برنامج في المستحدثات الكيميائية قائم على مدخل التصميم الشامل للتعلم لتنمية الوعي الكيميائي لمعلمي العلوم قبل الخدمة

أ. أسماء أحمد شوكت عابد

مستخلص البحث:

هدف البحث إلى تحديد: فاعلية برنامج في المستحدثات الكيميائية قائم على مدخل التصميم الشامل للتعلم لتنمية الوعي الكيميائي لمعلمي العلوم قبل الخدمة، ولتحقيق هذا الهدف تم إعداد مواد التعليم والتعلم والمتمثلة في: كتاب الطالب في موضوعات المستحدثات الكيميائية المصاغ وفق مدخل التصميم الشامل للتعلم، ودليل المعلم القائم بتدريس موضوعات المستحدثات الكيميائية المصاغ وفق مدخل التصميم الشامل للتعلم، وأدوات القياس وتمثلت في اختبار المفاهيم العلمية، وقد استخدم البحث المنهج شبه التجريبي ذو تصميم المجموعة الواحدة والتطبيق القبلي والبعدي لمتغير البحث، وتكونت مجموعة البحث من (٤٢) طالبًا وطالبة بالفرقة الثالثة (شعبة الكيمياء) خلال الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي (٢٠٢٤/٢٠٢٥) بكلية التربية_ جامعة المنيا، وتوصلت نتائج البحث إلى أن البرنامج في المستحدثات الكيميائية القائم على مدخل التصميم الشامل للتعلم كان له فاعلية في تنمية الجانب المعرفي (المفاهيم العلمية) للوعي الكيميائي لمعلمي العلوم قبل الخدمة، وأوصى البحث بضرورة إعادة النظر في برامج إعداد معلمي الكيمياء بكلية التربية بحيث تضمُن المستحدثات الكيميائية في المُقررات العلمية، وتطوير برامج إعداد معلمي العلوم (شعبة الكيمياء) في ضوء المستجدات البيئية والتكنولوجية المعاصرة.

الكلمات المفتاحية:

المستحدثات الكيميائية_ مدخل التصميم الشامل للتعلم _ الوعي الكيميائي– معلمي العلوم قبل الخدمة.

A Program in Chemical Innovations Based on the Universal Learning Design Approach to Develop Chemical Awareness of Pre-Service Science Teachers.

Research Abstract

This research aimed to determine the effectiveness of a Chemical innovation based on the universal learning design approach to develop chemical awareness of pre- service science teachers. To achieve this goal, the following teaching and learning materials were prepared, which were represented in a student text book on chemical innovation topics designed according to the universal learning design and a teacher's guide for teaching chemical innovation topics using the universal learning design approach. The research also employed measurement instruments, which were represented in scientific concepts test. The research used the quasi-experimental approach using a one group design with pre- and post- application of the research variable. The research sample consisted of (42) male and female third-year students (chemistry department) during the second semester of the academic year (2024/2025) at the faculty of education, Minia University. The research results concluded that the Chemical innovation program based on the universal learning design was effective in developing the cognitive aspect (scientific concepts) of chemical awareness pre- service science teachers. The research recommended reconsidering the chemistry teacher preparation program in the Faculty of Education to include Chemical innovation in the science courses, and developing science teacher preparation programs in light of contemporary environmental and technological.

Keywords: **Chemical Innovations - the Universal Learning Design- Chemical Awareness - Pre-Service Science Teachers**

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 المجالات المرتبطة بها مثل: الزراعة، والطب، والصناعة، والصيدلة، وما صاحبه من ظهور عديد من المستحدثات الكيميائية، مثل: كيمياء الليزر، والكيمياء الخضراء، وكيمياء النانو، والأجيال الجديدة للخلايا الشمسية، وكيمياء الدماغ، وغيرها من المستحدثات الكيميائية التي تُستجد في مجال علم الكيمياء.

أشار عبد السلام عبد السلام (٢٠٠١، ٣٣٢-٣٣٩)* أن التقدم العلمي والتكنولوجي السريع في مختلف مجالات الحياة، والإنجازات العلمية والتكنولوجية المتنوعة في مجالات الفيزياء والكيمياء والبيولوجي، تطرح قضايا ومشكلات أخلاقية تثير اهتمامات الناس في كل المجتمعات وتستحق التفكير؛ مما جعل المستحدثات العلمية، وأخلاقيات العلم محل اهتمام المتخصصين في تدريس العلوم والتربية العلمية.

حيث 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 عام ١٩٨٩، ومشروع مناهج الكيمياء في حياة الناس عام ٢٠٠٤، حيث هدفت هذه المشاريع إلى إبراز القيمة الوظيفية لعلم الكيمياء التي أكدت على ضرورة تضمين المستحدثات الكيميائية في المناهج العلمية، والعمل على تنمية المفاهيم المرتبطة بها لدى الطلاب لمواكبة الاتجاهات العلمية الحديثة. (إيمان نوار، ٢٠١٤، ١٠٧).

كما أصبحت المستحدثات الكيميائية 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 متوقع من معلم الكيمياء حتي يواكب التغيرات السريعة في هذا المجال. (أسماء عبد المعطي،٢٠٢٢، ٥٧٦)

(*) تم اتباع نظام التوثيق (اسم المؤلف ثنائي "الاسم الأول، والاسم الأخير"، السنة، رقم الصفحة)

فالمستحدثات الكيميائية تُعرف بأنها: كل ما هو جديد وحديث يرتبط بصورة مباشرة وغير مباشرة بعلم الكيمياء، وما يتوصل إليه العلماء من الاكتشافات ونتائج بحوث علم الكيمياء على المستويين المحلي والعالمي، ويؤثر في كثير من مجالات الحياة اليومية، وتظهر آثارها الإيجابية أو السلبية على حياة الإنسان وبيئته ومجتمعه.(محسن فراج، هبة الله مختار، ٢٠٠٩، ٧٤)

حيث تساعد المستحدثات الكيميائية الطلاب في تحقيق اتجاه إيجابي نحو العلم والعلماء، والتعرف على كل جديد في مجال الكيمياء، كما تساعد على إيجاد الحلول العلمية للمشكلات التي يواجهه والتعرف على مصادر أخرى للطاقة المتجددة أكثر كفاءة وأقل تكلفة، ومعرفة التطبيقات الكيميائية في مجال الليزر. (أسماء عبد المعطي، ٢٠٢٢، ٥٧٧)

ويتفق خبراء التربية على وجود اختلافات وفروق كبيرة بين المتعلمين داخل الصف الدراسي من حيث طرق تعلمهم، ورغباتهم، وميولهم؛ مما دفع التربويين إلى الاهتمام بمعالجة مشكلات التعلم، وتوفير فرص متساوية لجميع الطلاب في الحصول على المعرفة، وتنمية القدرات والمهارات التي أنتجت عددًا من نماذج التعليم والتعلم؛ مما أدى إلى ظهور مفهوم التصميم الشامل للتعلم Universal Design for Learning، والتي تم اختصارها إلى (UDL). (سارة العتيبي،٢٠٢٠، ٥٦٧)

ويعد التصميم الشامل للتعلم مدخلًا تدريسيًا، يمكن استخدامه في جميع المراحل الدراسية بصفة عامة؛ لأنه يؤكد على أن عددًا كبيرًا من المتعلمين يشاركون في بداية التعلم حتى نهايته، ويوظف الأدوات والمواد الموجودة داخل الفصل لتسهيل تعلم الطلاب، ويغير من طريقة تفكيرهم للأفضل، وينظر إلى بيئة التعلم، ويعمل على تقليل المعوقات بها، وبالتالي قد يؤدي إلى إعداد بيئة تعليمية مرنة لتحقيق أهداف التعلم. (مريم سلامة، ٢٠٢٣، ١٣٩)

حيث بدأت فكرة (UDL) من مفهوم التصميم الشامل الذي تم تنفيذه في الهندسة المعمارية؛ حيث يهدف التصميم الشامل إلى إعداد بيئة معمارية تسمح للأفراد باختلاف احتياجاتهم وقدراتهم سواء الأفراد من ذوي الإعاقة أو غيرهم على سهولة التنقل بحرية في أرجاء المباني دون أي عوائق معمارية.(خلود آل الشيخ، ٢٠١٧، ٣٦٧)

وأشار ((Casper& Leuchovius (2005,1-6 إلى أن مصطلح التصميم الشامل ظهر في السبعينيات للإشارة إلى تصميم البيئات التي يمكن استخدامها من قبل جميع الأفراد، فالتصميم الشامل للتعلم (UDL) يتكون من ثلاثة مصطلحات:

- التصميم (Design): هذا المصطلح مأخوذ من الهندسة المعمارية، فالمباني مصممة ليستخدمها جميع الأفراد العاديين والمعاقين؛ لتلبي جميع احتياجاتهم، فالتصميم يتسم بالمرونة في الاستخدام ويسهم في تقليل العوائق.
- الشامل (Universal): تعني الطريقة أو الاستراتيجية المستخدمة في التدريس، وتتسم بالشمولية، والوضوح، وقابلية الاستخدام، والفهم من قبل جميع المتعلمين باختلاف قدراتهم، فكل متعلم يستخدم ما لديه من خبرات واهتمامات لتنمية فرص التعلم.
- التعلم(Learning): يحدد علم الأعصاب وجود ثلاث شبكات رئيسة للتعلم بحيث تعمل بشكل متكامل مع بعضها البعض في عقل المتعلم، وبالتالي فالتعلم ليس شيئًا واحدًا، وتتمثل شبكات التعلم في(شبكة المعرفة، شبكة الاستراتيجية، شبكة الاهتمام أو الوجدان)

ومن هنا جاءت فكرة استخدام التصميم الشامل للتعلم (UDL)؛ في تصميم طرق التدريس واستراتيجياته، حيث يستخدمها المعلم لأنه يتسم بالمرونة؛ ويوفر فرصًا متعددة ومتنوعة لجميع الطلاب بمختلف قدراتهم ومهاراتهم في جميع النواحي الدراسية.

كما أشار (Wakefied , 2011, 5-30) إلي ثلاثة مبادئ رئيسة للتصميم الشامل للتعلم (UDL) كالآتي:

المبدأ الأول: توفير وسائل متنوعة من طرق التقديم وعرض المعلومات

Provide Multiple Means of Representation

المبدأ الثاني: توفير وسائل متنوعة من الأداء والتعبير

Provide Multiple Means of Action and Expression

المبدأ الثالث: توفير وسائل متنوعة للتحفيز والمشاركة

Provide Multiple Means of Engagement

حيث اعتمد مركز (CAST) في تأسيس التصميم الشامل للتعلم على مجموعة متنوعة من المجالات مثل علم الأعصاب، وعلم النفس المعرفي، بالإضافة إلى رؤى التعلم لدى كل من:

بياجيه، وفيجوتسكي، وبرونر، وبلوم، ومن ثم استند على نظرية التعلم المستند إلي الدماغ تحديدًا لبناء المبادئ العامة للتصميم الشامل للتعلم (ندي القحطاني، وغالية سليم،٢٠٢٢، ١٧٦).

