تصور مقترح لدمج النانوتكنولوجى بمناهج العلوم لتنمية الخيال العلمي والاتجاه نحو العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

إعـــــداد

أ/ شيماء فهمي إبراهيم شاهين

معلم أول علوم- إدارة قويسنا

إشراف

أ.د/ حمدي أبو الفتوح عطيفة

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم غير المتفرغ
كلية التربية- جامعة المنصورة

أ.م. د/ مصطفى على السيد بركات

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد
كلية التربية- جامعة المنوفية

أ.د/ ياسر سعد عبد الحليم رماح

أستاذ الفيزياء النظرية المساعد
كلية العلوم– جامعة المنوفية

Blind Reviewed Journal

المخلص:

هدف البحث الحالى إلى وضع تصور مقترح لدمج النانوتكنولوجى بمناهج علوم المرحلة الإعدادية لتنمية الخيال العلمى والاتجاه نحو العلوم، تم استخدام المنهجين: المنهج الوصفى: لتحليل المحتوى، والمنهج شبه التجريبى: لقياس فاعلية التصور المقترح على التحصيل الدراسى والخيال العلمى والاتجاه نحو العلوم حيث تم تطبيق الدراسة على عينة مكونة من (٦٠) تلميذ من تلاميذ الصف الأول الاعدادى، وتمثلت أدوات الدراسة فى إعداد مقياس الخيال العلمى، ومقياس الاتجاه نحو العلوم والإختبار التحصيلى بمستوياته (التذكر– الفهم– التطبيق– التحليل– التركيب– التقويم)، وأظهرت نتائج البحث فاعلية التصور المقترح فى تنمية الخيال العلمى والاتجاه نحو العلوم والتحصيل الدراسى لمفاهيم النانوتكنولوجى.

الكلمات المفتاحية: النانوتكنولوجى – الخيال العلمى– الاتجاه نحو العلوم.

Abstract:

The main aim of current research is developing A Proposed Perspective for Integrating Nanotechnology into Science Curricula to Develop Preparatory School Pupils' Science Fiction and their Attitude toward Science, The two approaches were used: the descriptive approach: to analyze the content, and the quasi-experimental approach: to measure the effectiveness of the independent variable (the proposed perception) on the dependent variables (achievement, science fiction, and attitude towards science), Where the study was applied to a sample of (60) students from the first year of middle school, and the study tools were the preparation of the science fiction scale, the attitude toward science scale and the achievement test at its levels (remembering – understanding - application - analysis - structure - evaluation), and the results showed The research is the effectiveness of the proposed concept in the development of science fiction, the trend towards science, and the academic achievement of Nanotechnology concepts.

Keywords: Nanotechnology - Science fiction - Attitude toward science

المقدمـة:

شهد العالم في نهاية القرن العشرين تطورا سريعاً في العلوم التكنولوجية أدى إلى الوصول إلى تركيبات ومكونات دقيقة جدا للمادة، بل متناهية في الصغر؛ ليتعرف على البنية الأساسية للمواد ويغير فيها، ومن خلال ذلك التطور استطاع أن يغير من خصائص المادة؛ ليحصل على مواد جديدة بخصائص فريدة تخدم مصلحته في مجالات حياته المختلفة **(محمد الإسكندراني،٢٠١٠ ،٨)** ، وقد أطلق على هذا العالم الصغير اسم العالم النانوي حيث استطاع أن يصل إلى أحجام مواد تصل أطوالها من(١-١٠٠) نانومتر، والنانومتر هو جزء من المليار من المتر ، وأطلق على التقنية التي تنتج مواد وأجهزة جديدة باستخدام هذا المقياس الصغير اسم "النانوتكنولوجى **(Filipponi & Sutherland, 2010, 5)**

وتعتبر النانوتكنولوجى**(Nanotechnology)** أو التقنية المتناهية في الصغر من التقنيات الوليدة التي أخذت لنفسها مكانا في طليعة العلوم الأكبر أهمية لما تحمله من آمال كبيرة ، وما تعد به من ثورات علمية سوف تغير وجه العلم في المستقبل القريب، والملاحظ أن علم تقنية النانو يشهد تسارعا ملحوظا وكبيرا في جميع مجالاته **(Kumar & Scarola,2006,2)** وتتلخص فكرة استخدام النانوتكنولوجى في إعادة ترتيب الذرات ، وكلما تغير الترتيب الذري للمادة كلما تغير الناتج منها إلى حد كبير؛ فإذا قمنا بإعادة ترتيب الذرات في الفحم يمكننا الحصول على الماس، وما يعكف عليه العلم الآن أن يغير طريقة ترتيب ذرات المادة باستخدام تكنولوجيا النانو ليحولها إلى مادة أخرى بخصائص مختلفة.**(منور و حسين، ٢٠١١،٩٦-٩٧)**

ويشير **(محمد الشهرى،٢٠١٢،١٤٢)** إلى أن استخدام برنامج تعليمي لمفاهيم النانوتكنولوجى أدى إلى تنمية اتجاهات وتكوين قيم واعتقادات ايجابية وإشباع الاهتمامات العلمية وتنمية خيالهم العلمي والذي يقود إلى الإبداعات والابتكارات.

وتنمية الخيال العلمي هو المقدمة الأولى للابتكار والاختراع والذكاء باكتشاف العلاقات وتخيل التطوير والتحديث لما يفكر فيه الإنسان، وتنمية الخيال العلمي للمتعلمين صغارا وكبارا، وعلى كافة الأصعدة التربوية والتعليمية وفى مجال التربية المقصودة وعبر شتى منابر التربية غير المقصودة، أملا في تربية جيل من الكبار والصغار يقدر ويهتم بتطورات العلم والتكنولوجيا، بل ويكون قادر

على استشراف المستقبل وما يمكن أن يحمله من مفاجأت متوقعة وغير متوقعة في عالم العلم والتكنولوجيا.**(حسام مازن،٢٠١٢، ١٤٢)**

الاحساس بالمشكلة: انبثقت مشكلة البحث من خلال:

- إستطلاع رأى(*) طبق على مجموعة من معلمى مادة العلوم قوامها (٣٠) معلم ومعلمة وذلك بستة مدارس بإدارة قويسنا، وذلك لمعرفة آرائهم حول أهمية تضمين بعض الموضوعات المتعلقة بالنانوتكنولوجى وتطبيقاتها فى مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية، وقد تم اشتقاق موضوعات استطلاعات الرأى من دراسة**(السيد السايح ومرفت هانى ،٢٠٠٩)**، ودراسة **(محمد الشهرى ،٢٠١٢)**، وقد أشارت نتائج الدراسة إلى أهمية تضمين موضوعات النانو تكنولوجى بنسبة تراوحت ما بين (٧٧% – ٩٣%) مما يدل بصفة عامة على اتفاق معلمى العلوم على أهمية تضمين بعض الموضوعات المتعلقة بالنانوتكنولوجى فى مناهج العلوم.
- تدنى مستوى الخيال العلمى لدى التلاميذ كما أشارت إليه دراسة**(عايدة سرور وأحمد الحسينى،٢٠١٠)**، وتدنى مستوى الاتجاه نحو العلوم وذلك كما فى دراسة **(عبد الله أمبوسعيدى ورقية النقبية ،٢٠١٤)**

مشكلة البحث: تتمثل مشكلة البحث في وجود قصور فى مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية من حيث تناولها لمفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاتها في مجالات الحياة المختلفة بالرغم من أهميتها.

وللتصدى لهذه المشكلة حاول البحث الحالي الإجابة على السؤال الرئيس الآتى :

ما التصور المقترح لدمج النانوتكنولوجى بمناهج العلوم وفاعليته على تنمية الخيال العلمي والاتجاه نحو العلوم والتحصيل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ؟

ويتفرع منه الأسئلة الفرعية الآتية:

١. **ما مفاهيم النانو تكنولوجي وتطبيقاتها التي ينبغي تضمينها في مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية ؟**
٢. **ماالمعايير التى ينبغي توافرها في مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية فى ضوء مفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاتها؟**

(*) **ملحق (١): الدراسة الإستطلاعية**

٣. ما مدى توافر تلك المعايير فى (أهداف ومحتوى) مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية؟
٤. ما التصور المقترح لمنهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء تناولها لمفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاتها ؟
٥. ما فاعلية تطبيق وحدة من التصور المقترح فى تنمية الخيال العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟
٦. ما فاعلية تطبيق هذه الوحدة فى تنمية الاتجاه نحو العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟
٧. ما فاعلية تطبيق هذه الوحدة فى تنمية مفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاته لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

أهداف البحث: سعى البحث الحالي إلى تحقيق الاهداف الاتية:

- تحديد مفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجى التي ينبغي تضمينها في مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية .
- تقديم تصور مقترح لمناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء تناولها لموضوعات النانوتكنولوجى وتطبيقاتها .
- الكشف عن فاعلية التصور المقترح فى تنمية الخيال العلمى ، والاتجاه نحو العلوم

أهمية البحث:

- تقديم قائمة بالمفاهيم الأساسية للنانوتكنولوجى محكمة من قبل الخبراء والمتخصصين في طرق تدريس العلوم والتي يمكن أن تفيد في إجراء دراسات وبحوث أخرى.
- تقديم تصور لدمج مفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجى في مناهج التعليم العام.
- تقديم مقياس الخيال العلمي ومقياس الاتجاه نحو العلوم والتي يمكن أن يستفيد منها المهتمون بتدريس العلوم.

حدود البحث: اقتصر البحث الحالي على ما يلى:-

- مناهج العلوم بالصفوف الثلاثة بالمرحلة الإعدادية.
- مجموعة من تلاميذ المرحلة الإعدادية بمدرسة الشهيد عمرو أبو النصر الإعدادية بنين.

