برنامج مقترح في المستحدثات الكيميائية للطلاب المعلمين بكلية التربية وأثره في تنمية مهارات التفكير الناقد

إعداد

أسماء عبد النبي محمد عبد المعطي

أ.د/ آمـــــال ربيـــع كامـــل
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم وعضو اللجنة العلمية الدائمة لترقية الأساتذة المساعدين والعميد السابق لكلية التربية- جامعة الفيوم

د / رشا رمزي جرجس
مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم
كلية التربية – جامعة الفيوم

مستخلص البحث

هدف البحث الحالي إلى التعرف على أثر برنامج مقترح في المستحدثات الكيميائية للطلاب المعلمين بكلية التربية في تنمية مهارات التفكير الناقد. ولتحقيق هذا الهدف؛ تم إعداد أدوات البحث والمتمثلة في: قائمة بالمستحدثات الكيميائية، وقائمة بمهارات التفكير الناقد، ودليل المعلم، وكتاب الطالب المعلم، وكراسة للأنشطة والتدريبات، وتم تطبيق البرنامج المقترح على طلاب الفرقة الثالثة شعبة الكيمياء (٣٥ طالب وطالبة) باستخدام التصميم شبه التجريبي ذي المجموعة الواحدة خلال الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي ٢٠٢١/٢٠٢٢، وتم تطبيق أداة البحث والمتمثلة في: اختبار التفكير الناقد قبليًا وبعديًا على مجموعة البحث، وقد أثبتت نتائج الاختبار وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير الناقد ككل ولكل مهارة من المهارات المتضمنة على حده لصالح التطبيق البعدي، وفي ضوء ما اسفر عنه البحث من نتائج، أوصى البحث بضرورة تضمين برامج إعداد معلم الكيمياء على المستحدثات الكيميائية، وضرورة استخدام

برامج واستراتيجيات تدريسية تعمل على تنمية مهارات التفكير بصفة عامة ومهارات التفكير الناقد بصفة خاصة لدى الطلاب. كما اقترح البحث استخدام التعلم الالكتروني القائم على المنصات التعليمية لتدريس وحدة مقترحة في الخلايا الشمسية وقياس أثرها في تنمية مهارات التفكير الناقد للطلاب المعلمين بكلية التربية.

الكلمات المفتاحية: (المستحدثات الكيميائية– مهارات التفكير الناقد– الطلاب المعلمين بكلية التربية)

A proposed program in the chemical innovations for the student teachers at the Faculty of Education and its effect on developing critical thinking skills

Summary

The current research aimed to investigate the effect of a proposed program in the chemical innovations for developing student teachers' critical thinking skills at the Faculty of Education. To achieve this aim; the researcher prepared the following instruments: a list of the chemical innovations, a test of critical thinking skills, a teacher's guide, a student book, and a workbook for activities and exercises. The proposed program was implemented to the third year students at the Chemistry section (35 male and female students) using the quasi- experimental- one group design, during the second semester of the academic year 2021/2022. The critical thinking skills test was administered to the research group before and after the program application and the results of the test proved that there were statistically significant differences at (0.01) significance level between the mean scores of the experimental group students in the two applications, in the test as whole and in each of the skills included separately in favor of the post application. in light of the research results, the research recommended the need to include chemical innovations in the chemistry teacher preparation programs, and the need to use teaching programs and strategies that help with developing thinking skills in general and critical thinking skills in particular among students. The research also suggested using e-learning based on educational platforms to teach a proposed unit in

solar cells and measuring its impact on developing critical thinking skills among student teachers at the Faculty of Education.
Keywords: (Chemical innovations - critical thinking skills - student teachers in the Faculty of Education)

مقدمة

يشهد العصر الحالي ثورة علمية وتكنولوجية هائلة، وقد نتج عن ذلك تغير سريع وتطور مستمر في كافة المجالات، وخاصة في مجال الكيمياء، وما نتج عنه من تطور في كافة الحقول المرتبطة بها مثل الطب، والزراعة، والصناعة، والصيدلة، وما صاحبه من بروز العديد من المستحدثات الكيميائية مثل الكيمياء الخضراء، وكيمياء النانو، وكيمياء الليزر، والكيمياء العصبية، وغيرها من المستحدثات الكيميائية التي تستجد في مجال الكيمياء.

وقد اهتمت العديد من المنظمات والندوات والمشروعات العلمية بأهمية إدخال المستحدثات الكيميائية في برامج إعداد الطلاب مثل مشروع إصلاح مناهج العلوم في الولايات المتحدة الأمريكية، ومشروع تعليم العلوم لكل الأمريكيين ٢٠٦١، ومشروع كيمياء الواقع، ومشروع مناهج الكيمياء في حياة الناس، والتي أكدت على ضرورة تضمين المستحدثات الكيميائية والعمل على تنمية المفاهيم المرتبطة بها لدى الطلاب. (إيمان نوار، ٢٠١٤، ١٠٧).(*)

فالمستحدثات الكيميائية أصبحت محل اهتمام المتخصصين بعلم الكيمياء، ولكن بالنظر إلى الواقع الحالي لمناهج الكيمياء نجد أنها تفتقر لهذه المستحدثات، كما أن هناك فجوة وعدم اتساق في برامج إعداد المعلم بكليات التربية، بين ما تقدمه هذه الكليات وبين ما هو مأمول من معلم كيمياء يواكب التغيرات السريعة في هذا المجال.

وقد أكد العديد من الباحثين على ضعف مستويات خريجي كليات التربية وافتقار برامج الاعداد لهم الى معرفة المستحدثات الكيميائية مثل دراسة (عبد السلام عبد السلام،٢٠٠٩؛ محمد نصر،٢٠٠٩؛ محرم عفيفي،٢٠١٥)

(*) النظام المتبع في التوثيق : اسم الباحث , سنة النشر , رقم الصفحة أو الصفحات التي تم الرجوع إليها في المرجع

(Chin,2012; Kang et al,2013; Neale et al,2014).

وقد اوصت هذه الدراسات بضرورة إعادة النظر في برامج إعداد المعلم بكليات التربية بصفة عامة، ومعلم الكيمياء بصفة خاصة، من حيث اهتمام برامج اعداد معلم الكيمياء بالجانب النظري وإهمال الجانب المهارى، وضرورة إمداده بكل ما هو جديد في مجال التخصص، وإحداث التكامل بين الإعداد التخصصي، وإعداده لمهنة التدريس؛ لذا يجب مراجعة برامج إعداد معلم العلوم عامة، ومعلم الكيمياء خاصة للارتقاء به لتخريج معلم قادر على التصدي للتغيرات ومسايرة المستحدثات الكيميائية.

وفي هذا الصدد: تؤكد الأهداف العامة لبرنامج بكالوريوس العلوم والتربية شعبة الكيمياء(برنامج بكالوريوس العلوم والتربية تخصص كيمياء،٢٠١٥، ١٣-١٤)، والتي أقرتها الهيئة العامة لضمان الجودة كمواصفات خريجي كلية التربية شعبة الكيمياء على ضرورة إعداد معلمين أكفاء قادرين على إدراك التطورات العلمية والتكنولوجية المتعلقة بعلم الكيمياء، ومتابعة كل ما يستجد من معلومات عن علم الكيمياء؛ لمواجهة التغيرات العلمية التي انتجتها ثورة العلم والمعرفة.

فالمستحدثات الكيميائية تنمي الوعي البيئي لدى الطلاب الناتج عن المعرفة بالقضايا البيئية والمشكلات المرتبطة بها، وتساعد في تكوين السلوك الإيجابي السليم نحو البيئة. (بسمة أحمد، أريج سعود،٢٠١٢، ١٨٥)، كما توفر المستحدثات الكيميائية فرصًا للتخيل والابتكار عن طريق ممارسة الكيمياء بالطريقة الآمنة التي لا ينتج عنها أي ملوثات فتسهم في تنمية المجتمعات وحماية البيئة. (Manahan,2006, 10)

وتضيف الباحثة أنها: تساعد الطالب المعلم على التعرف على مصادر أخرى للطاقة المتجددة أكثر كفاءة وأقل تكلفة، وكذلك بدائل للمركبات الداخلة في عمليات التصنيع الكيميائي للحصول على مركبات كيميائية أكثر أمانًا وجودة، معرفة التطبيقات الكيميائية في مجال الليزر، والمواد الكيميائية الموجودة بالدماغ وكيفية ضبطها للحفاظ على توازن كيمياء الدماغ.