وبناءً على دراسة (Rose and Meyer, 2002) التي أُثبت أن هناك ثلاث شبكات في الدماغ تعمل أثناء عملية التعلم، وهي كالتالي: (شبكة المعرفة Recognition Network، وشبكة الاستراتيجية Strategic Network، وشبكة الوجدان Affective Network)

إن الوعي العلمي تقع مسؤولية تنميته على التربية العلمية الرسمية وهو ما تسهم به المدرسة في نشر الوعي العلمي من خلال تعليم العلوم باستخدام مناهج تهتم بالجانب التطبيقي بحيث تنمي في الطلاب مهارات عملية يستفيدوا منها في حياتهم اليومية (سلام أحمد، ١٩٩٢، ٧٤-٧٥)

حيث يتضمن الوعي ثلاثة جوانب رئيسة هم الجانب (المعرفي، الوجداني، المهاري) ويقصد بالجانب المعرفي توافر المعلومات العلمية عن موضوع معين، والجانب الوجداني يتمثل في تكوين الميول والاتجاهات نحو موضوع معين، والجانب المهاري يتمثل في كيفية التصرف في المواقف الحياتية التي تواجه الإنسان وإذا اكتملت جوانب الوعي المعرفية والوجدانية والمهارية لدى الشخص يوصف بأنه يمتلك وعيًا علميًا متكاملًا.(أمنية الجندي، ٢٠٠٣، ٧-٨)

حيث يهدف تدريس الكيمياء إلى تنمية الوعي فيما يتصل بالتطبيقات الكيميائية في كافة مجالات الحياة الصناعية، الزراعية، الطبية، وأن يكون الطلاب قادرين على الاستفادة من معلوماتهم الكيميائية. (أكرم محمد، ٢٠١٢، ١٤)

ويتضح مما سبق ضرورة تفعيل دور التعليم العالي كمحرك أساسي للتنمية المهنية عن طريق إعداد أجيال قادرة على الاستخدام الأمثل للمستحدثات في مجال الكيمياء وإيجاد حلول علمية للمشكلات وتنمية الوعي الكيميائي بجوانبه المعرفية؛ لذا كان اهتمام البحث الحالي بالمستحدثات الكيميائية، وتقديمها في صورة موضوعات مصوغة وفقًا لمبادئ التصميم الشامل للتعلم (UDL) لمساعدة الطلاب على الحصول على المعلومات بطرق متنوعة ومختلفة تناسب إمكاناتهم وقدراتهم ومهاراتهم وتراعي الفروق الفردية بينهم؛ مما قد يسهم في تنمية المفاهيم الخاصة بالمستحدثات الكيميائية، وتكوين اتجاهات إيجابية نحو البيئة، وزيادة وعيهم الكيميائي.

مشكلة البحث:

نبع الاحساس بمشكلة البحث من خلال: الإطلاع على الوثيقة القومية لمعايير اعتماد كليات التربية بمصر(٢٠١٠) والمتضمنة المعايير الأكاديمية القياسية لمحتوي برامج إعداد معلم الكيمياء بالمرحلة الثانوية بكلية التربية والتي تُشيرإلي ضرورة أن يكون الطالب على دراية: بالمستجدات العلمية والتكنولوجية المختلفة سواء على الصعيد المحلي أو العالمي في مجال الكيمياء وتطبيقاتها.

وبفحص توصيف المقررات الدراسية المختلفة (الأكاديمية، والتربوية، والثقافية) التي يدرسها طلاب شعبة الكيمياء بكلية التربية جامعة المنيا من الفرقة الأولى حتى الفرقة الرابعة في ضوء ما سبق، اتضح قصور في تضمين الموضوعات الخاصة بالمستحدثات الكيميائية بما يتفق مع ما جاء في المعايير.

وبالإطلاع على العديد من الدراسات: كدراسة أسماء عبد المعطي (٢٠٢٢)، ودراسة رحمة يوسف (٢٠٢٢)، ودراسة خليفة علي (٢٠١٩)، ودراسة نهلة جاد الحق (٢٠١٨) ، ودراسة إيمان نوار (٢٠١٥)، ودراسة إيمان نوار (٢٠١٤)، والتي أوصت جميعها بضرورة تضمين برامج إعداد معلمي الكيمياء قبل الخدمة بكلية التربية لموضوعات المستحدثات العلمية والكيميائية وتطبيقاتها في مجالات الطاقة والبيئة وغيرها من المجالات الأخري.

ولمعرفة مدي إلمام الطلاب بالمفاهيم المتضمنة بالمستحدثات الكيميائية تم إجراء اختبار تشخيصي حول المفاهيم المرتبطة بالمستحدثات الكيميائية والتي تم تحديدها من خلال الإطلاع على العديد من المراجع والدراسات السابقة في هذا المجال، وآراء الخبراء من كليات التربية والعلوم– والذي تكون من (١٠) مفردات لخمسة مفاهيم رئيسة (الكيمياء الخضراء، النفايات الإلكترونية، الأجيال الجديدة للخلايا الشمسية، كيمياء الليزر، الأسلحة النووية)؛ حيث تضمن الاختبار مفردتين لكل مفهوم رئيس، المفردة الأولى: عن تعريف المفهوم، والمفردة الثانية: لتقديم تفسير علمي عن أحد التطبيقات الخاصة بالمفهوم، وتم تطبيقه على طلاب الفرقة الرابعة شعبة (الكيمياء) وعددهم (٦٠) طالبًا وطالبة، وأشارت النتائج إلى حصول (١٠٠%) من الطلاب على نسبة أقل من

(٥٠%)؛ حيث تباينت الدرجات بين (صفر: ٣) مما يشير إلى عدم اكتسابهم للمفاهيم المرتبطة بالمستحدثات الكيميائية.

وفي ضوء ما سبق تحددت مشكلة البحث في وجود قصور في تضمين موضوعات المستحدثات الكيميائية ضمن مقررات برنامج الكيمياء.

وللتصدي لهذه المشكلة سعي البحث الحالي إلي الإجابة عن السؤال البحثي التالي: -

- ما فاعلية برنامج في المستحدثات الكيميائية قائم على مدخل التصميم الشامل للتعلم في تنمية (الجانب المعرفي للوعي الكيميائي) لدى معلمي الكيمياء قبل الخدمة.

هدف البحث:

هدف البحث إلى تحديد: فاعلية برنامج في المستحدثات الكيميائية قائم على مدخل التصميم الشامل للتعلم لتنمية (الجانب المعرفي متمثلاً في المفاهيم العلمية) الوعي الكيميائي لمعلمي العلوم قبل الخدمة.

حدود البحث: تمثلت حدود البحث في:

١- اقتصرت مجموعة البحث على مجموعة من طلاب الفرقة الثالثة شعبة (الكيمياء) بكلية التربية جامعة المنيا خلال الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي (٢٠٢٤/٢٠٢٥)، وذلك لقصور تضمين برامج إعدادهم للمستحدثات الكيميائية وتطبيقاتها.

٢- موضوعات برنامج في المستحدثات الكيميائية وهي: (الكيمياء الخضراء- النفايات الإلكترونية - الأجيال الجديدة للخلايا الشمسية- كيمياء الليزر- الطاقة النووية) وذلك بناءً علي نسب اتفاق المحكمين على هذه الموضوعات.

٣- قياس الجانب المعرفي للوعي الكيميائي اقتصر على المفاهيم العلمية عند مستويات الفهم العميق (الشرح والتوضيح، والتفسير، والتطبيق) وذلك لمناسبتها لطبيعة موضوعات البرنامج.

مصطلحات البحث:

١. البرنامج Programme

يعرَّف إجرائيًا في هذا البحث بأنه: مخطط عام يتضمن مجموعة من الأهداف، والمحتوى، والأنشطة التدريسية، ومصادر التعليم والتعلم، وأساليب التقويم الخاصة بموضوعات المستحدثات

الكيميائية، والمصاغة وفقًا لمدخل التصميم الشامل للتعلم (UDL)، التي يتم تدريسها لمعلمي الكيمياء قبل الخدمة.

٢. المستحدثات الكيميائية Chemical Innovations

تعرَّف إجرائيًا في هذا البحث بأنها: مجموعة من الموضوعات الجديدة التي ترتبط بصورة مباشرة أو غير مباشرة بعلم الكيمياء، وتؤثر في حياة الإنسان وبيئته ومجتمعه سلبيًا أو إيجابيًا، كالكيمياء الخضراء، والنفايات الإلكترونية، والأجيال الجديدة للخلايا الشمسية، كيمياء الليزر، الطاقة النووية، والموضوعات الفرعية ذات العلاقة بها التي يدرسها طلاب شعبة الكيمياء بكلية التربية من خلال مدخل التصميم الشامل للتعلم (UDL).

٣. مدخل التصميم الشامل للتعلم Universal Design for Learning (UDL)

يعرَّف إجرائيًا في هذا البحث بأنه: أحد المداخل التدريسية لتصميم بيئات تعلم مرنة، تلبي احتياجات طلاب شعبة الكيمياء، عند تدريس برنامج في المستحدثات الكيميائية المصاغ وفق هذا التصميم؛ بحيث يساعد الطلاب على التكيف مع الإمكانات المتاحة، وتحديد أهداف التعلم، واستخدام وسائل مرنة لإنجاز تلك الأهداف، وتحقيق المزيد من المشاركة الفعالة في التعلم، وتم ذلك عن طريق استخدام مجموعة من استراتيجيات التعلم القائم علي الاستقصاء مثل (الموجه- شبه الموجه)، واستراتيجيات التعلم التعاوني مثل (فكر- زاوج- شارك، العمل في مجموعات صغيرة)، واستراتيجيات العصف الذهني، والأسئلة الحافزة، واستراتيجية KWL، والخرائط الذهنية.

٤. الوعي الكيميائي Chemical Awareness

يعرَّف إجرائيًا في هذا البحث بأنه القدرة على إلمام الطلاب بالمعارف والمعلومات المتعلقة بالمستحدثات الكيميائية وقدرتهم على الإستفادة من هذه المستحدثات، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار المفاهيم العلمية للوعي الكيميائي.

منهج البحث:

استخدم البحث المنهج شبه التجريبي ذو تصميم المجموعة الواحدة والتطبيق القبلي والبعدي لمُتغير البحث: حيث تعرضت مجموعة البحث لتأثير المتغير المستقل (تدريس برنامج في المستحدثات الكيميائية قائم على مدخل التصميم الشامل للتعلم)، لتحديد مدى تأثيره على تنمية المتغير التابع الجانب المعرفي (متمثلًا في المفاهيم العلمية) للوعي الكيميائي لمُعلمي الكيمياء قبل الخدمة، ومن ثم ضبط المتغيرات التي قد تؤثر علي التجربة عدا المُتغير المستقل، وتم التطبيق القبلي لأداء مجموعة البحث، ثم التطبيق البعدي بعد تدريس البرنامج، وحساب الفرق بين التطبيقين القبلي والبعدي.

مُتغيرات البحث:

أ- المتغير المستقل: تدريس برنامج في المستحدثات الكيميائية قائم على مدخل التصميم الشامل للتعلم.

