مجلـــــة العلـــــوم التربـــــوية والدراســـــات الإنســـــانيــــة
ISSN: 2709-0302 (online)

Humanities and Educational Sciences Journal
ISSN: 2617-5908 (print)

أثر برنامج متعدد الوسائط في اكتساب المعرفة الكيميائية ومهارات التفكير عالي الرتبة(*)

د/ رفيقة حسين عبده ثابت المقطري
أستاذ مساعد مناهج وطرائق تدريس العلوم
وزارة التربية والتعليم
rfeeme111@gmail.com

*) تاريخ تسليم البحث 13/9/2020 تاريخ قبوله للنشر 23/9/2020
*) موقع المجلة: http://hesj.org/ojs/index.php/hesj/index

أثر برنامج متعدد الوسائط في اكتساب المعرفة الكيميائية ومهارات التفكير عالي الرتبة

د/رفيقة حسين عبده ثابت المقطري

أستاذ مساعد في المناهج وطرائق تدريس العلوم
وزارة التربية والتعليم

الملخص

هدف هذا البحث إلى معرفة أثر برنامج متعدد الوسائط في اكتساب المعرفة الكيميائية، وتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى طالبات الصف الثاني الثانوي بمدينة تعز. وشملت أدوات البحث برنامج الكتروني متعدد الوسائط لوحدة الاتزان الأيوني في المحاليل المائية، واختبارًا لقياس مستوى المعرفة الكيميائية، واختبارًا لقياس مهارات التفكير عالي الرتبة. واستخدم البحث التصميم التجريبي (قبلي–بعدي) لمجموعتين تجريبية وضابطة، وتكونت عينة البحث من (100) طالبة موزعة على المجموعتين بالتساوي. وأظهرت النتائج أن توظيف الوسائط المتعددة له فاعلية وأثر كبير في اكتساب المعرفة بالكيمياء، وتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة واستمرارية بقاء أثر التعلم لدى طالبات المجموعة التجريبية. وقد اوصت الباحثة بأهمية تدريب معلمي الكيمياء على بناء واستخدام برامج الوسائط المتعددة في تدريس الكيمياء لطلبة المرحلة الثانوية.

الكلمات المفتاحية: برنامج متعدد الوسائط - المعرفة الكيميائية - مهارات التفكير عالي الرتبة - بقاء أثر التعلم.

The impact of a Multi-Media Program on the acquisition of Chemical knowledge and high - order thinking skills among Secondary stage students in Taiz City

Rfeeqa Hussein Abdu Thabet Almqtri

Associate Professor
Curricula & Teaching Methods of Science

ABSTRACT

The aims of the search are to see the effect of a multimedia program on the acquisition of chemical knowledge and high - order thinking skills among Secondary stage students in Taiz City. The study tools included an electronic media program for the unit of ionic balance in aqueous solutions, and a test to measure the level of Chemical knowledge and high - order thinking skills. The research used the experimental design pre and post for experimental and control groups, and the sample was made up of 100 female students equally distributed across the two groups. The results showed that the use of a multimedia has a great impact on the acquisition of knowledge of chemistry and develop the high – order thinking skills and continuing the learning effects among the experimental group students.

The study recommended the importance of training chemistry teachers to use and apply multimedia in teaching chemistry for secondary school students.

Keywords: Multimedia program – Chemical knowledge – High order thinking skills.

المقدمة:

يشهد العالم تطورًا متناميًا في مجال تكنولوجيا الكمبيوتر والموبايل والتقنيات الرقمية، وأصبحت محور تركيز واهتمام الاتجاهات الحديثة في تصميم برامج الوسائط المتعددة نظرًا لأهميتها في تحسين جودة تعليم وتعلم العلوم.

وتستند عملية تصميم هذه البرامج على نظريات ونماذج التعليم والتعلم (عثمان، 2017، 84)، وتتطلب توفير بيئة تعليمية مرنة توظف وسائط متنوعة كالصور والرسومات المتحركة، والثابتة والفيديوهات والفلاشات (الشمراني، 2019: 145)، وتتميز تلك البرامج بقدرتها على محاكاة العمليات الحقيقية في الكيمياء من خلال تجسيد المفاهيم المجردة بشكل محسوس، وإبراز العلاقات فيما بينها (Nwanze et al, 2018)؛ ولفهم ذلك يتطلب من المعلم والمتعلم عمليات تخيل وتصور لعالم لا نراه من الذرات والجزيئات والتراكيب وتداخل العلاقات فيما بينها (عامر، 2004، 688)، حيث يساعد الخيال المستخدم في تصميم هذه البرامج على استيعاب، وتقييم وتطوير المعرفة المجردة، وتمثيلها، وإعادة البناء المعرفي لدى المتعلم، وتنمية مهارات تفكيره أثناء أدائه للأنشطة التعليمية، مما يعزز دافعيته للتعلم وتجعله نشطًا في استخدام ما يتعلمه في مواقف حقيقية، بحسب قدراته (Thomas, 2014)، كما تساعده على استمرارية التعلم وتحمل مسئولية تعلمه مما يجعل التعلم أكثر عمقاً وأبقى أثرًا (الزعانين، 2009:85-82؛ Chiu,Wu,2009:251-256).