وانطلاقًا من أهمية المستحدثات الكيميائية للطالب عامة وللطالب معلم الكيمياء بصفة خاصة، فقد سعت العديد من الدراسات التربوية إلى دراستها ومنها: (محسن فراج، وهبه الله مختار،٢٠٠٩؛ إيمان نوار،٢٠١٥؛ نهلة الصادق،٢٠١٨؛ مرام عبد الهادي،٢٠٢٠)

وتعد تنمية التفكير بأنواعه المختلفة من أهم أهداف تدريس العلوم، التي ينبغي تنميتها لدى الطالب؛ حيث أن التفكير منظومة معرفية متفاعلة، وقابلة للملاحظة والتجريب والتنمية، ولكي يتحقق ذلك فلابد أن يركز تدريس العلوم على مساعدة الطلاب في أن يفكروا تفكيراً علمياً، ويستخدمونه في البحث، والتركيز على طرق العلم وعملياته.(أحمد شلبي،٢٠١٩، ٣٢٥).

وتعد مهارات التفكير الناقد من أهم مهارات التفكير اللازم تنميتها لمواجهة تحديات القرن الحادي والعشرين، فقد صنف التربويين مهارات التعلم إلى ثلاث اقسام رئيسية، هي: مهارات التفكير، والمهارات الحياتية، والمهارات المعلوماتية والتقنية. وتضمن كل قسم مجموعة من المهارات الفرعية التي تهدف التربية إلى تنميتها لدى الطلاب.

فتنمية التفكير الناقد تساعد الطالب على إصدار الحكم السليم على الحقائق والتحقق من صحتها، مكونًا شخصية تتصف بالذكاء في مواجهة مشكلات الحياة، مع الاعتماد على الذات في الوصول إلى الوصول إلى أوجه التناقض، وتقديم البراهين لأي ادعاءات وحجج غامضة. (حمدي ابراهيم، وياسر محمود،٢٠١٦، ٧١٥)

وأكدت العديد من الدراسات على أهمية تنمية التفكير الناقد للطلاب المعلمين ومن هذه الدراسات ما يلي: (حمدي إبراهيم وياسر محمود،٢٠١٦؛ أحمد إبراهيم،٢٠١٩؛ أحمد البهي،٢٠٢٠؛ منال محمد،٢٠٢٠؛ مي حسين،٢٠٢١)

وتعد تنمية التفكير الناقد من الأهداف الأولية للتربية، ومن الأهداف المهمة التي يسعي تدريس العلوم إلى تحقيقها هو تعليم الطلاب كيف يفكرون لا كيف يحفظون المقررات الدراسية عن ظهر قلب، دون فهمها واستيعابها وتوظيفها في الحياة؛ فممارسة التفكير الناقد من المهارات الحياتية التي يحتاج إليها الطالب في عصرنا الحاضر.(عابد الرويلي،٢٠١٨، ٤٩)

وقد أكدت الدراسات التي اهتمت بالتفكير الناقد مثل: (إيمان كامل،٢٠١١؛ جمال توفيق وإيمان عبد الفتاح،٢٠١٦؛ هبه مختار،٢٠١٦؛ باسم الشريف،٢٠١٩؛ إيمان شعيب،٢٠٢٠) وعلى وجود قصور في مهارات التفكير الناقد لدى الطلاب بصفة عامة والطلاب المعلمين بصفة خاصة.

مشكلة البحث :

يتضح مما سبق، وجود قصور في مهارات التفكير الناقد للطلاب المعلمين شعبة الكيمياء بكلية التربية، وذلك نتيجة عدم الاهتمام الكافي بتدريس المستحدثات الكيميائية ضمن مقررات شعبة الكيمياء بكلية التربية، على الرغم من أن هذه المستحدثات تعد هدفًا اساسيًا من أهداف الكيمياء، وقد تم التأكد من هذه المشكلة من خلال:

١- الاطلاع على التوصيف العلمي الخاص ببرنامج الكيمياء بكلية التربية جامعة الفيوم، وقد تبين من استقراء مقررات البرنامج أنها لا تتضمن في موضوعاتها المستحدثات الكيميائية وذلك وفقًا للائحة الداخلية للكلية (٢٠١٩/٢٠٢٠)، وهذا أدى ذلك إلى وجود فجوة بين ما يُدَرس في برامج إعداد المعلم من مقررات وموضوعات دراسية، وبين ما يحدث من تطورات سريعة ومتلاحقة في مجال الكيمياء، حيث أن برامج إعداد المعلمين شعبة الكيمياء تحتاج إلى إعادة نظر بحيث تركز على الموضوعات المعاصرة في مجال الكيمياء، والجوانب التطبيقية المستحدثة.

٢- الدراسة الاستكشافية(*) التي قامت بها الباحثة من خلال تطبيق استبانة على مجموعة عشوائية من الطلاب معلمي الكيمياء بكلية التربية الفرقتين (الثالثة، والرابعة) وعددهم (٣٠) طالباً وذلك للعام الجامعي (٢٠١٩-٢٠٢٠)، للتأكد من قصور مهارات التفكير الناقد للطلاب المعلمين، وقد اتضح من نتائج الدراسة الاستكشافية ما يلي: أن الطلاب معلمي الكيمياء لديهم ضعف في مهارات التفكير الناقد بنسبة ٨٣.٤٪.

(*) ملحق (٢) الدراسة الاستكشافية للتأكد من قصور مهارات التفكير الناقد للطلاب المعلمين

٣- استطلاع رأي الطلاب المعلمين(*) (الفرقة الثالثة والرابعة) تخصص الكيمياء للعام الجامعي (٢٠١٩-٢٠٢٠) حول أهمية تدريس موضوعات المستحدثات الكيميائية لهم، وقد أكد الطلاب على أهمية تدريس موضوعات المستحدثات الكيميائية، وأنهم لم يدرسوا العديد من موضوعات المستحدثات الكيميائية رغم أنهم في حاجة ماسة إليها، منها (الكيمياء الخضراء، كيمياء الدماغ، الخلايا الشمسية، بطاريات الطاقة الشمسية).

٤- استطلاع رأي الأساتذة المتخصصين(*) الذي قامت الباحثة بتطبيقه حول أهمية تدريس موضوعات المستحدثات الكيميائية للطلاب المعلمين شعبة الكيمياء للعام الجامعي (٢٠١٩-٢٠٢٠)، وقد أكد الأساتذة المتخصصين على أهمية تدريس موضوعات المستحدثات الكيميائية للطلاب المعلمين شعبة الكيمياء.

٥- الاطلاع على برامج إعداد معلم الكيمياء بكليات التربية، فقد أكد العديد من الباحثين على ضعف مستويات خريجي كليات التربية وافتقار برامج الاعداد الى معرفة المستحدثات الكيميائية وقصور مهارات التفكير الناقد لديهم مثل: (عبد السلام عبد السلام،٢٠٠٩؛ محمد نصر،٢٠٠٩؛ إيمان كامل،٢٠١١؛ محرم عفيفي،٢٠١٥؛ جمال توفيق وإيمان عبد الفتاح،٢٠١٦؛ هبه مختار،٢٠١٦؛ باسم الشريف،٢٠١٩؛ إيمان شعيب،٢٠٢٠)

مما سبق: يمكن تحديد مشكلة البحث الحالي في قصور مهارات التفكير الناقد للطلاب المعلمين شعبة الكيمياء بكلية التربية وقصور برامج إعداد معلم الكيمياء في تضمينها للمستحدثات الكيميائية. ويعتبر مجال المستحدثات الكيميائية من التوجهات المعاصرة التي يمكن أن تسهم في حل مشكلة البحث الحالي لذا؛ تقترح الباحثة برنامجًا يتضمن هذه المستحدثات في ظل عدم وجود مناهج وبرامج تتضمن هذه المستحدثات، ومن ثمَ تدَرس للطالب المعلم أثناء إعداده دراسة متعمقة؛ حتى يكون لديه الوعي الكافي

(*) ملحق (٣) استطلاع رأي الطلاب المعلمين حول أهمية تدريس موضوعات المستحدثات الكيميائية.
(*) ملحق (٤) استطلاع رأي الأساتذة المتخصصين حول أهمية تدريس موضوعات المستحدثات الكيميائية للطلاب المعلمين

بها لأنه سيقوم بتدريسها فيما بعد؛ فلا يمكن أن نلقي عبء إعداد أبنائنا ونحملهم مسئولية بناء أجيال واعية، وهم غير مؤهلين لذلك.

وبناءً على ما سبق: سعى البحث الحالي لحل هذه المشكلة من خلال الإجابة على السؤال الرئيس التالي:

" ما أثر برنامج مقترح في المستحدثات الكيميائية للطلاب المعلمين بكلية التربية في تنمية مهارات التفكير الناقد "؟

ويتفرع من السؤال الرئيسي عدد من التساؤلات الفرعية:

١- ما المستحدثات الكيميائية المناسبة للطلاب المعلمين بكلية التربية؟

٢- ما مهارات التفكير الناقد المناسبة للطلاب المعلمين بكلية التربية والتي يمكن تنميتها من خلال برنامج المستحدثات الكيميائية؟

٣-ما أسس البرنامج المقترح في المستحدثات الكيميائية للطلاب المعلمين بكلية التربية لتنمية مهارات التفكير الناقد ؟

٤-ما أثر البرنامج المقترح في المستحدثات الكيميائية للطلاب المعلمين بكلية التربية في تنمية مهارات التفكير الناقد ؟

أهداف البحث : هدف البحث إلى:

١- تنمية مهارات التفكير الناقد لطلاب الفرقة الثالثة شعبة الكيمياء بكلية التربية من خلال تدريس برنامج المستحدثات الكيميائية.

