيعاب التغيرات العلمية كثورة النانوتكنولوجي فى النظام التعليمي وذلك لمحاولة مواكبة التحديات المستقبلية، سواء فى إعداد الموارد البشرية التى تلبي احتياجات متطلبات المرحلة القادمة فى مجال النانوتكنولوجي أو فى تجهيز برامج اعداد المعلمين لمواكبة الثورة المستقبلية، لذا كان لابد من التركيز علي تطوير استراتيجيات الإعداد للطلاب المعلمين لإحداث النقلة النوعية المرجوة لذا كان لابد من تقديم التغيير المرحلة للبرامج الجامعية وتطوير العلاقة مع المؤسسات البحثية والتعليمية(Carolyn and Hutchinson، 2010).

كما يشير Steven & Krajcik (٢٠٠٧) أن بنية مواد العلوم التى تدرس حاليا فى كليتي العلوم والتربية غير جاهزة لدمج وتكامل مواد النانوتكنولوجي، هذا إلى جانب عدم فاعلية طرق التدريس فى نقل المعارف المتعلقة بها فلابد من إدخال استراتيجيات آخرى جديدة لتدريس العلوم مما يسهم فى اعداد طلاب قادرين علي تطبيق المعارف فى حياتهم العلمية وذلك فى إطار تكاملي لموضوعات الفيزياء والكيمياء والآحياء معا في إطار موحد نوعا ما ليخدم موضوعات النانوتكنولوجي فى كل التخصصات.

فالمعلم هو أساس العملية التعليمية، وأساس نظام التعليم ذاته، فعمل المعلم لا يقتصر علي مجرد نقل المعلومات أو المعارف، ولذا لابد من تحسين كفاءة المعلمين والإرتقاء بنوعية المعلمين وعلي القائمين علي أمر التعليم وضع سياسات ناجحة لتكوين المعلم قبل تنفيذ برامج إعداد المعلمين(حجى، ٢٠١١: ٢٩١).

وامتلاك المعلم لمفاهيم النانوتكنولوجي وفهمه للأبعاد الأخلاقية والإجتماعية لهذا المجال ربما يؤثر عليه عند تدريسه لطلابه، وما يتعلمه المعلم أثناء برامج إعداده سوف يؤثر بالتأكيد على إدراكه لما يشعر بأهميته عند التدريس، وتبعا لذلك فإن برامج إعداد المعلم يجب أن تكون مطورة بإستمرار.

قد أجريت العديد من الدراسات التى اهتمت بتدريس النانوتكنولوجي فى فروع العلوم المختلفة للطلاب فى مراحل مجال إعداد المعلمين ومنها:

- شعبة العلوم البيولوجية دراسة هاني(٢٠١٠)، سلامة والحبشى والصادق (٢٠١٧).
- شعبة العلوم دراسة كل من: صالح(٢٠١٣)، أحمد(٢٠١٥)، درويش و أبو عمرة (٢٠١٨).
- شعبة الكيمياء دراسة موتامبيك Mutambuki (٢٠١٤)، أحمد، عبدالكريم، محمد (٢٠١٧) .

- شعبة العلوم الزراعية طه(٢٠١٤) .
- شعب الأقسام العلمية محمد(٢٠١٧).

دراسات اهتمت بتدريس النانوتكنولوجي وتطبيقاته للمعلمين ومنها: دراسة كل من الدريويش (٢٠١١)، لان(Lan 2012)، كوكس Cox (٢٠١٣) ، غطاس Ghattas (٢٠١٥) ، سخانينى وبلوندر Sakhnini and Blonder (٢٠١٦).

ويتضح من خلال تلك الدراسات ما يأتي :

- وصول علم النانوتكنولوجي إلى العديد من المجالات المختلفة: كالفيزياء والكيمياء والبيولوجي والعلوم الزراعية.
- أوصت العديد من الدراسات بضرورة العمل علي تقويم وتطوير المناهج في مراحل التعليم من المرحلة الابتدائية، وحتى الدراسات العليا في ضوء مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته ومنها دراسة(طه، ٢٠١٤) وأوصت بضرورة إجراء دراسة تحليلية لتقويم مقررات برنامج إعداد معلمي العلوم في ضوء النانوتكنولوجي، والعمل علي تضمين هذه المفاهيم والتطبيقات بالبرامج الأكاديمية لإعداد الطلاب بكليات التربية، ودراسة(احمد،٢٠١٥) وأوصت بتطوير برنامج إعداد معلم العلوم في ضوء مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته المختلفة.
- القليل من الدراسات التي عملت علي تضمين مفاهيم النانوتكنولوجي ضمن برامج إعداد المعلمين بشعب الكيمياء والبيولوجي والعلوم والعلوم الزراعية وجميعها أكدت علي أهمية وضرورة تضمين مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته ضمن برامج الإعداد.

ويتضح ندرة الدراسات التي تناولت تضمين النانوتكنولوجي ضمن برامج إعداد المعلمين، وفي حدود علم الباحثة، لا توجد دراسة استهدفت تطوير برنامج إعداد معلمي الكيمياء بكليات التربية في ضوء مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته.

- **المحور الثاني** : **اتخاذ القرار نحو تطبيقات النانوتكنولوجي**.

تعد قضايا النانوتكنولوجي من القضايا التي تحتاج لإتخاذ قرار حيالها نتيجةٍ لما لها من تأثيرات إيجابية أحياناً وسلبية أحياناً آخري، إذ تعد القرارات جانباً مهماً من حياتنا اليومية عندما تتخذ بوعي أو بغير وعي يكون لها تأثير علي حياة متخذي القرار .

حيث تعتبر عملية اتخاذ القرار من العمليات المعقدة فليست كل القرارات سهلة وواضحة فاتخاذ القرار عملية معرفية إلا أن الاتجاهات ومنظومة القيم والحالة الوجدانية إضافة للعوامل الاجتماعية المحيطة بالفرد تؤثر في اتخاذ القرار بشكل مباشر أو غير مباشر (قطامى ، ٢٠١٠: ٣١٢).

تشير السيد (٢٠٠٧: ٧٣) بأن اتخاذ القرار هو قدرة الطالب علي الاختيار الرشيد والحر من بين مجموعة من البدائل المرطوحة بعد فحصها بدقة والتي

كان سبب وجودها مشكلة ملحة قد يتعرض لها في حياته اليومية وتحتاج للوصول إلي حل لتحقيق هدف وغاية مرغوبة.

كما يشير الزهراني (٢٠٠٨ : ٧) إلي أن اتخاذ القرار هو عملية مفاضلة بين الحلول البديلة والمتاحة واختيار أكثر هذه الحلول صلاحية لتحقيق الهدف من حل المشكلة.

يُعرف جروان (٢٠١١، ١٠٥) اتخاذ القرار علي أنه عملية تفكير مركبة تهدف إلي اختيار أفضل البدائل أو الحلول المتاحة للفرد في موقف معين، من أجل الوصول إلي تحقيق الهدف المرجو.

يعرفه محمد (٢٠١٧) اتخاذ القرار هو عبارة عن عملية معينة تتطلب ممارسة أنماط التفكير الجديدة لاختيار أحد البدائل المطروحة في موقف أو مشكلة ما لتحقيق أهداف محددة، وأساس اتخاذ القرار هو وجود بدائل متعددة وانتقاء منطقي بين عدة اختيارات وفقا لمعايير وقيم اتخاذ القرار.

وتستخلص الباحثة مما سبق أن عملية اتخاذ القرار تتضمن مجموعة من العوامل المشتركة من بينها ما يلي:

- وجود موقف مشكل أو قضية بحاجة إلي اتخاذ قرار.
- وجود مجموعة من البدائل والخيارات لحل هذه القضية.
- تتأثر عملية اتخاذ القرار بما لدي الفرد من خبرات وما يمتلكه من قيم إنسانية.
- يعتمد اتخاذ القرار علي مجموعة من المهارات العقلية أثناء اتخاذ القرار.

ويعرف إجرائياً في البحث الحالية علي أنه: عملية تفكير مركبة تهدف لاختيار أفضل البدائل المتاحة وترتيب باقي البدائل في موقف معين حول تطبيقات النانوتكنولوجي من أجل الوصول لتحقيق الهدف المرجو اعتمادا علي ما اكتسبه طلاب الفرقة الأولي شعبة الكيمياء من معلومات حول مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته وتقاس بدرجة الطلاب في مواقف مقياس اتخاذ القرار نحو تطبيقات النانوتكنولوجي.

أساليب اتخاذ القرار بشكل عام يمكن تصنيفها وتقسيمها في ضوء بعدين هما(المنصور ،٢٠١٥: ٦٨.٦٩):

البعد الأول: التفكير بعمق وتروي: وهو تلك المصادر العقلية الموجهة إلي تحديد وتعريف المشكلة بشكل دقيق وتطوير حلول بديلة ويشتمل علي ثلاث مستويات:

- المنخفض ويتضمن القليل من التفكير والاهتمام بالمشكلة.
- المتوسط ويشير إلي التفكير السطحي بالمشكلة والحلول البديلة والاعتماد السلبي علي آراء الآخرين.
- المرتفع ويشير إلي ذلك التفكير الجدي الذى يكرس لفهم المشكلة وتشكيل الخيارات المختلفة لحلها جميعا من خلال تقييم كل بديل.

البعد الثاني: الالتزام: أي الوصول إلي خيار محدد وهادف وثابت لأحد البدائل التي تم تطويرها مسبقا مع اهتمام خاص بمجموعة من الخطط التي من الممكن العودة إليها، ويشتمل علي ثلاثة مستويات:

- المنخفض: يشير هذا المستوي إلي أنه لم يتم اختيار أي من البدائل المتاحة.
- المتوسط: ويشير إلي أنه تم اختيار بديل ما ولكن مع درجة منخفضة من الالتزام وهو ما يشير إلي عدم المقدرة علي تبني قرار ثابت.
- المرتفع: يشير إلي المستوي إلي أن البديل تم اختياره مع درجة عالية من الالتزام وهو ما يشير إلي تبني قرار ثابت ومستقر.

