IJSSP

المجلة الدولية لنشر الدراسات العلمية
المجلد الأول – العدد الثالث – البحث الأول (ص: 1 - 8)
15 – أيلول – 2017 م

www.ijssp.com International Journal of Scientific Studies Publishing

[تقنية النانو وأثرها في تنمية مهارات التفكير العلمي]

[الباحث: سعد خالد السعيد]
[ماجستير – فيزياء – جامعة اليرموك – المملكة الأردنية الهاشمية] 2017 – 2018 م
[saad.khalid@yahoo.com]

ملخص الدراسه

يعتبر تعلم التفكير العلمي هدفًا أساسيًّا يجب السعي لتعليمه وتنميته، وذلك بهدف المساهمة في م معالجة القضايا والمواقف التي نواجهها، كما أنه يكسب منهجية التفكير العلمي الصحيح، ويمكن أن ينمي تفهم وجهات النظر المختلفة، والاستماع لهم بعقلية منفتحة، بالإضافة أنه يحقق تربية وطنية مثالية وحسًّا عاليًا للتفاعل مع المجتمع وتقدُّمه، وينمي الشعور بالمشاركة في دفع عجلة الاقتصاد نحو الأمام، كيف لا ونحن من خلال هذا البحث نربط بين التفكير العلمي وبين علم من أهم العلوم في القرن الواحد والعشرين ألا وهو علم النانو والذي ساهم في حل الكثير من المشكلات وعلى جميع المجالات الطبية والعَسكرية والمعلوماتية والإلكترونية والطاقة والزراعة والحيوية، والصناعية والهندسية. كما تربعتْ تقنية النانو على قائمة الاهتمامات البحثية وذلك نتيجة لجهود العلماء واهتمام الحكومات والمؤسسات البحثية، ودَعْم البحوث العِلمية، ونهضت العديد من مشروعات تقنية النانو التي أحدثتْ قفزةً علميةً فاقتْ كلَّ التطوُّرات العِلْميَّة السابقة لها، بالإضافة أنها قدمت الكثير مِن براءات الاختراع.

مصطلحات البحث: تقنية النانو، تنمية المهارات، مهارات التفكير.

Abstract

Learning to think scientific is a basic goal that must be sought to teach and develop it, with the aim of contributing to addressing the issues and situations we face, as it gains the methodology of correct scientific thinking, and can develop understanding of different perspectives, and listening to them with an open mind, in addition to achieving an ideal national education and a sense Highly to interact with society and its progress, and develop a feeling of participation in pushing the economy forward, how can we not, through this research, link scientific thinking with the science of the most important science in the twenty-first century, which is nanoscience, which contributed to solving many problems and to all Medical, military, information, electronic, energy, agriculture, bio, industrial, and engineering fields. Nanotechnology has also been on the list of research interests as a result of the efforts of scientists and the interest of governments and research institutions, and the support of scientific research, and many nanotechnology projects that have made a scientific leap have surpassed all previous scientific developments to them, in addition to having submitted many patents.

Keyword: Nanotechnology, Skill Development, Thinking Skills.

المقدمة

في ضوء التحدِّيات العالميَّة المُتنامية في التعليم والاقتصاد، والثورة التكنولوجية التي يشهدها العالمُ مِن تسارُع في النمو المعرفي بطريقة كبيرة - ظَهَر العديد مِن الاكتشافات والإنجازات العِلْميَّة والتكنولوجية المعتَمِدة على العلوم والتقنية، ومِنها: علم النانو وتقنياته، الذي أصبح أكثر المجالات تأثيرًا في البحث العلمي والمستقبل التكنولوجي، كما سيطر هذا العلمُ على اهتمام الدول المتقدمة؛ مثل: الولايات المتحدة، واليابان، والاتحاد الأوربي؛ مِن حيث الإنفاقُ، والمبادراتُ، ومراكزُ الأبحاث الحكومية والخاصة، فضلًا عن الاهتمام بتطوير البرامج التدريبية والتعليميَّة في هذا المجال.(ليندا، 2007م).

ويُعد علمُ النانو وتطبيقاته في الآونة الأخيرة مِن أهم الاكتشافات العلميَّة الكبيرة، والتطبيقات التكنولوجية واسعة النِّطاق، فلم يقتصرْ على مجالٍ أو عِلْمٍ مِن العلوم، وإنما تَوَغَّل في المجالات الطِّبيَّة والعسكريَّة والمعلوماتيَّة والإلكترونيَّة والحاسوبيَّة والبِتروكيميائيَّة والزراعيَّة والحَيويَّة وغيرها، وتعتمد تقنية النانو متعدِّدة المجالات على مبادئ الفيزياء والكيمياء والهندسة الكهربية والكيميائية وغيرها، إضافةً لتخصُّص الأحياء والصيدلة (سلامة، 2009م).

