برنامج الكتروني مقترح قائم على مدخل المعلم كعالم (TAS) في تنمية التنور الكيميائي وخفض قلق التدريس لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء

إعـــداد

د/ سمر محمد عبد الحميد مرسي

مدرس المناهج وطرق تدريس الكيمياء

كلية التربية- جامعة المنوفية

عنوان البحث

برنامج الكتروني مقترح قائم على مدخل المعلم كعالم (TAS) في تنمية التنور الكيميائي قلق التدريس لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء

ملخص البحث

هدف البحث الحالي إلى بناء برنامج إلكتروني قائم على مدخل المعلم كعالم(TSA)، وقياس أثره في تنمية التنور الكيميائي وخفض قلق التدريس لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء بكلية التربية جامعة المنوفية. واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي والمنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي، وتكونت عينة البحث من مجموعة تجريبية واحدة وعددها(٤٠) طالب وطالبة من طلاب الفرقة الثالثة شعبة الكيمياء، ولتحقيق هدف البحث قامت الباحثة بإعداد مواد وأدوات البحث التالية (برنامج إلكتروني قائم على مدخل المعلم كعالم ودليل للطالب المعلم وأوراق عمل في ضوء المدخل القائم على المعلم كعالم تتضمن الأنشطة الاستقصائية، وقائمة بأبعاد التنور الكيميائي واختبار للتنور الكيميائي في ضوء المستويات الأربعة المكونة له(التنور الكيميائي الأسمي – التنور الكيميائي الوظيفي– التنور الكيميائي المفاهيمي– التنور الكيميائي متعدد الأبعاد) ، وأيضًا مقياس خفض قلق التدريس، وتم تطبيق هذه الأدوات قبليًا وبعديًا وتم رصد النتائج ومعالجتها، وأظهرت نتائج البحث إلى وجود أثر للبرنامج الإلكتروني المقترح القائم على مدخل المعلم كعالم في تنمية التنور الكيميائي وخفض قلق التدريس لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء ، وأيضًا وجود علاقة ارتباطية طردية دالة إحصائيًا بين تنمية التنور الكيميائي وخفض قلق تدريس الكيمياء لدى الطلاب المعلمين.

الكلمات المفتاحية: مدخل المعلم كعالم(TAS)– التنور الكيميائي– قلق التدريس– الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء.

An Electronic Program Based on the Teacher as a Scientist Approach (TAS) and the Impact of its Students on Developing Chemical Literacy and Reducing Teaching Anxiety among Pre-Service Teachers in Chemistry Division

Abstract

The current research aimed at building an electronic program based on the Teacher as a Scientist (TSA) approach and measure its impact on developing chemical enlightenment and reducing teaching anxiety among pre-service teachers in the Chemistry classes at the Faculty of Education, Menoufia University. The researcher used the descriptive and the quasi-experimental method. The sample consisted of one experimental group consisted of (40) male and female students from the third year of the Chemistry Division. To achieve the goal of the research, the researcher prepared the following instruments (an electronic program based on the teacher as a scientist approach, a teacher's guide for the student teacher, worksheets that include investigative activities, a list of the dimensions of chemical Literacy, and a test of chemical Literacy in light of the four levels that make up it (nominal chemical Literacy - functional chemical Literacy - Conceptual chemical literacy - Multidimensional Chemical literacy), And also a scale for reducing teaching anxiety. These instruments were applied pre and post, and the results were monitored and processed, and the researcher reached the following results: There is an effectiveness of the electronic program based on the teacher's approach as a scientist in developing chemical literacy among student teachers in the Chemistry Division, and reducing teaching anxiety among student teachers in the Chemistry Division, and there is a correlation relationship between chemical literacy and reducing teaching anxiety among student teachers in the Chemistry Division.

Key words: Teacher as a Scientist approach (TAS) - Chemical Literacy - Teaching Anxiety - Student Teachers, Chemistry Division.

مقدمة

إن التطورات العلمية التي يشهدها العالم في الوقت الحالي ، والأحداث والتغيرات التي يموج بها، والكم الهائل من المشكلات التي تواجه إنسان هذا العصر، كل ذلك يؤكد أهمية أن يكون لدى الفرد قدر مناسب من االمعارف والمهارات والاتجاهات في كافة فروع العلم ، تجعله قادرًا على مواجهة تلك التغيرات ومتابعة تلك التطورات، والتصدي لتلك المشكلات، وإيجاد الحلول المناسبة لها، وفهم مايدور حوله من أحداث.

ويُعد التنور العلمي أحد الأهداف الرئيسة لتعليم العلوم المعاصرة، ومن الأهداف العامة التي يجب اكسابها للطالب المعلم حيث تتوافر لديه الخلفية العلمية التي تساعده على استخدام الجديد في مجال التخصص، والتنور العلمي أحد المفاهيم الأساسية الذي انبثقت منه مفاهيم أخرى، كالتنور الصحي والبيولوجي والتقني والفيزيائي والكيميائي(Rodriguez-Espinosa,2005, 28-31)

وتبرز أهمية التنور العلمي في كونه يشكل الفهم الطبيعي للعلم والمعرفة العلمية، من خلف فهم التأثيرات الثنائية للعلم والتكنولوجيا والمجتمع ، كما يمثل تمكين الفرد على اتخاذ القرارات ، علاوة على الوعي بالقضايا والمشكلات البيئية والغذائية والصحية وقضايا أخلاقيات العلم ، والقدرة على ممارسة مهارات الاستقصاء، والتفكير العلمي ، واتخاذ القرارات السليمة بالرجوع إلى مصادرالمعلومات الموثوق بها للتصرف في المشكلات الحياتية التي تواجه الفرد في بيئته ومجتمعه.(Celik, 2014, 11)

ويغطي مفهوم التنور العلمي بشكل عام ثلاثة جوانب مهمة ، وهى المعرفة العلمية والبحث العلمي، وطبيعة المعرفة العلمية المنتجة، والوعي بالتفاعل بين البحث العلمي والسياق الاجتماعي للحياة اليومية. وكجزء من تعليم العلوم يخضع تعليم الكيمياء أيضًا للتغيير من خلال وضع التنور الكيميائي كأهداف رئيسة لتعليم الكيمياء.(Muntholib, Ibnu, et al, 2020, 468)

ويُعد علم الكيمياء أحد فروع العلوم الطبيعية المنوطة بإعداد جيل متنور كيميائيًا ليكون قادرًا على الربط بين الجانب النظري والتطبيقي، وعدم الفصل بينهما فهم وجهان لعملة واحدة، فيجب تقديم المعرفة الكيميائية مقترنة بتطبيقاتها(محمد عبد الفتاح ، ٢٠١٣، ٢٣٣).

وأصبح التنور الكيميائي أحد الأهداف المهمة لتدريس الكيمياء والتربية العلمية لأهميتها في مساعدة الفرد على مواجهة التحديات العلمية والتكنولوجية التي نشهدها في العصر الحالي، وتنمية مهاراته وطرق تفكيره واتجاهاته التي يحتاجها للمشاركة الفعالة في تنمية بيئته وفي تطوير مجتمعه.

وإذاكان للتنورا لكيميائي تلك الأهمية بالنسبة للفرد ، فإنها تزداد بالنسبة للمعلم ، انطلاقًا من تعدد أدواره وتنوع المهام الملقاة على عاتقه، فمن الأدوار المهمة للمعلم دوره في التنور الكيميائي لطلابه ، وهذا يشير إلى أهمية إلمام المعلم بجوانب التنور الكيميائي، ومن هنا تأتي أهمية الإعداد الجيد للمعلم الذي يجعله على بينه من طبيعة العلم ، متفهمًا للتقدم العلمي والتكنولوجي المعاصر ، قادرًا على تنمية مهارات طلابه في الاستكشاف ، وتزويدهم بالمعرفة العلمية والتكنولوجية الأساسية ، وإمدادهم بالخبرة التي تتيح لهم استخدام معارفهم ومهاراتهم لاتخاذ القرارات المناسبة.(عفت الطناوي ،٢٠١٥، ٢٥٧-٢٥٨)

في ضوء ماسبق نحن بحاجة اليوم إلى معلمين متنورين علميًا قادرين على تزويد طلابهم بمعرفة علمية ومساعدتهم على مواجهة المشكلات ، ولا يتحقق ذلك إلا إذا توفر لدى معلمي العلوم بصفة عامة والكيمياء بصفة خاصة فهم ومعرفة للمفاهيم العلمية والمهارات العقلية ، وهذة الأهداف لا تتحقق مالم يكن المعلم جيد الإعداد متمكنًا من مادته العلمية وصاحب كفايات تعليمية عالية يترجمها إلى واقع سلوكي لدى طلابه ويوسع مفاهيمهم ومداركهم.

ونظرًا لأهمية التنور الكيميائي اهتمت العديد من الدراسات بتنمية التنور العلمي بصفة عامة والكيميائي بصفة خاصة لدى الطلاب المعلمين ومنها دراسة (Kohen, Herscovitz, & Dori, (2020)(Rahmawati, et al, 2020)، (Eny & Wiyarsi, 2019) ,(نهلة جاد الحق، ٢٠١٨)، (رباب أبو الوفا،٢٠١٨)، (Cigdemoglu, Arslan & Cam, 2017) ، (Cigdemoglu, & Geban, 2015) ، (Shwartz, Ben-Zvi & Hofstein,2006) ، (ايمان جاد و شرين ابراهيم ،٢٠١٤)

ويلعب المعلم دورًا أساسيًا في إكساب طلابه لمهارات التنور الكيميائي؛ لذا يجب تدريبه على هذه المهارات أثناء الاعداد الأكاديمي لهم في كليات التربية لفهم تدريس الكيمياء كاستقصاء وكيفية بناء الحجج العلمية، وفهم الطبيعة الاجتماعية للعمل الجماعي(Kang, et al, 2013,428)

ويمثل قلق التدريس أحد أنواع القلق التي تنتاب معظم الطلاب المعلمين في بداية مسيرتهم التدريسية نتيجة لترقب حدوث خطر او تهديد أو فشل من شئ مجهول ، فيشعرون بعدم الراحة والاستقرار ، وتنتابهم حالة من الإضطراب النفسي والسلوكي تؤثر على مستوى تركيزهم وأدائهم التدريسي.

ويعد قلق تدريس الكيمياء بالمستوى المعقول شيئًا مقبولًا، أما إذا ارتفع مستوى هذا القلق فإنه له العديد من الآثار السلبية ويتسبب في حدوث مشكلات عديدة منها:ضعف في مستوى الأداء التدريسي للطلاب المعلمين، عدم القدرة على حل المشكلات التدريسية التي تواجههم داخل الفصل ضعف الثقة بالنفس،والخجل المفرط، نسيان المعلومات ، عدم الرغبة في التواصل مع الزملاء وغير ذلك من المشكلات.

لذلك اهتمت العديد من الدراسات بخفض مستوى القلق لدى معلمي العلوم والكيمياء باستخدام طرق وأساليب متنوعة مثل دراسة (شيماء أحمد وأمينة شاكر،٢٠٢٢)، (وفاء عبد العال،٢٠٢١)، (Yürük, 2020)،(Senler, 2019)، (سماح الأشقر،٢٠١٦)،(Alshammari, 2015)

وهذا يفرض على برامج إعداد المعلم أن تكون متغيرة ومتطورة ومرتبطة ارتباطًا وثيقًا بالواقع والمشكلات والمتغيرات العلمية والتكنولوجية التي تحدث في المجتمع المحلي والعالمي، وأن تصبح مُهمة مؤسسات إعداد المعلم مساعدته على امتلاك القدرات والمهارات والمعلومات التي تمكنه من الاسهام في حل المشكلات التي تواجهه، وفهم مهامه تجاه مجتمعه ،وما ينشأ عن العلاقات المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع.

كما أكدت حركات اصلاح التربية العلمية وخاصة حركة معايير التربية العلمية على أهمية الاستقصاء العلمي وخاصة في برامج إعداد معلم العلوم ، فمعلم العلوم لابد أن يكون على دراية بطرق الاستقصاء التى سوف يقوم بالتدريس لطلابه بها(NSTA,2003,3)، وهذا ماأكده (Meller,2014,5) من ضرورة إعداد المعلم وتأهيله ليكون معلمًا باحثًا يستخدم الاستقصاء في تقصي المشكلات بهدف تنمية بعض المعارف والمفاهيم العلمية ، وتنمية الأداءات التدريسية في استخدام التعليم والتعلم القائم على الاستقصاء ، وتوجيه المعلمين لبعض أنشطة التعلم الذاتي.

ومن المداخل الحديثة التي تؤكد على مهارات الاستقصاء هو مدخل المعلم كعالم وهو مدخل قدمته وكالة ناسا NASA الأمريكية ويسمى برنامج HOW وذلك اختصارًا History of Winter تاريخ

الشتاء ويهدف المشروع إلى دراسة أثر وجود الجليد على مناخ الأرض حيث استخدم أسلوب قائم على مدخل المعلم كعالم (Gabrys & Wasilwski, .Teacher As Ascientist(TAS) 2003)

ويعتمد هذا المدخل على قيام المعلمين بأسلوب العلماء، الذي يشير إلى أن معلمي العلوم يجب أن يكونوا أشخاص يطرحون تساؤلات حول ما يحدث في العالم من حولهم ، ويهدفون إلى تفسير الظواهر التي يلاحظونها والتنبؤ بما سيحدث لها وقيام المعلمين بأسلوب العلماء من خلال جمع المعلومات والبيانات واستخدام خامات من البيئة المحيطة وتوظيفها في تدريس موضوعات العلوم المختلفة، ويساعد هذا المدخل المعلمين على الاستقصاء من خلال إشراك المعلمين في أنشطة واقعية مما يؤدي إلى تعلمهم المحتوى العلمي والخبرات التدريسية بشكل أفضل. (Nancy&James, 2005)

وأوضح (Varelas et al ,2005,502) أن مدخل المعلم كعالم يجعل المعلم يشعر بانه يدرس محتوى جديدًا يبني فهمه للمحتوى عن طريق اتباعه لسلوك العلماء في استخدام أسلوب الاستقصاء والبحث ، مما يترتب عليه نمو لمعارفه ومهاراته على تدريس المادة لطلابه بطريقة جيدة ، وكذلك قدرته على التعامل مع أى محتوى جديد لما يمتلكه من معارف وخبرات يمكن أن يوظفها لتدريس أى محتوى علمي جديد، وهذا ما أكده (Marie,2017) أن المعلم من خلال هذا المدخل يستطيع أن يضع فروضًا للمشكلات ويختبر صحتها ، ويمتلك مهارات عقلية مثل مهارات التفكير العلمي وغيرها ، ويمتلك بعض القيم العلمية مثل المثابرة والتواضع والأمانة واحترام الرأى الآخر، وأن يكون اتجاهًا إيجابيًا نحو العلم والعلماء.

وفي ضوء مما سبق نجد أن المسئولية تقع على عاتق مؤسسات إعداد المعلم ممثلة في كليات التربية لذلك كان من الضروري الاهتمام بالمداخل التي يدرسها الطلاب المعلمين قبل الخدمة ، ومن ناحية أخرى وفي حدود علم الباحثة وجدت الباحثة قلة الدراسات التي تناولت الاهتمام بتنمية التنور الكيميائي لدى الطلاب المعلمين قبل الخدمة ، لذلك اهتم البحث الحالي بالتنور الكيميائي لدى الطلاب المعلمين لأنهم سيقوموا بالتدريس مستقبلاً في المدراس وبالتالي سينعكس ذلك على

طلابهم، لذلك جاء فكرة البحث الحالي بإعداد برنامج الكتروني مقترح قائم على مدخل المعلم كعالم (TSA) في تنمية التنور الكيميائي وخفض قلق التدريس لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء.

الاحساس بالمشكلة

نبع الاحساس بالمشكلة من خلال الآتي:

أولاً:خبرة الباحثة في تدريس مقرر طرق التدريس والإشراف على التربية العملية للفرقة الثالثة والرابعة شعبة الكيمياء: لاحظت انخفاض مستوى الطلاب المعلمين في فهمم لطبيعة المعرفة الكيميائية ، وكيفية توظيفها أثناء التدريس ، وعدم قدرتهم على التعامل مع المشكلات الكيميائية والأخطاء المفاهيمية، وأيضًا ضعف مستوى معرفتهم بالأساليب التكنولوجية التي تساعدهم على فهم هذه المعرفة، مما أدى إلى ظهور أيضًا حالة من التوتر والقلق التي تنتاب الطلاب المعلمين أثناء تدريسهم لمحتوى الكيمياء.

ثانيًا:من خلال المؤتمرات تم الاهتمام بالتنور العلمي بصفة عامة والكيميائي بصفة خاصة من خلال: حيث تم عقد عدة مؤتمرات للاهتمام بالتنور العلمي بصفة عامة والكيميائي بصفة خاصة مثل المؤتمر العلمي السابع عشرعُقد في القاهرة(٢٠١٥) حول التربية العلمية وتحديات الثورة التكنولوجية)،وكان من أبرز توصياته التأكيد على أهمية التنور العلمي في مواجهة تحديات الثورة التكنولوجية من خلال منظور كلي لتنمية التنور العلمي. وفي العام نفسه أقيم بالكويت المؤتمر العلمي الدولي حول الثقافة العلمية بين الواقع والمأمول)عام ،٢٠١٥والذي سلط الضوء على أهمية التنور العلمي ودوره في تنمية الفرد في المجتمعات المعاصرة، والمؤتمر الدولي للعلوم والرياضيات (theScience and Mathematics International Conference)،(SMIC 2018) المنعقد يومي ٢-٤ نوفمبر ٢٠١٨ ، في جاكرتا، بإندونيسيا، والمؤتمر الدولي الرابع لتعليم المعلم والتطوير المهني٤ 4th International Conference on Teacher Education and Professional Development (INCOTEPD 2019) المنعقد أيام ١٣،١٤ نوفمبر ٢٠١٩ في يوجياكارتا، بإندونيسيا، والمؤتمر الدولي السادس حول البحث والتنفيذ والتعليم في الرياضيات والعلوم The 6th International Conference on Research Implementation, and

Education of Mathematics and Science المنعقد يومي ١٢-١٣ يوليو ٢٠١٩ في يوجياكارتا، بإندونيسيا.

ثالثًا:توصيات العديد من الدراسات السابقة: حيث أكدت العديد على الدراسات الاهتمام بالتنور الكيميائي لدى الطلاب المعلمين باعتباره هدف من أهداف التربية العلمية مثل دراسة (Muntholib, Ibnu,et al,2020) (نسرين سبحي و سعد الجهني، ٢٠٢٠)، (Muchtar, Nahadi, & Nurisa & Arty, 2019)، Hernani, 2020) ،(نهلة جاد الحق ،٢٠١٨)،(رباب أبو الوفا،٢٠١٨)،(دراسة محرم عفيفي،٢٠١٥) ،(Shah, & Sharma,2015) (Celik, 2014) ، (Yasar, & Sozbilir, 2012) ،(فتحية صبحي،٢٠١٠)، (سوزان حسن،٢٠٠٥)، وأيضًا توصيات العديد من الدراسات بضرورة النظر في برامج إعداد معلم الكيمياء والاهتمام بالمداخل والبرامج التي تنمي لديهم مهارات البحث والاستقصاء، وفي حدود علم الباحثة لاحظت قلة الدراسات التي تناولت مدخل المعلم كعالم(TSA) ويُعد هذا المدخل من المداخل المهمة لإعداد معلمي العلوم بصفة عامة والكيمياء بصفة خاصة، لذلك جاء فكرة البحث الحالي.