- **العوامل المؤثرة علي اتخاذ القرار:**

من العوامل التي تؤثر في عملية اتخاذ القرار يذكر قطيط (٢٠١١: ٨٢)، الكردى (٢٠١٣):

- القيم والمعتقدات لها تأثير كبير في اتخاذ القرار حيث تتفاعل مع طبيعة النفس البشرية.
- المؤثرات الشخصية التي تؤثر علي قراره وبالتالي يكون القرار متوافق مع الأفكار والتوجهات الشخصية للفرد.
- الميول والطموحات لها دور كبير في اتخاذ القرار دون النظر إلي النتائج المادية أو الحسابات الموضوعية المترتبة علي ذلك.
- العوامل النفسية فإزالة التوتر النفسي والإضطراب والتردد تساعد في تحقيق الأهداف والطموحات والآمال التي يسعي إليها الفرد.
- البيئة الخارجية تؤثر في اتخاذ القرار إلي جانب الظروف الاقتصادية والاجتماعية والسياسية السائدة في المجتمع .

- **خطوات عملية اتخاذ القرار:**

يذكر أبو خاطر (٢٠١٤ : ٦١) ست خطوات لعملية اتخاذ القرار وهي:

- تحديد الموقف.
- جمع المعلومات من مجموعة من المصادر المختلفة.
- تحديد البدائل الممكنة.
- دراسة النتائج المحتملة لكل بديل.
- ترتيب البدائل حسب أفضليتها.
- اتخاذ القرار الأفضل.

ومن الدراسات التي اهتمت بتنمية القدرة علي اتخاذ القرار نحو تطبيقات النانوتكنولوجي ما يلي:

- دراسة صالح(٢٠١٣) والتي هدفت لدراسة أثر برنامج مقترح في علوم وتكنولوجيا النانو وأثره في تنمية التحصيل وفهم طبيعة العلم واتخاذ القرار لدى الطالبة معلمة العلوم بكلية البنات.
- دراسة حبيب(٢٠١٧) وهدفت لدراسة فعالية وحدة مقترحة في علوم وتكنولوجيا النانو لتنمية التحصيل والقدرة علي اتخاذ القرار والاتجاه نحو علوم وتكنولوجيا النانو لدي طالبات المرحلة الثانوية.

- دراسة محمد(٢٠١٧) والتي هدفت لدراسة أثر برنامج مقترح في علوم وتكنولوجيا النانو وأثره في تنمية التحصيل وتقدير العلم والعلماء واتخاذ القرار لدى طالبات الأقسام العلمية بكلية التربية بجامعة حفر الباطن.

يتضح من الدراسات السابقة:

- تطبيق مقياس اتخاذ القرار أو اختبار اتخاذ القرار لقياس القدرة علي اتخاذ القرار المناسب نحو تطبيقات النانوتكنولوجي.
- أثر دراسة موضوعات حول تطبيقات النانوتكنولوجي تساعد علي اتخاذ القرار نحوها والمساعدة علي اختيار البديل الأفضل في موقف مشكل حول تطبيقات النانوتكنولوجي.
- وتتضح أهمية اتخاذ القرار في أنه يساعد الفرد علي التفكير بعمق قبل اتخاذ القرار، والاستفادة مما لديه من خبرات والقدرة علي اتخاذ القرارات الصحيحة نحو تطبيقات النانوتكنولوجي بعد دراسة موضوعات واكتساب خبرات حول النانوتكنولوجي وتطبيقاته.

- **النانوتكنولوجي والقدرة علي اتخاذ القرار في الكيمياء.**

يعد النانوتكنولوجي من المستحدثات في مجالات العلوم المختلفة عامة ومجال الكيمياء علي وجه الخصوص، وهو ما يحتاج للبحث والتقصي للحصول علي المعلومات واختبار قدرة الفرد علي تذكر المعلومات حول النانوتكنولوجي، فالنانوتكنولوجي له العديد من التطبيقات في المجالات المختلفة كالطب والزراعة والفضاء والصناعة وغيرها من المجالات المتنوعة كما أن لها مخاطر علي صحة الإنسان والبيئة، لذا تعد دراسة الخبرات اللازمة حول النانوتكنولوجي وتطبيقاته من العوامل المهمة نحو تنمية القدرة علي اتخاذ القرار نحو مدي جدوي تطبيقات النانوتكنولوجي وايضاً اتخاذ القرار نحو التعامل مع مخاطره المختلفة في مجالات الكيمياء المختلفة.

- **الاتجاه نحو النانوتكنولوجي.**

تعد الاتجاهات من العناصر المهمة والتي تؤثر في سلوك الفرد، فهي تعد نسق من الاستجابات التي تعكس اهتمامات الفرد واعتقاداتهم حول موضوع معين خاصة المستحدثات التكنولوجية الحديثة والاتجاه نحوها بالقبول أو الرفض.

ويعرف (درويش و أبوعمرة، ٢٠١٧: ٢٠٧) الاتجاه نحو تطبيقات النانوتكنولوجي: علي أنه موقف الفرد الانفعالي من قضايا وتطبيقات النانوتكنولوجي المرطوحة وكيفية الاستفادة من حيث القبول أو الرفض، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطلبة من خلال استجابتهم علي مقياس الاتجاه نحو تطبيقات النانوتكنولوجي.ويمكن تعريف الاتجاه نحو النانوتكنولوجي إجرائياً علي أنه : مجموع استجابات طالبات المرحلة الثانوية الشعبة العلمية بالقبول أو الرفض إزاء علوم وتكنولوجيا النانو، وذلك أثناء

تعلمهم وحدة مقترحة ويقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في مقياس الاتجاه نحو علوم وتكنولوجيا النانو.

يعرف إجرائيا في البحث الحالية علي أنه استجابات طلاب الفرقة الأولي بشعبة الكيمياء بكلية التربية جامعة بنها بعد دراسة مقرر حول مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته بالقبول أو الرفض تجاه عبارات مقياس الاتجاه نحو النانوتكنولوجي وتطبيقاته.

- **عوامل تكوين الاتجاه**:

يذكر سرايا (٢٠٠٧: ٢٧٠-٢٧١) أن هناك عدة عوامل يشترط توافرها جميعاً حتي يتكون الاتجاه وهي:

- حدة وتأثير الخبرة: حيث تعد الخبرة التي يصاحبها انفعالات حادة تكون أكثر فاعليةٍ في تكوين الاتجاهات، فالانفعال القوي يعمق الخبرة ويجعله أكثر ارتباطاً في سلوكه في المواقف الاجتماعية المرتبطة بما لدي الفرد من خبرة.
- تكرار الخبرة: يعتمد تكوين الاتجاه علي تكرار الخبرة في مواقف مشابهه.
- تكامل الخبرة: يعد تكامل خبرة الفرد مع عناصر البيئة عامل مهم يؤدي إلي تعميم هذه الخبرة.
- إشباع الحاجات: حيث تنمو الاتجاهات من خلال إشباع الفرد لحاجاته واهتماماته، فالأشياء التي تشبع حاجات الفرد يكِون نحوِها اتجاهات إيجابية، والأشياء التي لا تشبع حاجات الفرد يكون اتجاها سلبياً نحوها.

- **تنمية الاتجاه نحو النانوتكنولوجي**:

يعد تدريس مقررات مرتبطة بالنانوتكنولوجي خطوة إيجابية نحو توعية وتثقيف الطلاب بعلم النانوتكنولوجي فلا يمكن أن يكون الطلاب بمعزل عن الواقع العلمي وتحديات العضر الحديث ومستقبِل العلمِ. حيث يعد تدريس الطلاب لمفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته مدخلا علمياً لتكوين الاتجاه نحو النانوتكنولوجي وتطبيقاته، مما يساعد في التغلب علي المشكلات التي تواجه الطلاب وفهم طبيعتها وتطبيقاتها العملية.

- **دراسات تناولت تنمية الاتجاه نحو تطبيقات النانوتكنولوجي**:

- دراسات لأثر بناء برنامج الشهرى(٢٠١٢)، عليان و العرفج (٢٠١٥)، متولي (٢٠١٦) وتوصلت لفاعلية البرنامج المقترح في تنمية الاتجاه نحو تطبيقات النانوتكنولوجي.
- دراسات لأثر وحدة تعليمية مقترحة ومنها السايح وهاني (٢٠٠٩)، حبيب (٢٠١٧) وتوصلت لفاعلية الوحدة المقترحة في الاتجاه نحو تطبيقات النانوتكنولوجي.
- دراسة لأثر حقيبة تعليمية إلكترونية علي تنمية الاتجاه نحو النانوتكنولوجي خضر(٢٠١٦)

- دراسات لتقويم الوضع الراهن لاتجاهات الطلاب نحو النانوتكنولوجي ومنها جونس وآخرين Jones et al (2007) ، غطاس Ghattas (٢٠١٥)، العطيات (٢٠١٦)، درويش و أبو عمرة (٢٠١٨) وتوصلت لإنخفاض المستوى المعرفى لمفاهيم النانوتكنولوجي وارتفاع اتجاهات الطلاب نحو تطبيقات النانو.

يتضح من تلك الدراسات السابقة ما يلي:

- يساعد اكتساب مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته علي تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو النانوتكنولوجي، ولكن لايوجد دراسة اهتمت بتنمية الاتجاه نحو النانوتكنولوجي لدي طلاب كلية التربية وبالتالي تختلف البحث الحالية في استخدام مقياس الاتجاه نحو النانوتكنولوجي وتطبيقاته لقياس اتجاهات طلاب شعبة الكيمياء بكلية التربية بعد دراسة مقرر مقترح حول النانوتكنولوجي.

- **فروض البحث**:

في ضوء الإطار النظري ونتائج الدراسات والبحوث السابقة أفترض البحث الفروض الآتية:

- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ٠.٠٥ بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية التى تدرس المقرر المقترح فى التطبيقين القبلى والبعدى لإختبار مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته لصالح التطبيق البعدى.
- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ٠.٠٥ بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيق القبلى و البعدى لمقياس اتخاذ القرار نحو تطبيقات النانوتكنولوجي لصالح التطبيق البعدى.
- يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى دلالة ٠.٠٥ بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيق القبلى والبعدى لمقياس الاتجاه نحو تطبيقات النانوتكنولوجي لصالح التطبيق البعدى.

