برنامج فى المستحدثات الكيميائية لتنمية التنور الكيميائى لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية

إعداد:د/ نهلة عبد المعطى الصادق جاد الحق*

الكيمياء لها دور فى كل ما يحيط بالإنسان من مظاهر الكون، ولقد قدمت له الكثير من الانتصارات فى مجالات الحياه المختلفة، كما يعتبر علم الكيمياء هو الشريان الذى يمد العلوم الآخرى كالفيزياء، الطب، الهندسة، البيولوجيا، والزراعة، بالمفاهيم اللازمة لتوظيف تلك العلوم فى المواقف بالقضايا الحياتية المختلفة.

فالكيمياء فرع من فروع العلوم الطبيعية وتهتم بأنواع المادة وخصائصها، والهدف من دراستها الاستفادة مما أودع الله فى كونه من منافع ليستفيد منها الانسان فى حياته وبقاء نوعه وسعادته.(بوبكر ناجمى، ٢٠٠٦،٢٦)

وقد اهتمت العديد من المنظمات والندوات والمشروعات العلمية على أهمية إدخال المستحدثات الكيميائية فى برامج إعداد الطلاب مثل مشروع إصلاح مناهج العلوم فى الولايات المتحدة الأمريكية، ومشروع تعليم العلوم لكل الأمريكيين ٢٠٦١ والذى أكد على ضرورة تضمين المستحدثات الكيميائية والعمل على تنمية المفاهيم المرتبطة بها. (إيمان نوار، ٢٠١٤، ١٠٧)

فالمستحدثات الكيميائية أصبحت محل إهتمام المتخصصين بعلم الكيمياء، ولكن بالنظر إلى الواقع الحالى لمناهج الكيمياء نجد أنها تفتقر لهذه المستحدثات، كما أن برامج إعداد المعلم بكليات التربية يوجد هناك فجوة وعدم إتساق بين ما تقدمه الكليات وبين ما هو مأمول من معلم الكيمياء يواكب التغيرات السريعة فى هذا المجال.

وتعتبر عملية إعداد معلم العلوم من أخطر المشكلات التى يجب الاهتمام به؛ لرفع مستواه بالاعداد الاكاديمى الذى يتلقاه بكليات التربية والذى يعتبر بعداً أساسياً وضرورياً لنجاجه. (مرفت هانى، ٢٠١٦، ٦)

فيجب مراجعـــــة برامج إعداد معلم العلوم عامة، معلم الكيمياء خاصة للارتقاء به لتخريج معلم قادر على التصدى للتغيرات ومسايرة المستحدثات الكيميائية.

والمستحدثات الكيميائية تساعد الطلاب على إيجاد الحلول العلمية للعديد من المشكلات والقضايا البيئية وذلك عن طريق إنتاج مواد جديدة صديقة للبيئة لا ينجم عنها ملوثات وذلك عن طريق إنتاجها من مصادر متجددة وقابلة للتحلل البيولوجى.(خالد عنانزة، ٢٠٠٧، ٣٧٧)

* أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم وتكنولوجيا التعليم المساعد بكلية التربية ـ جامعة الزقازيق

كما تسهم المستحدثات الكيميائية فى بناء الشخصية القادرة على التفكير وتطبيق مفاهيم كيمياء البيئة فى حياتهم لمعرفة ما يحيط بهم من ظواهر بيئة وما يحدث فى المجتمع من تطور ويؤثر على حياة الفرد فى المجتمع.(عادل سلامة، ١٩٩٨، ٩٤)

ولذا يجب الاهتمام بالمستحدثات الكيميائية فى برامج إعداد معلم الكيمياء للاستفادة منها، كما يجب الاهتمام بتنمية التنور العلمى بصفة عامة والتنور الكيميائى بصفة خاصة.

ويعتبر الكيمياء أحد فروع العلوم الطبيعية المنوط بتنشئة جيل متنور علمياً وكيميائياً؛ ليكون قادراً على الربط بين الجانب النظرى والتطبيقى، وإعداد عقل جديد قادراً على إدراك الايجابيات والسلبيات للتقدم الكيميائى وتطبيقاته.(محمد آل ماطر، ٢٠١٤، ٢) وعدم الفصل بين العلم وتطبيقاته فهم وجهان لعملة واحدة، فيجب تقديم المعرفة الكيميائية مقترنة بتطبيقاتها.(محمد عبد الفتاح، ٢٠١٣، ٢٣٣)

ويمثل تنمية التنور العلمى هدفاً رئيساً للجميع من خلال تدريس مقررات العلوم للطلاب الجامعة ؛ لانه يمكن الطلاب من استخدام المعرفة العلمية فى مواقف الحياة العملية.(Gormally, et al, 2012, 364)

فالتنور العلمى ضرورى لإعداد الطالب للمشاركة المجتمعية، وذلك يتطلب أن يكون لديه القدرة على التفكير بأسلوب علمى، واستعمال المعرفة العلمية من أجل فهم العالم المحيط به، وتفسير الظواهر والأحداث العلمية المختلفة المحيطة به.(Liu, 2009, 303)

ويعتبر تحقيق التنور العلمى بصفة عامة والتنور الكيميائى بصفة خاصة هدفاً رئيسياً تسعى التربية العلمية لتحقيقه بكافة الوسائل العلمية.

ويلعب المعلم دوراً أساسياً فى إكساب طلابه لمهارات التنور الكيميائى؛ ولذا يجب تدريبه على هذه المهارات أثناء الأعداد الأكاديمى له فى كليات التربية لفهم تدريس العلوم كاستقصاء وكيفية بناء الحجج العلمية، وفهم الطبيعة الاجتماعية للعمل العلمى.(Kang, et al, 2013, 428)

فيجب الاهتمام بتنمية التنور الكيميائى لدى الطالب المعلم؛ لأنه يوفر لديه الخليفة العلمية التى تساعده على استخدام الجديد فى مجال المستحدثات الكيميائية، لذا تقوم الباحثة بإعداد برنامج فى المستحدثات الكيميائية لتنمية التنور الكيميائى لدى الطالب المعلم بكلية التربية.

الاحساس بالمشكلة

بالنظر إلى واقع برامج إعداد معلم العلوم بكليات التربية، فقد أكد العديد من الباحثيين على ضعف مستويات خريجى كليات التربية وافتقار برامج الاعداد إلى معرفة المستحدثات الكيميائية وقصور أبعاد التنور الكيميائى مثل دراسة(Davis et al, 2006)التى توصلت إلى أن العديد من المعلمين قبل الخدمة ليس لديهم فهم واضح لمهارات الاستقصاء، وان الجهود المبذولة من قبل المعلمين الجدد لفهم الاستقصاء قليلة جداً.

وأوصت دراسة(Shwartz, et al, 2006) بضرورة الاهتمام بأهمية التنور الكيميائى، وجعله هدفاً لكل الطلاب ويجب تدريبهم عليه.

ودراسة (محمد نصر، ٢٠٠٩) التى أوضحت وجود فجوة كبيرة بين النظرية والتطبيق من حيث اهتمام برامج إعداد معلم العلوم بالجانب النظرى وإهمال الجانب المهارى، واوصت بالاهتمام بإعداد معلم العلوم، ليكى يكون قادراً على استخدام الأسلوب العلمى فى التفكير ومهتماً بالتطبيق بقدر اهتمامه بالتنظير.

كما أكد (عبد السلام عبد السلام،٢٠٠٩ ، ٣٤٩) أن هناك ضعفاً فى التنور العلمى لدى الطلاب المعلمين بكليات التربية؛ وذلك بسبب عدم التوازن بين جوانب الإعداد الأكاديمى "برامج إعداد معلم العلوم" والتطبيقات العلمية المرتبطة بها بكليات التربية.

ودراسة (Chin,2012) التى توصلت إلى وجود ضعف فى مستوى التنور العلمى فى البعد الخاص بفهم طبيعة العلم، وهذا البعد وثيق الصلة بمهارات التنور العلمى.

كما اوصت دراسة (محرم عفيفى، ٢٠١٥) بضرورة إعادة النظر فى برامج إعداد المعلم من خلال كليات التربية، وضرورة إحداث التكامل بين الإعداد التخصصى وإعداده لمهنة التدريس، والتكامل لمهارات التنور العلمى داخل المقررات العلمية التى يدرسها الطلاب المعلمين.