مشكلة البحث

بناءًا على ما سبق تتمثل مشكلة البحث الحالي في ضعف مستوى التنور الكيميائي لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء بسبب قصور برامج إعداد معلم الكيمياء للمداخل القائمة على البحث والاستقصاء، وبالتالي ظهر ذلك عدم قدرتهم على التعامل مع المشكلات التي تواجههم أثناء التدريس مما يصيبهم حالة من التوتر والقلق مما يؤدي إلى انخفاض أدائهم التدريسي، لذلك تتمثل مشكلة البحث في السؤال الرئيس التالي:

كيف يمكن تنمية التنور الكيميائي وخفض قلق التدريس لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء من خلال برنامج إلكتروني مقترح قائم على مدخل المعلم كعالم(TSA)؟ ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما أبعاد التنور الكيميائي اللازم تنميتها لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء؟
٢. ما صورة البرنامج المقترح القائم على مدخل المعلم كعالم(TSA)؟

٣. ما أثر برنامج إلكتروني مقترح قائم على مدخل المعلم كعالم (TSA) في تنمية التنور الكيميائي لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء ؟
٤. ما أثر برنامج إلكتروني مقترح قائم على مدخل المعلم كعالم (TSA) في خفض قلق التدريس لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء ؟
٥. هل توجد علاقة ارتباطية بين تنمية التنور الكيميائي وخفض قلق التدريس لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء؟

هدف البحث

الكشف عن أثر البرنامج الإلكتروني المقترح القائم على مدخل المعلم كعالم(TSA) في تنمية التنور الكيميائي وخفض قلق التدريس لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء.

أهمية البحث

يفيد البحث الحالي في:

١. تقديم برنامج إلكتروني مقترح قائم على مدخل المعلم كعالم(TSA) يمكن الاستفادة منه في تطوير برامج إعداد معلم الكيمياء بكليات التربية.
٢. تقديم قائمة بأبعاد التنور الكيميائي يمكن لمطوري ومصممي المناهج الاستفادة منها عند بناء مقررات التعليم العام والتعليم الجامعي.
٣. استجابة للعديد من التوصيات سواء من الدراسات السابقة أو المؤتمرات بالاهتمام بتنمية التنور الكيميائي لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء، لأنها أصبحت هدف من أهداف تدريس الكيمياء.
٤. تنمية التنور الكيميائي لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء سوف يساهم في تحسين أدائهم التدريسي وبالتالي ينعكس ذلك على نواتج تعلم الطلاب.
٥. تقديم اختبار للتنور الكيميائي ومقياس قلق تدريس الكيمياء يمكن للباحثين الاستفادة منه في مجال تعليم الكيمياء وفي إجراء بحوث مستقبلية.

متغيرات البحث:

المتغير المستقل: برنامج إلكتروني مقترح قائم على مدخل المعلم كعالم(TSA).

المتغير التابع: التنور الكيميائي وخفض قلق تدريس الكيمياء

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على:

حدود موضوعية:

- برنامج قائم على مدخل المعلم كعالم(تعريف المدخل – طبيعة العلم وعلاقته بتدريس الكيمياء– طبيعة العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع– دور العلماء – أخلاقيات العلم– التعلم بالاستقصاء تعريفه واستراتيجياته البنائية واستراتيجيات التدريس المرتبطة بها باعتبارها الفلسفة الذي يقوم عليها مدخل المعلم كعالم(TSA) وتم تطبيق البرنامج من خلال مقرر طرق تدريس الذي يدرسه طلاب الفرقةالثالثة
- أبعاد التنور الكيميائي(التنور الكيميائي الأسمي– التنور الكيميائي الوظيفي– التنور الكيميائي المفاهيمي– التنور الكيميائي متعدد الأبعاد)
- أبعاد خفض قلق تدريس الكيمياء(القلق من المعرفة الكيميائية– القلق من المهارات التدريسية– القلق النفسي– القلق من الكفاءة الذاتية).

حدود بشرية :

عينة من الطلاب المعلمين الفرقة الثالثة شعبة الكيمياء وعددهم (٤٠) طالب وطالبة.

حدود زمانية:

تم تطبيق البرنامج في الفصل الدراسي الأول لعام ٢٠٢٣/٢٠٢٤م ومدته الزمنية (١٢) أسبوع بواقع جلسة أسبوعيًا.

حدود مكانية: كلية التربية بشبين الكوم – جامعة المنوفية.

منهج البحث: اتبع البحث الحالي كل من:

١. **المنهج الوصفي:** وذلك لوصف وتحليل الأدبيات والبحوث ذات الصلة بمتغيرات البحث والاستفادة منها في بناء الإطار النظري وإعداد أدوات البحث ومناقشة وتحليل النتائج وتفسيرها.

٢. المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي: وذلك لمعرفة أثر البرنامج الإلكتروني المقترح القائم على مدخل المعلم كعالم (TSA) في تنمية التنور الكيميائي وخفض قلق التدريس لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء.

فروض البحث

١. يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (α<= ٠.٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء في القياسين القبلي والبعدي في اختبار التنور الكيميائي لصالح القياس البعدي.
٢. يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (α<= ٠.٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء في القياسين القبلي والبعدي في مقياس خفض قلق تدريس الكيمياء لصالح القياس البعدي.
٣. يوجد أثر للبرنامج الإلكتروني القائم على مدخل المعلم كعالم في تنمية التنور الكيميائي لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء.
٤. يوجد أثر للبرنامج الإلكتروني القائم على مدخل المعلم كعالم في خفض قلق التدريس لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء
٥. توجد علاقة ارتباطية بين التنور الكيميائي وخفض قلق التدريس لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء.

أدوات البحث والمواد التعليمية:

١. قائمة بأبعاد التنور الكيميائي.(من إعداد الباحثة)
٢. صورة البرنامج الإلكتروني المقترح القائم على مدخل المعلم كعالم (TSA). (من إعداد الباحثة)
٣. دليل الطالب المعلم والذي يضم الموضوعات والمادة العلمية في ضوء مدخل المعلم كعالم(TSA). (من إعداد الباحثة)
٤. أوراق عمل تحتوى على بعض الأنشطة في ضوء مدخل المعلم كعالم (TSA). (من إعداد الباحثة)

٥. اختبار التنور الكيميائي.(من إعداد الباحثة)
٦. مقياس خفض قلق تدريس الكيمياء. (من إعداد الباحثة)

إجراءات البحث

للإجابة على أسئلة البحث واختبار صحه فروضه تم اتباع الخطوات التالية:

أولاً: الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت مدخل المعلم كعالم(TSA).

ثانيًا:إعداد المواد التعليمة وأدوات البحث وتتمثل في إعداد:

١. قائمة بأبعاد التنور الكيميائي اللازم تنميتها لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء.
٢. تصميم البرنامج الإلكتروني المقترح في ضوء مدخل المعلم كعالم
٣. دليل للطالب المعلم للبرنامج في ضوء مدخل المعلم كعالم.
٤. أوراق العمل التي تحتوى على الأنشطة الاستقصائية .
٥. إعداد اختبار التنور الكيميائي للطالب المعلم شعبة الكيمياء.
٦. إعداد مقياس خفض قلق تدريس الكيمياء.

ثالثًا: التأكد من صدق وثبات الأدوات من خلال عرضها على السادة المحكمين لإبداء آرائهم وملاحظاتهم.

رابعًا: تطبيق أدوات البحث إستطلاعيًا.

خامسًا:اختيارعينة البحث.

سادسًا: التطبيق القبلي لأدوات البحث

سابعًا: تطبيق البرنامج الإلكتروني المقترح على عينة البحث.

ثامنًا: التطبيق البعدي لأدوات البحث.

تاسعًا: رصد النتائج وتفسيرها وتحليلها.

عاشرًا: تقديم التوصيات والمقترحات.

مصطلحات البحث:

البرنامج المقترح الإلكتروني: هو برنامج بيضم عدد من الموضوعات في ضوء مدخل المعلم كعالم وتم رفعه على منصة إدراة التعلم (Moodel) ليدعم التفاعل بين الباحثة وطلاب الفرقة الثالثة شعبة

كيمياء بشكل متزامن وغير متزامن ، كما يضم عدد من الأنشطة الاستقصائية وتم تسليمها عبر المنصة وأيضًا تم تقويم الطلاب بصورة مستمرة على المنصة أثناء تطبيق البرنامج وتقديم التغذية الراجعة لهم.

مدخل المعلم كعالم(TSA)

يعرفه كل من (أماني عبد العزيز،٢٠١٠، ٤١)،(Goddard Space Flight ,2007): هو مدخل لإعداد برامج التنمية المهنية لمعلمي العلوم بحيث يعمل على اشراكهم في أنشطة تعلم واقعية قائمة على الاستقصاء مما يؤدي إلى تعلمهم محتوى علمي ، وعودتهم إلى مدارسهم بخبرات تدريسية أفضل.

وتُعرف الباحثة مدخل المعلم كعالم إجرائيًا: هو مدخل تدريسي قائم على الاستقصاء ونماذجه المختلفة ، والذي يعتمد على تقديم أنشطة وخبرات قائمة على الاستقصاء وحل المشكلات ،مما يساعده على اكتساب المعرفة التي تساعده على فهم العديد من الظواهر العلمية ، وأيضًا الاهتمام بالربط بين المحتوى الذي يدرسونه بواقع وحياة الطلاب والمستحدثات التكنولوجية وذلك بهدف تنمية التنور الكيميائي وخفض قلق التدريس لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء.

التنور الكيميائي

تعرفه (عفت الطناوي،٢٠١٥، ٢٣٩): قدر من المعارف والمهارات والاتجاهات اللازمة للفرد في حياته اليومية لفهم طبيعة العلم وجوانبه المختلفة ،وإدراك العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا زالمجتمع وفهم البيئة ومشكلاتها مما يساعده على استخدام عمليات العلم لحل المشكلات التي تواجهه في بيئته ومجتمعه واتخاذ القرارات المناسبة بشأنها.

وتُعرفه الباحثة إجرائيًا: قدرة الطالب المعلم على فهم المعرفة الكيميائية والعمليات التي تُمارس لاكتشافها والتوصل إليها، وإدراك أهمية تطبيقاته في الحياة اليومية، والقدرة على حل المشكلات التي تواجهه اتخاذ القرار المناسب لها، وفهم العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع ،ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب المعلم في اختبار التنور الكيميائي.

قلق التدريس

يُعرف قلق التدريس على أنه" المشاعر أو المعتقدات أو السلوكيات التي تجعل المعلم غير قادر على بدء مهام التدريس أو مواصلتها أو إنهائها" (Yürük, 2020, 11)

ويمكن تعريفه إجرائيًا في هذا البحث:حالة مؤقتة من التوتر والقلق والاحساس بالخوف التي تصيب الطالب المعلم أثناء تدريسه للمعرفة الكيميائية بما تشملها من مفاهيم ونظريات وتعميمات،والتهرب من المواقف التي تتطلب القيام بهذا العمل، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها في مقياس القلق المُعد لذلك.

الإطار النظري والدراسات السابقة

(مدخل المعلم كعالم ودوره في تنمية التنور الكيميائي وخفض قلق تدريس الكيمياء)

أولاً المحور الأول: مدخل المعلم كعالم(Teacher As Scientist)

يرجع اكتشاف هذا المدخل إلى " د. بيتر واسيلوسكي Dr. Peter Wasilewski وهو عالم فيزياء فلكية في معمل فيزياء الفضاء بمركز جودارد للملاحة الفضائية Goddard Space Flight Center (GSFC) التابع للوكالة القومية للملاحة الجوية والقضاء (ناسا). National Aeronautics and Space Administration (NASA)، وقدم أبحاثا علمية في مجالات مغناطيسية الصخور، ومغناطيسية الكواكب، ومغناطيسية النيازك كما شارك في تطوير بعض التليسكوبات الفضائية، كما قدم طريقة فريدة لتصوير البللورات الثلجية، بالإضافة إلى تنميته لهذا المدخل. **ولقد تعددت التعريفات الخاصة بهذا المدخل ويمكن تناولها كالآتي:**

يعرفه (**Goddard Space Flight، 2007**) :هو مدخل يتم التعلم فيه من خلال خبرات مباشرة تعتمد علي الاستقصاء ثم يحولون ما تعلموه إلي خبرات يتم تطبيقها في الصفوف الدراسية. ويعتمد علي تكوين الخبرات العقلية لدي المتعلمين من خلال الاشتراك في الأبحاث الموجهة نحو الاستقصاء والتي من خلالها يتفاعل المعلمين مع زملائهم ومع المدرب ويشتركون في حل المشكلات والتخطيط وصنع القرارات والمناقشات الجماعية.

وتعرفه **(هبة عبد العال،٢٠١٩، ٥):** أحد مداخل التنمية المهنية للمعلم والذي يعتمد على أنشطة وخبرات تعليمية قائمة على الاستقصاء وحل المشكلات والاهتمام بالربط بين المحتوى الذي يدرسونه بالواقع وحياة الطلاب والمستحدثات التكنولوجية.

ويمكن للباحثة تعريفه إجرائيًا: هو مدخل تدريسي قائم على الاستقصاء ونماذجه المختلفة ، والذي يعتمد على تقديم أنشطة وخبرات قائمة على الاستقصاء وحل المشكلات ،مما يساعده على اكتساب المعرفة التي تساعده على فهم العديد من الظواهر العلمية ، وأيضًا الاهتمام بالربط بين المحتوى الذي يدرسونه بواقع وحياة الطلاب والمستحدثات التكنولوجية وذلك بهدف تنمية التنور الكيميائي وخفض قلق التدريس لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء.

الأسس التي يستند إليها مدخل المعلم كعالم

أشار كل من (DOE ACTS,2012)،(Jang& Anderson،2004)، (Wilcuts2009 ,(2009 (23-20,):

- **مبدأ العلم كإستقصاء** : إن العلم يعتمد على الإكتشاف من خلال الملاحظة والتفسير وفرض الفروض وغيرها من العمليات التي يعتمد عليها العلم.
- **مبدأ تعدد أدوار المعلم** : حيث يتعين عليه القيام بمجموعة من الأدوار منها القائد والباحث والمتأمل ولا يمكنه القيام بهذه الأدوار مالم يتمكن من مهارات الإستقصاء.
- **مبدأ التدريس للفهم** : حيث يهدف مدخل المعلم كعالم لتعميق معارف المتعلم عن المحتوى الذى يدرسه وتوظيف المعرفة في سياقات جديدة.
- **الأمان المعملي والسلامة في المختبرات:** حيث أن اكتساب مهارات المعمل جزء أساسي من عمل المعلم إذا أراد أن يسلك سلوك العلماء.

الفلسفة التي يقوم عليها مدخل المعلم كعالم

يستند مدخل المعلم كعالم إلى فلسفة النظرية البنائية حيث يتفق مع البنائية في عدة افتراضات: (Harris, Hughes et. Al, 2011,916):

- التعلم عملية بنائية نشطة يمارس فيها المتعلم دور المخترع والمكتشف من خلال إتاحة المدخل الفرصة للمعلمين لإثارة أسئلتهم الخاصة، وإنتاج الفرضيات واختبارها، باعتبار التعلم ليس نتاجا للتطور بل تطور قائم على إنتاج الفرد للمعرفة وتنظيم لذاته.
- المعرفة القبلية للفرد شرط أساسي لبناء تعلم ذي معني: حيث إن التفاعل بين المعرفة الجديدة ومعرفته القبلية يعد أحد المكونات المهمة في عملية التعلم ذي المعني.
- تتضمن عملية التعلم إعادة بناء الفهد المعرفته من خلال التفاوض الاجتماعي مع الآخرين بجعل مجتمع التعلم . ما يتفاوض أفراده حول الأنشطة التي تنفذ باعتبار الحوار داخل المجموعة يثير التفكير المتشعب، وأن المتعلم هو المسئول عن الدفاع عن أفكاره ودعمها بالأدلة.
- تتهيأ للتعلم أفضل الظروف عندما يواجه الفرد بمشكلة أو مهمة حقيقية يري البنانيون أن هذا النوع من التعلم يساعد الفرد على بناء معني لما يتعلمه وينمي الثقة لديه في قدرته على حل المشكلات ، فالفرد يعتمد على نفسه ولا ينتظر أحدا لكي يخبره بهذا الحل بصورة جاهزة . فضلا عن شعور الفرد أن التعلم هو صناعة المعني وليس مجرد معلومات عقيمة .

بعض صفات العلماء التي ينبغي توافرها لدى معلم الكيمياء:

يتميز العلماء في العديد من الصفات، يمكن تصنيفها إلى ثلاثة جوانب كما ذكرتها (أماني عبد العزيز،٢٠١٠، ٤٨)، (**Wilcuts,2009 :22-24**):

- **صفات معرفية:** وتشمل وجود معرفة متعمقة في مجال التخصص، وعدم وجود مفاهيم خطأ أو مفاهيم بديلة لدى العالم في مجاله، وفهم خصائص العلم وأهدافه.
- **صفات مهارية:** وتشمل المهارات العقلية مثل مهارات التفكير الاستقصائي(والمهارات العملية المعملية ومنها مهارات التعامل مع المواد والأجهزة المختلفة ومهارات الأمان المعملي.
- **صفات وجدانية** :وتشمل القيم العلمية (كالمثابرة، والأمانة والتواضع وغيرها)، ووجود اتجاهات إيجابية نحو البيئة، ونحو العلم، ونحو العلماء).

بالإضافة أيضًا هناك بعض الصفات التي يتميز بها العلماء كما أشار إليها (حمدي عطيفة وعايدة سرور ،٢٠١١، ٢٩٣-٢٩٥) وهى:

- يؤمن بالسببية، ويسعى إلى فهم علاقات السبب والنتيجة، ويرفض علاقات السبب والنتيجة التي لا يعتد بها أو التي تتصف بالغموض.
- فضولي ومحب للاستطلاع والتساؤل.
- لديه أمانة فكرية وعلمية، ومتفتح ذهنياً، أي ذو أفق متسع .
- يتريث قبل إصدار حكم معين، ويوازن بين الأدلة المختلفة ويختار أكثره موثوقية وصلة بالموضوع مجال الاهتمام.
- مثابر في البحث عن المعرفة الصحيحة وفي استخدام الطريقة العلمية كلما أمكن ذلك.
- يظهر تواضعاً مهما كان لديه من علم.
- يحترم أفكار وآراء الآخرين.
- لديه استعداد لأن يغير رأيه إذا ما توافرت لديه أدله جديدة.
- عدم القفز إلى النتيجة أو بناء نتيجة على ملاحظة واحدة، أو ملاحظات قليلة، بل البحث عن الدليل إلى المدى الذى يسمح بالوصول إلى الإجابة الحقيقية للمشكلة.
- ذو عقلية ناقدة لا يسهل استمالتها أو أرجحتها، ولكنها متفتحة دائما للمزيد من البراهين ووجهات النظر الجديدة.
- لديه اعتقاد بأهمية الدور الاجتماعي للعلم.

عندما نتصفح السمات والمواصفات المشار إليها أعلاه، نجد أنها إذا تزين بها أي شخص لوصفناه بأنه شخصية متنورة تتسم بالحكمة وبالقدرة على موازنة الأمور. مثل هذه الشخصية يفخر أى مجتمع وأى وطن بأنها تنتسب إليه، خصوصاً إذا كان جل – إن لم يكن كل – أفراد المجتمع متمتعين بمثل هذه الصفات الإيجابية .

من خلال العرض السابق لصفات العلماء سعت الباحثة إلى اكساب الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء إلى عدد من الصفات ومنها:

- التمكن من المعرفة العلمية وكيفية توظيفها داخل الفصول الدراسية.

- التمكن من مهارات الاستقصاء العلمي.
- التعرف على استراتيجيات التدريس الحديثة التي تعتمد على الاستقصاء وكيفية توظيفها بشكل صحيح.
- تشجيع الطلاب على التفكير كعلماء عند مواجهة أى قضية علمية.
- اتباع الطريقة العلمية في التفكير عند حل أى مشكلة .
- حب الاستطلاع والتعلم بشكل مستمر.
- التعرف على أحدث الوسائل والأدوات التكنولوجية التي تساعده على تقديم المحتوى لطلابه بشكل سهل وممتع.

أهمية مدخل المعلم كعالم

من خلال العرض السابق تستنتج الباحثة أن لهذا المدخل العديد من المميزات والتي تساعد المعلم على:

- تنمية التنورالعلمي بصفة عامة الكيميائي بصفة خاصة لدى المعلمين مما ينعكس على مهاراتهم التدريسية في الفصول الدراسية.
- التعرف على الاستراتيجيات الحديثة التي تعتمد على الاستقصاء وكيفية تنفيذها.
- يساهم في التطور المهني للمعلم وتنمية مهارات التعلم الذاتي والتعلم مدى الحياة.
- تقدير واحترام آراء التلاميذ وخبراتهم القبلية، فيجب على المعلم معرفة خبرات التلاميذ القبلية عن الفكرة الرئيسة التى سوف تُدرس .
- مقارنة المعرفة القبلية لدى التلاميذ بالمعرفة العلمية الصحيحة، فالمعلم الكفء هو الذي يستطيع أن يسأل أسئلة تساعد التلاميذ على فهم المعرفة وتطويرها.
- توفير الفرص للطلاب لكي يشاركوا بنشاط في تجارب علمية وعملية متنوعة تتكامل فيها الأفكار الرئيسة ومهارات الاستقصاء بحيث تؤدي إلى زيادة فهم الطلاب لمفاهيم العلوم والمفاهيم الهندسية.
- التحلي بالوعي والمعرفة بالمفاهيم التي يثيرها الطلاب في داخل الفصول والتوجيهات المطلوبة من أجل البناء على تلك المفاهيم أو تعديلها.