- **إجراءات البحث**:

إعداد قائمة مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته التي ينبغي تضمينها ضمن برنامج إعداد معلمي الكيمياء بكليات التربية.

- **للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث وهو" ما مفاهيم النانو تكنولوجي وتطبيقاته التي ينبغي أن يتضمنها برنامج إعداد معلمي الكيمياء بكليات التربية؟**

تم إعداد قائمة مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته التي ينبغي تضمينها ضمن برنامج إعداد معلمي الكيمياء بكليات التربية الهدف من إعداد قائمة مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته: هدفت قائمة مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته إلي :

- تحديد أهم مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته والضرورية لمعلمي الكيمياء قبل الخدمة من حيث مدي أهميتها ومدي ملاءمتها لبرنامج إعداد معلمي الكيمياء من وجهة نظر السادة التربويين والأكاديميين المتخصصين.

- استخدام قائمة مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته في إعداد قائمتي معايير الأهداف والمحتوى وتقويم برنامج إعداد معلمي الكيمياء بكليات التربية.
- استخدامها كأساس لإعداد التصور المقترح لتطوير برنامج إعدا معلمي الكيمياء بكليات التربية في ضوء مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته.
- الإستعانة بها عند إعداد اختبار مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته ومقياس اتخاذ القرار وكذلك مقياس الاتجاه نحو النانوتكنولوجي وتطبيقاته لقياس مدي إلمام طلاب بكليات التربية لمفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته.
- تم عرض قائمة مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته في صورتها المبدئية(١) علي مجموعة من السادة المحكمين من أعضاء هيئة التدريس التربويين ببعض كلياتٍ التربية والأكاديميين من بعض كليات العلوم وعددهم (٢٢)(٢) محكما.
- تم حساب تكرارات(٣) مدى الأهمية لكل بند، وكذلك حساب تكرارات مدى الملاءمة لكل بند من بنود قائمة مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته.
- بعد إجراء تعديلات السادة المحكمين علي قائمة مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته حتي وصلت لصورتها النهائية(١).
- إعداد قائمتى معايير (أهداف . محتوى) برنامج إعداد معلمي الكيمياء بكليات التربية في ضوء مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته:

- **للإجابة عن السؤال الثانى من أسئلة البحث وهو : ما المعايير التي ينبغي توافرها في (أهداف-ومحتوى) برنامج إعداد معلمي الكيمياء بكليات التربية لتضمين مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته؟**

تم إعداد قائمة بمعايير الأهداف التى ينبغي توافرها في برنامج إعداد معلمي الكيمياء بكليات التربية في ضوء مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته وذلك على النحو التالي:

- الهدف من القائمة :هدفت القائمة إلي تحديد المعايير الخاصة بكل من الأهداف المعرفية والمهارية والوجدانية التي ينبغي تضمينها في أهداف برنامج إعداد معلمي الكيمياء بكليات التربية وذلك تمهيداً لقياس مدى تضمين أهداف البرنامج الحالي لإعداد معلمي الكيمياء بكليات التربية لمفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته.
- وتم التوصل للصورة النهائية للقائمة والتي تتكون من مجموعة من المعايير والمؤشرات المعرفية والمهارية والوجدانية (٢)

---

(١) ملحق (١) الصورة المبدئية لقائمة مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته
(٢) ملحق (٢) قائمة بأسماء السادة المحكمين
(٣) ملحق (٣) ناتج تحكيم قائمة مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته
(١) ملحق (٤) الصور النهائية لقائمة مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته.
(٢) ملحق (٥) قائمة معايير الأهداف في ضوء النانوتكنولوجي وتطبيقاته.

- **قائمة معايير المحتوى في ضوء مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته:**

تم إعداد قائمة بالمعايير التي ينبغي توافرها في محتوي برنامج إعداد معلمي الكيمياء بكليات التربية في ضوء مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته وذلك على النحو التالي:

- الهدف من القائمة :هدفت القائمة إلي تحديد المعايير الخاصة بمفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته التي ينبغي تضمينها في أهداف برنامج إعداد معلمي الكيمياء بكليات التربية. تمهيدا لقياس مدى تضمين محتوى البرنامج الحالي لإعداد معلمي الكيمياء بكليات التربية لمفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته.
- بعد إجراء تعديلات السادة المحكمين أصبحت قائمة معايير المحتوى في ضوء مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته في صورتها النهائية(٣)
- تحليل أهداف ومحتوي برنامج إعداد معلمي الكيمياء بكليات التربية في ضوء قائمتي معايير الأهداف و المحتوى.

- **للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث وهو : ما مدى توافر تلك المعايير في (أهداف – ومحتوى) برنامج إعداد معلمي الكيمياء بكليات التربية ؟**

وقد تم تحليل أهداف ومحتوي برنامج إعداد معلمي الكيمياء بكليات التربية من خلال الخطوات الآتية:

- إجراءات تحليل أهداف برنامج إعداد معلمي الكيمياء بكليات التربية:بالرجوع إلي توصيفات مقررات الكيمياء تم تحليل أهداف برنامج إعداد معلمي الكيمياء بكليات التربية في ضوء مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته، فبعد الإنتهاء من إعداد قائمة معايير الأهداف تم القيام بالإجراءات الآتية:
- الهدف من التحليل : هدف تحليل أهداف برنامج إعداد معلمي الكيمياء بكليات التربية الحكم علي مدي تضمين توصيفات برامج إعداد معلمي الكيمياء للأهداف السابق تحديدها في قائمة معايير الأهداف.
- أداة التحليل : تمثلت أداة التحليل في قائمة معايير أهداف النانوتكنولوجي وتطبيقاته في صورتها النهائية وتم تحديد:
- فئات التحليل : تم استخدام قائمة معايير أهداف النانوتكنولوجي وتطبيقاته التي تم التوصل إليها كفئات التحليل، وتم تحليل الأهداف الواردة بتوصيفات الكيمياء ببرامج إعداد معلمي الكيمياء في ضوئها.
- وحدة التحليل: تم استخدام العبارات كوحدة للتحليل، ويستند إليها في رصد فئات التحليل.
- ضوابط التحليل : تم تحليل أهداف برنامج إعداد معلمي الكيمياء بكليات التربية بتحليل الأهداف الواردة بتوصيفات مقررات الكيمياء الصادرة من كلية التربية جامعة وفقاً لمجموعة من الضوابط ومنها :

(٣) ملحق (٦) قائمة معايير المحتوى في ضوء النانوتكنولوجي وتطبيقاته.

- ✓ يستوعب : تعنى أن الهدف موجود بالتوصيف ضمن أهداف المحتوي.
- ✓ لا يستوعب : تعني أن الهدف لم يتم الإشارة بالتوصيف.
- ✓ صريح: تعنى أن الهدف موجود بشكل واضح جدا ضمن أهداف المحتوي.
- ✓ ضمني: تعني أن الهدف موجود بصورة غير واضحة

- ثبات التحليل : يقصد به الحصول علي نفس النتيجة عند تكرار القياس باستخدام نفس الأداة في نفس الظروف، للتحقق من ثبات عملية التحليل قامت الباحثة بإجراء عملية التحليل مرتين بفاصل زمني قدره أسبوعين وتم حساب معامل الثبات : بلغ معامل الثبات (٠.٩٧٩) عند تحليل أهداف برنامج إعداد معلمي الكيمياء بكليات التربية وهي قيمة يمكن الوثوق بها كدليل علي ثبات تحليل الأهداف.
- تم تحليل أهداف برنامج إعداد معلمي الكيمياء بكلية التربية جامعة بنها من خلال الإطلاع علي الأهداف الواردة بتوصيفات مقررات الكيمياء وتحليلها في ضوء قائمة معايير الأهداف في صورتها النهائية.

- **نتائج تحليل أهداف برنامج إعداد معلمي الكيمياء بكلية التربية جامعة بنها**:

أسفرت نتائج مقابلة الأهداف الحالية لبرنامج إعداد معلمي الكيمياء بكلية التربية جامعة بنها على أن:

- أهداف البرنامج الحالى محدودة لا تفي بالأسس الواجب مراعاتها عند صياغة أهداف برنامج إعداد معلمي الكمياء في ضوء النانوتكنولوجي وتطبيقاته.
- الأهداف الحالية لبرنامج إعداد معلمي الكيمياء بكليات التربية ث لا تواكب التطورات الحادثة في ضوء الثورة العلمية والتكنولوجية ومن أحد دعائمها النانوتكنولوجي وتطبيقاته.
- الأهداف الحالية قاصرة عن تناول الجوانب المرتبطة بالمهارات والسلوكيات اللازمة للطالب في حياته اليومية للتعامل مع التطبيقات العلمية والتكنولوجية الحديثة في مجال النانوتكنولوجي واتخاذ القرارات المناسبة نحو مستحدثات النانوتكنولوجي.
- قصور الأهداف الحالية عن التأكيد على الجوانب الوجدانية كالاتجاهات والميول وأوجه التقدير للمستحدثات العلمية والتكنولوجية وكلها تعد من المقومات اللازمة لهؤلاء الطلاب في حياتهم العلمية.

وهو ما يستدعى ضرورة مراجعة الأهداف العامة لبرنامج إعداد معلمي الكيمياء بكليات التربية مراجعة شاملة لكافة جوانبها لتواكب التطورات العلمية الحادثة في مجال المعرفة ومن دعائمها مجال النانوتكنولوجي وتطبيقاته.