وقد نالت برامج التعليم باستخدام الوسائط المتعددة اهتمامًا عالميًا واوصت العديد من المؤتمرات ومنها، المؤتمر الدولي الحادي عشر حول التعلم في عصر التكنولوجيا الرقمية الذي انعقد في لبنان في عام (2016) حيث أوصى بضرورة توظيفها في تعليم وتعلم الكيمياء نظرًا لأهميتها في استثارة حواس المتعلمين وجعل التعلم أكثر عمقًا وابقى أثرًا في حياتهم، كما أوصى المؤتمر العلمي الأكاديمي الدولي التاسع الذي انعقد في إسطنبول بتركيا (2018) بضرورة مواكبة تعليم العلوم لتسارع إنتاج المعرفة العلمية والتكنولوجية من خلال توظيف الوسائط التكنولوجية؛ نظرًا لأهميتها في تعزيز قدرات المتعلمين على اكتساب المعرفة العلمية وتشجيعهم على ممارسة مهارات تفكير عالية.

يعد التفكير عالي الرتبة نوع من أنواع التفكير يشمل مهارات متعددة تتضمن مهارات التفكير المنطقي، والناقد، والإبداعي، وما وراء المعرفي (King, et al, 1998: 1)، ولها دور فاعل في فهم المتعلمين العميق للمعارف العلمية، وقدرتها على تنمية مهارات التفكير الناقد والإبداعي (بشارة، والعتوم، 2004؛ العتوم وآخرون، 202:2014)

وتتضمن مهارات التفكير عالي الرتبة مهارات (التحليل، والتساؤل الناقد، والتوليد، والتكامل)، ولها دور في مساعدة المتعلم على اكتساب المعرفة العلمية ومعالجتها وتوليدها، والتوصل إلى تفسيرات وقرارات ناجحة، تجعله قادرًا على مواكبة التطورات العلمية التكنولوجية والتعامل السليم مع تحديات العصر (الحجازين، 2016: 3).

وقد اهتمت العديد من الدول بتعليم مهارات التفكير عالي الرتبة، ومنها ماليزيا التي أدرجته ضمن خطة تطوير التعليم الماليزية (2013-2025)؛ لتحسين المناهج وفقًا للمعايير الدولية(Baharin, at el,2018, 810-822). كما قامت ولاية فلوريدا بوضع معايير لمهارات التفكير عالي الرتبة في مادة العلوم، حيث تمثلت تلك المعايير في فهم العلاقات المتداخلة لنظام الكون والأرض وجودة الحياة، وعمليات التفكير اللازمة في المواقف المعقدة، وقدرة الفرد على تطبيقها، وإعادة تنظيم المعرفة بما يتناسب مع مواقف التفكير المختلفة (Prayoonsri,et al, 2015).

وتؤكد المعايير القومية لتعليم العلوم بالولايات المتحدة الأمريكية National Science Education Standards(NSES) على ضرورة تنمية مهارات التفكير عالية الرتبة لدى

جميع الأعمار بالمراحل الدراسية. لذا يرى المربون أن أولويات المدارس في هذا العصر هو تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة من خلال إعداد البرامج التعليمية التي تحقق ذلك بمهارة وفاعلية (Hirose, 2000 ; Kozma, et al,2017).

وفي اليمن نفذ البرنامج التدريبي لتنمية مهارات التفكير العلمي لمعلمي العلوم (وزارة التربية والتعليم، 2003)، والبرنامج التدريبي لتنمية مهارات التفكير الرياضي لمعلمي الرياضيات (وزارة التربية والتعليم، 2007)، وصدور القرار الوزاري رقم (20) للعام (2007) والذي كلف به مركز البحوث للقيام بإعداد نموذج مصفوفة لدمج تعلم وتعليم مهارات التفكير الأساسية من خلال تدريس العلوم للصفوف (7-9) (الجريدة الرسمية، 2007، 5). كما دعت إلى تحسين وتطوير برامج تعليم العلوم في المرحلة الثانوية حيث تتوقف عليها جودة التعليم العالي والمساهمة في عمليات التنمية (وزارة التربية والتعليم، 2006).