وأكدت دراسة (وسن جليل، ٢٠١٥) على ضرورة الاهتمام بالتنور الكيميائى لدى الطلاب المعلمين بكليات التربية، لانه يمكنهم من توظيف المعارف الكيميائية والمهارات والاتجاهات فى حل المشكلات والقضايا العلمية والعملية التى تواجههم فى المجتمع.

كما أوصت العديد من الدراسات بضرورة تضمين التنور الكيميائى لدى الطلاب وضرورة تضمينه فى كتب الكيمياء مثل دراسة (ممدوح عبد المجيد، ١٩٩٩)، (تحريرمحجر،٢٠١٢)،(وفاء نجم، رشوان سعيد،٢٠١٤)،(O'Neale et al, 2014).

كما قامت الباحثة بعمل بعض المقابلات مع الطلاب المعلمين بكلية التربية شعبة الكيمياء لمعرفتهم ما لديهم من معلومات عن التنور الكيميائى ، وأهميته، وما مهاراته، فوجدت ضعف مهارات التنور الكيميائى لديهم.

كما قامت الباحثة بعمل بعض المقابلات مع بعض الطلاب المعلمين بكلية التربية لمعرفة معلوماتهم عن المستحدثات الكيميائية وأهميتها فوجدت أيضاً ضعف معرفتهم بها.

تحديد المشكلة

تتحدد مشكلة الدراسة فى ضعف التنور الكيميائى لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية وقصور برامج إعداد معلم الكيمياء فى تضمينها للمستحدثات الكيميائية،

وللتصدى لدراسة المشكلة الحالية تضع الباحثة التساؤل الرئيس التالى:

"ما فاعلية برنامج فى المستحدثات الكيميائية لتنمية التنور الكيميائى لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية".

وتفرع من التساؤل الرئيس الأسئلة التالية:

١- ما صورة البرنامج فى المستحدثات الكيميائية؟

٢- ما فاعلية البرنامج فى تنمية التنور الكيميائى لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.؟

أهداف الدراسة

هدفت الدراسة الحالية إلى التعرف على فاعلية برنامج فى المستحدثات الكيميائية لتنمية التنور الكيميائى لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.

أهمية الدراسة

تمثلت أهمية الدراسة الحالية فيما يمكن أن تسهم به فى:

١- تقديم برنامج فى المستحدثات الكيميائية يمكن الاستفادة منه فى إعداد برامج معلم العلوم بكلية التربية.

٢- إعداد اختبار التنور الكيميائى يمكن الاستفادة منه من قبل الباحثين فى تصميم اختبارات مماثلة فى ضوئه.

٣- توجيه أنظار المسئولين عن تدريس العلوم عامة ومعلمى ودارسى الكيمياء خاصة إلى أهمية التعرف على المستحدثات الكيميائية والتمييز بين إيجابياتها وسلبياتها.

٤- كونه استجابة للاتجاهات التربوية العالمية المعاصرة التى تحث على أهمية تضمين المستحدثات الكيميائية فى برامج إعداد الطلاب المعلمين لتثير تفكيرهم.

حدود الدراسة

١- الحدود الموضوعية: يتم عمل برنامج فى المستحدثات الكيميائية ويتضمن القضايا التالية: (تقنية النانو- النفايات الإلكترونية- الكيمياء الخضراء – وكيمياء البيئة) نظراً لأهميتهم، كما أن هذه القضايا حددتها قائمة المستحدثات الكيميائية.

٢- الحدود المكانية:- يطبق البحث على عينة من طلاب كلية التربية الفرقة الرابعة شعبة الكيمياء بجامعة الزقازيق؛ نظراً لوصولهم مرحلة من الدراسة العلمية تمكنهم من البحث عن المستحدثات الكيميائية وفهم أبعادها.

٣- الحدود الزمانية: فترة تطبيق البرنامج خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠١٧ – ٢٠١٨م.

فرض الدراسة

فى ضوء الإطار النظرى والدراسات السابقة سعت الدراسة الحالية للتحقق من صحة الفرض التالى:

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلاب المعلمين بشعبة الكيمياء فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار التنور الكيميائى ككل وفى أبعاده الفرعية كل على حدة لصالح التطبيق البعدى.

منهج الدراسة:

إستخدمت الدراسة الحالية التصميم التجريبى ذا المجموعة الواحدة، حيث إشتمل على مجموعة تجريبية تدرس البرنامج ويطبق عليها أداة البحث قبليا وبعديا.

أداة الدراسة

١- اختبار التنور الكيميائى. (إعداد الباحثة)

مصطلحات الدراسة

فى ضوء إطلاع الباحثة على عدد من الدراسات المرتبطة بمتغيرات الدراسة الحالية فإنها تحدد المصطلحات إجرائياً كما يلى:

١- المستحدثات الكيميائية Chemical Innovations

كل حديث فى مجال علم الكيمياء، وما ينتج عنه من اكتشافات ومشكلات وبحوث على المستوى المحلى والعالمى والتى يؤثر بالإيجاب أو السلب على حياة الأفراد وبيئتهم ومجتمعهم.

٢- التنور الكيميائى Chemical Literacy

إلمام الطالب المعلم بالمعرفة الكيميائية واستخدامها فى فهم الظواهر والاحداث وتفسيرها، وتحديد التساؤلات وتقديم الأدلة المناسبة التى تمكنه من الفهم واتخاذ القرارات المناسبة نحو القضايا الكيميائية التى تنتج من النشاط البشرى وما يتعلق بالعالم الخارجى.

أدبيات الدراسة

المحور الأول: المستحدثات الكيميائية

المستحدثات الكيميائية تعنى كل جديد فى مجال علم الكيمياء وما ينتج عنه من الاكتشافات والبحوث على المستويين المحلى والعالمى، وتظهر آثاره على الأنسان وبيئته ومجتمعه.(محسن فراج، هبة الله مختار،٢٠٠٩، ٧٤)

كما أنها تستهدف التطبيق المتكامل لناتج التفاعل بين الثورة الكيميائية والعلمية والذى يؤثر بالإيجاب أو السلب على حياة الطالب وبيئته ومجتمعه.(إيمان نوار، ٢٠١٥، ١٠٣-١٠٤)

فالمستحدثات الكيميائية تهتم برصد الظواهر والأحداث الجديدة فى مجال الكيمياء "أنواع المادة وخصائصها" والتى تشكل تحدياً كبيراً للتربية العلمية والمتخصصين فيها، للإعداد طلاب قادرين على الإلمام بهذه المعرفة الجديدة وكيفية الاستفادة منها والتكيف والتوافق مع هذا العصر، ولا يمكن حدوث ذلك إلا من خلال الاهتمام ببرامج إعداد معلم الكيمياء ومحاولة تطويرها لتتضمن كل ما يستجد من المستحدثات العلمية بصورة عامة والمستحدثات الكيميائية بصورة خاصة.

اولاً: أهم المستحدثات الكيميائية

يوجد العديد من المستحدثات الكيميائية التى يجب تضمينها فى برامج إعداد معلم الكيمياء منها ما يلى:

تقنية النانو: تعتبر من أحدث المستحدثات الكيميائية التى تشكل ثورة تخدم أغراض البشرية وخاصة فى المجالات الطبية والصناعية والالكترونيات. (Latherto, 2010, 160)

فكيمياء النانو تعمل على المكونات الأساسية للمادة "الذرات والجزيئات"، وتسعى إلى زيـــادة فهمنـــا عـــن التفاعل بين الجزيئات والذرات والأدوات المستخدمة لمعالجة تخليق أدوات جديدة على تدرج الفائق الصغر "النانو" ذات وظائف جديدة. (Healy, 2009, 7)، (Hingant & Albey,2010, 121)

وتقنية النانو تستخدم جسيمات متناهية الصغر وذلك يشكل فرصة كبيرة للتطبيقات الطبية مثل الوشم النانوى الذى يستخدم فى الكشف عن السكر داخل جسم الانسان، واستخدام الدواء بهذه الجسيمات كحامل يحمل الدواء بداخله واستخدامه فى العمليات الجراحية وذلك ما توصل إليه بحث((Samul et al,2003)

فتقنية النانو لها العديد من المنافع في شتى المجالات العملية، وفي تنمية المجتمع وتطوره.

بالأضافة إلى النفايات الالكترونية Waste-Electronic التى تعبر من أهم المستحدثات الكيميائية التى تعرض على الساحة المحلية والعالمية.