- تكوين اتجاهات ايجابية نحو العلم والعلماء ومهنة التدريس.
- الألمام بالمشروعات التي اهتمت بتدريس العلوم ومنها مشروع STEM ومشروع معايير العلوم للجيل القادم(NGSS) لان هذه المشروعات بتعتمد على الاستقصاء.

وهكذا يتضح أن أهمية مدخل المعلم كعالم لا تعود على المعلم فقط وإنما على الطالب أيضا حيث إن المعلم عندما يحسن من ممارساته التدريسية داخل الفصل ويدرب طلابه على ممارسة الاستقصاء، ويدربهم علي التواصل، فإن ذلك من شأنه أن يحسن من مستوي الطلاب وأدائهم ويجعلهم ينتجون المعرفة بدلا من الحصول عليها جاهزة ويجعلهم يبدعون في حل المشكلات التي تواجههم، وهذا يسهم في تكوين اتجاهات إيجابية لديهم نحو دراسة الكيمياء والاهتمام بها ويقلل أيضًا من مستوي القلق لديهم ، **لذلك اهتمت العديد من الدراسات بتناول هذا المدخل ومنها:**

دراسة (سالي عبد الفتاح،٢٠٢٢): وهدفت هذة الدراسة إلى بناء برنامج مقترح لمعلمي العلوم قائم على مدخل المعلم كعالم لتنمية الحس العلمي وبعض متطلبات الكفاءة المهنية لديهم، واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي والمنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة البحث من مجموعة من معلمي العلوم بالمرحلة الإعدادية بإدارة الزيتون،وتوصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية المدخل في تنمية الحس العلمي والكفاءة المهنية لديهم.

دراسة (تهاني سليمان،٢٠٢٠):وتناولت الدراسة التعرف على فعالية برنامج قائم على مدخل المعلم كعالم (TAS) في تنمية بعض مهارات القرن الحادى والعشرين والإتجاه نحو مهنة التدريس لدى طلاب الشعب العلمية بكلية التربية ، وتكونت العينة من مجموعة واحدة بلغت (٣٧) طالب وطالبة من طلاب الفرقة الرابعة شعبة بيولوجى بكلية التربية جامعة الزقازيق، واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي والمنهج شبه التجريبي، وتوصلت الدراسة إلى وجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلاب عينة الدراسةعند مستوى دلالة (٠,٠٥) فى التطبيقين القبلي والبعدى لإختبار مهارات القرن الحادي والعشرين ككل وفي أبعاده الفرعية ومقياس الاتجاه نحو مهنة التدريس لصالح التطبيق البعدى.

دراسة (هبة عبد العال،٢٠١٩): هدفت الدراسة إلى بناء برنامج قائم على مدخل المعلم كعالم وقياس فاعليته في تنمية المعرفة البيداجوجية للمحتوى والأداء التدريسي لدى طلاب الدبلوم العام بكلية التربية.

ولتحقيق هذا الهدف تم المنهج الوصفي التحليلي والمنهج شبه التجريبي، وتوصلت نتائج الدراسة إلى:

وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى دلاله (٠.٠٥) بين متوسطى درجات الطلاب في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المعرفة البيداجوجية ولبطاقة ملاحظة الأداء التدريسي لصالح التطبيق البعدي.

دراسة(أماني عبد العزيز،٢٠١٠): وتناولت هذه الدراسة بناء برنامج تدريبي أثناء الخدمة قائم على مدخل المعلم كعالم في تنمية المفاهيم العلمية وبعض متطلبات الكفاءة الذاتية لدى معلمي العلوم بالحلقة الابتدائية وأثره على اداء تلاميذهم، واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي والمنهج شبه التجريبي ، وتكونت عينة البحث من مجموعة تجريبية وعددها (٣١) معلمًا للعلوم بالمرحلةالابتدائية، ومجموعة ضابطة(٣٠) معلمًا للعلوم بالمرحلة الإبتدائية، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مقياس مهارات التفكير الاستقصائي وبطاقة ملاحظة الأداء التدريسي لصالح المجموعة التجريبية.

دراسة (Haefner, L & Zembal , C.,2004) التي قامت بإعداد برنامج تدريبي – قبل الخدمة – لعدد (١١) من معلمي العلوم بالحلقة الابتدائية يتضمن تدريس علوم الحياة من خلال الاستقصاء، ويهدف إلى تنمية معرفتهم بمهارات الاستقصاء وبطبيعة العلم، وعلى تنمية مهاراتهم في تعليم وتعلم العلوم، وتم استخدام دراسات الحالة، وأثبتت النتائج فاعلية البرنامج في تنمية مهارات التفكير الاستقصائي لديهم بالإضافة إلى تنمية قدرتهم على استخدام مداخل تدريسية مختلفة لتعليم وتعلم العلوم كما أصبح لديهم قدرة أكبر على تقبل تساؤلات التلاميذ حول الظواهر العلمية المختلفة.

ثانيًا:المحور الثاني: التنور الكيميائي

إذا أردنا أن نعيش في القرن الحادي والعشرين فعلينا أن نتحدث بـ (لغة) و (علم) و (تكنولوجيا) القرن الحادي والعشرين بواقعه وتحدياته وتوقعاته وثورته التكنولوجية المعرفية والمعلوماتية

والكمبيوترية لتنمية الثقافة العلمية في العلوم والرياضيات والتكنولوجيا. ولذلك نجد أن التنور العلمي بمفهومه الواسع، هو منظومة المعلومات الوظيفية Functional information المرتبطة بالعلم، والرياضيات، والتكنولوجيا وتفكير علمي Scientific thinking في حل قضايا العلم ومشكلات التكنولوجيا وتفكير إبداعي Creative thinking نحو تقبل الجديد والمستحدث في مجال الاكتشافات والاختراعات العلمية ومهارات عقلية علمية Science Processes ويدوية واجتماعية، ومهارات اتصال وتواصل Communication في مجال العلم وتطبيقاته وميول واهتمامات علمية Interests : وتقدير جهود العلم والعلماء وقدرة على اتخاذ القرارات المناسبة أو السليمة ذات المنشأ والسند العلمي والتكنولوجي كل ذلك في إطار قيمي وأخلاقي يتماشى مع الإطار القيمي للمجتمع وثقافته.

ومن منظور حركات إصلاح التربية العلمية ومناهج العلوم وتدريسها،فإنه يتبين أن الهدف الموحد لحركات الإصلاح يتمثل في تحقيق التنور العلمي لدى جميع الطلاب، حيث بدأ الاهتمام بالتنور العلمي منذ أن بدأت حركات إصلاح تدريس العلوم والتربية العلمية بداية من مشروع العلم لجميع الأمريكيين ومشروع ٢٠٦١ حتي مشروع معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في عام ٢٠١٣، وكانت جميعها تهدف إلى تطوير مناهج العلوم بما يتناسب مع التقدم العلمي والتكنولوجي الهائل ويحقق حاجات ورغبات المتعلمين ويعدهم للحياة في ذلك العصر.

ونتيجة لهذة الحركات التي نادت بأهمية التنور العلمي تم استخدام هذا المصطلح في مجالات عديدة فظهر التنور الكيميائي والتنور البيولوجي والتنور الرياضياتي والتنور البيولوجي. وقد أصبح التنور الكيميائي أحد الأهداف الرئيسية لتعليم الكيمياء وهو إعداد الأفراد ليكونوا مثقفين كيميائيًا حتى يتمكنوا من فهم بيئتهم وحياتهم اليومية ، وفهم القضايا المرتبطة بالكيمياء.

وقد تناولت الأدبيات تعريف التنور الكيميائي كما يلي:

فأشار (Fahmina, et al,2019,2):على أنه فهم للمعرفة الكيميائية والقوانين والنظريات والتطبيقات الكيميائية في الحياة اليومية. حيث أن الأفراد الذين لديهم مهارات جيدة في التنور الكيميائي قادرون على تطبيق جوانب مهارات التنور الكيميائي بما في ذلك القدرة على شرح

الأحداث في الحياة اليومية ضمن مفهوم الكيمياء والقدرة على حل المشكلات في الحياة اليومية باستخدام فهم أوسع للكيمياء والقدرة على فهم وتطبيق التطبيقات الكيميائية في الحياة اليومية.

وعرفته (عفت الطناوي،٢٠١٥، ٢٣٩): على أنه قدر من المعارف والمهارات والاتجاهات اللازمة للفرد في حياته اليومية لفهم طبيعة العلم وجوانبه المختلفة ، ولإدراك العلاقة المتبادبة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع ، ولفهم البيئة ومشكلاتها، مما يساعده على استخدام عمليات العلم لحل المشكلا التي تواجهه في بيئته ومجتمعه.

وتعرفه كل من (وفاء نجم ، رشوان سعيد،٢٠١٤، ٤٧): على أنه إلمام الطالب بالمعرفة الكيميائية ليستخدمها في حياته اليومية في فهم الظواهر والأحداث وتفسيرها، وفهم طبيعة العلم وعملياته، وإدراك

العلاقة المتبادلة بين الكيمياء والمجتمع والتقنية، وفهم المشكلات البيئية التي تنتج من تكنولوجيا الكيمياء وتكوين اتجاهات إيجابية نحو**الكيمياء.**

وعرفه (علي الأحمدي، ٢٠١٠ ،٨١) على أنه "إلمام الفرد العادي بقدر مناسب من المعرفة الكيميائية ينعكس على فهمه لطبيعة العلم، ودوره في خدمة المجتمع وفهم البيئة، والإسهام في حل مشكلاتها، وقدرته على التعامل مع الأجهزة المتداولة في الحياة بطريقة صحيحة، واكتسابه لبعض الاتجاهات الموجبة نحو العلم وتطبيقاته"

يعرفه كل من (Shwartz, & Hofstein, 2005; Shwartz, & Hofstein, 2006a) على أنه: فهم المفاهيم الأساسية لعلم الكيمياء التي تساعد على شرح العالم الطبيعي وتفسيره والقدرة على طرح أسئلة والبحث عن إجابات لها، فضلاً عن امتلاك رؤية واقعية عن الكيمياء.

من خلال التعريفات السابقة ترى الباحثة أن جميع تعريفات التنور الكيميائي اتفقت في العناصر التالية:

- إلمام الفرد بالمعرفة والمفاهيم الكيميائية الأساسية.
- توظيف المعرفة الكيميائية في تفسير الظواهر والأحداث اليومية.
- اكتساب اتجاهات علمية توجه سلوك الفرد في مواقف حياته المختلفة.
- امتلاك مهارات الاستقصاء العلمي.

- إدراك العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة.

من خلال العرض السابق لتعريفات التنور الكيميائي يمكن للباحثة تعريفه إجرائيًا على أنه

"قدرة الطالب المعلم على فهم المعرفة الكيميائية والعمليات التي تُمارس لاكتشافها والتوصل إليها، وإدراك أهمية تطبيقاته في الحياة اليومية، والقدرة على حل المشكلات التي تواجهه اتخاذ القرار المناسب لها، وفهم العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع ،ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب المعلم في اختبار التنور الكيميائي"

أهداف التنور الكيميائي

أشار كل من (عفت الطناوي،٢٠١٥، ٢٤١-٢٤٢) (طارق عامر وايهاب المصري،٢٠١٤، ١٠) أن للتنور الكيميائي أهداف تتلخص فى:

١. الارتقاء بالحياة الشخصية للفرد من خلال تمكينه من المعرفة الكيميائية، والفهم والقدرة على الاستخدام الواعي والمستنير لها والتقدير المناسب الجوانب الحياة وأبعادها والقدرة على تقويم المسار الشخصي والاجتماعي والثقافي لهذه الحياة.
٢. إعداد الفرد المفكر الواعي القادر على التعامل مع القضايا والمواقف الحالية والتي تستحدث من حولنا في سياق المكان والزمان، والتي يتفاعل فيها العلم والتكنولوجيا مع المجتمع والبيئة.
٣. تكوين العادات الذهنية التي تتفق والتفكير العلمي، وتساعد الفرد على التعلم والمشاركة الفعالة في حل قضايا المجتمع ومشكلاته. تنمية اهتمامات الفرد وميوله العلمية، بما يتفق وطبيعة حياته العلمية وطبيعة التعلم المستمر مدى الحياة.
٤. إكساب الفرد الاتجاهات والقيم العلمية التي تساعده على التكيف بنجاح مع متطلبات العصر الذي نعيشه.
٥. فهم طبيعة العلم والمعرفة الكيميائية، واستخدام عمليات العلم في مختلف جوانب الحياة.
٦. فهم طبيعة الرياضيات والعمليات الرياضية الأساسية والقدرة على حل المشكلات اليومية.

٧. فهم طبيعة التكنولوجيا وأهم مميزاتها، وظواهرها الشائعة في الحياة المعاصرة والقدرة على التعامل مع الأجهزة والأدوات. فهم العلوم والرياضيات والتكنولوجيا في إطار مفاهيمي تاريخي بدلا من تناولها على أنها معلومات متنافرة ومشتتة.
٨. إدراك الوسائل والعلاقات الأساسية التي تعتمد فيها العلوم والرياضيات والتكنولوجيا على بعضها البعض.
٩. متابعة ما يستجد من معلومات في مجالات العلوم المختلفة.

أبعاد التنور الكيميائي

اختلفت أراء التربويين والباحثين حول أبعاد التنور الكيميائي، فمن خلال تتبع الأدبيات التربوية نجد الكثير من الآراء حول تحديد هذه الأبعاد، وسنستعرض فيما يلي بعض هذه الآراء:

اتفق كل من (Shwartz, Ben-vi &Hofstein ,2005)(عفت الطناوي،٢٠١٥، ٢٤٠) و **(وفاء نجم ، رشوان سعيد،٢٠١٤، ٤٨): في تحديد أبعاد التنور الكيميائي وهى:**

- فهم طبيعة علم الكيمياء.
- الإلمام بالمعرفة الكيميائية
- تقدير دور العلم والتكنولوجيا في خدمة المجتمع وفهم العلاقة المتبادلة بينهم.
- استخدام عمليات العلم لحل المشكلت واتخاذ القرارات اليومية.
- القدرة على اصدار القرارات والأحكام القيمية في القضايا الاجتماعية المتعلقة بالعلم.
- الاتجاهات الموجبة نحو العلم والتكنولوجيا.
- فهم البيئة والمشكلات المتعلقة بالكيمياء.
- القدرة على استخدام الأدوات والأجهزة والتعامل معها.
- أخلاقيات العلم.

أما(عبد الكريم العمراني وآخرون،٢٠١٩، ١٩) فقد ضمنوا أبعاد التنور الكيميائي في مجالات ثلاثة هي:

- **المجال المعرفي:** ويشمل طبيعة العلوم والمعرفة، والمعرفة العلمية (وتشمل الحقائق والمفاهيم، والمبادئ، والقوانين والنظريات والعلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، والعلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة.
- **المجال المهاري:** ويشمل المهارات العقلية والعلمية.
- **المجال الوجداني:** ويشمل الاتجاهات والميول العلمية والقيم العلمية.

مستويات التنور الكيميائيChemical literacy levels

يتضمن التنور الكيميائي أربعة مستويات وهي مستور التنور الاسمي والتنور الوظيفي والتنور المفاهيمي والتنور متعدد الأبعاد حددها كل (Celik, 2014, 11) (عايش زيتون ،٢٠١٠، ٢٣٢-٢٣٨)

:(Shwartz, Ben-v&Hofstein, 2006b)

الأول: التنور الكيميائي الأسمي Nominal chemical literacy

هو إظهار الطلاب معرفة بالمفاهيم الكيميائية ،ولكن بيكون لديهم الكثير من الفهم الخاطئ عن هذه المفاهيم الكيميائية ، وبالتالي يقدمون تفسيرات سطحية وغير دقيقة عن الظواهر الكيميائية.

الثاني: التنور الكيميائي الوظيفي Functional chemical literacy

هو القدرة على استخدام المفاهيم الكيميائية حول العلوم والتكنولوجيا ويتم تحديد التنور الوظيفي للطلاب من خلال تفسيراتهم المفاهيم كيميائية. ويتم من خلاله تصنيف تفسيرات الطلاب على إنها صحيحة أو غيرصحيحة أو صحيحة بشكل جزئي، ويزال الطالب لديه فهم محدود حول هذه المفاهيم.

الثالث: التنور الكيميائي المفاهيمي Conceptual chemical literacy

ويُعد التنور الكيميائي المفاهيمي طريقة للوصول إلى المعرفة و يمتلك الطالب في هذا المستوى فهماً عميقاً متكاملاً للمفاهيم الكيميائية وعلاقتها ببعضها البعض وبعلم الكيمياء بصفة عامة. ويمكنه شرح المفاهيم الكيميائية وتفسير ظواهر الحياة اليومية والطبيعية. ويكون لديه أيضاً قدرات إجرائية، وفهم عملية الاستقصاء العلمي ويمتلك مهارات التصميم التكنولوجي.

الرابع: التنور الكيميائي متعدد الأبعاد Multidimensional chemical literacy

وفي هذا المستوى فإن الطالب يفهم الأبعاد الفلسفية والتاريخية والاجتماعية للعلم والتكنولوجيا، ويُقدر قيمة الكيمياء والتكنولوجيا الكيميائية ودورهما في حياة الفرد والمجتمع،و يربط بين فروع الكيمياء المختلفة وبين القضايا الكبرى التي تمثل تحدياً للمجتمع ، وتقدير تأثير الكيمياء والتكنولوجيا الكيميائية على المجتمع.

صفات الفرد المتنور كيميائيًا:

اقترح (Shwartz, Ben-vi &Hofstein ,2005) صفات الفرد المتنور كيميائيًا:

- فهم طبيعة الكيمياء وحدودها، وكيف يعمل الكيميائي، وكيف يفكر.
- فهم النظريات، والمفاهيم، والأفكار، والنماذج المفتاحية في الكيمياء.
- فهم العلاقة بين الكيمياء، والتكنولوجيا الكيميائية؛ فالكيمياء تقدم تفسيرات للعالم الطبيعي، بينما التكنولوجيا الكيميائية تغير العالم.
- فهم طبيعة الظواهر المرتبطة بالكيمياء.
- تقدير تأثير الكيمياء في المجتمع.

ثم أضاف كل من (Wiyarsi, et al, 2020, 1,2) (Yustin, & Wiyarsi, 2019,2) (Shwartz, Ben- Zvi, & Hofstein, 2006, 206)أن الفرد المتنور كيميائيًا يمتلك الصفات التالية:

- معرفة طبيعة العلم والمحتوى الكيميائي للمعرفة.
- تحديد أهمية المعرفة الكيميائية في شرح ظواهر الحياة اليومية.
- فهم العلاقات بين المستحدثات الكيميائية، والعمليات المجتمعية.
- استخدام فهمه للكيمياء في حياته اليومية في اتخاذ قرارات فعالة،والمشاركة في النقاش المجتمعى حول القضايا المرتبطة بالكيمياء، وذلك بوصفه مستهلكاً للمنتجات الكيميائية.
- لديه مهارات التعلم العليا بمعنى أنه لديه القدرة على طرح الأسئلة حول الظواهر ذات الصلة بالكيمياء
- البحث عن المعلومات وربطها معاً إذا تطلب الأمر ذلك.

- يهتم بتعلم الكيمياء ومدى استجابتهم تجاه القضايا العلمية التي تعكس اهتمامهم بهذه القضايا، تعزيز المدخل العلمي والإحساس بالمسئولية.
- يمتلك رؤية واقعية متكاملة للكيمياء وتطبيقاتها.
- يعبر عن اهتمامه بالموضوعات ذات الصلة بالكيمياء، خاصة في الأطر غير الرسمية.