٢- تعرف أثر برنامج مقترح في المستحدثات الكيميائية لطلاب الفرقة الثالثة شعبة الكيمياء بكلية التربية في تنمية مهارات التفكير الناقد.

أهمية البحث : قد يفيد البحث كلًا من:

- **القائمين على تخطيط مناهج الكيمياء**: في تضمين المستحدثات الكيميائية ضمن المناهج بالمراحل التعليمية المختلفة لمسيرة الاتجاهات العلمية الحديثة.
- **كليات التربية:** من حيث إعادة النظر في برامج إعداد شعبة الكيمياء، والتأكيد على: دمج البرامج المعاصرة وبخاصة المستحدثات الكيميائية، وكذلك الاهتمام بتنمية

مهارات التفكير عامة ومهارات التفكير الناقد بصفة خاصة لدى الطلاب لأنها تمكنهم من فهم العالم حولهم، وتقدم لهم الادوات الضرورية لاتخاذ القرار الصحيح في حياتهم، وباعتبارها إحدى المهارات الضرورية للقرن الحادي والعشرين.

- **الطلاب المعلمين:** في التعرف على بعض المستحدثات الكيميائية، وتنمية مهارات التفكير الناقد لديهم.
- **أعضاء هيئة التدريس:** في التعرف على أحدث المستجدات في مجال التخصص (في حدود علم الباحثة)، وتزويدهم بالأنشطة والمواد التعليمية اللازمة لتنمية مهارات التفكير الناقد لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء باستخدام استراتيجية المحطات العلمية.
- **تقديم أداة موضوعية** هي: اختبار مهارات التفكير الناقد، قد يساعد الباحثين عند القيام بدراسة مشابهه.

حدود البحث: يقتصر البحث الحالي على:

١- طلاب الفرقة الثالثة شعبة الكيمياء- كلية التربية- جامعة الفيوم.

٢- تطبيق البرنامج المقترح خلال الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي ٢٠٢١/٢٠٢٢.

٣- بعض المستحدثات الكيميائية المناسبة لمستوى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء.

٤- مهارات التفكير الناقد المناسبة لمستوى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء والتي يمكن تنميتها من خلال البرنامج المقترح وتشمل: (معرفة الافتراضات، التفسير، الاستنتاج، الاستنباط، تقويم الحجج).

منهج البحث :

١-**المنهج الوصفي التحليلي:** لوصف وتحليل الأدبيات ذات الصلة بمشكلة البحث وإعداد البرنامج المقترح وإعداد أدوات البحث وتفسير ومناقشة النتائج.

٢-**المنهج التجريبي:** استخدم البحث التصميم شبه التجريبي ذا المجموعة الواحدة، حيث اشتمل على مجموعة تجريبية تدرس البرنامج ويطبق عليها أداة البحث قبليا وبعديا.

فروض البحث: سعى البحث إلى التحقق من صحة الفرض التالي:

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير الناقد ككل وفي كل مهارة من المهارات التي يتضمنها لصالح التطبيق البعدي.

إجراءات البحث : سار البحث الحالي وفقًا للخطوات والإجراءات التالية:

١. الاطلاع على الأدبيات والبحوث التربوية، والدراسات السابقة ذات الصلة بالمستحدثات الكيميائية، ومهارات التفكير الناقد.

٢. إعداد قائمة مبدئية بالمستحدثات الكيميائية المناسبة للطلاب المعلمين شعبة الكيمياء، وعرضها على السادة المحكمين في مجال الكيمياء، ومناهج وطرق تدريس العلوم؛ لتحديد مدى مناسبتها وتعديلها في ضوء آرائهم، وإعداد الصورة النهائية.

٣. إعداد قائمة مبدئية بمهارات التفكير الناقد المناسبة للطلاب المعلمين شعبة الكيمياء وعرضها على السادة المحكمين والخبراء؛ لتحديد مدى مناسبتها وتعديلها في ضوء آرائهم، وإعداد الصورة النهائية.

٤. تصميم البرنامج المقترح في المستحدثات الكيميائية لتنمية مهارات التفكير الناقد.

٥. إعداد المواد التعليمية للبرنامج المقترح والمتمثلة في:

- كتاب الطالب المعلم في البرنامج المقترح.
- كراسة الأنشطة والتدريبات.
- دليل المعلم الخاص بإجراءات البرنامج المقترح.

٦. إعداد أداة القياس والمتمثلة في:

- اختبار التفكير الناقد لقياس مدى نمو مهارات التفكير الناقد المتضمنة بالبحث لدى الطلاب المعلمين.

٧. عرض المواد التعليمية، وأداة القياس على مجموعة من السادة المحكمين؛ لتحديد مدى مناسبتها وتعديلها في ضوء آرائهم، وإعداد الصورة النهائية.

٨. تطبيق البرنامج المقترح، والمواد التعليمية، وأداة القياس تطبيقًا استطلاعيًا على مجموعة من طلاب الفرقة الرابعة بشعبة الكيمياء؛ للتأكد من الصدق والثبات، وحساب الزمن اللازم لأدوات القياس.

٩. اختيار مجموعة البحث والتي تتمثل في مجموعة تجريبية من طلاب الفرقة الثالثة شعبة الكيمياء– كلية التربية– جامعة الفيوم.

١٠. تطبيق أداة القياس قبليًا على مجموعة البحث، ورصد النتائج ومعالجتها إحصائيًا.

١١. تطبيق البرنامج المقترح في المستحدثات الكيميائية بما يتضمنه من مواد تعليمية على مجموعة البحث.

١٢. تطبيق أداة القياس بعديًا على مجموعة البحث، ورصد النتائج ومعالجتها إحصائيًا.

١٣. تفسير النتائج في ضوء الدراسات السابقة، وتقديم التوصيات والمقترحات.

مصطلحات البحث :

١-المستحدثات الكيميائية Chemical Innovations

يعرفها (عبد السلام عبد السلام،٢٠٠٩، ٤٠٥) بأنها: " الاختراعات والاكتشافات التي توصل إليها علماء الكيمياء لمواكبة التغييرات المتلاحقة".

كما تعرفها (إيمان نوار،٢٠١٥، ١٠٣-١٠٤) بأنها: "ناتج التفاعل بين الثورة الكيميائية والعلمية، والذي يؤثر إيجابًا أو سلبًا على حياة الإنسان وبيئته ومجتمعه".

وتعرفها الباحثة إجرائياً بأنها:"مجموعة من الموضوعات الجديدة في علم الكيمياء، كالكيمياء الخضراء، كيمياء النانو، الجيل الثالث للخلايا الشمسية، كيمياء الليزر، وبطاريات الطاقة الشمسية، وكيمياء الدماغ والموضوعات الفرعية ذات العلاقة بها، والتي لها أثر إيجابي في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى الطالب معلم الكيمياء" .

٢-التفكير الناقد :

يعرفه (Watson&Glaser,1980) بأنه: قدرة الطالب على فحص المعتقدات في ضوء الشواهد التي تؤيدها، وإدراك العلاقات بينها، وتفسير البيانات، واستخلاص النتائج، وتقويم مدى صحة الأدلة والشواهد. (ماجد ناجي، عبد الرحمن الرشيد،٢٠١٩، ١١٣)

وتعرفه الباحثة إجرائيًا بأنه: " قيام الطالب معلم الكيمياء بفحص المعلومات المقدمة له في موضوعات المستحدثات الكيميائية المحددة بالبرنامج وإعطاء تبريرات لها، وربط واستنتاج العلاقات بينها، وبناء افتراضات عليها وأخيرا التمييز بين المبررات القوية والضعيفة الخاصة بالمستحدثات.".

ثانيًا: الإطار النظري:

(١) المستحدثات الكيميائية

١- تعريف المستحدثات الكيميائية:

تعرفها الباحثة إجرائياً بأنها: "مجموعة من الموضوعات الجديدة في علم الكيمياء، كالكيمياء الخضراء، كيمياء النانو، الجيل الثالث للخلايا الشمسية، كيمياء الليزر، وبطاريات الطاقة الشمسية، وكيمياء الدماغ والموضوعات ذات العلاقة بها، ، والتي بدورها لها أثر إيجابي في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى الطالب معلم الكيمياء" .