ب- المتغير التابع: تنمية الجانب المعرفي (اقتصر على المفاهيم العلمية عند مستويات الفهم العميق) للوعي الكيميائي.

مواد البحث وأدواته:

تمثلت مواد وأدوات البحث التالي (وجميعها من إعداد الباحثة لمُعلمي الكيمياء قبل الخدمة):

١- كتاب الطالب في موضوعات المستحدثات الكيميائية المصاغ وفق مدخل التصميم الشامل للتعلم.

٢- دليل المعلم القائم بتدريس موضوعات المستحدثات الكيميائية المصاغ وفق مدخل التصميم الشامل للتعلم.

٣- اختبار الجانب المعرفي للوعي الكيميائي (اختبارالمفاهيم العلمية) عند مستويات الفهم العميق (الشرح والتوضيح، التفسير، التطبيق).

أهمية البحث:

- توجيه اهتمام القائمين على برامج إعداد معلم الكيمياء بكليات التربية، بتضمين موضوعات المستحدثات الكيميائية سواء في منهج مستقل أو منهج تكاملي مع مقرر الكيمياء الفيزيائية.

- تقديم كتاب الطالب لمُعلمي الكيمياء قبل الخدمة مصاغ وفقًا لمدخل التصميم الشامل للتعلم (UDL) يمكن أن يسترشد به الباحثون والمتخصصون في المجال.
- تقديم دليل القائم بالتدريس للبرنامج المقترح في المستحدثات الكيميائية لمُعلمي الكيمياء قبل الخدمة المصاغ وفق مدخل التصميم الشامل للتعلم (UDL)، يمكن أن يسترشد به الباحثون والمتخصصون في المجال.
- تقديم اختبار المفاهيم العلمية في الجانب المعرفي للوعي الكيميائي يمكن أن يسترشد به الباحثون في إعداد اختبارات مشابهة.

أدبيات البحث:

أولا: المستحدثات الكيميائية Chemical Innovation

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 المجالات المرتبطة بها مثل: الزراعة، والطب، والصناعة، والصيدلة، وما صاحبه من ظهور عديد من المستحدثات الكيميائية.

وتعد علوم الكيمياء والفيزياء والبيولوجيا وما أفرزته من اكتشافات واختراعات علمية ومستحدثات كيميائية من أكثر العلوم أثراً في تقدم الدول والمجتمعات، مما يسهم في تغيير نمط حياة الإنسان، وتحقيق رفاهيته وتوفيروقته وجهده، وخاصة في ظل التقدم التكنولوجي المذهل والثورة المعلوماتية المميزة للعصر الرقمي، ويؤكد ذلك أهمية الفلسفة التي يقوم عليها علم الكيمياء وما يقدمه للبشرية من إبداعات غير مألوفة.(خليفة علي، ٢٠١٩، ١١٧)

وأشار عبد السلام عبد السلام (٢٠٠١، ٣٣٢-٣٣٩) أن التقدم العلمي والتكنولوجي السريع في مختلف مجالات الحياة، والإنجازات العلمية والتكنولوجية المتنوعة في مجالات الفيزياء، والكيمياء، والبيولوجيا، تطرح قضايا ومشكلات أخلاقية تثير اهتمامات الناس في كل المجتمعات وتستحق التفكير، مما جعل المستحدثات العلمية وأخلاقيات العلم محل اهتمام المتخصصين في تدريس العلوم والتربية العلمية.

وأوضحت حنان محمد (٢٠١٣، ٦٢) نظرًا لظهور العديد من المشكلات الناتجة عن المستحدثات التكنولوجية والكيميائية مثل آثار الإنترنت، والتفجيرات النووية، والأسلحة الكيميائية والبيولوجية، فإن ذلك يتطلب تنمية القيم الأخلاقية المرتبطة بتلك المستحدثات على المستوى الفردي والاجتماعي لمواجهة التغيرات وحفظ استقرار المجتمع وتوازنه.

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

كما تعرفها إيمان نوار (٢٠١٥، ١٠٣-١٠٤) بأنها: كل ما هو جديد أو حديث يرتبط بصورة مباشرة أو غير مباشرة بالعلوم، كما أنها تستهدف التطبيق المتكامل الناتج من التفاعل بين الثورة الكيميائية والثورة العلمية والذي يؤثر بالإيجاب أو السلب على حياة الإنسان وبيئته ومجتمعه.

فالمستحدثات الكيميائية تهتم برصد الظواهروالأحداث الجديدة في مجال الكيمياء والتي تشكل تحديدًا كبيرًا للتربية العلمية والمتخصصين فيها، لإعداد طلاب قادرين على الإلمام بهذه المعرفة الجديدة وكيفية الاستفادة منها والتكيف والتوافق مع هذا العصر، ولا يمكن حدوث ذلك إلا من خلال الاهتمام ببرامج إعداد معلمي الكيمياء ومحاولة تطويرها لتضمن كل ما يستجد من المستحدثات العلمية بصورة عامة والمستحدثات الكيميائية بصورة خاصة.

حيث اهتمت العديد من المنظمات والندوات والمشروعات العلمية بأهمية إدخال المستحدثات الكيميائية في برامج إعداد الطلاب مثل: مشروع إصلاح مناهج العلوم وبرامجها في الولايات المتحدة الأمريكية، ومشروع تعليم وتعلم العلوم لكل الأمريكيين ٢٠٦١ " American Association for the Advancement of science, 1998" الذي تتبناه الجمعية الأمريكية لتطوير العلوم، وحدد هذا المشروع الثقافة العلمية في إثنى عشر مجالاً علميًا وهي: طبيعية الرياضيات، طبيعية التقنية، البنية الفيزيائية، البيئة الحية، الكائن البشري، المجتمع البشري، العالم الأصطناعي، العالم الرياضي، رؤي علمية تاريخية، موضوعات عامة، عادات العقل. (عايش زيتون، ٢٠١٠، ٢٣٩) ، وأوصى هذا المشروع بضرورة تضمين المستحدثات العلمية بصفة عامة

والمستحدثات الكيميائية بصفة خاصة، والعمل على تنمية المفاهيم المرتبطة بها. (كمال زيتون، ٢٠٠٢، ٤٥)

ومشروع مناهج الكيمياء في حياة الناس Bing Chemistry Curriculum in The Peoples Life 2004" " الذي هدف إلى إبراز القيمة الوظيفية لعلم الكيمياء في الحياة العملية لطلاب المرحلة الثانوية، حيث اعتمد على مداخل العلوم التطبيقية والمستحدثات الكيميائية المترتبة على ترابط العلم والتكنولوجيا، حيث تم تضمين مناهج الكيمياء عددًا من التطبيقات العلمية والتكنولوجية المرتبطة بالأنشطة البشرية في المناطق الزراعية والصناعية والصحراوية كالماء والطاقة والبيئة. (Bing, 2005,458-464).

أهمية دمج موضوعات المستحدثات الكيميائية في برامج إعداد معلم العلوم:

يشير إيهاب الصفتي (٢٠٢٠، ٨٥٥) وليلي الودعاني وتمام محمد (٢٠١٨، ٢٢١-٢٢٢) إلى دمج موضوعات المستحدثات الكيميائية في برامج إعداد معلم العلوم في النقاط التالية:

- إكساب الطلاب المعلمين المعرفة والقيم والاتجاهات اللازمة لحماية البيئة ومواردها.
- تزويد الطلاب المعلمين بالشعب العلمية بكليات التربية بالمعارف الخاصة بالمستجدات العلمية، مما يكسبهم التمكن العلمي أمام تلاميذهم مستقبلًا
- تمكين الطلاب المعلمين من أن يكون لهم دور في تخطيط خبراتهم التعليمية، واستخدام بيئات تعليمية وطرق تدريس وتقويم متعددة ومتناسبة مع المداخل البيئية.
- تحفيز الطلاب المعلمين على أن يكونوا أفرادًا نافعين في المجتمع، والمساهمة في تقليل التلوث.
- التحفيز على مهارات التعلم المستمر والتعليم من أجل بيئة خضراء.
- اعتبار التربية البيئة منهجًا ضمنيًا داخل مناهج العلوم مما يحث الطلاب على اعتماد الجانب العلمي في التعامل مع البيئة .
- تشجيع الطلاب المعلمين على البحث والتقصي حول الموضوعات المرتبطة بالمستحدثات الكيميائية والقضايا الناتجة عنها والبحث عن حلول لها.

ونظرًا لأهمية هذه المستحدثات فقد أجريت العديد من الدراسات في المرحلة الثانوية أو المرحلة الجامعية، ومن الدراسات التي أجريت في المرحلة الثانوية: دراسة محسن فراج، هبة الله مختار(٢٠٠٩) ودراسة فاطمة عبد الوهاب (٢٠١١)، ودراسة إيمان نوار(٢٠١٤)، ودراسة إيمان نوار (٢٠١٥)، أما الدراسات التي أُجريت على معلمي العلوم قبل الخدمة منها: دراسة نهلة جاد الحق(٢٠١٨)، ودراسة أسماء عبد المعطي (٢٠٢٢)، ودراسة رحمة يوسف (٢٠٢٢).

ثانيًا: مدخل التصميم الشامل للتعلم Universal Design For Learning

ويعتبر التصميم الشامل للتعلم مدخل تدريسي يمكن استخدامه في جميع المراحل الدراسية بصفة عامة؛ لأنه يؤكد على أن عدد كبير من المتعلمين يشاركون في بداية التعلم حتي نهايته، ويوظف الأدوات والمواد الموجودة داخل الفصل لتعلم الطلاب، ويغيرمن طريقة تفكيرهم للأفضل، وينظر إلى بيئة التعلم ويعمل على تقليل المعوقات بها، مما يؤدي إلى إعداد بيئة تعليمية مرنة لتحقيق أهداف التعلم.(مريم سلامة، ٢٠٢٣، ١٣٩).

ويعرَّف (Rose et al,2007,41) مدخل التصميم الشامل للتعلم (UDL) بأنه: خطة عمل توفر التسهيلات والدعم وتوجه الممارسات التعليمية من خلال توفير قدر من المرونة في أساليب تقديم المعلومات والطرق التي يستجيب بها المتعلمين لإظهار معرفتهم ومهاراتهم وطرق مشاركتهم.

ويتفق معه (Smith,2012,33) بأنه خطة عمل لتحسين التدريس والتعلم لجميع المتعلمين استنادًا إلى رؤية علمية حول كيفية تعلم البشر، وتركزعلى تصميم الأهداف التعليمية والتقييمات والأساليب والمواد التي يمكن تعديلها لتلبية الاحتياجات المتنوعة.

حيث بدأت فكرة هذا المدخل من مفهوم التصميم الشامل التي تم تنفيذها في الهندسة المعمارية؛ حيث يهدف التصميم الشامل إلى إعداد بيئة معمارية تسمح للأفراد باختلاف احتياجاتهم وقدراتهم سواء الأفراد من ذوي الإعاقة أو غيرهم على سهولة التنقل بحرية في أرجاء المباني دون أي عوائق معمارية.(خلود آل الشيخ، ٢٠١٧، ٣٦٧).