من خلال العرض السابق ترى الباحثة أن جميع الأدبيات اتفقت على أن صفات الفرد المتنور كيميائيًا :

- يفهم طبيعة المعرفة الكيميائية.
- ويطبق بدقة المفاهيم العلمية المناسبة، وكذلك المبادئ والقوانين والنظريات عند تفاعله مع الكون.
- يمتلك المهارات العقلية والمتمثلة في مهارات الاستقصاء العلمي ويستخدم عمليات العلم في حل المشكلات، وصنع القرار، ودعم فهمه للكون.
- يتفاعل مع المظاهر المختلفة لعالمه بطريقة تتسق والقيم التي تفسر العلم.
- يفهم ويقدر المشروعات المشتركة التي تربط العلم بالتكنولوجيا وعلاقتهما بعضهما ببعض.
- يبنئ وجهة نظر أكثر ثراء وأكثر إشباعا، وأكثر إثارة عن العالم نتيجة تربيته تربية علمية، ويستمر في التعليم مدى حياته.
- ينمي مهاراته العملية ذات الصلة بالعلم والتكنولوجيا.

وهذا ماسعت إليه الباحثة أثناء البحث من خلال بناء برنامج إلكتروني قائم على مدخل المعلم كعالم حيث قدمت الباحثة العديد من الموضوعات التي من الممكن أن تزود الطلاب المعلمين بهذه الصفات وتساهم فى اكتسابهم المعرفة الكيميائية وكيفية اكتشقاها بصورة وظيفية بالإضافة إلى تنمية معرفتهم بالاستراتيجيات التي تعتمد على الاستقصاء العلمي وهو أساس تدريس العلوم.

أهمية التنور الكيميائي لدى معلمي الكيمياء

أصبح التنور العلمي بصفة عامة والكيميائي بصفة خاصة أحد الأهداف المهمة لتدريس العلوم والتربية العلمية لأهميتها في مساعدة الفرد على مواجهة التحديات العلمية والتكنولوجية التي يشهدها العصر الحالي ، وإذا كانت مهمة بالنسبة للفرد فإنها تزداد أهمية بالنسبة للمعلم انطلاقًا من تعدد

ادواره وتنوع المهام الملقاه على عاتقه، ومن هنا تأتي أهمية الإعداد الجيد للمعلم الذي يجعله علي بينه من طبيعة العلم ، متفهمًا التقدم العلمي زوالتكنولوجي المعاصر، قادرًا على تنمية مهارات طلابه في الاستكشاف، وتزويدهم بالمعرفة العلمية والتكنولوجية الأساسية، وإمدادهم بالخبرة التي تتيح لهم استخدام معارفهم ومهاراتهم لاتخاذ القرارات المناسبة ، وتهيئة المواقف التعليمية التي يتعودون من خلالها على الحكم عللى القيم المتعلقة بالقضايا الاجتماعية الناشئة عن العلم والتكنولوجيا . **لذلك اهتمت العديد من الدراسات سواء على المستوى المحلي أو الأجنبي على تنمية التنور العلمي بصفة عامة الكيميائي بصفة خاصة لدى معلمي العلوم و الكيمياء قبل الخدمة أو أثناء الخدمة مثل:**

(Kohen, Herscovitz , & Dori ,2020):وهدفت الدراسة إلى استقصاء آراء الكيميائيين ومعلمي الكيمياء فيما يتعلق بالتنور الكيميائي عبر قنوات الاتصال غير الرسمية لأربعة أنواع من أصحاب المصلحة العلماء عددهم (٢٧) ، والمعلمين عددهم (١١٧) ، وطلاب العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) عددهم (١٤٦) ، والجمهور المتعلم عددهم (٥٧) من طلاب الفرقة الأولى من liberal arts and science university. واستكشفت الدراسة بعد ذلك فعالية طرح الأسئلة على العلماء من قبل المعلمين وطلاب STEM والجمهور المتعلم عبر موقع Ask-a-Scientist موقع عبارة عن قناة اتصال أنشأها العلماء لتسهيل التنور الكيميائي على الويب لتطوير التنور الكيميائي. تم إستقصاء آراء (٣٤٧) مشاركًا. وتضمنت أدوات البحث المقابلات والاستبيانات المفتوحة والأسئلة المسترجعة من الموقع. وأشارت نتائج الدراسة إلى إنه وجد أن الأسئلة المطروحة على الموقع عبرت عن مجموعة من مستويات المعرفة الكيميائية التي بناها الطلاب عبرت مجموعات أصحاب المصلحة عن وجهات نظر متنوعة لتجاربهم باستخدام أنواع مختلفة من قنوات الاتصال ، ودافعت عن الحاجة إلى تشجيع الطلاب على طرح الأسئلة وتلقى ردود العلماء.

دراسة (رباب أبو الوفا، ٢٠١٨): وهدفت هذه الدراسة إلى فاعلية مقرر مقترح للكيمياء الخضراء قائم على مبادىء التربية من أجل التنمية المستدامة في تنمية الثقافة الكيميائية لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء. وقد تكونت العينة من (١٤١) طالباً وطالبة بالفرقة الثالثة شعبة الكيمياء بكلية التربية جامعة دمنهور، وزعت العينة عشوائياً على مجموعتين تجريبية وعددها (٧٠) طالباً

وطالبة، وضابطة وعددها (٧١) طالباً وطالبة. وطبقت أدوات جمع البيانات، والمتمثلة في اختبارات الثقافة الكيميائية بمستوياتها الوظيفية – المفاهيمية – متعددة الأبعاد) – قبلياً على المجموعتين، ثم تم تدريس المقرر المقترح في الكيمياء الخضراء للمجموعة التجريبية على مدار الفصل الدراسى الأول، وفى نهاية دراسة المقرر تم تطبيق أدوات جمع البيانات بعدياً على المجموعتين، وقد أسفرت النتائج عن وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين في الثقافة الكيميائية لصالح المجموعة التجريبية.

دراسة (نهلة جاد الحق،٢٠١٨): وتناولت الدراسة فاعلية برنامج في المستحدثات الكيميائية لتنمية التنور الكيميائي لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية ولتحقيق هدف الدراسة تم إعداد برنامج في المستحدثات الكيميائية واختبار التنور الكيميائي. تم تطبيق الاختبار قبليا على مجموعة الدراسة المتضمنة ٦٠ طالب وطالبة من طلاب الفرقة الرابعة شعبة الكيمياء كلية التربية جامعة الزقازيق وبعد الانتهاء من تطبيق البرنامج طبق الاختبار بعديا. وأوضحت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلاب المعلمين في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التنور الكيميائي ككل وأبعاده الفرعية كل على حده لصالح التطبيق البعدي.

دراسة (إيمان جاد و شيرين خليل، ٢٠١٤). وتناولت هذة الدراسة إلى فعالية برنامج إلكتروني قائم على بعض القضايا العلمية المعاصرة في تنمية التنور العلمي التقني لدى طلاب كلية التربية، وتكونت عينة البحث من مجموعة من طلاب الفرقة الرابعة بالشعب العلمية ماعدا شعبة الفيزياء، وشملت أدوات البحث من اختبار للجانب المعرفي للتنور العلمي والتقني ومقياس لقياس اتجاه ووعي الطلاب ببعض القضايا العلمية المعاصرة وتوصلت النتائج إلى وجود فرق بين درجات التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار الجانب المعرفي للتنور الكيميائي ومقياس الاتجاه لصالح التطبيق البعدي.

دراسة (محرم عفيفي،٢٠١٥) هدفت الدراسة التعرف على مستوى مهارات التنور العلمى لدى معلمى العلوم أثناء الخدمة الذين تم إعدادهم بالنظام التكاملي مستوى مهارات معلمى العلوم أثناء الخدمة الذين تم إعدادهم بالنظام التتابعي، وكذلك لمعلمى العلوم قبل الخدمة، وتكونت عينة الدراسة (٤٠) معلم أثناء الخدمة بالنظام التكاملي، و (٤٠) معلم أثناء الخدمة بالنظام التتابعي ، و (٣٦)

معلم قبل الخدمة بدون إعداد تربوى. وأوضحت النتائج وجود قصور واضح في مستوى مهارات التنور العلمي لدى معلمي العلوم في النظام التتابعي والنظام التكاملي، وكذلك يوجد قصور في مستوى مهارات معلمي العلوم قبل الخدمة.

ويتضح من عرض الدراسات السابقة بأهمية تنمية التنور الكيميائي باعتبار أن المعلم أحد أركان العملية التعليمية في النظام التعليمي، وعليه أن يكون ملما بتخصصه والعلوم الأخرى ذات العلاقة حيث أنه عرضة للمسائلة والنقد من قبل الطلاب والمعلمين والإدارة المدرسية والمجتمع الذي يعيش فيه ويعتبر المسئول الأول نحو إعداد الطلاب نحو المواطنة الصالحة. بأن معلم العلوم له دور مهم في تنمية التنور العلمي بصفة عامة والكيميائي بصفة خاصة، باعتباره من أكثر العناصر فعالية في التدريس، فالمعلم المتنور علميا وكيميائيًا ينعكس أداؤه على تلاميذه ، لذا يجب العناية والاهتمام بإعداد المعلم في مؤسسات إعداد المعلم من خلال الدورات التدريبية أثناء الخدمة لتنمية التنور العلمي والكيميائي لديهم بكافة أبعاده وأركانه بحيث يكون لديهم فهما واضحاً عن طبيعة العلم والقضايا الهامة بالتطورات التكنولوجية في الحياة اليومية.

المحور الثالث: قلق تدريس الكيمياء

يُعد المعلم هو أساس نجاح العملية التعليمية، فالمعلم الذي يمتلك المهارات التدريسية التخصصية والمهنية وتتوفر فيه الصفات الشخصية المتزنة يمكن ان يحقق جودة التعليم والوصول به إلى أعلى مستوى، كي تحقق برامج إعداد المعلم مستوي الجودة المطلوب منها لابد أن تهتم بالإعداد النفسي للطالب المعلم إلى جانب اهتمامها بالجانبين الأكاديمي والمهني لأن الإعداد النفسي يؤثر بشكل كبير في فاعلية الطالب المعلم في الموقف التدريسي وعلى ثقته بنفسه داخل الفصل الدراسي.

والقلق هو أحد المتغيرات الأساسية في التربية، فقد استحوذ على اهتمام علم النفس التربوي بحثا وتطبيقا ولاسيما في تأثيره على طرائق التعليم والتعلم، فالأفراد لا يكونون قلقين طوال حياتهم، وإنما يمكن تحديد الظروف التي تزيد من القلق لديهم، وهذا ما جعل الباحثين يهتمون بتلك الظروف التي تثير القلق والتدريس يمثل زمرة من تلك الظروف التي تثير مشاعر القلق، ولاسيما لدي هؤلاء المستجدين في هذه العملية، ومن ثم يمكن تسمية زمرة المشاعر التي تساور هؤلاء المعلمين المتدربين والتي تثيرها تلك الظروف بقلق التدريس.

وهو أيضًا خبرة انفعالية غير سارة يعاني منها الفرد عندما يشعر بخوف أو تهديد من شيء دون أن يستطيع تحديده تحدياً واضحا، وغالباً ما تصاحب هذه الحالة بعض التغيرات الفسيولوجية، مثل ازدياد ضربات القلب وارتفاع ضغط الدم ،وقد بصاحب القلق توتر عضلي وازدياد في النشاط الحركي بجانب شعور عام بعدم القدرة على السيطرة على ما يقوم به الفرد من عمل وعدم القدرة على التفكير بشكل مناسب. (Peker،2009,336)

والقلق نوعان مختلفان قلق السمة، وقلق الحالة. ففي النوع الأول، يكون القلق سمة شخصية مستقرة إلى حد ما لدى الفرد لمواجهة الأحداث. أما في قلق الحالة، فيشعر الفرد بالقلق بصفة مؤقتة في مجموعة معينة من المواقف، وقد تظهر علامات جسدية معينة في لحظة زمنية معينة، ويتكرر هذا الشعور بتكرار هذه المواقف. (Saviola et al ،. 2020,1)

كما أن قلق التدريس لدى الطلاب المعلمين هو قلق يرتبط بموقف محدد بالتدريس، وممارساتهم داخل المدرسة؛ لذا فهو في أغلب الحالات قلق حالة، وليس قلق سمة &Charisma (Nurmalasari, 2020; Fernández-Batanero, 2021)، ولقد أشار (Yürük,2020) أن قلق تدريس الكيمياء لدى الطلاب المعلمين رغم أنه قد يكون عرضيًا، إلا أنه يؤثر سلبًا على اتجاهاتهم نحو مهنة التدريس والفاعلية للتدريس لديهم.

ويعرف (Yürük,2020,11) قلق تدريس الكيمياء على أنه إلى المشاعر أو المعتقدات أو السلوكيات التي تتداخل مع قدرة المعلم على بدء مهام التدريس أو مواصلتها أو إنهائها.

وعرفه (محمود محمد، ٢٠٢١، ١٣٠) أحد المظاهر النفسية والذي اذا ارتفع عن المستوى الطبيعي يؤثر بصورة سلبية على الطالب المعلم ويؤدى إلى انخفاض مستوى كفاءته التدريسية.

وأشار (عادل ريان،٢٠١٨، ٣١٧) على أن قلق التدريس عبارة عن مشاعر مختلطة من الإحساس بالرغبة في الانخراط في مهمات تعليمية، مثل التخطيط للتدريس، وإدارة الصفوف الدراسية وتنظيمها، والتعرف على الطلاب وبين شكوك الطلاب المعلمين بعدم قدرتهم على التعامل مع المواقف غير المألوفة في أثناء هذه العملية، مثل متابعة الطلاب، وإنشاء علاقات عمل مع أعضاء الهيئة التدريسية.

ويعرفه(**Idowu,2013, 304**): بأنه مشاعر التوتر والخوف من ممارسة أداء المهام والأنشطة والممارسات المرتبطة بالكيمياء، وهي تقود إلى حالة من الألم والحزن وعدم القدرة على التركيز.

ويمكن تعريفه إجرائيًا في هذا البحث:حالة مؤقتة من التوتر والقلق والاحساس بالخوف التي تصيب الطالب المعلم أثناء تدريسه للمعرفة الكيميائية بما تشملها من مفاهيم ونظريات وتعميمات،والتهرب من المواقف التي تتطلب القيام بهذا العمل، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها في مقياس القلق المُعد لذلك.

أسباب قلق تدريس الكيمياء

يُعد قلق تدريس الكيمياء مكونا أساسيا من ظاهرة شائعة بين معلمي الكيمياء الجدد في بداية حياتهم التدريسية، ويمكن أن يرجع ذلك الي التجارب السلبية السابقة في وأثناء دراستهم في المدرسة، أو للصورة النمطية غير المحببة للعلماء في الوسائل الإعلامية المختلفة وربما يعزي منشأ القلق الي انفعال مكتسب نتيجة خبرات سيئة مروا بها أو مواقف ضاغطة تعرضوا لها أثناء مواجهتهم الصفية مع التلاميذ، نقص في مهاراتهم التدريسية أو الخوف من الفشل أو صعوبة مواكبة الاحداث والتطورات العلمية التي تميز العصر الحالي والانفجار المعرفي العلمي الذي نشهده. ويمكن أن ينبع القلق أيضا من عدم معرفته بمبادئ التنمية المهنية، أو عدم قدرته على إدارة وتطبيق التعلم القائم علي الاستقصاء الذي يعتبر من أكثر المداخل استخدامًا وشيوعا في تدريس العلوم بصفة عامة والكيمياء بصفة خاصة والتي تتطلب من التلاميذ الملاحظة، والتجريب وجمع المعلومات والعمل بشكل فردي وجماعي وأيضا تقييم التلاميذ وإبقائهم منتبهين أثناء العمل.(Rebecca ,2015).

ويري (Peker & Halatk,2008) أن هناك عدة أسباب للقلق في التدريس للمعلمين قبل الخدمة، يتمثل في الآتي: قد ينشأ القلق نظراً لأن التدريس يمثل صعوبة ، قد تكون الكفاءة التدريسية للمعلم قبل الخدمة غير كافية، قد يكون مستوي الاهتمام للمعلمين قبل الخدمة نحو مهنة التعليم غير كاف، ربما يرجع إلى عدم كفاءة المعلمين قبل الخدمة في التدريس بطريقة مناسبة لمستوى المرحلة النمائية للمتعلمين.

بالإضافة إلى أن هناك بعض الدراسات مثل دراسة (علا حبيب،)٢٠١٦ ،و(غازى طاشمان و حسين المستريحي ،٢٠١٩) بينت أن التربية العملية كانت مصدرًا لقلق التدريس لدى الطلاب

المعلمين. وأيضًا مصادر مختلفة من أهمها إدارة الفصل الدراسي، وإدارة الوقت، وتخطيط الدروس وملاحظة المشرف.

وأضاف إلى ذلك (Ertekin, 2010) أن قلق تدريس يظهر بين الطلاب المعلمين في بداية حياتهم التدريسية، ويمكن أن يعزي ذلك إلى:

١. فقدان الفرد لتقديره لذاته أو تقدير الآخرين له .
٢. قلة التدريب على تدريس المنهج الدراسي بالشكل المناسب .
٣. عدم التواصل مع الزملاء
٤. التجارب السلبية السابقة في أثناء سنوات دراستهم في المدرسة.
٥. النقص في مهارات التدريس المطلوبة، مما يؤدي إلى الخوف من الفشل.
٦. عدم الثقة بالنفس.

من خلال عرض الدراسات السابقة ترى الباحثة أن من أسباب قلق تدريس الكيمياء لدى الطلاب المعلمين:

- عدم التمكن من المعرفة الكيميائية.
- عدم امتلاك المهارات التدريسية بشكل يؤهلهم للتدريس بشكل فعال.
- ضعف الثقة بالنفس.
- الخجل المفرط وخصوصًا أنها أول خبرة تدريسية لهم
- عدم معرفتهم بطبيعة محتوى مادة الكيمياء.
- عدم الإلمام بالاستراتيجيات التدريسية المناسبة لمحتوى مادة الكيمياء .
- قلة الوعي بالكفاءة الذاتية للطالب المعلم.
- الخوف من تقييم مشرف التربية العملية أثناء التدريس وهذا ما لاحظته الباحثة أثناء الإشراف على التربية العملية.
- قصور برامج الإعداد المهني التي يتلقاها الطالب المعلم.
- عدم التحضير الجيد لدروس الكيمياء.

طرق التغلب على قلق تدريس الكيمياء لدى الطلاب المعلمين

تطوير برامج إعداد معلم العلوم بصفة عامة والكيمياء بصفة خاصة لتشمل جوانب الإعداد الثلاثة النفسي والشخصي والمهني الأكاديمي، وهذا ما سعت إلية بعض الدراسات مثل دراسة(شيماء أحمد وأمينة شاكر،٢٠٢٢) والتي هدفت إلى بناء برنامج قائم على التدريس التأملي لتنمية مهارات إدارة الأزمات الصفية وخفض القلق التدريسي لدى معلمي العلوم حديثي التخرج وفاعليته في الحد من المشكلات السلوكية لدى تلاميذهم ،ودراسة (وفاء عبد العال،٢٠١٨) والتى هدفت إلى استخدام مخل التكامل بين اللغة والمحتوى في تنمية كفايات تدريس العلوم وخفض قلق التدريس لدى الطلاب المعلمين.ودراسة (سماح الأشقر،٢٠١٦) وقامت هذه الدراسة ببناء برنامج تدريبي لتنمية الوعي بالبحوث الإجرائية وخفض القلق التدريسي لدى معلمي العلوم حديثي الخبرة التدريسية، و دراسة (Bursal, 2012) التي أوضحت فاعلية تدريس مقرر طرق تدريس العلوم المدعم بالأنشطة الإثرائية على خفض قلق تدريس العلوم لدى الطالب معلم العلوم، وأيضًا دراسة (Konen, Robert, 2000) التي أوضحت فاعلية برنامج تدريبي إثرائي لمعلمي العلوم في أثناء الخدمة في تقليل قلق التدريس وتنمية الثقة بالنفس أثناء تدريس العلوم.