- تطبيق إحدى وحدات التصور المقترح لدمج النانو تكنولوجي في مناهج العلوم .

مواد أدوات البحث :

- **مواد البحث:**

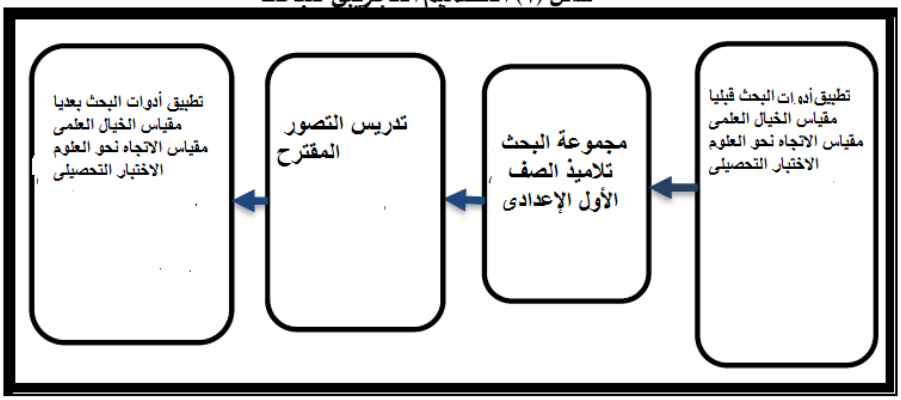
قائمة بمفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاته التى ينبغى تضمينها بمناهج العلوم بالمرحلة الاعدادية.- قائمتى معايير الأهداف والمحتوى فى ضوء مفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاته- كتاب الطالب دليل المعلم

- **أدوات البحث:**

اختبار تحصيلى لمفاهيم النانوتكنولوجى- مقياس الخيال العلمي- مقياس الاتجاه نحو العلوم

منهج البحث: المنهج شبه التجريبى، وذلك لتحديد فاعلية التصور المقترح لدمج مفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجى لدى مجموعة البحث على تنمية الخيال العلمى والاتجاه نحو العلوم والتحصيل الدراسى

شكل (١) التصميم التجريبي للبحث



مصطلحات الدراسة:

النـانوتكنولوجى : العلم الذي يعتني بدراسة وتوصيف مواد النانو وتعيين خواصها وخصائصها الكيميائية ، الفيزيائية والميكانيكية مع دراسة الظواهر المرتبطة الناشئة عن تصغير احجامها **(محمد الإسكندراني ،٢٥، ٢٠١٠)**

ويعرف البحث الحالي النانوتكنولوجى بأنها: تكنولوجيا جديدة تعتمد على معرفة خواص المواد وتركيبها ومعالجتها والتحكم فيها عند مستوى المقياس النانوى بهدف ابتكار وإنتاج مواد أو أجهزة جديدة؛ تتميز بخصائص فريدة؛ وتؤدى وظائف محددة بكفاءة وجودة عالية.

الخيال العلمي Science Fiction ": نشاط عقلي يتأمل الفرد من خلاله ما يمكن أن يحدث من تغيرات في المستقبل القريب أو البعيد حول موضوعات علمية معينة، والتي يدرسها في الوقت الحاضر، حتى يكون مهيأ لتلك التغيرات المتوقعة اعتمادا على خبراته السابقة، وذلك من خلال ممارسة عمليات البحث والتقصي أثناء دراسة تلك الموضوعات. **(عايدة سرور وأحمد الحسيني، ٢٠١٠، ١٧٦)**

ويعرف الخيال العلمي إجرائيا بأنه قدرة تلاميذ المرحلة الإعدادية على تقديم تصورات ذهنية مرتبطة بموضوعات النانوتكنولوجى بتصور ما يمكن أن تصبح عليه الأدوات والأجهزة والوسائل المستخدمة في حياة الإنسان مستقبلاً، ويقاس بمجموع الدرجات التي يحصل عليها التلميذ في مقياس الخيال العلمي .

الاتجاه نحو العلوم : كما يعرف كلا من**(منذر بشارة وعطية اسماعيل، ٢٠١٤، ٣٦١)** الاتجاهات نحو مادة العلوم بأنها استجابات القبول أو الرفض نحو عدد من العبارات ذات الصلة بموضوع العلوم وتقاس بالعلامة التى حصل عليها الطالب على مقياس الاتجاهات نحو مادة العلوم.

وتعرف الباحثة الإنجاه نحو العلوم إجرائيا بأنه مجموعة من المكونات المعرفية، والانفعالية، والسلوكية التى تعبر عن استجابات التلاميذ بالقبول أو الرفض نحو العلوم، ويقاس إجرائيا بمجموع إستجابات التلاميذ فى مقياس الإتجاه نحو العلوم، والمعد خصيصا لذلك.

أدبيات البحث:

المحور الأول: النانوتكنولوجىNanotechnology :

أولا: ماهية النانوتكنولوجى:

النانوتكنولوجى مصطلح مركب من كلمتين، الكلمة الأولى **نانو (Nano)** وهى بادئة مشتقة من كلمة نانوس **(Nanos)** الإغريقية وتعنى القزم أو الشئ المتناهى الصغر. والنانو يساوى جزء واحد على المليار (٠.٠٠٠٠٠٠٠٠١) من الوحدة المقاسة، ويستخدم كوحدة قياس للجزيئات متناهية الصغر، أما الكلمة الثانية **تكنولوجى (Technology)** فتعرف على أنها تطبيق للمعرفة فى مجال معين، وبذلك يمكن القول بأن مصطلح النانوتكنولوجى **Nanotechnology** والذى يمكن تسميته تكنولوجيا المواد متناهية الصغر، يمثل التطبيق العملى للمعرفة فى مجال النانو أو المواد متناهية الصغر **(محمد الاسكندرانى، ٢٠١٠، ١٧-١٨)**. ولقد حظى مصطلح النانوتكنولوجى بتعريفات متنوعة ومتباينة، أغلب الظن أن كلاً منها يأتى من الزاوية التى يوظف فيها المصطلح والخبرات التى تقف خلف صوغ التعريف، **ومن هذه التعريفات ما يلى:**

يُعرف **(Mark & Daniel ,2003 ,3)** النانوتكنولوجى بأنها تكنولوجيا جديدة تعتمد على معرفة خواص مكونات المادة الأساسية، والتحكم فيها، ومعالجتها وإعادة هندستها وتشكيلها للحصول على منتجات جديدة.، وتُعرفها **(مرفت هاني ،٢٠١٠، ١٢١)** بأنها تكنولوجيا الإنتاج والتصميم والتطبيق للأجهزة والنظم والمواد المختلفة وذلك عن طريق تحجيم وتصغير تلك المواد بحيث لا يزيد حجمها على حجم الذرة أو الجزيء؛ بينما يُعرف **(Hingant, B. & Albe, V., 2010, 123)** النانوتكنولوجى بأنها التعامل مع المواد والظواهر على تدريج النانو **Nano Scale** (١- ١٠٠ نانومتر)، أما **(نوال شلبى، ٢٠١٢، ١٦)** تعرف النانوتكنولوجى على أنها علم يختص بهندسة الأشياء أصغر من ١٠٠ نانومتر، ويتعامل مع مواد أحجامها تقع بين ١-١٠٠ نانومتر بهدف تصنيعها ومراقبتها وقياس ودراسة خصائصها، **كما تعرفها (آيات صالح ،٢٠١٣، ٦٦)** على أنها تكنولوجيا مستحدثة قائمة على علوم النانو، تهتم بالتعامل مع الذرات والجزيئات لصنع تكنولوجيا جديدة على درجة عالية من الدقة وسرعة الأداء. بينما يشير **(محمد عبد الفتاح ، ٢٠١٣، ٢٣٦)** إلى النانوتكنولوجى بأنها التحكم فى سلوك وخصائص المواد على مستوى الذرة والجزئ عند مستوى قياسات ١-١٠٠ نانومتر بهدف تخليق تركيبات وأجهزة ونظم صغيرة الحجم ذات خصائص ووظائف جديدة.

وفى ضوء هذه التعريفات يمكن تعريف النانوتكنولوجى بأنها: تكنولوجيا جديدة تعتمد على معرفة خواص المواد وتركيبها ومعالجتها والتحكم فيها عند مستوى المقياس النانوى بهدف ابتكار وإنتاج مواد أو أجهزة جديدة؛ تتميز بخصائص فريدة؛ وتؤدى وظائف محددة بكفاءة وجودة عالية .

ثانيا: النانوتكنولوجى ومناهج العلوم:

إن التقدم السريع في بحوث علم النانو و النانوتكنولوجى، يفرض علينا بذل الجهد لمقابلة هذه التطورات في مجال التربية، حيث يقع عليها العبء في تثقيف وتربية الأفراد في هذا المجال، ولكي تبلغ النانوتكنولوجى أقصى قدراتها الكامنة؛ لتسهم في بناء المجتمعات الحديثة تحتاج للقوى العاملة المدربة في أبحاث النانو وتطوير الصناعات المتصلة بها**(Hingant& Albey, 2010, 121)**

كما يؤكد كل من **(Xie & Pallan, 2012, 1807)** أن تدريس علم وتكنولوجيا النانو يعتبر ضرورة ملحة في القرن الواحد والعشرين؛ فهما يمثلا المجال الذي يمكن عن طريقه ربط ودمج وتكامل الفروع الأساسية للعلوم، مما يجعل دمج النانوتكنولوجى في مناهج العلوم ضرورة ملحة لإجراء تغيرات جذرية.

