# فاعلية برنامج مقترح فى علوم وتكنولوجيا النانو لتنمية استشراف المستقبل والتذوق الجمالى لدى الطالب المعلم بكلية التربية

إعداد:د/ أحمد عثمان عبد الحافظ محمد*

## أولاً: الإطار العام للبحث

### مقدمة:

يتميز العصر الحالى بالتغيرات السريعة والتطورات المذهلة فى شتى مجالات الحياة، وخاصة التقدم العلمى التكنولوجى وما تمخض عنه من نتائج عظيمة ومذهلة، ومن مستجداته المهمة تقنية توصف بأنها قد تمثل الثورة الصناعية الأخيرة فى تاريخ البشرية الإنسانية، ألا وهى تقنية النانو (Nano Technology) تلك التقنية التى تعمل على تصميم وتوصيف وإنتاج واستخدام مركبات وأجهزة وأنظمة بواسطة التحكم فى الشكل والحجم فى الحيز النانوى، وهكذا نجد أن تكنولوجيا النانو تعكس خصائص التربية العلمية متمثلة فى إظهار الطبيعة التكاملية بين العلم والمجتمع والمستحدثات التكنولوجية.

ومصطلح (Nano Technology) يعنى حرفياً "تقنية الصغائر" وهى تهتم بدراسة إعادة تشكيل المواد الاعتيادية وتصغيرها لتكوين مواداً ذات صفات مختلفة عن تلك الموجودة بحالتها بالحجم الأكبر، لذلك فإن المواد النانوية تمتلك عالم خاص بها بشكله وتصرفاته وخواصه، وأضحى عالم النانو متعارف عليه بالجسيمات والتراكيب التى تكون أبعادها (الطول، العرض، الارتفاع) أو احدهم بمدى (١-١٠٠ نانو ميتر) ووحدة النانو تساوى جزء واحد من المليار جزء. (رافد أحمد عبد الله، ٢٠١٤، ٧-٨) *

وفى هذا السياق تحدد (صفات سلامة، ٢٠٠٩، ١٩) المبادئ الرئيسة التى ترتكز عليها تكنولوجيا النانو، على النحو التالى:

١- بناء المواد من لبنات صغيرة، والحرص على مادة التصغير يؤدى إلى مادة خالية من الشوائب، مستوى عالى جداً من الكفاءة والتشغيل.

٢- إن خصائص المواد تتغير بصورة مدهشة عندما تتجزأ إلى أجزاء متناهية فى الصغر، وخصوصا عند الوصول إلى مقياس النانومتر أو أقل، وتظهر خصائص أخرى جديدة غير متوقعة وغير موجودة فى خصائص المادة الأساسية.

والمتأمل لتاريخ العلم يستوضح أن استخدام علم النانو وتكنولوجياته يرجع لآلاف السنين فى عمل البوليمرات فى الكيمياء وإنتاج العديد من رقائق الحاسب، وصناعة السيوف الدمشقية الحادة والصلب والمطاط، وتلوين الزجاج بحبيبات الذهب

* مدرس بقسم المناهج وطرق تدريس العلوم- كلية التربية بالوادى الجديد- جامعة أسيوط
* التوثيق في هذا البحث وفقا لدليل APA، كالتالي (اسم المؤلف، سنة النشر، رقم الصفحة أو الصفحات).

النانـــوية الغرويـــة.... وغيرها، ومع التطور فى المعـــــدات والأجهـــــزة الذى سمح بفحـــــــص الذرات والجزيئات بدقـــة أعلى ادى إلى تطـــور علـــم النانـــو. (عبد الحميد بسيونى، ٢٠٠٨، ١٣)

ومن الصعب بمكان تحديد حقبة أو عصر بعينه لاستخدام هذه التقنية حتى عام ١٩٥٩ حين تحدث الفيزيائى الأمريكى "ريتشارد فيمان" Richard Feynman فى محاضرته التى ألقاها أمام الجمعية الفيزيائية الأمريكية بعنوان" هناك أماكن لا حصر لها فى القاع "وضح خلالها أن المادة عند المستويات المتناهية فى الصغر تتصرف بشكل مغاير عن حالتها عندما تكون بالحجم الطبيعى، ومنذ ذلك الوقت توالت الجهود حتى عام ٢٠٠٠م حينما أعلنت الولايات المتحدة الأمريكية مبادرة تقنية النانو الوطنية NNT، تلاها فى عام ٢٠٠٢م قيام اليابان بإنشاء مركز متخصص لباحثين فى تقنية النانو وتوفير جميع الأجهزة اللازمة. وقُدّر الإنفاق العالمي على أبحاث النانو عام ٢٠٠٣م بأربعة مليارات دولار، وخصصت كوريا ما يزيد عن مليار دولار للنانو تكنولوجي خلال خطة عشرية انتهت عام ٢٠١٠م. (محمد الصالحى، عبد الله الضويان، ٢٠٠٧، ٢٠-٢٢)، (محمد عبده مسلم وآخرون، ٢٠١٠، ١٥-٢٤)

وتشهد هذه التقنية حالياً سباقاً وتنافساً عالمياً هائلاً وتطورات متزايدة من المتوقع أن تغير وجه العالم فى مجالات الحياة كافة؛ وذلك لأنها تدخل فى العديد من المجالات العلمية من كيمياء، وفيزياء، وأحياء، وهندسة، والكترونيات، وبتروكيماويات، وزراعة، وطب، وهندسة وراثية وغيرها. وما زال هذا العلم فى بداياته الأولى مما يعطي فرصة للتنافس لنيل السبق العلمى وخاصة للدول العربية لتلحق بركب الحضارة والتقدم إن أعطت اهتماماً به. (محمد عتيق الدوسرى، ٢٠١١، ٦٦)

ولأهمية نشر ثقافة تكنولوجيا النانو فقد تناولت بعض البحوث والدراسات التربوية فعاليتها فى تنمية عدد من المتغيرات، من هذه الدراسات دراسة ( Ernst, J. V., 2009)، (Holley, S. E., 2009)،(السيد محمد السايح، مرفت حامد محمد، ٢٠٠٩)، (مرفت حامد محمد، ٢٠١٠)، (آيات حسن صالح، ٢٠١٣).

ويتفق البحث الحالى مع الآراء والدراسات السابقة حول أهمية تدريس تكنولوجيا النانو فى تحقيق الفهم الدقيق لدى المتعلمين، وتؤكد الاستقلالية والاعتماد على النفس والممارسة، والتطبيق لما تم تعلمه، وتشجيعهم على المسلك العلمى واستخدام التكنولوجيا الحديثة فى التوصل إلى ظواهر وشواهد علمية حديثة، بما يعزز التعلم الذاتى والتربية المستمرة مدى الحياة، وهذا يتطلب توفير منظومة تعليمية متقدمة ومتكاملة، قادرة على الاستجابة مع التطورات المعرفية والتكنولوجية، ويتجدد فيها دور المعلم والطالب، لهذا فنحن بحاجة إلى تطوير السياسة والنظم التربوية والتعليمية القائمة؛ لإعداد أجيال من العلماء والمهندسين المتخصصين فى تكنولوجيا النانو، وتدريبهم على المهارات الأساسية للتعامل مع معطياتها العلمية، وإكسابهم القدرات التى تمكنهم من المشاركة والمنافسة العالمية فى علومها وتطبيقاتها العملية فى مختلف مجالاتها العلمية.

ومما لا يدع مجالاً للشك أن القضايا المتعلقة بالمستقبل من القضايا المهمة التي أصبحت تنال اهتمام كثير من الباحثين فى الآونة الأخيرة وخاصة بعد فترة الثمانينات من القرن الماضى، إذ أصبحت أمرا لا غنى عنه لكل المجتمعات على حد سواء؛ لأنها تنبه إلى صور المستقبل المحتملة والممكنة، وهى تشير إلى جوانب ومصادر للخطر غير متوقعة اليوم، أو إلى مصادر للقوة والحيوية ليست ظاهرة اليوم. كما أنها تخاطب الإرادة الإنسانية وتستثيرها وتحفزها على الإقدام والإبداع، كي يصبح الإنسان هو الأعلى إبداعاً وابتكاراً واستثماراً لوقته فيما يفيده ويفيد مجتمعه. (عبد العزيز محمد الرويس، ٢٠٠٦، ٤)

ويضيف (سليم فرحان جيثوم، ٢٠٠٦) أن حب المعرفة والسعى لاستشراف المستقبل من الصفات التى جبل عليها البشر، وتعد من الصفات التى ينفرد بها الجنس البشرى، ويرجع تاريخ الاهتمام بالمستقبل إلى البدايات الأولى للتطلع إلى المعرفة الشاملة بالكون واستكشاف غوامضه وأسراره.

ويعد الوعى بالمستقبل واستشراف آفاقه وفهم تحدياته وفرصه، من المقومات الرئيسة فى صناعة النجاح، سواء على الصعيد الشخصى أو على الصعيد الاجتماعي أو على الصعيد الحضارى؛ فلا يمكن أن يستمر النجاح لأحد إذا لم يكن يمتلك رؤية واضحة لمعالم المستقبل، فالنجاح الدائم إنما يرتكز على الوعى بالمستقبل، أما وعى الحاضر فهو وإن كان مهماً وضرورياً إلا أنه لا يكفى لوحده لصناعة النجاح الدائم، بيد أنه قد يكفي لنجاح مؤقت، ولكنه نجاح يعقبه الفشل فى غالب الأحيان إن لم يكن مصحوباً بفهم الحاضر ووعى المستقبل. (إيمان عبد الحكيم الصافوري، زيزي حسن عمر، ٢٠١٣، ٤٤)

وحول أهمية استشراف المستقبل يشير (سعيد طه أبو السعود، ٢٠١٠، ٢٦) أن استشراف المستقبل يفيد فى إمكانية التعامل مع متغيراته ومواجهة تحدياته، بينما قد يفتح عدم القراءة لهذ المستقبل المجال لمختلف الاحتمالات، والاستسلام التام للضغوط والصدمات.

بينما يرى (عبد السجاد عبد السادة البدران، ٢٠١١، ٣٣٦) إلى أنه يُمكن من السيطرة عليه وصناعة مستقبل أفضل، فكثير من المشكلات التى ترافق متغيرات الحياة سياسية كانت أم اقتصادية هو فى الغالب نتيجة لقصر النظرة على الحاضر فقط.

ويمكن القول أن التفكير فى المستقبل والتنبؤ به من الأمور التي تهتم بها المجتمعات والشعوب المتحضرة والتى تحرص على زيادة المشاركة والحماس لدى المتعلمين للتخطيط لمستقبلهم وإعطائهم الفرص المناسبة التى تمكنهم من اتخاذ قرارات خاصة بمستقبلهم ووضع رؤية وتصور سليم عن مستقبلهم.

وفى وقتنا الحاضر أصبح علم استشراف المستقبل له قواعد وأصول ومناهج وتفرغ الكثيرون فى الغرب لدراسته، وبيان منهاجه، وأصوله، كما إن معظم

الإنجازات الكبيرة والتغيرات العظيمة فى كثير من المجتمعات صنعها رجال رفضوا الاستسلام للواقع بما فيه من مؤثرات كثيرة ومتغيرة، واستشرفوا المستقبل الذى يمكنهم من خلاله البناء وتقديم العطاء العظيم لأمتهم. (سلطان الدويفن، ٢٠٠٨)

وتستعرض (أحلام عبد العظيم مبروك، نهي يوسف السيد، ٢٠١٤، ٢٧٩) فلسفة استشراف المستقبل فيما يلى:

١- فلسفة استشراف المستقبل ليست نظرة إنسانية تؤمن بالغيب وإنما هى نظرة علمية تحلل الواقع والماضى وتجمع البيانات والمعلومات وتنظر إلى المستقبل.

٢- تأخذ فلسفة استشراف المستقبل بالأسباب والمعطيات الواقعية لصنع المستقبل.

٣- تمثل المعرفة المدركة التى يحوزها التلميذ والمعرفة التنبؤية التى يمكن أن يتنبأ من خلالها أحد الأدوات التى تسهم فى صناعة مستقبل هذا التلميذ.

٤- إن العلاقة بين الحاضر والمستقبل علاقة تركيبية متداخلة، فالحاضر هو وليد للماضى، والمستقبل هو وليد الحاضر، ثم يصبح المستقبل حاضراً ووالد المستقبل الجديد وهكذا....

ومادة العلوم لا تقف بعيدة عن التغيرات السريعة والمتلاحقة فى العالم، فمن أهدافها الأساسية إعداد أفراد قادرين على مواجهه تحديات القرن الحادى والعشرين، ومناهج تدريس العلوم من المناهج التى تهدف إلى جعل الأفراد يفكرون فى المستقبل وفهم محددات التغيير ومجالاته، وعندما يفهم الأفراد سنن التغيير ومحدداته فإنهم سيكونون قادرون- بإذن الله- على التأثير الإيجابى فى المستقبل الذى هو فى طور التشكل.

وهذه الأهمية الكبيرة لاستشراف المستقبل جعلت كثيراً من البحوث والدراسات التربوية تتناولها وتهتم بتنمية مهاراتها لدى المتعلمين عبر المراحل التعليمية المختلفة، كما جعلتها هدف أسمى لمناهج تعليم العلوم بوجه خاص؛ وذلك تمشياً مع متطلبات العصر، الذى يتطلب الوعى بالمستقبل وتنشئة جيل قادر على تحديد المتطلبات والاحتياجات من الغد القريب الأمر الذى يساعد على تطوير والنهوض بالمجتمع، ومن هذه البحوث والدراسات نجد؛ Groff & Shaffer, (2008)، (Pulver. et al, 2009)، (Lloyd. et al, 2010)، (لينا على أبو صفية، ٢٠١٠)، (نجاة عبده عارف إسماعيل، ٢٠١٢)، (رمضان فوزى المنتصر، ٢٠١٣) (جيهان أحمد محمود، ٢٠١٤)، (سلـوى محمـد عمـار، ٢٠١٥).

وعلى الرغم من تعدد مداخل التربية العلمية وتجربتها وانتشارها وبعض النجاحات التى تحققت نتيجة لذلك، فما زالت النظرة السائدة بين عدد كبير من الطلاب وأولياء الأمور والمعلمين أن العلم مسار معقد وصعب. وبدأ التفكير فى امكانية تقديم العلم وتفسير الظواهر العلمية عن طريق استخلاص ما فى هذه التفسيرات من عناصر جمالية تحفز الطلاب على تفهمها ببساطة ويسر، ودون الإخلال ببنية العلم نفسه. (محمد صابر سليم، ٢٠٠١، ١)

ويشير كل من بو وجيرود (Pugh & Girod, 2007, 9) على أن جون ديوى قدم رؤية مفادها أن الجمال يمكنه أن يقدم أكثر من لحظات من الشعور بالبهجة والسرور، إذ يمكنه أن يوسع من الآفاق، ويسهم فى بناء المعنى للخبرات المستقبلية من خلال تعديل الطرق التى ندرك بها العالم. وأن التربية يمكنها أن تحقق الشيء ذاته من خلال التطبيق المتأمل للجماليات.

وخصائص الجمال العلمى تختلف عن خصائص الجمال فى الفن، فالجمال فى الفن يستمد تكوينه من المشاعر والإحساس بالجمال ويعطى أولويه للتفكير التخيلى، بينما جمال العلم جمال منطقى عقلى تتحد فيه حقيقة المحتوى أو الموضوع مع جمال الشكل، ويعتمد فيه على الإحساس الجمالى على المعرفة المرتكزة على التفكير. (Haiyan Li, 2010, 130)

ولكن مع تقدم الحضارة المادية ونتيجة للتقدم العلمى والتكنولوجى الهائل وفى ظل ما نعاصره من حروب نفسية وبيولوجية وامتلاء عالمنا بالأيادي المدمرة للبيئة أدى ذلك إلى إهمال تنمية الإحساس الجمالى، فأصبح الجمال وقيمه الجمالية لم يعد يحظى فى حياة كثير منا منزلة كبيرة، مما أدى إلى وجود أفراد فاقدين للحس الجمالى نتيجة لندرة الاهتمام بالقيم الجمالية، لذا فالجانب الجمالى وتذوقه وتربيته أمر ضرورى لحياة الفرد؛ لأنها تجعله يعيش في ظل ما نحياه من واقع فيكون مرهف الحس، رقيق المشاعر، لا متلبداً ولا جامداً، بل حسن الذوق والتذوق. يمكن أن يضيف من لمسات الجمال الشيء الكثير، فتعطى لحياته معنى مختلف وبالتالى تجعل المجتمع كله ذا ذوق رفيع. (فوزى عبد السلام الشربينى، ٢٠٠٥، ٩٦)

فالغاية من القيم الجمالية هى نشدان الكمال بما يكفل للكائن توازناً لوجوده واستقراراً فى حياته، ومراعاة لهذه القيم فإنه يجب تطوير المناهج والابتعاد كلما أمكن عن التلقين بالإكراه وإنما بتكريس سبل الرغبة والحس الجمالى". (ماهر أحمد حسن، نادية سالم الدوسرى، ٢٠١٣، ١٤٥)

وللتذوق الجمالى أهمية كبيرة في حياتنا؛ لأن الحياة من دون إحساس بالجمال لا تستحق أن تُعاش، وهنا يصبح الجمال قيمة روحية كبيرة، وظاهرة تكمن وراء كل الأشياء الموجودة في الطبيعة وفيما ينتجه الإنسان. (صابر جيدورى، ٢٠١٠، ٩٩)

"لذا فالمتعلم أحوج ما يكون إلى الوعى الجمالى الذي يوقظ فيه الإحساس بالقيم والحق حيث يتم حشو أذهان الطلاب بالمعارف والمعلومات، وقلما نحرص على تزويدهم بالقدرة على الدهشة والإعجاب والتفتح الوجدانى، فالتربية عن طريق الفن الجمالى هى تربيـــة على طريـــق الإبداع والتربية على طريق الإبداع سواء استخدم فى الفن أو العلم فإنها تعنى تربيـــة من أجل المستقبل الأفضل لمجتمعنا". (منى كشيك، ٢٠١٤، ١٥٠-١٥١)

وهذا ما تؤكده دراسة (إلهام الشلبى، محمود الشاذلى، ٢٠٠٩)، (رحاب محمد، ٢٠١٠)، (زينب محمود أحمد، ٢٠١٠)، (أحمد عبدالحميد أحمد، ٢٠١٣)، (مروان أحمد محمد، ٢٠١٤)، (رباب شوقى إسماعيل، ٢٠١٤) بأن المتعلمين فى أعمارهم

المختلفة يعانون من بعض المشكلات السلوكية، ولتخفيف من هذه المشكلات تتطلب الحاجة إلى برامج لتنمية الإحساس بالجمال لديهم، فهم من ينبغى أن يغرس فيهم كل جميل، للحصول فى الغد على الجمال الذى يرتضى فى السلوك، وفى النفس، وفى المجتمع.