وأيضًا يمكن التغلب على القلق التدريسي وخفضه لدى الطلاب المعلمين من خلال المعلمين أنفسهم وزيادة ودعم الثقة في نفوسهم وذلك بالحديث الإيجابي مع الذات قبل البدء في التدريس مع الإيمان بأن أي تدريس ناجح ومبدع يحتاج إلى تدريب وممارسة ووقت لتحقيقه، وبذل مجهود ووقت كافي لإعداد وتخطيط الدروس بأكثر من طريقة، والتدريب على عرض الدرس بصورة مسبقة، وكذلك تجهيز وسائل وأدوات التدريس مسبقاً، ومحاولة إظهار الحماس والدافعية نحو التدريس ونقلها للطلاب أثناء عرض الدرس.

بالإضافة إلى يجب على معلمي الكيمياء امتلاك فهم عميق لمحتوى الكيمياء، حتى يتمكنوا من الإجابة عن أسئلة الطلاب، وتعليم المفهوم الكيميائي بالعديد من الطرق للوصول بشكل أفضل إلى جميع الطلاب، وربط المفاهيم الجديدة مع المفاهيم التي سبق تعلمها، وتقديم أمثلة من العالم الحقيقي تترجم المفاهيم المجردة التي يتم تدريسها لتكون أفكارًا ملموسة لدى الطلاب.

مدخل المعلم كعالم ودوره في تنمية التنور الكيميائي وخفض قلق التدريس

من خلال العرض السابق لمحاور البحث نجد أن من الاسس التي يستند إليها مدخل المعلم كعالم هو التعلم بالاستقصاء، وهذا المبدأ من المبادئ المهمة التي ركز عليها البحث الحالي لأنه أساس تدريس العلوم بصفة عامة والكيمياء بصفة خاصة، فقد ركزت الباحثة على تقديم عدد من الموضوعات التي توضح طبيعة عملية الاستقصاء وإجراءات تنفيذه أثناء تدريس الكيمياء،كما ساهم المدخل في ممارسة الاستقصاء حول المفاهيم المرتبطة بكيفية تقديم المحتوى الكيميائي للطلاب بأكثر من استراتيجية، وأيضًا التركيز على فهم طبيعة علم الكيمياء ومهاراته التي ينبغي على معلم الكيمياء استخدامها أثناء تدريس الكيمياء وفهم طبيعة العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع وتأثيرهما المتبادل، لذلك نجد أن الموضوعات التي قدمها هذا المدخل ساعد في اكتساب الطلاب المتعلمين صفات العلماء المتنورين علميًا. كل هذا ساعد أيضًا على تطوير مهاراتهم التدريسية وكفاءاتهم الذاتية مما أدي إلى زيادة الثقة بالنفس وتقليل القلق المصاحب لعملية التدريس.

إجراءات البحث وأدواته:

للإجابة على أسئلة البحث واختبار صحه فروضه تم اتباع الخطوات التالية:

للأجابة على السؤال الأول من أسئلة البحث والذي ينص على: ما أبعاد التنور الكيميائي اللازم تنميتها لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء؟ ولإعداد ذلك تم اتباع الإجراءات التالية

تحديد الهدف من القائمة: تحديد أبعاد التنور الكيميائي لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء في ضوء مدخل المعلم كعالم(TSA).

تحديد مصادر اشتقاق القائمة: تم اشتقاق القائمة من خلال الرجوع إلى الأدبيات والدراسات السابقة التي اهتمت بأبعاد التنور العلمي بصفة عامة والتنور الكيميائي بصفة خاصة مثل دراسة (نسرين سبحي و سعد الجهني، ٢٠٢٠)،(Nurisa & Arty,2019)،(نهلة جاد الحق،٢٠١٨)،(رباب أبو الوفا،٢٠١٨)،(دراسة محرم عفيفي،٢٠١٥)، ((Celik, 2014)

التأكد من صدق القائمة: تم عرض قائمة أبعاد التنور الكيميائي على مجموعة من المحكمين في المناهج وطرق التدريس، وذلك لاستطلاع آرائهم حول درجة أهمية الأبعاد وشمولها ، ودرجة كفاية

مؤشرات الأداء الفرعية، وارتباطها بالأبعاد الرئيسية، وتم تعديل بعض المؤشرات في ضور آرائهم وبذلك تم التوصل إلى القائمة في صورتها النهائية.

إعداد القائمة في صورتها النهائية :تكونت القائمة في صورتها النهائية من المستويات التالية وهم التنور الكيميائي الاسمي ويشمل (٦) مؤشرات ،التنور الكيميائي الوظيفي ويشمل(٥) مؤشرات، التنور الكيميائي المفاهيمي ويشمل (١٣) مؤشرات، التنور الكيميائي متعدد الأبعاد ويشمل(٧) مؤشرات، وبذلك تم الإجابة على السؤال الأول من أسئلة البحث **والذي ينص على: ما أبعاد التنور الكيميائي اللازم تنميتها لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء؟**[١]

جدول(١) قائمة أبعاد التنور الكيميائي

البعد	المستوى	عدد المؤشرات	الوزن النسبي
المعرفي (فهم المعرفة الكيميائية)	التنور الكيميائي الأسمي	٦	%١٨.١٨
	التنور الكيميائي الوظيفي	٧	%٢١.٢١
المهاري (فهم طبيعة العلم كاستقصاء)	التنور الكيميائي المفاهيمي	١٣	%٣٩.٣٩
الوجداني(فهم العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع وتقدير دور الكيمياء في التنمية المستدامة)	التنور الكيميائي متعدد الأبعاد	٧	%٢١.٢١
الإجمالي		٣٣	%١٠٠

[١] ملحق(١) قائمة بأبعاد التنور الكيميائي

للإجابة على السؤال الثاني من أسئلة البحث: ما صورة البرنامج الإلكتروني المقترح القائم على مدخل المعلم كعالم(TSA) في تنمية التنور الكيميائي وخفض قلق تدريس الكيمياء لدى الطلاب المعلمين؟ تم اتباع الخطوات التالية:

١- تحديد الهدف العام للبرنامج المقترح:

ويتمثل في تنمية أبعاد التنور الكيميائي لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء في ضوء مدخل المعلم كعالم(TSA).

٢- مبررات إعداد البرنامج المقترح:

تم بناء البرنامج لعدد من المبررات وهى:

- نتائج الدراسات السابقة والتي توصلت إلى أن هناك قصوراً في أبعاد التنور العلمي بصفة عامة وأبعاد التنور الكيميائي بصفة خاصة لدى الطلاب المعلمين مما يؤثر على نتائج تعلم طلابهم.
- استجابة للاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم والتي تؤكد على ضرورة استخدام المداخل التي تعتمد على الاستقصاء مثل مدخل المعلم كعالم(TSA).
- خفض قلق تدريس الكيمياء لدى الطلاب المعلمين.

تحديد أسس بناء البرنامج

استند التصور المقترح للبرنامج إلى عدة أسس مستمدة من مدخل المعلم كعالم (TSA)وهى:

- التأكيد على الاستقصاء كأحد أسس مدخل المعلم كعالم، وذلك لأن العلماء يمارسون الاستقصاء العلمي عند دراسة العالم الطبيعي، حيث يطرحون الأسئلة عن الظواهر المختلفة ويحاولون الإجابة عن هذه الأسئلة.
- معرفة الاستراتيجيات التي تعتمد على الاستقصاء واستخدامها في شرح المفاهيم الكيميائية واستقصاء الظواهر المختلفة.

- معرفة أدوار معلم الكيمياء كعالم وباحث وقائد لديه رؤية محددة واضحة عن فهم المعرفة الكيميائية، وأن يسعى دائما إلى حل المشكلات باستخدام الطريقة العلمية، وقدرته أيضًا على توظيف التكنولوجيا أثناء التدريس التي تساعده على فهم المفاهيم الكيميائية المجردة.

تحديد الأهداف العامة للبرنامج :يهدف البرنامج الالكتروني المقترح إلى:

- تزويد الطلاب المعلمين قدر من المعرفة عن طبيعة علم الكيمياء ومستنيرون كيميائيًا.
- معرفة الطلاب المعلمين الجانب المعرفي لعلم الكيمياء.
- الاهتمام بالعلم كطريقة للتفكير والاستقصاء.
- إكساب الطلاب المعلمين بعض مهارات الاستقصاء العلمي من خلال ممارسته لها أثناء تدريس الكيمياء وشرح العديد من الظواهر الكيميائية.
- خفض قلق تدريس الكيمياء لدى الطلاب المعلمين.
- تنمية الاتجاه نحو المشاركة وتبادل الخبرات العلمية والمهنية من خلال ممارسة بعض الأنشطة الاستقصائية بصورة جماعية.

تحديد محتوى البرنامج: عند بناء محتوى البرنامج تم مراعاة مايلي:

- تزويد البرنامج بعدد كبير من الأنشطة الاستقصائية والمهام البحثية التي تمكن الطالب المعلم من البحث والتقصي للحصول على معلومات واستخدامها في حل المشكلات.
- تنظيم المحتوى في صورة موديولات بحيث يتيح للطلاب المعلمين فرصة لممارسة التعلم الذاتي، ويشتمل البرنامج على عدد من الموديولات وهى:
  - ✓ الموديول الأول:نبذة عن مدخل المعلم كعالم وأهميته في تدريس الكيمياء.
  - ✓ الموديول الثاني: طبيعة علم الكيمياء وخصائصه وأهدافه
  - ✓ الموديول الثالث: البناء المعرفي للعلم مع أمثلة تطبيقية من محتوى مادة الكيمياء.
  - ✓ الموديول الرابع: مهارات الاستقصاء العلمي،مع تطبيقات من محتوى مادة الكيمياء.
  - ✓ الموديول الخامس: أخلاقيات العلم.
  - ✓ الموديول السادس : النظرية البنائية ومدخل المعلم كعالم.

- ✓ الموديول السابع: اسراتيجيات التدريس القائمة على البنائية
- ✓ الموديول الثامن: اسراتيجيات التدريس التي تعتمد على الاستقصاء

جدول(٢) محتوى البرنامج الإلكتروني المقترح القائم على مدخل المعلم كعالم

الموديول	أهداف الموديول	أساليب التقييم	عدد الجلسات
الموديول الأول: نبذة عن مدخل المعلم كعالم وأهميته في تدريس الكيمياء	▪ يتعرف الطالب على مدخل المعلم كعالم. ▪ يذكر الأسس التي يستند إليها مدخل المعلم كعالم. ▪ يحدد طبيعة التدريس بهذا المدخل. ▪ يتعرف على صفات العلماء ▪ يعدد المبادئ التي يستند إليها هذا المدخل. ▪ يقترح كيفية الاستفاده منه في تدريس الكيمياء.	▪ كتابة تقرير ورفعه على منصةMoodle ▪ أسئلة شفوية	جلسة واحدة
الموديول الثاني:طبيعة علم الكيمياء	▪ يذكر التصورات المختلفة عن العلم. ▪ يحدد طبيعة علم الكيمياء. ▪ يقارن بين العلم والتكنولوجيا في ضوء بنية كل منهما. ▪ يبرز ضرورة تضمين التكنولوجيا في تعريف العلم. ▪ يوضح العلاقة التفاعلية التبادلية بين العلم والمجتمع. ▪ يعدد أهداف علم الكيمياء. ▪ يستنتج الخصائص المميزة لعلم الكيمياء ▪ يقارن بين علم الكيمياء والعلوم الأخرى.	▪ كتابة تقرير ▪ أسئلة شفوية	جلسة واحدة
الموديول الثالث: البناءالمعرفي للعلم	▪ يذكر البناء المعرفي لعلم الكيمياء. ▪ يوضح أهمية تنظيم المعلومات العلمية في صورة مكونات مترابطة مع بعضها. ▪ يستنتج العلاقة بين المكونات المعرفية للعلم. ▪ يقارن مكونات المعرفة العلمية من حيث طبيعة كل مكون ووظيفته والعمليات الحسية والعقلية المتضمنة فيه. ▪ يحلل محتوى كتاب الكيمياء للمرحلة الثانوية في ضوء البناء المعرفي للعلم. ▪ يعطي أمثلة لبعض المفاهيم الكيميائية. ▪ يذكر طرق التغلب على صعوبات تعلم المفاهيم الكيميائية.	▪ كتابة تقرير ورفعه على منصةMoodle خاص بتحليل البنية المعرفية لمحتوى مادة الكيمياء للمرحلة الثانوية. ▪ كتابة تقرير عن تتبع تطور النظريات في مجال علم الكيمياء وتحديد أسباب هذا التطور. ▪ أسئلة شفوية	جلستان
الموديول الرابع: مهارات الاستقصاء	▪ يذكر ما المقصود بالاستقصاء العلمي. ▪ يستنتج مهارات الاستقصاء العلمي.	▪ كتابة تقرير ورفعه على	جلستان

العلمي	▪ يعطي أمثلة على مهارات الاستقصاء العلمي. ▪ يحلل محتوى كتاب الكيمياء للمرحلة الثانوية في مهارات الاستقصاء العلمي. ▪ يقترح طرق لتقييم الطلاب لمهارات الاستقصاء العلمي. ▪ يوضح المكونات الأساسية لأي طريقة من طرق اكتساب المعرفة العلمية. ▪ يُقدر أهمية الاستقصاء العلمي عند مواجهة المشكلات الحياتية	منصةMoodle خاص بتحليل مهارات الاستقصاء العلمي من محتوى كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية. ▪ أسئلة شفوية.	
الموديول الخامس: أخلاقيات العلم	يتعرف على ماهية أخلاقيات العلم. يستنتج أهداف تدريس أخلاقيات العلم. يوضح أهمية تضمين أخلاقيات العلم بمناهج الكيمياء للمرحلة الثانوية. يقترح طرق لتضمين موضوعات أخلاقيات العلم داخل المناهج الدراسية.	▪ كتابة تقرير ▪ أسئلة شفوية	جلسة واحدة
الموديول السادس: النظرية البنائية ومدخل المعلم كعالم	يذكر مفهوم التدريس. يقارن بين المصطلحات المرتبطة بالتدريس مثل التعلم والتعليم والطريقة والاستراتيجية. يذكر ما المقصود بالفلسفة البنائية. يعدد المبادئ التي تقوم عليها عملية التدريس بالنظرية البنائية. يُعدد أدوار المعلم والطالب عند التدريس بالنظرية البنائية. يذكر عناصر الموقف التعليمي من منظور النظرية البنائية.	▪ كتابة تقرير ▪ أسئلة شفوية	جلسة واحدة
الموديول السابع: اسراتيجيات التدريس القائمة عللى البنائية	▪ يتعرف على استراتيجيات التدريس القائمة على البنائية. ▪ يختار الاستراتيجية المناسبة لتدريس موضوع معين. ▪ يصمم أنشطة تعليمية مرتبطة بالاستراتيجية المختارة ▪ ينفذ خطوات الاستراتيجية بشكل صحيح عند تدريس موضوعات الكيمياء. ▪ يُعد وسيلة تعليمية مناسبة عند تدريس أحد موضوعات الكيمياء.	▪ تحضير درس بإحدى الاستراتيجيات التي تعتمد على البنائية ▪ ملاحظة أداء الطلاب المعلمين أثناء تنفيذ الاستراتيجية. ▪ استخدام أسلوب تقييم الأقران. ▪ أسئلة شفوية أثناء تدريس المقرر	جلستان
الموديول السابع: اسراتيجيات التدريس	▪ يتعرف على استراتيجيات التدريس التي تعتمد على الاستقصاء . ▪ يُعدد أدوار معلم الكيمياء عند التدريس بالاستقصاء.	▪ تحضير درس بإحدى الاستراتيجيات التي تعتمد على	جلستان

التي تعتمد على الاستقصاء	▪ ينفذ خطوات الاستراتيجية بشكل صحيح عند تدريس موضوعات الكيمياء. ▪ يصمم أنشطة تعليمية مرتبطة بالاستراتيجية المختارة	الاستقصاء ▪ ملاحظة أداء الطلاب المعلمين أثناء تنفيذ الاستراتيجية ▪ أسئلة شفوية أثناء تدريس المقرر. ▪ استخدام أسلوب تقييم الأقران.	

بعد الانتهاء من تحديد موديولات البرنامج وإعدادها في ضوء مدخل المعلم كعالم تم ربطة إلكترونيا وذلك برفع الموديولات المقترحةعلى منصة إدارة التعلم (Moodle)، وقد تم اختياره نظرا لسهولة استخدامه من قبل الطلاب المعلمين ، وأيضًا يحتوي على أدوات تواصل متزامنة وغير متزامنة، وأيضًا يحتوي على إمكانية عمل اختبارات إلكترونية وتصحيحها وتسجيل الدرجات أتوماتيكيًا حسب المعايير المحددة من قبل الباحثة.

تحديد الوسائل التعليمية ومصادر التعلم اللازمة للبرنامج:

- الاستعانة بشبكة الإنترنت في البحث عن الموضوعات الواردة في البرنامج المقترح لتنمية مهاراتهم على البحث والتقصي.
- الاستعانة ببعض برامج الكمبيوتر أثناء تدريس بعض موضوعات الكيمياء لشرح العديد من المفاهيم الكيميائية المجردة.
- أوراق العمل:التي تضم المهام والأنشطة المطلوب تنفيذها والمرتبطة بموضوعات البرنامج.

استراتيجيات التدريس : تم استخدام مجموعة متنوعة من طرائق واستراتيجيات التدريس في تنفيذ البرنامج منها(التدريس المصغر– العصف الذهني– المناقشات – الصف المقلوب– حل المشكلات – العروض العملية).

تحديد أساليب تقويم الأداء المستخدمة في البرنامج

للتأكد من مدى تحقيق البرنامج المقترح لأهدافه المحددة، تم توظيف أنواع التقويم التالية:

- **التقويم القبلي:** طُبق قبل بدء تنفيذ البرنامج المقترح عبر القياس القبلي والمتمثل في:
- اختبار التنور الكيميائي، ومقياس خفض قلق التدريس

- **التقويم التكويني:** طُبق هذا النوع بغرض تقديم التغذية الراجعة ومتابعة أداء معلمي الكيمياء في البرنامج المقترح واستند إلى بعض المهام والتكليفات المرتبطة بموضوعات البرنامج ويتم رفعها إلكترونيًا على منصة (Moodle)[٢]، بالإضافة إلى اختبارات إلكترونية على المنصة على بعض الموديولات.
- **التقويم الختامي:** وطُبق في نهاية تنفيذ البرنامج التدريبي من خلال القياس البعدي لأدوات البحث.

ضبط البرنامج: تم ضبط البرنامج من خلال عرضه على مجموعة من المحكمين في مجال المناهج وطرق التدريس لمدى ملاءمة موضوعات البرنامج لمدخل المعلم كعالم ومدى ارتباط أوراق العمل بموضوعات البرنامج، وقد تم التعديل في ضوء آراء المحكمين ، وبذلك أصبح في ضورته النهائية.

وبذلك تم الإجابة على السؤال الثاني من أسئلة البحث " **ما صورة البرنامج المقترح القائم على مدخل المعلم كعالم(TSA)؟**

إعداد دليل الطالب المعلم : تم إعداد هذا الدليل للطالب المعلم للاسترشاد به عند دراسة موضوعات البرنامج حيث يحتوي على مقدمة الدليل وأهداف البرنامج والموضوعات القائمة على مدخل المعلم كعالم وأيضًا يحتوي على أوراق العمل التي تتضمن العديد من الأنشطة الاستقصائية.[٣]

إعداد أدوات البحث

للأجابة على السؤال الثالث من أسئلة البحث والذي ينص على" ما أثر برنامج إلكتروني مقترح قائم على مدخل المعلم كعالم (TSA) في تنمية التنور الكيميائي لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء ؟"

أولاً: إعداد اختبار التنور الكيميائي

تحديد الهدف من الاختبار: يهدف هذا الاختبار إلى قياس مستويات التنور الكيميائي لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء

[٢]ملحق(٢)صور للموديولات المرفوعة على منصة Moodle.

[٣]ملحق(٣) دليل الطالب المعلم للبرنامج المقترح

تحديد أبعاد الاختبار: تم تحديد أبعاد الاختبار بناءًا على الدراسات السابقة وقد تم تبني مستويات (Shwartez,et al,2006) والتي تتضمن (التنور الكيميائي الأسمي– التنور الكيميائي الوظيفي– التنور الكيميائي المفاهيمي– التنور الكيميائي متعدد الأبعاد).