مبادئ مدخل التصميم الشامل للتعلم (UDL)

يعتمد مدخل التصميم الشامل للتعلم على ثلاثة مبادئ رئيسة حيث يحتوي كل مبدأ على مجموعة مصاحبة من الإرشادات الشاملة التي تشرح كيفية استخدام الموارد والأدوات لتحسين التعلم، ويمكن استخدام هذه المبادئ لجعل التعلم أكثر سهولة وفاعلية لجميع المتعلمين، ويتضمن هذا المدخل ثلاثة مبادئ مختلفة تتميز بالمرونة والاختيار حيث توفر هذه المبادئ فهمًا للمحتوي التعليمي ووضع أهداف واضحة محددة للنتائج المتوقعة، وتساعد على تقييم الطلاب بمرونة لتمكنهم من إظهار معارفهم ومهاراتهم بطرق متنوعة، وتنقسم هذه المبادئ الثلاثة إلى تسعة مبادئ توجيهية (ثلاثة لكل مبدأ رئيسي) حيث تركز على المتعلم، وهدفها تقليل الصعوبات التي تحول دون الوصول إلى الحد الأدنى للتعلم. (Roski et al, 2021, 170)

المبدأ الأول: توفير وسائل متنوعة من طرق التقديم وعرض المعلومات

يهدف هذا المبدأ إلى استخدام طرق متعددة لتقديم وعرض المعلومات على المتعلمين من خلال الكتب المدرسية المرئية، النص، الصور، الصوت، الفيديوهات، والأنشطة التعليمية، ويمنح جميع المتعلمين فرصة للوصول إلى المحتوى العلمي بالطريقة المناسبة لهم، ويتوقف هذا المبدأ على خبرات المتعلمين التعليمية، ويرتبط هذا المبدأ بشبكات "الإدراك أو المعرفة ".

من خلال هذا المبدأ الرئيس الأول يتم تقديم وعرض المعلومات الخاصة بمحتوى برنامج في المستحدثات الكيميائية بطرق مختلفة بهدف المعرفة والإبداع للطلاب وذلك لتوفير خيارات متعددة للفهم والإدراك وعرض المعلومات المسموعة، والمرئية، والمقروءة، وتوفير اللغة السليمة والمصطلحات المتنوعة من خلال الوسائط المتعددة.

المبدأ الثاني: توفير وسائل متنوعة من الأداء والتعبير

يهدف هذا المبدأ إلى إتاحة طرق مختلفة للمتعلمين للتعبير عن أفكارهم ومعارفهم، من خلال توفير وسائل متعددة ومرنة للتعبير والأداء، وهذا المبدأ يعزز التنوع في المتعلمين من خلال تزويدهم ببدائل لإظهار ما تعلموه، ويشجع هذا المبدأ على مراعاة الاختلافات بين المتعلمين

المبتدئين والمتعلمين الخبراء، وتقديم فرص متعددة للطلاب لاكتساب المعلومات والتعبير عنها، وتزويد الطلاب بمجموعة من الطرق لإظهار ما تعلموه فهناك من يعبر عما تعلمه بالنص المكتوب أو العروض التقديمية (المرئية– السمعية– الشفوية) ويرتبط هذا المبدأ بشبكات "الاستراتيجية ".

من خلال المبدأ الرئيس الثاني يتم السماح للطلاب بالأداء والتعبير عن فهمهم لمحتوى برنامج المستحدثات الكيميائية من خلال طرق متنوعة ووسائل متعددة لتنمية البناء اللغوي والكتابي والقرائي، والقدرة على التعبير عما تم فهمه واستيعابه من محتوى البرنامج.

المبدأ الثالث: توفير وسائل متنوعة للتحفيز والمشاركة

يهدف هذا المبدأ إلى تحفيز دافعية المتعلمين للتعلم، ويشجع على استخدام طرقًا مختلفة لتحفيزهم بسبب الفروق الفردية بينهم، ويشجع أيضًا على التقييم الذاتي للمتعلمين، فمعظم المتعلمين يختلفون في الشخصية والثقافة والمعرفة فبعضهم يفضل العمل بمفرده والبعض الآخر يفضل العمل مع الأقران في مجموعات، فلا يوجد وسيلة واحدة مثالية لجميع المتعلمين لذلك توفير خيارات متعددة للمشاركة والتحفيز أمر ضروري، ويرتبط هذا المبدأ بشبكات "الوجدان".

من خلال المبدأ الرئيس الثالث يتم توفير وسائل متعددة للمشاركة والتحفيز وتفاعل الطلاب بهدف زيادة وتحسين دافعيتهم لتعلم محتوى برنامج في المستحدثات الكيميائية وذلك بتوفير خيارات لتشجيع التعاون والعمل الجماعي، وتوفير مصادر لتحفيز روح المنافسة بين مجموعات العمل، وتنمية مهارات التقييم الذاتي.

قد وظف هذا البحث المبادئ الرئيسة والتوجيهية لمدخل التصميم الشامل للتعلم في تدريس موضوعات المستحدثات الكيميائية بحسب طبيعة كل موضوع لأن كل موضوع تعليمي يتطلب بعض المبادئ التوجيهية دون الأخرى، لأنه بمثابة إطار تعليمي تصميمي هدفه تقليل الحواجز ويزيد من نسبة التعلم لجميع الطلاب بأقصى الامكانات المتاحة.

حيث أوضح (Smith,2012,40) أن المبادئ الثلاثة العامة لمدخل التصميم الشامل للتعلم (UDL) تستند إلى كل من نظريات التعلم وطرق التدريس ونتائج علم الأعصاب الحديث، والذي يهتم بعقل المتعلم الذي يتكون من ثلاثة شبكات مختلفة، والذي يتم تحديد التعلم من خلالها لتوفر

أساسًا قويًا لفهم كيفية تقاطع عقل المتعلم مع عملية التعلم، ويوجد ثلاث شبكات عقلية للفرد كالآتي:

١- شبكة المعرفة Recognition Network وهي شبكة توجد في الجزء الخلفي من الدماغ والتي توجه الاستقبال والمعالجة الأولية للمعلومات الورادة من خلال الحواس، وتحدد هذه الشبكة العناصر التي تصل إلى الإدراك وتجعلها متاحة للذاكرة، وتعمل هذه الشبكة مع المبدأ الرئيس الأول لمدخل التصميم الشامل للتعلم (UDL)، ويركز هذا المبدأ على "ماذا" عن التعلم .

٢- شبكة الاستراتيجية Strategic Network وهي شبكة توجد في مقدمة الدماغ وتعالج المعلومات الواردة من شبكة المعرفة، وتتيح لنا هذه الشبكة تقديم إجابات للأسئلة المعقدة من خلال التفكير، وتعمل هذه الشبكة مع المبدأ الرئيس الثاني لمدخل(UDL) ويركز هذا المبدأ على "طريقة " التعلم.

٣- شبكة الوجدان Affective Network وهي شبكة متخصصة في إظهار وتقييم العواطف وتمكننا من التعامل والاشتراك مع المهام التعليمية ومع العالم من حولنا، وتعمل هذه الشبكة مع المبدأ الرئيس الثالث لمدخل (UDL) ويركز هذا المبدأ على " لماذا " التعلم

حيث اعتمد مركز (CAST) في تأسيس التصميم الشامل للتعلم على مجموعة متنوعة من المجالات مثل علم الأعصاب، وعلم النفس المعرفي، بالإضافة إلى رؤى التعلم لدى كل من: بياجيه، وفيجوتسكي، وبرونر، ومن ثم استند على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ تحديدًا لبناء المبادئ العامة للتصميم الشامل للتعلم (ندي القحطاني، وغالية سليم،٢٠٢٢، ١٧٦).

استراتيجيات التعلم المستند إلى الدماغ

يتناول هذا البحث بعض الاستراتيجيات المتوافقة مع الدماغ والتي يمكن أن يستعين بها المعلم في التخطيط لتدريس البرنامج المقترح في المستحدثات الكيميائية وفق مدخل التصميم الشامل للتعلم وهي: (العصف الذهني، العمل في مجموعات صغيرة، الخرائط الذهنية، استراتيجية KWL،

استراتيجية الأسئلة الحافزة، استراتيجية التعلم التعاوني مثل: فكر– زاوج – شارك). (جمال يونس، خليفة علي، ٢٠١٥، ٣٣)

كما أضافت الشيماء سالم (٢٠٢١ ، ١٥٤–١٥٦) بعض الاستراتيجيات المتناغمة مع مبادئ التعلم المستند للدماغ ومنها: الحوار والمناقشة، التعلم القائم على البحث، التدريس التبادلي، بناء المعنى KWL، التعلم التعاوني، العمل في مجموعات صغيرة، والمناظرة.

نظرًا لأهمية مدخل التصميم الشامل للتعلم فقد سعت العديد من الدراسات إلى بحث إمكانية التدريس باستخدام مبادئ التصميم الشامل للتعلم (UDL) في أي مقرر دراسي، وفي أي مرحلة دراسية؛ للتأكد من أن جميع المتعلمين يمكنهم المشاركة في فرص التعلم المتاحة، منها: دراسة Casper & Leuchovius (2005)، ودراسة خلود آل الشيخ (٢٠١٧) ، ودراسة Lohmann et al (2018) ، ودراسة Hromalik et al (2020) ، ودراسة (Roski et al 2021) ، ودراسة مريم سلامة(٢٠٢٣)، ودراسة أماني إبراهيم و شيماء الحارون (٢٠٢٣).

ثالثًا: الوعي الكيميائي Chemical Awareness

جاء في المعجم الوجيز الوعي بمعنى: الحفظ والتقدير والفهم وسلامة الإدراك، وفي علم النفس: شعور الكائن الحي بما في نفسه وما يحيط به. (مجمع اللغة العربية، ١٩٩٨، ٦٧٥)

ويعرَّف سلام أحمد (١٩٩٢، ١٥) الوعي العلمي بأنه: العملية التي يفسر بها الفرد المتغيرات تفسيرًا علميًا وفق ما يحمله من معلومات وأساليب تفكير وميول واتجاهات علمية.

كما عرَّف أحمد اللقاني وعلي الجمل (١٩٩١، ٢٠٨) الوعي بأنه: "عملية عقلية وجدانية تشمل الجانبين المعرفي والوجداني، وإن كان الجانب المعرفي يحتل المقام الأول من الوعي ولكنه ليس معرفيًا بحتًا إذ يقع في الجانب الوجداني".

ويعرَّفه أيضًا حسن شحاته وزينب النجار (٢٠٠٣، ٣٣٩) بأنه: إدراك الفرد لأشياء معينة في الموقف والظاهرة، حيث يعد مستوى الوعي الخطوة الأولى في تكوين الجوانب الوجدانية بما تتضمنه من اتجاهات وقيم، وعلى الرغم من وقوع الوعي في أدنى درجة من التصنيف الوجداني إلا أن الوعي غالبًا ما يكون مشبعًا بالجانب المعرفي.

مما سبق يتضح من هذه التعريفات أن الوعي يتمثل في إدراك المعارف حول الشيء، مما يؤثر على اتجاه الفرد وشعوره، مما يكون له الأثر الفعال في التعليم.