٢- المشروعات العالمية والمحلية التي أهتمت بالمستحدثات الكيميائية:

- مشروع العلوم لكل الأمريكيين: Science for all American 2061(1985)
- مشروع مناهج الكيمياء في حياة الناس Chemistry Curriculum in the People Life (2004)
- مشروع سالتر للكيمياء المتقدمة Salter Advansed Chemistry (2005)
- مشروع الاتجاهات الدولية للرياضيات والعلوم TIMSS،(2011)
- إصلاح مناهج العلوم في الولايات المتحدة الامريكية.
- التنمية المستدامة (رؤية مصر ٢٠٣٠) (٢٠١٦).

وقد هدفت هذه المشاريع إلى إبراز القيمة الوظيفية لعلم الكيمياء، وأوصت بضرورة تضمين المحتويات والبرامج العلمية للمستحدثات العلمية عامة، والمستحدثات الكيميائية بصفة خاصة لمواكبة الاتجاهات العلمية الحديثة.

٣- أهمية دراسة المستحدثات الكيميائية للطلاب المعلمين بكلية التربية:

يجب أن يوجه تدريس الكيمياء اهتمامات الطلاب إلى المستجدات والمستحدثات الكيميائية والاكتشافات التي حققها العلم، ويرى (خليل الخليلي،٢٠١٠، ٢٢١-٢٢٣) أن من أهم اهداف تدريس المستحدثات للطالب مساعدته في تحقيق ما يلي:

- يكتسب اتجاه إيجابي نحو العلم والعلماء.
- يكتسب معرفة جديدة لمجموعة متنوعة من المفاهيم والتطبيقات المرتبطة بها.
- تتطور لديه مهارات حب الاستطلاع، ومهارات التعلم الذاتي.
- يقدر دور العلم والعلماء، فالمستحدثات والاكتشافات العلمية هي نتاج جهود مضنية وأعمال جادة.

ويضيف (Bawaked,2011, 17) أن المستحدثات الكيميائية تعمل على إنتاج مواد جديدة عن طريق تصغير الحجم على مقياس النانو مثل الصمغ النانوي، والزجاج النانوي العازل للحرارة.

وتضيف (نهلة الصادق،٢٠١٨، ١١٧) أنها تساعد الطالب المعلم على التعرف على كل جديد في مجال الكيمياء، كما تساعد على إيجاد الحلول العلمية للمشكلات التي تواجهه.

وتضيف الباحثة: أنها تساعد الطالب المعلم على التعرف على مصادر أخرى للطاقة المتجددة أكثر كفاءة وأقل تكلفة، وكذلك بدائل للمركبات الداخلة في عمليات التصنيع الكيميائي للحصول على مركبات كيميائية أكثر أمانًا وجودة، معرفة التطبيقات الكيميائية في مجال الليزر، والمواد الكيميائية الموجودة بالدماغ وكيفية ضبطها للحفاظ على توازن كيمياء الدماغ.

وانطلاقًا من أهمية المستحدثات الكيميائية للطالب عامة وللطالب المعلم بصفة خاصة، فقد سعت العديد من الدراسات التربوية إلى دراسة فعاليتها ومنها:

- **دراسة (محسن فراج، هبه الله مختار،٢٠٠٩)** والتي استهدفت بناء برنامج قائم على المستحدثات الكيميائية لطلاب الصف الأول الثانوي وتعرف فاعليته في تنمية القدرة على حل المشكلات الكيميائية والاتجاه نحو التطبيقات المجتمعية لتلك المستحدثات، وقد توصلت الدراسة إلى فعالية البرنامج في تنمية القدرة على حل المشكلات الكيميائية- بقدر جزئي- كما ساهم البرنامج في تكوين اتجاهات موجبه

للمجموعة التجريبية، بينما ظلت اتجاهات المجموعة الضابطة سالبة نحو التطبيقات المجتمعية لهذه المستحدثات.

- **دراسة (إيمان نوار، ٢٠١٤)** والتي استهدفت بناء برنامج قائم على المستحدثات الكيميائية لتنمية مفاهيم المستحدثات الكيميائية لطلاب نوادي العلوم بالمرحلة الثانوية، وتمثلت المستحدثات الكيميائية في (النفايات الالكترونية، والنفايات المنزلية، والكيمياء الخضراء، كيمياء النانو، الاسلحة الكيميائية، والاسلحة النووية)، وقد توصلت الدراسة إلى فعالية البرنامج القائم على هذه المستحدثات في تنمية المفاهيم المرتبطة بها لدى طلاب نوادي العلوم بالمرحلة الثانوية.
- **دراسة (إيمان نوار، ٢٠١٥)** والتي استهدفت بناء برنامج قائم على المستحدثات الكيميائية لتنمية مهارات اتخاذ القرار لطلاب نوادي العلوم بالمرحلة الثانوية، وتمثلت المستحدثات الكيميائية في(النفايات الالكترونية، والنفايات المنزلية، والكيمياء الخضراء، تقنية النانو، الاسلحة الكيميائية، والاسلحة النووية)، وقد توصلت الدراسة إلى فعالية البرنامج القائم على هذه المستحدثات في تنمية مهارات اتخاذ القرار لدى طلاب نوادي العلوم بالمرحلة الثانوية، وأوصت الدراسة بضرورة تضمين المستحدثات الكيميائية ببرامج نوادي العلوم ودراسة فعاليتها في جوانب التعلم المختلفة.
- **ودراسة (نهلة الصادق، ٢٠١٨)** وهدفت بناء برنامج في المستحدثات الكيميائية لتنمية التنور الكيميائي لدى الطالب معلم الكيمياء بكلة التربية، وتناولت الدراسة المستحدثات التالية: (النفايات الالكترونية، والكيمياء الخضراء، تقنية النانو، كيمياء البيئة)، وتوصلت نتائج الدراسة إلى: وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلاب المعلمين في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التنور الكيمائي ككل وفى أبعاده الفرعية كلاً على حدة لصالح التطبيق البعدي." مما يدل على فعالية البرنامج المقترح.
- **ودراسة (مرام عبد الهادي، ٢٠٢٠)** واستهدفت تطوير مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية في ضوء المستحدثات العلمية المعاصرة، وقد أشارت نتائج البحث إلى

فاعلية البرنامج المطور في ضوء المستحدثات الكيميائية في تنمية التنور الكيميائي لطلاب المرحلة الثانوية، وأوصى البحث بضرورة تطوير مناهج ومقررات الكيمياء في ضوء المستحدثات الكيميائية المعاصرة.

يتضح مما سبق، أهمية تدريس المستحدثات الكيميائية للطلاب، لمساعدتهم على معرفة كل جديد في مجال التخصص، واكتساب المهارات المختلفة، وحل المشكلات الكيميائية، وكذلك تنمية الاتجاهات الموجبة نحو التطبيقات المجتمعية لهذه المستحدثات.

كما يتضح مما سبق، أن البحث الحالي يختلف عن الدراسات السابقة في إنه يدرس برنامج مقترح في المستحدثات الكيميائية (الجيل الثالث للخلايا الشمسية، كيمياءالنانو، بطاريات الطاقة الشمسية، الكيمياء الخضراء، كيمياء الليزر، كيمياء الدماغ) وهناك موضوعات فرعية جديدة في كل موضوع من الموضوعات السابقة، لتنمية التفكير الناقد للطلاب المعلمين شعبة الكيمياء.

(٢) التفكير الناقد:

١- تعريف التفكير الناقد:

تعرفه الباحثة إجرائيًا بأنه: "فحص الطالب معلم الكيمياء المعلومات المقدمة له في موضوعات المستحدثات الكيميائية المحددة بالبرنامج وإعطاء تبريرات لها، وربط واستنتاج العلاقات بينها، وبناء افتراضات عليها وأخيرا التمييز بين المبررات القوية والضعيفة الخاصة بالمستحدثات".

٢- مهارات التفكير الناقد :

من أبرز مهارات التفكير الناقد التي حظيت باهتمام كبير من جانب الكثير من الدراسات التربوية، ومنها: (طلال الزغبي،٢٠٠٥؛ إيناس أبوزيد،٢٠٠٩؛ فاطمة يوسف،٢٠١١؛هبه مختار، ٢٠١٦؛ إيمان شعيب،٢٠٢٠) وهي المهارات التي حددها (Watson&Glaser,1980) وفقًا لما جاء في المقياس، الذي قاما بإعداده، وهي: (معرفة الافتراضات، التفسير، الاستنباط، الاستنتاج، تقويم الحجج)

- **معرفة الافتراضات** : هي قدرة الطالب على فحص المعلومات والبيانات المتضمنة في موضوع ما، بحيث يمكنه الحكم بأن افتراضا ما واردا أو غير واردا.
- **الاستنتاج** : هو قدرة الطالب على استخلاص نتيجة من حقائق، تم ملاحظتها أو افتراضها.
- **الاستنباط** : هو قدرة الطالب على استخلاص معرفة جديدة من مقدمات موضوعة ومعلومات متوافرة.
- **التفسير**: هو قدرة الطالب على إعطاء تبرير للبيانات المعطاة، والوصول إلى الاستنتاج المحتمل والمبرر.
- **تقويم الحجج** : هو قدرة الطالب على التمييز بين الحجج القوية والحجج الضعيفة المتصلة بالموضوع.