- **إجراءات تحليل محتوي برنامج إعداد معلمي الكيمياء بكليات التربية**:

بالرجوع إلي مقررات الكيمياء ببرنامج إعداد معلمي الكيمياء بكلية التربية تم تحليل المحتوي في ضوء مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته، فبعد الإنتهاء من إعداد قائمة معايير المحتوي تم القيام بالإجراءات الآتية:

- الهدف من التحليل : هدف تحليل محتوي مقررات الكيمياء ببرنامج إعداد معلمي الكيمياء بكليات التربية الحكم علي مدي تضمين المقررات لمؤشرات المحتوي السابق تحديدها في قائمة معايير المحتوي.
- أداة التحليل : تمثلت أداة التحليل في قائمة معايير محتوي النانوتكنولوجي وتطبيقاته في صورتها النهائية وتم تحديد:
- فئات التحليل : تم استخدام قائمة معايير محتوي النانوتكنولوجي وتطبيقاته التي تم التوصل إليها كفئات التحليل، وتم تحليل مقررات الكيمياء ببرامج إعداد معلمي الكيمياء في ضوئها.
- وحدة التحليل: تم استخدام الفقرات كوحدة للتحليل، ويستند إليها في رصد فئات التحليل.
- تحديد عينة التحليل: تحددت عينة التحليل من مقررات الكيمياء.
- ضوابط التحليل : تم تحليل محتوي مقررات الكيمياء ببرنامج إعداد معلمي الكيمياء بكليات التربية بتحليل المقررات الصادرة من الكلية فى شكل كتب ومذكرات صادرة من كلية التربية وفقا لمجموعة من الضوابط ومنها :
  - ✓ يتناول : تعنى أن مؤشر المحتوي موجود ضمن المقرر.
  - ✓ لا يتناول : تعني أن مؤشر المحتوي لم يتم الإشارة إليه بالمقرر.
  - ✓ مناسب: تعنى أن مؤشر المحتوي موجود بشكل واضح وعرض وافي بالمقرر.
- غير مناسب: تعني أن مؤشر المحتوي موجود بصورة غير واضحة.
- ثبات التحليل : للتحقق من ثبات عملية التحليل قامت الباحثة بإجراء عملية التحليل مرتين بفاصل زمني قدره أسبوعين بلغ معامل الثبات (٠.٩٨٥) عند تحليل محتوي مقررات الكيمياء ببرنامج إعداد معلمي الكيمياء بكليات التربية وهي قيمة يمكن الوثوق بها كدليل علي ثبات تحليل الأهداف.

- **نتائج تحليل محتوي مقررات الكيمياء ببرنامج إعداد معلمي الكيمياء بكليات التربية**:

بالإطلاع علي مقررات الكيمياء ببرنامج إعداد معلمي الكيمياء بكلية التربية مقرر وتحليلها في ضوء قائمة معايير المحتوى المعدة في ضوء مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته في صورتها النهائية

- تناول مقرر واحد بعنوان " أساسيات علوم المواد " المقرر على طلاب شعبة الكيمياء للفرقة الرابعة للعام الجامعى ٢٠١٧/ ٢٠١٨م بكلية التربية جامعة بنها حيث تناول القليل من المؤشرات حول أهداف ومحتوي النانوتكنولوجي وتطبيقاته ، والتي ظهرت فى ثلاثة معايير فقط وهى (أساسيات النانوتكنولوجي. المواد النانوية. تطبيقات النانوتكنولوجي في الطب).

- **إعداد التصور المقترح في ضوء النانوتكنولوجي من خلال الإجراءات التالية**:

- إعداد محتوي المقرر : قامت الباحثة بصياغة أهداف المقرر المقترح وصياغة المحتوى العلمي له معتمدا علي مجموعة من المصادر العلمية والكتب والمراجع العلمية التى تناولت النانوتكنولوجي وتطبيقاته وكذلك البرامج

الدراسية التي تناولت تدريس النانوتكنولوجي وتطبيقاته وتم عرضها في نهاية المقرر وذلك علي النحو التالي:

- بناء الخبرات العلمية حول النانوتكنولوجي وتطبيقاته التي تنمي مفاهيم النانوتكنولوجي تطبيقاته والقدرة على اتخاذ القرار والاتجاه نحو تطبيقات النانوتكنولوجي لدى طلاب الفرقة الأولى بكلية التربية.
- مراعاة التتابع والتسلسل المنطقي لعرض وتنظيم فصول المقرر بحيث يكون ذو معنى.
- تم الإستعانة بمجموعة من الأنشطة مثل الفيديوهات والصور ومجموعة من مصادر التعلم كالكتب العلمية ومواقع شبكات الإنترنت والتي تعمل علي إثراء خبرات المتعلمين.
- تقديم مجموعة من أساليب تقويم المقرر المقترح أثناء وبعد نهاية كل فصل حتى يتمكن المتعلم من تقييم مدى اكتسابه للمعرفة العلمية الورادة بالمقرر.
- وتضمن المقرر المقترح ثلاثة فصول كما يتضح من الجدول (١):

جدول (١) موضوعات المقرر المقترح

الفرقة	عنوان المقرر	الفصول	الموضوعات	عدد الساعات	عدد المحاضرات
الفرقة الأولى	أساسيات النانوتكنولوجي	الفصل الأول مقدمة عن النانوتكنولوجي.	مفاهيم أساسية للنانوتكنولوجي.	٢ ساعة نظرية	١
			تاريخ النانوتكنولوجي		١
		الفصل الثانى المواد النانوية خواصها وطرق تصنيعها	تعريف المواد النانوية		١
			الخصائص المميزة للمواد النانوية		
			طرق تصنيع المواد النانوية		١
		الفصل الثالث أشكال المواد النانوية وتطبيقاتها	النقاط الكمية وتطبيقاتها.		١
			الفلورينات وتطبيقاتها.		
			الكرات النانوية وتطبيقاتها.		١
			الأسلاك النانوية وتطبيقاتها.		
			الألياف النانوية وتطبيقاتها.		١
			الأنابيب النانوية وتطبيقاتها.		
			المرشحات النانوية وتطبيقاتها.		١
			الجسيمات النانوية وتطبيقاتها.		
			المركبات النانوية وتطبقاتها.		

يتوزع المقرر المقترح على ثلاثة فصول ويندرج بكل فصل عدد من موضوعات وصل إجمالي الموضوعات ١٤ موضوع تدرس على مدار فصل دراسى كامل.الضبط العلمي للمقرر المقترح: تم عرض المقرر على مجموعة من السادة المحكمين والخبراء، وعلي ضوء آرائهم تم إجراء بعض التعديلات فى الصياغة وزيادة بعض الأنشطة العلمية حتي أصبح المقرر المقترح في صورته النهائية[١].

[١] ملحق (٧) كتاب الطالب للمقرر المقترح " أساسيات النانوتكنولوجي"

- **إعداد دليل استرشادى للقائم بتدريس المقرر المقترح**:

- مقدمة الدليل الإسترشادي: تم إعداد دليل استرشادى للقائم بتدريس المقرر المقترح لمساعدته علي تدريس المقرر مع تقديم توصيفات المقررات المقترحة مع تقديم الإستراتيجيات التدريسية المناسبة والتي تساعد على تنمية مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته واتخاذ القرار والاتجاه نحو النانوتكنولوجي وتطبيقاته.
- توجيهات للقائم بالتدريس: تم تقديم مجموعة من التوجيهات للقائم بتدريس المقرر المقترح والمقترح يمكن الإستعانة بها عند تدريس المقرر المقترح والمقترح المدمج.
- الخطة الزمنية : تضمن الدليل الإسترشادي خطة زمنية لتدريس الموضوعات يمكن الإستعانة بها عند تدريس موضوعات المقرر، حيث اشتمل المقرر علي خطة بعدد المحاضرات وعدد الساعات التدريسية للمقرر والتى تم تحديدها فى (٢ ساعة نظرية للمقرر المقترح و ٣ ساعة دراسية للمقرر المدمج) وعدد (٨) ثمانية محاضرات لتدريس كل منهما على مدار فصل دراسي كامل.
- الأهداف العامة لتدريس المقرر : اشتمل المقرر على مجموعة من الأهداف العامة التي يحاول المقرر المقترح أو المدمج تنميتها لدي طلاب الفرقة الأولي كلية التربية جامعة بنها وتم تصنيف تلك الأهداف إلي مجالات ثلاث لتصنيف الأهداف وهى : المعرفية والمهارية والوجدانية.
- الوسائل التعليمية : اشتمل المقرر المقترح علي مجموعة من الوسائل التعليمية التي تساعد القائم بالتدريس علي تدريس موضوعات المقرر لتحقيق الأهداف التعليمية المرجوة ومنها الفيديوهات والكتب والأجهزة التعليمية والصور والمقالات العلمية.
- الاستراتيجيات التدريسية: اشتمل الدليل الاسترشادي[1] على مجموعة من الاستراتيجيات التدريسية التي تساعد علي تدريس موضوعات المقرر .
- فصول المقرر وخطة السير بها: تم عرض موضوعات المقرر بحيث يحدد بها الأهداف الإجرائية لكل فصل، والوسائل التعليمية التي تساعد علي تدريس المقرر وكذلك الأنشطة التعليمية والإستراتيجيات التدريسية وخطة السير بكل فصل من فصول المقرر وتوضيح خطوات السير التي يتبعها القائم بالتدريس وفي النهاية أساليب التقويم المتبعة.
- قائمة بالكتب العلمية والمراجع التي يمكن الإستفادة منها عند تدريس المقرر.
- الضبط العلمي للدليل الإسترشادي: بعد إعداد الدليل تم عرضه علي مجموعة من السادة المحكمين والخبراء لإبداء آرائهم حوله في ضوء آرائهم تم إجراء التعديلات اللازمة حتى وصل الدليل لصورته النهائية ملحق .

- **إعداد أدوات البحث**:

تم إعداد الأدوات الثلاثة لتقويم تدريس المقرر وهي:

---

[1] ملحق (٨) الدليل الاسترشادي للقائم بتدريس المقرر المقترح.