صياغة مفردت الاختبار : تم صياغة مفردات الاختبار في ضوء الأبعاد السابقة وتكون من جزأين الجزء الأول من الاختبار في صورة اختيار من متعدد وقد روعي عند صياغة مقدمة السؤال ما يلي :وضوح المقدمة وبساطة التعبير مع توضيح المطلوب بدقة، يليها أربعة من البدائل (الاختيارات): تتكون من الإجابة الصحيحة ، وعدد من الإجابات الخاطئة ويبلغ عددها ثلاث إجابات خطأ، وبلغت اسئلة الاختيار من متعدد من (٣٥) مفردة والجزء الثاني من الاختبار في صورة اسئلة صح وخطأ وبلغت عدد الأسئلة في هذا الجزء من (٢٠) مفردة.

صياغة تعليمات الاختبار :

تم وضع تعليمات للاختبار في صورة سهلة وواضحة ، يسهل فهمها وهي كالاتي:

- توضيح الهدف من الاختبار.
- كتابة البيانات الخاصة بالطالب المعلم .
- توضيح كيفية الإجابة على أسئلة الاختبار.
- توضح ضرورة الإجابة عن الأسئلة في الوقت المحدد.
- عدم ترك أى سؤال دون إجابة.

-إعداد مفتاح تصحيح الاختبار

تم إعداد مفتاح تصحيح الاختبار موضح به رقم السؤال ، ورقم البديل الصحيح على أن يتم تصحيح كل سؤال بإعطاء الطالب المعلم درجة واحدة عندما تتطابق إجابته على السؤال مع مفتاح التصحيح ويعطي صفر عندما لا تتطابق إجابته على السؤال مع مفتاح التصحيح وبذلك تصبح النهاية العظمى للاختبار (٥٥) درجة.

-صدق الاختبار: تم حساب صدق الاختبار عن طريق عرضه على مجموعة من المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم للوقوف على مدى شمول مفرداته لأبعاد التنور الكيميائي ومدى

سلامتها علميًا ولغويًا، وقد أقر السادة المحكمون ببعض التعديلات تم إجرائها وبذلك أصبح الاختبار في صورته الأولية.

التجريب الاستطلاعي للاختبار :

هدف التجريب الاستطلاعي للاختبار التحقق من كل من:

- تحديد الزمن المناسب للإجابة على الاختبار.
- صدق الاتساق الداخلي للاختبار
- ثبات الاختبار
- حساب معاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار.
- حساب معاملات التمييز لمفردات الاختبار.

ولتحقيق الأهداف السابقة تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (٢٠) من الطلاب المعلمين بالفرقة الثالثة شعبة الكيمياء بكلية التربية جامعة المنوفية وتم تحديد مايلي:

- **تحديد الزمن المناسب للإجابة على الاختبار.**

تم حساب متوسط الزمن الذي استغرقته أفراد عينة المجموعة الاستطلاعية ،وكان متوسط الزمن (٦٠) دقيقة، وتم إضافة خمس دقائق لقراءة التعليمات والاستعداد للإجابة والرد على الاستفسارات، وبذلك أصبح الزمن الكلى لتطبيق الاختبار (٦٥) دقيقة.

- **صدق الاتساق الداخلي**
- تم حساب صدق الاتساق الداخلى لاختبار التنور الكيميائي باستخدام معامل ارتباط بيرسون وذلك عن طريق حساب معامل ارتباط درجة كل مفردة بالبعد وبالدرجة الكلية للاختبار، وتراوحت قيم معاملات الارتباط بين ٠,٤٨٧ حتي ٠,٩٠١ وهي قيم مرتفعة دالة احصائيا مما يعنى أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلى الذى يعنى أن المفردات تشترك فى قياس التنور الكيميائي

كما تم حساب معامل ارتباط درجة كل بُعد بالدرجة الكلية والجدول (٣) يوضح ذلك:

جدول (٣)علاقة الأبعاد بالدرجة الكلية لاختبار التنور الكيميائي

البعد	التنور الكيميائي الاسمي	التنور الكيميائي الوظيفي	التنور الكيميائي المفاهيمي	التنور الكيميائي متعدد الأبعاد
معامل الارتباط بالدرجة الكلية	**٠,٧١٢	**٠,٧٣٤	**٠,٧٦١	**٠,٧٥٢

** دالة احصائيا عند مستوى ٠,٠١

ويتضح من الجدول السابق أن معاملات الإرتباط بين درجات كل بعد والدرجة الكلية للاختبار دالة عند مستوى (٠,٠١) مما يدل على أن الاختبار بوجه عام يتمتع بدرجة عالية من الصدق وصادق لما وضع لقياسه.

ثبات الاختبار

تم حساب ثبات الاختبار بطريقة **ألفا كرونباخ للثبات**، حيث تم حساب ثبات أبعاد الاختبار الفرعية وحساب ثبات الاختبار ككل وبلغ معامل ألفا لثبات الاختبار ككل = ٠,٨٠٤ ويوضح جدول رقم (٤) ثبات الاختبار بطريقة ألفا كرونباخ.

جدول (٤) معامل ألفا كرونباخ لأبعاد الاختبار وللاختبار ككل

البعد	التنور الكيميائي الاسمي	التنور الكيميائي الوظيفي	التنور الكيميائي المفاهيمي	التنور الكيميائي متعدد الأبعاد	الاختبار ككل
ألفا كرونباخ	٠,٧٨١	٠,٧٦٨	٠,٧٩٩	٠,٨٠٣	٠,٨٠٤

ويتضح من الجدول أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات

حساب معامل السهولة والصعوبة: تراوحت قيم معاملات السهولة من ٠,٣٥ حتي ٠,٨٠وتتراوح قيم معاملات الصعوبة بين ٠,٢٠ حتي ٠,٦٥ وهي قيم مقبولة احصائيا بالنسبة لمعامل السهولة والصعوبة للمفردات.

حساب معامل التمييز: تراوحت قيم معامل التمييز أكبر من ٠,٢٠ وهي قيم مقبولة تعني قدرة المفردات علي التمييز، مما يعني صلاحية المفردات للتطبيق.

الصورة النهائية لاختبار التنور الكيميائي[٤]

جدول(٥) الصورة النهائية لاختبار التنور الكيميائي

المستوي	أرقام المفردات	عدد الأسئلة
التنور الكيميائي الأسمي	٢ ،٥، ٦، ٧، ١٣، ١٥، ١٦، ٢٢، ٢٤، ٢٧، ٢٨، ٣١، ٣٤، ٣٧، ٣٨، ٤٢، ٤٧	١٧
التنور الكيميائي الوظيفي	٣ ، ٤، ١١، ١٢، ١٧، ١٨، ٢١، ٢٣، ٣٠، ٣٩، ٤٣، ٤٤، ٤٩، ٥٣	١٤
التنور الكيميائي المفاهيمي	١، ٨، ٩، ١٠، ١٤، ١٨، ٢٠، ٢٥، ٢٦، ٢٩، ٣٢، ٣٦، ٤٥، ٤٦، ٤٨، ٥١،	١٦
التنور الكيميائي متعدد الأبعاد	٣٣، ٣٥، ٤٠، ٤١، ٥٠، ٥٢، ٥٤، ٥٥	٨
المجموع الكلي		٥٥

ثالثًا:مقياس خفض قلق تدريس الكيمياء

للإجابة على السؤال الرابع من أسئلة البحث والذي ينص على " ماأثر برنامج إلكتروني مقترح قائم على مدخل المعلم كعالم (TSA) في خفض قلق التدريس لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء ؟ تم اتباع الخطوات التالية:

-**تحديد الهدف من المقياس:** يهدف إلى قياس مستوى قلق تدريس الكيمياء لدى الطلاب المعلمين بالفرقة الثالثة شعبة الكيمياء.

-**تحديد أبعاد المقياس:** تم تحديد أبعاد المقياس بالرجوع إلى الدراسات السابقة التي اهتمت بقياس قلق التدريس لدى الطلاب المعلمين مثل دراسة (شيماء أحمد وأمينة شاكر، ٢٠٢٢)، (وفاء معوض،٢٠٢١)،(Yürük, 2020)،(Novak,2018)،(سماح الأشقر،٢٠١٦)، (Idowu,2013) وتوصلت الباحثة في النهاية إلى الأبعاد التالية: القلق من **المعرفة الكيميائية، القلق من المهارات التدريسية،القلق النفسي، القلق من الكفاءة الذاتية.**

[٤]ملحق(٤)اختبار التنور الكيميائي

صياغة عبارات المقياس: تم وضع مجموعة من العبارات لكل بعد من أبعاد المقياس، وقد روعي عند صياغتها أن تكون معبرة عما يشعر به الطالب أثناء تدريسه لموضوعات الكيمياء، وأن تكون بسيطة وصحيحة من الناحية اللغوية، وأن تحتوى على فكرة واحدة، واشتمل المقياس على (٤٠) عبارة موزعين على الأبعاد السابقة التي تم تحديدها.

صياغة تعليمات المقياس: تم ووضع تعليمات للمقياس بحيث يتضمن بيانات الطالب المعلم ، وتعريفه الهدف من المقياس، وكيفية الإجابة عليه.

طريقة تصحيح المقياس

استخدمت الباحثة طريقة ليكرت في تقدير درجات المقياس حيث يوجد أمام كل عبارة ثلاث بدائل (دائمًا- أحيانًا -أبدًا) ، بحيث تكون درجات العبارات الموجبة (٣-٢-١) على الترتيب وتكون درجات العبارات السالبة (١ - ٢- ٣)،وتكون المقياس من (٤٠) عبارة وبذلك تصبح الدرجة العظمي للمقياس (١٢٠) درجة والدرجة الصغرى للمقياس (٤٠).

- إجراءات ضبط المقياس

-صدق المقياس

تم عرض المقياس في صورته الأولية على مجموعة من المتخصصين في اللغة العربية لمعرفة مدى سلامة الصياغة اللغوية للمقياس، وأيضًا تم عرضه على مجموعة من أساتذة المناهج وطرق تدريس العلوم، وفي ضوء آراء المحكمين تم تعديل بعض الصياغات اللغوية لبعض العبارات.

-التجريب الاستطلاعي للمقياس

تم تطبيق المقياس على عينة استطلاعية مكونة من (٢٠) من الطلاب المعلمين بالفرقة الثالثة شعبة الكيمياء بكلية التربية جامعة المنوفية وتم رصد النتائج ومعالجتها إحصائيًا وتم تحديد مايلي:

-تحديد الزمن المناسب للإجابة على المقياس.

عند تطبيق المقياس على أفراد عينة التجربة الاستطلاعية، تم حساب متوسط الزمن ،وكان متوسط الزمن(٣٠) دقيقة، وتم إضافة خمس دقائق لقراءة التعليمات والاستعداد للإجابة والرد على استفسارات ، وبذلك أصبح الزمن الكلى لتطبيق المقياس (٣٥) دقيقة.

-حساب صدق الاتساق الداخلي

تم حساب صدق الاتساق الداخلى لمقياس خفض قلق التدريس باستخدام معامل ارتباط بيرسون وذلك عن طريق حساب معامل ارتباط درجة كل فقرة بالدرجة الكلية للبعد والدرجة الكلية للمقياس، وتراوحت قيم معاملات الارتباط بين ٠,٥١٢ حتي ٠,٨٩١ وهي قيم مرتفعة دالة احصائيا مما يعني اشتراك المفردات في قياس خفض قلق التدريس، كما تم حساب معامل ارتباط "بيرسون" لمعاملات الارتباط بين درجات الأبعاد الفرعية والدرجة الكلية وقد تبين أن قيم معاملات الارتباط جميعها مرتفعة والجدول (٦) يوضح ذلك.

جدول (٦) مصفوفة علاقة الأبعاد لمقياس خفض قلق التدريس

الأبعاد	القلق من المعرفة الكيميائية	القلق من المهارات التدريسية	القلق النفسي	القلق من الكفاءة الذاتية
الارتباط بالدرجة الكلية	**٠,٧٢٣	**٠,٧١٨	**٠,٧٢٩	**٠,٧١٥

** دالة احصائيا عند مستوى ٠,٠١

ويتضح من الجدول السابق أن معاملات الإرتباط بين درجات الأبعاد والدرجة الكلية للمقياس دالة عند مستوى (٠,٠١) مما يدل على أن المقياس بوجه عام يتمتع بدرجة عالية من الصدق وصادق لما وضع لقياسه.

ثانياً : الثبات:

تم حساب ثبات المقياس بطريقة ألفا كرونباخ للثبات، حيث تم حساب ثبات أبعاد المقياس الفرعية وحساب ثبات المقياس ككل؛ ويوضح جدول (٧) ثبات أبعاد بطريقة ألفا كرونباخ.

جدول (٧) معامل ألفا كرونباخ لأبعاد مقياس خفض قلق التدريس

الأبعاد	القلق من المعرفة الكيميائية	القلق من المهارات التدريسية	القلق النفسي	القلق من الكفاءة الذاتية	المقياس ككل
معامل ألفا كرونباخ	٠,٧٨٩	٠,٨٠١	٠,٧٧٩	٠,٧٩٣	٠,٨٠٢

يتضح من الجدول السابق أن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الثبات.

الصورة النهائية للمقياس[٥]

جدول(٨) مقياس خفض قلق التدريس

أبعاد المقياس	العبارات الموجبة	العبارات السالبة	المجموع
القلق من المعرفة الكيميائية	٢، ٤، ٦، ٩، ١٠	١، ٣، ٥، ٧، ٨	١٠
القلق من المهارات التدريسية	١١، ١٤، ١٦، ١٧، ٢٠	١٢، ١٣، ١٥، ١٨، ١٩	١٠
القلق النفسي	٢٣، ٢٤، ٢٥، ٢٦، ٣٠	٢١، ٢٢، ٢٧، ٢٨، ٢٩	١٠
القلق من الكفاءة الذاتية	٣٢، ٣٣، ٣٥، ٣٨، ٣٩	٣١، ٣٤، ٣٦، ٣٧، ٤٠	١٠
المجموع الكلي			٤٠

[٥]ملحق(٥)مقياس خفض قلق التدريس

تطبيق تجربة البحث

إجراءات تنفيذ تجربة البحث(الدراسة التجريبية)

- **تحديد الهدف من تجربة البحث:** هدفت تجربة البحث إلى التحقق من أثر برنامج إلكتروني قائم على مدخل المعلم كعالم(TSA) لتنمية التنور الكيميائي وخفض قلق تدريس الكيمياء لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية جامعة المنوفية.
- **التصميم شبه التجريبي للبحث:** تم اتباع المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي القائم على المجموعة الواحدة ذات القياس القبلي والبعدي
- **اختيار مجموعة البحث:** وتمثلت في مجموعة من الطلاب المعلمين بالفرقة الثالثة شعبة الكيمياء للعام الجامعي ٢٠٢٣/ ٢٠٢٤م.
- **القياس القبلي لأدوات البحث:** تم تطبيق أدوات البحث قبليًا على أفراد عينة البحث ورصد الدرجات التي تساعد في المعالجة الإحصائية لنتائج البحث.
- **تنفيذ تجربة البحث:**

- تم تطبيق البرنامج في الفصل الدراسي الأول لعام ٢٠٢٣/٢٠٢٤م في الفترة بين ٢٠٢٣/١٠/٤م إلى ٢٠٢٢/١٢/٢٠م بواقع جلسة أسبوعيًا ومدتها (٩٠) دقيقة.
- تم تسليم الطلاب المعلمين اسم المستخدم والرقم السري للدخول على منصة Moodle.

- **القياس البعدي لأدوات البحث:** تم تطبيق أدوات البحث بعديًا ، ورصد الدرجات لمعالجتها إحصائيًا وتحليلها وتفسيرها وتقديم التوصيات والمقترحات

نتائج البحث وتفسيرها

- **الأساليب الإحصائية المستخدمة.**

✓ للتحليل الاحصائي لبيانات البحث استخدمت الباحثة الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية المعروفة باسم SPSS: Statistical Package for the Social Sciences v.25

✓ استخدمت الباحثة التحليل الاحصائي الوصفي المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري، وأكبر درجة وأصغر درجة.

✓ استخدمت الباحثة التمثيل البياني بالأعمدة.

✓ استخدم الباحث اختبار ت للمجموعتين المرتبطتين لدلالة الفرق بين درجات التطبيقين.

✓ استخدمت الباحثة اختبار التحليل البعدي لحساب حجم الأثر.

✓ حساب معامل الارتباط الخطي (لبيرسون= r) بين متغيري البحث للتعرف علي نوع ودرجة العلاقة بين المتغيرين، وكذلك حساب معامل التحديد (r^2) لدراسة الأهمية التربوية.

- **اختبار صحة الفروض**

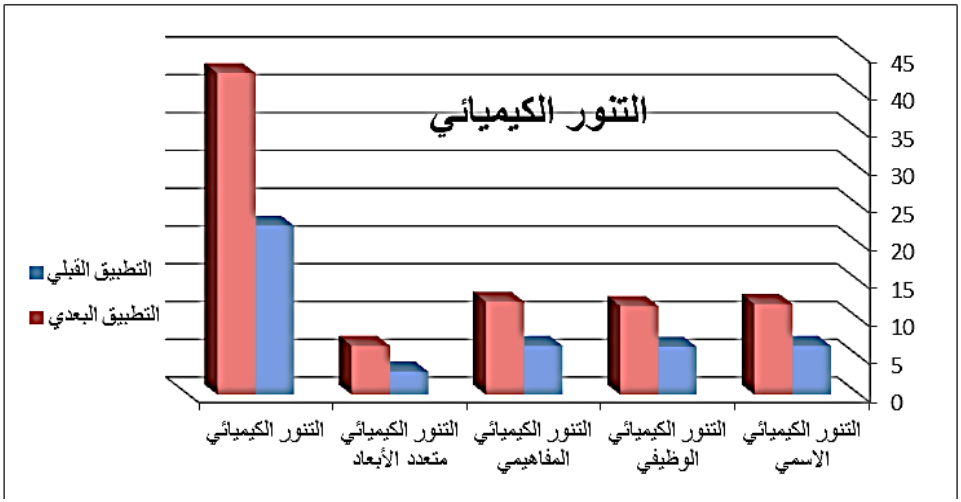
- **اختبار صحة الفرض الأول :" يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي(٠.٠٥ =>α) بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء لاختبار التنور الكيميائي في التطبيقين القبلي والبعدي وذلك لصالح التطبيق البعدي."**

ولاختبار صحة هذا الفرض تم وصف وتلخيص بيانات البحث بحساب (المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري، أكبر درجة، أصغر درجة) لدرجات التطبيقين لاختبار التنور الكيميائي كما يوضحها الجدول التالي:

جدول(٩) الإحصاءات الوصفية لدرجات التطبيقين لاختبار التنور الكيميائي.

البعد	التطبيقين	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أصغر درجة	أكبر درجة	الدرجة النهائية
التنور الكيميائي الاسمي	القبلي	٤٠	٦,٤٨	١,٩٢	٤	١١	١٧
	البعدي	٤٠	١٢	١,٧٤	٩	١٦	
التنور الكيميائي الوظيفي	القبلي	٤٠	٦,٣٥	١,٦٤	٤	١٠	١٤
	البعدي	٤٠	١١,٧٥	١,٢٨	١٠	١٤	
التنور الكيميائي المفاهيمي	القبلي	٤٠	٦,٥٠	١,٤٨	٤	٩	١٦
	البعدي	٤٠	١٢,٣٣	١,٣١	١٠	١٥	
التنور الكيميائي متعدد الأبعاد	القبلي	٤٠	٣,٠٨	١,١٢	١	٥	٨
	البعدي	٤٠	٦,٥٠	١,١٥	٤	٨	
التنور الكيميائي ككل	القبلي	٤٠	٢٢,٤٠	٣,٢٨	١٧	٢٩	٥٥
	البعدي	٤٠	٤٢,٥٨	٣,٥٢	٣٦	٤٩	

يتضح من الجدول أعلاه أن متوسط درجات التطبيق البعدي بالنسبة للتنور الكيميائي ككل بلغت (٤٢,٥٨)، وهو أعلي من المتوسط الحسابي لدرجات التطبيق القبلي الذي بلغ (٢٢,٤٠) درجة من الدرجة النهائية مما يدل علي وجود فرق بين متوسطى درجات التطبيقين لاختبار التنور الكيميائي لصالح التطبيق البعدي نتيجة تعرضهم للمعالجة التجريبية (برنامج الكتروني قائم على مدخل المعلم كعالم (TAS)). وبتمثيل درجات التطبيقين باستخدام شكل الأعمدة البيانية اتضح ما يلي:



شكل (١) التمثيل البياني بالأعمدة لمتوسطات درجات التطبيقين

ويتضح من التمثيل البياني السابق وجود فروق واضحة بيانيا بين درجات التطبيقين لاختبار التنور الكيميائي ككل وللأبعاد الفرعية لصالح التطبيق البعدي.