٣- أهمية تنمية مهارات التفكير الناقد من خلال تدريس العلوم :

يجب أن يسعي تعليم العلوم بفروعه المختلفة إلى تنمية مهارات التفكير الناقد لدى الطلاب، لأنها تمكنهم من فهم العالم حولهم، وتقدم لهم الادوات الضرورية لاتخاذ القرار الصحيح في حياتهم (Simister,2004, 244)، ويلخص (جمال الدين توفيق،٢٠١٦، ٣٨) أهمية تنمية مهارات التفكير الناقد للطلاب في النقاط التالية:

- يساعد التفكير الناقد على التكيف مع الأوضاع سريعة التغير، التي يتسم بها العصر الحالي.
- يجعل الخبرات التعليمية ذات معني، ويعزز من قدرتهم على تطبيقها، ويجعلهم أكثر إيجابية ومشاركة في عملية التعلم.
- يعزز من قدرة الطالب على إيجاد الحلول لمشكلاتهم، واتخاذ القرارات المناسبة لها، ويزيد من ثقتهم بأنفسهم، ويرفع من مستوى تقديرهم لذاتهم.
- يقود الطلاب إلى الاستقلالية في تفكيرهم وتحررهم من التبعية، ويشجعهم على التساؤل والبحث، وعدم التسليم بالحقائق دون تحر كاف.

ونظراً لأهمية التفكير الناقد بوصفه هدفاً من اهداف تدريس العلوم فقد أهتمت بتنميته عدد من الدراسات والبحوث في مجال تدريس العلوم باستخدام نماذج تدريس واستراتيجيات

مختلفة، ومنها: السقالات التعليمية(ايناس أبو زيد،٢٠٠٩) وقبعات التفكير الست(نوال عبد الفتاح،٢٠١٢) وخرائط الصراع المعرفي (جمال الدين توفيق،٢٠١٦) وخرائط المفاهيم الذهنية(هبه مختار،٢٠١٦)، ونموذج سوكمان الاستقصائي (حنان رزق،٢٠٢٠)ونموذج نيديهام البنائي (إبراهيم آل فرحان،٢٠٢٠).

ثالثًا: إعداد أدوات البحث والدراسة الميدانية ونتائجها:

(١) إعداد أدوات البحث:

أولاً: إعداد برنامج المستحدثات الكيميائية: مرت عملية إعداد البرنامج بالخطوات التالية:

١- **تحديد الأهداف العامة للبرنامج:** تم تحديد الاهداف العامة للبرنامج والاهداف الاجرائية لكل موضوع من موضوعات البرنامج من خلال الرجوع إلى عدد من المراجع العلمية المتخصصة، وبعض الدراسات السابقة المتعلقة بالمستحدثات الكيميائية.

٢- **تحديد محتوى البرنامج:** تم إعداد قائمة بالمستحدثات الكيميائية، وقائمة بمهارات التفكير الناقد المناسبة للطلاب المعلمين، وذلك من خلال:

أ. **إعداد قائمة المستحدثات الكيميائية المناسبة للطلاب المعلمين بكلية التربية:**

١) **تحديد الهدف من القائمة:** تهدف القائمة إلى تحديد المستحدثات الكيميائية المناسبة للطلاب المعلمين شعبة الكيمياء.

٢) **تحديد مصادر اشتقاق القائمة:** لتحديد قائمة المستحدثات الكيميائية، اعتمدت الباحثة على المصادر الآتية:

- اهداف تدريس الكيمياء.
- الرجوع إلى عدد من البحوث والدراسات السابقة في مجال الكيمياء، والتي تناولت مستحدثات كيميائية.
- الاطلاع على بعض المواقع العلمية المتاحة على شبكة الأنترنت، والتي تناولت بعض المستحدثات الكيميائية.

- مقابلة بعض المتخصصين في مجال الكيمياء بفروعها المختلفة، وكذلك المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم (١١ استاذ وعضو هيئة تدريس)، وأيضاً بعض الطلاب المعلمين بكلية التربية (الفرقتين الثالثة والرابعة)؛ لتحديد المستحدثات الكيميائية المناسبة للطلاب المعلمين بكلية التربية.

٣) **الصورة المبدئية للقائمة:** قامت الباحثة بتحديد الصورة المبدئية لقائمة المستحدثات الكيميائية حيث تضمنت (٩) محاور رئيسة، (٣٣) محور فرعي، وتم وضع أمام كل مستحدث خمسة اختيارات هي: (مهمة جداً – مهمة– متوسطة الأهمية– قليلة الأهمية – غير مهمة) ليحدد السادة المحكمين من خلالها درجة مناسبة المستحدث للطلاب المعلمين.

٤) **ضبط القائمة:** تم عرض القائمة على مجموعة من السادة المحكمين(*) المتخصصين في مجال الكيمياء بفروعها المختلفة، وكذلك المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، وذلك للتأكد من صلاحية القائمة وصدقها ولتحديد ما يلي:

- مدى أهميتها للطلاب المعلمين شعبة الكيمياء.
- مدى مناسبة المستحدثات الكيميائية لهم.
- مدى مناسبة الصياغة اللفظية واللغوية للمستحدثات.
- تعديل أو حذف ما يرونه من مستحدثات.
- إضافة مستحدثات أخرى لم تتضمنها القائمة.

وقد ابدى السادة المحكمين آرائهم حول الصورة المبدئية للقائمة، وتم حذف بعض المستحدثات الرئيسة بأكملها مثل (النفايات المشعة والالكترونية، والاسلحة الكيميائية)، كما تم حذف مستحدثات فرعية (مثل حذف كيمياء الميكروسكال من مستحدثات الكيمياء الخضراء).

(*) ملحق (٥) أسماء السادة المحكمين على أدوات البحث

٥) **الصورة النهائية للقائمة:** بعد إجراء التعديلات طبقاً لآراء السادة المحكمين، توصلت الباحثة إلى القائمة في صورتها النهائية(*) والتي تضمنت (٦) مستحدثات رئيسة، (١٩) مستحدث فرعي، وهم الذين حصلوا على أعلى نسب اتفاق، وتصدروا ترتيب الأولوية في استطلاع رأي السادة أعضاء هيئة التدريس المتخصصين في مجال الكيمياء بفروعها المختلفة، وكذلك بعض المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم. وبذلك يكون قد تم الإجابة عن السؤال الاول من اسئلة البحث والذي ينص على: – ما المستحدثات الكيميائية المناسبة للطلاب المعلمين بكلية التربية؟

ب. **إعداد قائمة مهارات التفكير الناقد المناسبة للطلاب المعلمين بكلية التربية:** تم إعداد قائمة مهارات التفكير الناقد المناسبة للطلاب المعلمين بكلية التربية من خلال الخطوات التالية:

١) **تحديد الهدف من القائمة:** تهدف القائمة إلى تحديد مهارات التفكير الناقد المناسبة للطلاب المعلمين شعبة الكيمياء.

٢) **تحديد مصادر اشتقاق القائمة:** لتحديد قائمة مهارات التفكير الناقد، اعتمدت الباحثة على المصادر الآتية:

- اهداف تدريس الكيمياء.
- الرجوع إلى عدد من البحوث والدراسات السابقة الخاصة بمهارات التفكير الناقد.

٣) **الصورة المبدئية للقائمة:** قامت الباحثة بتحديد الصورة المبدئية لقائمة مهارات التفكير الناقد حيث تضمنت (٥) مهارات فرعية، ومجموعة مؤشرات الاداء لكل مهارة فرعية، وتم وضع اختيارين أمام كل مهارة فرعية (مناسب– غير مناسب)، وخانة لتسجيل أي ملاحظات، ليحدد السادة المحكمين من خلالها درجة مناسبة المهارات للطلاب المعلمين.

(*) ملحق (٦) الصورة النهائية لقائمة المستحدثات الكيميائية.

٤) **ضبط القائمة:** تم عرض القائمة على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس ، وذلك للتأكد من صلاحية القائمة وصدقها ولتحديد ما يلي:

- مدى مناسبة القائمة للطلاب المعلمين شعبة الكيمياء.
- مدى مناسبة الصياغة اللفظية واللغوية للمهارات الفرعية ومؤشرات الاداء.
- تعديل أو حذف ما يرونه من مهارات.
- إضافة مهارات أخرى لم تتضمنها القائمة.