حيث يتضمن الوعي محاور ثلاثة معرفية ووجدانية وتطبيقية حيث يوصف الفرد بأنه واعٍ عندما تتكامل هذه المكونات الثلاثة، ويقصد بالجانب المعرفي توافر المعلومات العلمية حول ظاهرة أو موقف معين، والجانب الوجداني يتمثل في تكوين الميول والاتجاهات نحو موضوع معين، والجانب التطبيقي يتمثل في كيفية التصرف في المواقف الحياتية التي تواجه الإنسان.(أمنية الجندي، ٢٠٠٣، ٧-٨)

ويعتبر الوعي سلوكًا معرفيًا في الميدان الوجداني، ولكنه يختلف عن المعرفة والمعلومات التي تمثل أقل مستويات الميدان المعرفي، ففي الميدان تهتم بأن يكون المتعلم واعيا بأشياء موجودة في الظاهرة، ولكي يكون واعيًا بذلك فلا بد أن تكون لديه معرفة على مستوى أعلى، ويكون لهذه المعرفة طريقًا للفهم وهذا الفهم يؤدى إلى بناء وجداني متطور من شأنه أن يعدل مسار السلوك لدى الفرد.(محمد إسماعيل، ٢٠٢١، ٥٩)

يتمثل الجانب المعرفي في قياس المفاهيم العلمية عند مستويات الفهم العميق لدى الطلاب حيث يعرَّف جابر جابر(٢٠٠٣، ٢٨٦-٢٨٧) الفهم العميق بأنه: مجموعة من القدرات المترابطة التي تُنمى وتُعمق من خلال الأسئلة التي تنشأ عن التأمل والمناقشة والاستقصاء واستخدام الأفكار، كما يتطلب استبصارات وقدرات تنعكس في أداء التلميذ، وله مظاهر ستة تتمثل في: الشرح، والتوضيح، والتفسير، والتطبيق، والتعاطف، ومعرفة الذات، ويتفق معه في ذلك (2005,90-99) Wiggins ,Mctighe حيث يرى أن الفهم العميق يتضمن ستة مستويات وهم: (التوضيح، والتفسير، والتطبيق، واتخاذ المنظور، والمشاركة الوجدانية، ومعرفة الذات).

ويقصد بالفهم العميق قدرة الطالب المعلم على شرح وتفسير وتطبيق المفاهيم العلمية المتعلقة بالمستحدثات الكيميائية، وتقديم وجهات نظر ناقدة لما يطرح عليه من أفكار، وإدراكه لحساسية هذه المفاهيم ويقاس من خلال الدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبارالمفاهيم العلمية عند مستويات الفهم العميق المستخدم في هذا البحث.

وقد اهتمت العديد من الدراسات بتنمية الفهم العميق، ومهاراته في تدريس العلوم باستخدام استراتيجيات تدريس متعددة منها:دراسة سحر عبد الكريم (٢٠١٧)، ودراسة أماني معمر(٢٠١٩)، ودراسة ناهده البلوشي (٢٠١٩)، ودراسة أماني الجرزة (٢٠٢٠)، ودراسة مريم سلامة (٢٠٢٣).

فرض البحث: يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس الوعي الكيميائي (الجانب المعرفي متمثلًا في المفاهيم العلمية) لصالح التطبيق البعدي.

مواد وأدوات البحث وإجراءاته التجريبية

إعداد المعالجة التجريبية للبحث:

أولًا: إعداد برنامج في المستحدثات الكيميائية وفقًا لمدخل التصميم الشامل للتعلم:

تم اتباع الخطوات التالية لإعداد برنامج في المستحدثات الكيميائية وفقًا لمدخل التصميم الشامل للتعلم:

أ. فحص الوثيقة القومية لمعايير اعتماد كليات التربية بمصر (٢٠١٠) والمتضمنة المعايير الأكاديمية القياسية لمحتوى برامج إعداد معلمي الكيمياء قبل الخدمة بكلية التربية.

ب. تحديد الأسس الفلسفية التي يقوم عليها البرنامج.

ج. تحديد الأهداف العامة لموضوعات المستحدثات الكيميائية المتضمنة بالبرنامج.

د. تحديد المحتوى العلمي للبرنامج، وتتضمن تلك الخطوة: تحديد المحتوى العلمي لموضوعات المستحدثات الكيميائية، إعداد قائمة بموضوعات المستحدثات الكيميائية المتضمنة بالبرنامج، إعداد قائمة المفاهيم العلمية المتضمنة بموضوعات المستحدثات الكيميائية، بناء وتنظيم موضوعات المستحدثات الكيميائية وفقًا لمدخل التصميم الشامل للتعلم.

هـ. صياغة الأهداف السلوكية للبرنامج.

و. تحديد الاستراتيجيات والأساليب التعليمية المصاحبة للبرنامج المصاغ وفق التصميم الشامل للتعلم.

ز. تحديد مصادر التعليم والتعلم للبرنامج المصاغ وفق مدخل التصميم الشامل للتعلم.

ح. تحديد أنشطة التعليم والتعلم وفقًا لمدخل التصميم الشامل للتعلم.

ط. تحديد أساليب التقويم المستخدمة في البرنامج.

ي. تحديد أدوار كل من المعلم والطالب في البرنامج.

ك. تحديد زمن البرنامج.

ثانيًا: إعداد مواد التعليم والتعلم:

فيما يلي توضيح للخطوات التي تم اتباعها في عملية بناء وإعداد كل من: كتاب الطالب ودليل المعلم القائم بالتدريس.

أ_ إعداد كتاب الطالب: مر إعداد كتاب الطالب بالخطوات التالية:

١. **تحديد الهدف من كتاب الطالب:** تحدد الهدف من كتاب الطالب لمعلمي الكيمياء قبل الخدمة في دراسة موضوعات المستحدثات الكيميائية المصاغ وفق مدخل التصميم الشامل للتعلم.

٢. **مكونات كتاب الطالب:** تم تنظيم كتاب الطالب: بحيث يبدأ بالمقدمة، ثم التعليمات الموجهة للطالب، ثم عرض الموضوعات، بحيث تضمن الكتاب(٥) موضوعات وكل موضوع (عنوان الموضوع، الأهداف السلوكية، المفاهيم العلمية المتضمنة بالموضوع، المواد والأدوات والأجهزة ومصادر التعلم، أنشطة التعليم والتعلم، ملخص الموضوع، أسئلة التقويم).

ب_ إعداد دليل المعلم القائم بتدريس البرنامج: مرت عملية إعداد الدليل وفقًا للخطوات التالية:

١. **تحديد الهدف من الدليل:** تحدد الهدف من الدليل في شرح كيفية تدريس موضوعات المستحدثات الكيميائية وفقًا لمدخل التصميم الشامل للتعلم، وتم صياغة الدليل ليكون متفقًا مع كتاب الطالب.

٢. **مكونات دليل المعلم القائم بتدريس البرنامج وتضمن** (المقدمة، الأهداف العامة والسلوكية لموضوعات المستحدثات الكيميائية، ماهية مدخل التصميم الشامل للتعلم، النظريات والمبادئ التي يستند إليها التصميم الشامل للتعلم، الاستراتيجيات والأساليب المستخدمة لتدريس البرنامج، المواد والأدوات والأجهزة ومصادر التعليم والتعلم المستخدمة، أنشطة التعليم والتعلم، أساليب التقويم المستخدمة في البرنامج، توجيهات وإرشادات للمعلم القائم بتدريس البرنامج، خطة السير في

موضوعات البرنامج وتتضمن (عنوان الموضوع، الأهداف السلوكية، المفاهيم العلمية المتضمنة بالموضوع، المواد والأدوات والأجهزة ومصادر التعلم، الاستراتيجيات والأساليب المستخدمة في التدريس والتقويم، الأنشطة المتضمنة بالموضوع، الزمن الخاص بكل نشاط، المحتوى العلمي في صورة ملخصات مركزة بعد كل نشاط، ملخص الموضوع، أسئلة التقويم، إجابة أسئلة التقويم).

ثالثًا: ضبط البرنامج المُعد في المستحدثات الكيميائية وفقًا لمدخل التصميم الشامل للتعلم: وتم ذلك من خلال عرضه على مجموعة من السادة المحُكمين؛ للتأكد من صلاحيته للتطبيق، وبعد تجميع آراء السادة المحُكمين، تم إجراء التعديلات المطلوبة في ضوء آرائهم وتوجيهاتهم، والحصول على الصورة النهائية للبرنامج، وأصبح البرنامج صالحًا للتطبيق.

إعداد أداة القياس:

إعداد اختبار الجانب المعرفي للوعي الكيميائي (اختبار المفاهيم العلمية): مرت عملية الإعداد بالخطوات التالية:

أ. **تحديد الهدف من الاختبار:** تحدد هدف الاختبار في قياس المفاهيم العلمية عند مستويات الفهم العميق لمعلمي الكيمياء قبل الخدمة بموضوعات المستحدثات الكيميائية، وذلك عند المستويات التالية (الشرح والتوضيح، التفسير، التطبيق)

ب. **وصف الاختبار في صورته الأولية:** تضمنت الصورة الأولية للاختبار (٤٠) سؤالًا في ضوء عدد المفاهيم العلمية المتضمنة في موضوعات المستحدثات الكيميائية، ويوضح جدول (١) مواصفات الاختبار كالتالي:

جدول (١)

مواصفات اختبار المفاهيم العلمية عند مستويات الفهم العميق لموضوعات المستحدثات الكيميائية بالبرنامج

م	موضوعات المستحدثات الكيميائية	عدد المفاهيم	عدد الأهداف	عدد الأسئلة	الوزن النسبي للأسئلة	توزيع الأسئلة في مستويات الفهم العميق وأرقام مفرداتها		
						الشرح والتوضيح	التفسير	التطبيق
١	الكيمياء الخضراء	٥	٦	٦	%١٥	٣ (٢، ٢٠، ٢٩)	٢ (١، ٣٠)	١ (٣٥)

٢	النفايات الإلكترونية	٥	٨	٨	%٢٠	٤ (١٤، ١٧، ١٩، ٢١)	٢ (٦، ١٨)	٢ (٣، ١٥)
٣	الأجيال الجديدة للخلايا الشمسية	٥	١٠	١٠	%٢٥	٤ (٥، ١٦، ٣١، ٣٣)	٣ (١١، ١٣، ٢٣)	٣ (٤، ٢٢، ٢٤)
٤	كيمياء الليزر	٧	٩	٩	%٢٢.٥	٣ (١٢، ٢٦، ٣٤)	٣ (٨، ٢٥، ٣٦)	٣ (٧، ٣٩، ٤٠)
٥	الطاقة النووية	٥	٧	٧	%١٧.٥	٣ (٩، ٢٧، ٢٨)	٢ (٣٢، ٣٨)	٢ (١٠، ٣٧)
المجموع		٢٧	٤٠	٤٠	%١٠٠	١٧	١٢	١١
الوزن النسبي		%١٠٠	%١٠٠	%١٠٠	%١٠٠	%٤٢.٥	%٣٠	%٢٧.٥

ج. صياغة مفردات اختبار المفاهيم العلمية عند مستويات الفهم العميق: تم صياغة مفردات الاختبار في صورة (٤٠) سؤالاً من نوع الاختيار من متعدد، حيث تكون كل سؤال من جزئين، هما: مقدمة السؤال، وبدائل الإجابة مرتبة كالتالي (أ- ب- ج- د)، وتمثل إحدى هذه البدائل الإجابة الصحيحة عن السؤال وبقية البدائل خاطئة، وعلى الطالب اختيار البديل الصحيح في ورقة الإجابة.