والنفايات الالكترونية تعنى الأجزاء التالفة من الأجهزة الالكترونية المختلفة كالهواتف المحمول، الحواسيب، التلفزيونات، الفاكسات، الريسفرات، الالعاب الإلكترونية وملحقاتها التى يتم تفككيها للبحث عن القطع الإلكترونية والمعادن الثمينة التى تحتويها لبيعها أو نقلها من مكان إلى آخر لدفنها أو حرقها أو إعادة تدويرها مما يسبب أضرار بالبيئة وتلحق الضرر بصحة الانسان فى حال لم تعالج بطرق السليمة.(سعد الزهيرى، ٢٠٠٨، ٢٣)

فالنفايات الالكترونية تحتوى على العديد من المركبات والعناصر التى تدخل فى تركيبها الكيميائى مثل: الزئبق، الرصاص، الكادميوم، الكروم والباريوم والبريليوم، وأحبار الطباعة، (خالد عنانزة،٢٠٠٢، ٣٦)، (Hugi, et al,2013,21) وهذه العناصر لها قيمتها والتى تدخل فى العديد من الصناعات وتؤثر بالسلب على البيئة وصحة الانسان إذا لم تعالج بالطرق الصحيحة.

وبالأضافة إلى الكيمياء الخضراء Green Chemistry التى تعتبر إحدى علوم الكيمياء الحديثة التى تسعى إلى تقليل الصناعات النفطية التى ينتج عنها الغازات السامة على البيئة وإيجاد مواد جديدة ليس لها آثار ضارة على البيئة، وتعمل بالوظيفة والفاعلية نفسها التى تقوم بها المنظفات النفطية.(سليمان السالمى، ٢٠١٠، ٥٦)

وتسعى الكيمياء الخضراء إلى تقليل الانبعاثات التى تنتج من عمليات التصنيع الكيمائى إلى أقل ما يمكن، وإنتاج مواد كيماوية جديدة تعود بالنفع على البيئة ومواد كيماوية تعمل كبدائل للمواد الكيميائية الاخرى التى تعود عمليات تصنيعها بنتائج سلبية على البيئة.(عماد شاكر، ٢٠٠٩، ١١)

وتقوم الكيمياء الخضراء على ١٢ مبدأ كالتالى: تجنب المخلفات، كفأة الذرة، تصنيع مواد كيميائية أقل خطورة، تصميم مواد كيميائية أكثر أمناً، مذيبات ومواد مساعدة أكثر أمناً، صمم لتوفير الطاقة، استخدام مواد خام قابل للتجديد، قلل من المشتقات، التحفيز، صمم للتحلل، الوقاية الانية من التلوث، كيمياء أكثر امناً لتجنب الحوادث،.(Al Zahrani, 2012, 2-3)، (Kirchhoff, 2013,5)

والكيمياء الخضراء تهدف إلى تنمية تفكير جديد لتقليل المخاطر فى المعمل، والمحافظة على البيئة من الملوثات المختلفة وذلك عن طريق تصميم منتجات من مواد خام قابلة للتحلل البيولوجى.(Valavanidis & Vlachogianni,2012,19)

فالكيمياء الخضراء تنتج مواد صديقة للبيئة لا ينتج عنها اى تلوث، كما أنها تعمل بكفأة أفضل.

علاوة على كيمياء البيئة Environmental Chemistry والتى تتكون من الطبقة الرقيقة التى لا تتعدى سمكها ٥٠ كيلو متراً والتى تمتد تحت سطح الأرض بقليل حتى ارتفاعات عالية من الجو، تمثل معظم سياقات كيمياء البيئة.(غارى و.فان لون، ستيفن ج. دفى، ١٩٩٩، ٤٣) أى تشمل الغلاف الجوى والمائى والتربة وما يحتوى كل منهما من تفاعلات كيميائية معقدة.

فكيمياء البيئة هو العلم الذى يركز على مكونات وتراكيب البيئة، ويهتم بالتفاعلات الكيميائية التى تحدث كما يمدنا بالمعلومات الأساسية إلى كل فروع الكيمياء.(Bawaked, 2011, 2)

وأوصت دراسة (عادل سلامة،١٩٩٨) بإعادة النظر فى برامج الإعداد الأكاديمى والمناهج الحالية بضرورة تضمين المقرارت الدراسية مفاهيم تطبيقيه عن التلوث الكيميائى والبيئى وعقد الندوات التدريبية والمحاضرات عن التلوث البيئى ومشاكله لتنمية الاتجاهات الايجابية والمعرفة الوظيفية لمفاهيم التلوث الكيميائى.

ثانياً: أهمية دراسة المستحدثات الكيميائية للطلاب المعلمين بكلية التربية

تسهم المستحدثات الكيميائية فى الآتى:

١- تنمى المفاهيم المرتبطة بالمستحدثات الكيميائية للتعرف على كل ما هو جديد فى مجال التخصص.(إيمان نوار، ٢٠١٤، ١٢٦)

٢- تساعد على إنتاج مواد جديدة صديقة للبيئة ولا ينجم عنها ملوثات أو إنبعاثات غازية، وذلك عن طريق إنتاجها من مصادر متجددة وقابلة للتحلل البيولوجى مثل تصنيع مواد التنظيف والمواد البلاستيكية ومضادات التجمد ومستحضرات التجميل من الكربوهيدرات بدلاً من النفط.(خالد عنانزة، ٢٠٠٧، ٣٧٧)

٣- توفر الطاقة وتنتج مواد كيميائية أقل خطورة وأكثر أمناً(Sheldon et al, 2007, 2)

٤- تعمل على إنتاج مواد جديدة وذلك عن طريق تصغير الحجم على مقياس النانو لها خواص جديدة وتستخدم فى أشياء أخرى مثل رقائق الذهب التى تستخدم فى علاج السرطان.(Bawaked, 2011, 17)

٥- تنمى الوعى البيئى لدى الطلاب الناتج عن المعرفة بالقضايا البيئة والمشكلات المرتبطة بها، وتكوين السلوك الايجابى السليم نحو البيئة.(بسمة أحمد، أريج سعود، ٢٠١٢، ١٨٥)

٦- تقدم فرص للتخيل والابتكار عن طريق ممارسة الكيمياء بالطريقة الأمنة التى لا ينتج عنها أى ملوثات فتسهم فى تنمية المجتمعات وحماية البيئة (Manahan, 2006, 10).

كما تضيف الباحثة الأتى: أنها تساعد الطلاب المعلمين على التفتح والتعرف على ما هو جديد فى مجال تخصصهم، فتنمى لديه البحث المستمر والتعلم مدى الحياه فالجديد اليوم لا يعتبر جديد فى المستقبل، كما تساعدهم على إيجاد الحلول العلمية للعديد من المشكلات والقضايا التى تواجههم فى حياتهم العلمية والعملية.
ونظراً لأهمية دراسة المستحدثات الكيميائية تناولها العديد من الباحثين مثل (هبة الله مختار، ٢٠٠٩) التى أعدت برنامج قائم على المستحدثات الكيميائية لحل المشكلات الكيميائية والاتجاه نحو تطبيقاتها المجتمعية لدى طلاب الصف الأول الثانوى،و(Hingant & Albey, 2010) الذى استخدم علوم النانو والنانو تكنولوجيا فى التدريس للمرحلة الثانوية، و(المعتز بالله محمد،٢٠١١)الذى أكد على أهمية إعداد برنامج فى ضوء القضايا البيئية المستحدثة المرتبطة بعلم الكيمياء لتنمية مهارات اتخاذ القرار حيالها والمكون السلوكى للاتجاهات العلمية، و(فاطمة عبد الوهاب، ٢٠١١) التى أعدت برنامج للنفايات الالكترونية كاحدى المستحدثات الكيميائية باستخدام الوسائط الفائقة التفاعلية والدافعية الذاتية للتعلم ، و(إيمان نوار، ٢٠١٤) التى أعدت برنامج قائم على المستحدثات الكيميائية باستخدام التعلم الذاتى لتنمية المفاهيم المرتبطة بها، و(إيمان نوار، ٢٠١٥) التى أعدت برنامج فى المستحدثات الكيميائية لطلاب نوادى العلوم لتنمية اتخاذ القرار، و(هديل غياضة، ٢٠١٦) التى أوصت بضرورة تضمين المستحدثات الكيميائية متمثلة فى تقنية النانو فى كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية لما لها من أهمية بالغة.