وعليه يعتبر مجال النانوتكنولوجى ليس مجالا منفصلا عن العلوم ، بل أنه يعمل على المكونات الأساسية للمادة والعلاقة بينها كأى علم تطبيقى أخر ، حيث يتقصى العلاقة بين الذرات والجزيئات ، حيث أن جذور النانوتكنولوجى هى المكونات الأساسية لمفاهيم العلوم ، والجديد هنا هو تعزيز فهمنا للتفاعل بين الذرات والجزيئات والأدوات المستخدمة لمعالجة وتخليق مواد وأدوات جديدة على التدرج فائق الصغر .**(Healy,2009,7)**

ويتفق المتخصصون على أن تضمين التربية النانوتكنولوجية في مناهج العلوم لا يتطلب فقط تبسيط للمفاهيم، ولكنه يجب أن يتخطى ذلك لعمل إطار بيني يربط بين المناهج المنفصلة لمساعدة التلاميذ على بناء فهم لمفاهيم ومبادئ النانوتكنولوجى **(Patricia et al ,2007)**

وبناءً على ما سبق، ظهرت الحاجة الماسة لإدخال بعض المتغيرات في محتوى مناهج العلوم؛ وذلك من خلال محاولة لإثراء الموضوعات التي أصبحت قديمة ، وهذا كان احد مبررات البحث الحالي، والذي يتلخص في محاولة لإثراء مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية بالنانوتكنولوجى، ولمواجهة

التحدى الرئيسى الذى يواجه المهتمين بالتربية التكنولوجية وهو كيفية تضمين النانوتكنولوجى بالمناهج فقد قامت العديد من الدراسات التربوية ومنها:

– **دراسة (السيد السايح ومرفت هاني،٢٠٠٩)** قامت بتقويم منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية على ضوء مفاهيم النانوتكنولوجى ، واستخدم الباحثان المنهج الوصفي لتحديد ووصف مفاهيم النانوتكنولوجى التي استخدمت في تقويم منهج العلوم والتي اقترحا تضمينها في منهج العلوم، والمنهج التجريبي في تجريب الوحدة المقترحة والتعرف على فعاليتها في تنمية التحصيل والاتجاهات و قد شملت عينة البحث ٩٠ تلميذا بالصف الثاني الإعدادي.

كما استهدفت **دراسة (مرفت هاني ،٢٠١٠)** إلى التعرف على فاعلية مقرر مقترح في البيولوجيا النانوية في تنمية التحصيل والميل لطلاب شعبة البيولوجي بكليات التربية.

– دراسة(**أمل لبد،٢٠١٣)**: التى هدفت إلى إثراء بعض موضوعات منهاج العلوم بتطبيقات النانوتكنولوجي وقياس أثره على مستوى الثقافة العلمية لطالبات الصف الحادي عشر، وقد تناولت إعداد وحدة مقترحة، وقد أشارت النتائج إلى فاعلية الوحدة فى تنمية مستوى الثقافة العلمية بابعادها والاتجاه نحو النانوتكنولوجى لدى طالبات المجموعة.

– **دراسة (يحيى اليوسف و عثمان القحطاني ،٢٠١٥)**: هدفت الدراسة إلى تقويم المناهج بالمملكة العربية السعودية بتضمين مفاهيم النانو تكنولوجي وتطبيقاته الحياتية. وتم بناء قائمة مفاهيم النانو تكنولوجي وتطبيقاتها الحياتية، وبعد التطبيق تبين قصور المناهج الدراسية في المواد الدراسية في تضمين قائمة مفاهيم النانوتكنولوجي.

يتضح من خلال ما تم عرضه من دراسات سابقة ما يلى :

- ضرورة دمج مفاهيم النانوتكنولوجى وجوانبها الأخلاقية والمجتمعية فى مرحلة التعليم العام، وبرامج الإعداد لمعلمى العلوم بكليات التربية .
- هناك اهتمام واضح لدى الكثير من الدول المتقدمة ومن أبرزها الولايات المتحدة الأمريكية بتضمين جميع مجالات النانو بمناهج العلوم المدرسية بمراحل التعليم العام .
- معايير مناهج العلوم يمكن اعتبارها محكات لتسكين محاور ومفاهيم النانوتكنولوجى.

❖ **دمج النانوتكنولوجى بمناهج العلوم:**

يمكن دمج تطبيقات النانوتكنولوجى المتنوعة وتدريسها خلال المفاهيم والموضوعات وذلك بصورة متكاملة مع المفاهيم والموضوعات العلمية الموجودة بمناهج العلوم حاليا بحيث يتم إظهار الجانب التطبيقى خاصة أنه توجد تطبيقات نانوتكنولوجية تعتمد فكرتها على المفاهيم العلمية، وتشير **(نوال شلبى، ٢٠١٣، ٦٤-٦٥)** إلى أن هناك عديد من المقترحات لطرق دمج النانوتكنولوجى فى المناهج الدراسية ومن أبرزها :

- **الطريقة الأولى:** تتمثل فى تدريس أجزاء منفصلة عن النانوتكنولوجى فى المناهج، ويعاب على هذه الطريقة فى وجود فجوة بين المفاهيم العلمية للمجال ومفاهيم النانوتكنولوجى التى تدرس من خلاله فى موضوعات منفصلة.
- **الطريقة الثانية:** تعتمد على دمج أجزاء من النانوتكنولوجى تتكامل مع المناهج العادية، وتتميز هذه الطريقة بسهولة استقبال المتعلمين لها

مما سبق نستنتج أنه هناك طريقتين لتقديم مفاهيم وموضوعات النانوتكنولوجى اما أن نقدمها بصورة منفصلة عن المناهج المقدمة أو نقدم هذه الموضوعات والمفاهيم بصورة متكاملة مع المناهج المقررة وفى هذا البحث سيتم اتخاذ الطريقة الثانية وهى عرض الموضوعات والمفاهيم بصورة متكاملة مع موضوعات منهج العلوم (المقترح) لطلاب المرحلة الإعدادية.

المحور الثانى: الخيال العلمى Science Fiction:

أولا: ماهية الخيال العلمي: للخيال العلمي تعريفات عديدة منها:

- عرفه **(Johnson ,2005,73)** الخيال العلمي بأنه القدرة على التنبؤ بالمستقبل على أساس الحقائق المعروفة التي يتم اختبارها في المعامل في الوقت الحاضر، ويضيف **(Robin,2006, (58)**أن الخيال العلمى يمثل قدرة الفرد على توقع ما سوف يحدث فى المستقبل فى ضوء التفسيرات العلمية المنظمة للظواهر الطبيعية.
- ويعرف الخيال العلمى بأنه نشاط عقلى يمكن للفرد عن طريقه تكوين صورة ذهنية فريدة لأشياء جديدة فى مجال العلوم الطبيعية وذلك بالاستناد إلى خبراته العلمية السابقة، وما

- تتيحه الإمكانات العلمية الحاضرة، والرؤية التنبؤية لمستقبل العلم(**سنية عبد الرحمن،٢٠٠٧، ٢٥٢**)
- نشاط عقلى يتأمل الفرد من خلاله ما يمكن أن يحدث من تغيرات فى المستقبل القريب أو البعيد حول موضوعات مادة العلوم التي يدرسها فى الوقت الحاضر حتى يكون مهيئا لتلك التغيرات المتوقعة اعتمادا على خبراته السابقة **(عايدة سرور و أحمد الحسينى ، ٢٠١٠، ١٧٦)**

وعليه فيمكن تعريف الخيال العلمي في البحث الحالي على أنه: قدرة تلاميذ المرحلة الإعدادية على تقديم تصورات ذهنية مرتبطة بموضوعات النانوتكنولوجى بتصور ما يمكن أن تصبح عليه الأدوات والأجهزة والوسائل المستخدمة في حياة الإنسان مستقبلاً، ويقاس بمجموع الدرجات التي يحصل عليها التلميذ في مقياس الخيال العلمي .

ثانيا :النانوتكنولوجى وتنمية الخيال العلمى: يُذكر أن النانوتكنولوجي قد تنبأ بها العديد من العلماء وكتاب الخيال العلمى، ويعتبر عالم الفيزياء الأمريكى إريك دريكسلر هو المؤسس الحقيقى لعلم النانو تكنولوجى، خاصة بعد أن نشر كتابه "محركات الخلق" الذى يصنفه العلماء ضمن أعمال الخيال العلمى الرائدة فى هذا المجال، ولكن تقنية النانو كغيرها من التقنيات سبق التنبؤ بها واكتشافها فى أعمال الخيال العلمى منذ زمن طويل قبل أن يتم تطويرها فى معامل الأبحاث والتطوير، حيث قام كتاب الخيال العلمى بالفعل بإجراء تجاربهم الفكرية على الورق وبخاصة فيما يتعلق بالأبعاد الاجتماعية والأخلاقية للبحث والتطوير فى مجال علوم وتكنولوجيا النانو . **(Dozois, Dann,1998,5-7)**

يؤكد "مارك إريكسون " فى كتابه عام ٢٠٠٥ بعنوان "الثقافة والمجتمع فى القرن الحادى والعشرين"،على أن أعمال الخيال العلمى على مختلف أنواعها وأشكالها التى تستخدم موضوعات تتعلق بعلوم وتكنولوجيا النانو قد أصبحت شائعة ومنتشرة.**(محمد الإسكندراني ،٢٠١٠)** ولقد لعب الخيال العلمى دورا مهما فى إلهام العديد من العلماء للاختراع والابتكار وتحقيق الكثير من الاكتشافات والاختراعات العلمية على مر العصور المختلفة، ولعلنا نلاحظ أن معظم الاكتشافات والاختراعات التكنولوجية الحالية كانت يوما ما مجرد خيال علمى داعب عقول الكتاب والمفكرين.**(أمل لبد ،٢٠١٣، ٤٧)**، وقد كان مما تخيله أولئك الكتاب تصميم أجهزة ومعدات متناهية الصغر، وقد استطاع العلماء تحقيق ذلك فيما يعرف

الأن بتقنية النانو.**(محمد الإسكندرانى،٢٠٠٩ ،٢٩)** ، ومن المشروعات التى اهتمت بتنمية الخيال العلمى فضاء النانو: وهى عبارة عن حديقة افتراضية على شبكة الانترنت لاستكشاف عالم الذرات والجزيئات مع توفير ألعاب وأنشطة ورسوم متحركة قصيرة فى المنتزة وهى تعد بمثابة بيئة تعلم ممتعة وشيقة ويتم من خلال هذه الحديقة تقديم موضوعات منها ما الذرة؟ ، كوكب المياه، ما النانو؟، المواد فى العالم.