- **الأداة الأولى : اختبار مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته(٢).**

تم إعداد الإختبار وفقاً للخطوات التالية:

- الهدف من الإختبار : تم إعداد اختبار مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته لقياس تنمية مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته لدي طلاب الفرقة الأولي بشعبة الكيمياء بكلية التربية جامعة بنها لمفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته بعد دراسة المقرر المقترح " أساسيات النانوتكنولوجي "
- صياغة مفردات الإختبار : تمت صياغة مفردات الإختبار في صورة الإختيار من متعدد، واشتملت كل مفردة علي مقدمة يليها أربعة بدائل مختلفة، وبلغ عدد مفردات الإختبار في صورته الأولية (٥٠) مفردة تتوزع علي (٣٠) مفردة للمفاهيم و (٢٠) مفردة لتطبيقات النانوتكنولوجي.

- **الأداة الثانية : مقياس اتخاذ القرار نحو تطبيقات النانوتكنولوجي (٣).**

تحديد الهدف من المقياس:يهدف المقياس للتعرف علي قدرة الطلاب على اتخاذ القرار نحو تطبيقات النانوتكنولوجي المتضمنه بالمقرر المقترح. وصياغة مواقف المقياس: تمت صياغة مواقف المقياس وكل موقف مكونة من جزأين هما:

- مقدمة الموقف : وهي تمثل حقائق علمية مرتبطة بموضوع النانوتكنولوجي أو أحد تطبيقاته مصاغة بطريقة واضحة وبأسلوب علمي صحيح.
- البدائل: وهي ثلاثة بدائل (قرارات) لمعالجة الموقف يختار الطالب أفضل البدائل ثم يرتب باقى البدائل من وجهة نظره، ولا يوجد بدائل خاطئة وآخري صحيحة، فيعد أي بديل صحيح لأنه يعبر عن رآي الطالب في الموقف وتكون المقياس من (٣٠ موقف).

- **الأداة الثالثة / مقياس الاتجاه نحو النانوتكنولوجي وتطبيقاته(١).**

- تحديد الهدف من المقياس: هدف المقياس للتعرف علي اتجاهات الطلاب نحو النانوتكنولوجي وتطبيقاته المتضمنه بالمقرر المقترح.
- صياغة عبارات المقياس: تمت صياغة عبارات المقياس كعبارة تقريرية ومطلوب من الطالب أن يختار أحد البدائل (موافق) ، (غير متأكد)، (غير موافق) والمطلوب منه ان يبدي الاستجابة المناسبة نحو العبارة وتكون المقياس من (٣٠ عبارة).

- **إجراءات تطبيق البحث:**

التطبيق القبلي لأدوات البحث:تم تطبيق اختبار مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته وكذلك مقياس اتخاذ القرار ومقياس الاتجاه نحو النانوتكنولوجي وتطبيقاته قبلياً علي مجموعة البحث التجريبية بتاريخ ٢٣ أكتوبر ٢٠١٨م.

---

(٢) ملحق (٩) اختبار مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته.
(٣) ملحق (١٠) مقياس اتخاذ القرار نحو تطبيقات النانوتكنولوجي.
(١) ملحق (١١) مقياس الاتجاه نحو النانوتكنولوجي وتطبيقاته.

- **للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث : ما أثر التصور المقترح على تنمية مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته لدى طلاب الفرقة الأولي شعبة الكيمياء بكلية التربية جامعة بنها ؟**

◄◄ أثر المقرر المقترح علي تنمية مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته.

- **للإجابة عن السؤال الخامس من أسئلة البحث والتحقق من صحة الفرض الأول من خلال الإجراءات التالية:**

◄◄ عرض ومناقشة نتائج الفرض الأول:عرض ومناقشة النتائج الخاصة بالفرض الأول والذي ينص علي" يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى دلالة ٠.٠٥ بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث فى التطبيقين القبلى والبعدى لإختبار مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته لصالح التطبيق البعدى".

◄◄ حيث تم حساب قيمة "ت" لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته والإنحراف المعياري لتحديد مستوي الدلالة وحجم الأثر وقيمة مربع إيتا والجدول (٢) يوضح ذلك :

جدول (٢) قيمة "ت" لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لكل من مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته

الأبعاد	القياس	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة"ت"	درجة الحرية	الدلالة الإحصائية	η^2	حجم التأثير
مفاهيم النانوتكنولوجي	قبلي	٢٥	١٥.٢٤	٤.٧٨	٩.٦٩	٢٤	دالة عند ٠.٠٥	٠.٧٩	كبير
	بعدي	٢٥	٢٤.٤٠	٢.٩٧					
تطبيقات النانوتكنولوجي	قبلي	٢٥	٨.٨٠	١.٤٤	٢٠.٣٥		دالة عند ٠.٠٥	٠.٩٥	كبير
	بعدي	٢٥	١٦.٢٤	١.٥٣					
درجة كلية	قبلي	٢٥	٢٤.٠٤	٥.٤٢	١٦.٣٢		دالة عند ٠.٠٥	٠.٩٢	كبير

◄◄ يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى دلالة ٠.٠٥ بين درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته وكذلك الدرجة الكلية للإختبار لصالح التطبيق البعدى وهو ما يشير لتحسن واضح في تحصيل الطلاب لمفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته نتيجة دراسة مقرر مقترح بعنوان " أساسيات النانوتكنولوجي".

◄◄ قيمة مربع إيتا لمفاهيم النانوتكنولوجي بلغت (٠.٧٩) وقيمتها لتطبيقات النانوتكنولوجي تساوي (٠.٩٥) وكانت قيمة مربع إيتا للاختبار ككل تساوي (٠.٩٢) وجميعهم يشير إلي درجة تأثير كبير، مما يدل علي أن دراسة مقرر " أساسيات النانوتكنولوجي" له درجة تأثير كبير علي تنمية مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته لدي طلاب الفرقة الأولي شعبة الكيمياء بكلية التربية جامعة بنها .

يتضح من نتائج تدريس المقرر المقترح لمجموعة الدراسة أن حجم التأثير كبير وتتفق معه دراسة (السايح وهاني،٢٠٠٩) ، (جيرمى Jeremy , 2009)،

(هـاني ،٢٠١٠)، (الـدريويش، ٢٠١١)، (عبـدالفتاح،٢٠١٣)، (عليـان والعـرفج، ٢٠١٥)،(نصحي، ٢٠١٦)، (لـن ولـن Lin and Lin , 2016)، (سـخانينى وبلوندر Sakhnini and Blonder ,2016)، (محمـد،٢٠١٧) ، تتفـق هـذه الدراسـات مـع البحـث الحاليـة في تـأثير دراسـة موضـوعات عـن النـانوتكنولوجي علـى تنميـة مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته لدي عينة البحث.

ولكن تختلف هذه البحث في أنها تهدف إلي دراسة أثر مقرر مقترح في ضوء مفـاهيم النـانوتكنولوجي وتطبيقاتـه علـي تنميـة مفـاهيم النـانوتكنولوجي وتطبيقاته لدي طلاب الفرقة الأولي شعبة الكيمياء بكلية التربية.

ويمكن تفسير تلك النتائج كالتالي:

- حداثة موضوعات النانوتكنولوجي والتي عملت علي جذب الطلاب لدراسة المقرر نتيجة شغفهم لمعرفة الجديد حول النانوتكنولوجي مما أدي لتنمية مفاهيم النانتكنولوجي وتطبيقاته.
- استخدام استراتيجيات تدريس حديثة تساعد الطلاب علي اكتشاف المعلومات وتدعيم المقرر المقترح بالعديد من الأنشطة التعليمية والفيديوهات التعليمية التي ساعدت علي تنمية مفاهيم النانوتكنولوجي والتعرف على تطبيقاته.
- استخدمت الباحثة نظام التدريس المصغر حيث حاولت أن يقوم الطلاب بتدريس أجزاء من الموضوعات للتدريب على كيفية التدريس الى جانب تنمية مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته أثناء التدريس باعتبارهم طلاب بشعبة الكيمياء بكلية التربية وهو ما يؤهلهم ليكونوا مدرسين مما ساعد علي تنمية مفاهيم مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته.
- تقديم التعزيز المناسب للطلاب وتشجيعهم مع تقديم الجوائز وشهادات التقدير مما ساهم في زيادة دافعية الطلاب نحو تنمية مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته.
- أثر المقرر المقترح علي تنمية القدرة علي اتخاذ القرار نحو تطبيقات النانوتكنولوجي.

- **للإجابة عن السؤال السادس من أسئلة البحث وكذلك التحقق من صحة الفرض الثاني من خلال الإجراءات التالية**:

- عرض ومناقشة نتائج الفرض الثاني:لاختبار مدي صحة الفرض الثاني والذي ينص علي أنه : " يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى دلالة ٠.٠٥ بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيق القبلى والبعدى لمقياس اتخاذ القرار نحو تطبيقات النانوتكنولوجي لصالح التطبيق البعدى".
- تم حساب قيمة "ت" لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لمقياس اتخاذ القرار نحو تطبيقات النانوتكنولوجي والجدول (٣) يوضح ذلك:

جدول (٣) قيمة "ت" لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس اتخاذ القرار نحو تطبيقات النانوتكنولوجي

القياس الدرجة٩٠	ن	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	قيمة"ت"	درجة الحرية	الدلالة الإحصائية	مربع إيتا	حجم التأثير
قبلى	٢٥	٤١.٤٠	١٠.٩٦	١٦.٦٨	٢٤	دالة عند ٠.٠٥	٠.٩٢	كبير
بعدي	٢٥	٧٣.٥٢	٦.٠١					

- يتضح وجود فروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس اتخاذ القرار لصالح التطبيق البعدى وهو ما يشير لتحسن واضح في قدرة طلاب المجموعة التجريبية علي اتخاذ القرار نحو ا تطبيقات لنانوتكنولوجي نتيجة دراسة مقرر مقترح بعنوان " أساسيات النانوتكنولوجي".
- يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠.٠٥ بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي، مما يشير لتحسن قدرة طلاب المجموعة علي اتخاذ القرار نحو النانوتكنولوجي وتطبيقاته نتيجة دراسة مقرر مقترح بعنوان " أساسيات النانوتكنولوجي".
- قيمة مربع إيتا تعادل ٠.٩٢ وهي قيمة مرتفعة تدل علي حجم تأثير كبير مما يدل علي أن دراسة المقرر المقترح كان لها أثر كبير علي اتخاذ القرار نحو النانوتكنولوجي وتطبيقاته.