المحور الثانى: التنور الكيميائى

أولاً: ما هية التنور الكيميائى

يعرف التنور الكيميائى على أنه: وجود قدر مناسب من المعرفة الكيميائية والمهـارات الكيميائيـة والاتجاهات لدى الطالب تمكنه من اخاذ القرارات السليمة تجـاه القضايـا والمشكلات الكيميائية المختلفة التى تواجهه فى حياته العملية والعلمية.(ممدوح عبد المجيد، ١٩٩٩، ٨٧٢)

ويعرف على أنه: القدرة على استخدام المعرفة الكيميائية لطرح الأسئلة والبحث عن الدليل القائم على الاستنتاج الذى يؤدى إلى الفهم واتخاذ القرار حول العالم الطبيعى والتحديات الناتجة عن النشاط البشرى.(Witte& Beers, 2003, 2)

كما يعرف على أنه: قدرة الطالب على استخدام المعرفة الكيميائية ومناقشتها لتحديد التساؤلات وتقديم الأدلة المناسبة التى تساعده على المعرفة والفهم واتخاذ القرارات المناسبة نحو التغيرات الناتجة من النشاط البشرى وما يتعلق بالعالم الخارجى.(Lin, 2009, 3)

ويعرف على أنه: الحد الأدنى من المعرفة والمهارات الكيميائية والاتجاهات التى تمكن الطالب من فهم الظواهر وتفسيرها لاتخاذ القرارات السليمة اتجاه المشكلات الكيميائيـة المتعلقـة بالبيئـة والمجتمـع التى تقابلـه فى حياته العلمية والعملية.(تحرير محجر، ٢٠١٢، ٦)

كما يعرف على أنه: إلمام الطالب بالمعرفة الكيميائية؛ ليستخدمها فى حياته اليومية فى فهم الظواهر والأحداث وتفسيرها، وفهم طبيعة العلم وعملياته، وإدراك العلاقـة المتبادلـة بين الكيميـاء والمجتمـع والتقنية، وفهم المشكلات البيئية التى تنتـج من تكنولوجيـا الكيميـاء وتكويـن اتجاهـات إيجابيـة نحـو الكيميـاء.(وفاء نجم، رشوان سعيد، ٢٠١٤، ٤٧)

فالتنور الكيميائى يتطلب حصول الطالب على المعرفة الكيميائية والقدرة على استخدمها وتوظيفها فى فهم الظواهر والأحداث المحيطة به، وإكسابه المهارات الكيميائية التى تمكنه من اتخاذ القرارات المناسبة اتجاه المشكلات الكيميائية التى تواجهه فى حياته، وتنمية الاتجاهات الايجابية نحو العلاقة بين الكيمياء والبيئة والمجتمع والتكنولوجيا.

ثانيا: أبعاد التنور الكيميائى

تتعددت أبعاد التنور الكيميائى:

فحددها(ممدوح عبد المجيد،١٩٩٩، ٨٧٢-٨٧٣) فى الأتى:

١- فهم العلاقة المتبادلة بين الكيمياء والمجتمع.

٢- فم البيئة ومشكلاتها المتعلقة بالكيمياء.

٣- فهم العلاقة المتبادلة بين الكيمياء والتكنولوجيا.

بينما حدد(تحرير محجر، ٢٠١٢، ٢٠-٢١) أبعاد التنور الكيميائى فى التالى:

١- طبيعة علم الكيمياء.

٢- المعرفة الكيميائية .

٣- العلاقة المتبادلة بين الكيمياء والمجتمع.

٤- العلاقة المتبادلة بين الكيمياء والتكنولوجيا.

٥- فهم البيئة والمشكلات المتعلقة بالكيمياء.

وذكرا (وفاء نجم، رشوان سعيد، ٢٠١٤، ٤٨) أن أبعاد التنور الكيميائى فى الأتى:

١- فهم طبيعة علم الكيمياء.

٢- المعرفة الكيميائية.

٣- عمليات العلم وتضمن عمليات العلم الأساسية والتكاملية.

٤- العلاقة بين الكيمياء والتقنية والمجتمع.

٥- فهم المشكلات البيئية الناتجة من تكنولوجيا الكيمياء.

٦- إكتساب اتجاهات إيجابية نحو علم الكيمياء .

وحدد (Shwartz, et al, 2006, 211) أبعاد التنور الكيميائى فى:

١- التنور الرئيسى أو الأساسى (Nominal Literacy) والذى يهتم باكتساب المفاهيم الكيميائية

٢- التنور المفاهيمى(Conceptual Literacy) ويعنى القدرة على تعريف وشرح المفاهيم الكيميائية.

٣- التنور الوظيفى(Functional Literacy) ويعنى القدرة على إستخدام المفاهيم الكيميائية فى شرح وتوضيح وتفسير الظواهر والأحداث.

٤- التنور متعدد الأبعاد (Multi-Dimension Literacy) ويعنى قدرة الطالب على استخدام معرفته الكيميائية لقراءة المقالات القصيرة وتنظيم المعلومات وتدعيمها باستخدام مصادر متعددة من التعلم مثل الانترنت ، للاتخاذ القرارات المناسبة اتجاه المشكلات المتعلقة بالبيئة والمجتمع والتكنولوجيا والكيمياء.

وسوف تستخدم لباحثة هذه الأبعاد لشمولها ومناسبتها لطبيعة العينة المستهدفة.

ثالثاً: أهمية تنمية التنور الكيميائى لدى الطلاب المعلمين

١- تساعدهم على فهم المفاهيم العلمية، عمليات العلم اللازمة لهم، واتخاذ القرارات المناسبة فى جميع القضايا التى تقابلهم. (Lambert, 2006, 633)

٢- تمدهم بالتعريف الصحيح للمفاهيم الكيميائية مثلما يفعل الكيميائيين وتنمى لديهم القدرة على شرح هذه المفاهيم الكيميائية وتجعلهم أكثر قدرة على تنظيم المعلومات والتركيز على تعلم المهارات، كما أنها تهتم بإحتياجات كل الطلاب واهتماماتهم؛ لآن هدفها التنور الكيمائى لكل طالب.(Shwartz, et al, 2006, 223)

٣- تساعدهم على فهم القضايا البيئية المحيطة بهم. (Lin, 2009, 1)

٤- تنمى لديهم القدرة على الاستفادة من المعلومات والمهارات الكيميائية فى فهم المعلومات والظراهر وحل المشكلات اليومية التى تواجههم.(Witte, Beers, 2003,15)

٥- تساعدهم على فهم ديناميكية طبيعة العلم، والبحث عن الاكتشافات الجديدة التى تساعدهم فى فهم طبيعة العالم المحيط بهم.(O'Neale et al, 2014,42)

٦- تساعدهم عند التدريس لتلاميذهم تنمية التنور الكيميائى لديهم.(محرم عفيفى، ٢٠١٥، ١٤٠)

٧- تجعلهم على بينه من طبيعة العلم ومتفهمين للتقدم العلمى والتكنولوجى المعاصر، وقادرين على تنمية مهارات طلابهم فى الاستكشاف وتزويدهم بالمعرفة العلمية والتكنولوجية الاساسية، وإمدادهم بالخبرة المناسبة التىتمكنهم من استخدام مهارتهم لاتخاذ القرارات المختلفة.(عفت الطناوى،٢٠١٥، ٢٥٧-٢٥٨)

فالتنور الكيميائى هدف يجب أن تسعى جميع المؤسسات التعليمية والتربوية إلى تنمية بشتى الوسائل والطرق حتى يستطيع خريج هذه المؤسسات من الاستفادة من المعرفة التى يتلقاه ويصبح التعلم ذى معنى.

ونظراً للاهمية التنور الكيميائى حاولت العديد من الدراسات بتناوله مثل دراسة(ممدوح عبد المجيد، ١٩٩٩) التى توصلت إلى أهمية تنمية التنور الكيميائى لدى طلاب المرحلة الثانوية، ودراسة(Shwartz, et al, 2006) التى استخدمت التنور العلمى لتنمية التنور الكيميائى لدى طلاب المدارس العليا، و(Lin,2009) التى استخدمت القضايا البيئية فى تنميته، و(Chi-Chin, 2012) التى أوصت بضرورة تنمية التنور العلمى والاتجاه نحو العلوم لدى المعلمين قبل الخدمة، ودراسة (وسن خليل، ٢٠١٥) الذى استخدمت التدريس وفق نظرية العبء المعرفى لتنميته لدى طلبة قسم الكيمياء.

أدوات الدراسة وإجراءاتها

أولاً: إعداد برنامج فى المستحدثات الكيميائية .