وفى غمرة التركيز فى تدريس العلوم على ضرورة امتلاك الطالب مهارات التفكير العلمي وعمليات العلم وفهم المفاهيم العلمية، وضرورة معالجة المفاهيم البديلة المتعلقة بالعديد من الظواهر المرتبطة بالعلوم، الأمر الذي جعل المعرفة العلمية معرفة جافة مجردة من سياقها الذى يبعث الحياة فيها. إلا أننا فقدنا عاملاً داخلياً مهما متعلقا بالطلبة، وهو طبيعة استجاباتهم الجمالية ومشاعرهم تجاه ما يتعلمونه (Zubrowski, B., 2002, 486)

وتضيف (وفاء محمود يونس، ٢٠١٢، ٢٧٩) أن تنمية التذوق الجمالى لمادة العلوم والاحساس به أحد أهداف المجال الوجدانى التى ينبغى أن يهتم بها تدريس العلوم لما له من دور وأهمية فى تعلم المادة.

ولقد أجريت بعض الدراسات التى هدفت إلى تنمية التذوق الجمالى فى مادى العلوم باستخدام مداخل جمالية متنوعة ومن بين هذه الدراسات: دراسة ( Girod, 2007)، (Smirnov & Bogun, 2011)، (Stradella, 2012)، (ليلى محمد نبيل وآخرون، ٢٠١٣)، (ناريمان جمعة، ٢٠١٤) وخرجت الدراسات ببعض النتائج ومنها أن تنمية التذوق الجمالى لدى الطلاب نحو مادة العلوم يساعد فى: إزالة قلق المتعلمين من تعلم العلوم، وشعورهم بالرضا عنها، مع تحفيزهم على التقدم فى دراستها. وأرجعت الدراسات ذلك إلى أن استخدام المداخل الجمالية فى تدريس العلوم يساعد فى محو الروتين والجمود المتمثل فى تقديم العلوم على أنها مجموعة من المفاهيم والعلاقات والمبادئ الجافة التى ترهق المتعلم فى منطوقاتها وأساليب تدريسها وامتحاناتها، كما إنها تعود النفس على الاستمتاع بالحسن وتذوق الجمال فى الأشياء.

ولما كانت كليات التربية من أهم المؤسسات التعليمية المنوط بها إعداد معلم المستقبل والتى تهتم برامجها بتعليم المتعلم طرق البحث والحصول على المعرفة وكيف يفكر ويُعلم. فإن ذلك يتطلب الاهتمام بأساليب التدريس الجامعى والتعرف على أهم الاتجاهات المعاصرة فيها. وعليه جاء البحث الحالى مستخدماً برنامجاً مقترحاً فى علوم وتكنولوجيا النانو بهدف تنمية استشراف المستقبل والتذوق الجمالى لدى طلاب شعبة العلوم بكلية التربية بالوادى الجديد، خاصة وأن الدراسات السابقة لم تتناول هذين المتغيرين التابعين مع هذا البرنامج المقترح من قبل.

**مشكلة البحث:**

يمثل تدريس العلوم ركيزة محورية لإحداث النقلة النوعية المأمولة في مواكبة تكنولوجيا النانو. فبنية مواد العلوم التي تدرس حاليا غير جاهزة لدمج وتكامل مواد تكنولوجيا النانو علاوة على عدم فاعلية طرق التدريس في نقل المعارف

المتعلقة بها، كما أن نموذج المنهج التتابعي في تدريس العلوم غير ملائم وغير مثالي أيضاً لدمج مجال متعدد التخصصات مثل تكنولوجيا النانو. (محمد هاشم البشير، ٢٠١٣)

وانطلاقاً من فاقد الشيء لا يعطيه كان من الضرورى أن يتم إعداد معلم العلوم بحيث تكون لديه حصيلة من المفاهيم العلمية فى مجال التقنيات الحديثة، ويؤكد هذه الضرورة ما جاء فى الوثيقة الخاصة بالمعايير من وزارة التربية والتعليم فى بند المهارات المهنية والعملية التى ينبغى على معلم الكيمياء والفيزياء اكتسابها فى برنامج إعداده، والتى تشير إلى أن الطالب المعلم ينبغى أن: (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٠٣)

- يبين تطبيقات النانو تكنولوجى فى مجال الكيمياء العضوية.
- يعطى أمثلة لتطبيقات النانو فى المجالات المختلفة للفيزياء.
- يتابع المستجدات الحديثة والتطورات العلمية والتكنولوجية المختلفة المرتبطة بالكيمياء.
- يعدد المستحدثات العلمية وتطبيقاتها الأكاديمية والشخصية والاجتماعية فى مجال تخصصه.

**ولبيان مدى تحقق ذلك قام الباحث باستطلاع واقع الطالب المعلم فى هذا الصدد، فاتضحت النتائج التالية:**

بالاطلاع على كتب الكيمياء والفيزياء المقررة على الثانوية العامة من الصف الأول إلى الصف الثالث الثانوى، وجد أن كتاب الكيمياء للصف الأول الثانوى طبعة ٢٠١٥ يتناول فيما لا يزيد عن أربعة ورقات بوحدة عنوانها كيمياء النانو وتطبيقاته والتى لا تعدو سوء معلومات عامة وسطحية عن هذا العلم.

بتحليل محتوى المقررات الدراسية للطلاب المعلمين قسم الكيمياء والفيزياء لتحديد مدى كفاية هذه المقررات فى معالجة موضوعات تكنولوجيا النانو، أسفر هذا التحليل عن خلو تلك المقررات من المعارف والمفاهيم والمهارات ذات الصلة بعلم، باستثناء ما ذكر عن وحدة النانومتر كوحدة قياس الأطوال الأصغر من الميكروميتر، كما تعتمد المعالجة التدريسية على الحفظ والتلقين.

ويقـــع على عاتـــق معلم العلوم العمل على تنمية مهارات التفكير فى المستقبل، وبذل المحاولات الإنسانية للتفكير فى المستقبل ورصد الماضى والتطلع للمستقبل وخاصة مع ازدياد اهتمام الإنسان المعاصر بالمستقبل واستشرافه (Wendell Bell, 2001, 66). إلا أن الدارس لواقع مناهج العلوم، وما يرتبط بها من أنشطة وممارسات تدريسية، يلاحظ أن هناك نوعاً من الانفصال بينها وبين الواقع الآنى الذى يعيشه الطالب أو يتوقع أن يعايشه، أو يتعايش به فى المستقبل القريب. (راشد محمد راشد، ٢٠٠٨، ٤٧١)

كما أن الدارس للأعمال السابقة التى تمت فى مجال دور تدريس العلوم فى تنمية الوعى باستشراف المستقبل يلاحظ العديد من أوجه القصور فى ذلك الشأن، فقد

أوصت دراسة (هالة عز الدين محمد، ٢٠١٠)، (شيماء حامد عباس، ٢٠١٢) بضرورة الربط بين ما يدرسه التلاميذ فى مناهج العلوم وما يواجهه من مشكلات مستقبلية، وإعداد التلاميذ لمواجهة تلك المواقف.

مما دفع الباحث بإجراء بعض المقابلات الشخصية مع عينة عشوائية ضمت (٢٠) معلما من معلمي معلمات مادة العلوم بالمدارس الثانوية بمدينة الخارجة بمحافظة الوادي الجديد فيما يتعلق بأساليب التدريس المتبعة مع الطلاب عند تدريس مقرر الكيمياء والفيزياء ومدى توافر الوعى باستشراف المستقبل لدى الطلاب وتضمنت هذه المقابلات مجموعة من الأسئلة المفتوحة (ملحق ١).

**وجاءت نتائج هذه المقابلات كالتالى:**

- لا تثير كثير من موضوعات تدريس العلوم اهتمامات الطلاب، كما ينتابهم الملل والرتابة أثناء شرح المعلم ولا يشعرون بأهمية تلك الدروس فى حياتهم المستقبلية.
- كثير من الطلاب ليست لديهم أدنى فكرة عن دور استشراف المستقبل فى حياتهم العلمية والعملية وهناك انفصال واضح بين ما يدرس وبين الواقع الخارجى الذى يعيشون فيه.
- لا تتوافر لدى كثير من الطلاب المهارات المستقبلية والاستشراف بقضايا المستقبل.
- قلة وجود تطبيقات تربوية يقوم بها الطلاب بعد الانتهاء من عملية شرح الدرس تشجعهم على الاستبصار بالمستقبل.
- قلة وسائل تكنولوجيا المعلومات فى المدارس التى تتيح للطلاب معرفة التغيرات السريعة فى الطبيعة وما يتعلق بتدريسه للعلوم.

ومن ناحية أخرى يشير (محمد صابر سليم، ٢٠٠١، ٦) إلى أن تذوق جمال العلوم له دور إيجابى فى التفكير وإثارة الدوافع والاتجاهات الإيجابية المرغوب فيها تجاه مادة العلوم. وعليه فإن برامج إعداد معلم العلوم قبل الخدمة لا يكتمل إلا بالعمل على تنمية تذوقه لجمال العلوم مما ينعكس على تلاميذه فى المستقبل.

ولتحقيق هذا الهدف فإنه يجب الأخذ بتوصيات البحوث والدراسات والنداءات والمؤتمرات، التى أوصت بضرورة الخروج من نطاق الأساليب والطرائق التدريسية التقليدية التى يتبعها كثير من معلمى العلوم فى العملية التعليمية. (Giord & Wong, 2001, 201)، (شوقى عبده محمد، ٢٠١٠)، (أميرة عبدالسلام زايد، ٢٠١١)، (أحمد حاتم سعيد، ٢٠١١)، (إيمان محمد يونس، ٢٠١٢)، (أسامة حسن عابد، خالد يونس الدرباشى، ٢٠١٢، ٢٢٢)، تلك الأساليب التى تركز على تذكر المعرفة وحقائقها، ودون إعمال للعقل والتفكير فيها أو ربطها بالواقع والاستفادة منها، ودون إتاحة الفرصة للطلاب للمناقشة والتفاعل والتعمق، الأمر الذى ينعكس بالسلب على عملية إثارة عواطف ومشاعر الطلاب نحو الصور الجمالية لمادة العلوم.

ومما عزز إحساس الباحث بالمشكلة من خلال تطبيق مقياس مبسط مبدئى لقياس التذوق الجمالى لدى طلاب شعبة العلوم أعده الباحث (ملحق٢)، وتم تطبيقه على مجموعة عشوائية من الفرقة الثانية شعبة كيمياء وفيزياء بكلية التربية بالوادى الجديد، بلغ عددهم (٣٠) طالب وطالبة. وقد أسفرت النتائج عن انخفاض مستوى سلوكيات التذوق الجمالى لدى طلاب عينة البحث الاستطلاعية بشكل ملحوظ ووجوب البحث عن طرق واساليب تدريسية جديدة لمعالجة هذه المشكلة.

وعلى ضوء هذا يمكن القول أن هناك فجوة بين أهداف برنامج إعداد معلم العلوم (كيمياء وفيزياء) وتوصيفه، وواقع تنفيذ البرنامج، فالطالب مطالب بعد تخرجه بشرح كيمياء النانو وهو فى الحقيقة لا يعلم عنها شيئاً، كما ظهر جلياً قصور فى تنمية استشراف المستقبل والتذوق الجمالى على الرغم من إمكانية تحقيق هذين الهدفين السابقين؛ ولكن هذا لن يتأتى إلا من خلال الاساليب والاستراتيجيات التدريسية الحديثة، تلك التى تقوم غرس التربية الجمالية أو مبادئ الذوق الرفيع وحب الجمال في مظاهره المتنوعة، وتوفر فرصاً فى المشاركة فى توقع الغد واستطلاع مجريات أموره فى المستقبل القريب والبعيد.

**تحديد مشكلة البحث:**

تحددت مشكلة البحث الحالي فى وجود قصور فى بعض مهارات استشراف المستقبل، وضعف فى مستوى التذوق الجمالى لدى طلاب الفرقة الثانية شعبة كيمياء وفيزياء بكلية التربية بالوادى الجديد، وعليه فإن البحث الحالى يتصدى لهذه المشكلة من خلال محاولته الإجابة عن السؤال الرئيس التالى: ما فاعلية برنامج مقترح فى علوم وتكنولوجيا النانو لتنمية استشراف المستقبل والتذوق الجمالى لدى الطالب المعلم بكلية التربية ؟.

وللإجابة عن هذا السؤال ينبغى الإجابة عن الأسئلة التالية:

١- ما فاعلية برنامج مقترح فى علوم وتكنولوجيا النانو فى تنمية استشراف المستقبل لدى الطالب المعلم بكلية التربية؟.

٢- ما فاعلية برنامج مقترح فى علوم وتكنولوجيا النانو فى تنمية التذوق الجمالى لدى الطالب المعلم بكلية التربية؟.

**فروض البحث:**

سعى البحث التحقق من صحة الفرضين التاليين:

١- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات مجموعة البحث فى القياسين القبلى والبعدى لمقياس استشراف المستقبل لصالح التطبيق البعدى.

٢- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات مجموعة البحث فى القياسين القبلى والبعدى لمقياس التذوق الجمالى لصالح التطبيق البعدى.

**أهداف البحث:**

هدف البحث الحالى إلى:

١- تعرّف فاعلية برنامج مقترح فى علوم وتكنولوجيا النانو فى تنمية استشراف المستقبل لدى طلاب شعبة العلوم بكلية التربية بالوادى الجديد.

٢- تعرّف فاعلية برنامج مقترح فى علوم وتكنولوجيا النانو فى تنمية التذوق الجمالى لدى طلاب شعبة العلوم بكلية التربية بالوادى الجديد.

**أهمية البحث:**

تتضح أهمية البحث من خلال الناحية النظرية والتطبيقية فيما يلى:

**أ- الأهمية النظرية:** وتكمن فى النقاط التالية:

١- تقديم إطاراً نظرياً عن علوم وتكنولوجيا النانو ومجالاتها فى تدريس العلوم قد يستفاد منها فى تطوير البرامج الحالية لإعداد الطالب المعلم.

٢- الكشف عن أوجه القصور فى أداء معلمى العلوم قبل الخدمة فيما يتعلق بمهارات استشراف المستقبل والتذوق الجمالى التى يتطلبها تدريس مناهج العلوم.

**ب- الأهمية التطبيقية:** وتتمثل فى النقاط التالية:

١- إفادة واضعى ومخططى المناهج ومعلمى العلوم فى توضيح أهمية وكيفية توظيف علوم وتكنولوجيا النانو فى مواقف تعليم وتعلم العلوم، مما يسهم فى تحسين مستوى التلاميذ فى مادة العلوم.

٢- تقديم مقياس لقياس مهارات استشراف المستقبل، ومقياس للتذوق الجمالى، يمكن الإفادة منها فى التأكد من كفاءة برنامج إعداد الطالب المعلم شعبة الكيمياء والفيزياء.

**منهج البحث:**

للإجابة عن أسئلة البحث استخدم الباحث المنهج شبه التجريبى الذى يقوم على نظام المجموعة الواحدة ذات القياسين القبلى والبعدى.

**حدود البحث:**

التزم البحث الحالى بالحدود التالية:

- الطالب المعلم الفرقة الثانية شعبتى الكيمياء والفيزياء بكلية التربية بالوادى الجديد- جامعة أسيوط.

- تم تنفيذ تجربة البحث فى الفصل الدراسى الثانى من العام الأكاديمى ٢٠١٥/٢٠١٦.

- قياس استشراف المستقبل فى ضوء الأبعاد التالية وهى "دراسة المستقبل

واستشرافه، الاستشراف الاجتماعى للمستقبل، الاستشراف البيئى للمستقبل، الاستشراف الثقافى للمستقبل"

- قياس التذوق الجمالى والذى يمكن تحديده فى التالى "النظافة، التوازن، التابين والتنوع، حب الجمال، إدراك الجمال".

**مواد وأدوات البحث:**

للإجابة عن أسئلة البحث وتحقيق ما يسعى إليه من أهداف فقد تم إعداد المواد والأدوات التالية:

١- برنامج مقترح فى علوم وتكنولوجيا النانو ضمّ:

- كراسة نشاط الطالب. - دليل المعلم.

٢- مقياس مهارات استشراف المستقبل. ٣- مقياس التذوق الجمالى.

**مصطلحات البحث:**

**البرنامج Programme**

لغرض البحث يعرف البرنامج بأنه "مجموعة من الموضوعات وفق تدرج الأهداف ومصممة بطريقة تكاملية من خلال المحتوى العلمى المتمثل فى علوم وتكنولوجيا النانو بهدف تنمية بعض مهارات استشراف المستقبل والتذوق الجمالى لدى طلاب شعبة العلوم بكلية التربية بالوادى الجديد.

**علوم وتكنولوجيا النانو: Science and Nanotechnology**

ويعرفها (حمودة عبد الباسط، ٢٠٠٦) بأنها: تطوير تكنولوجي على المستوى الذري والجزيئي الماكروى عند مستويات طولية من رتبة ١- ١٠٠ نانومتر، بهدف إعطاء تفسير جوهري للظاهرة والمواد في المجال النانوى وأيضا لإنشاء واستخدام البنى والأدوات والنظم ذات الوظائف والخصائص الجديدة المتناسبة مع حجومها الصغيرة

لغرض البحث الحالى يعرف الباحث علوم وتكنولوجيا النانو بأنها: المجال العلمى الذى ظهر نتيجة الدمج بين المستحدثات التكنولوجية وتطبيقات النانو، والذى يركز على المواد والجزيئات والظواهر النانومترية الحجم فى علم الكيمياء مثل أنابيب الكربون النانوية، والاسلاك النانوية، والمجهر النفقى الماسح؛ بهدف إنتاج مواد وأجهزة جديدة بخصائص فريدة ومميزة، تستخدم فى المجالات المختلفة.

**استشراف المستقبل: Foreseeing Future**

تشير (فتحية حمدي علي، ٢٠٠٦، ٥٢) بأنه "محاولة لاستكشاف المستقبل وفق الأهداف المخططة، باستخدام أساليب كمية تعتمد على قراءة أرقام الحاضر والماضى، أو أساليب كيفية تستنتج أدلتها من الآراء الشخصية القارئة لمجرى الأحداث، ومن ثم إمكانية وضع حلول وبدائل يمكن الاختيار من بينها وذلك لصنع مستقبل أفضل".

ويقصد به فى البحث الحالى: مدى قدرة الطالب المعلم على امتلاك الفهم والإدراك اللازمين تجاه بعض القضايا والمشكلات المستقبلية والتصرف المستقبلى السليم تجاهها ويتم صياغة ذلك على شكل تنبؤات، ويقاس إجرائياً بالدرجة التى يحصل عليها الطالب فى مقياس استشراف المستقبل الذى يستخدمه البحث الحالى.