المحور الثالث: الاتجاه نحو العلوم The attitude towards science:

ماهية الاتجاه نحو العلوم:

يعرف الاتجاه نحو العلوم بأنه استجابة الطالب من حيث القبول أو الرفض نحو العلوم،ويتم قياسه إجرائيا بالدرجة التى تحصل عليها الطالبة في مقياس الاتجاه نحو العلوم المعد لهذا الغرض. **(عبدالله أمبو سعيدى و رقية النقبية،٢٠١٤، ٢٣٦)**

كما يعرف كلا من**(منذر بشارة وعطية اسماعيل،٢٠١٤ ،٣٦١)** الاتجاهات نحو مادة العلوم بأنها استجابات القبول أو الرفض نحو عدد من العبارات ذات الصلة بموضوع العلوم وتقاس بالعلامة التى حصل عليها الطالب على مقياس الاتجاهات نحو مادة العلوم.

ويعرف بأنه مجموعة من المكونات المعرفية والانفعالية والسلوكية التى تعبر عن الشعور النسبى لاستجابات الطلاب بالقبول أو الرفض نحو العلوم ، ويتضمن طبيعة مادة العلوم، الاستمتاع بمادة العلوم، أهمية مادة العلوم فى الحياة، ممارسة الطلاب للأنشطة العلمية.**(رامى مشتهى ،٢٠١٥ ،٤٧)**

خصائص الاتجاه نحو العلوم:

يشير **(عايش زيتون ، ٢٠٠١، ١١٠-١١١)** ؛**(سامى ملحم ، ٢٠٠١، ١٦٣)** ؛**(حسين صديق،٢٠١٢، ٣٠٧)** إلى أن الاتجاهات تتميز بعدة خصائص من أهمها :

- الاتجاهات مكتسبة متعلمة وهي قابلة للتعديل والتطوير.
- تتمتع الاتجاهات بخاصية الثبات والاستقرار النسبي.
- تتعدد الاتجاهات وتتنوع؛ وذلك بحسب المثيرات والمتغيرات المرتبطة بها.
- لها ثلاثة مكونات أساسية: سلوكية ومعرفية وعاطفية .

- قابلة للقياس والتقويم .

كما تتميز الاتجاهات بخصائص أساسية من أهمها التوجه والشدة ، والمركزية ، و الشمول ، والاكتشاف . وتتعدد طرق ومقاييس بناء الاتجاهات وتصف مشاعرهم تجاه موقف أو أفكار أو أشخاص أو مؤسسات أو موضوعات معينة موجبة أو سالبة **(صلاح علام ،٢٠٠٢ ، ٥١٨ – ٥٧٣)**

يتضح مما سبق أن الاتجاه مكتسب من خلال تفاعل الفرد مع بيئته المحيطة به، واكتسابه خبرات مباشرة وغير مباشرة، وعندما يواجه الفرد موضوعا أو قضية ما فإنه يكتسب خبرات تثير وجدانه وتوجه سلوكه فيكون اتجاها سلبيا أو إيجابيا نحو هذه الخبرات ويكون هذا هو تقييمه لها، كما يكون الاتجاه باقيا نسبيا، ويصعب تغيره إلا في ظروف معينة.

فروض البحث :

١-يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس الخيال العلمى ككل وكل مكون على حدى لصالح التطبيق البعدى

٢-يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس الاتجاه نحو العلوم ككل وكل مكون على حدى لصالح التطبيق البعدى

٣-يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى للاختبار التحصيلى ككل وكل مكون على حدى لصالح التطبيق البعدى

إجراءات البحث:

أولاً: إعداد قائمة مفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاتها التى ينبغى تضمينها فى مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية:

وذلك للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث وهو:" ما مفاهيم النانو تكنولوجي وتطبيقاتها التي ينبغي تضمينها في مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية ؟ " قامت الباحثة بالأتي:

أ- تحديد الهدف من القائمة :

- تحديد المفاهيم النانوتكنولوجية وتطبيقاتها التي ينبغي تضمينها فى مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية.
- استخدام القائمة لإعداد التصور المقترح بمناهج علوم المرحلة الإعدادية.

ب- مصادر اشتقاق القائمة: تم اشتقاق عناصر القائمة بالاعتماد على المصادر التالية:

- الكتب والمراجع العلمية التي تناولت النانوتكنولوجي، والوارد ذكرها فى نهاية القائمة.
- الدراسات السابقة في مجال النانوتكنولوجي
- المشروعات التى اهتمت بتعليم مفاهيم النانو

ج- الصورة المبدئية للقائمة(*) : واشتملت الصورة المبدئية لقائمة مفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاته على (٨) محاور رئيسة

د- إجراءات ضبط القائمة : تم عرض الصورة الأولية للقائمة على مجموعة من الخبراء والمحكمين (**)التربويين ببعض كليات التربية والأكاديميين من بعض كليات العلوم لضبطها وإجازتها، ، وتم إجراء بعض التعديلات في ضوء آراء غالبية المحكمين على حذف بعض البنود وتعديل وصياغة بعضها.

هـ .الصورة النهائية للقائمة(***): تم إجراء التعديلات بناءا على آراء السادة المحكمين، وأصبحت قائمة المفاهيم النانو تكنولوجية الواجب توافرها في مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية تتصف بالصدق، وبهذا أمكن الحصول على قائمة تتكون من عدد (٢٠٣) مفهوما وتطبيق في صورتها النهائية، والتى يمكن اعتبارها إطارا فكريا يشتق منه ما يمكن تدريسه فى التعليم الإعدادى بصفوفه الثلاثة من خلال مناهج العلوم .

(*) ملحق (٢): الصورة المبدئية لقائمة المفاهيم

(**) ملحق (٣): قائمة بأسماء السادة المحكمين

(***)ملحق (٤): الصورة النهائية لقائمة المفاهيم

ثانيا: المعايير التى ينبغى توافرها فى مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية

للإجابة عن السؤال الثانى من أسئلة الدراسة وهو:" ماالمعايير التى ينبغي توافرها في مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية فى ضوء مفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاتها؟

تم إعداد قائمة بالمعايير التى ينبغى توافرها فى أهداف ومحتوى مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية بإتباع الخطوات التالية :

١- إعداد قائمة معايير الأهداف فى ضوء مفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاتها:

هدفت القائمة إلى تحديد المعايير الخاصة بالأهداف المعرفية والمهارية والوجدانية التى ينبغى تضمينها فى أهداف مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية وذلك لقياس مدى تضمين مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية لمفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاتها.

- **اشتقاق المعايير:** تم اشتقاق معايير النانوتكنولوجى فى ضوء عدة مصادر من أهمها :
  - نتائج تحكيم قائمة مفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاتها فى صورتها النهائية.
  - الدراسات والمشروعات العالمية المرتبطة بمجال النانوتكنولوجى
- **الصورة الأولية للقائمة :** تم إعداد قائمة معايير أهداف مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية فى ضوء مفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاتها والتى تناولت مجموعة من المعايير ينبثق منها مجموعة من المؤشرات المعرفية والمهارية والوجدانية.
- **الصورة النهائية للقائمة**(*) : تم إجراء بعض التعديلات تبعا لآراء السادة المحكمين، وتم التوصل للصورة النهائية للقائمة والتى تكونت من مجموعة من المعايير والمؤشرات المعرفية والمهارية والوجدانية

٢- قائمة معايير المحتوى فى ضوء مفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاتها: تم إعداد قائمة بالمعايير التى ينبغى توافرها فى محتوى التصور المقترح لمناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية فى ضوء مفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاتها ، وذلك كالتالى:

(*) **ملحق (٥): قائمة معايير الأهداف**

هدفت القائمة إلى تحديد المعايير الخاصة بمفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاتها التى ينبغى تضمينها فى محتوى مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية ، تمهيدا لقياس مدى تضمين محتوى مناهج العلوم لمفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاتها.