وبما أن على استخدام مهارات التفكير العلمي تُعدُّ مطلبًا أساسيًّا، وضرورةً تفرضها قضايا العصر ومشكلاته، الذي أصبحتْ فيه القيمةُ الحقيقية تُبنى على المعرفة، التي هي نتاجُ التفكير؛ لذا فإن تقنية النانو تحتاج إلى قدر كافٍ من تلك المهارات سواء كانت على شكل معارف، أو تطبيقات، حيث تمثل جوهر تكامل العلوم ودمجها، والتي تُعرف بالمجالات البينية أو المندمجة.

وتُعَد تنمية مهارات التفكير العلمي أحدَ جوانب التعلُّم المهمَّة التي لم تأخُذْ حقها في كثيرٍ مِن، خصوصا في المواد الدِّراسيَّة كما أنها مِن أهم نواتج التعلُّم التي أشارتْ إليها المعاييرُ العالميَّة لتعليم العلوم. (Russell, 2002)

تقنية النانو:

ويقصد بتقنية النانو بأنها: مزيج مِن كلمتين، هما: كلمة نانو Nano، وهي وَحْدة قياس، وتكنولوجي Technology أو تقنية، على أنها التطبيق العملي للمعرفة في مجال معين، وهي تطبيق المفاهيم العِلْميَّة على مُستوى قياس النانو، أو على الجزيئات والجُسيمات بأحجامٍ تقع ضمنَ نطاق يتراوَح بين واحد إلى مائة ناتنو متر 1 to 100 nanometers (بسيوني، 2008م).

كما عرفها المركز الوطني لتعليم وتدريس العلوم النانويَّة والهندسة (National Center for Learning and Teaching in Engineering Nanoscale Science And و2008) بأنها: "تطوُّر الأبحاث والتقنيات عند مُستوى بين 1-100 نانومتر لفَهْم الظواهر وسلوك المواد عند هذا المُستوى؛ بهدَف إنتاج تركيبات وأجهزة صغيرة الحجم، ذات خصائص وظائف جديدة".

أهمية تقنية النانو:

تكتسب تقنية النانو أهميتها بأنها قادرةً على الهيمنة على الصناعة في القرن القادم، مِن خلال:

1. تحسين تركيبات الأدوية إضافةً لعمليات التشخيص واستبدال الأعضاء.
2. زيادة القدرة التصنيعيَّة النظيفة باستخدام الطاقة الرخيصة والقوية وذات الكفاءة العالية.
3. إنتاج المحاصيل والأغذية المعدَّلة وراثيًّا، ومن ثم زيادة الإنتاجية الزراعية.
4. تعزيز ودَعْم الناحية العذائية التفاعُلية الذكية للأغذية.
5. توفير المواد الحميدة بيئيًّا المُستَخْدَمة لتوفير موارد نظيفة للمياه. (الحبشي،2011م)

ويرى حجازي (2012م) أهمية تقنية النانو في تفوُّقها، كونها "التكنولوجيا الوحيدة ذات الوظائف والاستخدامات المتعدِّدة، إذ يمكن توظيفُ منتجٍ واحدٍ مِن منتجاتها النانويَّة في أكثرَ مِن مجال تطبيقي مما يُقلّل مِن تكلفة الإنتاج".

خصائص جُسيمات النانو:

حدد الحصيني (2009م) بعض خصائص المواد النانويَّة كما يلي:

1. **الخصائص الكهربائية:** يمكن للمواد النانويَّة أن تمتلك خصائص كهربائية كتلك التي تمتلكها أنابيبُ الكربون النانويَّة، فالإلكترونات يُمكنها السير خلال هذه الأنابيب دون أي مقاومة، متجاوزة بذلك قانوم (أوم)، ويُستفاد مِن الخاصية في تصنيع الدوائر الكهربائية المثالية.
2. **الخصائص البصرية:** تختلف الخصائصُ البصرية للمواد عند مقياس النانومتري، فمادة الذهب ذات اللون الأصفر تظهر باللون الأحمر عند مُستوى القياس النانومتري.
3. **الخصائص الفيزيائية:** تزداد الخصائص الفيزيائية للمواد عند المُستوى النانومتري مثل القوة والصلابة، مثل: معامل القَوْلَبَة والصلابة لأنابيب الكربون النانويَّة يصل إلى (1210) نيوتن/م^2؛ أي: خمسة أضعاف صلابة مادة الفولاذ، وأخف وزنًا ست مرات تقريبًا، وزيادة مرونتها نتيجة ازدياد طولها بالمقارنة مع قُطرها.