**التذوق الجمالى: Aesthetic Taste**

ويعرفه (أيمن أحمد دسوقى، ٢٠٠٩، ٢٢٦٠) بأنه "الصفة التى تؤثر فى الإحساس الجمالى وتعمل على إثارة الانفعالات الجمالية والتى ترتكز على التوافق- الإيقاع- الاتزان- التباين والتردد والتى تدخل ضمن دائرة الخبرة الجمالية التى صنعها الإنسان وشكلها بفكره وأحاسيسه"

يعرف الباحث التذوق الجمالى فى هذا البحث بأنه: حالة وجدانية يشعر بها الطالب المعلم تتمثل في عملية الإدراك الحسي الجمالي لعناصر الجمال والانسجام الموجودة في الظواهر الطبيعية والأحداث العلمية محل الدراسة بصورة تسمح باكتساب خبرة جمالية وتشويق عقلى ومتعة نفسية، ويقاس إجرائياً بالدرجة التى يحصل عليها الطالب فى مقياس التذوق الجمالى المعد خصيصاً لهذا الغرض.

## ثانياً: الإطار النظري للبحث

### أولا: علوم وتكنولوجيا النانو

على الرغم من تناول كثير من الدراسات لمفهوم تكنولوجيا النانو إلا أنه لا يوجد اتفاق بينها فى استخدام مصطلح تكنولوجيا النانو؛ نظراً لتشعبها ودخولها في المجالات التطبيقية المختلفة، حيث أن كلا من هذه المجالات ينظر إلى هذه التكنولوجيا من وجه النظر الخاصة به.

يشير (عبد الحميد بسيونى، ٢٠٠٨، ١٤٢-١٤٣) إلى أن هناك ثلاث ميادين للبحث فى تكنولوجيا النانو:

١- **تكنولوجيا النانو والحوسبة:** والتى تسمح بنمذجة ومحاكاة بنيات مقياس النانو المعقدة، فقدرة الحوسبة على التحليل والتنبؤ هى عامل شديد الأهمية للنجاح فى تكنولوجيا النانو الجافة والرطبة على السواء.

٢- **تكنولوجيا النانو الرطبة:** وهى التى تقوم بدراسة النظم البيولوجية المتواجدة فى الكائنات الحية مثل المواد الجينية والأغشية والانزيمات وغيرها.

٣- **تكنولوجيا النانو الجافة:** وهى تشتق من الكيمياء الفيزيائية وتركز على تصنيع بنيات من الكربون مثل أنابيب النانو ومواد السيليكون وغيرها، مستخدمة المواد وأشباه الموصلات، وتسمح طبيعة توصيل الالكترونات النشطة لهذه المواد بجعلها تقنية واعدة فى مجالات مختلفة.

وتكنولوجيا النانو يعرفها (السيد محمد السايح، مرفت حامد محمد هانى، ٢٠٠٩، ٢٠٦) بأنها: معالجة وملاحظة المواد بمقياس النانو.

ويرى (فتحى حمد شتوان، ٢٠١٠، ٣) بأنها: تصميم، توصيف، إنتاج واستخدام مركبات أجهزة أنظمة بواسطة التحكم في الشكل والحجم في الحيز النانوى منتجة مركبات، أجهزة وأنظمة تتمتع (على الأقل) بخاصية واحدة فريدة.

ويذكر (محمد شريف الإسكندرانى، ٢٠١٠، ٢٥) بأنها: تلك التكنولوجيا المتقدمة القائمة على تفهّم ودارسة العلوم النانوية تفهماً عقلانياً وابداعياً مع توافر المقدرة التكنولوجية على تخليق مواد النانو والتحكم في بنيتها الداخلية واعادة هيكلة وترتيب الذرات والجزيئات المكونة لها بهدف الحصول على منتجات متميزة تستخدم في المجالات المختلفة.

ويشير (ممدوح مصطفى الحلاوة، ٢٠١٠، ٤) بأنها: العلم التطبيقى والتقنى متعدد التخصصات، الذى يعنى أساساً بالتحكم والسيطرة على المادة في مستواها الذرى والجزيئى في المدى ما بين ١ إلى ١٠٠ نانومتر، كما أنه يعنى بإنتاج وحدات فاعلة ذات أهداف محدودة، أو استنباط أدوات علمية بذات الحجم.

ويوضح (طارق المطيرى، ٢٠١٢، ١١) بأن تكنولوجيا النانو هى: التقنية التى تتعامل مع الذرات والجزيئات المنفردة والمكونة للمواد وذلك باستخدام أدوات دقيقة لبناء وتشغيل مجموعة أصغر من المواد مع تكرار عملية البناء والتشغيل لمجموعات أصغر من المواد أكثر من مره وصولا إلى الحجم المطلوب.

**خصائص وسمات المواد النانوية:**

تتغير خصائص المواد النانوية بشكل ملحوظ جداً حسب مكوناتها النانوية، ويرجع التغيير في الخصائص للأسباب التالية: (فتحى حمد شتوان، ٢٠١٠، ٤)، (محمد شريف الإسكندرانى، ٢٠١٠، ٧١-٨٣)، (طارق المطيرى، ٢٠١٢، ١٢-١٤)

**الزيادة فى المساحة السطحية:**

تزداد المساحة السطحية للمواد عند تصغيرها للحجم النانوى مما يزيد من نشاطها الكيميائي، وذلك لأن التفاعلات الكيميائية تحدث عند السطح.

**الخصائص البصرية:**

من الخصائص المميزة لجسيمات النانو القدرة على تغيير اللون، وذلك عندما يتغير حجم هذه الجسيمات وأشكالها، والمقصود بتغير الحجم هنا، وصول الجسيمات للحجم النانوى.

**الخصائص الميكانيكية:**

ترتفع قيم الصلادة للمواد الفلزية عند تصغير مقاييس حبيبات المادة للمقياس النانوى، والتحكم في ترتيب ذراتها، فمثلاً صلابة جسيمات النانو الكروية المصنوعة من السيليكون Si، والتي يتراوح حجمها ما بين (100-40) نانومتر تفوق صلابة مادة السيليكون بمئات المرات.

**الخصائص المغناطيسية والكهربائية:**

تتأثر الخصائص المغناطيسية والكهربائية عند تصغير مقاييس أبعاد المواد للمقياس النانوى، حيث تزداد مغناطيسيتها وقدرتها على التوصيل الكهربائي، وتستخدم الحبيبات النانوية فائقة المغناطيسية في صناعة أجهزة التحليل فائقة الدقة، وكذلك في أجهزة التصوير بالرنين المغناطيسي. أما المواد فائقة التوصيل للكهرباء فتستخدم في صناعة أجهزة الحساسات الدقيقة والشرائح الالكترونية بمختلف الأجهزة الحديثة، كما تستخدم في صناعة مكونات الهواتف الخلوية والحاسبات.

**المجالات التطبيقية لتكنولوجيا النانو:**

تُعد تقنية النانو فلسفة ووسيلة تقوم أساساً على هيمنة الإنسان وتنمية قدارته فى تغيير الهياكل البنائية للمواد الهندسية وتجاوز كلاسيكيات الفيزياء والكيمياء ونظرياتهما التقليدية من أجل الارتقاء بمستوى أداء الأجهزة التى تدخل فى تركيبها تلك المواد، وذلك لتحقيق طفرة في التطبيقات واضافة أبعاد مبتكرة وجديدة فى مختلف الصناعات الحالية والمستقبلية. (ليلى صالح العلى، ٢٠٠٩، ٢٨)

وقد أظهرت دراسة (خالد مصطفى قاسم، ٢٠١٠) دور تقنيات النانو فى تحقيق التنمية المستدامة للصناعات المعرفية العربية، وكذلك تحفيز وتطوير الصناعات المعرفية العربية مستفيدين من تقنيات النانو من خلال تعظيم الاستفادة من الثروات المادية والبشرية للعالم العربى.

وهناك مجموعة من الأسباب الرئيسة وراء الاهتمام العالمى الكبير بتقنية النانو وهى: (محمد شريف الإسكندرانى، ٢٠١٠، ٢٨٧)، (محمد عبده مسلم وآخرون، ٢٠١٠، ٧١-٥٣)

١- تستطيع تكنولوجيا النانو أن تصنع المواد بصورة أسرع وأفضل وأرخص مقارنة بأى تقنية أخرى.

٢- ترتبط تكنولوجيا النانو بإنتاج واستخدام المواد بعد تعديل خواصها هندسياً بطريقة منظمة تقترب من أبعاد الذرات والجزيئات بهدف تكوين مواد جديدة، وأجهزة ونظم تتمتع بمواصفات وخصائص جديدة.

٣- تسهم تكنولوجيا النانو في إحداث طفرة علمية ومجتمعية غير مسبوقة فى شتى المجالات العلمية.

٤- الحد من ظاهرة البطالة بين الخريجين الجدد، من خلال توفير فرص عمل جديدة في المشروعات البحثية والإنتاجية القائمة على التطبيقات المتقدمة فى تكنولوجيا النانو.

وأشارت دراسة (إبراهيم أحمد إبراهيم، ٢٠١٠، ٢٠) إلى أن الدول المتقدمة بدأت بالاهتمام الكبير بمجال تكنولوجيا النانو والتطبيقات الصناعية المختلفة؛ حيث سعت تلك الدول إلى تحقيق أهداف هى:

- دعم البحوث والتطوير فى تكنولوجيا النانو للمجالات ذات الأولوية.
- تشجيع نقل التكنولوجيات الجديدة إلى منتجات لأغراض صناعية وتجارية للمنفعة العامة.
- دعم السياسات التعليمية والدراسات العليا والبنية التحتية والأدوات اللازمة لدفع تكنولوجيا النانو.
- دعم التنمية المسئولة لتكنولوجيا النانو.

**تكنولوجيا النانو وتدريس العلوم:**

يعتمد نجاح أى نظام تعليمى بنوعية الممارسات التعليمية التى يقوم بها المعلم داخل الفصل الدراسى، ومن الملاحظ أن يعيشه العالم فى الوقت الراهن من جملة المستحدثات التكنولوجية والتغيرات المتلاحقة، يحتم على المربين والتربويين إعادة النظر فى المنظومة التعليمية بحيث تتواكب مع ما هذا التطور وبخاصة مجال النانو تكنولوجى، ذلك العالم الجديد الذى فتح الآفاق أمام كثير من العلماء لاكتشاف سبر أغوار الحياة ومعرفة نواميس الكون, من هذا المنطلق يعد تزويد المعلم بقدر من الثقافة العلمية التى تمكنه ومن ثم تمكن طلابه من التعامل بفاعلية مع المعرفة العلمية وتطبيقاتها الحديثة إحدى المرامى المنشودة للعملية التعليمية.

وفى هذا الصدد تشير (صفات سلامة، ٢٠٠٨) إلى أهمية وضرورة تعليم وتدريس ونشر ثقافة تكنولوجيا النانو في المدارس والجامعات، وتدريب المدرسين وبخاصة مدرسي مادة العلوم، على كيفية تدريس علوم وأبحاث تكنولوجيا النانو، على اعتبار أن برامج التوعية العلمية بتكنولوجيا النانو والتواصل مع عامة الجماهير أصبحت حالياً ضرورة عالمية مهمة تسير جنباً الى جنب مع السياسات العلمية والتكنولوجية للدولة.

ويضيف (محمد هاشم البشير، ٢٠١٣)، (أحمد حسين حسن، ٢٠١٣) أنه ينبغى الحرص على إدخال مفهوم جديد لتدريس العلوم يتضمن توظيف التكنولوجيا باستخدام أسلوب النمذجة والمحاكاة، بالإضافة للتقويم التفاعلى لتعلم الطلاب هذه المفاهيم مجتمعة ستؤثر في كيفية تعليم ونقل تجارب العلوم النانوية مما سيسهم فى إعداد الطلاب لتطبيق هذه المعارف في حياتهم العملية.

ولكن المتأمل في الواقع الفعلى لميدان التعلم يجد تناقص للممارسات والكفاءات التعليمية من قبل المعلمين نحو تحقيق تلك الغاية، وهذا ما أوضحته نتائج دراسة (هبة الله عدلى مختار، ياسر سيد حسن، ٢٠١٣) أن هناك انخفاض في مستوى وعى معلمات العلوم ببعض المفاهيم الخاصة بالتقنيات متناهية الصغر وتطبيقاتها، كما أشارت نتائج دراسة (محمود إبراهيم عبد العزيز، ٢٠١٤) إلى ضرورة الاهتمام بمعلمى العلوم قبل الخدمة بالمفاهيم والمعارف المتعلقة بالنانو تكنولوجى والذى ينعكس بالإيجاب على الأهداف المرجوة من التربية، كما أوصت دراسة (شيماء أحمد محمد، ٢٠١٥) بضرورة العمل على تنمية معلومات ومهارات واتجاهات الطلاب

المعلمين- والمتعلقة بالنانو تطبيقاتها- من خلال إدراج هذه المفاهيم وتطبيقاتها بالبرامج الأكاديمية لإعدادهم بكليات التربية.

وانطلاقاً من أهمية إدخال تقنية النانو في المناهج الدراسية بوجه عام وتدريس العلوم بوجه خاص؛ لما لهذه التقنية من مستقبل مأمول وباعتبارها من أهم مميزات تقنية المستقبل، ولضرورة الاهتمام بالعنصر البشري باعتبار الإنسان حجر الزاوية في التنمية الاجتماعية والاقتصادية للدولة، فقد أشارت بعض البحوث والأدبيات التربوية بعض الاقتراحات التى يمكن من خلالها تفعيل وزيادة دور تكنولوجيا النانو فى العملية التعليمية والتعلمية، على النحو التالى: (Adams & Rogers, 2004, 2)، (Lon A. 2007, 260)

(Dominick E. et al, 2012, 3)، (محمد عبد الرازق عبد الفتاح، ٢٠١٣)، (شاهر ربحى عليان، ماهر محمد العرفج، ٢٠١٥)

١. إعداد مقررات وبرامج تختص فى موضوعات تقنية النانو لإدخالها في برامج إعداد المعلمين وكذلك استقطاب المختصين لتدريس هذه الموضوعات وتوفير المعامل والتقنيات الحديثة.

٢. تطوير وإصلاح التعليم لمواكبة مجال تقنية النانو بداية من مخططى المناهج، والمعلمين والمعلمات.

٣. رفع مستوى الوعى العام وثقافة المجتمع بماهية تكنولوجيا النانو.

٤. تجهيز البيئة التعليمية لتواكب تطوير المقررات فى ضوء تقنية المستقبل تقنية النانو، بالإضافة لتوفير الوسائل التعليمية والتقنيات الحديثة.

٥. تسهيل الاتصال بمراكز علوم وأبحاث تقنية النانو، التى يتوفر لديها جهات متخصصة بتوفير المعلومات الصحيحة والسليمة عن النانو.

٦. إدخال مقررات متكاملة لعلوم وتقنيات النانو من خلال مناهج مكتوبة، أو معدة بشكل برامج حاسوبية، بتجاربها وتطبيقاتها فى كليات التربية، والعلوم، والهندسة وغيرها.

**دور معلم العلوم تجاه مناهج علوم وتكنولوجيا النانو:**

نظراً لما تتطلبه ثورة المعلومات والتقنيات متناهية الصغر من دراسة برامج إعداد المعلم باعتباره حجر الزاوية فى العملية التعليمية، فقد بدأت عدة محاولات كان من نتائجها رفع مستوى اداء المعلم علمياً ومهنياً، وتوظيف قدراته وتوجيه مهاراته لمساعدة الطلاب على تحقيق أهدافهم، وبصفة خاصة معلمى العلوم قبل الخدمة، حيث يقع عليهم الدور الكبير فى تدريس علوم وتكنولوجيا النانو، فضلاً عن أنه يجب عليهم تحمل مسؤولية تدريس مفاهيم النانو تكنولوجى؛ لأنها امتداد لهذه التطورات التقنية. (محمود إبراهيم عبد العزيز، ٢٠١٤، ٤٢٧-٤٢٨)، (Lin, Show-Yu et al., 2015, 25)

ويمكن إجمال أبرز الأدوار التى يقوم بها المعلم والتى يمكن أن تقوم بدور فاعل فى تدعيم مناهج علوم وتقنية النانو على النحو التالي:

(Simonneaux, 2013, 2378)، (Ghattas & Carver, 2012, 272-273)

١. أن يعمل على تحويل غرفة الصف الخاصة به من مكان يتم فيه انتقال المعلومات بشكل ثابت وفى اتجاه واحد من المعلم إلى الطالب إلى بيئة تعلم تمتاز بالديناميكية وتتمحور حول الطالب.

٢. أن يطور فهما عمليا حول صفات واحتياجات الطلاب المتعلمين.

٣. أن يتبع مهارات تدريسية تأخذ بعين الاعتبار الاحتياجات والتوقعات المتنوعة والمتباينة للطلاب.

٤. أن يطور فهما عمليا لتكنولوجيا النانو مع استمرار تركيزه على الدور التعليمي الشخصى له.

٥. أن يعمل بكفاءة كمرشد وموجه للمحتوى التعليمى.

٦. تشجيع الطلاب على الدقة فى الملاحظة وشمولها لتفاصيل أكثر أهمية.

٧. تقديم تغذية راجعة بناءة وواضحة وبصورة متكررة؛ حتى يستطيع الطلاب التعرف على قدراتهم وجهودهم والسعى من أجل تحسينها.

**ثانياً: استشراف المستقبل**

كان التفكير فى المستقبل أحد أهم الهواجس التي شغلت فكر الإنسان منذ بداية ظهوره على سطح الأرض في العصور المبكرة جدا وخلال كل مراحل التاريخ. فقد كان تفكير الإنسان يرصد دائما الأحداث التي تدور حوله، ويعمل على استشراف التغيرات المستقبلية الناجمة في معظم الأحيان عن أنشطته في مختلف مجالات الحياة، ويستعين بالمستجدات التي تلازم ظهور هذه التغيرات في إحداث تغيرات ومستجدات أخرى وهكذا. (نبيل حاجى نايف، ٢٠١١)

وتشير (عواطف شاكر محمود، ٢٠١٠، ٦٥) أن عملية استشراف المستقبل لا تهدف إلى إصلاح الماضى ولا إلى تقليص أخطاء الحاضر، وإنما يركز بشكل أساسى على الصورة المثلى للمستقبل بحيث تنفذ هذه على أرضية الواقع من خلال عملية التخطيط، والتخطيط للمستقبل بالتأكيد يتبع الحاضر، فالحاضر أساس مهم لاستشراف المستقبل فهو غير مقدر سلفاً بل نحن نصنعه بأعمالنا.