وهذه النتيجة تشير إلي صحة الفرض الثاني .يتضح ارتفاع حجم التأثير وهو ما يدل علي تأثير المقرر المقترح وهو ما أكدته دراسة كل من صالح(٢٠١٣)، حبيب(٢٠١٧) ، محمد(٢٠١٧) والتي تتفق مع البحث الحالية في أن دراسة موضوعات حول النانوتكنولوجي وتطبيقاته تساهم بشكل كبير في تنمية القدرة لدي الطلاب عينة البحث نتيجة اكتساب معلومات جديدة تساعدهم في اتخاذ القرار السليم حول تطبيقات النانوتكنولوجي والتعرف علي فوائده ومخاطره وهو ما يثبته تطبيق مقياس اتخاذ القرار علي العينة موضع البحث.

بينما يختلف البحث الحالية عن الدراسات السابقة في في تقديم تصور مقترح لبرنامج إعداد معلمي الكيمياء بكليات التربية وقياس أثر أحد مقرراته علي تنمية القدرة علي اتخاذ القرار نحو النانوتكنولوجي وتطبيقاته.

ويمكن تفسير تلك النتائج كالتالي:

- اكتساب طلاب شعبة الكيمياء بكلية التربية بعض المعلومات حول مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته بعد دراسة المقرر ساعد علي زيادة القدرة لديهم علي اتخاذ القرار تجاه موضوعات النانوتكنولوجي وتطبيقاته.
- مقدمة عبارات المقياس تحتاج إلي مزيد من البحث لاتخاذ القرار وبالفعل بعد دراسة المقرر المقترح أكدت النتائج أن دراسة المقرر ساعدت طلاب الفرقة الاولي شعبة الكيمياء على اتخاذ القرار تجاه النانوتكنولوجي وتطبيقاته.

- أثر المقرر المقترح علي تنمية الاتجاه نحو النانوتكنولوجي وتطبيقاته.

- **للإجابة عن السؤال السابع من أسئلة البحث وكذلك التحقق من صحة الفرض الثالث من خلال الإجراءات التالية:**

- عرض ومناقشة نتائج الفرض الثالث:لاختبار مدي صحة الفرض الثالث والذي ينص علي أنه : " يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى دلالة ٠.٠٥ بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيق القبلى والبعدى لمقياس الإتجاه نحو النانوتكنولوجي وتطبيقاته لصالح التطبيق البعدى ".
- تم حساب قيمة "ت" لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي مقياس الاتجاه نحو النانوتكنولوجي وتطبيقاته، ولقياس حجم تأثير المعالجة التجريبية في تنمية الاتجاه تم حساب مربع إيتا والجدول (٤) يوضح ذلك:

جدول(٤) قيمة "ت" لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه نحو النانوتكنولوجي وتطبيقاته

الأبعاد الدرجة ٩٠	القياس	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة"ت"	درجة الحرية	الدلالة الإحصائية	η^2	حجم التاثير
الرغبة في دراسة موضوعات النانتكنولوجى/٥	قبلى	٢٥	٧.٤٠	١.٥٠	١٢.٦٧	٢٤	دالة عند ٠.٠٥	٠.٨٧	كبير
	بعدي	٢٥	١٢.٨٨	١.٣٩					
الاستمتاع بدراسة موضوعات النانوتكنولوجى/٥	قبلى	٢٥	٧.٣٢	٢.٢٦	٩.١٩		دالة عند ٠.٠٥	٠.٧٨	كبير
	بعدي	٢٥	١٢.٨٤	١.٥٩					
معوقات وتحديات انتاج المواد النانوية/٥	قبلي	٢٥	٧.١٢	١.٦١	١٣.٤١		دالة عند ٠.٠٥	٠.٨٨	كبير
	بعدي	٢٥	١٢.٢٤	٠.٩٦					
تقدير قيمة وأهمية التطبيقات النانوية/١٠	قبلى	٢٥	١٤.٨٠	٢.٦٦	١٠.٢٧		دالة عند ٠.٠٥	٠.٨١	كبير
	بعدي	٢٥	٢٤.٩٢	٣.٤٨					
مخاوف ومخاطر المواد النانوية/٥	قبلى	٢٥	٧.٠٤	٢.٠٩	٧.٩٥		دالة عند ٠.٠٥	٠.٧٢	كبير
	بعدي	٢٥	١١.٧٦	٢.٠٦					
الدرجة الكلية	قبلى	٢٥	٤٣.٦٨	٨.١١	١٣.٩٣		دالة عند ٠.٠٥	٠.٨٩	كبير
	بعدي	٢٥	٧٤.٦٤	٦.١٣					

يلاحظ من الجدول (٥) ما يلي

- وجود فروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه لصالح التطبيق البعدى وهو ما يشير لاتجاه طلاب المجموعة التجريبية نحو النانوتكنولوجي وتطبيقاته نتيجة دراسة مقرر مقترح مستقل بعنوان " أساسيات النانوتكنولوجي".
- يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠.٠٥ بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي في الأبعاد الخمسة لمقياس الاتجاه وكذلك في المقياس ككل، مما يشير لاتجاه طلاب المجموعة التجريبية نحو النانوتكنولوجي وتطبيقاته نتيجة دراسة مقرر مقترح مستقل بعنوان " أساسيات النانوتكنولوجي".

- قيمة مربع إيتا في البعد الأول_الرغبة فى الدراسة_ تعادل (٠.٨٧) والبعد الثاني _الاستمتاع بالدراسة _ تعادل (٠.٧٨) والبعد الثالث _ معوقات وتحديات انتاج المواد النانوية_ تعادل (٠.٨٨) والبعد الرابع _ تقدير قيمة وأهمية التطبيقات النانوية_ تعادل (٠.٨١) والبعد الخامس _مخاوف ومخاطر المواد النانوية _ تعادل (٠.٧٢) وللمقياس ككل (٠.٨٩) وجميعها قيم مرتفعة تدل علي حجم تأثير كبير مما يدل علي أن دراسة المقرر المقترح كان لها أثر كبير علي اتجاه الطلاب نحو النانوتكنولوجي وتطبيقاته. وهذه النتيجة تشير إلي صحة الفرض الثالث.

دراسة المقرر المقترح حول النانوتكنولوجي ساعد الطلاب علي تغيير اتجاهاتهم نتيجة دراسة موضوعات التصور المقترح المقترح حول أساسيات النانوتكنولوجي، وهو ما يتفق مع نتائج دراسة كل من ((شن خان ٢٠٠٦،-Chin Kuan)، (چونس وآخرين Jones et al ,2007)، (السايح وهانى،٢٠٠٩)، (الشهرى، ٢٠١٢)، (عليان والعرفج،٢٠١٥)، (غطاس Ghattas, 2015)، (خضر، ٢٠١٦)، (متولي، ٢٠١٦)، (حبيب، ٢٠١٧)، (درويش و أبو عمرة، ٢٠١٨) والتي تتفق معهم في أثر دراسة موضوعات النانوتكنولوجي علي تنمية الاتجاه نحو النانوتكنولوجي وتطبيقاته ولكن تختلف في أن البحث الحالي تعمل علي تطوير برنامج إعداد معلمي الكيمياء بكليات التربية في ضوء النانوتكنولوجي وتطبيقاته ودراسه أثره علي تنمية اتجاه الطلاب نحو النانوتكنولوجي وتطبيقاته.

ولكن تختلف هذا البحث مع البحوث السابقة في تقديم تصور مقترح لبرنامج إعداد معلمي الكيمياء بكليات التربية في ضوء النانوتكنولوجي وتطبيقاته وقياس أثر إحدي مقررات التصور المقترح علي تنمية الاتجاهات نحو النانوتكنولوجي وتطبيقاته لدي طلاب كلية التربية جامعة بنها. ويمكن تفسير تلك النتائج كالتالي:

بعد دراسة المقرر المقترح " أساسيات النانوتكنولوجي" ساعد علي زيادة الرغبة في دراسة كل ما هو جديد حول النانوتكنولوجي وتطبيقاته كما ساهم في استمتاع الطلاب بالبحث وأصبح لديهم الرغبة فى التعرف علي معوقات وتحديات انتاج المواد النانوية وكذلك زيادة القدرة علي تقدير قيمة وأهمية التطبيقات النانوية وأيضا الرغبة في التعرف على مخاطر ومخاوف المواد النانوية.

- **توصيات البحث**:

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث الحالي يوصي بما يلي: أهمية تضمين مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته ضمن برنامج إعداد معلمي الكيمياء بكليات التربية.

- ضرورة التقويم المستمر لبرنامج إعداد معلمي الكيمياء لتضمين المستحدثات العلمية .
- العمل علي تنمية القدرة علي اتخاذ القرار نحو المستحدثات العلمية الحديثة.
- عقد دورات تدريبية لمعلمي الكيمياء لمواكبة الجديد حول النانوتكنولوجي وتطبيقاته الحديثة .
- تهيئة مصادر التعلم المتنوعة والتي تساعد علي استفادة طلاب كليات التربية حول النانوتكنولوجي وتطبيقاته.
- قياس الجانب المعرفي والجانب المهارى والجانب الوجدانى لبرنامج إعداد المعلمين.
- الاطلاع المستمر والدائم علي توصيفات ومقررات إعداد المعلمين محلياً وعالمياً لمواكبة التغيرات في علوم النانوتكنولوجي وغيرها.
- عقد ندوات ودورات تدريبية لطلاب كلية التربية بالشعب العلمية للتوعية بأهمية ومخاطر النانوتكنولوجي.