وللمساهمة في تحقيق ذلك لا بد من الاهتمام بتعليم الكيمياء في المرحلة الثانوية واستخدام برامج تدريسية حديثة وتفاعلية تتصف بالمرونة والتكامل، مثل برامج الوسائط المتعددة؛ للمساهمة في رفع مستوى اكتساب المعرفة الكيميائية وتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى المتعلمين؛ باعتبارها من أهم الاهداف التي يسعى تدريس الكيمياء إلى تحقيقها.

واستجابة إلى ما تدعو إليه الاتجاهات الحديثة في تدريس الكيمياء من الاهتمام باستخدام برامج الوسائط المتعددة، والاهتمام العالمي المتزايد بتعليم مهارات التفكير عالي الرتبة إلا أنه في - حدود علم الباحثة - لم توجد دراسة في اليمن استخدمت برامج الوسائط المتعددة في تدريس الكيمياء لرفع مستوى اكتساب المعرفة بالكيمياء وتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى طالبات المرحلة الثانوية، لذا ارتأت الباحثة القيام بهذه الدراسة.

مشكلة الدراسة:

شهد تعليم الكيمياء في المرحلة الثانوية باليمن تطوراً في بعض جوانب المنهج واهتمامًا بالمحتوى العلمي، إلا أن استراتيجيات التعليم والتعلم لم تواكب الاتجاهات الحديثة ولم توظف تقنيات ووسائط متعددة في تعليم وتعلم الكيمياء بالمرحلة الثانوية. ومن خلال عمل الباحثة في تدريس مادة الكيمياء لمدة عشر سنوات، لاحظت وجود تدني في مستوى المعرفة الكيميائية لدى طالبات الصف الثاني الثانوي، وأجرت استطلاع لآراء عينة تكونت من (20) من موجهي ومعلمي الكيمياء في المرحلة الثانوية، حول مستوى مهارات التفكير عالي الرتبة في مادة الكيمياء لدى طالبات الصف الثاني الثانوي، فأجمع (90%) منهم على وجود تدني في مستوى تلك المهارات لدى الطالبات المعنيات، وقد أعزو ذلك إلى عدة عوامل منها استخدام معظم معلمات الكيمياء لاستراتيجيات تدريس تقليدية، وظروف الحرب الحالية قد أثرت سلبًا في تقديم المنهج على هيئة كم معرفي مجرد، وربما قد انعكس ذلك على أداء الطالبات في اكتساب المعرفة الكيمائية وممارسة مهارات التفكير عالي الرتبة ؛ مما شكل عائقا ساهم في ضعف مخرجات تعليم مادة الكيمياء.

كما أجرت الباحثة استطلاع لآراء مجموعة من الطالبات حول رأيهن بالطريقة التي درسن بها مادة الكيمياء، وتوصلت نتائج الاستطلاع إلى أن معظمهن يشعرن بالملل وضعف الدافع للتعلم بالأساليب التقليدية المعتادة. وقد رأت الباحثة من خلال اطلاعها على الأبحاث والدراسات السابقة والتوجهات المعاصرة وتوصيات بعض المؤتمرات العلمية في هذا المجال: أن التغلب على نقاط الضعف تلك، يتطلب الاهتمام بنوعية تدريس الكيمياء من خلال استخدام استراتيجيات وتقنيات حديثة توظف الوسائط المتعددة؛ لما لها من مميزات عدة، كونها تتسم بأنها مثيرة لاهتمام المتعلم وتحفز دوافعه وتفكيره، مقارنة بالطريقة الاعتيادية، كما أنها اقتصادية، وآمنة؛ لعرضها للتجارب الخطرة باستخدام الفلاش أو الفيديو أو برامج

المحاكاة. (وقد لفت انتباه الباحثة ميل الطالبات إلى استخدام أجهزة الحاسوب والموبيل للاستمتاع ببرمجيات الألعاب وبمهارة فائقة؛ وهذا الميل ربما يشجع الطالبات على الاقبال برغبة لتعليم وتعلم الكيمياء باستخدام الوسائط المتعددة كالحاسوب والموبايل).