لقد مرت عملية إعداد البرنامج بالخطوات التالية:

١- **تحديد الأهداف العامة للبرنامج:** تم تحديد الأهداف العامة للبرنامج والأهداف الإجرائية لكل موضوع من موضوعات البرنامج وذلك من خلال الرجوع إلى عدد من المراجع العلمية المتخصصة، وبعض الدراسات السابقة التى تناولت المستحدثات الكيميائية.

٢- **تحديد محتوى البرنامج**: تم تحديد قائمة تحتوى على مجموعة من الموضوعات الكيميائية المستحدثة التى تواجه الطلاب المعلمين بكلية التربية شعبة الكيمياء فى حياتهم العملية والعلمية، ومرت عملية إعداد القائمة بالخطوات التالية:-

(أ): **تحديد أهداف القائمة**: تمثلت فى الآتى:

١. تحديد المستحدثات الكيميائية التى يجب تضمينها فى برنامج إعداد معلم الكيمياء بكلية التربية.

٢. ترتيب المستحدثات الكيميائية وفقاً لأهمية دراستها لطلاب شعبة الكيمياء بكلية التربية.

(ب): **تحديد مصادر إشتقاق القائمة:** تم اشتقاق موضوعات القائمة من المصادر التالية: بعض المراجع العلمية المتخصصة، بعض الدراسات السابقة التى استهدفت

تطوير برامج إعداد معلم العلوم بصفة عامة ومعلم الكيمياء بصفة خاصة فى ضوء المستحدثات، وبعض المواقع المتخصصة على شبكة الانترنت.

(ج): **إشتقاق عناصر القائمة**: فى ضوء ما سبق تم إعداد قائمة بالمستحدثات الكيميائية التى يجب تضمينها فى البرنامج للطلاب المعلمين شعبة الكيمياء ليصبحوا قادرين على ممارسة أبعاد التنور الكيميائى، وتم صياغة هذه القائمة فى شكل إستبانه بحيث يتدرج كل موضوع حسب الاهمية(مهم جدا- مهم- غير مهم).

(د): **ضبط القائمة الأولية**: للتحقق من صدق القائمة تم عرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين، وذلك بهدف التحقق من ملائمة الموضوعات المتضمنة بالقائمة للطلاب المعلمين شعبة الكيمياء بكلية التربية ، دقة الصياغة العلمية للمستحدثات الواردة بالقائمة، وتحديد أهمية البنود التى تندرج تحت كل موضوع.

وقد أجمع المحكمين على أهمية أربعة موضوعات متضمنة بالقائمة، كما تم التحقق من ثبات القائمة عن طريق إعادة تطبيقها بعد فترة زمنية وتم حساب معامل الارتباط بين التطبيقين، وبلغ معامل الثبات (٠.٨٢) وبذلك أصبحت القائمة فى صورتها النهائية* وتحتوى على أربعة موضوعات على النحو التالى: ● **تقنية النانو** وتتضمن(تاريخ تقنية النانو، مبادىء تميز تقنية النانو- خواص المواد النانوية، سبب اختلاف خواص الجسيمات النانوية، أشكال المواد النانوية، تطبيقات تقنية النانو، ومخاطر تقنية النانو)

● **النفايات الإلكترونية** وتحتوى على(ما هيتها، تصنيفات النفايات الإلكترونية، أضرار المركبات الكيميائية التى توجد فى النفايات الإلكترونية، طرق الاستفادة، ودور المؤسسات المجتمعية فى التوعية بمشكلة النفايات الإلكترونية).

● **الكيمياء الخضراء** وتتضمن (ما هيه الكيمياء الخضراء، الهدف منها، مبادىء الكيمياء الخضراء، أسس الكيمياء الخضراء، مزاياها، أشهر اسهامات الكيمياء الخضراء)

● **الكيمياء البيئية** وتحتوى على(ما هية كيمياء البيئية، النظام البيئى وخصائصه، الاتزان البيئى، الغلاف الجوى ويتضمن(مكوناته ، طبقاته، مصادر تلوثه)، الغلاف المائى ويشمل على(مصادره، أهميته، مصادر تلوثه).

٣- **تحديد الفنيات التدريسية المستخدمة فى البرنامج**: تم تحديد مجموعة من الطرق والاساليب التدريسية التى ترتبط بالأهداف، وتتناسب مع محتوى البرنامج وطبيعة العينة، فقد استخدمت الباحثة طريقة المحاضرة، الحوار والمناقشة، العصف الذهنى، وخرائط التفكير.

* ملحق (١) قائمة بالمستحدثات الكيميائية

٤- **تحديد الأدوات والوسائل التعليمية المستخدمة فى البرنامج**: تمثلت فى الأفلام التعليمية التى ترتبط بالمحتوى وعرضها من خلال استخدام الحاسب الآلى وجهاز عرض المعلومات Data Show، استخدام الإنترنت فى التوصل إلى معلومات إضافية، المكتبة، السبورة، أقلام ملونة ، لوحات ورقية، بعض الصور والرسومات التوضيحية، وبعض المقالات.

٥- **تحديد أساليب التقويم فى البرنامج**: تم تحديد الوسائل اللازمة لتقويم نتائج الطلاب المعلمين للتعرف على مدى ما حققه البرنامج من أهداف وشملت:

أ- تقويم مبدئى: قبل البدء فى تطبيق البرنامج للتعرف على مستوى الطلاب المعلمين، ولتحقيق ذلك تم تطبيق أداه البحث قبلياً والمتمثلة فى اختبار التنور الكيميائى.

ب- تقويم تكوينى: يتم أثناء تنفيذ البرنامج ويتمثل فى الأسئلة المطروحة فى بداية كل موضوع وأثنائه وهى متنوعة بعضها من نوع الأسئلة المحددة التى تتطلب إجابة واحدة، والبعض الآخر الاسئلة مفتوحة النهاية، وقد روعى عند وضع الاسئلة أن تكون مناسبة لطبيعة البرنامج ومستوى الطلاب.

ج- تقويم نهائى: يتم بعد الانتهاء من تنفيذ البرنامج، بهدف معرفة مقدار ما حققه الطلاب من الأهداف، ذلك من خلال تطبيق اختبار التنور الكيميائى بعدياً.

٦- **عرض البرنامج على المحكمين**: تم عرض البرنامج على مجموعة من المحكمين المتخصصين وذلك لإبداء أرائهم فى: مدى مناسبة الاهداف العامة للبرنامج، ، مدى إرتباط محتوى البرنامج بالأهداف المراد تحقيقها، مدى صحة المعلومات الواردة به، مدى ملائمة الأدوات والوسائل التعليمية المستخدمة فى البرنامج، مدى اتساق عملية التقويم مع أهداف كل موضوع والأهداف العامة، وقد تم إجراء التعديلات اللازمة فى ضوء آراء المحكمين، وبذلك أصبح البرنامج فى صورته النهائية* وصالحاً للتطبيق على عينة البحث الأساسية، كما تم تحميله على إسطوانات وكذلك إعداده فى كتيب ورقى.

ثانياً: إعداد أداة البحث : المتمثلة فى اختبار التنور الكيميائى

ولقد مرت عملية إعداد الاختبار بالخطوات التالية:

١- تحديد الهدف من الاختبار: يستهدف قياس ما يمتلكه الطلاب المعلمين بكلية التربية شعبة الكيمياء من مهارات التنور الكيميائى.

* ملحق(٢): الصورة النهائية لبرنامج المستحدثات الكيميائية.

٢ - تحديد أبعاد الاختبار: تم تحديد الابعاد التى يقيسها الاختبار تبعاً لتصنيف (Shwartz, et al, 2006, 211) والتى يتضمن: التنور الرئيسى أو الأساسى (Nominal Literacy)، التنور المفاهيمى (Conceptual Literacy)، التنور الوظيفى (Functional Literacy)، والتنور متعدد الأبعاد (Multi-Dimension Literacy).

٣-صياغة مفردات الاختبار: تم صياغة مفردات الاختبار فى أبعاد التنور الاساسى والمفاهيمى والوظيفى فى صورة أسئلة اختيار من متعدد، بينما التنور متعدد الابعاد تم صياغته فى صورة اسئلة مفتوحة، كما تم تحديد عدد مفردات كل بعد بناء على الأهمية النسبية بالنسبة للآراء بعض المتخصصين فى المجال، ولبيان كيفية الاجابة عن الاختبار تم إعداد التعليمات وتكون الاختبار فى صورته الأولية من (٣٣) سؤال.