١. **اشتقاق المعايير:** تم إعداد قائمة معايير المحتوى فى ضوء مفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاتها، اعتمادا على:
٢. نتائج تحكيم قائمة مفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاتها فى صورتها النهائية.
٣. الدراسات والمشروعات العالمية المرتبطة بمجال النانوتكنولوجى السابق ذكرها بالاطار النظرى للدراسة.
٤. بعض الدراسات التى اهتمت بتضمين النانوتكنولوجى وتطبيقاتها مثل دراسة **(شيرى نصحى ،٢٠١٦)**، ودراسة **(Laherto,2010)**،و دراسة **(نوال شلبى،٢٠١٢)**

تم ضبط الصورة المبدئية لقائمة معايير المحتوى من خلال عرض القائمة على مجموعة من المحكمين لإبداء الرأى حول معايير ومؤشرات القائمة، بعد إجراء التعديلات أصبحت قائمة معايير المحتوى فى ضوء مفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاتها فى صورتها النهائية [*]

ثالثا: مدى تضمن مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية لمعايير الأهداف والمحتوى اللازمة لتلك المرحلة؟

للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث ، وهو ما مدى تضمن مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية لمعايير تعلم النانوتكنولوجى اللازمة لتلك المرحلة؟

إ- إجراءات تحليل أهداف مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية

الهدف من التحليل: هدف تحليل أهداف مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية إلى الحكم على مدى تضمين مناهج العلوم للأهداف السابق تحديدها فى قائمة معايير الأهداف

---

[*] **ملحق (٦): قائمة معايير االمحتوى**

أداة التحليل: تمثلت أداة التحليل فى قائمة معايير الأهداف فى صورتها النهائية

فئات التحليل:" تم استخدام قائمة معايير الأهداف فى صورتها النهائية التى تم التوصل إليها كفئات فحص ، وتم تحليل الأهداف الواردة بمناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية فى ضوئها

وحدة التحليل: تم إستخدام العبارات كوحدة للفحص

عينة التحليل: مناهج علوم المرحلة الإعدادية

ثبات التحليل: يقصد به الحصول على نفس النتيجة عند تكرار القياس باستخدام نفس الأداة فى نفس الظروف ،للتحقق من ذلك قامت الباحثة بإجراء عملية التحليل الفحص مرتين بفاصل زمنى ، وتم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة هولستى وكان معامل الثبات٠,٩٤

نتائج التحليل: من خلال تحليل أهداف مناهج العلوم من حيث تناولها لمفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاتها نجد أن النسبة المئوية ٢% هى نسبة تناول اهداف المناهج لمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجى ،وهى نسبة ضئيلة جدا ليست بالقدر الكافى.

إجراءات تحليل محتوى مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية

قامت الباحثة بتحليل محتوى مناهج علوم المرحلة الإعدادية على ضوء قائمة معايير المحتوى، وقد تم تحليل محتوى كتب العلوم المقررة طبعة (٢٠١٦-٢٠١٧)، وذلك باستخدام قائمتى المفاهيم والتطبيقات اللازمة لتلاميذ المرحلة الإعدادية.

أداة التحليل: تمثلت أداة التحليل فى قائمة معايير المحتوى فى صورتها النهائية

فئات التحليل:" تم استخدام قائمة معايير المحتوى فى صورتها النهائية التى تم التوصل إليها كفئات فحص ، وتم تحليل محتوى مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية فى ضوئها

وحدة التحليل: تم إستخدام العبارات كوحدة للتحليل

عينة التحليل: مناهج علوم المرحلة الإعدادية

ثبات التحليل: يقصد به الحصول على نفس النتيجة عند تكرار القياس باستخدام نفس الأداة فى نفس الظروف ،للتحقق من ذلك قامت الباحثة بإجراء عملية التحليل مرتين بفاصل زمنى ، وتم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة هولستى وكان معامل الثبات٠,٩٢

نتائج التحليل: من خلال تحليل محتوى مناهج العلوم من حيث تناولها لمفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاتها نجد أن النسبة المئوية ٣% هى نسبة تناول محتوى المناهج لمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجى ،مما يوضح أن مستوى تضمين محتوى منهج العلوم للنانوتكنولوجى هى نسبة ضئيلة جدا ليست بالقدر الكافى.

رابعا: التصور المقترح لمناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية فى ضوء تناولها لمفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاتها:

للإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة الدرسة والذى ينص على :" ما التصور المقترح لمنهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء تناولها لمفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاتها ؟

يتكون التصور المقترح لمناهج العلوم فى ضوء مفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاتها من (الأهداف والمحتوى – استراتيجيات التدريس – الأنشطة التعليمية– أساليب التقويم)

وفيما يلى سيتم تناول تلك العناصر بالتفصيل:

- الأهداف والمحتوى:

تمت صياغة أهداف التصور المقترح لمناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية فى ضوء قائمة معايير الأهداف ملحق (٥) فى صورتها النهائية ومن ثم تم تحديد موضوعات التصور المقترح فى ضوء قائمة معايير المحتوى ملحق (٦) والذى روعى عند إعداده الترتيب المنطقى والمدى والتتابع والاتساق والتكامل المرد تحقيقه بمناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية

قامت الباحثة بصياغة أهداف المقرر المقترح القائم على دمج مفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاتها فى وحدتى "المادة وخواصها " و" الطاقة" بمنهج العلوم للصف الأول الإعدادى الفصل الدراسى الأول معتمدة على مجموعة من المصادر العلمية والمرتجع العلمية ومنهج العلوم المقرر على الصف الأول الإعداد وفقا للخطوات التالية:

- الالتزام بمنهج العلوم للصف الأول الإعدادى، ودمج بعض الموضوعات والمفاهيم والتطبيقات المرتبطة بالنانوتكنولوجى التى تتناسب مع المنهج.
- دمج الخبرات التعليمية حول مفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجى التى تنمى الخيال العلمى والاتجاه نحو العلوم والتحصيل.

- مراعاة التتابع والتسلسل المنطقى لعرض وتنظيم المحتوى بحيث يمون ذو معنى.
- الاستعانة بمجموعة من الأنشطة ومصادر التعلم لإثراء خبرات المتعلمين
- تقديم مجموعة من أساليب تقويم المنهج المقترح أثناء وبعد كل درس حتى يتمكن المتعلم من تقييم مدى إكتسابه للمعرفة العلمية الخاصة بمجال النانوتكنولوجى .

وتم تضمين موضوعات المنهج المقترح القائم على دمج مفاهيم النانوتكنولوجى وتطبيقاتها ضمن منهج علوم الصف الأول الإعدادى الفصل الدراسى الأول فى وحدتى "المادة وخواصها " و" الطاقة"، كما يتضح من الجدول (١)

جدول (١) موضوعات المقرر المقترح القائم على دمج النانوتكنولوجى وتطبيقاتها فى منهج العلوم للصف الأول الإعدادى

الصف	الفصل الدراسى	الوحدة	الموضوعات الحالية	• مفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجى المقترح تضمينها
الأول الإعدادى	الأول	المادة وتركيبها	المادة وخواصها	• مفهوم كل من: علم النانو – الظواهر النانونية – جيبس–تأثير تومسون– بالحجم النانوى • مفهوم كل: النانومتر – النانوجرام – النانومول – النانوجول • الفرق بين مقياس النانو ومقياس الميكرو • أشكال المواد النانوية واستخداماتها • خواص المواد النانوية– المقصود بقوى فاندرفالز– الجسيمات النانونية المغناطيسية. • المركبات النانوية • إستخدامات انابيب الكربون النانوية – تصنيف المواد النانوية – حجم الجسيمات– تطبيقات النانو – الكأس الروماني
			تركيب المادة	• مفهوم النانوتكنولوجى – تصنيع المواد النانوية
			التركيب الذرى للمادة	• دراسة تركيب المادة باستخدام المجاهر المستخدمة فى علم النانو

الصف	الفصل الدراسى	الوحدة	الموضوعات الحالية	• مفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجى المقترح تضمينها
		الطاقة	الطاقة	• استخدامات النانو فى مجال الطاقة – الخلايا الشمسية السليكونية – المولدات النانوية – ملابس مولدة للطاقة
			تحولات الطاقة	• الحبيبات الكمومية – وقود نانومترى– قطارات أسرع وأقل في استهلاك الوقود– مضادات حيوية بالملابس – ملابس ضد البقع والتجاعيد – الملابس الذكية – صدريات مضادة للرصاص – نسيج نانوى طارد للماء – هاتف محمول – أنظمة الإنارة بالطرق
			الطاقة الحرارية	• استخدامات النانو فى النقل والمواصلات – التغليف بالنوتكنولوجى– فرامل السيارة المزودة بتقنية النانو – الصواريخ – إطارات السيارة المعالجة بتقنية النانو– صمغ النانو

تم عرض التصور المقترح لدمج موضوعات النانوتكنولوجى المفاهيم والتطبيقات ضمن منهج العلوم الصف الأول الإعدادى على مجموعة من السادة المحكمين، وعلى ضوء آرائهم تم إجراء بعض التعديلات حتى أصبح التصور المقترح فى صورته النهائية(*)

إستراتيجيات التدريس:

إستراتيجية المحاضرة – إستراتيجية حل المشكلات – إستراتيجية العصف الذهني – إستراتيجية الحوار المناقشة– إستراتيجية الاستقصاء – إستراتيجية تعلم الأقران – إستراتيجية التعلم التعاوني

الأنشطة التعليمية: تم إعداد مجموعة من الأنشطة المرتبطة بالنانوتكنولوجى

(*) ملحق (٩): مقياس الخيال العلمى

أساليب التقويم:ويتم ذلك بالإستعانة بعدد من أدوات التقويم مثل :

اختبارات تحصيلية لمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجى– مقياس الاتجاه نحو العلوم – بطاقة ملاحظة لقياس الجانب العملى

ضبط التصور المقترح :تم عرض التصور المقترح لدمج مفاهيم النانوتكنولوجي وتطبيقاتها في مناهج علوم المرحلة الإعدادية على مجموعة من السادة المحكمين لإبداء آراءهم ، وقد اشار السادة المحكمين إلى مناسبة الموضوعات المقترحة لتلاميذ المرحلة الاعدادية

❖ **ثانيا: اعداد أدوات ومواد الدراسة**

إعداد الوحدة المقترحة:

تحديد أهداف الوحدة : تم اشتقاق الأهداف من الدراسات السابقة وورش العمل والمشروعات الخاصة بدمج النانوتكنولوجى بمناهج العلوم، ووضعت قائمة بالأهداف العامة للتصور المقترح في صورتها المبدئية تتكون من ١٩ هدف عام

مصادر بناء الوحدة المقترحة: قامت الباحثة بإعداد وحدتي "المادة والنانو"، و"الطاقة والنانو " بالاستعانة بالمصادر التالية:

أ- الإطار العام المقترح لمنهج العلوم للمرحلة الاعدادية في ضوء التكامل بين العلوم وتطبيقاتها والنانوتكنولوجى.