وقد ابدى السادة المحكمين آرائهم حول الصورة المبدئية لقائمة مهارات التفكير الناقد، وتم إجراء التعديلات وهي (إضافة التعريف الاجرائي للمهارة الرئيسة، فصل مؤشرات الاداء الخاصة بكل مهارة فرعية عن طريق وضع خطوط فاصلة).

٥) **الصورة النهائية للقائمة:** بعد إجراء التعديلات طبقاً لآراء السادة المحكمين، توصلت الباحثة إلى القائمة في صورتها النهائية(*) والتي تضمنت (٥) مهارة فرعية، و (٥) مؤشرات للأداء الخاص بكل مهارة فرعية، وبذلك يكون قد تم الإجابة عن السؤال الثاني من اسئلة البحث والذي ينص على: – ما مهارات التفكير الناقد المناسبة للطلاب المعلمين بكلية التربية؟

٣- إعداد كتاب الطالب المعلم في موضوعات البرنامج المقترح

بعد تنظيم المحتوى المعرفي للبرنامج المقترح يتم إعداد كتاب الطالب المعلم الذي يتضمن المحتوى العلمي المتعلق بالموضوعات المتضمنة في البرنامج المقترح على شكل أنشطة تعليمية، وكذلك بعض الأسئلة التقويمية.

وكتاب الطالب المعلم(*) يتضمن ما يلي:

- المقدمة.
- أهمية كتاب الطالب المعلم.
- أهداف عامة للبرنامج المقترح.

(*) ملحق (٧) الصورة النهائية لقائمة مهارات التفكير الناقد.
(*) ملحق (٨) كتاب الطالب المعلم في موضوعات البرنامج المقترح

- أهداف عامة لموضوعات المستحدثات الكيميائية.
- موضوعات البرنامج المقترح الرئيسة والفرعية.

٤- **إعداد كراسة الانشطة:** تم إعداد موضوعات البرنامج بكراسة الانشطة(*) متضمنة الآتي:

- عنوان الموضوع.
- مجموعة الانشطة التعليمية وتتضمن (عنوان النشاط، والمهام المترتبة عليه)
- التقويم

٥- **إعداد دليل المعلم:** يقدم الدليل عدد من الارشادات والخطوات الإجرائية التي توضح خطوات تدريس كل موضوع من موضوعات البرنامج المقترح، ويتضمن الدليل(*) ما يلي:

- صفحة العنوان.
- مقدمة الدليل.
- أهمية الدليل.
- الأهداف العامة لموضوعات المستحدثات الكيميائية.
- الأهداف المتعلقة بتنمية مهارات التفكير الناقد.
- الأهداف الإجرائية لموضوعات المستحدثات الكيميائية.
- موضوعات المستحدثات الكيميائية والخطة الزمنية لتدريسها.
- استراتيجيات التدريس المستخدمة في تدريس البرنامج المقترح.
- الوسائل التعليمية المستخدمة.
- المراجع التعليمية والمواقع الالكترونية الخاصة بموضوعات البرنامج.
- مصادر المعرفة والتعلم المستخدمة في البرنامج.
- أساليب التقويم المستخدمة.
- صياغة موضوعات البرنامج: ويتضمن كل موضوع ما يلي:

(*) ملحق (٩) كراسة الأنشطة للبرنامج المقترح.
(*) ملحق (١٠) دليل المعلم في البرنامج المقترح.

- مقدمة الموضوع.
- الاهداف الإجرائية.
- عناصر الموضوع.
- الأنشطة التعليمية.
- المعينات التعليمية.
- طرق التدريس المتبعة.
- خطوات السير في الموضوع.
- التقويم.

ثانياً: إعداد أداة القياس المتمثلة في اختبار مهارات التفكير الناقد:

١. **تحديد الهدف من الاختبار:** يهدف الاختبار إلى قياس مدى تمكن وامتلاك الطالب معلم الكيمياء لمهارات التفكير الناقد المحددة في البحث الحالي والتي يكتسبها أثناء تدريس البرنامج المقترح.

٢. **تحديد مصادر بناء الاختبار:** تم الاعتماد في بناء الاختبار واشتقاق مادته المعرفية على المصادر التالية:

- موضوعات المستحدثات الكيميائية المتضمنة بالبرنامج.
- المؤلفات النظرية في التربية التي تناولت مهارات التفكير الناقد.
- الدراسات والبحوث العربية والأجنبية التي تضمنت تنمية مهارات التفكير الناقد.
- الأدبيات التربوية المتعلقة بكيفية إعداد الاختبارات الموضوعية.

٣. **تحديد أبعاد الاختبار:** تحددت ابعاد الاختبار في خمس مهارات فرعية وهي (معرفة الافتراضات، التفسير، والاستنتاج، والاستنباط، وتقويم الحجج).

٤. **صياغة مفردات الاختبار:** تعد صياغة الاختبار من أهم الجوانب التي يجب الاهتمام بها إذ يتوقف عليها صدق الاختبار، كما تتوقف عليها قدرة الاختبار على تحقيق الهدف منه، ولإعداد مفردات الاختبار قامت الباحثة بالاطلاع على عدد من المراجع والدراسات السابقة التي تناولت إعداد اختبارات مهارات التفكير الناقد.

وتم صياغة مفردات الاختبار بحيث تضمن (٢٠) مفردة موزعة على المهارات المتضمنة بالقائمة، وذلك للتأكد من مدى شمول الاختبار للمهارات المحددة،كما يلي:

جدول (١)

يوضح توزيع مفردات الاختبار على مهارات التفكير الناقد)

م	المهارة الفرعية	مؤشر الاداء	ارقام المفردات	عدد المفردات	النسبة المئوية
١	معرفة الافتراضات	– يحدد الافتراض المناسب للموقف بناءً على فحصه المعلومات المقدمة.	١، ٢، ٣، ٤	٤	٢٠٪
٢	التفسير	– يعطي تبرير للبيانات المعطاة.	٥، ٦، ٧، ٨	٤	٢٠٪
٣	الاستنباط	– يستخلص معرفة جديدة من مقدمات موضوعة ومعلومات متوافرة.	٩، ١٠، ١١، ١٢	٤	٢٠٪
٤	الاستنتاج	– يستخلص نتيجة من حقائق تم ملاحظتها.	١٣، ١٤، ١٥، ١٦	٤	٢٠٪
٥	تقويم الحجج	– يميز بين الاجابات القوية المرتبطة بالمستحدث الكيميائي	١٧، ١٨،	٤	٢٠٪

م	المهارة الفرعية	مؤشر الاداء	ارقام المفردات	عدد المفردات	النسبة المئوية
		والاجابات الضعيفة الغير مرتبطة به.	١٩، ٢٠		
المجموع				٢٠	١٠٠ %

وتم صياغة مفردات اختبار مهارات التفكير الناقد من نوع الاختيار من متعدد حيث يتبع كل سؤال أربع إجابات منهم إجابة واحدة صحيحة وعلى الطالب أن يحدد البديل الصحيح والموجود في ورقة الإجابة، ولا يختار أكثر من إجابة للسؤال الواحد.

٥. **الدراسة الاستطلاعية لاختبار مهارات التفكير الناقد:** طبقت الدراسة الاستطلاعية على (٢٠) طالبًا من طلاب شعبة الكيمياء بالفرقة الرابعة بالفصل الدراسي الأول (٢٠٢١/٢٠٢٢) بعد دراستهم للبرنامج المقترح بغرض:

التأكد من وضوح تعليمات الاختبار ومفرداته.

- تحديد زمن الاختبار.
- حساب ثبات الاختبار.
- صدق الاختبار.

وبعد تطبيق الاختبار على المجموعة الاستطلاعية، صححت الإجابات وتبين ما يلي:

أ. **وضوح تعليمات الاختبار ومفرداته:-**

حيث أشار الطلاب إلى وضوح التعليمات ومفردات الاختبار وعدم وجود أي ألفاظ غامضة.

ب. زمن الاختبار:-

تم تحديد زمن الإجابة عن مفردات الاختبار من خلال استخدام التسجيل التتابعي للزمن الذي يستغرقه كل طالب في الإجابة عن الاختبار، ثم حساب متوسط الازمنة الكلية لجميع الطلاب، وتوصلت الباحثة إلى أن زمن الاختبار هو (٢٠ دقيقة).

ج. ثبات الاختبار:-

تم حساب معامل ثبات الاختبار عن طريق تحليل التباين باستخدام معادلة (كودر- ريتشاردسون ٢١)(KR21) وجد أن معامل ثبات الاختبار هو (٠.٨٦) مما يدل على أن الاختبار ذو ثبات عال، مما يدعو إلى الاطمئنان عند استخدام الاختبار مع أفراد مجموعة البحث.