فاستشراف المستقبل عبارة عن منظومة أدوات معرفية ومنهجية، تعتمد في تحاليلها أسلوباً نقدياً، مسترسل التساؤل العلمي حول ثبات الفرضيات التي انطلقت منها، لتصور التطورات والتغيرات للموضوع المدروس أمام إمكانية صدق توقعاته، تستخلص منها مشاهد محتملة الوقوع، وأشكال لرسم مسار التطور والتغيير المرتقب. (محمد بريش، ٢٠٠٧)

كما أن استشراف المستقبل أصبح سمة أساسية من سمات المعرفة العلمية التى يعيشها العالم اليوم مع ازدياد الاهتمام بالمستقبل إلا أن المجتمع العربى مازال يخطو أولى خطواته العلمية نحو استشراف المستقبل، وتجدر الإشارة إلى أنه يمكن تضمين محتوى الموضوعات لتساير التعليم وتساعد على التفاعل مع مجتمعه ومستقبله، والاستعداد له وذلك باستخدام التقنيات التى تنمى استشراف المستقبل والتنبؤ به. (عزيزة عبد الرحمن العيدروس، ٢٠١١، ١٠-١١)

وهذا ما أكدت عليه بعض الدراسات السابقة مثل دراسة (evans & sommerville 2007, 6)، (Groff & Shaffer, 2008, 5)، (عماد حسين حافظ، ٢٠٠٩)، (جمال حسن السيد، ٢٠١٢)، (سماح محمد إبراهيم، ٢٠١٤) على أهمية تنمية الوعى بالمستقبل والقدرة على استشرافه، وذلك من خلال تضمين المناهج بمفاهيم التغير والمستقبل، ومساعدة الطلاب على إدراك الطبيعة الديناميكية لمتغيرات العصر وأن المعرفة نسبية وقابلة للتغيير والحث على التنبؤ بالظواهر المستقبلية فى ضوء الشواهد الواقعية، والقدرة على التصرف فى المستقبل، وحثهم على توليد صور خيالية مستقبلية ممكنة الحدوث، أو حلول افتراضية لتحديات محتملة.

وتأسيساً على ما سبق يتضح أن الاعداد للمستقبل أصبح هدفاً استراتيجياً للتربية الحديثة، إذ لابد من إعداد الفرد لحياة المواطنة والتكيف مع التغير، ولتنمية مهارات المستقبل، والتعلم الذاتى والمستمر مدى الحياة، وتحقيق النجاح سواء على الصعيد الشخصي أو الاجتماعي أو التعليمى، ولا شك فى أن هذا التغير الجذرى فى توجيهات التربية فى القرن الحادى والعشرين يجعل من الضرورى أن تضع تصورات وخطط تعد للمستقبل ومواجهته ورصد تغيراته بدلاً من التوجه لصدمته.

**مفهوم استشراف المستقبل**

يشير (على محمد جميل، ٢٠١٠، ٢٠٠) بأنه "جهد علمى منظم يهدف الوصول إلى قراءة ووصف المشاهد المتوقعة وكذلك تحليل مختلف المتغيرات التى يمكن أن تؤثر فى المستقبل".

وترى جوليا وآخرون (Julia, et al., 2011, 1742) بأنه "منهج علمى، وموقف فكري، وتصرف عقلي، وذلك عن طريق تصوير أوضاع المستقبل البعيد بقصد التهيؤ لاستقبالها والتعامل معها".

**وباستقراء التعريفات السابقة يستخلص الباحث الآتي:**

- استشراف المستقبل تتطلب خطوات علمية منظمة للوصول إلى تنبؤات تتعلق بالزمن.
- استشراف المستقبل ليس ضربا بالغيب، ولكن هى محاولة لاستباق الأحداث فى ضوء معلومات واقعية؛ بغرض استثمار الموارد والامكانات المتاحة للوصل إلى غد أفضل.

**المبادئ الأساسية للمنهج الاستشرافى**

هنـــاك مجمـــوعة مـــن المبادئ التى ينطلـق منها المنهج الاستشرافى كركائز يعتمد عليها هذا النوع من المناهج فى نشر فلسفته التدريسية وهى كالتالى: (محمد سيد فرغلي، ٢٠١٥، ١٢-١٣)، (عبد الله إبراهيم يوسف، ٢٠١٦، ١٢٠-١٢١)، (عامر مصباح، ٢٠١٦، ٧٥-٧٦)

١. لأى إنسان قابلية فطرية كبيرة لاستشراف المستقبل والرغبة فى معرفة المجهول القادم.

٢. أن المستقبل يتشكل من ثلاث محددات تتمثل في المتغيرات التاريخية والحقائق الطبيعية لمعطيات الحاضر، واختيارات البشر، وبعض المؤشرات غير المتوقعة.

٣. أن أي فترة زمنية يوجد بها مدي واسع من البدائل المستقبلية.

٤. مراعاة التعقيد: أى تفادى الإفراط فى التبسيط والتجريد للظواهر المدروسة.

٥. المزيج بين الأساليب النوعية والكمية في العمل المستقبلى.

٦. التعلم الذاتى والتصحيح المتتابع للتحليلات والتتابع.

٧. الانخراط فى عمليات الاستشراف من خلال استخدام المفاهيم والأفكار الخاصة به لتوليد التصورات المحددة للملامح التقريبية للمستقبل.

٨. اتباع طرق فعالة وعملية وممنهجة تساعد على استشراف المستقبل من الناحية العملية.

٩. أن الاختيار الواعي لا يتم إلا من خلال التعرف على جميع البدائل المحتملة واستكشاف النتائج المترتبة على اختيار أى منها.

١٠. أن الدراسات الاستشرافية لا تهدف إلى التنبؤ بالمستقبل، بل إلى التبصير بجملة البدائل المتوقعة التي تساعد على الاختيار الواعى لمستقبل أفضل.

**مراحل وخطوات استشراف المستقبل**

إن التفكير فى المستقبل يمكن أن يتحدد بعدة خطوات أو مراحل ينبغى أن يقوم بها الفرد وهى: (Christion, Crews, 2008)

١- الاستطلاع: Looking Around

يتم فى هذه المرحلة تحديد وفهم قوى التغيير المؤثرة فى موضوع الدراسة أو البحث أو المشكلة.

٢- التطلع للأمام: Looking Ahead

يتم فى هذه المرحلة توضيح المؤثرات التغييرية فى تشكيل المستقبل، وذلك من أجل وصف القصص المستقبلية الممكنة، والمهمة والمفضلة.

٣- التخطيط: Planning

يتم فى هذه المرحلة عمل تخطيط استراتيجى من أجل قيادة التغير، والعمل على تخطى الفجوة بين الواقع الحالى والمستقبل المأمول فى محاولة لرسم صورة المستقبل المفضل والممكن.

٤- التنفيذ: Acting

تتم فى هذه المرحلة تطبيق الاستراتيجيات المتوقعة مع متابعة المؤشرات الناتجة عنها، وعمل محادثات استراتيجية مستمرة من أجل تحقيق هذا المستقبل الممكن.

**أهمية استشراف المستقبل**

ينبع الاهتمام باستطلاع ملامح صورة المستقبل فى ضوء التغيرات المتلاحقة والسريعة التى تجتاح العالم، فلا يمكن اللحاق به ومواكبته فقط، وإنما التأثير فى صناعته، أو إعادة صياغته، أو توجيهه بما يوائم المصالح والأولويات، علاوة على أن طرح العديد من التصورات والرؤى حول المستقبل هو النافذة التى يمكن من خلالها الوصول إلى مجتمعات متقدمة.

ويجمل (Simone & Stacy, 2009, 2-3) أهمية تنمية الوعى بالمستقبل فى دورها الوظيفى والذى يتمثل فى الجوانب التالية:

١- ضرورة لبناء الفرد والمجتمع وتطورهما فى شتى القطاعات الاقتصادية والاجتماعية والسياسية والعلمية.

٢- تحسين مستوى الكفاءة في توظيف الموارد العامة في شتى مجالات الحياة.

٣- المساهمة في اكتشاف المستقبل والتأثير فيه والتخطيط له.

٤- بلورة الاختيارات الممكنة والمتاحة وترشيد عملية المفاضلة بينها.

٥- تشكيل رؤية تجاه ما يحدث وما سيحدث، وقراءة المتغيرات بروح علمية ومنهجية ومنطقية.

**دور المعلم والتلميذ لتعلم مهارات استشراف المستقبل**

يمكن تعليم مهارات التفكير عامة، والتفكير المستقبلى خاصة وتدريسه من خلال مجموعة من المراحل وهى: (صلاح الدين عرفة محمود، ٢٠٠٥، ١٥٧-١٥٨)

**المرحلة الأولى:** يبدأ المعلم بتقديم المهارة، وفى هذه المرحلة يتم وصف وعرض المهارة وخطواتها، وتوضيح متى وكيف يمكن للتلاميذ استخدام تلك الخطوات فى الحصول على المعلومات.

**المرحلة الثانية:** يبدأ المعلم بتجريب المهارة من خلال محتوى دراسى محدد ومألوف، وتدريب التلاميذ على الأمثلة الخاصة بتلك المهارة من خلال مجموعة من التطبيقات.

**المرحلة الثالثة:** يسمح المعلم للتلاميذ بإجراء تعديلات على المهارة ومراحلها من خلال ما يكتشفونه خلال ممارسة مهام تعلم المهارة، ومن خلال إعطاء المعلم لأنشطة إضافية، والتى قد تأتى فى إضافة خطوات جديدة أو دمج بعض خطوات أخرى معاً من خلال تفاعل التلاميذ مع الأنشطة المعطاء.

**المرحلة الرابعة:** يقوم التلاميذ من خلالها بتعديل الخطة التى تم تنفيذها لتعلم المهارة مع التفكير العميق، وتطبيق المهارة فى الحياة اليومية عن جدوى كل خطوة من خطواتها.

**دور المناهج الدراسية فى تنمية استشراف المستقبل**

تعد المناهج الدراسية الموجودة بالمؤسسات التعليمية جميعها منوطة بتحقيق هذا الهدف، ولكى يتم ذلك ينبغى مراعاة الجوانب التالية: (Hibel, 2006)، (عزيزة عبد الرحمن العيدروس، ٢٠١١، ١١)

١- الاهتمام بنظم المعلومات المتقدمة وخدماتها التي تتيح التواصل الفعال.

٢- أن تتضمن مناهجنا نشر الوعي بحدود إمكانيات الواقع الفعلى والبدائل المطروحة للانتفاع به وتنميته وتعرف المشاهد المختلفة المطروحة على المستقبل آثارها وتبعتها، وتنمية الوعي بما تفرضه من تغيرات.

٣- التنسيق مع المؤسسات المعنية الإعلامية والثقافية والاجتماعية لتنمية الاستشراف المستقبلي وإطلاق جهد المجتمع في تنوع الفعل الاجتماعي المستقبلي وإثرائه.

٤- استقراء التحديات التى تبرز فى المستقبل، وكيف يمكن التغلب عليها ومواجهتها عند حدوثها.

٥- ضرورة وضع أهداف بعيدة المدى والتخطيط بمرونة حسب أولويات المستقبل والتنبؤ به.

**ثالثاً: التذوق الجمالى**

**مفهوم التذوق الجمالى**

ترى سينكلاير (Sinclair, 2004, 263) بأنه "قدرة المتعلم على إيجاد الروابط التى تسمح بربط المفاهيم والعلاقات المجردة بالواقع والأحاسيس، ونقل وشرح الأفكار العلمية وجعلها قابله للإحساس والتذوق"

كما يشير (أحمد يونس محمود، قيس محمد على، ٢٠١٢، ٦) بأنه "اهتمام الفرد وميله لكل ما هو جميل ومرغوب فيه فى المحيط الذى يعيش فيه من ناحية الشكل والتوافق والتنسيق وفقاً لنشاطه المعرفى وعلاقته الاجتماعية".

ويوضح يانج (Yang, 2015, 88) بأنه "اهتمام الفرد بالجمال وبالشكل والتناسق، والذى يظهر فى قدرته على إيجاد العلاقات بين المظاهر والأحداث بالواقع والأحاسيس، ونقل وشرح الأفكار وجعلها قابلة للإحساس والتذوق"

**ومن خلال التعريفات السابقة التى ذكرت عن التذوق الجمالى نلاحظ أنها ركزت على الجوانب الآتية:**

١- التذوق الجمالى حالة شعورية تتسم بالإعجاب والانبهار والدهشة من قبل الملاحظ تجاه الظواهر والأشياء المحيطة به.

٢- التذوق الجمالى ذات صبغة انفعالية أكثر منها عقلية.

٣- يتضمن التذوق الجمالى ادراك للعلاقات المريحة التى يستجيب لها الإنسان في شتى العناصر، سواء كانت متوافرة في الطبيعة أو من صنع الإنسان.

**نظريات تفسير الجمال**

هناك عدة نظريات تناولت تفسير القيم الجمالية يمكن حصرها فيما يلى: (عبد المريد عبد الجابر قاسم، ٢٠٠٦، ٣٦٢)، (Yang, 2013, 226-227)

**أ- النظرية الذاتية: (الموقف الذاتى)**

يرى أصحاب هذا الرأى- أصحاب النظرة القديمة- أن الجمال وعناصره ترجع إلى قوانين العقل البشرى، وليس صفة فى الشئ تقوم بمعزل عن إدراكنا لها، كما تعتمد على الشخص الناظر إلى العمل الجمالي يقيمه بخبرته وإمكاناته الشخصية والصفة التي يراها مناسبة عليه. أى أن الجمال صفة ذاتية يتوقف الشعور بها على حالتنا النفسية.

**ب- النظرية الموضوعية: (الموقف الموضوعى)**

يرى أصحاب هذا الموقف أن الجمال صفة عينية حالة فى الشئ الجميل تلازمه وتقوم فيه سواء وجد عقل يقوم بإدراك هذه الصفة وتذوقها أم لا، أى إنها تتعلق بصفات الموضوع نفسه أو الشكل المجرد والذي يمكن قياسه ووصفه بصورة علمية على شكل معلومات رقمية.

**ج- النظرية الموضوعية الذاتية: (الموقف الموضوعى الذاتى)**

يرى أصحاب هذا الموقف أن الجمال هو علاقة بين الشئ الجميل والعقل الذى يدركه.

ويتفق الباحث مع أصحاب النظرية الثالثة حيث لابد من توافر الشئ الجميل والاستجابة الجمالية من قبل الإنسان لتذوق جمال هذا الشئ. ويتوقف هذا التوقف على عاملين هما الحالة النفسية، وموضوع الجمال ذاته.

**سمات القيم الجمالية وخصائصها:**

من خلال استقراء عدد من الكتابات والآراء وجُد أن القيم الجمالية تتميز بمجموعة من الخصائص والسمات والتى سيتم تناولها فيما يلى: (هانى الفران، عبد الرزاق معاد، ٢٠٠٩، ٦٢٣)، (منى دهيش القرشى، ٢٠١٥، ١١٢)

أ- القيم الجمالية تناهض غيرها من أنواع القيم عقلية كانت أو خلقية أو دينية لما لها من أثر جميل فى الحياة.

ب- القيم الجمالية ذات طابع مزدوج ما بين الحاجات الفردية ومتطلبات الجماعة.

ج- القيمة الجمالية تكمن فى تلك العلاقة التى يشتبك فيها المتذوق مع الشيء الجميل عن وعى وقصد.

د- تتصف بالتلقائية، فهى ليست من إبداع فرد ما ولكن تجد صداها لدى المدرسة وفق ما تقرره من قيم وقواعد، كما إنها متعددة الأبعاد وفقاً لمستوى رؤية المتلقى.

ه- ذات علاقة متبادلة بين التأثير والتأثر فى إطار البناء الاجتماعى أو الثقافى وما ينطوى عليه من معايير يكتسبها الفرد من البيئة فتصبح جزءاً من اللاشعور وأساساً لاستجاباته.

و- سريعة الانتشار، كما إنها تسود الطبقات والبيئات كافة.

ز- ذات بعد تاريخى واجتماعى وثقافى، فهى ملازمة لتطور أى حضارة، ولا تخلو أى حضارة من القيم الجمالية.

ح- تتصف بما تتصف به الأنساق أو النظم أو القيم الاجتماعية الأخرى، إذ تنطوى على المحددات والنواهى.

ط- تؤدى وظيفتها الإيجابية فى توجيه أنماط السلوك العام لما تتمثل فيها من مقاييس أو قواعد إيجابية للحفاظ على البنية الاجتماعية وتطور المجتمع.

**طرق وأساليب تشكيل التذوق الجمالى فى تدريس العلوم**

هناك مجموعة من الأساليب التى يمكن الاستعانة بها فى تشكيل وتنمية التذوق الجمالى فى تدريس العلوم منها: (فوزى عبد السلام الشربينى، ٢٠٠٥، ١٦٤)، (آندي حجازي، ٢٠١٥، ٢٣)، (Biscotte, 2015, 243-245)

١- ينبغى على مخططى وخبراء مناهج العلوم أن يظهروا مواطن الجمال فى موضوعات العلوم المختلفة.

٢- صياغة محتوى مناهج العلوم بمختلف فروعها بحيث تبرز النواحى الجمالية المرتبطة بالمكونات الجمالية فى الظواهر والموضوعات العلمية المختلفة.

٣- يجب أن تخصص مساحات مناسبة بالمحتوى العلمى لإظهار ما به من معايير وأوجه الجمال.

٤- يجب العمل على إثارة دافعية التلاميذ للاستمتاع الجمالى بالظواهر والمكونات الجمالية عند عرض الموضوعات العلمية وما قد تتضمنه من اكتشافات واختراعات علمية أو عند عرض الصعوبات والمعوقات التى واجهت العلماء فى سبيل إثبات نظرياتهم وآرائهم العلمية.

٥- يجب توفير مصادر تعلم وأساليب وأنشطة متنوعة تؤكد على إظهار المثيرات الجمالية فى المحتوى العلمى الذى يتم تدريسه.

٦- ينبغى الاهتمام باستخدام المدخل الجمالى فى برامج إعداد معلمى العلوم بكليات التربية المختلفة.

**أبعاد القيمة الجمالية:**

باستقراء بعض الدراسات والكتابات التى تناولت القيم الجمالية الفرعية أو أبعاد القيم الجمالية والتى يمكن تلخيصها في الآتى: (جمال حامد محمد، ٢٠٠٨)، (Schummer, et al, 2009)، (Plato & Meskin, 2013)

أ- الدقة: والتى تتضح فى كوننا الذى يشتمل على بلايين البلايين من النجوم كلها متحركة، لا تفتر عن الحركة لحظة واحدة منذ الأزل السحيق، كذلك فلا يصطدم نجم واحد بنجم آخر، ولا يحدث خطأ فى مدار واحد من مداراته التى تعد بالبلايين، وتلك دقة جميلة معجزة لا يقدر عليها غير مبدع الكون، فالدقة كقيمة جمالية تضفى على الشيء جماله المناسب.

ب- التناسق: الذى يبدو فى توزيع الألوان والظلال والأضواء والكائنات فى رقعة بسيطة.

ج- التوازن: الذى يبدو فى اتزان حركة الأرض وثباتها، فالتوازن يثير فى الحس اليقظة لذا فإنه كقيمة جمالية عندما يتسم بها الشيء يصبح جميلاً.

د- الترابط: لابد من توافر الترابط كقيمة جمالية فى الشىء ليصبح جميلاً.

ه- الحركة الحية: والتى تبدو فى كل شىء على سطح الأرض، حركة الأحياء من نبات وحيوان وطير وإنسان وحركة النهر والبحر، وحركة الظلال والأضواء والنهار والليل.