د. تصميم ورقة الإجابة عن الاختبار: تم إعداد ورقة إجابة منفصلة بحيث تتضمن: اسم الطالب المعلم، والشعبة والفرقة، وتاريخ التطبيق، ويقوم الطالب بكتابة حرف (أ، ب، ج، د) البديل الصحيح الذي قام باختياره من بين البدائل الأربعة.

هـ. تعليمات الاختبار: تضمنت كراسة الأسئلة في صفحتها الأولى تعليمات الاختبار، وتمت صياغتها بحيث تكون واضحة ودقيقة، وتضمنت التعليمات: مقدمة للطالب توضح له فكرة عن

اختبار المفاهيم العلمية الخاصة بموضوعات المستحدثات الكيميائية، وعدد أسئلة الاختبار، وكيفية الإجابة عنها، ومثالًا لتوضيح ذلك.

و. **التقدير الكمي للاختبار (مفتاح التصحيح):** تم إعداد مفتاح تصحيح اختبارالمفاهيم العلمية عند مستويات الفهم العميق بالبرنامج المقترح على شكل جدول بحيث تعطي درجة واحدة فقط للإجابة الصحيحة، وتعطي صفرًا للإجابة غير الصحيحة، وبالتالي يصبح إجمالي درجات الاختبار الكلية (٤٠) درجة فقط.

ز. **حساب القيم الإحصائية للاختبار:** وتمثلت في حساب الصدق والثبات للاختبار.

حساب صدق الاختبار: اتبع البحث الحالي عددًا من الطرق لحساب صدق الاختبار كالتالي:

- **صدق المحتوى (صدق المحكمين):** تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين وذلك لإبداء الرأي حول (ملاءمة السؤال لمستوي الهدف، الصحة العلمية للسؤال، الدقة اللغوية للسؤال، إضافة أو حذف أو تعديل في الاختبار حسب وجهة نظرهم)، وقد أشار السادة المحكمون إلى إعادة الصياغة العلمية لبعض الأسئلة، والمراجعة اللغوية لبعض الأسئلة.

صدق الاتساق الداخلي: تم تطبيق الاختبار بصورته الأولية على عينة استطلاعية تكونت من (٣٢) طالبًا وطالبة بالفرقة الثالثة– شعبة الكيمياء– كلية التربية جامعة المنيا، للعام الجامعي (٢٠٢٤/٢٠٢٥)، وذلك خلال الفصل الدراسي الثاني بتاريخ (٢٠٢٥/٢/١٠)، وتم حساب معاملات الارتباط بين درجات طلاب العينة الاستطلاعية في كل مستوى من مستويات الفهم العميق والاختبار ككل باستخدام معادلة ارتباط بيرسون، وباستخدام برنامج التحليل الإحصائي (SPSS) إصدار(٢٥) وكانت النتائج كما بالجدول (٢) التالي:

جدول (٢)

قيم معاملات الارتباط بين درجات طلاب العينة الاستطلاعية في كل محور من محاور اختبار المفاهيم العلمية عند مستويات الفهم العميق ودرجاتهم في الاختبار ككل (ن=٣٢)

محاور الاختبار	الشرح والتوضيح	التفسير	التطبيق	الاختبار ككل

الشرح والتوضيح	–	**٠.٧٨٠	**٠.٤٦٦	**٠.٦٦٩
التفسير	**٠.٧٨٠	–	**٠.٨٤٥	**٠.٦١٦
التطبيق	**٠.٤٦٦	**٠.٨٤٥	–	*٠.٣٩٢
الاختبار ككل	**٠.٦٦٩	**٠.٦١٦	*٠.٣٩٢	–

قيمة "ر" عند مستوى (*) (٠.٠٥) =٠.٣٤٩ وعند مستوى (**) (٠.٠١)= ٠.٤٤٩ عند درجات حرية (٣١)

يتضح من الجدول (٢) أن قيم معاملات الارتباط بين درجات طلاب العينة الاستطلاعية في كل محور من محاور الاختبار على حدة ودرجات الطلاب في الاختبار ككل تتراوح ما بين(٠.٣٩٢- ٠.٨٤٥)، وهي ذات دلالة احصائية عند مستوى (٠.٠٥) مما يعني ارتباط درجات الأسئلة التي تقيس المحاور الثلاثة للاختبار ككل، وهذا يدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من اتساق مفرداته.

ثبات الاختبار

تم حساب ثبات الاختبار بطريقة إعادة الاختبار، حيث تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (٣٢) طالباً بتاريخ (٢٠٢٥/٢/١٠)، ثم تم إعادة تطبيق نفس الاختبار مرة أخرى على نفس العينة بفاصل زمني (أسبوعين) يوم (٢٠٢٥/٢/٢٥)، وتم حساب معامل الثبات للاختبار ككل، وذلك من خلال حساب معاملات الارتباط بين درجات العينة الاستطلاعية على كل التطبيقين: الأول والثانى باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (SPSS) إصدار(٢٥)، ووجد أن معامل ثبات الاختبار(٠.٩٣٢) وهي قيمة تدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات، ويمكن تطبيقه على مجموعة البحث.

ح. زمن الاختبار: تم تسجيل الزمن الذي استغرقه كل طالب في العينة الاستطلاعية في الإجابة عن جميع أسئلة الاختبار، ثم تم حساب متوسط الأزمنة التي استغرقها طلاب العينة الاستطلاعية في الإجابة عن مفردات الاختبار، وبلغ الزمن اللازم للإجابة عن أسئلة الاختبار وقراءة تعليماته (٤٠) دقيقة.

ط.. الصورة النهائية للاختبار: بعد إجراءات ضبط اختبار المفاهيم العلمية إحصائيًا، أصبح الاختبار في صورته النهائية صالحًا للتطبيق على طلاب مجموعة البحث، ويتكون من (٤٠) مفردة من نوع الاختيار من متعدد، والدرجة النهائية للاختبار (٤٠) درجة وتم إعداد كراسة الأسئلة تتضمن تعليمات الاختبار ومفرداته، بالإضافة إلى نموذج لورقة الإجابة ومفتاح التصحيح.

إجراءات البحث التجريبية: بعد الانتهاء من إعداد مواد البحث وأدواته والتأكد من الصدق والثبات والصلاحية للتطبيق، تم تنفيذ تجربة البحث على النحو التالي:

(أ) **إجراءات الإعداد لتجربة البحث:** تم اختيار مجموعة البحث بطريقة عشوائية من بين طلاب الفرقة الثالثة شعبة الكيمياء بكلية التربية_ جامعة المنيا، وعددهم (٤٢) طالبًا وطالبة بعد ضبط المتغيرات التالية: (العمر الزمني، المحتوى الدراسي، القائم بالتدريس، زمن التدريس، مكان التدريس)، وتم الحصول على الموافقات الرسمية من إدارة كلية التربية جامعة المنيا لتطبيق تجربة البحث على طلاب مجموعة البحث وذلك خلال الفصل الدراسي (الثاني) من العام الدراسي (٢٠٢٤/٢٠٢٥).

(ب) إجراءات تنفيذ تجربة البحث:

١- **إجراء التطبيق القبلي للاختبار على مجموعة البحث:** تم تطبيق اختبار المفاهيم العلمية عند مستويات الفهم العميق على طلاب مجموعة البحث وذلك بتاريخ (٢٠٢٤/٢/٢٦)، وبعد تصحيح أوراق إجابات الاختبار قبل تدريس البرنامج لطلاب مجموعة البحث.

٢- **تدريس البرنامج المقترح لطلاب مجموعة البحث:** بعد تعريف طلاب مجموعة البحث بالتجربة وأهدافها وإجراء التطبيق القبلي، بدأت الباحثة بالتدريس الفعلي للبرنامج المقترح في المستحدثات الكيميائية وفقًا لمبادئ التصميم الشامل للتعلم (UDL)، وتم ذلك خلال الفترة من (٢٠٢٥/٢/٢٧) إلى (٢٠٢٥/٤/١٦)، بواقع (١١) لقاء تدريسي مع الطلاب، منهم (١) لقاء تعريفي بالبرنامج وأهدافه، و(١٠) لقاءات في قاعة المحاضرات بالكلية، في مدة (٧) أسابيع.

٣- **إجراء التطبيق البعدي للاختبار على مجموعة البحث:**

تم تطبيق اختبار المفاهيم العلمية عند مستويات الفهم العميق على طلاب مجموعة البحث وعددهم (٤٢) طالبًا وطالبة، وذلك بعد الانتهاء من تدريس البرنامج بتاريخ (٢٠٢٥/٤/١٦) ، وذلك يوم (٢٠٢٥/٤/٢٣)، ثم تصحيح أوراق الإجابة الخاصة بهم؛ تمهيدًا لإجراء المعالجة الإحصائية للبيانات.

نتائج البحث وتفسيرها: تم رصد درجات طلاب مجموعة البحث قبليًا وبعديًا، ثم إجراء المعالجة الإحصائية للبيانات باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (SPSS) إصدار (٢٥)؛ وذلك لتحليل نتائج البحث وتفسيرها في ضوء فرض البحث.

اختبار صحة الفرض البحثي:

ينص الفرض علي أنه: **يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس الوعي الكيميائي (الجانب المعرفي) لصالح التطبيق البعدي.** ولاختبار صحة الفرض تم حساب المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، لدرجات طلاب مجموعة البحث في القياسين القبلي والبعدي لاختبارالمفاهيم العلمية عند مستويات الفهم العميق ومحاوره الثلاثة، والاختبار ككل وذلك لحساب قيم " **ت**" **(t- test)** لمتوسطي الدرجات المرتبطة، وتم تحليل البيانات باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (SPSS) إصدار (٢٥)، وجاءت البيانات كما هو موضح في جدول (٣):

جدول (٣)

قيمة (ت) للفروق بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار المعرفي (اختبار المفاهيم العلمية عند مستويات الفهم العميق) (ن١=ن٢= ٤٢)

اختبارمعرفي / المستويات	الدرجة الكلية للمستوي	التطبيق	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (t)	دلالة الفروق
الشرح والتوضيح	١٧	القبلي	٥.٥٤	١.٥٩	**٢٢.٦٦	دال

		البعدي	١٤.١١	١.٨٥		
التفسير	١٢	القبلي	٤.٣٥	١.٨٤	**١٨.٢٥	دال
		البعدي	١٠.٣٥	١.٢٦		
التطبيق	١١	القبلي	٤.٤٠	١.٥٧	**١٩.٩٦	دال
		البعدي	٩.٨٥	١.٠٢		
الاختبارالمعرفي الكلي	٤٠	القبلي	١٤.٣٠	٢.٢٠	**٤٤.٦٠	دال
		البعدي	٣٤.٣٣	٢.١٨		

قيمة "ت" الجدولية عند مستوى**(٠.٠١)= ٢.٤٢ وعند مستوى* (٠.٠٥)= ١.٦٧ عند درجات حرية (٤١)

يتضح من جدول (٣) أنه: يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث للقياس القبلي والبعدي لكل محور من محاور اختبار المفاهيم العلمية عند مستويات الفهم العميق علي حده، والاختبار ككل، وذلك لصالح القياس البعدي، حيث تراوحت قيمة "ت" المحسوبة للاختبار ككل (٤٤.٦٠)، وتراوحت لكل محور من محاور الاختبار ما بين (١٨.٢٥: ٢٢.٦٦)، وهذه القيم أكبر بكثير من قيمة "ت" الجدولية (١.٦٧) **وعليه يُقبل الفرض البحثي** والذي يشير وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في القياس القبلي والبعدي لمقياس الوعي الكيميائي (الجانب المعرفي متمثلًا في المفاهيم العلمية) لصالح القياس البعدي.