ومن خلال مراجعة الأدبيات التربوية السابقة في هذا المجال لم تعثر الباحثة- في حدود علمها- على دراسة تناولت أثر توظيف برنامج متعدد الوسائط في الكيمياء على اكتساب المعرفة وتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى طالبات الصف الثاني الثانوي بمديرية المظفر - محافظة تعز باليمن، لذا جاءت هذه الدراسة للإسهام في معالجة بعض جوانب القصور في هذا المجال. وبذلك تتحدد مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر توظيف برنامج متعدد الوسائط في الكيمياء على اكتساب المعرفة الكيميائية وتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى طالبات الصف الثاني الثانوي؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الآتية:

1- ما أثر البرنامج متعدد الوسائط في اكتساب المعرفة الكيميائية لدى طالبات الصف الثاني الثانوي؟

2- ما فاعلية البرنامج متعدد الوسائط في الاحتفاظ بالمعرفة الكيميائية – بقاء أثر التعلم لدى طالبات الصف الثاني الثانوي؟

3- ما أثر البرنامج متعدد الوسائط في الكيمياء في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى طالبات الصف الثاني الثانوي؟

4- ما فاعلية البرنامج متعدد الوسائط في الاحتفاظ بمهارات التفكير عالي الرتبة – بقاء أثر التعلم لدى طالبات الصف الثاني الثانوي؟

5- هل توجد علاقة ارتباطية بين درجات اكتساب المعرفة الكيميائية ومهارات التفكير عالي الرتبة لدى طالبات الصف الثاني الثانوي؟

فرضيات الدراسة:

يسعى هذا البحث إلى التحقق من صحة الفرضيات الآتية:

1- توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات الأداء البعدي لطالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار المعرفة الكيميائية، لصالح المجموعة التجريبية.

2- توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات الأداء التتبعي لطالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار المعرفة الكيميائية، لصالح المجموعة التجريبية.

3- توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات الأداء البعدي لطالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة، لصالح المجموعة التجريبية.

4- توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات الأداء التتبعي لطالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة، لصالح المجموعة التجريبية.

5- توجد علاقة ارتباطية بين متوسطي درجات اكتساب المعرفة الكيميائية ومهارات التفكير عالي الرتبة لدى طالبات الصف الثاني الثانوي.

أهداف البحث: يهدف هذا البحث إلى:

1- بناء برنامج متعدد الوسائط لتدريس وحدة الاتزان الايوني في المحاليل المائية من كتاب الكيمياء لطالبات الصف الثاني الثانوي.

2- تنمية مستوى المعرفة الكيميائية ومهارات التفكير عالي الرتبة لدى طالبات الصف الثاني الثانوي في موضوعات وحدة الاتزان الايوني في المحاليل المائية، باستخدام برنامج الوسائط المتعددة.

3- الكشف عن نوع ومستوى العلاقة الارتباطية بين متوسطي درجات اكتساب المعرفة الكيميائية ومهارات التفكير عالي الرتبة لدى طالبات الصف الثاني الثانوي.

أهمية البحث:

يمكن تحديد الأهمية النظرية للبحث بالآتي:

1- يوجه اهتمام معلمي وموجهي الكيمياء إلى الاستفادة من تكنولوجيا الحاسوب والموبايل في تصميم بيئات تعليمية تعتمد على البرامج الالكترونية والوسائط المتعددة في تدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية.

2- يزود القائمين على تعليم الكيمياء بمعرفة نظرية عن برامج الوسائط المتعددة وتوظيفها في تحسين جودة مخرجات تعليم وتعلم الكيمياء بالمرحلة الثانوية؛ كونها مرحلة إعداد وتأسيس للتعليم الجامعي.

3- يغطي هذا البحث بعض جوانب النقص المعرفي في مجال مهارات التفكير عالي الرتبة والكشف عن نمط العلاقة بينها وبين المعرفة بالكيمياء.

4- توجه التوصيات المنبثقة عن نتائج هذا البحث معلمي ومصممي مناهج الكيمياء؛ للاهتمام بتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة من خلال المنهج المدرسي.

5- تفتح مقترحات هذا البحث آفاق جديدة أمام الباحثين لإجراء دارسات وابحاث أخرى حول توظيف برامج الوسائط المتعددة مع متغيرات أخرى وفي مستويات ومراحل تعليمية أخرى لم يتناولها هذا البحث.

وتتمثل الأهمية التطبيقية للبحث بالآتي:

1- يفيد البرنامج متعدد الوسائط وما يتضمنه من أنشطة وتدريبات معلمي الكيمياء في تدريسهم لمقرر الكيمياء بالصف الثاني الثانوي؛ لأجل تحسين مستوى اكتساب المعرفة وتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى طلبتهم.

2- يمكن أن يستخدم الطلبة البرنامج متعدد الوسائط في الكيمياء؛ لتنمية مهاراتهم في التعلم الذاتي.

3- يقدم هذا البحث أدوات تساعد معلمي الكيمياء في تقييم مستوى المعرفة ومهارات التفكير عالي الرتبة لدى طلبتهم.