و- التنوع: يعتبر التنوع من أهم العوامل المؤثرة فى شعور المتذوق باللذة والتنوع ضد المماثلة التى تشعرنا بالملل، ولكن هذا التنوع لا يعد نوعاً من الاختلاف العشوائى، إلا أنه يجب أن يخضع لتخطيط معين.

ز- الإيقاع: وهى تعنى الترديد المتناغم لظاهرة ما، والإيقاع قيمة جمالية أو جدها الله سبحانه وتعالى فى المخلوقات الحية والجامدة وهو موجود بشكل عام فى حركة الحياة.

ح- التوافق والانسجام: يمكن أن يتحقق التوافق أو الانسجام بين مجموعة من ألوان مختلفة ويسمى توافق لونى أو يتحقق بين مجموعة أشكال ويسمى توافق شكلى، والتوافق أو الانسجام قيمة جمالية عامة

**أهمية التذوق الجمالى لدى المتعلمين**

اصطفى الله سبحانه وتعالى الانسان وميزه بالقدرة على الاحساس بالجمال،

وتذوقه فى كل ما يدركه من حوله، فمن أجله كان الجمال فى الجوانب المادية والمعنوية على حد سواء؛ لأن الإنسان لديه القدرة على معرفة الجميل من القبيح والتمييز بينهم.

وجديـر بالذكـر أن القيم الجماليـة تساعـد على تأكيد الذات وتهذيب السلوك وتنمية القدرات وشحذ الذكاء الاجتماعي وتجسيد أنماط السلوك المرغوب فيه، وبناء الشخصية الفاعلية، وهذه كلها عناصر الصحة النفسية أساس الشخصية السوية. (مندل عبد الله القباع، ٢٠١٢)

وفى هذ الصدد يرى (زياد على الجرجاوى، ٢٠١١، ٢٢) أن المجتمعات الحديثة حرصت على الاهتمام بالتربية الجمالية وأفردت لها ولمناهجها التربوية بعض الموضوعات فى المقررات الدراسية؛ بغية صقل شخصية المتعلمين فى كافة الجوانب العقلية والتفسيرية والاجتماعية والجمالية، وكذلك زيادة الوعى والتذوق الجماليين والثقافة الجمالية عندهم، بغية إعداد جيل واعد يتفاعل مع الحياة بإيجابية وذوق رفيع.

ومن الدراسات والبحوث التى أشارت إلى أهمية تنمية التذوق الجمالى كأحد الأهداف التعليمية الضرورية في مواقف تعلم وتعليم المواد الدراسية المختلفة؛ نجد، دراسة (أمانى مصطفى البساط، ٢٠١٢) والتى أوصت بضرورة اشباع الطلبة بالتذوق الجمالي والاحساس فيه، بالإضافة إلى اغنائهم بكل ما هو جديد فى نظريات علم الجمال مع تطبيقات عملية في هذا المجال. ودراسة (إيناس محمد صابر، ٢٠١٣) والتى أشارت إلى فاعلية برنامج تعليمي في مستوى الوعي الجمالي لفتيات التربية المهنية في مدارس الإعدادى المهنى، ودراسة (ليلى محمد نبيل وآخرون، ٢٠١٣) حيث أوضحت نتائجها تفوق برنامج كمبيوتري على طريقة المحاضرة في إكساب المفاهيم والقيم الجمالية لدى طالبات كليات البنات بجامعة الملك خالد، ودراسة (إيمان عيسى غالى، ٢٠١٣) والتى خلصت نتائج الدراسة إلى فاعلية برنامج مقترح في التربية الفنية في تنمية الأداء التدريسى والتذوق الجمالى لدى طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية، ودراسة (محمود أحمد عبد القادر، ٢٠١٥) والتى أظهرت نتائجها فاعلية برنامج أنشطة رياضية وفنية في تنمية الاستدلال البصري والتذوق الجمالى بدراسة هندسة الصف الثانى الإعدادى.

ويتفق معظم المهتمين بتدريس مادة العلوم، على أهمية الإسهام فى اكتساب القدرة على تذوق الجمالى للعلوم والاحساس به، كأحد أهداف المجال الوجدانى التى يجب أن يهتم بها تدريس العلوم؛ لما له من دور وأهمية فى تعلم المادة وتحقيق أهدافها الأخرى، كما أنه يكسب المتعلم قيما ونظماً تنظم له عمله وتجدد نشاطه، وإهمال هذا المجال يؤدى إلى ضياع الجهود المبذولة فى المجالات الأخرى. (هنادى عبد الله سعـود، عدى محمد حسين، ٢٠١٠)، (أمل زهير الشرباصي، ٢٠١٣)، (Anderhag et al., 2015)

وتأتى إمكانية تنميتها من خلال مناهج العلوم من أن "هذه المناهج تمد التلاميذ بالحقائق والمبادئ والتعميمات اللازمة عن المصادر الطبيعية بالبيئة، وتوضيح العلاقات الجمالية بينها". (فوزى الشربينى، ٢٠٠٥، ٩٧)

ولقد أشار يانيس وميشيل (Yannis & Michael, 2013, 407) إلى أن تنمية تذوق المتعلمين لجمال مادة العلوم قد يزيل الفجوة بين دارسى مادة العلوم وعلمائها فيجعلهم يتمثلون دور العلماء فى الإحساس بمكانتها وقيمتها بين العلوم المختلفة، كما أنها تحقق نوعاً من التوازن بين اهتمامات المتعلمين المادية وغير المادية فى الحياة.

وفى إطار ما تتمتع به مادة العلوم من محتوى تدريسى والذى يغلب عليه التحرر من الجمود والتجريد، لذا فإنه من المتوقع أن تبرز القيم الجمالية التى تساعد المتعلم على تنمية الاستمتاع بالجوانب الجمالية والفنية في مختلف مسارات العلم وظواهره، فالتلاميذ لا يأتون إلى فصول العلوم وفى جعبتهم خبرات سابقة عن موضوع التعلم فقط ولكنهم يأتون أيضاً بمشاعر وأحاسيس تم تشكيلها مسبقاً، وعليه فإن تقديم موضوعات العلوم بشكل جمالى مثير تجعل عملية تعلم العلوم تجربة جميلة وممتعة.

**أدوار معلم العلوم لتنمية التذوق الجمالى**

فى هذا الصدد يوجد عدد من الكتابات والآراء التى حددت دور المعلم وأهميته فى تنمية التذوق الجمالية على النحو التالى: (محمد السيد، عزة على، ٢٠٠٨، ٩٧-٩٨)، (Haiyan Li, 2010, 132)

١- مرشد لطلابه يساعدهم فى تلخيص المعرفة وتصنيف المعلومات، وإجراء المقارنات بينهم.

٢- إبراز القيم الجمالية فى كل ما يحيط بالتلميذ داخل حجرة الدراسة.

٣- إن العادات السلوكية الجمالية تتكون كغيرها من العادات بالتكرار والممارسة.

٤- الأخذ بأيدي الطلاب للكشف عن مواطن الجمال فى الظواهر الطبيعية، وتناسق عناصره فى علاقات متداخلة.

٥- إتاحة الفرصة للتلاميذ للتعبير عن أفكارهم ومشاعرهم وأحاسيسهم وعواطفهم وانفعالاتهم.

٦- توفير المناخ الفنى والجمالى المناسب الذى يكون مجالاً لإدخال البهجة فى نفوس التلاميذ مما يعد من المقومات الأساسية للتربية الجمالية.

٧- التعامل مع المواقف التعليمية بفاعليه وكفاءه، والكشف عن مفاهيم ومواطن التذوق فى تلك المواقف.

٨- الإيمان بأهمية الوعي الجمالي وعدم النظر إليه على أنه أدنى من المستوى المعرفى.

٩- تضمين أساليب التقويم والاختبارات مواقف تتعلق بالسلوك القيمى للتلاميذ.

**ثالثاً: أدوات البحث وتجربته**

يتناول هذا الجزء من البحث الحديث عن أدوات البحث المستخدمة وإجراءاتها، ثم الإجراءات التجريبية للبحث، *وفيما يلي عرض تفصيلي لذلك:*

**أولاً: إعداد البرنامج المقترح فى علوم وتكنولوجيا النانو فى العلوم.**

**١- أهداف البرنامج:**

سعى هذا البرنامج من خلال تدريس وحدة (علوم وتكنولوجيا النانو) لطلاب شعبة العلوم بكلية التربية بالوادى الجديد إلى تحقيق الأهداف التالية:

**أ- الهدف العام:**

- تزويد الطلاب بالمفاهيم والمعارف الأساسية في مجال علوم وتكنولوجيا النانو.
- اكساب الطلاب المهارات العملية والأكاديمية والاجتماعية ومهارات استشراف المستقبل والتذوق الجمالى بصورة وظيفية.
- تنمية الاتجاهات الإيجابية للطلاب نحو دراسة علوم وتكنولوجيا النانو ومتعة العمل بها من خلال:
- خلق دافعية ذاتية ورغبة لدى الطلاب فى دراسة القضايا العلمية المتعلقة بمجال علوم وتكنولوجيا النانو.
- إبراز الجوانب الثقافية والتكنولوجية والنفعية لعلوم وتكنولوجيا النانو.
- تحديد الأهداف الإجرائية والأداءات المتوقعة التى تهدف الوحدة إلى تحقيقها لدى الطلاب.

**٢- محتوى البرنامج:**

يتكون البرنامج المقترح من مجموعة من الموضوعات ذات الصلة بتكنولوجيا وعلوم النانو، ومن أمثلة الموضوعات المقترحة (النانومتر- تكنولوجيا النانو- كيف يمكن رؤية الجزئيات النانوية- تطبيقات تكنولوجيا النانو- النانو بيولوجيا الطبية- علوم وتكنولوجيا النانو فى الصناعة- منظفات النانو تكنولوجى)، وقد تم إعدادها في شكل موضوعات تم تدريب الطلاب المعلمين عليها.

**معايير بناء وحدة البرنامج:**

حيث روعيت المعايير التالية عند بناء الوحدة الدراسية المقترحة:

- تترك الفرصة للتعلم الذاتي المستمر وإيجابية المتعلم.
- يتيح قدراً كافياً من المعلومات المبسطة حول تكنولوجيا وعلوم النانو.

- يتيح للطلاب المعلمين فرص التحليل والنقد وإبداء الآراء بما قد يسهم فى فهم الموضوعات لديهم.
- يتضمن مجموعة من الصور المتنوعة والتى تعكس جماليات الأشكال والعلاقات فى مادة العلوم.
- مراعاة التنوع فى عرض المحتوى الدراسى بما يتماشى مع القدرات العقلية لدى الطلاب.

**٣- طرق التدريس التى اتبعت في البرنامج:**

أُستخدمت عدة طرق لتدريس البرنامج وهى: استراتيجية الجدول الذاتى، التعلم المستند إلى المشكلة، تمثيل الأدوار، تدريس الأقران.

**٤- الأنشطة التعليمية المصاحبة:**

تم تحديد عدد من الأنشطة التى يمكن أن يمارسها الطلاب أثناء دراستهم للبرنامج المقترح وهى:

- إقامة بعض الندوات واللقاءات المرتبطة بدروس الوحدة.
- تجهيز بعض اللوحات الجدارية المتضمنة للعديد من الأدوات والأجهزة النانونية.
- كتابة تقرير عن المواد النانونية وأهميتها فى الحياة المجتمعية.
- الاستعانة بالكتب والمراجع التى تتعلق بدروس الوحدة من خلال مكتبة الكلية.

**٥- الوسائط التعليمية:**

استعان الباحث فى تدريس البرنامج المقترح بالوسائط التالية:

- الحاسب الآلي- شبكة الإنترنت- السبورات والشفافيات والشرائح الشفافة.
- أسطوانات تعليمية تتناول أهمية تكنولوجيا النانو ونطاق استخدامها فى الحياة اليومية.

**٦- طرق التقويم المتبعة في البرنامج:**

**- التقويم المستمر، ويتناول ما يلي:**

- الأسئلة الشفوية: التى من خلالها يتم تعرف مدى إلمام الطلاب بالمحتوى المعرفى وقدرتهم على تطبيق الحقائق التي تمت دراستها، كما أن هذه الأسئلة مهمة فى مساعدة الطلاب على التعبير عن أفكارهم مع قدراتهم على المناقشة والحوار.
- أسئلة المقال: حيث إنها من اهم وسائل الحكم على الطلاب إذ تبرز قدرتهم على إبداء الرأي وإصدار الأحكام بالإضافة إلى التحليل والمقارنة والتفسير.
- الأسئلة الموضوعية بأنواعها المتعددة التى يمكن أن تغطى جميع أجزاء الوحدة.

**ج- التقويم النهائي: Final Evaluation**

تم استخدام التقويم النهائى فى نهاية كل درس من دروس الوحدة لمعرفة مدى تحيق الطلاب للأهداف التعليمية المنشودة من الوحدة وذلك باستخدام الأنشطة التعليمية المتنوعة وأوراق العمل، وأيضا استخدم التقويم النهائى فى نهاية الوحدة بتطبيق أدوات البحث.

**دليل المعلم:**

قام الباحث بإعداد دليل للمعلم يسترشد به عند تدريس البرنامج المقترح، ولقد تم مراعاة ما يلى عند إعداد هذا الدليل:

- أن يتضمن مقدمة تتضح من خلالها أهدافه، وتوجيهات توضح كيفية استخدامه.
- الأهداف الإجرائية لتدريس الوحدة: وتتمثل في الأهداف المعرفية والمهارية والوجدانية التي تهدف الوحدة لتحقيقها.
- أن يتضمن توزيعاً زمنياً مقترحاً لتدريس موضوعات وحدة البحث.
- أن يتضمن تخطيطاً مقترحاً لتدريس كل درس من دروس الوحدة، وقد روعي عند وضع هذا التخطيط ما يلي:

* الأهداف الإجرائية للدرس. * الوسائل التعليمية والأنشطة المستخدمة.
* المفاهيم الأساسية في الدرس. * التمهيد للدرس.
* خطوات السير في الدرس. * ملخص الدرس. * التقويم.
* الكتب والمراجع العلمية المتصلة بالوحدة: يستعين بها المعلم عند تدريس الوحدة، حيث تساعده على تقديم المزيد من الإيضاحات لما تحتويه الوحدة من موضوعات.

**ضبط دليل المعلم:**

بعد الانتهاء من إعداد الدليل في صورته الأولية تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين (ملحق٧)؛ لاستطلاع آرائهم من حيث مدى مناسبة إجراءاته وخطواته ومدى شموله للجوانب الأساسية وصلاحيته للتطبيق، وبعد إجراء التعديلات والأخذ بالملاحظات والمقترحات التى أشار إليها المحكمون أصبح الدليل فى صورته النهائية صالحاً للتطبيق (ملحق ٣)

**إعداد كتاب الطالب:**

نظراً لدور الطالب النشط والفعال في ضوء الاستراتيجيات المستخدمة فى البرنامج المقترح، فقد تم إعداد كتاب تضمن تدريبات وأنشطة لدروس البرنامج؛ ليستخدمها الطالب كمرشد وموجه له. وبعد إعداد هذا الكتاب تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين (ملحق ٧)؛ لإجراء التعديلات اللازمة؛ لكي

يصبح صالح للاستخدام، وعليه أصبح الكتاب فى صورته النهائية (ملحق ٤)

**ثانياً: إعداد أداتى البحث**

**(١) تصميم وإعداد مقياس استشراف المستقبل.**

قام الباحث بالرجوع إلى بعض الدراسات والبحوث والأدبيات التربوية التي تناولت إعداد مقاييس لقياس استشراف المستقبل، ومن هذه الدراسات والبحوث دراسة (ماهر محمد صالح زنقور، ٢٠١٥)، ودراسة (عماد حسين حافظ إبراهيم، ٢٠٠٩)، ودراسة (هالة عز الدين محمد أحمد، ٢٠١٠)، **وقد مر بناؤه بمرحلتين أساسيتين هما:**

**مرحلة تصميم المقياس:**

**أ- تحديد أهداف المقياس:**

يستهدف هذا المقياس، قياس ما لدى طلاب شعبة العلوم بكلية التربية من الوعى باستشراف المستقبل اللازمة لهم، نتيجة دراستهم منهج مقترح قائم على تكنولوجيا وعلوم النانو فى تدريس العلوم.

**ب- إعداد وتخطيط عام لمحتوى المقياس:**

قام الباحث في هذه المرحلة، بعمل تخطيط عام لمحتوى المقياس على النحو التالى:

**صياغة مفردات المقياس:**

قام الباحث بالاطلاع على الدراسات والأدبيات التي تناولت استشراف المستقبل، وتم صياغة مفردات المقياس وفقا لنموذج ليكرت Likirt الثلاثى، وتتلخص هذه الطريقة في وضع عبارات مرتبطة بموضوعات البرنامج وأمام كل عبارة سلم استجابات متدرج يبدأ من (موافق- غير متأكد- لا أوافق)، ويتم توزيع الدرجات للعبارات كما يوضحها جدول (١):

**جدول (١)**

**يوضح أوزان العبارات الموجبة والسالبة**

| العبارة | موافق | غير متأكد | لا أوافق |
|---|---|---|---|
| الموجبة | ٣ | ٢ | ١ |
| السالبة | ١ | ٢ | ٣ |

**تحديد زمن القياس:**

بأخذ متوسط الزمن لأول طالب أجاب على المقياس فى (٣٠ دقيقة) وأخر طالب أجاب عليه فى (٤٠ دقيقة) وقد كان زمن الإجابة على المقياس هو (٣٥ دقيقة) بالإضافة إلى (٥) دقائق لشرح تعليمات المقياس.

- **مرحلة تقنين (موضوعية) المقياس**: بعد أن انتهى الباحث من مرحلة تصميم المقياس، بدأ فى مرحلة عمل الإجراءات اللازمة لجعله فى صورة موضوعية، وهذه الإجراءات هى:

١- الصدق الظاهري للمقياس: تم عرض المقياس على مجموعة من المحكمين للتأكد من صدق المقياس ومدى ملاءمته للطالب المعلم، ومدى مناسبة تعليماته ومفرداته، ومدى دقة عباراته لغوياً وعلمياً، وتم تعديل الصورة الأولية للمقياس في ضوء آراء السادة المحكمين.

٢- حساب ثبات المقياس: لقياس ثبات مقياس استشراف المستقبل، تم تطبيقه مرتين على عينة استطلاعية تكونت من (٢٥) طالب من مجتمع البحث، بحيث كانت الفترة الزمنية التى تفصل بين المرتين خمسة عشر يوماً، وتم حساب معامل الارتباط بين نتائج طلاب هذه العينة فى المرتين، وقد بلغ معامل الارتباط (٠,٨٧)، وهي قيمة مناسبة لمعامل الارتباط.