ولبيان حجم تأثير البرنامج المقترح في المستحدثات الكيميائية القائم على مدخل التصميم الشامل للتعلم لتنمية الوعي الكيميائي (الجانب المعرفي متمثلًا في المفاهيم العلمية)، لطلاب مجموعة البحث من معلمي الكيمياء قبل الخدمة، وتم حساب قيمة "ت" لمتوسطات درجات طلاب مجموعة البحث في القياسين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية عند مستويات الفهم العميق، وتم حساب حجم التأثير بحساب كلًا من $(\mathbf{d}, \boldsymbol{\eta}^2)$ كما يتضح في الجدول التالي (٤):

جدول (٤)

قيمة مربع إيتا وحجم تأثير (η^2,d) للبرنامج المقترح في المستحدثات الكيميائية القائم علي مدخل التصميم الشامل للتعلم في تنمية الجانب المعرفي للوعي الكيميائي (اختبار المفاهيم العلمية عند مستويات الفهم العميق)

المستوى	t	t^2	η^2	قيمة (d)	حجم التأثير
الشرح والتوضيح	٢٢.٦٦	٥١٣.٤٧	٠.٩٣	٣.٦٤	مرتفع
التفسير	١٨.٢٥	٣٣٣.٠٦	٠.٨٩	٢.٨٤	مرتفع
التطبيق	١٩.٩٦	٣٩٨.٤٠	٠.٩١	٣.١٨	مرتفع
الاختبار الكلي	٦٠	١٩٨٩.١٦	٠.٩٨	٧	مرتفع

قيمة ($\eta^2 \geq 0.14$) تعني تأثيرًا مرتفع قيمة ($d \geq 0.8$) تعني تأثيرًا مرتفع

يتضح من جدول (٤) أن قيمة مربع إيتا لاختبار المفاهيم العلمية عند مستويات الفهم العميق ككل (**η^2 = 0.98**)، وهذا يدل على أن (**98%** تقريبًا) من التباين الكلي للمتغير التابع (الجانب المعرفي للوعي الكيميائي) ترجع إلى المتغير المستقل (تدريس البرنامج المُعد في المستحدثات الكيميائية القائم على مدخل التصميم الشامل للتعلم)، وتراوحت قيم مربع إيتا للمستويات الفرعية لاختبار المفاهيم العلمية عند مستويات الفهم العميق بين(**η2 =0.89:0.93**)، وجميع هذه القيم أعلى من (**0.14**)، كما أن قيمة حجم التأثير للاختبار ككل هي: (**d=7**)، وتراوحت قيم حجم التأثير للمستويات الفرعية للاختبارما بين (**d= 2.84: 3.46**)، مما يدل على أن حجم التأثير كبير جدًا وفقًا لما أشار إليه "كوهين" من أن حجم التأثير يكون مرتفع (كبير) إذا كانت (**d ≥0.8**).

ولبيان فاعلية البرنامج المقترح في المستحدثات الكيميائية القائم على مدخل التصميم الشامل للتعلم في تنمية الجانب المعرفي (متمثلًا في المفاهيم العلمية) للوعي الكيميائي تم حساب نسبة الكسب المصححة (عزت عبد الحميد) لدرجات طلاب مجموعة البحث في القياسين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية عند مستويات الفهم العميق، كما يتضح من الجدول(٥):

جدول (٥)

نسبة الكسب المصححة لعزت عبد الحميد لدرجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار المعرفي

الاختبار المعرفي	المتوسط القبلي	المتوسط البعدي	الدرجة الكلية للاختبار	نسبة الكسب (المصححة لعزت عبد الحميد)
	١٤.٣٠	٣٤.٣٣	٤٠	١.٨٦

قيمة الكسب المصححة لعزت عبد الحميد تتراوح (١.٥≤ نسبة الكسب المصححة < ١.٨)

يتضح من جدول (٥) أن نسبة الكسب المصححة لعزت عبد الحميد (عزت حسن،٢٠١٣، ٣٠) لدرجات طلاب مجموعة البحث في الاختبار ككل تساوي (١.٨٦)، وهذه النسبة تقع أعلى من المدى الذي حدده عزت عبد الحميد من (١.٥: ١.٨)، مما يشير إلى وجود فاعلية للبرنامج المقترح في المستحدثات الكيميائية القائم على مدخل التصميم الشامل للتعلم في تنمية الجانب المعرفي للوعي الكيميائي، **وبذلك تمت الإجابة على السؤال البحثي والذي ينص علي:** ما فاعلية برنامج مقترح في المستحدثات الكيميائية قائم على مدخل التصميم الشامل للتعلم في تنمية الجانب المعرفي (متمثلًا في المفاهيم العلمية) للوعي الكيميائي لمعلمي الكيمياء قبل الخدمة؟

مناقشة النتائج وتفسيرها:

يتضح من عرض النتائج السابقة فاعلية البرنامج المُعد في المستحدثات الكيميائية وفقًا لمدخل التصميم الشامل للتعلم في تنمية الجانب المعرفي (متمثلًا في المفاهيم العلمية) للوعي الكيميائي لدى طلاب مجموعة البحث لاختبارالمفاهيم العلمية عند مستويات الفهم العميق ككل وفي كل محور من محاوره، وقد يرجع ذلك إلى الأسباب التالية:

- إتاحة فرصة للطلاب للبحث والاستقصاء عبر شبكة الإنترنت، وتنوع استراتيجيات التدريس المستخدمة وفقًا لمدخل التصميم الشامل للتعلم.
- طبيعة البرنامج المقترح وموضوعاته المعاصرة للقضايا والأحداث البيئية، حيث يتمتع كل موضوع بجانب نظري للمفاهيم وجانب تطبيق في الحياة اليومية، عن طريق المشاريع

والتكليفات في نهاية كل موضوع والتي تتطلب من الطلاب (مجموعة البحث) تقديم مشروعات ومنتجات بيئية أو نشر الوعي عبر وسائل التواصل الاجتماعي كتطبيق للموضوع، مما ساعد في تنمية قدرة الطلاب على توظيف ما تعلموه في مواقف وسياقات جديدة فيصبح تعلمهم ذو معني.

التعقيب علي نتائج البحث:

في ضوء ما تقدم من عرض وتفسير ومناقشة لنتائج البحث واختبار صحة فرضه، يمكن استخلاص أن تدريس البرنامج المُعد في المستحدثات الكيميائية وفقًا لمدخل التصميم الشامل للتعلم لطلاب الفرقة الثالثة شعبة الكيمياء للعام الجامعي (٢٠٢٤/٢٠٢٥) أدى إلى تنمية الجانب المعرفي (متمثلًا في المفاهيم العلمية) للوعي الكيميائي.

التوصيات والبحوث المقترحة:

(أ) توصيات البحث:

في ضوء الدراسات السابقة وما توصل إليه البحث من نتائج، توصي الباحثة بما يلي:

١- الاهتمام بتضمين موضوعات المستحدثات الكيميائية في محتوى المقررات العلمية التي يدرسها معلمي الكيمياء قبل الخدمة.

٢- تطوير برامج إعداد معلم الكيمياء قبل الخدمة بكليات التربية وفقًا لمبادئ التصميم الشامل للتعلم.

٣- الاهتمام بتنمية المفاهيم العلمية المرتبطة بالمستحدثات الكيميائية لدى معلمي الكيمياء قبل الخدمة.

مراجع البحث:

أولاً: المراجع العربية:

١- أحمد اللقاني، وعلي الجمل (١٩٩١): **معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرق التدريس**، ط (٢)، القاهرة، دار الكتب.

٢- أسماء عبد النبي محمد عبد المعطي (٢٠٢٢): "برنامج مقترح في المستحدثات الكيميائية للطلاب المعلمين بكلية التربية وأثره في تنمية مهارات التفكير الناقد"، **مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية**، كلية التربية –جامعة الفيوم، المجلد (١٠)، العدد (١٦)، ص ص ٥٦٥-٥٩٨.

٣-أكرم حسن محمد (٢٠١٢): "وثيقة الكيمياء للمرحلة الثانوية "، مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية، القاهرة.

٤-أماني عبد العزيز إبراهيم ، وشيماء حموده الحارون (٢٠٢٣): " نموذج تدريسي قائم على دمج مبادئ التصميم الشامل للتعلم في مهام الأداءات العلمية لتنمية سمات المتعلم الخبير لتلاميذ الحلقة الإعدادية بالمدارس الرسمية لغات"، **المجلة المصرية للتربية العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (٢٦)، العدد(٢)، ص ص ٣٧- ٨٧.

٥- أماني عبدالله الجرزه (٢٠٢٠): "فاعلية المدخل التكاملي في تدريس العلوم البيولوجية لتنمية الفهم العميق والمهارات الحياتية لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية"، **رسالة ماجستير**، معهد البحوث والدراسات العربية، جامعة القاهرة.

٦-أماني مرزق محمود معمر (٢٠١٩): "أثر أستخدام المحطات العلمية في تنمية مهارات الفهم العميق في مادة العلوم الحياتية لدى طالبات الصف العاشر "، **رسالة ماجستير**، كلية التربية، جامعة غزة.

٧-أمنية السيد الجندي (٢٠٠٣): "فعالية برنامج مقترح قائم علي التعلم الذاتي لتنمية الوعي بالصحة الانجابية وأبعادها لدى الطالبة المعلمة بكلية البنات"، المؤتمر العلمي السابع، نحو تربية علمية أفضل، **الجمعية المصرية للتربية العلمية**، المجلد (١)، ص ص ١-٥١.

٨-إيمان عبد الحميد محمد نوار (٢٠١٤): "برنامج مقترح في المستحدثات الكيميائية قائم على التعلم الذاتي لتنمية مفاهيم المستحدثات الكيميائية لدى طلاب نوادي العلوم بالمرحلة الثانوي"، **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، رابطة التربويين العرب، العدد (٥٦)، ص ص ١٠٥-١٣٠.