وللتحقق من الدلالة الإحصائية للفرق بين المتوسطين تم استخدام اختبار (ت) للمجموعتين المرتبطتين، وبتطبيق اختبار(ت) لفرق المتوسطين لقياس مقدار دلالة الفرق بين متوسطى درجات التطبيقين اتضح ما يلى:

جدول (١٠) نتائج اختبار " ت " للفرق بين متوسطي درجات التطبيقين لاختبار التنور الكيميائي

البعد	فرق المتوسطات	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجة الحرية	مستوي الدلالة
التنور الكيميائي الاسمي	٥,٥٣	٣,٠٦	١١,٤١	٣٩	مستوي ٠,٠١
التنور الكيميائي الوظيفي	٥,٤٠	٢,٠٩	١٦,٣٨	٣٩	مستوي ٠,٠١
التنور الكيميائي المفاهيمي	٥,٨٣	١,٧١	٢١,٥٧	٣٩	مستوي ٠,٠١
التنور الكيميائي متعدد الأبعاد	٣,٤٣	١,٦٣	١٣,٢٨	٣٩	مستوي ٠,٠١
التنور الكيميائي ككل	٢٠,١٨	٥,٠٣	٢٥,٣٨	٣٩	مستوي ٠,٠١

يتضح من الجدول السابق أن قيمة " ت " المحسوبة بالنسبة للتنور الكيميائي بلغت (٢٥,٣٨) تجاوزت قيمة " ت " الجدولية عند درجة حرية (٣٩) ومستوى دلالة (٠,٠١) مما يدل على وجود فرق حقيقي بين متوسطى درجات التطبيقين لصالح التطبيق البعدي (ذات المتوسط الأكبر). **وبالتالي تم قبول الفرض الأول حيث يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠١) بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء لاختبار التنور الكيميائي في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي** ذلك بالنسبة للاختبار ككل وكذلك بالنسبة للأبعاد الفرعية.

وتتفق نتائج هذا البحث مع دراسة(**Kohen, Herscovitz , & Dori , 2020**) (رباب أبو الوفا،٢٠١٨)،(نهلة جاد الحق،٢٠١٨) وذلك للأسباب التالية:

- قدم مدخل المعلم كعالم عدد من الموضوعات ومنها معرفة طبيعة العلم والمعرفة الكيميائية والتعرف على مهارات الاستقصاء العلمي ذلك ساعد على تنمية التنور الكيميائي.
- إتاحة الفرصة للطلاب المعلمين على تحليل محتوى كتب الكيمياء وتحليل بنية العلم ومهاراته مع إعطاء بعض الأمثلة التطبيقية.
- إتاحة الفرصة للطلاب المعلمين ان يسلكوا سلوك العلماء وذلك أثناء تطبيق الاستراتيجيات التي تعتمد على الاستقصاء.
- أتاح البرنامج القائم على مدخل المعلم كعالم للطلاب المعلمين الفرصة للربط بين اكتساب المعلومات بشكل ذاتي وبين القدرة علي تطبيقها ، مما ساهم في الحصول على تغذية راجعة فورية أكدت صحة المعرفة التي توصلوا إليها.
- ساهم المدخل في دمج معرفة الطلاب بمحتوي الكيمياء وطرائق تدريسها وصعوبات تعليمها وتعلمها داخل مجموعات ساعدت الطلاب علي اتباع سلوك العلماء في البحث والنقد واتخاذ أفضل قررات.
- **اختبار صحة الفرض الثاني:**

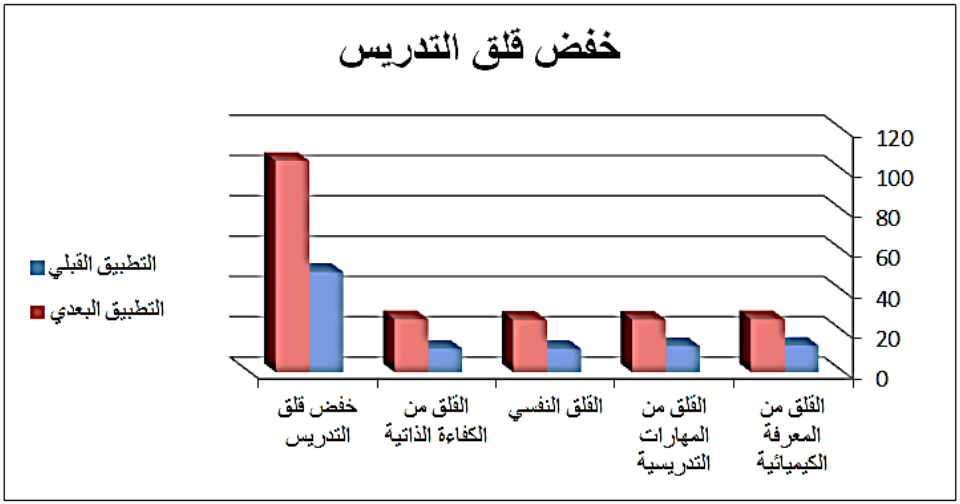
" **يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي(٠.٠٥ =>α) بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء لمقياس خفض قلق تدريس الكيمياء في التطبيقين القبلي والبعدي وذلك لصالح التطبيق البعدي.**"

ولاختبار صحة هذا الفرض تم وصف وتلخيص بيانات البحث بحساب (المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري، أكبر درجة، أصغر درجة) لدرجات التطبيقين لمقياس خفض قلق تدريس الكيمياء كما يوضحها جدول (١١):

جدول(١١)الإحصاءات الوصفية لدرجات التطبيقين لمقياس خفض قلق تدريس الكيمياء.

البعد	التطبيقين	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أصغر درجة	أكبر درجة
القلق من المعرفة الكيميائية	القبلي	٤٠	١٣,٢٨	٢,٦٢	١٠	٢٠
	البعدي	٤٠	٢٦,٤٠	٢,٢٧	٢٢	٣٠
القلق من المهارات التدريسية	القبلي	٤٠	١٣,٠٠	٢,٧٦	١٠	٢٠
	البعدي	٤٠	٢٦,١٣	٢,٠٤	٢٤	٣٠
القلق النفسي	القبلي	٤٠	١١,٧٣	١,٧٤	١٠	١٦
	البعدي	٤٠	٢٦,٠٣	١,٩١	٢٢	٣٠
القلق من الكفاءة الذاتية	القبلي	٤٠	١١,٧٨	١,٧٥	١٠	١٦
	البعدي	٤٠	٢٦,٤٠	١,٨٦	٢٢	٣٠
خفض قلق التدريس ككل	القبلي	٤٠	٤٩,٧٨	٤,١٨	٤١	٦١
	البعدي	٤٠	١٠٤,٩٥	٥,٢٣	٩٦	١١٦

يتضح من الجدول أعلاه أن متوسط درجات التطبيق البعدي بالنسبة لخفض قلق التدريس ككل بلغت (١٠٤,٩٥)، وهو أعلي من المتوسط الحسابي لدرجات التطبيق القبلي الذي بلغ (٤٩,٧٨) درجة من الدرجة النهائية مما يدل علي وجود فرق بين متوسطى درجات التطبيقين لمقياس خفض قلق تدريس الكيمياء لصالح التطبيق البعدي نتيجة تعرضهم للمعالجة التجريبية (برنامج الكتروني قائم على مدخل المعلم كعالم (TAS). وبتمثيل درجات التطبيقين باستخدام شكل الأعمدة البيانية اتضح ما يلي:



شكل (٢) التمثيل البياني بالأعمدة لمتوسطات درجات التطبيقين

ويتضح من التمثيل البياني السابق وجود فروق واضحة بيانيا بين درجات التطبيقين لمقياس خفض قلق تدريس الكيمياء ككل وللأبعاد الفرعية لصالح التطبيق البعدي ، وللتحقق من الدلالة الإحصائية للفرق بين المتوسطين تم استخدام اختبار (ت) للمجموعتين المرتبطتين، وبتطبيق اختبار(ت) لفرق المتوسطين لقياس مقدار دلالة الفرق بين متوسطى درجات التطبيقين اتضح ما يلى:

جدول (١٢) نتائج اختبار " ت " للفرق بين متوسطي درجات التطبيقين لمقياس خفض قلق التدريس

البعد	فرق المتوسطات	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجة الحرية	مستوي الدلالة
القلق من المعرفة الكيميائية	١٣,١٣	٣,٤٢	٢٤,٢٧	٣٩	مستوي ٠,٠١
القلق من المهارات التدريسية	١٣,١٣	٣,١٩	٢٦,٠٤	٣٩	مستوي ٠,٠١
القلق النفسي	١٤,٣٠	٢,٧٧	٣٢,٧٠	٣٩	مستوي ٠,٠١
القلق من الكفاءة الذاتية	١٤,٦٣	٢,٤٠	٣٨,٤٨	٣٩	مستوي ٠,٠١
خفض قلق التدريس ككل	٥٥,١٨	٧,٣٦	٤٧,٤٠	٣٩	مستوي ٠,٠١

يتضح من الجدول(١٢) أن قيمة " ت " المحسوبة بالنسبة لخفض قلق التدريس بلغت (٤٧,٤٠) تجاوزت قيمة " ت " الجدولية عند درجة حرية (٣٩) ومستوى دلالة (٠,٠١) مما يدل على وجود فرق حقيقي بين متوسطى درجات التطبيقين لصالح التطبيق البعدي (ذات المتوسط الأكبر). **وبالتالي تم قبول الفرض حيث يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠١) بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء لمقياس خفض قلق تدريس الكيمياء في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي** وذلك بالنسبة للمقياس ككل وكذلك بالنسبة للأبعاد الفرعية.

وتتفق هذة الدراسة مع دراسة (شيماء أحمد وأمينة شاكر،٢٠٢٢)، Yürük, (2020)،(Novak,2018) (وفاء عبد العال،٢٠١٨)، (سماح الأشقر،٢٠١٦)، Bursal, M.) (2012 وذلك للأسباب التالية

١. قدم البرنامج العديد من الاستراتيجيات التي تعتمد على الاستقصاء وهى الأساس في تدريس العلوم مما نمى لدى الطلاب مهاراتهم التدريسية ، وأدى إلى خفض القلق المصاحب لعملية التدريس.
٢. كثرة الأنشطة التي قدمت للطلاب المعلمين والتي تستلزم على الطالب عرضها أمام زملائه ساعد على زيادة الثقة بالنفس وبالتالي تم خفض التوتر والقلق المصاحب لعملية التدريس.
٣. زيادة معرفة الطالب بالمحتوى الكيميائي والمعرفة الكيميائية وكيفية تطبيقها ساعد على خفض القلق التدريسي لدى الطلاب المعلمين.
٤. تقديم التغذية الراجعة الفورية للطلاب المعلمين أثناء ممارسة العديد من الأنشطة الاستقصائية ساعد على خفض القلق التدريسي لديهم، وزيادة دافعيتهم للاستمرار في التعلم.
٥. التعلم في مجموعات والتكليفات المكلفين بها والتي تم استكمالها في مجموعات أدى إلى تبادل الخبرات وزيادة الشعور بالثقة بالنفس.

- **اختبار صحة الفرض الثالث :**

"يوجد أثر فعال لاستخدام البرنامج الإلكتروني القائم على مدخل المعلم كعالم (TAS) في تنمية التنور الكيميائي لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء".

يتضح مما سبق وجود فروق ونتائج ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات التطبيقين لاختبار التنور الكيميائي لصالح التطبيق البعدي : ولكن تسليماً بأن وجود الشيء قد لا يعني بالضرورة أهميته فالضرورة تتحقق بوجود الدلالة الإحصائية والكفاية تتحقق بحساب الفعالية وحجم الأثر وأهمية النتيجة التي ثبت وجودها إحصائياً، ولذلك وجب أن تتبع اختبارات الدلالة الإحصائية ببعض الإجراءات لفهم معنوية النتائج الدالة إحصائياً وتحديد أهمية النتائج التي تم التوصل إليها، ومن هذه الأساليب المناسبة للبحث الحالي اختبار حجم الأثر (d) ويهدف الى تحديد نسبة من تباين المتغير التابع ترجع للمتغير المستقل،

جدول(١٣) نتائج اختبار " ت " وحجم الأثر لنتائج تطبيق اختبار التنور الكيميائي

البعد	قيمة(ت)	مربع ايتا (η^2)	حجم الأثر (d)	مستوي الأثر
التنور الكيميائي الاسمي	١١,٤١	٠,٧٧	١,٨٣	أثر كبير
التنور الكيميائي الوظيفي	١٦,٣٨	٠,٨٧	٢,٦٢	أثر كبير
التنور الكيميائي المفاهيمي	٢١,٥٧	٠,٩٢	٣,٤٥	أثر كبير
التنور الكيميائي متعدد الأبعاد	١٣,٢٨	٠,٨٢	٢,١٣	أثر كبير
التنور الكيميائي ككل	٢٥,٣٨	٠,٩٤	٤,٠٦	أثر كبير

يتبين من الجدول (١٣) :

- ويتضح من الجدول أن قيمة حجم الأثر = ٤,٠٦ وهي أكبر من ٠,٨٠ ما يدل علي أن مستوي الأثر كبير. أي أن **هناك أثر كبير ومهم تربويا لاستخدام برنامج**

الكتروني قائم على مدخل المعلم كعالم (TAS) في تنمية التنور الكيميائي (الأبعاد والدرجة الكلية).

وتتفق هذه الدراسة مع دراسة (سالي عبد الفتاح،٢٠٢٢)،و(تهاني سليمان،٢٠٢٠)، و(هبة عبد العال،٢٠١٩)، ودراسة (أماني عبد العزيز،٢٠١٠)

اختبار صحة الفرض الرابع :

"يوجد أثر فعال لاستخدام البرنامج المقترح القائم على مدخل المعلم كعالم (TAS) في خفض قلق التدريس لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء".

يتضح مما سبق وجود فروق ونتائج ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات التطبيقين لمقياس خفض قلق التدريس لصالح التطبيق البعدي : ولكن تسليماً بأن وجود الشيء قد لا يعني بالضرورة أهميته فالضرورة تتحقق بوجود الدلالة الإحصائية والكفاية تتحقق بقياس حجم الأثر وأهمية النتيجة التي ثبت وجودها إحصائياً، ولذلك وجب أن تتبع اختبارات الدلالة الإحصائية ببعض الإجراءات لفهم معنوية النتائج الدالة إحصائياً وتحديد أهمية النتائج التي تم التوصل إليها، ومن هذه الأساليب المناسبة للبحث الحالي اختبار حجم الأثر (d)، ويهدف الى تحديد نسبة من تباين المتغير التابع ترجع للمتغير المستقل،

جدول (١٤) نتائج اختبار " ت " وحجم الأثر لنتائج تطبيق اختبار خفض قلق التدريس

البعد	قيمة (ت)	مربع ايتا (η^2)	حجم الأثر (d)	مستوي الأثر
القلق من المعرفة الكيميائية	٢٤,٢٧	٠,٩٤	٣,٨٩	أثر كبير
القلق من المهارات التدريسية	٢٦,٠٤	٠,٩٥	٤,١٧	أثر كبير
القلق النفسي	٣٢,٧٠	٠,٩٦	٥,٢٤	أثر كبير
القلق من الكفاءة الذاتية	٣٨,٤٨	٠,٩٧	٦,١٦	أثر كبير
خفض قلق التدريس ككل	٤٧,٤٠	٠,٩٨	٧,٥٩	أثر كبير

يتبين من الجدول (١٤) :

- أن قيمة حجم الأثر = ٧,٥٩ وهي أكبر من ٠,٨٠ ما يدل علي أن مستوي الأثر كبير.

أي أن **هناك أثر كبير ومهم تربويا لاستخدام برنامج الكتروني قائم على مدخل المعلم كعالم (TAS) في خفض قلق التدريس (الأبعاد والدرجة الكلية).**

ويمكن تفسير نتائج الفرض الثالث والرابع للأسباب التالية:

- أن البرنامج المقترح ساعد الطلاب المعلمين على تعلم العديد من المهارات ومنها اكتشاف المعرفة بأنفسهم وممارسة مهارات الاستقصاء العلمي .
- وقدم البرنامج عدد من الموضوعات أدت إلى زيادة معرفة الطلاب المعلمين بطبيعة علم الكيمياء ومراعاة ذلك عند تحضير الدروس وتطبيق الاستراتيجيات المختلفة، بالإضافة إلى تعريف الطلاب بمهارات الاستقصاء العلمي وكيفية تنفيذها أثناء شرح دروس الكيمياء ومساعدة الطلاب على اكتشاف المعرفة بأنفسهم.
- تدريب الطلاب على كيفية تدريس المفاهيم الكيميائية المختلفة باستخدام استراتيجيات التي تعتمد على الاستقصاء، مما أدى إلى خفض القلق والتوتر الذي يصيب الطالب عند ممارسته لعملية التدريس.
- إثراء الموقف التعليمي داخل المحاضرة بمزيد من الممارسات المركزة على استخدام الاستقصاء أثناء التدريس، ساعد الطلاب المعلمين على حل العديد من المشكلات الكيميائية وبالتالي أدى إلى خفض قلق التدريس.

اختبار صحة الفرض الخامس:

" توجد علاقة ارتباطية دالة احصائيا بين درجات الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء في التطبيق البعدي لاختبار التنور الكيميائي ومقياس خفض قلق التدريس.

ولاختبار صحة هذا الفرض قامت الباحثة بدراسة العلاقة الارتباطية بين متغيري البحث التنور الكيميائي وخفض قلق التدريس، وذلك بحساب معامل الارتباط الخطي (لبيرسون= r) بين متغيري البحث للتعرف علي نوع ودرجة العلاقة بين المتغيرين، وكذلك بحساب معامل التحديد (r^2) لدراسة

الأهمية التربوية والدلالة العملية للعلاقة التي يثبت وجودها ودلالتها الاحصائية، وذلك ما يوضحه الجدول التالي:

جدول (١٥) معاملات الارتباط (r) والتحديد (r^2) للعلاقة بين متغيري البحث

معامل الارتباط r	الدلالة الاحصائية	معامل التحديد r^2	الأهمية التربوية
٠,٦٢٧**	دالة عند مستوي ٠,٠١	٠,٣٩	علاقة طردية مهمة تربويا

ويتضح من الجدول السابق وجود علاقة ارتباطية بين التنور الكيميائي وخفض قلق التدريس من جهة أخري وأن العلاقة الارتباطية بينهما دالة احصائيا عند مستوي ٠,٠١، أى كلما ارتفع مستوى التنور الكيميائي لدى الطلاب المعلمين انخفض قلق تدريس الكيمياء، ويتضح من الجدول الأهمية التربوية والفاعلية للنتيجة التي ثبت وجودها احصائيا وذلك بحساب معامل التحديد حيث بلغ معامل التحديد ٠,٣٩ والذي يعني أن ٣٩% من التغير في مستوي خفض قلق التدريس يمكن تفسيره بسبب بالاقتران الطردي بالتغير في درجات التنور الكيميائي. **وبذلك تم قبول الفرض الخامس الذي ينص علي توجد علاقة ارتباطية دالة احصائيا بين درجات الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء في التطبيق البعدي لاختبار التنور الكيميائي وخفض قلق التدريس .**

ويمكن تفسير تلك النتيجة للأسباب التالية:

- تنوع أساليب التدريس التي قدمها البرنامج مابين تفاعل الباحثة وجها لوجه مع الطلاب أو استخدام استراتيجية الصف المقلوب وإرسال الطلاب فيديوهات لشرح محتوى معين من كتاب الكيمياء أدى إلى إزالة الخوف والقلق الخجول الذي يصيب الطالب أثناء تدريس بعض الموضوعات.
- شعور الطالب بأنه يمتلك قدر من المعرفة الكيميائية والمهارة التي تمكنه من تدريس الكيمياء، ساعد على خفض شعور القلق المصاحب لعملية التدريس.
- الجوانب المعرفية للمحتوى التي اكتسبها الطالب وتدريبه على كيفية تدريس هذا المحتوى بالاستراتيجيات المناسبة ساعد على خفض قلق التدريس وزيادة ثقة الطالب بنفسة.
- تبادل الخبرات بين الطلاب المعلمين أثناء جلسات النقاش وعرض استقصاءاتهم جعلهم أكثر إيجابية ومشاركة مما أدى إلى تنمية كفاءاتهم الذاتية.