ب- المشروعات العالمية فى مجال مناهج العلوم للمرحلة الاعدادية.

ت- بعض المراجع العلمية في مجال العلوم والنانوتكنولوجى.

تحديد محتوي الوحدة باستخدام كل من الاهداف العامة للتصور المقترح، والاهداف الاجرائية للوحدات، وقائمة المفاهيم والتطبيقات وقائمة المعايير، فضلا عن الاطار النظري للنانوتكنولوجى والذى سبق اعداده ، تم تنظيم المحتوى في وحدتين تضمن كل منها عدد من الدروس للفصل الدراسي الاول بالصف الاول الإعدادي

الأنشطة التعليمية المتضمنة في الوحدة: صُممت مجموعة من الأنشطة المتنوعة (التي هي موضحة بكتاب التلميذ)• التي تعتمد علي إيجابية وتفاعل التلاميذ في العملية التعليمية

أنظر ملحق (٨) كتاب التلميذ صـ ٣٤٤•

تحديد مصادر التعلم المستخدمة في تدريس الوحدة: تم الاستعانة بمجموعة من الصور (معروضة فى كتاب التلميذ) واللوحات و الرسوم المتحركة سواء من الإنترنت أو من خلال الأقراص المدمجة CDs وأفلام الفيديو عند تدريس موضوعات الوحدة

طرق وأساليب التدريس المتبعة لتنفيذ الوحدة : روعي عند تحديد طرق التدريس مراعاة كل من خصائص المتعلم

تحديد مدى صلاحية الوحدتين للتأكد من صدق محتوى الوحدة وصلاحيتها للتطبيق، قامت الباحثة بعرض الوحدة علي مجموعة من الخبراء في مجال المناهج وطرق التدري س لإبداء الرأي حول الوحدة وبناء على الملاحظات التي أبداها السادة الخبراء؛ قامت الباحثة بإجراء التعديلات اللازمة على الوحدة ، وأصبحت الوحدة في صورتها النهائية• وأصبحت جاهزة للتجريب الميداني.

❖ **إعداد دليل المعلم لتدريس الوحدة المقترحة:**

- **تحديد الهدف من دليل المعلم:** المساعدة على تدريس لوحدتي " المادة والنانو" و" الطاقة والنانو " بغرض تنمية مهارات الخيال العلمي والاتجاه نحو العلوم لدى تلاميذ الصف الاول الإعدادي ، وتنمية التحصيل لديهم.
- **عناصر دليل المعلم:** مقدمة دليل المعلم– مقدمة للوحدة – دروس الوحدة – نواتج التعلم – مصادر التعلم– زمن التدريس– مكان التدريس– التمهيد للدرس– خطوات تنفيذ الدرس– غلق الدرس – التقويم

٢. **ضبط دليل المعلم:** تم تعديل دليل المعلم في ضوء آراء السادة المحكمين وبذلك أصبح دليل المعلم• في صورته النهائية وصالح للتطبيق.

ملحق (٨) دليل المعلم •

ثالثا: إعداد أدوات تقويم البحث

بناء مقياس الخيال العلمي:

تم تصميم مقياس الخيال العلمى وفقاً للخطوات التالية:

- تم صياغة مفردات المقياس فى صورة مقياس مصور يعتمد على الشكل والصورة والكتابة التى توضح الشكل والتركيب والوظيفة للوسائل المستخدمة فى حياتنا الحاضرة، وعلى التلميذ أن يتخيل فى المقابل ما يمكن أن تكون عليه نفس الأشياء أو الوسائل أو الأجهزة فى المستقبل. قامت الباحثة بعرضه في صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين، وذلك بهدف إبداء الرأي في مدى مناسبة مفردات المقياس لمستوى تلاميذ الصف الاول الإعدادي.
- تم تطبيق مقياس الخيال العلمي على مجموعة من تلاميذ الصف الاول الإعدادي بمدرسة الشهيد عمرو ابو النصر الاعدادية بنين، ادارة قويسنا محافظة المنوفية، قوامها ٣٠ تلميذ . تكونت الصورة النهائية(*) للمقياس من ٩ أسئلة ؛ حيث تم حذف موقفين بعد إجراء التجربة
- الاستطلاعية حيث لاحظت الباحثة إصابة التلاميذ بالملل ورغبتهم في التفكير بعمق ؛ لذا كان من الأفضل تقليل المواقف حتى تتاح الفرصة أمام التلاميذ للتركيز والتفكير فيها بعمق.
- نظام التصحيح وتقدير الدرجات: تعطى كل اجابة يسجلها التلميذ درجة واحدة ، وبذلك تكون درجة كل سؤال (٤) درجات حيث اعتبرت الباحثة تسجيل اربعة افكار بحد اقصى ، وقد تم تحديد هذا العدد من خلال التجربة الاستطلاعية ، وبذلك تكون النهاية العظمى للمقياس ٣٦ درجة، والنهاية الصغرى صفرا.

مقياس الاتجاه نحو العلوم:

بعد الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة المتعلقة بالدراسة واستطلاع رأى عينة من المختصين في المناهج وطرق التدريس؛ قامت الباحثة ببناء المقياس وفق الخطوات التالية:

- تحديد الهدف من المقياس وهو قياس الاتجاه نحو العلوم .
- صياغة الفقرات بصورة واضحة وسليمة بحيث تغطى الأبعاد الثلاثة ، وأن تكون محددة وواضحة وخالية من الغموض لتناسب أفراد العينة.
- إعداد المقياس في صورته الأولية.

- عرض مقياس الاتجاه نحو العلوم على مجموعة من المختصين في المناهج وطرق التدريس.
- بعد إجراء التعديلات التي أوصى بها المحكمين من تعديل فقرات المقياس بلغ عدد فقرات المقياس بعد صياغتها (٣٠) فقرة موزعة حيث أعطى لكل فقرة وزن مدرج وفق سلم متدرج ثلاثي (أوافق، متردد ، أعارض)
- تم تجريب المقياس على عينة استطلاعية من تلاميذ الصف الأول الإعدادي والبالغ عددهم (٣٠) تلميذ من خارج عينة الدراسة.

الصورة النهائية للمقياس(*) : بعد التأكد من صدق وثبات مقياس الاتجاه نحو العلوم تكون في صورته النهائية من (٣٠) فقرة

رابعا: الاختبار التحصيلي(**):

قامت الباحثة بإعداد مفردات الاختبار التحصيلي وفقاً للخطوات التالية:

- تم الاطلاع على الأدبيات التربوية والدراسات والبحوث السابقة: والتي قامت بإعداد اختبارات تحصيلية بهدف التعرف على أسلوب بناء هذا النوع من الاختبارات .
- تحديد الموضوعات المراد تدريسها: وقد تم اختيار الوحدة الأولى والثانية من التصور المقترح لدمج النانوتكنولوجى بمناهج العلوم للصف الاول الإعدادي الفصل الدراسي الأول.
- تحديد الهدف من الاختبار: التعرف على مدى تحصيل تلاميذ الصف الأول الإعدادي للمفاهيم والتطبيقات الخاصة بالنانوتكنولوجى المتضمنة في وحدتي "المادة والنانو"، "الطاقة والنانو" من كتاب العلوم للصف الأول الإعدادي، الفصل الدراسي الأول.
- تم تحديد مستويات الاختبار وهى: التذكر، والفهم، والتطبيق، والتحليل، والتركيب، والتقويم وهى الأنسب لموضوع الدراسة .
- إعداد فقرات الاختبار: قامت الباحثة ببناء (٢٥) فقرة اختبارياً من نوع الاختيار من متعدد ذي الأربعة بدائل، بديل واحد منها صحيح والباقي خطأ

(*) ملحق (١٠): مقياس الاتجاه نحو العلوم

(**) ملحق (١١): الاختبار التحصيلى

- تصحيح الاختبار: تتراوح الدرجات على الاختبار ككل من صفر درجة كحد أدنى إلى (٢٥) درجة كحد أعلى، بحيث يحصل التلميذ على درجة واحدة عند الإجابة على السؤال الواحد إجابة صحيحة ويحصل التلميذ على صفر على السؤال الواحد عند الإجابة عنه إجابة خاطئة.

- **اجراءات تطبيق الدراسة**

- **إختيار عينة البحث:**

شملت عينة الدراسة (٦٠) تلميذ من تلاميذ الصف الأول الاعدادى حيث تم إختيارها بطريقة قصدية ، وذلك لقرب عمل الباحثة من مكان المدرسة وتسهيلا لإجراءات الدراسة .

التطبيق القبلي لأدوات البحث و نتائجه : قامت الباحثة بتطبيق أدوات التقويم قبلياً على تلاميذ مجموعة البحث و المتمثلة في : اختبار تحصيلى – مقياس الاتجاه نحو العلوم – مقياس الخيال العلمى على تلاميذ الصف الأول الإعدادى بمدرسة الشهيد عمرو أبو النصر الإعدادية بنين التابعة لإدارة قويسنا التعليميةوذلك في الفترة من ٩/٢٤ / ٢٠١٧ – ٢٠١٧/٩/٢٨.

الأساليب الإحصائية المستخدمة فى معالجة البيانات

تمت معالجة البيانات باستخدام برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS(18) فى التوصل للنتائج بالأساليب الاحصائية الآتية:

- اختبار "ت" للعينتين المرتبطتين للمقارنة بين متوسطى درجات التطبيقين القبلى والبعدى.
- حجم التأثير مربع إيتا η^2 لدراسة حجم تأثير التصور المقترح على تنمية الخيال العلمى والاتجاه نحو العلوم والتحصيل الدراسى ، وذلك لمعرفة التباين فى درجات متغيرات الدراسة التابعة التى ترجع إلى النتغير المستقل.