تطبيقات تقنية النانو:

هناك استخدامات عديدة مختلفة لتقنية النانو، وسنذكر عددًا من التطبيقات المستخدمة بالبرنامج كما يلي:

1. **تطبيق تكنولوجيا النانو في مواد البناء:** إمكانية الاستفادة من التكنولوجيا النانويَّة في العديد من تخصُّصات الهندسة المدنية، بما في ذلك عمليات التصميم والبناء، وعلى سبيل المثال: تصنيع المواد الهيكلية الجديدة مع خصائص فريدة من نوعها، من حيث: أنها تكون أخف وزنًا، وأكثر قوة، وعازلة للحريق، والصوت، والماء، وانخفاض طلاء الصيان، والأسطح ذاتية التطهير. (Pradesh, Dist,2012)

2. **أنسِجة مُضادَّة للسوائل والبُقَع (ملابس، أثاث، أحذية):** يحسن إنشاء شعيرات النانو بالأنسجة إلى زيادة خاصية طرد المياه من النسيج وعزله بنسبة 100%، عبر تغليف الألياف المصنوعة من مادة البوليستر بخيوط نانويَّة من السيليكون، فيتحوّل الماء إلى كريات كروية دقيقة تنزلق على سطح النسيج، ولا تتغلغل إلى ألياف البوليستر الموجودة بالأسفل ويُشكّل طبقة عازلة. وتحتجز خيوط السيليكون المُعالجة بالنانو تكنولوجي طبقة من الهواء بينها لتُشكّل طبقة هواء دائمة، مثل طبقات الهواء التي تستخدمها الحشرات والعنكبوت للتنفس تحت الماء (صالح، 2015م).

3. **صمغ نانوي يلصق أي سطحين بقوة:** اكتشاف البروفيسور Ramanath الصمغ النانوي؛ حيث وضع طبقة رقيقة جدًّا من مادة لم يحدّدها بين طبقتين رقيقتين من السيليكون والنحاس، وسخّن المجموعة؛ ليجد أن طبقتي السيليكون والنحاس قد التحمتا مع بعضهما بعضًا، وبالفحص الدقيق لما حدث للطبقة في الوسط؛ وجد أنها ازدادت صلابة وقوة بزيادة درجة الحرارة. (الحبشي، 2011م).

4. **السيوف الدمشقية:** بدأت صناعة السيوف في دمشق مع بداية القرن العاشر الميلادي، وتعدّد الحكايات في وصف قوتها وَحْدة نصلها؛ حيث قيل: إن الشعرة كانت تنشطر نصفين لدى سقوطها على نصله، وكانت من أبر عوامل انتصار صلاح الدين الأيوبي على الصليبيين في المعارك التي خاضها ضدهم، وامتازت السيوف الدِّمَشْقيَّة عن غيرها بإشراق يميل إلى البياض، وهي خطوط مميزة متموّجة على طول النصل، وعدم قابليتها للصدأ، ولينها، وحدتها، وصلابتها. وقد عجز الحدّادون الأوربيون عن تقليد صناعة السيوف الدِّمَشْقيَّة؛ لكن سرّ صنع السيوف قد ضاع في نهاية القرن الثامن عشر. (صالح ،2015م).

5. **وفي جانب الطب نذكر منها: علاج مرض السرطان:** أتاحت تكنولوجيا النانو آفاقًا جديدة وإضافات فريدة لعمليات التشخيص المبكر للسرطان، مِن خلال فئة مُتقدّمة من المواد تُعرف بأصداف الذهب النانونية، وهي كرات من الزجاج نانويَّة الحجم، ومُغطاة بطبقة رقيقة من النانو ذهب. يتم حقن أصداف الذهب النانونية داخل الجسم، فتتجمّع في الورم، ثم يسلّط أشعة تحت الحمراء على منطقة الورم، فتمر هذه الأشعة بأمان عبر الأنسجة السليمة؛ حيث تتميّز جزيئات الذهب المُغلفة بأن لها خاصية فريدة في التفريق بين الخلايا السليمة والخلايا السرطانية، ومن خواصها الدخول إلى الخلايا السرطانية فقط دون غيرها، عند تعرّض الجزء المُصاب بالسرطان لأشعة الليزر. وتمتص جزيئات الذهب النانومترية طاقة الليزر، ثم تنبعث منها حرارة .