* صدق الاتساق الداخلى: وذلك عن طريق حساب معاملات الارتباط بين كل بعد فرعى والدرجة الكلية للمقياس، ويوضح جدول(٢) هذه المعاملات

**جدول (٢)**

**قيم معاملات الاتساق الداخلي لمقياس استشراف المستقبل (ن=٢٥)**

| م | أبعاد استشراف المستقبل | معاملات الاتساق الداخلي | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|
| ١ | دراسة المستقبل واستشرافه | ٠,٨٤ | دال عند ٠,٠١ |
| ٢ | الاستشراف الاجتماعى للمستقبل | ٠,٧٧ | دال عند ٠,٠١ |
| ٣ | الاستشراف البيئى للمستقبل | ٠,٧٣ | دال عند ٠,٠١ |
| ٤ | الاستشراف الثقافى للمستقبل | ٠,٨١ | دال عند ٠,٠١ |

يتضح من الجدول السابق أن قيم معاملات ارتباط درجات أبعاد المقياس مع الدرجة الكلية للمقياس مرتفعة وجميعها دلالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) وهذا يعني أن المقياس ذو درجة مناسبة من الصدق ويقيس ما وضع لقياسه.

**٥- الصورة النهائية للمقياس**

بعد إجراء التجربة الاستطلاعية للمقياس والتأكد من ثباته وصدقه وحساب الزمن اللازم لتطبيقه، تم التوصل إلى الصورة النهائية للمقياس الصالحة للتطبيق (ملحق رقم ٥).

**جدول (٣)**

**الصورة النهائية لعبارات المقياس وتوزيعها على أبعاد المقياس**

| أبعاد المقياس | أرقام العبارات | | عدد العبارات | النسبة المئوية | الحد الأدنى للدرجة | الحد الأقصى للدرجة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | الموجبة | السالبة | | | | |
| دراسة المستقبل واستشرافه | ١، ٤، ٧، ٩، ١٠، ١١، ١٢، ١٣، ١٤، ١٥ | ٢، ٣، ٥، ٦، ٨ | ١٥ | %٢٧,٢٨ | ١٥ | ٤٥ |
| الاستشراف الاجتماعي للمستقبل | ٢، ٣، ٤، ٦، ٧، ٨، ٩، ١٠ | ١، ٥، ١١، ١٢ | ١٢ | %٢١,٨١ | ١٢ | ٣٦ |
| الاستشراف البيئي للمستقبل | ١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦، ٧، ٨، ٩، ١٥، ١٦ | ١٠، ١١، ١٢، ١٣، ١٤ | ١٦ | %٢٩,٠٩ | ١٦ | ٤٨ |
| الاستشراف الثقافي للمستقبل | ١، ٣، ٤، ٥، ٦، ٨، ٩، ١٠، ١١ | ٢، ٧، ١٢ | ١٢ | %٢١,٨١ | ١٢ | ٣٦ |
| المجموع | ٣٨ | ١٧ | ٥٥ | %١٠٠ | ٥٥ | ١٦٥ |

**(٢) تصميم وإعداد مقياس التذوق الجمالى.**

**أ- تحديد أهداف مقياس التذوق الجمالى:**

يستهدف هذا المقياس، قياس ما لدى طلاب شعبة العلوم بكلية التربية من التذوق الجمالى، نتيجة دراستهم منهج مقترح قائم على تكنولوجيا وعلوم النانو في تدريس العلوم.

**ب- صياغة الصورة المبدئية لمقياس التذوق الجمالى:**

في ضوء أبعاد التذوق الجمالى المستهدف تنميتها، وفي ضوء التحديد الإجرائي لكل بعد من هذه الأبعاد، قام الباحث بتصميم مواقف حياتية مختلفة- تمثل أسئلة المقياس- من الممكن أن يواجهها الطلاب في حياتهم، يتبع كل موقف ثلاثة بدائل كتصرفات يختار الطالب المناسب منها وفق ما يراه صواباً، وقد روعى أن تقدم هذه المواقف بلغة مناسبة للطالب المعلم، وقد بلغ عدد فقرات هذا المقياس (٢٥) فقرة.

- تعليمات المقياس: حيث تنقسم تعليمات المقياس إلى: تعليمات عامة على غلاف المقياس، وتعليمات خاصة بكيفية الإجابة عن فقرات المقياس.
- تحديد زمن الإجابة عن المقياس: بأخذ متوسط الزمن لأول طالب أجاب على المقياس فى (٣٥ دقيقة) وأخر طالب أجاب عليه فى (٤٥ دقيقة) وقد كان زمن الإجابة على المقياس هو (٤٠ دقيقة) بالإضافة إلى (٥) دقائق لشرح تعليمات المقياس.
- تصحيح المقياس: فى الصورة الأولى لمواقف المقياس وهى الاختيار من متعدد تم التقدير وفقا لما يلى: (١،٢،٣) حيث إن الموقف الذى يعبر عن تذوق جمالى مرتفع يأخذ (٣) والموقف الذى يعبر عن تذوق جمالى متوسط يأخذ (٢) والموقف الذى

يعبر عن تذوق جمالى منخفض يأخذ (١).

- مرحلة تقنين (موضوعية) المقياس: بعد أن انتهى الباحث من مرحلة تصميم المقياس، بدأ في مرحلة عمل الإجراءات اللازمة لجعله فى صورة موضوعية، وهذه الإجراءات هى:

* الصدق الظاهري للمقياس: لعمل الصدق الظاهري للمقياس، قام الباحث بعرض الصورة المبدئية له على مجموعة من المحكمين المتخصصين (ملحق ٧)؛ وذلك لتعرف آرائهم حول ما جاء بالمقياس مثل: صياغة فقراته ومدى ملاءمتها للأبعاد التي وضعت لقياسها، مدى مناسبة الاختيارات المطروحة للمواقف المرتبطة بها. ومدى سلامة تعليمات المقياس ووضوحها، وقد أسفر هذا التحكيم عن بعض التعديلات التي أخذ الباحث بها.

* ثبات المقياس: بعد الانتهاء من المرحلة السابقة قام الباحث بتطبيق هذا المقياس- كتجربة استطلاعية- على مجموعة من طلاب الفرقة الثانية شعبة الفيزياء والكيمياء بكلية التربية بالوادى الجديد، بلغ عددهم (٢٥) طالباً، وقد تم حساب ثبات المقياس باستخدام معادلة ألفا كرونباخ وكان مساوياً (٠,٧٨) وهذه الدرجة تشير إلى ثبات المقياس، كما تم حساب الثبات بطريقة التجزئة النصفية لجتمان وكانت قيمته تساوى (٠,٨٦).

* صدق الاتساق الداخلى: وذلك عن طريق حساب معاملات الارتباط بين كل بعد فرعى والدرجة الكلية للمقياس، ويوضح جدول (٤) هذه المعاملات

**جدول (٤)**

**قيم معاملات الاتساق الداخلى لمقياس التذوق الجمالى (ن=٢٥)**

| م | أبعاد التذوق الجمالى | معاملات الاتساق الداخلي | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|
| ١ | النظافة | ٠,٧٦ | **دال عند ٠,٠١** |
| ٢ | التوازن | ٠,٧٤ | **دال عند ٠,٠١** |
| ٣ | التابين والتنوع | ٠,٦٤ | **دال عند ٠,٠١** |
| ٤ | حب الجمال | ٠,٨٥ | **دال عند ٠,٠١** |
| ٥ | إدراك الجمال | ٠,٩٦ | **دال عند ٠,٠١** |

يتضح من الجدول السابق أن قيم معاملات ارتباط درجات أبعاد المقياس مع الدرجة الكلية للمقياس مرتفعة وجميعها دلالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) وهذا يعني أن المقياس ذو درجة مناسبة من الصدق ويقيس ما وضع لقياسه.

**الصورة النهائية للمقياس:**

بعد أن قام الباحث بإعداد المقياس وعرضه على المحكمين وتعديله فى ضوء آرائهم ومقترحاتهم، وتقدير درجاته وتجربته استطلاعياً وحساب معامل الصدق والثبات، تم التوصل للصورة النهائية للمقياس (ملحق رقم٦).

**جدول (٥)**

**مواصفات الصورة النهائية لمقياس التذوق الجمالى**

| أبعاد التذوق الجمالى | أرقام الأسئلة | مجموع الأسئلة | الحد الأدنى للدرجة | الحد الأقصى للدرجة |
|---|---|---|---|---|
| النظافة | ١, ٧, ١٣, ١٧, ٢٠ | ٥ | ٥ | ١٥ |
| التوازن | ٣, ٨, ١٢, ١٦, ٢٣ | ٥ | ٥ | ١٥ |
| التابين والتنوع | ٤, ٦, ١١, ١٨, ٢١ | ٥ | ٥ | ١٥ |
| حب الجمال | ٢, ٩, ١٥, ٢٢, ٢٥ | ٥ | ٥ | ١٥ |
| إدراك الجمال | ٥, ١٠, ١٤, ١٩, ٢٤ | ٥ | ٥ | ١٥ |
| المجموع | ٢٥ | ٢٥ | ٢٥ | ٧٥ |

**ثالثاً: الإجراءات التجريبية للبحث:**

للإجابة عن أسئلة البحث والتأكد من فاعلية برنامج مقترح فى علوم وتكنولوجيا النانو لتنمية استشراف المستقبل والتذوق الجمالى لدى طلاب شعبة العلوم بكلية التربية بالوادى الجديد، تم إجراء ما يلي:

١- اختيار مجموعة البحث: اتبع البحث أحد تصميمات المنهج شبه التجريبي، وهو التصميم التجريبى ذو المجموعة الواحدة، حيث تم اختيار مجموعة من طلاب الفرقة الثانية بشعبتى الفيزياء والكيمياء بكلية التربية بالوادى الجديد، وتكونت مجموعة البحث من (٥٠) طالباً وطالبة، وتم اختيار هذه المجموعة للأسباب التالية:

كلية التربية بالوادى الجديد مقر عمل الباحث: مما يسهل من إجراء تنفيذ التجربة.

- لقد درسوا من قبل مقررات التدريس المصغر والتى من المفترض أن تكون قد أكسبتهم فهماً جيداً لطبيعة تدريس العلوم والأساليب الحديثة لتناول موضوعاته.

- العلاقة الجيدة بين الباحث والطلاب، حيث سبق القيام بالتدريس النظرى لهم فى مقررات دراسية عدة، مما أفاد الباحث فى تعاون معظم هؤلاء الطلاب أثناء تجربة البحث.

٢- تم تطبيق أداتى البحث المتمثلة فى مقياس الوعى باستشراف المستقبل، ومقياس التذوق الجمالى على مجموعة البحث قبلياً وذلك في الأسبوع الأول من شهر مارس ٢٠١٦م، يوم الأثنين الموافق ٢٠١٦/٣/١م وذلك في الفصل الدراسي الثانى٢٠١٥/٢٠١٦م.

٣- التدريس لمجموعة البحث: قام الباحث بالتدريس لمجموعة البحث؛ وذلك رغبة منه فى إنجاح تجربة البحث وتسجيل الملاحظات التى قد تظهر أثناء تطبيق البرنامج المقترح وتذليل أية عقبات قد تواجه تجربة البحث، كما أنه يقوم بالتدريس لهم، وقد استغرق تطبيق البرنامج ثمانية أسابيع، وذلك فى الفترة من ٢٠١٦/٣/٦م إلى ٢٠١٦/٤/٢٨م فى الفصل الدراسى الثانى للعام الجامعى ٢٠١٦/٢٠١٥م.

٤- تطبيق مقياس القيم بعديا على مجموعة البحث؛ وذلك بعد الانتهاء من تدريس موضوعات البرنامج المقترح، وذلك يوم الثلاثاء ٢٠١٦/٥/٣م، وبعد ذلك تم تفريغ البيانات ومعالجتها إحصائياً ورصد النتائج.

## رابعاً: نتائج البحث وتفسيرها

### التحقق من صحة الفرض الأول من فروض البحث والذي ينص علي:

"يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات مجموعة البحث فى القياسين القبلى والبعدى لمقياس استشراف المستقبل لصالح التطبيق البعدى".

### وللإجابة عن السؤال البحثى الأول:

ما فاعلية برنامج مقترح فى علوم وتكنولوجيا النانو فى تنمية استشراف المستقبل لدى طلاب شعبة العلوم بكلية التربية بالوادى الجديد؟

**جدول (٦)**

**قيمة "ت" ومستوى دلالتها للفروق بين التطبيقين القبلي والبعدي لمجموعة البحث في مقياس استشراف المستقبل ككل وفى كل محور من محاوره على حده وكذلك حجم التأثير (قيمة مربع ($\eta^2$)) وقوة التأثير (d) (ن =٥٠)**

| أبعاد المقياس | التطبيق | المتوسط | الانحراف المعياري | قيمة ت | مستوى الدلالة | ايتا² | قوة التأثير (d) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| دراسة المستقبل واستشرافه | البعدي | ٣٤,٣٤ | ٣,٠٦٨ | ٦,٨٨٣ | دال عند ٠,٠١ | ٠,٥١ | ١,٩٧ |
| | القبلي | ٢٨,٦٢ | ٤,٧٢٩ | | | | مرتفع |
| الاستشراف الاجتماعى للمستقبل | البعدي | ٢٣,٩٦ | ٢,٥٩٥ | ٩,١٦٥ | دال عند ٠,٠١ | ٠,٣٧ | ٢,٦٢ |
| | القبلي | ١٧,٩٨ | ٣,٦١٧ | | | | مرتفع |
| الاستشراف البيئى للمستقبل | البعدي | ٣٥,٦٠ | ٤,٤٥٤ | ٦,٦٣٢ | دال عند ٠,٠١ | ٠,٥٣ | ١,٨٩ |
| | القبلي | ٣٠,٥٢ | ٤,٢٦٣ | | | | مرتفع |
| الاستشراف الثقافى للمستقبل | البعدي | ٢٩,٢٨ | ٢,٥٩٥ | ٥,٩٦٨ | دال عند ٠,٠١ | ٠,٥٨ | ١,٧١ |
| | القبلي | ٢٢,٣٦ | ٨,١٢١ | | | | مرتفع |
| المقياس ككل | البعدي | ١٢٣,١٨ | ٧,٣٧٠ | ١٥,٢٤٦ | دال عند ٠,٠١ | ٠,١٧ | ٤,٣٦ |
| | القبلي | ٩٩,٤٨ | ١٠,٢٥٢ | | | | مرتفع |

يتضح من الجدول السابق مايلي:

- وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات مجموعة البحث في مقياس استشراف المستقبل عند مستوي دلالة ٠,٠١ لصالح التطبيق البعدى، وبذلك يتحقق **الفرض الأول من فروض البحث**.

**التحقق من صحة الفرض الثانى من فروض البحث والذي ينص علي**:

"يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات مجموعة البحث فى القياسين القبلى والبعدى لمقياس التذوق الجمالى لصالح التطبيق البعدى".

**وللإجابة عن السؤال البحثى الثانى**:

ما فاعلية برنامج مقترح فى علوم وتكنولوجيا النانو فى تنمية التذوق الجمالى لدى طلاب شعبة العلوم بكلية التربية بالوادى الجديد؟

**جدول (٧)**

**قيمة "ت" ومستوى دلالتها للفروق بين التطبيقين القبلي والبعدي لمجموعة البحث في مقياس التذوق الجمالى ككل وفى كل محور من محاوره على حده وكذلك حجم التأثير (قيمة مربع ($\eta^2$)) وقوة التأثير (d) (ن =٥٠)**

| أبعاد المقياس | التطبيق | المتوسط | الانحراف المعياري | قيمة ت | مستوي الدلالة | ايتا² | قوة التأثير (d) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| النظافة | البعدي | ٢,١٨ | ,٦٦١ | ١١,٠٠٠ | دال عند ٠,٠١ | ٠,٢٩ | ٣,١٤ |
| | القبلي | ١,٠٨ | ,٢٧٤ | | | | مرتفع |
| التوازن | البعدي | ١,٩٨ | ,٧٤٢ | ٧,٠٥٦ | دال عند ٠,٠١ | ٠,٥٠ | ٢,٠٢ |
| | القبلي | ١,١٤ | ,٣٥١ | | | | مرتفع |
| التباين والتنوع | البعدي | ٢,٠٦ | ,٦٨٢ | ١٠,١٠٢ | دال عند ٠,٠١ | ٠,٣٢ | ٢,٨٩ |
| | القبلي | ١,٠٤ | ,١٩٨ | | | | مرتفع |
| إدراك الجمال | البعدي | ٢,١٠ | ,٨٦٣ | ٨,٦٤٧ | دال عند ٠,٠١ | ٠,٤٠ | ٢,٤٧ |
| | القبلي | ١,٠٤ | ,١٩٨ | | | | مرتفع |
| المقياس ككل | البعدي | ٨,٣٢ | ١,١٣٣ | ٢٢,٩٧٩ | دال عند ٠,٠١ | ٠,٠٨ | ٦,٥٧ |
| | القبلي | ٤,٣٠ | ,٤٦٣ | | | | مرتفع |

يتضح من الجدول السابق مايلي:

- وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات مجموعة البحث في مقياس التذوق الجمالى عند مستوي دلالة ٠,٠١ لصالح التطبيق البعدى، وبذلك يتحقق **الفرض الثانى من فروض البحث**.

**تعقيب على نتائج البحث**

- الأنشطة الإثرائية المقترحة التي تم تضمينها في البرنامج، جعلت كل طالب منفعلا مع المواقف والأدوار التي يمارسها أثناء تنفيذ الأنشطة، وهذا جعله بجانب استمتاعه

بما يسمع ويردد منهمكاً ومندمجاً كلياً مع ما يفعله، وهذا يساعد بدوره في رسوخ ما تتضمنه هذه الأنشطة في وجدان الطالب والسمو بقيمهم الجمالية.

- روعي التكامل والترابط في دروس البرنامج المقترح، مع تدريسها باستخدام استراتيجيات تعليمية حديثة تقوم على إعمال الفكر ومخاطبة العقل، وحث الطلاب على المشاركة الفعالة في عملية التعلم، وتشجيعهم على وضع التصورات والاحتمالات المستقبلية للأحداث والظواهر العلمية محل الدراسة.
- ساعد البرنامج المقترح على زيادة الدافعية لدى الطلاب، وشد انتباههم واهتمامهم نحو تعلم العلوم، من خلال القضاء على عوامل الضجر والملل والسأم، وذلك من خلال إيجاد جو تعليمي ملئ بالمتعة والتشويق وإظهار المواطن الجمالية للمواقف العلمية التى تضمنت بدروس الوحدة.
- تتفق نتائج البحث هذه مع نتائج بعض الدرسات مثل: ناريمان جمعة إسماعيل إبراهيم مراد (٢٠١٤)، زينب محمود أحمد على (٢٠١٠)، هالة عز الدين محمد أحمد (٢٠١٠)، Lloyd, David .et al (2010)، إلهام الشلبي، محمود الشاذلي (٢٠٠٩)

**توصيات البحث:**

١- العمل على تنمية معلومات ومهارات الطلاب المعلمين والمتعلقة بالنانو وتطبيقاتها، من خلال تزويد المعامل بنتائج الأبحاث العلمية فى مجال التقنية متناهية الصغر، وتدريبهم عليها.