٤-تقدير درجات الاختبار: تم تقدير درجات الاختبار عن طريق إعطاء درجة واحدة لكل إجابة صحيحة فى أبعاد التنور الاساسى والمفاهيمى والوظيفى ، بينما فى بعد التنور متعدد الابعاد تم إعطاء كل استجابة صحيحة درجة (وهذا يعنى عدم وجود نهاية عظمى لهذا البعد).

٥- صدق الاختبار: للتحقق من صدق الاختبار تم عرضه على مجموعة من المحكمين وذلك للتعرف على آرائهم حول مدى ملاءمة االاختبارللعينة، ومدى مناسبة تعليماته ومفرداته، وقد أبدى المحكمون بعض الآراء فى عدد من الاسئلة، وقد تم التعديل.

٦- التجريب الاستطلاعى للاختبار: تم تطبيق لاختبار على عينة مكونة من (٤٠) طالب وطالبة من طلاب الفرقة الرابعة بكلية التربية جامعة الزقازيق شعبة كيمياء، وذلك بهدف تحديد ما يلى:

أ- زمن الإجابة على الاختبار: تم حساب الزمن المناسب للاجابة على الاختبار، ووجدت الباحثة أنه = (٤٥) دقيقة.

ب- ثبات المقياس: تم حساب ثبات الاختبار بإستخدام معامل ألفا كرونباخ، ومعاملات إرتباط مفردات الاختبار بالدرجة الكلية للبعد التى تنمى إليه وذلك باستخدام برنامج SPSS. Ver.17، ويوضح ذلك جدول(١) .

جدول (١)

معاملات ألفا ومعاملات إرتباط مفردات الاختبار بالدرجة الكلية للبعد التى تنمى إليه ن= ٤٠

البعد	رقم المفردة	معامل ألفا	معامل الارتباط في وجود المفردة
التنور الأساسى	١	٠,٨١١	٠,٧٢٢
	٢	٠,٨٢١	٠,٦٩٩
	٣	٠,٨٠٥	٠,٧٢٠
	٤	٠,٧٩٩	٠,٦٢٩
	٥	٠,٨٢٤	٠,٧١٢
	٦	٠,٨٢٣	٠,٥٥٩
	٧	٠,٨٠٤	٠,٥٥٣
	٨	٠,٧٩٥	٠,٦٢٥
	٩	٠,٨١٠	٠,٧٣٥
	١٠	٠,٨٢٨	٠,٧٨٩
	١١	٠,٨٢٠	٠,٦١٥
معامل الفا للبعد بوجود المفردة = ٠,٨٢٥			
التنور المفاهيمى	١٢	٠,٧٧٩	٠,٥٥٨
	١٣	٠,٧٨٥	٠,٦٦٥
	١٤	٠,٧٩٨	٠,٦٢١
	١٥	٠,٨٠١	٠,٧٤١
	١٦	٠,٨٠٣	٠,٦٨٩
	١٧	٠,٧٩٨	٠,٧١٠
	١٨	٠,٧٨٤	٠,٥٨٧

البعد	رقم المفردة	معامل ألفا	معامل الارتباط في وجود المفردة
التنور الوظيفى	١٩	٠,٧٩٩	٠,٦٩٧
	٢٠	٠,٧٦٢	٠,٥٩٥
	٢١	٠,٧٤٤	٠,٦٨٧
	٢٢	٠,٧٧١	٠,٧٢١
	٢٣	٠,٧٥٧	٠,٦٥١
	٢٤	٠,٧٦٦	٠,٦٩٥
	٢٥	٠,٦٥١	٠,٦٢٤
	٢٦	٠,٦٨٥	٠,٦٣٥
معامل ألفا للبعد بوجود المفردة = ٠,٧٧٤			
التنور متعدد الابعاد	٢٧	٠,٧٨٢	٠,٦٥٢
	٢٨	٠,٧٧٩	٠,٦٩٥
	٢٩	٠,٧٧٦	٠,٧٢٥
	٣٠	٠,٧٩٥	٠,٧٧٤
	٣١	٠,٧٩٢	٠,٥٨٧
	٣٢	٠,٧٨٥	٠,٦٤٨
	٣٣	٠,٧٧٨	٠,٦٨٥
معامل ألفا للبعد بوجود المفردة = ٠,٧٩٨			

معامل ثبات الاختبار ككل=٠.٨١

يتضح من الجدول(١) ما يلى:

١- معامل ألفا لكل مفردة أقل من أو يساوى معامل ألفا للبعد الذى ينتمى إليها ككل، مما يشير أن جميع مفردات الاختبار ثابتة.

٢-جميع معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية للبعد الذى ينتمى إليها دالة إحصائيا مما يدل على الاتساق الداخلى وثبات جميع مفردات الاختبار.

وقد بلغ معامل ثبات الاختبار ككل (٠.٨١)، وهذا يدل على ثبات الاختبار.

٧- **الصورة النهائية للاختبار***: بلغ عدد مفردات الاختبار (٣٣) سؤال موزعة على أبعاد الاختبار- ويوضح جدول (٢) مواصفات الاختبار.

*ملحق (٣) اختبار التنور الكيميائى

جدول(٢)

مواصفات اختبار التنور الكيميائى

أبعاد الاختبار	أرقام المفردات	عدد المفردات	الدرجة الكلية	الأوزان النسبية
١- التنور الاساسى	١: ١١	١١	١١	٣٥٪
٢-التنور المفاهيمى	١٢: ١٩	٨	٨	٢٥٪
٣- التنور الوظيفى	٢٠: ٢٦	٧	٧	٢٠٪
٤- التنور متعدد الابعاد	٢٧: ٣٣	٧	لا يوجد نهاية	٢٠٪
المجموع		٣٣		١٠٠٪

التصميم التجريبى للبحث

١- اختيار عينة البحث: تم اختيار مجموعة تجريبية واحدة من طلاب كلية التربية جامعة الزقازيق بالفرقة الرابعة شعبة كيمياء وكان عددهم = ٦٠طالب وطالبة.

٢- التطبيق القبلى للأدة البحث: تم تطبيق قبلياً اداة البحث والمتمثلة فى:- اختبار

التنور الكيميائى وذلك فى بداية الفصل الدراسى الأول عام ٢٠١٧-٢٠١٨م.

٣- تنفيذ تجربة البحث: قامت الباحثة بتطبيق برنامج المستحدثات الكيميائية وإستغرق تنفيذه (٣٢) ساعة بواقع محاضرتين أسبوعياً إى استمر التطبيق لمدة شهرين متاليين.

٤- التطبيق البعدى للأدة البحث: بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج قامت الباحثة بالتطبيق البعدى لأدة البحث المتمثلة فى اختبار التنور الكيميائى، وتم بعد ذلك التصحيح ورصد الدرجات.

التحقق من صحة الفرض ومناقشة نتائجه

ينص على أنه:-"يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلاب المعلمين في التطبيقين القبلى والبعدى للاختبار التنور الكيميائى ككل وفى أبعاده الفرعية كلاً على حدة لصالح التطبيق البعدى".

(أ) **حساب قيم (ت) وحجم التأثير** يوضح جدول(٣) قيم "ت" وحجم التأثير لدلالة الفرق بين متوسطات درجات الطلاب في التطبيقين القبلى والبعدى للاختبار ككل وفى أبعاده الفرعية.

جدول (٣)

قيمة " ت " ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات الطلاب المعلمين في التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار التنور الكيميائى ككل وفى أبعاده الفرعية وحجم التأثير.

البعد	التطبيق القبلى ن=٦٠		التطبيق البعدى ن=٦٠		قيمة ت ودلالتها	d	حجم التأثير
	م١	ع١	م٢	ع٢			
التنور الأساسى	٣,٤٧	١,٦٦	٩,٦٤	١,٠٢	٠٠٢٣,٤٧	٦,١٦	كبير
التنور المفاهيمى	٢,٩٦	٠,٩٩	٧,٠٨	٠,٩٠	٠٠٢٨,٧٤	٧,٠٤	كبير
التنور الوظيفى	٢,٩١	٠,٨٨	٦,٢٣	٠,٨٣	٠٠٢٦,٣٠	٦,١٢	كبير
التنور متعدد الأبعاد	١٠,٣٨	٦,١٦	٧٩,١٣	٧,٢٦	٠٠٥٢,٤٦	١٣,٧٨	كبير
الاختبار ككل	٢٢,٦٨	٦,٤٦	١٠٢,٠٦	٦,٩٧	٠٠٦٣,٢٢	١٦,٦٠	كبير

ونلاحظ من جدول (٣) ما يلى: ارتفاع متوسطات درجات الطلاب المعلمين فى التطبيق البعدى لاختبار التنور الكيميائى ككل وفى أبعاده الفرعية عن متوسطات درجاتهم فى التطبيق القبلى، قيمة " ت" المحسوبة دالة عند مستوى دلالة ٠.٠١ ، وارتفاع قيمة (d) فتتراوح ما بين (٦.١٦-١٦.٦٠) وتعتبر قيمة كبيرة جداً مما يدل على فاعلية البرنامج فى تنمية التنور الكيميائى.