نتائج البحث:

<u>أولا: نتائج مقياس الخيال العلمى:</u>

اختبار صحة الفرض الأول الذى ينص على أنه : " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠,٠١"بين متوسطى درجات تلاميذ مجموعة البحث فى التطبيقين القبلى والبعدى فى مقياس الخيال العلمى لصالح التطبيق البعدى.

جدول (٢)

قيم (ت) للفرق بين متوسطى درجات تلاميذ مجموعة البحث فى التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس الخيال العلمى

المجموعة	(ن)	المتوسط (م)	الانحراف المعيارى (ع)	(ت) المحسوبة	الدلالة	قيمة η^2	قيمة d	حجم التأثير
قبلى	٣٠	٨,٩	١,٨	٨,٧	دالة عند ٠,٠١	٠,٧	٣.٠٩	مرتفع جدا
بعدى	٣٠	٢٠,٤	٦,٣					

⇦ بلغ متوسط درجات تلاميذ مجموعة البحث فى التطبيق القبلى لمقياس الخيال العلمى (٨,٩) وبلغ متوسط التطبيق البعدى للمجموعة التجريبية (٢٠,٤) والفرق بين المتوسطين بلغ (١١,٥) درجة وهو فرق كبير نسبياً.

⇦ يتضح من جدول (٢) أن (٠,٧) من التباين الكلى للمتغير التابع (الخيال العلمى) يرجع إلى المتغير المستقل (الوحدة المقترحة)، وأن حجم تأثير المتغير المستقل (الوحدة المقترحة) على تنمية الخيال العلمى كبير حيث بلغ (٣,٠٣).

<u>مناقشة نتائج مقياس الخيال العلمى وتفسيرها</u>

- أشار البحث إلي ارتفاع مستوى تلاميذ مجموعة البحث فى التطبيق البعدى لمقياس الخيال العلمى، وقد يرجع ذلك إلى صياغة محتوى الوحدة فى صورة مهام وأنشطة يستخدم فيها التلاميذ الخيال حيث إنه تم صياغة أنشطة الوحدة بحيث يمارس التلاميذ خلالها مهارات التخيل وايضاً هناك أنشطة تهدف تنمية الخيال العلمى من خلال ابراز انشطة يقوم خلالها التلاميذ بالتنبؤات المستقبلية بخصوص التطبيقات الموجودة بالوحدة وهو ما يتفق مع دراسة **(فاطمة عبد الجليل ،٢٠١٢)** التى اشارت إلى فاعلية الانشطة العلمية فى تنمية الخيال العلمى، ودراسة **(حاتم مرسى ،٢٠١٤)** التى استهدفت تنمية الخيال العلمى من خلال برنامج تدريبى مقترح اعتمد فيه على تقديم انشطة يكتب فيها التلاميذ تنبؤاتهم المستقبلية.

ثانياً- نتائج مقياس الاتجاه نحو العلوم :

اختبار صحة الفرض الثانى للبحث والذى ينص على أنه : " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠,٠١" بين متوسطى درجات تلاميذ مجموعة البحث فى التطبيقين القبلى والبعدى فى مقياس الخيال العلمى لصالح التطبيق البعدى.

جدول (٣)

قيم (ت) للفرق بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس الاتجاه نحو العلوم بابعاده الفرعية

البعد	عدد المفردات	قبلى		بعدى		قيمة ت	الدلالة
		م	ع	م	ع		
أهمية مادة العلوم في الحياة	١٠	١٥.٧	٢.٣	١٩.٥	٢.٤	٦.٢	دالة عند٠.٠١
اتجاه التلاميذ نحو الاستمتاع بمادة العلوم	١٠	١٤.٨	١.٧	١٩.٤	٢.٩	٧.٥	دالة عند ٠.٠١
اتجاه التلاميذ نحو ممارسة الأنشطة العملية	١٠	١٤.٠	١.٧	٢١.١	٣.٧	٩.٥	دالة عند ٠.٠١
الكلى	٣٠	٤٤.٥	٣.٤	٦٠.٠	٥.٩	١٢.٤	دالة عند ٠.٠١

الفرق بين متوسطى درجات تلاميذ مجموعة البحث فى التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس الاتجاه نحو العلوم ككل وكل بعد على حدى دال إحصائياً عند مستوى ٠,٠١، مما يشير إلى تفوق تلاميذ المجوعة التجريبية فى التطبيق البعدى لمقياس الاتجاه نحو العلوم ككل وكل بعد على حده عنه فى التطبيق القبلي.

مناقشة نتائج مقياس الاتجاه نحو العلوم وتفسيرها

أشار البحث إلي ارتفاع مستوى تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى لمقياس الاتجاه نحو العلوم، وقد يرجع ذلك إلى أن التصور المقترح لدمج مفاهيم وتطبيقات النانو فى منهج العلوم قد أسهم فى فتح أفاق علمية جديدة لدى التلاميذ لم تكن معروفة لديهم من قبل ، وأسهم فى تشكيل عقلية علمية واعية ومتفتحة على التطورات العلمية والتكنولوجية ، وأتاح لهم فرصة البحث والإطلاع على الخبرات الجديدة لهذه التكنولوجيا المتقدمة ،وإكسابهم طرق جديدة للتفكير فى موضوعات النانو وإثارة دوافعهم للبحث والإطلاع على حقائق علمية جديدة ، والتعرف على مكتشافاتها العلمية ، لإشباع حاجاتهم وميولهم العلمية ،كل هذه العوامل قد أدت إلى تنمية اتجاهات إيجابية لدى التلاميذ للبحث والاطلاع والاستفادة من وقت فراغهم وممارسة الأنشطة العلمية والاستمتاع بمادة العلوم

ثالثا– نتائج الاختبار التحصيلى

اختبار صحة الفرض الثالث للبحث والذى ينص على أنه : " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطى درجات تلاميذ مجموعة البحث فى التطبيقين القبلى والبعدى فى الاختبار التحصيلى لصالح التطبيق البعدى ".

جدول (٤)

قيم (ت) للفرق بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى للاختبار التحصيلى بابعاده

البعد	عدد المفردات	الدرجة	القبلى		البعدى		قيمة ت	الدلالة
			م	ع	م	ع		
التذكر	١٠	١٠	٤.٥	١.٩	٧.١	١.٤	٨.٩	دالة
الفهم	٧	٧	٢.٨	١.٥	٥.٣	٠.٩٩	١٠.٨	دالة
التطبيق	٢	٢	٠.٨	٠.٧	١.٧	٠.٥	٦.٥	دالة
التحليل	٢	٢	٠.٧	٠.٧	١.٧	٠.٤	٧.٩	دالة

التركيب	٢	٢	٠.٩	٠.٦	١.٥	٠.٥	٥.٦	دالة
التقويم	٢	٢	٠.٨	٠.٧	١.٥	٠.٥	٦.٢	دالة
الكلى	٢٥	٢٥	١٠.٦	٤.٧	١٩.٠	٢.٣	١٢.٢	دالة

- بلغ متوسط درجات تلاميذ مجموعة البحث فى التطبيق القبلى للاختبار التحصيلى ككل (١٠,٦) ، وبلغ متوسط التطبيق البعدى للمجموعة التجريبية (١٩,٠)، والفرق بين المتوسطين بلغ (٨,٤) درجة وهو فرق كبير نسبياً.
- الفرق بين متوسطى درجات تلاميذ مجموعة البحث فى التطبيقين القبلى والبعدى للاختبار التحصيلى ككل وكل بعد على حده دال إحصائياً عند مستوى ٠,٠١، مما يشير إلى تفوق تلاميذ المجوعة التجريبية فى التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى ككل وكل بعد على حده عنه فى التطبيق القبلي.

مناقشة نتائج الاختبار التحصيلى وتفسيرها

أشارت النتائج الخاصة بتطبيق الاختبار التحصيلى إلى ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين التطبيقين القبلي والبعدى للاختبار التحصيلى للمجموعة التجريبية لصالح التطبيق البعدي، مما يشير إلى تحسن واضح لدى التلاميذ (مجموعة البحث) في تحصيل مفاهيم وتطبيقات وحدتى (المادة والنانوتكنولوجى) ، و (الطاقة والنانو) بابعادها التى تتمثل فى التذكر، الفهم، التطبيق ،التحليل، التركيب ، التقويم ، وقد يرجع ارتفاع مستوى تحصيل تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى لاختبار مفاهيم الوحدة المقترحة إلى ارتباط موضوعات الوحدة المقترحة بحياة التلاميذ حيث قدمت المعارف والمفاهيم والمبادئ في إطار وظيفي يربط بين هذه المعارف وتطبيقاتها الحياتية والنانوية، مما ييسر سهولة اكتساب التلاميذ لهذه المفاهيم، وارتفاع مستوى تحصيلهم لها.

تعقيب عام على النتائج: -

من العرض السابق لنتائج البحث يمكن التوصل إلى :

- أوضحت نتائج البحث أن تدريس منهج العلوم القائم على التكامل بين العلوم ومفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجى أدى إلى تنمية المفاهيم النانوية للتلاميذ وتنمية الخيال العلمى لديهم مما يؤكد أن التكامل بين منهج العلوم والنانوتكنولوجى قد أدى إلى التغلب على جفاف المادة عن طريق عرضها وتنظيمها في شكل وظيفي يرتبط بحياة التلاميذ خاصة لارتباط هذه التطبيقات بحياتهم وتعاملهم وسماعهم اليومى بالتطبيقات النانوتكنولوجية المرتبطة بالعلوم مع استخدام أنشطة وأساليب تزيد من فعالية التلاميذ ومشاركتهم في مواقف التعلم، مما ساهم في زيادة إدراك التلاميذ بأهمية علم النانو وتطبيقاته.