٢- نشر الثقافة العلمية وبصفة خاصة المتعلقة بالنانو تكنولوجى وتطبيقاتها المختلفة فى كافة ميادين العلم لدى المواطنين بصفة عامة والطلاب المعلمين بصفة خاصة، حيث إنهم المسؤولون عن تعليم أجيال المستقبل وإعدادهم.

٣- ضرورة التأكيد على أبعاد استشراف المستقبل والتذوق الجمالى فى برامج إعداد معلمى العلوم قبل الخدمة.

٤- ضرورة اهتمام واضعى المناهج الدراسية بتنمية القيم الجمالية لدى المتعلمين عبر المراحل التعليمية المختلفة، وأن يكون ذلك هدف أسمى تسعى المناهج الدراسية المختلفة إلى تحقيقه بأساليب تربوية متنوعة ومناسبة.

**مقترحات بالبحوث المتعلقة:**

١- إجراء دراسة حول مستوى وعى معلمى العلوم أثناء الخدمة بمفاهيم النانو تكنولوجى وتطبيقاتها.

٢- فاعلية برنامج مقترح باستخدام الاستراتيجيات المعرفية وما وراء المعرفية لتدريس القضايا المعاصرة على تنمية مهارات التفكير المستقبلي والتذوق الجمالى لدى طلاب المرحلة الثانوية.

٣- نموذج تدريسى مقترح قائم على علوم وتكنولوجيا النانو لتنمية التفكير الجانبى والتنظيم الذاتى فى العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ذوى السعات العقلية المختلفة.

٤- دراسة أثر استخدام برنامج قائم على علوم وتكنولوجيا النانو على متغيرات أخرى مثل" التفكير الابتكاري، التفكير السابر، التفكير الاستدلالي، الذكاء الانفعالي، التفكير المنتج" بمختلف مراحل التعليم العام.

٥- إعداد برنامج مقترح قائم على علوم وتكنولوجيا النانو لتدريب الطلاب المعلمين بشعبة العلوم بكليات التربية، وأثره على تفكيرهم العلمى واتجاههم نحو مهنة التدريس.

**مراجع البحث**

**أولاً: المراجع العربية.**


١- إبراهيم أحمد إبراهيم (٢٠١٠): خطوط عريضة لاستراتيجيات التقنيات متناهية الصغر، المؤتمر العربي حول الآثار الاقتصادية والتنموية لتقنيات النانو، جامعة الملك فهد للبترول والمعادن، السعودية، مارس، ص ص ٢٠-٤٣.

٢- أحمد حاتم سعيد عبد المنعم (٢٠١١): مهارات تصوير فيلم فيديو لتعليم المفاهيم الجمالية لذي الاحتياجات الخاصة من المعاقين ذهنيا القابلين للتعلم، المؤتمر العلمي السابع للجمعية العربية لتكنولوجيا التربية (التعلم الالكتروني وتحديات الشعوب العربية: مجتمعات التعلم التفاعلية، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة، المجلد الأول، يوليو، ص ص ٤٣-٦٥.

٣- أحمد حسين حسن أحمد (٢٠١٣): فاعلية برنامج مقترح قائم على التطبيقات الرياضية لهندسة الفراتكال ومبادىء النانو تكنولوجي لتنمية لتفكير الإبداعي لدى طلاب المرحلة الإعدادية، مجلة البحث العلمي في التربية، العدد ١٤، الجزء الأول، ص ص ٥٢٥-٥٢٩.

٤- أحمد عبدالحميد أحمد سيد (٢٠١٣): فاعلية استخدام المدخل الجمالي في تدريس الدراسات الاجتماعية في تنمية مهارات التفكير التأملي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة عين شمس.

٥- أحمد يونس محمود، قيس محمد على (٢٠١٢): القيم الجمالية لدى طلاب معهد الفنون الجميلة، مجلة جامعة كركوك للدارسات الإنسانية، المجلد ٧، العدد ٣، ص ص ١-٢٣.

٦- أحلام عبد العظيم مبروك، نهي يوسف السيد (٢٠١٤): مهارات استشراف المستقبل وعلاقتها بالمنظور المستقبلى لدى معلمات التربية الأسرية، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، السعودية، العدد ٥٦، ديسمبر، ص ص ٢٢٧-٣٢٠.

٧- أسامة حسن عابد، خالد يونس الدرباشى (٢٠١٢): التفاعل بين منحى جمالي في تدريس «قوانين نيوتن» ومعدل الثانوية العامة وأثره في فهم طلبة معلم الصف للمفاهيم الفيزيائية وفي اتجاهاتهم نحو الفيزياء، مجلة العلوم التربوية والنفسية، المجلد ١٣، العدد ٤، ديسمبر، ص ص ٢١٩-٢٤٤.

٨- السيد محمد السايح، مرفت حامد محمد هانى (٢٠٠٩): تقويم منهج العلوم بالمرحلة الاعدادية على ضوء بعض مفاهيم النانو تكنولوجى، بحث مقدم للمؤتمر العلمي الحادي والعشرون: تطوير المناهج الدراسية بين الأصالة والمعاصرة، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، فى الفترة من ٢٨-٢٩ يوليو، القاهرة، ص ص ٢٠٥-٢٥٥.

٩- إلهام الشلبى، محمود الشاذلى (٢٠٠٩): أثر استخدام الجماليات المعرفية في تنمية التفكير الإبداعي لدى عينة من طلبة آلية العلوم التربوية الجامعية/ الأونروا، مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)، المجلد ٢٣، العدد ٣، ص ص ٦٨٥-٧٠٩.

١٠- أمانى مصطفى البساط (٢٠١٢): تطوير نموذج تعليمي قائم على التربية الجمالية لتحسين أداة المعلمات وعلاقته بتحقيق بعض جوانب الأهداف الوجدانية للمنهج في رياض الأطفال، مجلة الطفولة والتربية، كلية رياض الأطفال، جامعة الإسكندرية، المجلد ٤، العدد ٩، يناير، ص ص ١٤٧-٢٢٤.

١١- أمل زهير الشرباصى (٢٠١٣): فاعلية المدخل الجمالي في تنمية المفاهيم والمهارات الصحية بمادة العلوم لدى طالبات الصف السادس الاساسي بغزة، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

١٢- أميرة عبدالسلام زايد (٢٠١١): نحو فلسفة للتربية الجمالية في مجتمع العلم/ تكنولوجي المعاصر، المؤتمر العلمي السابع للجمعية العربية لتكنولوجيا التربية (التعلم الالكتروني وتحديات الشعوب العربية: مجتمعات التعلم التفاعلية، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة، يوليو، المجلد الأول، ص ص ٢٠١-٢٧٧.

١٣- آندي حجازي (٢٠١٥): تنمية جماليات الذوق العام، مجلة الوعى الإسلامى- وزارة الأوقاف والشئون الإسلامية، الكويت، العدد ٥٩٨، أبريل، ص ص ٢٠-٢٣.

١٤- آيات حسن صالح (٢٠١٣): برنامج مقترح فى علوم وتكنولوجيا النانو وأثره في تنمية التحصيل وفهم طبيعة العلم واتخاذ القرار لدى الطالبة معلمة العلوم بكلية البنات، مجلة التربية العلمية، المجلد ١٦، عدد ٤.

١٥- إيمان عبد الحكيم الصافوري، زيزي حسن عمر (٢٠١٣): فعالية برنامج تدريسي مقترح لتنمية التفكير المستقبلي باستخدام استراتيجية التخيل من خلال مادة الاقتصاد المنزلي للمرحلة الابتدائية، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، السعودية، العدد ٣٣، الجزء ٤، يناير، ص ص ٤٣-٧٢.

١٦- إيمان عيسى غالي حنا (٢٠١٣): برنامج مقترح في التربية الفنية في ضوء معايير المحتوى وأثره على تحسين كل من الأداء التدريسي والتذوق الجمالي لدى الطالب المعلم، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة المنيا.

١٧- إيمان محمد محمود محمد يونس (٢٠١٢): منهج مقترح فى العلوم للمرحلة الإعدادية فى ضوء المدخل الجمالى وفاعليته في تنمية التحصيل المعرفى والقيم والاتجاه نحو دراسة العلوم، رسالة دكتوراه، كلية التربية- جامعة عين شمس.

١٨- أيمن أحمد دسوقى طه (٢٠٠٩): القيم الجمالية لخامة الزجاج والإفادة منها في استحداث مشغولات فنية في ضوء معايير الجودة، المؤتمر السنوى (الدولى الأول- العربى الرابع) الاعتماد الأكاديمي لمؤسسات وبرامج التعليم النوعى فى مصر والعالم العربى "الواقع والمأمول"، فى الفترة من ٨-٩ أبريل، كلية التربية النوعية بالمنصورة.

١٩- إيناس محمد صابر شاهين (٢٠١٣): برنامج تعليمي لتنمية الوعي الجمالي لفتيات التربية المهنية، مجلة القراءة والمعرفة، مصر، العدد ١٤٥، نوفمبر، ص ص ١٢٧-١٤٨.

٢٠- جمال حامد محمد (٢٠٠٨): تنمية التذوق الجمالي للرياضيات، المؤتمر العلمي العربي الثالث- التعليم وقضايا المجتمع المعاصر، جمعية الثقافة من أجل التنمية وجامعة سوهاج، في الفترة من ٢٠-٢١ أبريل، المجلد الأول، ص ص ١٠٤-١٣٠.

٢١- جمال حسن السيد إبراهيم (٢٠١٢): فاعلية استخدام الخيال العلمي في تدريس الجغرافيا لتنمية عمليات العلم واستشراف المستقبل لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، مصر، العدد ٤٧، ديسمبر، ص ص ١٥٧-٢٠٨.

٢٢- جيهان أحمد محمود الشافعى (٢٠١٤): فاعلية مقرر مقترح فى العلوم البيئية قائم على التعلم المتمركز حول مشكلات فى تنمية مهارات التفكير المستقبلى والوعى البيئى لدى طلاب كلية التربية جامعة حلوان، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، السعودية، ج ١، العدد ٤٦، ص ص ١٧٩-٢١٣.

٢٣- حمودة عبد الباسط (٢٠٠٦): النانو تكنولوجي علم لا يزال فى المهد، النانو تكنولوجي وآفاق استخدامها في الصناعة، دمشق، سوريا.

٢٤- خالد مصطفى قاسم رمضان (٢٠١٠): دور استراتيجية الاقتصاد المعرفى وتقنيات النانو فى تحقيق التنمية المستدامة للصناعات المعرفية العربية، المؤتمر العربي حول الآثار الاقتصادية والتنموية لتقنيات النانو، جامعة الملك فهد للبترول والمعادن، السعودية، مارس، ص ص ٢٠-٤٣.

٢٥- راشد محمد راشد (٢٠٠٨): سيناريو مقترح فى التربية العلمية لإعداد طلاب المرحلة الإعدادية لمواجهة الأزمات، المؤتمر العلمى العشرون "مناهج التعليم والهوية الثقافية"، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، دار الضيافة، جامعة عين شمس، فى الفترة من ٣٠-٣١ يوليو، المجلد ٢، ص ص ٤٦٩-٥٢٧.

٢٦- رافد أحمد عبد الله (٢٠١٤): مدخل الى عالم النانو، إي- كتب، لندن، متاح علي الرابط التالي بتاريخ ٢٠١٦/٢/٥

https://drive.google.com/file/d/0B7-yP9NKQgUrRUFDcWtYd1NIOFE/view?pref=2&pli=1

٢٧- رباب شوقى إسماعيل الطلى (٢٠١٤): فعالية برنامج قائم على المدخل الجمالى فى تدريس الاقتصاد المنزلى لتنمية التفكير الابتكارى والميل نحو المادة لتلميذات المرحلة الإعدادية، رسالة ماجستير، كلية الاقتصاد المنزلى، جامعة حلوان.

٢٨- رحاب نور الدين محمد أحمد حميد (٢٠١٠): برنامج مقترح لتطوير جودة إعداد معلم التربية الفنية كمدخل للتذوق الفني، المؤتمر العلمي السنوي (العربى الخامس والدولي الثاني) الاتجاهات الحديثة في تطوير الأداء المؤسسي والأكاديمي في مؤسسات التعليم العالي النوعي في مصر والعالم العربي، كلية التربية النوعية بالمنصورة، فى الفترة من ١٤ إلى ١٥ أبريل، المجلد الرابع، ص ص ١٧٧٢-١٧٨٢.

٢٩- رمضان فوزى المنتصر جاد الله (٢٠١٣): وحدة مطورة لتنمية الحس التاريخى والتفكير المستقبلى لدى طلاب الصف الثانى الثانوي الأزهري، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة طنطا.

٣٠- زياد على الجرجاوى (٢٠١١): معايير قيم التربية الجمالية فى الفكر الإسلامى والفكر الغربى دراسة مقارنة، مجلة البحوث والدراسات التربوية، تصدر عن جامعة القدس المفتوحة، العدد ١٩، مارس، ص ص ١-٣٤.

٣١- زينب محمود أحمد على (٢٠١٠): وحدة تعليمية مبرمجة مقترحة فى الجمال البيئى وأثرها على تنمية الوعى الجمالى لدى طالبات كلية التربية جامعة الملك سعود، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، نوفمبر، العدد ١٦٤، ص ص ١٣-٤٧.

٣٢- سعيد طه محمود أبو السعود (٢٠١٠) إعداد المعلم ومواجهة تحديات المستقبل، دراسات تربوية ونفسية، مجلة كلية التربية بالزقازيق، العدد ٦٧، ص ص ٢٣-٩٥.

٣٣- سلطان الدويفن (٢٠٠٨): كيف تتجاوز الحاضر؟ متاح علي الرابط التالي بتاريخ ٢٠١٥/١٢/٢٥

http://www.nashiri.net/articles/social/3918-i-v15-3918.html

٣٤- سلـوى محمـد عمـار(٢٠١٥): فاعلية برنامج مقترح قائم على التعلم الخدمي لتدريس القضايا المعاصرة لطلاب شعبة التاريخ بكليات التربية في تنمية مهارات التفكير المستقبلي والوعي بهذه القضايا، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة الفيوم.

٣٥-سليم فرحان جيثوم (٢٠٠٦): كيف نصنع المستقبل؟ متاح علي الرابط التالي بتاريخ ٢٠١٥/١٢/١٨

http://www.siironline.org/alabwab/motamarat/015.html

٣٦- سماح محمد إبراهيم (٢٠١٤): برنامج قائم على أبعاد حوار الحضارات لتنمية التفكير المستقبلى والوعى بالقضايا المعاصرة لدى الطلاب المعلمين بشعبة الفلسفة فى كلية التربية، مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، كلية التربية- جامعة عين شمس، العدد ٦٥، ديسمبر، ص ص ٦١-١٣١.

٣٧- شاهر ربحى عليان، ماهر محمد العرفج (٢٠١٥): دراسة فعالية برنامج تدريبي مقترح في تنمية الوعي بالقضايا المرتبطة بعلم النانو والاتجاهات نحوها لدى طلبة المرحلة الثانوية في مدينة الأحساء، المجلة العربية للتربية العلمية، اليمن، العدد ٣، ص ص ٢-٢٢.

٣٨- شوقى عبده محمد الحكيمي (٢٠١٠): تفعيل التربيـة الجمـالية في برامج إعداد المعلمين بالجمهورية اليمنية، رسالة دكتوراه، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.

٣٩- شيماء أحمد محمد أحمد (٢٠١٥): فاعلية برنامج مقترح فى النانو تكنولوجي لتنمية المفاهيم النانو تكنولوجية والوعي بتطبيقاته البيئية لدى طلاب شعبة العلوم بكلية التربية، مجلة التربية العلمية، مصر، المجلد ١٨، العدد ٦، نوفمبر، ص ص ٣٩-٧٤.

٤٠- شيماء حامد عباس ندا (٢٠١٢): فاعلية مدخل قائم على الخيال العلمى فى تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير المستقبلى والاستطلاع العلمى لتلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة حلوان.

٤١- صابر جيدوري (٢٠١٠): الخبرة الجمالية وأبعادها التربوية في فلسفة جون ديوي،

مجلة جامعة دمشق، المجلد ٢٦، العدد الثالث، ص ص ٩١- ١٣٤.

٤٢- صفات سلامة (٢٠٠٨) ضرورة تعليم وتدريس تكنولوجيا النانو، جريدة الشرق الأوسط، العدد ١٠٩٥٧، متاح علي الرابط التالي بتاريخ ٢٠١٦/٢/١٧

http://archive.aawsat.com/leader.asp?section=3&issueno=10957&article=496628#.VmLuouHGByw

٤٣- صفات سلامة (٢٠٠٩): النانو تكنولوجي عالم صغير ومستقبل كبير: مقدمة في فهم علم النانو تكنولوجي، ط ١، بيروت، الدار العربية للعلوم.

٤٤- صلاح الدين عرفة محمود (٢٠٠٥): آفاق التعليم الجيد في مجتمع المعرفة "رؤية لتنمية المجتمع العربي وتقدمه"، عالم الكتب، القاهرة.

٤٥- طارق بن طلق المطيرى (٢٠١٢): دور تقنية النانو في الحد من الكوارث، ورقة عمل مقدمة للجنة الحلقة العلمية المنعقدة بكلية التدريب في جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية (استخدام التقنيات الحديثة في مواجهة الكوارث)، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، في الفترة من ٦ إلى ٨ فبراير، ص ص ١-٢٩.

٤٦- عامر مصباح (٢٠١٦): الدراسات الاستشرافية "النماذج والتطبيقات"، دار الكتاب الحديث، القاهرة.

٤٧- عبد الحميد بسيونى (٢٠٠٨): مفاهيم تكنولوجيا النانو، ط ١، القاهرة، دار الكتب العالمية.

٤٨- عبد السجاد عبد السادة البدران (٢٠١١): قلق المستقبل لدى طلبة الدراسة الإعدادية فى مركز محافظة البصيرة، مجلة آداب البصرة، العدد ٥٦، ص ص ٣٣١-٣٥٦.

٤٩- عبد العزيز محمد الرويس (٢٠٠٦): الطالب وتحديات المستقبل (أنموذج عملى)، دراسة مقدمة للقاء قادة العمل التربوى الثانى عشر، مكة المكرمة، ص ص ١-٣٦، متاح علي الرابط التالي بتاريخ ٢٠١٦/١/٤

http://faculty.ksu.edu.sa/a.alrwais/My%20Publications/The%20Student%20and%20Future%20Challenges.pdf

٥٠- عبد الفتاح محمد سعيد (٢٠٠١): مستقبل التعليم الحديث، التحديات وتكنولوجيا المعلومات الحديثة، عمان، الأردن، دار المستقبل للنشر والتوزيع.