توصيات البحث

في ضوء ماأسفر عنه نتائج البحث الحالي توصي الباحثة بما يلي:

١. ضرورة تطوير برامج إعداد معلم الكيمياء والتي تساهم في التنمية المهنية والعلمية لهم.
٢. تنمية التنور الكيميائي لدى الطلاب المعلمين،وجعله هدفاً أساسياً لبرنامج إعداد معلم الكيمياء بصفة خاصة، وإعداد معلم العلوم بصفة عامة.
٣. الاهتمام في إعداد المعلم ليس فقط بالجانب المعرفى، ولكن يجب أن يتم التركيز على تنمية العديد من المهارات مثل مهارات الاستقصاء العلمى، ومهارات اتخاذ القرار وغيرها.
٤. الاهتمام بتضمين أبعاد التنور الكيميائي في مناهج المرحلة الثانوية وتنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية، وعدم اقتصارها على الطلاب المعلمين فقط باعتباره هدف من أهداف تدريس مادة الكيمياء.
٥. عقد دورات تدريبة للمعلمين لتدريبهم على الاستراتيجيات الحديثة والاستراتيجيات التكنولوجية والتي تساهم في تنمية التنور الكيميائي لدى طلاب المرحلة الثانوية.
٦. الاهتمام بخفض القلق التدريسي لدى الطلاب المعلمين بتزويدهم بمبادئ واستراتيجيات التدريس التى تزيد من مهاراتهم التدريسية وزيادة ثقتهم بأنفسهم.

مقترحات البحث

امتدادًا للبحث الحالي تقترح الباحثة البحوث التالية:

١. فاعلية استخدام مدخل المعلم كعالم(TSA) في تنمية المعرفة الكيميائية ومهارات التدريس الاستقصائي لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء.
٢. تحليل مناهج الكيمياء للمرحلة الثانوية في ضوء أبعاد التنور الكيميائي.
٣. وحدة مقترحة في الكيمياء قائمة على المستحدثات التكنولوجية في تنمية التنور الكيميائي وخفض القلق المصاحب لتعلم الكيمياء.
٤. استخدام مداخل أخرى مماثلة تعتمد على الاستقصاء وقياس فاعليتها على تنمية مهارات التفكير العلمي والاتجاه نحو مهنة التدريس لدى الطلاب المعلمين.

المراجع العربية

- أماني عبد العزيز إبراهيم(٢٠١٠)" فعالية برنامج تدريبي أثناء الخدمة قائم على مدخل المعلم كعالم في تنمية المفاهيم العلمية وبعض متطلبات الكفاءة الذاتية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الإبتدائية وأثره على أداء تلاميذهم" . رسالة دكتوراه، جامعة القاهرة ، معهد الدراسات والبحوث التربوية تم استرجاعها يوم ٢٠٢٣/١١/١٠.متاح على الموقع التالي: https://search.mandumah.com/Record/763071
- ايمان محمد جاد المولى، شرين السيد إبراهيم (٢٠١٤). فعالية برنامج إلكتروني قائم على بعض القضايا العلمية المعاصرة في تنمية التنور العلمي التقني لدى طلاب كلية التربية ، مجلة التربية العلمية ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ،١٧(٢)، ٨٥- ١٢٨ تم استرجاعها يوم ٢٠٢٣/١٠/١١ ومتاح على الموقع التالي. http://search.mandumah.com/Record/700003
- المؤتمر العلمي السابع عشر 2015 (أغسطس .)التربية العلمية وتحديات القدرة التكنولوجية، الجمعية المصرية للتربية العلمية .القاهرة.
- المؤتمر العلمي الدولي .(2015 (الثقافة العلمية بين الواقع والمأمول .كلية العلوم والآداب بجامعة الكويت،9 -7 ، ابريل.
- حمدي أبو الفتوح عطيفة وعايدة عبد الحميد سرور(٢٠١١). تعليم العلوم في ضوء ثقافة الجودة "الأهداف والاستراتيجيات"، القاهرة، دار النشر للجامعات.
- رباب أحمد أبو الوفا (٢٠١٨). فاعلية مقرر مقترح للكيمياء الخضراء قائم على مبادئ التربية من أجل التنمية المستدامة "ESD " في تنمية الثقافة الكيميائية لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء. مجلة التربية العلمية ، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢١(٢)،١-٥١.
- سماح فاروق الأشقر(٢٠١٦) برنامج تدريبي مقترح لتنمية الوعي بالبحوث الإجرا ئية وخفض القلق

- التدريسي لدى معلمي العلوم حديثي الخبرة التدريسية .المجلة الدولية التربوية المتخصصة،٥(٧)،٣٦-٧٣.
- سوزان محمد حسن(٢٠٠٥). برنامج مقترح لتطوير الإعداد المهني لمعلم العلوم بكليات التربية في ضوء مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع (E.T.S) وأثره على أداء الطالب والتنور العلمي لديه ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية جامعة الزقازيق
- شيماء أحمد محمد أحمد ، أمينة أسامة أبو المكارم شاكر(٢٠٢٢)." برنامج مستند إلى التدريس التأملي لتنمية مهارات إدارة الأزمات الصفية وخفض القلق التدريسي لدى معلمي العلوم حديثي التخرج وفاعليته في الحد من المشكلات السلوكية لدى تلاميذهم.مجلة كلية التربية، ٣٩ ،١٩٩-٢٤٨. تم استرجاعها يوم ٢٠٢٣/١٠/١١ ومتاح على الموقع التالي. http://search.mandumah.com/Record/1326503
- طارق عبد الرؤف عامر و إيهاب عيسى المصري (٢٠١٤). التربية العلمية مفهومها – أهدافها – مبادئها. القاهرة،مؤسسة طيبة للنشر والتوزيع.
- عادل عطية ريان (٢٠١٨)."دلالة الفروق في مستوى الأداء التدريسي وقلق التدريس والتحصيل الأكاديمي لدى الطلبة المعلمين في جامعة القدس المفتوحة وفقا لأنماط التعلم المفضلة لديهم. مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات"، ١(١٣) ،٣١٣-٣٢٧.
- عايش محمود زيتون (٢٠١٠). الإتجاهات العالمية المعاصرة فى مناهج العلوم وتدريسها، عمان :دار الشروق للنشر والتوزيع.
- عبد السلام مصطفى عبد السلام(٢٠٠٩). تدريس العلوم وإعداد المعلم ، وتكامل النظرية والممارسة، القاهرة، دار الفكر العربي.
- عبد الكريم جاسم العمراني ، عقيل أمير الخزاعي و عباس جواد الركابي. (٢٠١٣م). تدريس الفيزياء المعاصرة (دراسة في التنوير الفيزيائي). عمان، دار صفاء للنشر والتوزيع.

- عفت مصطفى الطناوي(٢٠١٥). اتجاهات معاصرة في تدريس العلوم والتربية العلمية .الفاهرة، مركز الكتاب للنشر.
- على بن حسن الأحمدي (٢٠١٠) كيف نحقق التنوير العلمي والتنوير التقني في أبنائنا؟ مجلة الخفجي، الكويت، العددان الأول والثاني يناير فبراير.
- فتحية صبحي اللولو(٢٠١٠) مستوى الثقافة البيولوجية لدى الطلبة معلمي العلوم بالجامعات الفلسطينية بغزة، مجلة التربية العلمية ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، ١٣(١)،٢١٩-٢٣٥. تم استرجاعها يوم ٢٠٢٣/١٠/٢٥ ومتاح على الموقع التالي. http://search.mandumah.com/Record/46394
- محرم يحيى محمد عفيفى (٢٠١٥)."مهارات التنور العلمى لدى معلمى العلوم قبل وأثناء الخدمة :تأثير نظام الإعداد التكاملى والإعداد التتابعى للمعلم"، **مجلة التربية العلمية**، ١٨(١)، ١٥-١٠٧.
- محمد عبد الرازق عبد الفتاح(٢٠١٣). وحدة مقترحة في النانو بيولوجي لتنمية المفاهيم النانو بيولوجية ومهارات حل المشكلة وتقدير العلم والعلماء لدى طلاب المرحلة الثانوية ، مجلة التربية العلمية، ١٦(٦)، ٢٣٣-٢٦٢.
- محمود محمد طلعت (٢٠٢١) تأثير برنامج تعليمي باستخدام المدخل المنظومي على الكفاءات التدريسية وخفض قلق التدريس الطلاب التدريب الميداني بكلية التربية الرياضية، جامعة أسيوط مجلة أسيوط العلوم وفنون التربية الرياضية، ٥٦، ١٢٧ – ١٥٦.
- نسرين بنت حسن أحمد سبحي ، ، سعد سليم مسلم الجهني(٢٠٢٢). "برنامج تدريبي إلكتروني قائم على التعلم الذاتي وأثره في تنمية التنور العلمي لدى معلمي العلوم للمرحلة الابتدائية بمحافظة ينبع.*مجلة* جامعة حفر الباطن للعلوم التربوية والنفسية، ٤، ٥٩-١٢٢ . تم استرجاعها يوم ٢٠٢٣/٨/١١ ومتاح على الموقع التالي. http://search.mandumah.com/Record/1330895

- نهلة عبد المعطي جاد الحق(٢٠١٨). برنامج في المستحدثات الكيميائية لتنمية التنور الكيميائي لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية . مجلة التربية العلمية ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ،٢١(١٠)،١٠٩-١٣٣.
- وفاء عبد الهادى نجم ورشوان جليل سعيد (٢٠١٤). أبعاد التنور الكيميائي في كتاب الكيمياء للصف الثالث المتوسط، مجلة كلية التربية للبنات للعلوم الانسانية،٨(١٤)،٤١-٦٧.
- وفاء محمد عبد العال(٢٠٢١). فعالية استخدام مدخل التعلم القائم على التكامل بين المحتوى واللغة CLIL في تنمية بعض كفايات تدريس العلوم باللغة الإنجليزية وخفض قلق التدريس لدى الطلاب المعلمين. المجلة التربوية، جامعة سوهاج، ٩٠، ١٥٥-٢٤٠. تم استرجاعها يوم ٢٠٢٣/٧/٢٣ ومتاح على الموقع التالي.
http://search.mandumah.com/Record/1177804

المراجع الأجنبية

- Al-Shammari, K. A. F. (2015). The Influence of Management Support, Computer Anxiety and Enjoyment on Science Teachers' Perception of the Use of Digital Technologies in Hail Primary School: A Survey (Doctoral dissertation, Kulliyyah of Education, International Islamic University Malaysia).
- Alwathoni, M., Saputro, S., & Masykuri, M. (2020, April). Validation of instrument to measure chemical literacy ability in Islamic senior high school students. In Journal of Physics: Conference Series.1511,(1), 012105. IOP Publishing5 June 2020.
- Article number 012105. 2019 International Conference on Science Education and Technology, ICOSETH 2019; Best Western Premier Solo BaruSurakarta, Central Java;Indonesia; 23 November 2019 through; Code 160975
- Bursal, M. (2012). Changes in American preservice elementary teachers' efficacy beliefs and anxieties during a science methods course, Science Education International, 23 (1), pp.40-55.
- Celik, S. (2014). Chemical literacy levels of science and mathematics teacher candidates. Australian Journal of Teacher Education, 39(1),1-15.
- Cigdemoglu, C., & Geban, O. (2015). Improving students' chemical literacy levels on thermochemical and thermodynamics concepts through a context-based approach. Chemistry Education Research and Practice, 16(2), 302–317.
- Eny, H. A. & Wiyarsi, A. (2019). Students' Chemical Literacy on Context-Based Learning: A Case of Equilibrium Topic.Journal of Physics: Conference Series, 1397 (2019)012035
- Cigdemoglu, C., Arslan, H. O. & Cam, A. (2017). Argumentation to foster pre-service science teachers' knowledge, competency, and attitude on the domains of chemical literacy of acids and bases. Chemistry Education Research and Practice, 18, 288-303.

- Charisma, D. & Nurmalasari, P. (2020). An investigation of student teachers‟ anxiety related to the teaching practicum. English Language, Literature, and Teaching, 5(1), 15-20.
- DOE ACTS (2012): Department of Energy (DOE) Academies Creating Teacher Scientist (ACTS) Professional Development program,Retrieved 9/8/2023 Available at www.orau.org
- Fahmina, S. S., Indriyanti, N.Y., setyowati, W.A.E., Masykuri, M.,& Yamtinah, S. (2019). Dimension of Chemical Literacy and its Influence in Chemistry Learning. Journal of Physics: Conference Series, 1233, 012026. Retrieved 9/8/2023 Available at: https://doi.org/10.1088/1742-6596/1233/1/012026
- Fernández-Batanero, J.-M., Román-Graván, P., Reyes-Rebollo, M.-M. & Montenegro-Rueda, M. (2021). Impact of educational stress and anxiety: A literature review. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(548), 1-13.
- Gabrays ,R& Wasilwski, P.J.(2003):"The Teacher As A scientist , A Role Middle for Inspiring The Text Generation of Explorers, American Geophysical Union ,fallmeeting",ED41D-1193.
- Goddard Space Flight (2007): History of Winter, A Teacher as Scientist Professional Development Events, Northwood School, Lake Placid, New York, Feb 11th-17th.
- Idowu, o. (2013): Nigerian Pre-ServiceTeachers' Science Anxiety, Creative Education, 4, (5), 304-306.
- International Conference on Mathematics and Science Education 2019, ICMScE 2019; Grand Mercure Setiabudi Bandung Bandung; Indonesia; 29 June 2019through; Code 160063.
- Jang, S., & Anderson, C. W. (2004). Different ways of coping with scientific knowledge in elementary science classrooms. In annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Vancouver, BC, April.
- Kang, E.; Bianchini, J. & Kelly, G. (2013): Crossing the Borderfrom Science Students to Science Teacher: Pre service Teachers'View and

Experiences Learning to Teach Inquiry, Journal of Science Teacher Education, (24), 427-447.

- Kohen, Z., Herscovitz, O., & Dori, Y. J. (2020). How to promote chemical literacy? On-line question posing and communicating with scientists. Chemistry Education Research and Practice, 21(1), 250-266.
- Konen, J, Robert, H. (2000): Beneficial Science Teacher Training, Journal of Extension, 38 (2), pp.34- 56.
- Kurt, S. & Yildirim, N. (2010). Teachers' suggestions and views on applying 9th grade secondary school chemistry curriculum. On Dokuz Mayis Universities Egitim Fakultesi Dergisi, 29(1), 91-104.
- Lin .S.(2009): Chemical Literacy and Learning Sources of Non-Science Major Undergraduates on Understandings of Environmental Issues, Chemical Education Journal**,** 13(1), 1-6.
- Marie, S.P.H (2007):" Teacher As Scientist: Concrete Examples in Teaching Science While Teaching Scientific Content ", University of the Philippines open university, Retrieved 28/8/2023 Available at: mshidalgo@upou.net.
- Muchtar, H. K., Nahadi, & Hernani. (2020). Evaluation of chemical literacy assessment instruments in solution materials.Journal of Physics: Conference Series, 1521. 1-7.
- Muntholib, M., Ibnu, S., Rahayu, S., Fajaroh, F., Kusairi, S., & Kuswandi, B. (2020). Chemical Literacy: Performance of First Year Chemistry Students on Chemical Kinetics. Indonesian Journal of Chemistry, 20 (2), 468- 482.
- National Science Teacher Association (2003): Standards for Science Teacher Preparation, Available at: http://www,NSTA,org/pdfs NSTAStandards, pdf
- Peker, M. (2009). The effects of an instruction using problem solving strategies in Mathematics on the teaching anxiety level of the pre-service primary school teachers. The New Educational, Review, 19(3-4), 95-114.

- Peker, M. & Halat, E. (2008). The Pre-Service Teachers' Mathematics Teaching Anxiety and Gender. Conference: ECER, From Teaching to Learning?Retrieved 18/8/2023 Available at :http://www.eeraecer.eu/publicationdatabase/conference/2008/contribution/the_pre_service_teachers_mamematics_teaching_anxiety_and gender/rch
- Rahmawati, Y., Ridwan, A., & Mardiah, A. (2020, March). Students' chemical literacy development through STEAM integrated with dilemmas stories on acid and base topics. In Journal of Physics: Conference Series, 1521(4), 042076. IOP Publishing
- Rebecca, L (2015). Elementary science anxiety: Impact of experience and gender. Thesis.
- Rodriguez-Espinosa, s.M. (2005)."The Improtance of Scientific Literacy in our Society, Proceedings of Astrophysics,Proceedings of Astrophysics,and how to attract young people into physics",aworkshop of the JENMA.2005,Distant worlds, July 4-7 ,Eds.yeal Naze,Magda Stavinschi&Martine vanherck, 28-31.
- Saviola, F., Pappaianni, E., Monti, A., Grecucci, A., Jovicich, J., & De Pisapia, N. (2020). Trait and state anxiety are mapped differently in the human brain. Scientific reports, 10(1), 1-11
- Shah, S.B. & Sharma, R. (2015). Chemical literacy: Fiji's basic science teachers' professional practice in chemical management.Fijian Studies, 11(2), 141-162.
- Senler, B. (2019). Pre-service science teachers‟ self-efficacy: The role of attitude, anxiety and locus of control. Australian Journal of Education, 60(1) 26–41.
- Shwartz, Y., Ben-Zvi, R. & Hofstein, A. (2005). The importance of involving high school chemistry teachers in the process of defining the operational meaning of chemical literacy. International Journal of Science Education, 27(3), 323-344.
- Shwartz, Y., Ben-Zvi, R., & Hofstein, A. (2006). Chemical literacy: what does this mean to scientists and school teachers? Journal of chemical education, 83(10), 1557-1561.

- Shwartz, Y., Ben-Zvi, R. & Hofstein, A. (2006a). Chemical literacy: What does this mean to scientists and school teachers? Journal of Chemical Education, 83(10), 1557-1561.
- The 6th International Conference on Research, Implementation, and Education of Mathematics and Science 12–13 July 2019, International Conference on Mathematics and Science Education 2019 (ICMScE 2019). Yogyakarta, Indonesia, Retrieved 5Dec2023. From: https://iopscience.iop.org/issue/1742-6596/1397/1
- The 4th international conference on teacher education and professional development (incotepd 2019), Yogyakarta, Indonesia, 13–14 November, 2019, retrieved 7 /2/2024. From:http://incotepd.uny.ac.id/download
- The Science and Mathematics International Conference (SMIC 2018), November 2-4, 2018, Jakarta, Indonesia, Retrieved 7 /2/ 2024. From: https://www.routledge.com/Empowering-Science-and- Mathematics-for-Global-Competitiveness-Proceedings/Rahmawati Taylor/p/book/9781138616660
- The 6th International Conference on Research, Implementation, and Education of Mathematics and Science, ICRIEMS 2019; Universitas Negeri Yogyakarta Yogyakarta; Indonesia; 12 July 2019,13 July 2019; Code 156695.
- Varelas, M., House, R., & Wenzel, S. (2005). Beginning teachers immersed into science: Scientist and science teacher identities. Science education, 89(3), 492-516.
- Willcuts ,M.H(2009):"Scientist – Teacher Partnerships As Professional Development :An Action Research Study", A dissertation Submitted in partial fulfillment of the requirement for the degree,Washington State University
- Wiyarsi, A., Prodjosantoso, A. K., & Nugraheni, A. R. E. (2020). Students' chemical literacy level: A case on electrochemistry topic.

In Journal of Physics: Conference Series.1440(1),(012019). IOP Publishing.

- Yasar, M.D. & Sozbilir, M. (2012). Teachers' views about 2007chemistry curriculum and problems encountering during the implementation: The case of Erzurum. Erzincan Universitesi Egitim Fakultesi Dergisi, 14(2), 359-392
- Yürük, N. (2020). The predictors of pre-service teachers‟ anxiety about teaching science. Journal of Baltic Science Education, 10(1), 17–26.
- Yustin, D. L., & Wiyarsi, A. (2019, December). Students' chemical literacy: A study in chemical bonding. In Journal of Physics: Conference Series. 1397(1), 012036. IOP Publishing.