٦. **صدق الاختبار:-** تحققت الباحثة من صدق الاختبار من خلال أنواع الصدق التالية:-

- **الصدق الظاهري:**

للتأكد من صدق محتوى الاختبار تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق التدريس، وقد تم الأخذ بما رآه السادة المحكمون من تعديلات بهدف أن يصبح الاختبار في أصدق صورة من حيث المحتوى الذي يقيسه.

- **الصدق الذاتي:-**

بما أن معامل ثبات الاختبار (٠.٨٦) فإن الصدق الذاتي (٠.٩٣) وهو معامل صدق مرتفع مما يطمئن في الاعتماد عليه في عملية القياس.

٧. **الصورة النهائية للاختبار:** تم وضع الاختبار في صورته النهائية(*) بعد إجراء تعديلات السادة المحكمين، وقد اشتمل الاختبار على (٢٠) مفردة، كما وتحدد الزمن اللازم للإجابة عن الاختبار وهو (٢٠ دقيقة).

(*) ملحق (١١) الصورة النهائية لاختبار مهارات التفكير الناقد.

٨. **تصحيح الاختبار:**- تحددت الدرجة النهائية وهي (٢٠) بحيث تعطى درجة واحدة لكل إجابة صحيحة، وصفر للإجابة الخاطئة.

(٢) إجراءات الدراسة الميدانية:

سارت الإجراءات التجريبية للبحث الحالي وفقًا للخطوات التالية:

١- **أهداف تجربة البحث:** تهدف التجربة الأساسية للبحث الحالي إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية المحطات العلمية في تدريس وحدة مقترحة في المستحدثات الكيميائية على تنمية مهارات التفكير الناقد للطلاب المعلمين بكلية التربية، وذلك عن طريق المقارنة بين نتائج درجات الطلاب قبل وبعد تطبيق البرنامج المقترح في المستحدثات الكيميائية.

٢- **اختيار مجموعة البحث:**

- تم تحديد المجتمع الأصلي الذي اختيرت منه المجموعة وهو شعبة الكيمياء (تعليم عام) بكلية التربية- جامعة الفيوم، ثم اختيار المجموعة بطريقة العينة القصدية أو القصرية.
- اختيار مجموعة من الطلاب المعلمين المقيدين بالفرقة الثالث شعبة الكيمياء (تعليم عام) والذين بلغ عددهم (٣٥) طالبًا، وتم اختيارهم بناءً على رغبتهم في الاشتراك في تنفيذ البرنامج المقترح بعد عرض الباحثة عليهم أهداف البرنامج المقترح وعناوين موضوعات المستحدثات الكيميائية المتضمنة بالبرنامج.

٣- **تطبيق أدوات البحث:** لتطبيق أدوات البحث وإجراء تجربته أتبعت الباحثة الخطوات التالية:

أ. **التطبيق القبلي لأدوات البحث:** طبق اختبار مهارات التفكير الناقد على الطلاب المعلمين مجموعة البحث يوم الثلاثاء الموافق ٢٠٢٢/٢/٢٢ وتم تصحيح الاختبار ورصدت النتائج.

ب. **تدريس البرنامج المقترح:** بعد الانتهاء من التطبيق القبلي لأداة البحث بدأ تدريس البرنامج المقترح يوم الخميس الموافق ٢٠٢٢/٢/٢٤ وحتى يوم الثلاثاء ٢٠٢٢/٤/٢٦.

ج. **التطبيق البعدي لأداة البحث:** تم تطبيق اختبار مهارات التفكير الناقد على الطلاب المعلمين مجموعة البحث في شهر إبريل من العام الدراسي ٢٠٢١/٢٠٢٢ في تاريخ ٢٠٢٢/٤/٢٧ وتم تصحيح الاختبار ورصدت النتائج، وتم معالجته إحصائيًا؛ تمهيدًا لتفسيرها، وتقديم التوصيات والمقترحات.

(٣) نتائج البحث:

اختبار صحة الفرض : والذي ينص على "توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير الناقد لصالح التطبيق البعدي".

فقد تم التحقق من صحة الفرض على النحو التالي:

تم حساب قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير الناقد ككل وفي كل مهارة من المهارات التي يتضمنها على حده، ويتضح ذلك من الجدول التالي:

جدول (٢)

قيمة (ت) ودلالتها الاحصائية وحجم التأثير بين التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير الناقد ككل وفي كل مهارة من المهارات التي يتضمنها على حده

مهارات الاختبار	التطبيق	العدد (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجة الحرية	قيمة (ت) الجدولية		قيمة(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة الإحصائية	حجم التأثير (d)
						٠.٠٠٥	٠.٠٠١			
مهارة التفكير الناقد ككل	القبلي	٣٥	٥.١١	١.٩٩٧	٣٤	٢.٠٠٢	٢.٧٠٠	٢٧.٦٠	٠.٠٠١	٩.٤٧
	البعدي		١٧.٦	١.٦٩						

مهارات الاختبار	التطبيق	العدد (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجة الحرية	قيمة (ت) الجدولية		قيمة(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة الإحصائية	حجم التأثير (d)
			٣	٩		٠.٠٥	٠.٠١			
معرفة الافتراضات	القبلي	٣٥	١.٠٣	٠.٨٩١	٣٤	٢.٠٢	٢.٧٠	١٢.٤٢	٠.٠١	٤.٢٦
	البعدي		٣.٥٤	٠.٥٦١						
الاستنتاج	القبلي	٣٥	١.٢٦	٠.٩٢	٣٤	٢.٠٢	٢.٧٠	١٠.٦٢	٠.٠١	٣.٦٤
	البعدي		٣.٥٤	٠.٥٦						
الاستنباط	القبلي	٣٥	١.٠٠	٠.٨٤	٣٤	٢.٠٢	٢.٧٠	١٥.٥١	٠.٠١	٥.٣٢
	البعدي		٣.٦٣	٠.٤٩						
التفسير	القبلي	٣٥	٠.٨٩	٠.٨٣	٣٤	٢.٠٢	٢.٧٠	١٢.٥٥	٠.٠١	٤.٣٠
	البعدي		٣.٣١	٠.٦٣						
تقويم الحجج	القبلي	٣٥	٠.٩٤	٠.٨٠	٣٤	٢.٠٢	٢.٧٠	١٦.٢٣	٠.٠١	٥.٥٧
	البعدي		٣.٦٠	٠.٦٠						

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) المحسوبة لاختبار التفكير الناقد ككل ولكل مهارة من مهاراته على حدة أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى ثقة ٠.٠٥ وعند

مستوى ثقة ٠.٠١ عند درجة حرية (٣٤)، وكذلك يتضح أن حجم التأثير كبير لاختبار التفكير الناقد ولكل مهارة من مهاراته على حدة، حيث أنه أكبر من (٠.٨) مما يدل على أثر البرنامج المقترح في المستحدثات الكيميائية على تنمية التفكير الناقد للطلاب المعلمين مجموعة البحث.

مما سبق يتضح صحة الفرض؛ حيث أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية ؛ مما يدل على وجود فروق ذي دلالة إحصائية لصالح التطبيق البعدي.

توصيات البحث:

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث توصي الباحثة بما يلي:

١. تشجيع الطالب المعلم على النقد البناء والتحليل والتوصل إلى نتائج واستنتاجات منطقية من خلال القيام بأنشطة فعالة تثير تفكيره.
٢. ضرورة اهتمام القائمين بإعداد معلم الكيمياء بتنمية مهارات التفكير المختلفة، ومن بينها مهارات التفكير الناقد.
٣. الاهتمام بدمج مهارات التفكير الناقد في المقررات الدراسية والعمل على تنميتها بأنشطة واستراتيجيات متعددة.
٤. الاستعانة بالبرنامج المقترح والأداة المعدة في البحث الحالي لتطوير برنامج إعداد معلم الكيمياء بكليات التربية.
٥. إعداد برامج تدريبية للمعلمين أثناء الخدمة لتدريبهم على ما يستجد من مستحدثات في مجال الكيمياء؛ ليتمكنوا من إمداد طلابهم بها أثناء التدريس.
٦. ضرورة دمج المستحدثات الكيميائية ضمن برامج إعداد الطالب المعلم لتنمية الوعي بها.

مقترحات البحث:

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث تقترح الباحثة إجراء ما يلي:

١. برنامج مقترح في المستحدثات الكيميائية وأثره في تنمية التفكير الإيجابي ومهارات أخرى مثل التفكير المستقبلي أو الاستدلالي، وحب الاستطلاع لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.

٢. برنامج تدريبي مقترح لتنمية الوعي بالمستحدثات الكيميائية ومهارات الفهم العميق لمعلمي الكيمياء أثناء الخدمة.

٣. مقرر الكتروني قائم على المنصات التعليمية وأثره في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء.