- **بحوث ودراسات مقترحة**:

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث تقترح الباحثة القيام بالدراسات التالية:

- تطوير برنامج إعداد معلمي الفيزياء بكليات التربية في ضوء مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته.
- تطوير برنامج إعداد معلمي البيولوجي بكليات التربية في ضوء مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته.
- دراسة مقارنة للفروق بين برنامج إعداد معلمي الكيمياء في عدد من كليات التربية بمصر.
- تطوير مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء النانوتكنولوجي.
- إعداد برنامج تدريبي مقترح لمعلمى الكيمياء أثناء الخدمة في ضوء النانوتكنولوجي وأثر ذلك علي تحصيل طلابهم لمفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاته لدى طلاب الصف الاول الثانوى.
- إعداد وحدات دراسية مقترحة لدى طلاب المرحلة الثانوية في ضوء النانوتكنولوجي وتطبيقاته وأثرها علي اتخاذ القرار لديهم.
- مدى وعي معلمي الكيمياء أثناء الخدمة بعلم النانوتكنولوجي وتطبيقاته

- **المراجع**:

- أبوخاطر، دعاء(٢٠١٤). فعالية مدونة إلكترونية توظف جيجسو في تنمية المفاهيم الحاسوبية ومهارات اتخاذ القرار لدي طالبات الصف الحادي عشر بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.
- أحمد، بسمة محمد، وعبدالكريم، عصام ومحمد، افراج ياسين (٢٠١٧). أثر برنامج تعليمى -تعلمي وفقا لمفاهيم الطاقة المتجددة والنانوتكنولوجي علي التنور التكنولوجي عند طلبة قسم الكيمياء. مجلة البحوث التربوية والنفسية. ٥٥ . ١٧٥ -١٩٢.
- أحمد، شيماء أحمد محمد (٢٠١٥). فاعلية برنامج مقترح في النانو تكنولوجي لتنمية المفاهيم النانو تكنولوجية والوعي بتطبيقاته البيئية لدى طلاب شعبة العلوم بكلية

التربية. مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية. ١٨(٦) الجزء الثاني. ٣٩ -٧٤.

- الإسكندراني، محمد شريف (٢٠١٠). تكنولوجيا النانو من أجل غد أفضل. الكويت :عالم المعرفة.
- التقبى، هدى على أحمد (٢٠١٦). وحدة فى العلوم فى ضوء النانوتكنولوجي وفقاً لنموذج الاستقصاء التقدمى لتنمية الاستيعاب المفاهيمى ومهارة حل المشكلة لدى طلاب المرحلة الاعدادية بليبيا. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة عين شمس.
- جروان، فتحي(٢٠١١). تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات. ط٥. القاهرة: دار الفكر للنشر والتوزيع.
- حافظ، أفنان بنت محمد ؛ وخجا، بارعة بنت بهجت ؛ والعتيبى، الجوهرة بنت مشعل؛ والقرشى، شهيرة بنت عبدالرحمن (٢٠١٥). تقويم مناهج العلوم بالمرحلة الثانوية فى المملكة العربية السعودية فى ضوء مفاهيم تقنية النانو، مؤتمر التميز فى تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول، جامعة الملك سعود، ٥ -٧ مايو
- حبيب، ناهد محمد عبدالفتاح (٢٠١٧). فعالية وحدة مقترحة في علوم وتكنولوجيا النانو لتنمية التحصيل والقدرة على اتخاذ القرار والاتجاه نحو علوم وتكنولوجيا النانو لدي طالبات المرحلة الثانوية. مجلة العلوم التربوية. ٣ . ٣١٢ – ٣٤٣.
- حجى، أحمد إسماعيل (٢٠١١). تطوير كليات التربية وبرامج إعداد المعلمين فى استراليا والدول الآسيوية والأفريقية منظورات منهجية ونماذج تطبيقية. القاهرة: عالم الكتب.
- حسين، محمد حسنى خلف (٢٠١٦). فاعلية بيئة تعلم افتراضيه قائمة على النظرية التواصلية باستخدام بعض أدوات الويب -٢ فى تدريس الكيمياء على تنمية التحصيل المعرفى والتفكير الناقد والوعى بتكنولوجيا النانو لطلاب المرحلة الثانوية. رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية، جامعة أسيوط.
- الحوشاني، شريفة بنت على بن سليمان (٢٠١٢). فقه التوقع ومآلات تقنية النانو. مركز البحوث والدراسات الإسلامية، كلية دار العلوم، جامعة القاهرة. ٧(٢٦). ٣٢٣ -٤١٢.
- خضر، آيات جمال ياسين (٢٠١٦). أثر استخدام حقيبة تعليمية إلكترونية في تنمية مفاهيم تكنولوجيا النانو والاتجاه نحوها لدي طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الجامعة الإسلامية، بغزة.
- خليفة، محمد مصطفي محمد (٢٠١٧). فاعلية استخدام استراتيجية الويب كويست في تدريس الكيمياء لاستيعاب بعض مفاهيم كيمياء النانو لدي طلاب الصف الأول الثانوى. مجلة دراسات في التعليم العالي، جامعة أسيوط. (١٢). ٤٩ -٧٦.
- درويش، عطا حسن ؛ وأبو عمرة، هالة حميد (٢٠١٨). مستوى المعرفة بتطبيقات النانوتكنولوجي لدى طلبة كليات التربية تخصص علوم فى جامعات غزة واتجاهاتهم نحوها. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية. ٢٦ (١) . ٢٠٠ - ٢٢٩.
- الدريويش، عبير بنت محمد بن عبداللطيف(٢٠١١). فعالية برنامج تدريبي مقترح في تنمية الوعي ببعض مفاهيم التقنيات متناهية الصغر" النانوتكنولوجي" لدي معلمات العلوم في منطقة الجولف. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية جامعة الأميرة نورة بنت عبدالرحمن، السعودية.
- الزهراني، عبدالرحمن(٢٠٠٨). أساليب التفكير وعلاقتها باتخاذ القرار. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، جامعة أم القري، مكة ، السعودية.
- زيتون، كمال عبدالحميد(٢٠٠٤). تدريس العلوم للفهم رؤية بنائية. ط٢. القاهرة: عالم الكتب.
- السايح، السيد محمد؛ هاني، مرفت حامد محمد (٢٠٠٩). تقويم منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية على ضوء بعض مفاهيم النانو تكنولوجي. المؤتمر العلمي الحادي والعشرون "تطوير المناهج الدراسية بين الأصالة والمعاصرة"، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس.١ . ٢٠٥ -٢٥٧.
- سرايا، عادل(٢٠٠٧). تكنولوجيا التعليم المفرد وتنمية الابتكار"رؤية تطبيقية". عمان: دار وائل للنشر.

- سلامة، صفات أمين (٢٠٠٩). النانوتكنولوجي عالم صغير ومستقبل كبير. بيروت :الدار العربية للعلوم ناشرون.
- سلامة، مريم رزق سليمان والحبشى، فوزى أحمد محمد والصادق، نهلة عبدالمعطي (٢٠١٧). برنامج مقترح قائم علي النانوتكنولوجي لتنمية المفاهيم النانوبيولوجية لدى طلبة كلية التربية. مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية.٢٠(١١). ٢١١ -٢٣٨.
- السيد، سوزان حسن (٢٠٠٧). فعالية برنامج مقترح في التربية البيئية مدعوم بالأنشطة الإثرائية في إكساب طلاب شعبة التعليم الابتدائي بعض المفاهيم البيئية واتخاذ القرار حيال بعض القضايا البيئية. مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية. ١٠(١). ٥٥ -١٠٩.
- الشافعي، أحمد فاروق عزب(٢٠١٤). تقييم المستوى المعرفي لاستخدامات النانو تكنولوجي في التدريب الرياضي لدى مدربي الكاراتيه. المجلة الأوربية لتكنولوجيا علوم الرياضة، الأكاديمية الدولية لتكنولوجيا الرياضة بدبي، الإمارات، ٣(١). ٨ -١٦.
- الشريف، ولاء محمود علي أحمد (٢٠١٥). النانوتكنولوجي في مجال صناعة الغذاء. مجلة أسيوط للدراسات البيئية. (٤٢). ١ -٧.
- الشهري، محمد بن فايز عبد الرحمن (٢٠١٢). فعالية برنامج تعليمي قائم على الوسائط المتعددة في إكساب طلاب الصف الثاني الثانوي مفاهيم تكنولوجيا النانو واتجاهاتهم نحوها. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى. السعودية.
- الشهري، نادية بنت صالح بن أحمد(٢٠١٠). مستويات الطاقة للإلكترونات لمواد أشباه الموصلات في البنية النانوية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم للبنات بالدمام، السعودية.
- صالح ، آيات حسن (٢٠١٣). برنامج مقترح في علوم وتكنولوجيا النانو وأثره في تنمية التحصيل وفهم طبيعة العلوم واتخاذ القرار لدى الطالبة معلمة العلوم بكلية البنات. مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية. ١٦(٤). ٥٣ -١٠٦.
- طه، محمود إبراهيم عبدالعزيز(٢٠١٤). وعي الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بكليات التربية بمفاهيم النانو تكنولوجي وتطبيقاتها المتعددة (دراسة تشخيصية). مجلة العلوم التربوية والنفسية، البحرين . ١٥(٣). ٤١٧ -٤٥١.
- عبدالفتاح، محمد عبدالرازق(٢٠١٣). وحدة مقترحة في النانو بيولوجي لتنمية المفاهيم النانو بيولوجية ومهارات حل المشكلة وتقدير العلم والعلماء لدى طلاب المرحلة الثانوية، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٦(٦). ٢٢٣ -٢٦٢.
- عبدالله، على محمد على (٢٠١٢). النانو تكنولوجي بين الأمل والخوف. القاهرة: مكتبة الدار العربية للكتاب.
- عسكر، أحمد عبده عبدالله (٢٠١٧). تطوير مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية في ضوء النانوتكنولوجي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية جامعة المنصورة.
- العطيات، عالية محمد كريم(٢٠١٦). مستوى فهم معلمات العلوم لمجالات تقنية النانو واتجاهتهن نحو تطبيقات تلك التقنية. مجلة العلوم التربوية. ٢٤(١) ج٢. ١٢٧ -١٦٦.
- عليان، شاهر ربحى ؛ العرفج ، ماهر محمد (٢٠١٥). فعالية برنامج تدريبى مقترح فى تنمية الوعى بالقضايا المرتبطة بعلم النانو والاتجاهات نحوها لدى طلبة المرحلة الثانوية فى مدينة الإحساء. المجلة العربية للتربية العلمية والتقنية، اليمن. (٣). ٢ -٢٢.
- عياد، فؤاد إسماعيل (٢٠١٧). درجة الوعي بتكنولوجيا النانو لدي معلمي التكنولوجيا وأثر وحدة مقترحة في تنمية التحصيل المعرفي والرضا عن التعلم لدي طلبة جامعة الأقصي بغزة. مجلة جامعة الأقصي. ٢١(١). ١٧٥ -٢١٧.
- غياضة، هديل نبيل سليم (٢٠١٦). متطلبات النانوتكنولوجي المتضمنة فى كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية ومدى اكتساب طلبة الصف الحادى عشر لها. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية ،الجامعة الإسلامية بغزة.
- قطامي، يوسف (٢٠١٠). علم النفس التربوي النظرية والتطبيق. الأردن: دار وائل للنشر.
- قطيط، غسان يوسف (٢٠١١). حل المشكلات إبداعيا. عمان: دار الثقافة للنشر والتوزيع.