توصيات البحث

من خلال ما توصل إليه البحث من نتائج يمكن تقديم التوصيات التالية :

- إعادة النظر في مناهج العلوم بحيث تحقق التكامل بين العلوم ومفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي.
- ضرورة توجيه نظر القائمين علي بناء وتنفيذ مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية فى ضوء النانوتكنولوجى وتطبيقاتها حيث أنها من المجالات الحديثة التى تتنوع تطبيقاتها الحياتية.

مقترحات البحث: تمثلت المقترحات فيما يلي:

١- تقويم مناهج العلوم والكيمياء والبيولوجى و الفيزياء بمراحل التعليم المختلفة في ضوء التكامل بينها والمفاهيم والتطبيقات النانوتكنولوجية.

٢- تطوير مناهج العلوم بمراحل التعليم الابتدائية- الإعدادية فى ضوء النانوتكنولوجى.

٣- إجراء بحوث تستهدف تطوير برامج التنمية المهنية للمعلمين لتعريف المعلمين بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجى وتدريبهم على إجراء مواد تعليمية متنوعة تحقق فهم تطبيقات النانوتكنولوجى المرتبطة بالعلوم والميل نحو دراسة النانوتكنولوجى لدى تلاميذهم.

المراجـع

أولاً: المراجع العربية:

- أمل إبراهيم لبد (٢٠١٣) :إثراء بعض موضوعات منهاج العلوم بتطبيقات النانوتكنولوجى وأثره على مستوى الثقافة العلمية لطلبة الصف الحادي عشر في غزة، رسالة ماجستير، كلية التربية، غزة.
- السيد محمد السايح ومرفت حامد هاني (٢٠٠٩) : تقويم منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية على ضوء بعض مفاهيم النانو تكنولوجي، **المؤتمر العلمي الحادي والعشرين للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس- تطوير المناهج الدراسية بين الأصالة والمعاصرة**،٢٨ -٢٩ يوليو، المجلد الأول، القاهرة، ص ص ٢٠٦- ٢٥٦
- آيات حسن صالح (٢٠١٣) : برنامج مقترح في علوم وتكنولوجيا النانو وأثره في تنمية التحصيل وفهم طبيعة العلم واتخاذ القرار لدى الطالبة معلمة العلوم بكلية البنات، **مجلة التربية العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٦ (٤)، ص ص ٥٣- ١٠٦
- -حسام الدين محمد مازن (٢٠١٢) تنمية الخيال العلمى الإلكترونى فى مناهجنا الدراسية فى مصر والعالم العربى ،**المؤتمر العلمى الدولى الأول"رؤية استشرافية لمستقبل التعليم فى مصر والعالم العربى فى ضوء التغيرات المجتمعية المعاصرة ،المنعقد بكلية التربية** ، جامعة المنصورةفى الفترة ما بين ٢٠-٢٦ فبراير.
- حسين صديق(٢٠١٢): الاتجاهات من منظور علم الاجتماع، **مجلة جامعة دمشق**، المجلد ٢٨، العدد ٣+٤، ص ص٢٩٩- ٣٢٢.
- رامي رياض مشتهي (٢٠١٥): فاعلية توظيف تقنية الحقيقة المدمجة في تنمية مهارات التفكير الابداعي و الاتجاه نحو العلوم لدي طلاب الصف التاسع بغزة، رسالة ماجستير ،كلية التربية، الجامعة الاسلامية بغزة
- سامي محمد ملحم (٢٠٠١): **سيكولوجية التعلم والتعليم**، الاردن: دار الميسر للنشر والتوزيع.
- سنية محمد عبد الرحمن (٢٠٠٧): مدى تأثير الألعاب الإلكترونية على تنمية الخيال العلمي لدى الأطفال"، **مجلة القراءة والمعرفة**، العدد ٦٣، ص ص ٢٤٤ - ٢٨١

- صلاح الدين محمود علام (٢٠٠٢): **القياس والتقويم التربوي والنفسي**، القاهرة: دار الفكر العربي للطباعة والنشر.
- عايش محمود زيتون(٢٠٠١): **أساليب تدريس العلوم**، عمان:دار الشروق للنشر والتوزيع.
- –عايدة عبد الحميد سرور وأحمد توفيق الحسينى(٢٠١٠): فاعلية برنامج قائم على المحاكاة الحاسوبية فى تنمية الخيال العمى وبعض عمليات العلم الأساسية لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية فى مادة العلوم، **مجلة التربية العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية،العدد الخامس،المجلد الثالث عشر ،١٦٧ –١٩٥ .
- عبد الله خميس أمبوسعيدى ورقية محمد النقبية (٢٠١٤): أثر تدريس العلوم باستخدام نموذج دورة تسريع التعلم في الاتجاه نحو العلوم ومفهوم الذات لدى طالبات الصف العاشر بمحافظة شمال الباطنة بسلطنة عمان، **مجلة العلوم التربوية**، المجلد ٢٧ ، العدد ٢،ص ص ٢٢٩– ٢٤٨.
- محمد شريف الإسكندراني(٢٠٠٩): تكنولوجيا النانو نصف قرن بين الحلم والحقيقة، **مجلة العربي**، العدد٦٠٧، وزارة الإعلام، الكويت.
- محمد شريف الإسكندراني (٢٠١٠): **تكنولوجيا النانو**، الكويت : عالم المعرفة .
- محمد عبد الرازق عبد الفتاح (٢٠١٣): وحدة مقترحة فى النانوبيولوجى لتنمية المفاهيم النانوبيولوجية ومهارات حل المشكلة وتقدير العلم والعلماء لدى طلاب المرحلة الثانوية،**مجلة التربية العلمية**،الجمعية المصرية للتربية العلمية،١٦(٦)،٢٣٣–٢٦٢
- محمد فايز الشهري (٢٠١٢) فعالية برنامج تعليمي قائم على الوسائط المتعددة في إكساب طلاب الصف الثاني الثانوي مفاهيم تكنولوجيا النانو **واتجاهاتهم** نحوها، رسالة دكتوراه غير منشورة، مكة المكرمة :جامعة أم القرى.
- مرفت حامد هاني (٢٠١٠) : فاعلية مقرر مقترح في البيولوجيا النانوية في تنمية التحصيل والميل لطلاب شعبة البيولوجي بكليات التربية، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، **مجلة التربية العلمية** ، المجلد١٣ ، العدد ٦ ،ص ص ٥٢ – ١٠٣

- منذر بشارة وعطية اسماعيل (٢٠١٤):فاعلية تدريس العلوم بأسلوب القصة على التحصيل العلمي والتفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الخامس الأساسي في العلوم واتجاهاتهم نحوها، **مجلة العلوم التربوية**، العدد ٣،الجزء ٢،ص ص ٣٥٠- ٣٨٥.
- منور أوسرير و حسين قرينو (٢٠١١):جدوى استخدام تكنولوجيا النانو في تطوير القاعدة التكنولوجية الصناعية العربية، **مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية**، المجلد ٢٧ ،العدد الأول، ٩٣- ١١٢
- نوال محمد شلبى (٢٠١٢):وحدة مقترحة لتنمية المفاهيم النانو تكنولوجية والتفكير البيني لدى طلاب المرحلة الثانوية الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس- **مناهج التعليم ومجتمع المعرفة**، سبتمبر، ص ص ١٥- ٥٦.
- نوال محمد شلبي (٢٠١٣):**النانوتكنولوجى والتربية العلمية**، القاهرة: المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية.
- يحيى اليوسف و عثمان القحطاني (٢٠١٥): تقويم مناهج المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية في ضوء مفاهيم النانو تكنولوجي وتطبيقاته الحياتية، **المؤتمر الدولي الأول لكلية التربية بجامعة الباحة** ، ملخص أبحاث وأوراق العمل، في الفترة ما بين ١٢ – ١٥ابريل٢٠١٥،ص ١٠٤

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- Dozois, G. and Dann, J. (1998): **Preface in Nanotech**, New York, Ace Books.
- Filipponi, L. and Sutherland, D (2010): **Nanoyou Teachers Training Kit in Nanoscience and Nanotechnology**, interdisciplinary Nanoscience center: Denmark.
- Healy,N.(2009):Why Nano Education,Retrived 20 september 2008 from:http: //docserver.ingentaconnect.com
- Hingant,B. & Albe ,V.(2010):Nanosciences and nanotechnologies learning and teaching in secondary education: A review of literature,**Studies in Science Education**, V. 46, N.6, P.p. 121–152
- Johnson-Smith, J. (2005): American Science Fiction TV: Star Trek Stargate, and Beyond, London, I.B.Tauris
- Kumar, D. &Scarola, K. (2006): Nanotechnology and Closed Captioned Videos: Improving Opportunities for Teaching Science to ESL students, **Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching Journal**, 7(2) , 1-7
- Patricia, S.;Joseph ,K; Molly, Y. (2007): Can Nanoscience Be a Catalyst for Education Reform? The ethical and social implications, Anthology of nanoethics essays, Wiley Publishing.
- Robin,D.(2006):Science and the Imagination in the Age OF Reason,**Journal,Scotland**,Vol.27,Pp 58-63
- Xie, C.; Pallan, A. (2009):The molecular workbench software: an innova- tive dynamic modeling tool for nanoscience education, Part of the Models and Modeling in Science Education book series (MMSE, volume 6) , P.p. 121-139 mw.concord.org/modeler/articles/modeling_ch7.