(ب) **حساب قوة التأثير (w2)**: تم حساب قوة تأثير برنامج المستحدثات الكيميائية على تنمية التنور الكيميائى من خلال معادلة (فؤاد أبو حطب،أمال صادق،١٩٩١، ٤٤٠-٤٤٣) فوجد أنها تساوى (٠.٩١) مما يدل على قوة تأثير كبيرة، وهذا يعنى أن البرنامج ذا فاعلية فى تنمية التنور الكيميائى لدى الطلاب المعلمين بشعبة الكيمياء.

وبالتالى يتم قبول الفرض ويرجع ذلك إلى: أن برنامج المستحدثات الكيميائية تضمن العديد من الموضوعات الحديثة التى تثير الجدل فى الوسط العلمى مما شجع الطلاب على إكتساب المعرفة الكيميائية والقدرة على تنظيمها، كما أن موضوعات البرنامج تضم العديد من القضايا التى تنمى لدى الطلاب القدرة على تفسير الظواهر الكيميائية بناء على المعرفة الكيميائية، وفهم المشكلات البيئية الناتجة من تطبيقات الكيمياء، وتشجعهم على البحث المستمر للتعرف على ما هو جديد من مصادر متعددة للقدرة على إعطاء حلول متعددة لمثل هذه المشكلات وذلك يتمثل فى أبعاد التنور الكيميائى. **وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات كل من**:- مثل دراسة (ممدوح عبد المجيد، ١٩٩٩)، ((Shwartz, et al, 2006)، (Lin,2009)، (Chi-Chin, 2012)، (تحرير محجر،٢٠١٢) و(وسن خليل، ٢٠١٥).

التوصيات:

فى ضوء ما أسفر عنه نتائج الدراسة الحالية يمكن تقديم التوصيات التالية:

١- ضرورة تضمين برامج إعداد معلم الكيمياء على المستحدثات الكيميائية.

٢- عقد الندوات للمعلمين والموجهين في مجال تدريس الكيمياء للتعرف على المستحدثات الكيميائية.

٣- ضروة تدريب المعلمين قبل الخدمة وأثنائها على كيفية استخدام أبعاد التنور الكيميائى لتنميتها لدى طلابهم.

٤- الاهتمام بربط المحتوى العلمى بالواقع العملى للطلاب وذلك من خلال تطبيق المعلومات الكيميائية التى توصلوا إليها على مواقف الحياه العملية واستغلالها فى تفسير ما يحدث حولنا من ظواهر كيميائية وحل المشكلات التى تواجههم.

٥- ضرورة اقتراح برامج واستراتيجيات تدريسية تعمل على تنمية التنور العلمى بصفة عامة والتنور الكيميائى بصفة خاصة لدى الطلاب.

٦- الاهتمام بالطلاب المعلمين وحثهم على البحث عن ما هو جديد فى العلم بصفة عامة وفى التخصص بصفة خاصة والبعد عن إيداع المعلومات وحفظها بدون جدوى.

المقترحات:

في ضوء نتائج هذه الدراسة تقترح الباحثة إجراء:

١- دراسة تكشف عن فاعلية البرنامج فى تنمية مهارات أخرى مثل التفكير المستقبلى، الاستدلالى، المنظومى، وحب الاستطلاع.

٢- عمل برامج مماثلة تعتمد على المستحدثات الكيميائية للتعرف على كل ما هو جديد للطلاب فى مجال التخصص.

٣- برنامج لتدريب المعلمين أثناء الخدمة على التنور العلمى بصفة عامة.

٤- برنامج قائم على أنشطة تعليمية إثرائية لتنمية التنور الكيميائى.

٥- دراسة تكشف عن توظيف برامج أخرى لتنمية التنور العلمى بصفة عامة والتنور الكيميائى بصفة خاصة.

٦- دراسة تشخيصية لأوجه القصور التى تعوق تنمية التنور الكيميائى لدى طلاب كلية التربية مما قد يسهم بشكل فعُّال في وضع التصورات المناسبة للتغلب عليها.

المراجع

إيمان عبد الحميد محمد نوار (٢٠١٤): برنامج مقترح فى المستحدثات الكيميائية قائم على التعلم الذاتى لتنمية مفاهيم المستحدثات الكيميائية لدى طلاب نوادى العلوم بالمرحلة الثانوية، مجلة دراسات عربية فى التربية وعلم النفس، ع٥٦، ص ص١٠٥-١٣٠.

إيمان عبد الحميد محمد نوار(٢٠١٥): "برنامج مقترح فى المستحدثات الكيميائية قائم على التعلم الذاتى لتنمية مهارات اتخاذ القرار لدى طلاب نوادى العلوم والمرحلة الثانوية"، **مجلة دراسات عربية فى التربية وعلم النفس**، ع٥٧، ص ص ٩٥-١٢٤.

بسمة محمد أحمد ، أريج سلام سعود(٢٠١٢): فاعلية الأنشطة البيئية الإثرائية فى تحصيل مادة الكيمياء والوعى البيئى لطالبات الخامس العلمى، **مجلة دراسات عربية فى التربية وعلم النفس**، ع٣٢، ج١، ص ص ١٦٧-١٨٩.

بوبكر ناجمى(٢٠٠٦): الكيمياء والدراسة البيئية، **المجلة العربية العلمية للفتيان**، تونس م١٠، ع١٩، ص ص٢٥-٣٥.

تحرير ابراهيم محمد محجر(٢٠١٢): تقويم موضوعات الكيمياء بكتب العلوم للمرحلة الأساسية فى ضوء متطلبات التنور الكيميائى، **رسالة ماجستير**، الجامعة الاسلامية، غزة.

خالد عنانزة (٢٠٠٢): **النفايات الخطرة والبيئة**، الأهلية للنشر، الأردن.
خالد عنانزة (٢٠٠٧): الكيمياء الخضراء: فى خدمة الاقتصاد والبيئة، **المجلة الثقافية**، الأردن، ع٦٨و٦٩، ص ص ٣٧٦-٣٧٨.

سعد بن ناصر محمد الزهرانى (٢٠٠٨): درجة وعى طلاب المرحلة الثانوية بمكة المكرمة (العاصمة المقدسة) بأضرار النفايات الالكترونية، **متطلب تكميلى للحصول على درجة الماجستير**، جامعة ام القرى، المملكة العربية السعودية.

سليمان بن عبد الله السالمى(٢٠١٠): اكتشف الحياة مع الكيمياء الخضراء، **مجلة التنمية المعرفية**، ع٣، ص ص ٥٥-٥٩.

عادل أبو العز أحمد سلامة(١٩٩٨): تأثير وحدة فى كيمياء الهواء والبيئة على الاتجاهات والمعرفة الوظيفية والتحصيلية لمفاهيم التلوث الكيميائى لدى طلاب كلية الهندسة، **مجلة دراسات فى المناهج وطرق التدريس**، ع٤٩، ص ص٨٩-١٢٠.

عفت مصطفى الطناوى(٢٠١٥): **اتجاهات معاصرة فى تدريس العلوم والتربية العلمية**، القاهرة، مركز الكتاب للنشر.

عماد صبرى شاكر(٢٠٠٩): **الكيمياء الخضراء**، القاهرة، الدار العربية للنشر والتوزيع.

غارى و.فان لون، ستيفن ج . دفي(١٩٩٩): **كيمياء البيئية نظرة شاملة، سلسلة كتب التقنيات الاستراتيجية والمتقدمة**، ترجمة حاتم النجدى، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، المنظمة العربية للترجمة.

فاطمة محمد عبد الوهاب (٢٠١١): برنامج مقترح للنفايات الإلكترونية باستخدام الوسائط الفائقة التفاعلية لتنمية المعرفة بها واتخاذ القرار حيالها والدافعية الذاتية للتعلم لدى طلاب الصف الأول الثانوى، **مجلة التربية العلمية**، م١٤، ع٢، ص ص٦٣-١١٠.