4- تفيد أدوات البحث مشرفي وموجهي الكيمياء في تدريب معلمي الكيمياء على بناء برنامج متعدد الوسائط تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة واكتساب المعرفة الكيمياء بطريقة جذابة ومشوقة ومثيرة للاهتمام.

5- يفيد البرنامج متعدد الوسائط مصممي المناهج في تصميم برامج مماثلة في مادة الكيمياء أو العلوم.

حدود البحث: اقتصر هذا البحث على الحدود التالية:

1- **الحدود العلمية:** برنامج متعدد الوسائط في وحدة الاتزان الايوني في المحاليل المائية من مادة الكيمياء للصف الثاني الثانوي، يتكون من: نصوص وصور وأصوات وفيديوهات وفلاشات وروابط تشعبية؛ لتنمية المعرفة الكيميائية ومهارات التفكير عالي الرتبة المتمثلة في (التحليل، التساؤل الناقد، التوليد، التكامل).

2- **الحدود البشرية**: طالبات الصف الثاني الثانوي علمي.

3- **الحدود المكانية**: مدرسة الشهيد الحجري- مديرية المظفر- مدينة تعز- اليمن.

4- **الحدود الزمانية**: الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي (2019-2020)م.

مصطلحات البحث: ورد في هذا البحث عدد من المصطلحات يمكن تعريفها كما يلي:

1- البرنامج Program

يعرف صبري (2002: 101) البرنامج بأنه: "تقديم المادة التعليمية للمتعلم بشكل فقرات أو صفحات على شاشة العرض متبوعة بأسئلة وتغذية راجعة".

ويعرفه الفار (2002: 231) بأنه: "المادة أو المحتوى العلمي أو التعليمي أو التدريبي، الذي يتم تعلمه عبر الحاسوب".

ويعرفه الحيلة (2017: 364) بأنه: "تلك المواد التعليمية التي يتم إعدادها وبرمجتها بواسطة الحاسوب من أجل تعلمها".

ويعرف البرنامج إجرائيًا في هذا البحث بأنه: مجموعة من الإطارات الالكترونية المرتبطة مع بعضها، والتي تعرض الأهداف والمحتوى والأنشطة وأسئلة التقويم المتعلقة بوحدة الاتزان الايوني في المحاليل المائية من كتاب الكيمياء للصف الثاني الثانوي.

2- الوسائط المتعددة Multi Media

الوسائط المتعددة في اللغة Multi-Media: تتكون من كلمة (Multi) وتعني متعددة، وكلمة (Media) وتعني وسائط، ومعناها استخدام عدد من وسائط الاتصال، مثل النص(Text)، والصوت (Audio) والصورة (Visual) ولقطات الفيديو(Video) بصورة مندمجة ومتكاملة من أجل زيادة فاعلية التعلم(فرجون، 2004، 121).

ويعرفها ماير(2004: 15-16) بأنها: عرض المادة التعليمية باستخدام الكلمات والصور معًا، أي بشكل مسموع أو مطبوع، وبشكل تصويري كالصور الثابتة مثل الأشكال أو المخططات أو الرسوم البيانية، أو كالرسوم المتحركة مثل الصور المتحركة والفيديوهات.

ويُعرف البرنامج متعدد الوسائط إجرائيًا في البحث الحالي بأنه: برنامج لوحدة الاتزان الايوني في المحاليل المائية من كتاب الكيمياء، مصمم الكترونيا بطريقة منظمة ومتسلسلة ومتكاملة بصورة نصوص، وأصوات، وفيديوهات، ورسوم ثابتة ومتحركة، وفلاشات، تتضمن الأهداف والخبرات والأنشطة، وأساليب التقويم، وتعرض باستخدام أدوات التكنولوجيا (كمبيوتر- التابلت- هاتف ذكي)؛ بغرض اكتساب المعرف الكيميائية وتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى طالبات الصف الثاني الثانوي.

المعرفة الكيميائية: يقصد بها الحقائق والمفاهيم والتعميمات والمبادئ والقوانين والمعلومات التي تتضمنها وحدة الاتزان الأيوني في المحاليل المائية المقررة على طالبات الصف الثاني الثانوي، وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في اختبار المعرفة الكيميائية المعد لأغراض هذا البحث.

مهارات التفكير عالي الرتبة:HOTS (Higher Order Thinking Skills)

يعرفه العتوم وآخرون (2014: 202) بأنه: "تفكير مستقل، يمتلك من الخصائص الذي تميزه عن أنماط التفكير العادي والتفكير الناقد والتفكير الإبداعي، والتفكير التأملي وغيرها".