6. تؤثر بصورة مباشرة في الخلايا السرطانية المحقونة؛ مما يُؤدِّي إلى موتها في فترة زمنية بسيطة، ودون تأثير في الخلايا السليمة(Sarkar et al, 2017).

مهارات التفكير العلمي:

وعرف البكر (2007م) التفكير العلمي بأنه: "تلك العمليَّة الذِّهنية التي يعتمد فيها الفردُ على أساليبَ تتلاءم مع طبيعة الظاهرة، مثل: الملاحظة الواعية والتجريب؛ بهدف فَهْم الظاهرة وتفسيرها، والتعرُّف على أسبابها".

كما عرف جراون (2007م) التفكير العلمي بأنه: عمَلية كلية نقوم عن طريقها بمُعالجة عقلية للمُدْخلات الحسِّيَّة والمعلومات المسترجعة لتكوين الأفكار أو استدلالها أو الحكم عليها، وهي عملية غير مفهومة تمامًا، وتتضمَّن الإدراكَ والخبرة السابقة والمعالجة الواعية والاحتضان والحدس، وعن طريقها تكتسب الخبرة معنًى.

أمَّا مهارات التفكير العلمي فيعرِفها الأغا واللولو (2009م) بأنها: "قدرات عقلية خاصَّة، يستخدمها الفردُ في وصف وتفسير الظواهر العِلْميَّة، وحل المشكلات التي تُواجهه في حياته، والتحكُّم في الظواهر المختلفة، ويُطلق عليها: مهارات التقصِّي، والاكتشاف، ومهارات الاستقصاء العلمي".

وعرَّفها زيتون (2013م) بأنها: مجموعة مِن القدرات والعمليَّات العقليَّة اللازمة لتطبيق طُرُق العلم والتفكير العلمي بشكلٍ صحيح.

أهمية التفكير العلمي:

أشار (نشوان، 2005م) أهمية التفكير العلمي وذلك كما يلي:

1. إن استخدام الفرد لمهارات التفكير العلمي يجعلُه قادرًا على فَهْم ما يحدث حوله، وتفسير ذلك بطريقة منظمة تتفق وتكوينه العقلي المنظَّم بطبيعته.
2. لا تقتصر أهمية الطريقة العِلْميَّة في التفكير في حل المشكلات، ولكنها تتعداها إلى حياة الإنسان بأسرها؛ إذ إن التفكير العلمي يُسهم في تنظيم حياته بما يتلاءم مع التغيُّرات الاجتماعيَّة والتقنية المتسارعة والمتغيرة يومًا بعد يوم.
3. إن التفكير العلمي هو الوسيلة الأمثل لفَهْم العلم، وما يتصل به من حقائق وقوانين ونظريات.
4. يسهم التفكير العلمي في إدراك الظواهر العِلْميَّة وكيفيَّة حُدوثها.
5. يُسهم التفكير العلمي في تطوير قدرة الإنسان على تطوير أدوات العلم التي تمكن الإنسان من الوصول إلى أدق المعلومات المتصلة بالأهداف والظواهر العلميَّة.
6. يعتمد التفكير العلمي على الموضوعية؛ إذ لا مجال للانحياز العلمي أو الأهواء الشخصية.
7. يتناول التفكير العلمي القدرات العقلية المتقدمة، ومن ثَم يخرج المتعلِّم من دائرة الحفظ والاستظهار الذي تُعاني منه الطرق التقليدية في تعلم العلوم إلى دائرة توظيف القدرات العقلية.
8. إن الوسائل التكنولوجية ما كان لها أن تدخلَ حياة الإنسان وتوفر له الرفاهية إلا باستخدام التفكير العلمي، الذي يعتبر وثيق الصلة بالتكنولوجيا المعاصرة.

خطوات التفكير العلمي:

أشار سعادة (2014م) إلى عدة خطوات للتفكير العلمي وهي:

1. الشعور بالمشكلة وتحديدها.
2. تطوير حل تجريبي للمشكلة أو وَضْع حل مؤقت لها.
3. اختبار الإجابات أو الحُلول التجريبيَّة المؤقَّتة عن طريق جمع معلومات والبيانات ذات العلاقة.
4. الوصول لحكمٍ عام أو قرار.
5. تطبيق القرار أو الحل النهائي.

كما حدد (قواسمة، 2016م) عدة خطوات منهجية مُنظِّمة في عمَليَّة التفكير العلمي، وهي:

1. الشعور بالمشكلة.
2. تحديد المشكلة.
3. جمع المعلومات حول المشكلة.
4. وضع الفروض المناسبة.

5. اختبار صحة الفُرُوض.
6. التوصُّل إلى النتائج وتعميمها إن أمكن.