٥١- عبد الله إبراهيم يوسف عبد المجيد (٢٠١٦): فاعلية استخدام أبعاد المنهج التكعيبي في تشكيل منهج علم الاجتماع على تنمية التفكير المستقبلي والمسئولية الاجتماعية لدى طلاب المرحلة الثانوي، مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، العدد ٧٨، مارس، ص ص ١٠٠-١٥٧.

٥٢- عبد المريد عبد الجابر قاسم (٢٠٠٦): العلاقة بين التقييم الجمالي للبيئة والاتجاه نحو التذوق الجمالي السمعي والبصري في ضوء الارتباط بالمكان، مجلة دراسات عربية في علم النفس، أبريل، المجلد ٥، العدد ٢، ص ص ٣٥٣-٤٠٠.

٥٣- عزيزة عبد الرحمن العيدروس (٢٠١١): العملية التعليمية واستشراف المستقبل،

المناهج والإشراف التربوي، العدد الرابع، أبريل، ص ص ١-٦٠.

٥٤- على محمد جميل دويدى (٢٠١٠): استشراف التعلم الإلكترونى في برامج التعليم عن بعد بجامعات المملكة العربية السعودية، دراسات تربوية ونفسية، مجلة كلية التربية بالزقازيق، العدد ٦٩، أكتوبر، ص ص ١٩٣-٢٥٦.

٥٥- عماد حسين حافظ إبراهيم (٢٠٠٩): أثر التفاعل بين أساليب عرض المحتوى وأنماط الذكاء فى تدريس الدراسات الاجتماعية على تنمية مهارات التفكير المستقبلى لدى تلاميذ المرحلة الثانية من التعليم الأساسى، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة حلوان.

٥٦- عواطف شاكر محمود (٢٠١٠): دور استشراف المستقبل في التخطيط الناجح للمنظمة دراسة تحليلية نظرية، مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية، المجلد ٦، العدد ١٩، ص ص ٦٤- ٨٠.

٥٧- فتحى حمد شتوان (٢٠١٠): علوم وتقنيات النانو: تطبيقاتها وآثارها واستراتيجية تطويعها في الوطن العربي، المنظمة العربية للتنمية والتعدين، الرباط، المغرب.

٥٨- فتحية حمدي علي لافي (٢٠٠٦): تقويم محتوى منهج الدراسات الاجتماعية للصف الأول الإعدادي في ضوء القضايا والمشكلات المستقبلية بمحافظة شمال سيناء، مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية- مصر، العدد ٧، مايو، ص ص ٤٨-٦٤.

٥٩- فوزى عبد السلام الشربينى (٢٠٠٥): التربية الجمالية بمناهج التعليم لمواجهة القضايا والمشكلات المعاصرة، ط ١، مركز الكتاب للنشر والتوزيع، القاهرة.

٦٠- ليلى صالح العلى (٢٠٠٩): التقانة النانوية في الطب النانوي، مجلة التقدم العلمي، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، الكويت، العدد ٦٦، أكتوبر.

٦١- ليلى محمد نبيل إسماعيل الوكيل وآخرون (٢٠١٣): فعالية برنامج كمبيوترى لإكساب المفاهيم والقيم الجمالية البيئية لدى طالبات كليات البنات بجامعة الملك خالد، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ج ٣، العدد ٣٥، ص ص ٢٣٤-٢٦٦.

٦٢- لينا على أبو صفية (٢٠١٠): فاعلية برنامج تدريبى مستند إلى حل المشكلات المستقبلية فى تنمية التفكير المستقبلى لدى عينة من طالبات الصف العاشر فى الزرقاء، رسالة دكتوراه، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية.

٦٣- ماهر أحمد حسن، نادية سالم الدوسرى (٢٠١٣): دور كليات التربية للبنات في تنمية القيم الجمالية للطالبات في ضوء متغيرات العصر: دراسة تقييمية بكلية التربية بالجبيل، رسالة التربية وعلم النفس- السعودية، العدد ٤٠، فبراير، ص ص ١٤٥-١٧٧.

٦٤- ماهر محمد صالح زنقور (٢٠١٥): أثر الاختلاف بين نمطي التحكم (تحكم المتعلم- تحكم البرنامج) ببرمجية الوسائط الفائقة على أنماط التعلم المفضلة ومهارات معالجة المعلومات ومستويات تجهيزها والتفكير المستقبلى فى الرياضيات لدى طلاب المرحلة المتوسطة، مجلة تربويات الرياضيات، مصر، المجلد ١٨، العدد ٥، يوليو، ص ص ٦-١٥٤.

٦٥- محمد الصالحى، عبد الله الضويان (٢٠٠٧): مقدمة في تقنية النانو، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.

٦٦- محمد بريش (٢٠٠٧): المستقبل مجال الفعل، متاح علي الرابط التالي بتاريخ ٢٠١٦/٢/٢٥

http://www.alukah.net/Web/brich/0/1272/

٦٧- محمد سيد فرغلي عبدالرحيم (٢٠١٥): نموذج تدريسي مقترح في ضوء نظرية التعلم المستند إلى المخ لتنمية التفكير المستقبلي وإدارة الذات لدى طلاب المرحلة الثانوية الدارسين لعلم الاجتماع، مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، مصر، العدد ٧٥، ديسمبر، ص ص ١-٥٧.

٦٨- محمد سيد محمد السيد، عزة أحمد صادق علي (٢٠٠٨): التربية الجمالية في رياض الأطفال: الأسس النظرية والممارسة العملية، ط ١، عالم الكتب، القاهرة.

٦٩- محمد شريف الإسكندرانى (٢٠١٠): تكنولوجيا النانو من أجل غد أفضل، الكويت: عالم المعرفة.

٧٠- محمد صابر سليم (٢٠٠١): دراسات فى المناهج وطرق التدريس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، المجلد ٤، العدد ٤، ديسمبر، ص ص ١-١٠.

٧١- محمد عبدالرازق عبدالفتاح (٢٠١٣): وحدة مقترحة فى النانو بيولوجى لتنمية المفاهيم النانو بيولوجية ومهارات حل المشكلة وتقدير العلم والعلماء لدى طلاب المرحلة الثانوية، مجلة التربية العلمية، المجلد ١٦، العدد ٦، نوفمبر، ص ص ٢٣٣-٢٦٢.

٧٢- محمد عبده مسلم، أحمد عبد الفتاح محمود، على حسن عبد الرحمن (٢٠١٠): تقنية النانو الواقع والنظرة المستقبلية، الرياض، دار جامعة الملك سعود.

٧٣- محمد عتيق الدوسرى (٢٠١١): التقنية متناهية الصغر (النانو)، مجلة الأمن والحياة، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، العدد ٣٥٨.

٧٤- محمد هاشم البشير (٢٠١٣): تكنولوجيا النانو ومناهج تعليم العلوم، متاح علي الرابط التالي بتاريخ ٢٠١٦/٣/٣ http://www.science-press.net/point-de-vu/315

٧٥- محمود إبراهيم عبد العزيز طه (٢٠١٤): وعى الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بكليات التربية بمفاهيم النانو تكنولوجى وتطبيقاتها المتعددة "دراسة تشخيصية"، مجلة العلوم التربوية والنفسية، البحرين، المجلد ١٥، العدد ٣، سبتمبر، ص ص ٤١٧-٤٥١.

٧٦- محمود أحمد عبد القادر (٢٠١٥): فاعلية برنامج أنشطة رياضية وفنية لها روابط بهندسيات جديدة مع الاستعانة ببرمجيات تفاعلية وديناميكية في تنمية الاستدلال البصري والاستمتاع بدراسة هندسة المرحلة الإعدادية، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة عين شمس.

٧٧- مروان أحمد محمد السمان (٢٠١٤): استراتيجية توليفية قائمة على المدخل الجمالي للقراءة لتنمية مهارات القراءة التأملية والإبداعية لدى طلاب المرحلة الثانوية المتفوقين عقلياً، مجلة القراءة والمعرفة، مصر، العدد ١٥٥، سبتمبر، ص ص ٨١-١٢٨.

٧٨- مرفت حامد محمد هانى (٢٠١٠): فاعلية مقرر مقترح فى البيولوجيا النانوية فى تنمية التحصيل والميل لطلاب شعبة البيولوجى بكليات التربية، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد ١٣، العدد ٦، ص ص ١٠٧-١٥٧.

٧٩- ممدوح مصطفى الحلاوة (٢٠١٠): نحو مفاهيم نانوية جديدة، النانومترلوجى، ضرورة حتمية للنانو تكنولوجى، المعهد القومى للقياس والمعايير، وزارة البحث العلمى، القاهرة.

٨٠- مندل عبد الله القباع (٢٠١٢)، القيم الجمالية وأثرها في السلوك، الجزيرة، العدد ١٤٣٤٧، متاح علي الرابط التالي بتاريخ ٢٠١٦/٢/٤ http://www.al-jazirah.com/2012/20120109/rj6.htm

٨١- منى دهيش القرشي (٢٠١٥): دور الرسوم المتحركة في تنمية التذوق الجمالي في مرحلة الطفولة المبكرة، مجلة التربية، جامعة الأزهر، العدد ١٦٣، الجزء الأول، أبريل، ص ص ٩٥-١٤٤.

٨٢- منى كشيك (٢٠١٤): الوظائف التربوية للتربية الجمالية "دراسة ميدانية من وجهة نظر معلمى التربية الفنية في التعليم الأساسى (الحلقة الثانية)"، مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس، المجلد الثانى عشر، العدد الرابع، ص ص ١٥٠-١٧٤.

٨٣- ناريمان جمعة إسماعيل إبراهيم مراد (٢٠١٤): فاعلية تدريس وحدة مقترحة فى العلوم باستخدام المدخل الجمالى لتنمية القيم الجمالية وحب الاستطلاع والتحصيل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة الزقازيق.

٨٤-نبيل حاجى نايف (٢٠١١): هاجس الانسانية: استشراف المستقبل، الشبكة العربية العالمية. متاح علي الرابط التالي بتاريخ ٢٠١٦/١/١٧

http://www.globalarabnetwork.com/studies/3759-2011-05-03-04-35-09

٨٥- نجاة عبده عارف إسماعيل (٢٠١٢): فعالية برنامج قائم علي أبعاد التربية المستقبلية في تدريس الدراسات الاجتماعية بالمرحلة الإعدادية علي تنمية بعض مهارات التفكير والاتجاهات المستقبلية، رسالة دكتوراه، كلية التربية بقنا، جامعة جنوب الوادى.

٨٦- هالة عز الدين محمد أحمد (٢٠١٠): دور مناهج العلوم فى تحقيق استشراف المستقبل وفاعلية وحدة مقترحة لتنمية التحصيل والوعى المستقبلى والقدرات الابتكارية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة دكتوراه، كلية التربية بقنا، جامعة جنوب الوادى.

٨٧- هانى الفران، عبد الرزاق معاد (٢٠٠٩): القيم التشكيلية والتعبيرية في المشهد التلفزيوني وتأثيرها في المتلقى، مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية، المجلد الخامس والعشرون، العدد الثانى، ص ص ٦٢١-٦٥٠.

٨٨- هبة الله عدلي مختار، ياسر سيد حسن مهدي (٢٠١٣): فاعلية استخدام نماذج ما بعد البنائية لتدريس تكنولوجيا النانو في تنمية الخيال العلمي والاندماج في التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، العدد الثالث والثلاثون، الجزء الثالث، يناير، ص ص ٢٠٥-٢٥٢.

٨٩- هنادي عبد الله سعود العيسي، عدي محمد حسين بابطين (٢٠١٠): فاعلية المدخل الجمالى في تدريس مقرر الاحياء علي فهم المفاهيم العلمية وطبيعة العلم والاتجاهات العلمية لدي طالبات الصف الاول الثانوي، مجلة التربية العلمية، مجلد ١٣، العدد ٢.

٩٠- وزارة التربية والتعليم (٢٠٠٣): المعايير القومية للتعليم في مصر، مشروع إعداد المعايير القومية، المجلد الثالث، القاهرة، الأمل للطباعة والنشر.

**ثانياً: المراجع الأجنبية.**

1- Adams, J.D. & Rogers, B. (2004) "A Unified Approach to Nanotechnology Education", **Proceedings of the American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition**, pp 1-10.

2- Ander hag, per & Wickman, Per-olof & Hamza, Karim Mikael (2015) "How Can Teaching Make a Difference to Students' Interest in Science? Including Bourdieu an Field Analysis", **Cultural Studies of Science Education**, Vol. 10, No. 2, Jun, pp 377-380.

3- Biscotte, Stephen (2015) "The Necessity of Teaching for Aesthetic Learning Experiences in Undergraduate General Education Science", **Journal of General Education**, Vol. 64, No. 3 pp 242-254.

4- Christion, Crews (2008): Introduction to Future Studies and Scenario Planning, Waitt Foundation, Available online at: www.wfs.org, Retrieved on 25/10/2015.

5- Dominick E. Fazarro et al., (2012) "Introducing a Nanotechnology Curriculum and Considerations for Bridging Academic/Industry Relationships: An Overview and the New Challenge for ATMAE", **The Journal of Technology, Management, and Applied Engineering**, Vol. 28, No. 1, January, pp 1-9.

6- Ernst, Jeremy V., (2009) "Nanotechnology Education: Contemporary Content and Approaches", **Journal of Technology Studies**, Vol. 35, No. 1, pp 3-8.

7- Evans, martyn & Somerville, Simon (2007) "A design for life: futures thinking in the design curriculum", **Futures research quarterly**, Vol. 23, Issue 3, pp 5-20.

8- Ghattas, N. I. & Carver, J. S., (2012) "Integrating Nanotechnology into School Education: A Review of the Literature", **Research in Science & Technological Education**, Vol. 30, No. 3 pp 271-284.

9- Girod, Mark, (2007) "A Conceptual Overview of the Role of

Beauty and Aesthetics in Science and Science Education", **Studies in Science Education**, Vol. 43, No. 1, pp 38-61.

10- Groff, Linda & Shaffer, Rima (2008) "Complex Adaptive Systems and Futures Thinking: Theories, Applications, and Methods", **Futures Research Quarterly**, Vol. 24, Issue 2, Summer, pp 5-38.

11- Haiyan, Li. (2010) "Application of Science Aesthetics in Teaching of Electrodynamics", **International Education Studies**, Vol. 3, No. 2, May, pp 130-134.

12- Hibel, J. (2006)" Future Problem Solving: Taking It Beyond The Classroom: Available online at: www.science direct.com, Retrieved on 25/11/2015.

13- Holley, Steven E. (2009) "Nano Revolution--Big Impact: How Emerging Nanotechnologies Will Change the Future of Education and Industry in America and More Specifically in Oklahoma", **Journal of Technology Studies**, Vol. 35, No. 1, pp 9-19.

14- Julia A. Weiler & Boris Suchan & Irene Daum (2011) "What comes first? Electrophysiological differences in the temporal course of memory and future thinking", **European Journal of Neuroscience**, Vol. 33, pp 1742-1750.

15- Lan, Yu-Ling, (2012) "Development of an Attitude Scale to Assess K-12 Teachers' Attitudes toward Nanotechnology", **International Journal of Science Education**, Vol. 34, No. 8, pp 1189-1210.

16- Lin, Show-Yu & et al., (2015) "The Effectiveness of a Popular Science Promotion Program on Nanotechnology for Elementary School Students in I-Lan City", **Research in Science & Technological Education**, Vol. 33, No. 1, pp 22-37.

17- Lloyd, David. et al., (2010) "Futures scenario in science learning. Teaching Science", **The Journal of the Australian Science Teachers Association**, Vol. 56, Issue 2, Jun, pp 18-23.

18- Lon A. P., (2007) "Chemical Nanotechnology: A Liberal Arts Approach to a Basic Course in Emerging Interdisciplinary Science and Technology", **The Journal of Chemical Education**, Vol. 84, No. 2, February, pp 259-264.

19- Plato Levno & Meskin Aaron (2013) "Aesthetic value, Unedited

draft of entry on Aesthetic Value forthcoming in Encylopedia of Quality of Life Research", Springer.

20- Pugh, Kevin J. & Girod, Mark (2007) "Science, Art, and Experience: Constructing a Science Pedagogy from Dewey's Aesthetics", **Journal of Science Teacher Education**, Vol. 18, No. 1, Feb., pp 9-27.

21- Pulver, Simone. et al., (2009) "Thinking about Tomorrows: Scenarios, Global Environmental Politics, and Social Science Scholarship", **Global Environmental Politics**, Vol. 9, Issue 2, May, pp 1-13.

22- Schummer J. & MacLennan B. & Taylor N. (2009) "Aesthetic Values in Technology and Engineering Design" In: Meijers A (ed) Philosophy of Technology and Engineering Sciences, Vol. 9, pp. 1031-1068.

23- Simone, P. & Stacy D. (2009) "Thinking about Tomorrows: Scenarios, Global Environmental Politics, and Social Science Scholarship", **Global Environmental Politics**, Vol. 9, issue 2, pp 1-13.

24- Simonneaux, Laurence & Panissal, Nathalie & Brossais, Emmanuelle, (2013) "Students' Perception of Risk about Nanotechnology after an SAQ Teaching Strategy", **International Journal of Science Education**, Vol. 35, No.14, pp 2376-2406.

25- Sinclair, N. (2004) "The Roles of the Aesthetic in Mathematical Inquiry". London: Scott forsman and company.

26- Smirnov, Eugeny & Bogun, Vitali, (2011) "Science Learning with Information Technologies as a Tool for Scientific Thinking in Engineering Education", US-China Education Review A 4, pp 439-463.

27- Stradella, Alessandra, (2012) "The Fiction of the Standard of Taste: David Hume on the Social Constitution of Beauty", **Journal of Aesthetic Education**, Vol. 46, No. 4, Win, pp 32-47.

28- Wendell, Bell. (2001) "Futures studies comes of age: twenty-five years after the limits to growth Futures", Vol. 33, Issue 1, February, pp. 63-76.

29- Giord, M. & Wong, D. (2001) "An aesthetic Dewey an perspective on science learning: case studies of three fourth

grades", **The Elementary School Journal**, Vol. 102, Issue 3, pp 119-224.

30- Yang, Chung-Ping (2013) "Hepburn's Natural Aesthetic and Its Implications for Aesthetic Education", **International Education Studies**, Vol. 6, No. 7, pp 225-231.

31- Yang, Chung-Ping (2015) "Education for Appreciating Environment--An Example of Curriculum Design of Natural Aesthetic Education in Taiwan**", International Education Studies**, Vol. 8, No. 5, pp 88-100.

32- Yannis, H. & Michael, S. (2013) "The Development of Environmental Awareness through School Science: Problems and Possibilities", **International Journal of Environmental and Science Education**, Vol. 8, No. 3, pp 405-426.

33- Zubrowski, B. (2002) "A Curriculum framework based on archetypal phenomena and technologies". **Science Education**, Vol. 86, pp 481-501.