وتُعرف الباحثة مهارات التفكير عالي الرتبة في هذا البحث بأنها: مهارات تتطلب قدرات ذهنية عليا تمكن طالبات الصف الثاني الثانوي من استخدام مهارات: (التحليل، والتساؤل الناقد، والتوليد، والتكامل) في وحدة الاتزان الأيوني في المحاليل المائية من مادة الكيمياء ويُعرف إجرائيًا بالدرجة التي تحصل عليها المتعلمة في اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة المعد لأغراض هذا البحث.

وتُعَرَّف المهارات الرئيسية والفرعية اجرائياً في هذا البحث على النحو الآتي:

* **مهارات التحليل**: هي قدرة الطالبة على تجزئة المعلومات إلى مكوناتها واكتشاف العلاقات فيما بينها، وتتمثل في المهارتين الاتيتين:
- **التحليل وفقاً للمكونات والخصائص**: هي قدرة الطالبة على تجزئة المعلومات والتمييز بينها وفقا لمكوناتها وخصائصها.
- **التحليل وفقاً للعلاقات**: هي قدرة الطالبة على تحديد العلاقات بين المعلومات أو المفاهيم المختلفة.

* **التساؤل الناقد**: هي قدرة الطالبة على طرح أسئلة للتحقق من صحة معلومة، اكتشاف الخطأ في معلومة خاطئة، وتتمثل في المهارتين الآتيتين:
- **التحقق من صحة المعلومة**: هي قدرة الطالبة على طرح سؤال للتحقق من صحة معلومة أو طلب أدلة أو معايير لتأكيد صحتها.
- **اكتشاف الخطأ**: هي قدرة الطالبة على تحديد الخطأ في معلومة تتضمن خطأ معين.

* **مهارات التوليد**: هي قدرة الطالبة على التنبؤ بالنتائج وتمثيلها في اشكال أو مخططات أو رسوم أو صيغ أخرى تعبر عنها. وتتمثل في المهارتين الاتيتين:
- **التنبؤ**: هي قدرة الطالبة على توقع النتائج بناءً على معلومات معطاه.
- **التمثيل**: هي قدرة الطالبة على عرض المعلومات بأشكال أو مخططات أو معادلات أو قوانين.

* **مهارات التكامل**: هي قدرة الطالبة على تلخيص المعلومات في فكرة شاملة ومعبرة واعادة بناء العلاقات فيما بينها، وتتمثل بالمهارتين الآتيتين:
- **مهارة التلخيص**: هي قدرة الطالبة على اجمال المعلومات بفكرة عامة.
- **أعادة البناء**: هي قدرة الطالبة على الربط بين المفاهيم والأفكار وإيجاد علاقات جديدة بينها.

منهجية البحث واجراءاته:

منهج البحث: Method of research

استخدم البحث المنهج الوصفي في كتابة المقدمة والاطار النظري والدراسات السابقة وأدوات البحث، وعند عملية التطبيق أستخدم البحث التصميم التجريبي الحقلي (الكوازي) (Field quasi- experimental design) لمناسبته لطبيعة البحث وأهدافه، وهو أحد أنواع التصميمات التجريبية الميدانية التي تستخدم في الدراسات والبحوث التربوية؛ لعدم قدرة الباحث على التحكم التام بالعوامل المحيطة والمؤثرة على التجربة، وتُمكن من الوصول إلى نتائج موثوقة يمكن تعميمها، ويختلف عن التصميم التجريبي الحقيقي الذي يستخدم في العلوم التطبيقية (Levy, Ellis, 2011: 155-156). والشكل (1) يوضح التصميم المستخدم في البحث الحالي:

		الزمن (T)			
الإجراءات		t_1 القياس القبلي	t_2 المعالجة (التطبيق)	t_3 القياس البعدي	t_4 القياس التتبعي
تعين عشوائي	المجموعة(A) التجريبية	MA t_1	التطبيق على التجريبية Tx	MA t_3	MA t_4
	المجموعة(B) الضابطة	MB t_1	No لا توجد معالجة	MB t_3	MB t_4
في الحالة المثلى: الاختلافات الملحوظة المنشودة		لاتوجد فروق		فروق دالة	فروق دالة
في الحالة المثلى: التوزيع البياني		A B			

شكل (1) التصميم التجريبي للبحث

مجتمع البحث وعينته: تم اختيار مديرية المظفر بمدينة تعز، ومنها تم اختيار مجمع الشهيد الحجري الثانوي للبنات بطريقة قصدية؛ لأن في هذا المجمع كانت بداية إحساس الباحثة بالمشكلة وملامستها فيه لمدة عشر سنوات، ومنه قامت باختيار شعبيتين من الصف الثاني الثانوي بطريقة عشوائية، وتم ضبط التكافؤ للمجموعتين، ويوضح جدول (1) توزيع أفراد عينة البحث.