خصائص التفكير العلمي:

وذكرت شاهين (2006 م) أن خصائص التفكير العلمي تتميز بالتالية:

1. نشاط مقصود.
2. مُنظَّم.
3. يكون فيه ملاحظة مُقنَّنة.
4. يمكن أن يستخدم التجريب.
5. يستخدم نظريات وقوانين.
6. دقيق ومضبوط علميًّا.
7. يبحث عن الأسباب.
8. يعتمد على التراكيب في بناء المعرفة.
9. يتميَّز بالشمولية بمعنى العالميَّة.
10. يرتكز على أدلة يقينية مقنعة لأي عقل بعيدًا عن الأحكام الذاتية.

الخاتمة

أوصت العديد من المُؤتمَرات التي عُقِدَتْ في السنوات الأخيرة نادتْ بأهمية إدخال تقنية النانو في المناهج الدِّراسيَّة؛ مثل: المؤتمر الدولي لتقنيات صناعة النانو، الذي نادى بضرورة إدخال تقنية النانو في المناهج الدِّراسيَّة الأوليَّة، والاهتمام بالبِنْية التحتيَّة لتقنية النانو، بوَصْفِها الركيزة الأساسية للمستقبل التقني في شتى مجالات الحياة الاقتصاديَّة والاجتماعيَّة، كما أوصى بالتشجيع المادِّي والمعنويِّ لكلِّ مشاريع النانو المستقبليَّة.

ومن هنا نؤكد بضرورة التعاون بين وزارة التعليم والجامعات ومخططي المناهج في تضمين المناهج الدِّراسيَّة لمفاهيم وتطبيقات تقنية النانو. بالإضافة للعناية بمهارات التفكير العلمي وتوفير الوقت والأنشِطة المناسبة لممارستها، مع أهمية عقد شراكات من قبل وزارة التعليم مع مراكز أبحاث من مختلف أنحاء العالم لتطوير معامل العلوم لتواكِب تطوير المقررات في ضوء مُتطلبات تقنية النانو. وتشجيع الشراكة بين المؤسسات التربويَّة والتعليميَّة والمؤسَّسات البحثيَّة التي تراعي عِلْم النانو وتقنيته.

المراجع

المراجع باللغة العربية

ليندا، ويليامز (2007م): تقنية النانو دليلك للتعلم الذاتي، ترجمة: خالد العامري، دار الفاروق. القاهرة.

سلامة، صفات (2009م). النانو تكنولوجي عالم صغير ومستقبل كبير: مقدمة في فهم علم النانو تكنولوجي. الدار العربية للعلوم ناشرون. بيروت.

بسيوني, عبدالحميد (2008م): مفاهيم تكنولوجيا النانو، دار الكتب العِلْميَّة للنشر والتوزيع. القاهرة.

الحبشي، نهى (2011م): ما هي تقنية النانو (مقدمة مختصرة بشكل دروس مبسطة)، العبيكان. الرياض.

الحصيني، نجم (2009م): قصة تقنية النانو، دار عالم الكتب للطباعة والنشر والتوزيع. الرياض.

صالح، محمود (2015م): تقنية النانو وعصر علمي جديد، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية. الرياض.

البكر، رشيد (2007م): تنمية التفكير مِن خلال المنهج المدرسي، مكتبة الرشد. الرياض.

جراون، فتحي (2007م): تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات، دار الكتاب الجامعي. العين.

الأغا، إحسان؛ واللولو، فتحية (2009م): تدريس العلوم في التعليم العام، ط2، مكتبة آفاق. غزة.

زيتون، عايش (2013م): أساليب تدريس العلوم، دار الشروق للنشر والتوزيع. عمان.

نشوان، يعقوب حسين (2005): التفكير العلمي والتربية العِلْميَّة، دار الفرقان. عمان.

حجازي، أحمد (2012م): تكنولوجيا النانو الثورة التكنولوجية الجديدة، دار كنوز المعرفة للنشر والتوزيع. الأردن.

شاهين، نجوى عبد الرحيم (2006 م): أساسيات وتطبيقات في علم المناهج، دار القاهرة. القاهرة.

قواسمة، رشا محمد (2016): أثر استخدام دورة التعلُّم الخماسية المحوسبة في اكتساب المفاهيم العِلْميَّة ومهارات التفكير العلمي لدى طلبة الصف الرابع الأساسي، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان: الأردن.

المراجع باللغة الإنجليزية

Russell, T (2002). Teaching for Understanding in Science, Students Conceptions Research, and Changing Views of Learning. Australian **Science Teachers Journal**