قائمة المراجع:

أولًا: المراجع العربية:

إبراهيم أحمد آل فرحان (٢٠٢٠). فعالية تدريس العلوم باستخدام أنموذج نيدهام البنائي في تنمية مستويات العمق المعرفي ومهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف السادس الإبتدائي. *دراسات في العلوم التربوية*، جامعة الملك خالد بأبها، السعودية، ٤٧(٤).

أحمد محمد شلبي (٢٠١٩). تطوير منهج الفيزياء في ضوء معايير الجيل التالي لتعليم العلوم NGSS وفعاليته في تنمية التفكير الناقد لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية*، جامعة طنطا، كلية التربية، ٧٤(٢).

إسراء عادل محمد (٢٠٢٠). برنامج تدريبي مقترح مستند إلى التفكير السابر والرسوم المتحركة لتنمية التفكير الناقد والابتكاري للطالب المعلم. *المجلة العلمية للدراسات والبحوث التربوية والنوعية*، جامعة بنها، كلية التربية النوعية، (١١).

الهام جلال إبراهيم (٢٠١٩). فاعلية استراتيجية K. W. L. H في تنمية مهارات التفكير الناقد والاتجاه نحو مهنة التدريس لدى طلاب دبلوم العام الواحد في التربية. *المجلة التربوية*، جامعة سوهاج، كلية التربية، (٦٤).

إيمان عبد الحميد نوار (٢٠١٤). "برنامج مقترح في المستحدثات الكيميائية قائم على التعلم الذاتي لتنمية مفاهيم المستحدثات الكيميائية لدى طلاب نوادي العلوم بالمرحلة الثانوية". *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، (٥٦).

إيمان محمد شعيب (٢٠٢٠). اختلاف أساليب التدوين الالكتروني وأثره على تنمية مهارات التفكير الناقد والانخراط في التعلم في ضوء النظرية الاتصالية. تكنولوجيا التعليم– *دراسات وبحوث*، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، (٤٣).

إيناس محمد على أبو زيد(٢٠٠٩). *فاعلية استخدام استراتيجية السقالات التعليمية في تنمية التحصيل والتفكير الناقد في تدريس العلوم لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي*. رسالة ماجستير، جامعة الفيوم، كلية التربية.

جمال الدين توفيق، إيمان عبد الفتاح كامل(٢٠١٦). أثر استخدام خرائط الصراع المعرفي في تصويب التصورات البديلة للمفاهيم العلمية في وحدة "المادة وتركيبها" وتنمية مهارات التفكير الناقد لتلاميذ الصف الأول الإعدادي. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، السعودية، (٧٧).

حمدي عز العرب إبراهيم، ياسر سعد (٢٠١٦). أثر استخدام تقنيات التعلم الإلكتروني في تنمية مهارات التفكير الناقد والقدرة على حل المشكلات لدى الطالب المعلم بكلية التربية. *المجلة العلمية لكلية التربية النوعية*، جامعة القصيم، كلية التربية، ١(٦).

حنان بنت عبد الله رزق (٢٠٢٠). أثر استخدام نموذج سوكمان على تنمية مهارات التفكير الناقد في تدريس مادة الرياضيات لدى تلميذات المرحلة الابتدائية. *المجلة التربوية*، جامعة الكويت، مجلس النشر العلمي، ٣٤(١٣٤).

رائدة حسين حميد (٢٠١٧). أثر استراتيجية التعلم التعاوني في اكتساب المفاهيم النحوية وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف الخامس العلمي في مادة قواعد اللغة العربية. *مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية*، جامعة بابل، (٣٢).

صلاح أحمد الناقة(٢٠١٦). أثر استخدام استراتيجية الويب كويست في تدريس العلوم على تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف السادس الأساسي. *مجلة الجامعة الاسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، ١(٢٤).

عبد السلام مصطفى عبد السلام (٢٠٠٩). *تدريس العلوم ومتطلبات العصر. القاهرة*، دار الفكر العربي.

عبد الله بن يحيى آل محيا (٢٠٢٠). أثر تطبيق إطار مجتمع الاستقصاء "COI" في مقرر تعلم إلكتروني مدمج على تنمية مهارات التفكير الناقد. *المجلة التربوية*، جامعة سوهاج، كلية التربية، (٧٦).

عثمان محمد نصر (٢٠٢١). مهارات التفكير الناقد. المجلة العلمية للخدمة الاجتماعية، *دراسات وبحوث تطبيقية*، جامعة أسيوط، كلية الخدمة الاجتماعية، ١(١٣).

فاطمة الزهراء يوسف محمد(٢٠١١). *أثر برنامج قائم على الإثراء الوسيلي في تنمية بعض مهارات عمليات العلم والتفكير الناقد في العلوم لتلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي*. رسالة ماجستير، جامعة الفيوم، كلية التربية.

كلية التربية جامعة الفيوم (٢٠١٥). برنامج بكالوريوس العلوم والتربية شعبة الكيمياء.

ماجد عبده ناجي، وعبد الرحمن سعود الرشيد (٢٠١٩). فاعلية برنامج تدريبي في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلبة الجامعات. *مجلة الدراسات التربوية والنفسية*، جامعة السلطان قابوس، ١٣(١).

محسن حامد فراج، هبة الله عدلي مختار (٢٠٠٩). "فاعلية برنامج قائم على المستحدثات الكيميائية في حل المشكلات الكيميائية والاتجاه نحو تطبيقاتها المجتمعية لدى طلاب المرحلة الثانوية"، *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس*، (١٤٦).

محمد أحمد خماد (٢٠٢١). فاعلية استراتيجية "فكر – زاوج– شارك" في تنمية التفكير الناقد لدى تلاميذ المرحلة الثانوية. *مجلة جامعة الامير عبد القادر للعلوم الإسلامية*، جامعة الامير عبد القادر للعلوم الإسلامية، ٣٤(٣).

منال علي محمد (٢٠٢٠). استراتيجية التدريس المتمايز لتنمية التحصيل المعرفي والتفكير الناقد لدى الطلاب معلمي الفيزياء بكلية التربية. *المجلة التربوية*، جامعة سوهاج، كلية التربية، (٧٥).

مها حفني كمال(٢٠١٥). "مهارات معلم القرن الـ٢١". *المؤتمر العلمي الرابع والعشرون للجمعية المصرية للمناهج: برامج إعداد المعلمين في الجامعات من أجل التميز*(ص ص ٢٨٨-٣١١)، دار الضيافة، جامعة عين شمس، القاهرة.

مي حسين حسين (٢٠٢١). أثر التفاعل بين أنماط التقويم البديل وأسلوب التعلم "نشط-تأملي" ببيئات التعلم الشخصية على تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب كلية التربية وانخراطهم في بيئة التعلم. *المجلة التربوية*، جامعة سوهاج، كلية التربية، (٩١).

نهلة عبد المعطي الصادق (٢٠١٨). "برنامج في المستحدثات الكيميائية لتنمية التنور الكيميائي لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية"، *مجلة التربية العلمية- مصر*، ١٦(١٠).

هبه الله عدلي أحمد مختار(٢٠١٦). فاعلية استخدام استراتيجية خرائط المفاهيم الذهنية في تدريس العلوم على تصويب التصورات الخطأ للمفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، السعودية، (٧٤).

ياسر محمد خيايا (٢٠١٨). فعالية منهج العلوم في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب المرحلة المتوسطة. *المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية*. (٤).

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

Anerson,J.(2007). *Effect of Problem-Based Learning on Knowledge Acquisition Knowledge Retention, and Critical Thinking ability of agriculture students in urban school,* PHD Thesis, Columbia, University of Missouri.

Bawaked,S.(2011). Solvent free Alkene Oxidation using supported nano-Gold catalysts. *Thesis phD*, Cardiff University, British.

Chin, C.(2012). "First- Year Pre-service Teachers in Scientific Literacy and Attitudes toward Science?", *International Journal of Science Education*.

Farisi,M. (2016). Developing the 21st century Social Studies skills through teghnology integration*, Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE*, 17(1), Pp.1302-1320.

Jacob,C.(2004). Critical Thinking in the Chemistry Classroom and Beyond*" Journal of Chemical Education*,8(811).

Kang,E., Bianghini,J.& Kelly,G.(2013). Crossing the border from science students to science teacher: Pre servie Teachers. *Journal of science teacher Education*,(24).

Malamitsa,K., Kasautas,M. & Kakkotes,P.(2009). Developing Greek Primary School Students, Critical Thinking Through An Approach of Teaching Science Which Incorporates Aspects of History of Science, Science Education, 18.

Miller,R.(2009). Developing 21st century skills through the use of student personal learning networks. North central university, Arizona.

Neale, I. , Maughan, J. & Ogunkola, B.(2014). Scientific Literacy of undergraduate chemistry students in the University of the West Indies, Barbados. Individual and joint contributions of age, sex and level of study, *International Letters of Social and Hamanistic Sciences*, (13), pp41-55.