جدول (1) توزيع عينة البحث

المجموعة	الشعبة	العدد الكلي	المستبعدون	العدد الفعلي
التجريبية	أ	54	4	50
الضابطة	ب	56	6	50

تكافؤ عينة البحث Equivalence Sample:

قبل الشروع ببدء التجربة تم ضبط تكافؤ مجموعتي البحث إحصائيًا في بعض المتغيرات التي يعتقد أنها تؤثر في سلامة التجربة؛ حيث تم ضبط التكافؤ بين المجموعتين في متغير العمر إذ بلغت قيمة t للفرق بين متوسطي عمر المجموعتين (0.62) عند مستوى دلالة (0.54) وهذا يعني تكافؤ عينة البحث في متغير العمر وقامت الباحثة بتدريس المجموعتين بنفسها، فقد درست المجموعة التجريبية باستخدام البرنامج متعدد الوسائط، ودرست المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة. كما تم تدريس المجموعتين التجريبية والضابطة في أثناء الحصتين الثانية والثالثة، بواقع (3) حصص في الأسبوع، بحسب الجدول الدراسي. وتم تدريس المجموعتين في غرفة الصف وتحت نفس الظروف الفيزيقية. وبعد التأكد من الصدق والثبات لأدوات البحث تم تطبيقها، للتأكد من تكافؤ المجموعتين بالقياس القبلي للمتغيرات التابعة؛ حيث تم قياس مستوى المعرفة الكيميائية قبليا في تاريخ 2019/10/28م، ودلالة الفرق بين المتوسطين من خلال اختبار t-test لعينتين مستقلتين باستخدام برنامج SPSS، وجاءت النتائج كما يوضحها الجدول (2)

جدول (2) دلالة الفرق بين متوسطي المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق القبلي لمتغير المعرفة الكيميائية

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (t)	مستوى الدلالة	الدلالة اللفظية
ضابطة	50	11.90	3.88	98	0. 30	0. 33	غير دال
تجريبية	50	11.66	4.11				

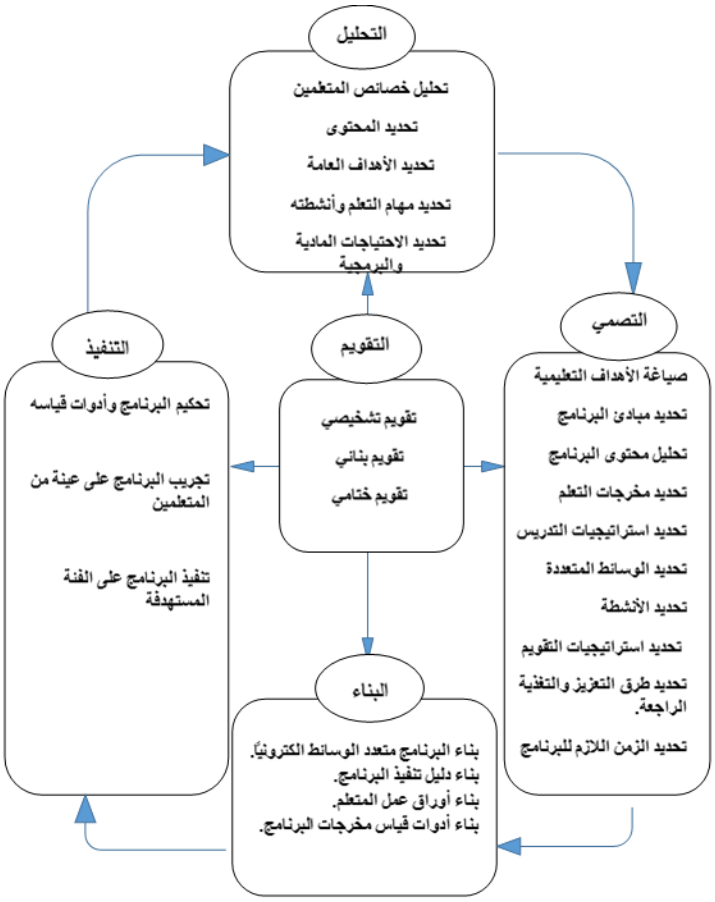
يتضح من الجدول (2) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعتي البحث عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) حيث بلغت قيمة "ت" (0.30) بمستوى دلالة (0. 76) مما يدل على تكافؤ عينتي البحث من حيث مستوى المعرفة الكيميائية. كما تم قياس دلالة الفرق بين متوسطي المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق القبلي لمتغير مهارات التفكير عالي الرتبة في نفس اليوم 2019/10/28م وجاءت النتائج كما يوضحها الجدول (3).