فؤاد أبو حطب، آمال صادق(١٩٩١): **مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائى فى العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية**، القاهرة، مكتبة الانجلو المصرية.

محرم يحيى محمد عفيفى (٢٠١٥): مهارات التنور العلمى لدى معلمى العلوم قبل وأثناء الخدمة: تأثير نظام الإعداد التكاملى والإعداد التتابعى للمعلم"، **مجلة التربية العلمية**، م١٨، ع١، ص ص١٠٧-١٥٠.

محسن حامد فراج، هبة الله عدلى مختار(٢٠٠٩): "فاعلية برنامج قائم على المستحدثات الكيميائية على حل المشكلات الكيميائية والاتجاه نحو تطبيقاتها المجتمعية لدى طلاب المرحلة الثانوية"، **مجلة دراسات فى المناهج وطرق التدريس**، ع١٤٦، ص ص٦٦-٩٩.

محمد آل ماطر(٢٠١٤): متخصصون يدعون إلى إدراج تقنية النانو فى المناهج الدراسية ، أخبار السياسة والوطن أونلاين، http://www.alwatan.com.sa/politics/News_Detail.aspx ? Article ID=38019

محمد عبد الرازق عبد الفتاح(٢٠١٣): "وحدة مقترحة فى النانو بيولوجى لتنمية المفاهيم النانو بيولوجية ومهارات حل المشكلة وتقدير العلم والعلماء لدى طلاب المرحلة الثانوية"، **مجلة التربية العلمية**، م١٦، ع٦، ص ص٢٣٣-٢٦٢.

محمد على نصر(٢٠٠٩): التربية العلمية: واقع كل من المعلم والمنهج التعليمى والكتاب ورؤى المستقبل نحو النهوض بها بضمان جودة التعليم والاعتماد، **المؤتمر العلمى الثالث عشر للجمعية المصرية للتربية العلمية: التربية العلمية: المعلم، والمنهج، والكتاب دعوة للمراجعة**، فندق المرجان – فايد- الاسماعيلية، ٢-٤ أغسطس.

مرفت حامد محمد هانى(٢٠١٦): "فاعلية مقرر مقترح فى بيولوجيا الفضاء لتنمية التفكير المستقبلى ومهارات التفكير التأملى لدى طلاب شعبة البيولوجى بكليات التربية، **مجلة التربية العلمية**، م١٩، ع٥، ص ص٦٥-١٢٢.

المعتز بالله زين الدين محمد (٢٠١١): برنامج مقترح فى ضوء القضايا البيئية المستحدثة المرتبطة بتطبيقات علم الكيمياء لتنمية مهارات اتخاذ القرار حيالها والمكون السلوكى للاتجاهات العلمية لدى طلاب المرحلة الثانوية، **مجلة دراسات فى المناهج وطرق التدريس**، ع ١٧٧، ص ص١٣-٥٩.

ممدوح محمد عبد المجيد (١٩٩٩): مستوى التنور الكيميائى لدى طلاب المرحلة الثانوية، **المؤتمر العلمى الثالث للجمعية المصرية للتربية العلمية بعنوان: مناهج العلوم للقرن الحادى والعشرين رؤية مستقبلية**، المنعقد فى الاسماعيلية فى يوليو، المجلد الثانى، ص ص ٨٦٣-٨٨٩.

هديل نبيل سليم غياضة (٢٠١٦): متطلبات النانو تكنولوجى المتضمنة فى كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية ومدى اكتساب طلبة الصف الحادى عشر لها، **رسالة ماجستير**، الجامعة الاسلامية بغزة.

وسن ماهر جليل(٢٠١٥): أثر التدريس وفق نظرية العبء المعرفى فى تحصيل مادة الكيمياء الحياتية واستبقاء المعلومات والتنور العلمى والتكنولوجى لدى طلبة قسم الكيمياء / كلية التربية ابن الهيثم للعلوم الصرفة، **مجلة التربية العلمية**، م١٨، ع٤، ص ص٢١٧-٢٤١.

وفاء عبد الهادى نجم، رشوان جليل سعيد(٢٠١٤): ابعاد التنور الكيميائى فى كتاب الكيمياء للصف الثالث المتوسط، **مجلة كلية التربية للبنات للعلوم الانسانية**، م٨، ع١٤، ص ص٤١-٦٧.

Hugi, C.; AG,E.& Thompson, إعادة تدوير الأدوات الإلكترونية ‘S. (2013):

(إعادة تدوير النفايات الإلكترونية)، **مجلة بيئة المدن الإلكترونية**، ع ٤، ص ص ٢١-٢٢.

Al Zahrani, A. (2012):” Synthesis, Characterization, Biological and Physical Properties of New Green-Chemistry-Friendly Ionic Liquids”, Thesis M.A, Tibia University, Elsadia.

Bawaked, S. (2011):” Solvent Free Alkene Oxidation using Supported nano-Gold Catalysts”, Thesis PhD, Cardiff University, British.

Chin, C. (2012): Frist- Year Pre-Service Teachers in Scientific Literacy and Attitudes toward Science? , **International Journal of Science Education**, Pp.213-217.

Davis, E. ; pettish, D. & Smithey, J.(2006):Challenges New Teachers Face, **Review of Educational Research**, Vol.76, No.4, Pp.607-651.

Gormally, C. ; Brickman, P. & Lutz, M.(2012): Developing a Test of Scientific Literacy Skills (TOSLS):Measuring a Undergraduates' Evaluation of Scientific Information and Arguments, **CBE-Life Sciences Education**, Vol.11, Pp.364-377.

Healy, N. (2009): Why Nano Education? **Journal of Nano Education**, Vol.1, Pp.6-7.

Hingant, L.& Albey, N.(2010):Nano Science and Nano Technology learning and Teaching in Secondary Education: **A Review of Literature, Studies in Education Science,** Vol.46, No.6, Pp.121-135.

Kang, E. ; Bianchini, J. & Kelly, G.(2013): Crossing the Border from Science Students to Science Teacher: Pre service Teachers' View and Experiences Learning to Teach Inquiry, **Journal of Science Teacher Education**, No.24, Pp427-447.

Kirchhoff, M.(2013): Green Chemistry: Principles and Practice.

Lambert, J.(2006): High School Marine and Scientific Literacy: the Promise of an Integrated Science Course, **International Journal of Science Education**, Vol.28, No.6, Pp.633-654.

Latherto, T.(2010): An Analysis of the Education Significance of Nano Science and Nano Technology Scientific and Technology Literacy, **Studies in Science Education**, Vol.21, No.2, Pp.155-179.

Lin .S.(2009): Chemical Literacy and Learning Sources of Non-Science Major Undergraduates on Understandings of Environmental Issues, **Chemical Education Journal** ,Vol. 13, No. 1, PP.1-6.

Liu, X. (2009): Beyond Science Literacy: Science and the Public**, International Journal of Environment& Science Education**. Vol.4, No.3, Pp,301-311.

Manahan, S.(2006): **Green Chemistry and the Ten Commandments of Sustainability 2nd ed**, Columbia, Missouri, U.S.A.

O'Neale, L. ; Maughan, J. & Ogunkola, B.(2014): Scientific literacy of undergraduate chemistry students in the University of the West Indies, Barbados: individual and joint contributions of age, sex and level of study**, International Letters of Social and Humanistic Sciences**, Vol. 13, pp 41-55

Samul, A. ; Wichline, L.& Grogory , M.(2003): Nano Technology for Molecular Imaging and Targeted Therapy Circulation.

Sheldon, R. ; Arends, I.& Hanefeld, U.(2007): **Green Chemistry and Catalysis**, Wiley-VCH Velar GMBH8Co.KGaA, Weinheim/ Germany.

Shwartz, Y.; Ben-Zvi, R.& Hofstein,A. (2006): The use of scientific literacy taxonomy for assessing the development of chemical literacy among high-school students**,** ***Chemistry Education Research and Practice***, Vol. **7, No.** 4, Pp. 203-225.

Valavanidis, A.& Vlachogianni, T.(2012): **Green Chemistry and Green Engineering from Theory to Practice for the Protection of the Environment and Sustainable Development**, Synchrona the Mata NoN-Profit Publishing House, A Thens-Greece.

Witte, D.& Beers, K.(2003): Testing of Chemical Literacy (Chemistry in Context in the Dutch National Examinations), **Chemical Education International,** Vol. 4, No. 1,Pp01-15.