٩-إيمان عبد الحميد محمد نوار (٢٠١٥): "برنامج مقترح في المستحدثات الكيميائية قائم على التعلم الذاتي لتنمية مهارات اتخاذ القرار لدى طلاب نوادي العلوم بالمرحلة الثانوية"، **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، رابطة التربويين العرب، العدد (٥٧)، ص ص٩٧- ١٢٤.

١٠- إيهاب إبراهيم حسن الصفتي (٢٠٢٠): "رؤية مقترحة للتربية من أجل بيئة خضراء بالجامعات المصرية"، **المجلة التربوية**، كلية التربية، جامعة سوهاج، المجلد (٨٠)، ص ص ٨٣١-٨٧٤.

١١- جمال الدين توفيق يونس وخليفة حسب النبي عبد الفتاح (٢٠١٥): " فاعلية نموذج تدريسي قائم علي نظرية التعلم المستند إلي الدماغ في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وبقاء أثر التعلم وتنمية الاتجاه نحو الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام"، **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، رابطة التربويين العرب، العدد (٦٧)، ص ص ١٧- ٦٢.

١٢-جابر عبد الحميد جابر (٢٠٠٣) : **الذكاءات المتعددة والفهم، تنمية وتعميق**، القاهرة : دار الفكر العربي.

١٣-حنان فوزي طه محمد (٢٠١٣): " برنامج مقترح لتنمية الوعي بالمستحدثات العلمية والتكنولوجية والقيم الأخلاقية المرتبطة بها لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة تبوك"، **مجلة كلية التربية**، جامعة بنها ، المجلد (٢٤)، العدد (٩٣)، ص ص ٦١-١١٠.

١٤- حسن شحاتة، زينب النجار(٢٠٠٣): **معجم المصطلحات التربوية والنفسية**، ط (٢)، القاهرة: الدار المصرية اللبنانية .

١٥- خلود بنت سليمان بن عبد الرحمن آل الشيخ (٢٠١٧): "فاعلية برنامج تدريبي لإعداد مواد تعليمية لدروس العلوم وفق مبادئ التصميم الشامل للتعلم (UDL) على طالبات العلوم المعلمات الملتحقات ببرنامج الدبلوم التربوي"، **مجلة العلوم التربوية**، كلية الدراسات العليا للتربية، جامعة القاهرة، المجلد (٢٥)، العدد (٤)، ص ص ٣٦٠-٣٩٧.

١٦-خليفة حسب النبي عبد الفتاح علي (٢٠١٩): "فاعلية نموذج الاستقصاء الشبكي القائم على النظرية التواصلية لتدريس المستحدثات الفيزيائية في اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى معلمي العلوم قبل الخدمة"، **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، رابطة التربويين العرب، العدد(١٠٥)، ص ص ١٠١-١٣٨.

١٧- رحمة ممدوح إبراهيم يوسف (٢٠٢٢): "برنامج مقترح في الكيمياء الخضراء قائم على مدخل التحليل الأخلاقي لتنمية مهارات التفكير الأخلاقي ومفاهيم البعد البيئي للتنمية المستدامة لمعلمي الكيمياء قبل الخدمة "، **رسالة ماجستير**، كلية التربية، جامعة المنيا.

١٨- سارة بنت بدر محسن العتيبي (٢٠٢٠): "فاعلية وحدة مقترحة في العلوم وفق مبادئ التصميم الشامل للتعلم "UDL"في تنمية الخيال العلمي لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية"، **المجلة التربوية**، جامعة سوهاج، المجلد (٧١)، ص ص ٥٦٥-٥٩٥.

١٩- سحر محمد عبد الكريم (٢٠١٧): " برنامج تدريبي قائم علي معايير العلوم للجيل التالي "NGSS" لتنمية الفهم العميق ومهارات الاستقصاء العلمي والجدل العلمي لدى معلمي العلوم في المرحلة الإبتدائية، **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، رابطة التربويين العرب، العدد (٨٧) ص ص ٢١-١١١.

٢٠-سلام سيد أحمد (١٩٩٢) :" تنمية الوعي العلمي لدي طلاب المرحلة الثانوية في دول الخليج العربية، **مكتب التربية العربي لدول الخليج**.

٢١- عايش محمود زيتون (٢٠١٠): **الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها**،عمان، دار الشروق للنشر والتوزيع .

٢٢-عبد السلام مصطفى عبد السلام (٢٠٠١): "**الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم**"، ط (٢)، القاهرة: دار الفكر العربي.

٢٣-عبد السلام مصطفي عبد السلام (٢٠٠٩): **تدريس العلوم ومتطلبات العصر**،القاهرة، دار الفكر العربي.

٢٤-عزت عبد الحميد محمد حسن(٢٠١٣): "تصحيح نسبة الكسب المعدلة ل بلاك" نسبة الكسب المصححة ل عزت" "، **المجلة المصرية للدراسات النفسية**، الجمعية المصرية للدراسات النفسية، المجلد (٢٣)، العدد (٧٩)، ص ص ٢١-٣٧.

٢٥-فاطمة محمد عبد الوهاب (٢٠١١):"برنامج مقترح للنفايات الإلكترونية باستخدام الوسائط الفائقة التفاعلية لتنمية المعرفة بها واتخاذ القرار حيالها والدافعية الذاتية للتعلم لدى طلاب الصف الأول الثانوي"، **المجلة المصرية للتربية العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (١٤)، العدد (٢)، ص ص ٦٣-١١٠.

٢٦-كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠٢): **تدريس العلوم للفهم رؤية بنائية**، القاهرة، عالم الكتب.

٢٧-ليلي محمد فواز الودعائي، وتمام إسماعيل محمد (٢٠١٨) :" تقويم محتوي منهج العلوم للصف الرابع الابتدائي في ضوء أهداف التربية البيئية"، **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، رابطة التربوين العرب، العدد (٩٤) ، ص ص ٢٠٩-٢٥٤.

٢٨-محسن حامد فراج، هبة الله عدلي أحمد مختار (٢٠٠٩): "فاعلية برنامج قائم على المستحدثات الكيميائية على حل المشكلات الكيميائية والاتجاه نحو تطبيقاتها المجتمعية لدى طلاب المرحلة الثانوية"، **مجلة دراسات في *المناهج* وطرق التدريس**، الجميعة المصرية للمناهج وطرق التدريس، العدد (١٤٦)، ص ص ٦٦-٩٩.

٢٩- محمد بدر محمد إسماعيل (٢٠٢١):" تطوير منهج الكيمياء في ضوء معايير التطبيقات الحياتية وفاعلية تدريس وحدة من المنهج المطور قائمة علي نموذج الفورمات (4MAT) لتنمية الدافعية العقلية والوعي الكيميائي لطلاب المرحلة الثانوية"، **رسالة دكتوراه**، كلية التربية، جامعة المنيا.

٣٠-مجمع اللغة العربية (١٩٩٨): **المعجم الوجيز**، القاهرة، وزارة التربية والتعليم، الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية.

٣١-مريم رزق سليمان سلامة (٢٠٢٣): "فاعلية تدريس الأحياء باستخدام مدخل التصميم الشامل للتعلم (UDL) في تنمية الفهم العميق والكفاءة الذاتية لدى طلاب المرحلة الثانوية"، **مجلة العلوم التربوية**، جامعة عين شمس، المجلد (٤٧)، العدد (١)، ص ص ١٢١-٢٠٢.

٣٢-ناهدة عسكر البلوشي (٢٠١٩) : " تنمية الفهم العميق في الكيمياء لدى طالبات المرحلة الثانوية باستخدام الويب كويست "، **مجلة كلية التربية –جامعة طنطا**، مجلد (٧٣)، العدد (١)، ص ص ٧١-١١١.

٣٣-ندى بنت ناصر بن عائض القحطاني، غالية بنت حمد بن سلمان السليم (٢٠٢٢): "تصور مقترح لتطوير الأداء التدريسي لمعلمات مدارس التعليم الشامل في ضوء التصميم الشامل للتعلم (UDL)"، **مجلة**

التربية الخاصة والتأهيل، مؤسسة التربية الخاصة والتأهيل، المجلد (١٤)، العدد (٤٩)، ص ص ١٦٧-٢٢١.

٣٤-نهلة عبد المعطي الصادق جاد الحق (٢٠١٨): "برنامج في المستحدثات الكيميائية لتنمية التنور الكيميائي لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية "، **المجلة المصرية للتربية العلمية،** الجمعية المصرية للتربية، المجلد (٢١)، العدد(١٠)، ص ص ١٠٩-١٣٣.

٣٥- الشيماء علي عبد الوهاب سالم (٢٠٢١): "برنامج قائم علي نظرية التعلم المستند للدماغ لتنمية الإدراك البصري للمتفوقين عقليا ذوي صعوبات التعلم بالمدرسة الابتدائية"، **المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية،** الأكاديمية العربية للعلوم الإنسانية والتطبيقية، المجلد (٤٤)، العدد(٦٢)، ص ص ١٣٤-١٨٥.

٣٦-الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد (٢٠١٠): الهيئة القومية لمعايير تقويم واعتماد كليات التربية بمصر (مستويات المؤسسة، والخريجين، والمراجع) مسودة غير قابلة للتداول.

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

37-Bing, W. (2005). Explanations for the Transition of the JuniorSecondary School Chemistry Curriculum in the Peoples Republic of China during the Period from1978 to 2001, Science Education, Guangzhou University, Guangzhou 510405, (5) P P 452- 469.

38- Casper, B., & Leuchovius, D (2005): Universal design for learning and the transition to a more challenging academic curriculum: Making it in middle school and beyond, **Parent Brief,** April, 1-6.

39- Hromalik, C. D., Myhill, W. N., & Carr, N. R. (2020): ALL Faculty Should Take this: A Universal Design for Learning Training for Community College Faculty, **Technology Trends**, 64, 91–104. https://doi.org/10.1007/s11528-019-00439-6

40- Lohmann, M. J., Boothe, K. A., Hathcote, A. R., & Turpin, A. (2018): Engaging Graduate Students in the Online Learning Environment: A Universal Design for Learning (UDL) Approach to Teacher Preparation, **Networks: An Online Journal for Teacher Research**, 20(2), 1-23.

41- Rose, D, H., & Meyer, A. (2002): Teaching every student in the digital age Alexandria. VA:Association for Supervision and Curriculum Development.

42-Rose, E., Jiménez, T. C., & Graf, V. L. (2007): The promise of universal design for learning gaining access to general education, **Issues in Teacher Education**, 16(2), 41–54.

43-Roski, M.; Walkowiak, M, &Nehring, A. (2021): Universal Design for Learning: The More, **theBettereducationSciences**, 11(4), 164-189.

44-Smith, F. G. (2012): Analyzing a College Course that Adheres to the Universal Design for Learning (UDL) Framewor, **Journal of the Scholarship of Teaching and Learning**, 12(3), 31–61.

45- Wakefield, MA (2011): Universal Design for Learning (UDL) Guidelines: Full-Text Representation. Education, 1–35.

46-Wiggines, G & Mctighe, J.(2005): **Understanding by Desig, Expanded 2nd Edition**