- الكردى، السيد أحمد(٢٠١٣). تنمية القرارات الإدارية. العوامل المؤثرة في اتخاذ القرارات بالمنظمة
http://kenanaonline.com/users/ahmedkordy/posts/197295
- لبد، أمل إبراهيم (٢٠١٣). إثراء بعض موضوعات منهاج العلوم بتطبيقات النانو تكنولوجي وأثره على مستوى الثقافة العلمية لطلبة الصف الحادي عشر في غزة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية جامعة الأزهر، غزة.
- متولى، شيماء بهيج محمود (٢٠١٦). فاعلية برنامج مقترح فى الاقتصاد المنزلى بتطبيقات النانوتكنولوجي على تنمية التنور العلمى والتفكير التخيلى لدى طالبات المرحلة الإعدادية واتجاههن نحو العلم وتقنية النانو. مجلة العلوم التربوية ، كليات الدراسات العليا للتربية جامعة القاهرة. ٢٤(٣). ١١١ - ١٦٦.
- محمد، سماح أحمد حسين(٢٠١٧).فاعلية برنامج مقترح فى كيمياء النانو فى تنمية التحصيل وبعض مهارات التفكير التأملى لدى الطالب المعلم. رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية جامعة أسيوط.
- محمد، منال على حسن(٢٠١٧). برنامج مقترح في علوم وتكنولوجيا النانو أثره في تنمية التحصيل وتقدير العلم والعلماء واتخاذ القرار لدى طالبات الأقسام العلمية بكلية التربية بجامعة حفر الباطن. المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة أسيوط . ٣٣ (٥). ٣٩ -٨٨.
- مختار، هبه الله عدلي ؛ ومهدي، ياسر سيد حسن (٢٠١٣). فاعلية استخدام نماذج ما بعد البنائية لتدريس تكنولوجيا النانو فى تنمية الخيال العلمى والاندماج فى التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة دراسات عربية فى التربية وعلم النفس. (٣٣) الجزء الثالث. ٢٠٧ - ٢٥٢.
- مزيد، إنعام وعباس، علي مهدي (٢٠١١). النانوتكنولوجي: فرصة للتقدم أم للتبعية، المجلة العراقية للعلوم الإقتصادية، كلية الإدراة والاقتصاد، الجامعة المستنصرية. ٩(٣١). ٢٤ - ٣٨.
- مصبح، عمر عبد المجيد(٢٠١٤). دور بقع الدم في اكتشاف وإثبات الجرائم من خلال النانو. المجلة العربية للدراسات الأمنية والتدريب، السعودية . ٣٠(٦١). ٤١ -٧٨ .
- ملكاوى،آمال (٢٠١٧). فاعلية دراسة مساق " تكنولوجيا المواد النانوية" في اكتساب أساسيات النانوتكنولوجي والاتجاه نحوها. المجلة الأردنية في العلوم التربوية. ١٣(٣). ٣٢٧ -٣٣٨.
- المنصور، زينة (٢٠١٥). الذكاء وعلاقته بمهارة اتخاذ القرار، دراسة ميدانية علي عينة من طلاب جامعة دمشق. رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية، جامعة دمشق.
- الميهي، رجب السيد عبدالحميد(٢٠٠٨). توجهات تطوير برنامج الإعداد التخصصي لمعلم العلوم بكليات التربية، المؤتمر الدولي الأول – العلمي الخامس عشر (إعداد المعلم وتنميته. آفاق التعاون الدولي واستراتيجيات التطوير)، كلية التربية جامعة حلوان، إبريل، الجزء الثالث ، ١٠٩٧ -١١١٢.
- نصحى، شيرى مجدى(٢٠١٦). منهج مقترح فى الفيزياء للمرحلة الثانوية فى ضوء النانوتكنولوجي وفاعليته فى تنمية المفاهيم ومهارات التفكير لدى الطلاب. رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية، جامعة عين شمس.
- هاني، مرفت حامد محمد(٢٠١٠). فاعلية مقرر مقترح في البيولوجيا النانوية في تنمية التحصيل والميل لطلاب شعبة البيولوجي بكليات التربية. مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية. ١٣(٦) الجزء الثاني. ١٠٧ -١٥٧.
- وزارة التربية والتعليم(٢٠١٥). كتاب الكيمياء للصف الأول الثانوي للعام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦م.
- Alford, K. ; Calati,F & Binks,P (2007) .An integrated, Industry-linked approach to developing a nanotechnology curriculum for secondary students in Australia . Nano Science and Technology Institute (NSTI) ., 1. 631-634. WWW.NSTI.org

- Al-jabari, M. (2015). Development of quantum dots based nano-agents for residual oil sensing, PHD in Chemistry, King Fahd University of Petroleum & Minerals, Dhahran, Saudi Arabia.
- Carolyn, A . & Hutchinson, J. (2010). Teacher Development in Nano Technology – UK Ministry of Education. London
- Cox, E. (2013). Nanotechnology and Secondary Science teacher's self-efficacy. Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Science. 73(11-A).
- Criswell,B (2007).Connecting Acids and Bases with Encapsulation and Chemistry with Nanotechnology. Journal of Chemical Education. 84(7).1136-1139.
- Fazarro, D. ; Lawrence, H. & McWhorter, R. (2011). Going Virtual: Delivering Nanotechnology Safety Education on the Web. Journal of STEM Teacher Education. 48(2). 38-62.
- Gardner, G.; Jones, G.; Taylor, A. ; Forrester, J. ; & Robertson, L. (2010). Student's risk perceptions of nanotechnology Applications: implications for Science Education, International Journal of Science Education. 32(14). 1951-1959.
- Gharge,D & Pawar, P (2017). Recent Trends in Chitosan Based Nanotechnology: A Reference to Ocular Drug Delivery System, International Journal of Ophthalmology & Visual Science. 2(4). 98-105.
- Ghattas, N (2015). Middle and High School Science Teachers' Attitudes toward Nanotechnology and Intention to Implement it in Science Classrooms, Phd degree in education, Morgantown, West Virginia.
- Hill, P. ; Koshka, Y. ; Myers, O. ; Henington, C.& Thibaudeau, G. (2013). Multidisciplinary undergraduate nanotechnology education at Mississippi State University. Journal of Nano Education. 5(2). 124-134.
- Hingant, B. & Albe, V. (2010). Nano Science and Nanotechnologies Learning and Teaching in Secondary Education. A Review of Literature, Studies in Education Science. 46(6). 121-135.
- Jeremy , Ernt (2009). Nanotechnology Education : Contemporary Content and Approaches, The Journal of Technology Studies. 35(1) , 3-8.
- Jones, M. ; Tretter, T. ; Peachter, M. ; Kubasko, D. ; Bokinsky, A. ; Andre, T. & Negishi, A. (2007). Differences in African-American and European-American Students' Engagement with Nanotechnology Experiences: Perceptual Position or Assessment Artifact?" Journal of Research in Science Teaching. 44(6). 787–799
- Kumar, R. (2012). Application of Nanotechnology in pharmaceutical Product Development. Master's degree in science in pharmaceutical Analysis, university of Strathclyde, British.

- Lan,Y. (2012). Development of an Attitude Scale to Assess K-12 Teachers' Attitude toword Nanotechnology. International Journal of Science Education. 34 (8). 1189.
- Lee,K ; Wu,T ; Liu,P & Hsu,S (2006). Establishing a K-12 nanotechnology program for teacher professiona
- Lin, S. & Lin, H. (2016). Learning nanotechnology with texts and comics: the impacts on students of different achievement levels. International Journal of Science Education. 38(8).1373-1391.
- Mutambuki, J (2014). Integrating nanotechnology into the undergraduate chemistry curriculum: The impact on students' affective domain, Phd degree in education, Western Michigan University, United States.
- Nairat, M. (2013). Synthesis and Characterization of Nano-Iron Based Materials and their Application for the Removal of Anionic and Cationic Dyes. Master's degree in Applied Chemistry, Faculty of Graduate Studies at Birzeit University ,Palestine.
- National Center for Learning and Teaching in Nano scale Scienceand Engineering (2008). National Nanotechnology Initiative "NNI".(2006).What is nanotechnology? http//www.nano. gov
- Sakhnini, S. & Blonder, R. (2016). Nanotechnology application as a context for teaching the essential concepts of NST. International Journal of Science Education. 38(3). 521-538.
- Steven, S., and Krajcik (2007), Big Ideas in Nanoscience. University of Michigan Publication.le. Textile Research Journal. 86(12) . 1231–1240.
- Stoebe, T.; Cox, F. ; & Cossette, I. (2012). Educational needs for personnel in nanotechnology: Core competencies for technicians. Journal of Nano Education. 4(1-2). 57-62.
- Xie, C. & Pallan, A. (2012). Antimicrobial application of electro active PVK-SWNT Nano composites, Environmental Science and Technology. 46(3).1804-1810.

❋❋❋❋❋❋❋