جدول (3) دلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (t)	مستوى الدلالة	الدلالة اللفظية
ضابطة	50	14.40	4.16	98	0. 79	0. 41	غير دال
تجريبية	50	13.76	3.91				

يوضح جدول (3) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعتي البحث عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$)؛ حيث بلغت قيمة t (0.79) بمستوى الدلالة (0.41) مما يدل على تكافؤ عينتي البحث بمستوى مهارات التفكير عالي الرتبة في مادة الكيمياء.

بعد الاطلاع على الادبيات والدراسات السابقة والكتب التي تناولت كيفية بناء البرامج متعددة الوسائط، وأدوات القياس المتعلقة بالبحث الحالي، وقد استندت اجراءات بناء البرنامج وفقاً للنموذج العام للتصميم ADDIE والذي يتضمن أربع عمليات ترافقها عملية تقويم (مازن، 2015: 76-79). وتمثل عمليات بناء البرنامج متعدد الوسائط بالشكل (2) الآتي:



شكل (2) نموذج تصميم البرنامج متعدد الوسائط في الكيمياء

ثبات التحليل: تم تحليل الوحدة عينة البحث مرتين متتاليتين بفارق زمني قدره (40) يومًا، وحساب معامل الثبات باستخدام معادلة كوبر Cooper Formula؛ وقد أظهرت النتائج أن معامل ثبات التحليل عبر الزمن لمهارات التفكير عالي الرتبة بلغ (0.97)، وبلغ معامل الثبات لتحليل محتوى المعرفة الكيميائية (0.98)، وهي معاملات ثبات عالية ومقبولة لأغراض البحث الحالي. وبعد الانتهاء من عملية التحليل، بدأت عملية تصميم البرنامج وفي ضوء عملية التصميم تمت عملية بناء البرنامج.

عملية بناء البرنامج: وتشمل الاجراءات الآتية:

- الاطلاع على الأدبيات السابقة التي تناولت بناء برامج متعددة الوسائط في الكيمياء.
- إعداد البرنامج متعدد الوسائط الكترونيًا باستخدام الحاسب الآلي.
- إعداد دليل تنفيذ البرنامج، إعداد أوراق عمل الطالبات، إعداد أدوات البحث.

وسوف يتم وصف عملية إعداد وبناء كل مكون مما سبق على النحو التالي:

أولًا: بناء البرنامج التعليمي متعدد الوسائط باستخدام الحاسب الآلي:

قامت الباحثة ببناء البرنامج بعد الاطلاع على الأدبيات المتعلقة بتصميم البرامج مثل:

(فرجون، 2004؛ ونصر،2009؛ وعزمي، 2011؛ العدوان، والحوامدة، 2011؛ والعشي، 2013) واتبعت الإجراءات الآتية:

1- تصميم واجهة البرنامج باستخدام برنامج Adobe captivate الذي يتميز بسهولة تنصيبه على الأجهزة المختلفة، وامكانية تعامل المتعلم معه بيسر.

2- كتابة نصوص محتوى البرنامج باستخدام برنامج معالج النصوص (Word Microsoft)، بحيث يحمل النص فكرة واحدة، واضحة القراءة وسهلة الفهم، وعدم حشو الشاشة الواحدة بنصوص كثيرة؛ تجنبًا لتشتيت ذهن المتعلم.

3- تحميل الصور والفيديوهات والفلاشات، والاصوات، والأشكال اللازمة لمحتوى الوحدة الدراسية من شبكة الإنترنت، بحيث تساعد في تنمية المعرفة الكيميائية ومهارات التفكير عالي الرتبة.

4- إنتاج بعض الأصوات المرافقة لبعض فقرات موضوعات البرنامج بالتسجيل المباشر على الكمبيوتر بواسطة برنامج Jet Audio.

5- معالجة الفيديوهات باستخدام برنامج QUQPlayer بحيث يعبر عن النشاط المطلوب فقط.

6- معالجة المؤثرات الصوتية باستخدام برنامج Format Factory 2.20 وتحويلها إلى امتداد (wav).

7- معالجة الصور باستخدام برنامج Adobe Photoshop CS5، بحيث تعبر عن الهدف أو النشاط المطلوب فقط.

8- تصميم كل موضوع من موضوعات البرنامج بما يحتويه من أهداف ومحتوى وأنشطة وأساليب تقويم، باستخدام برنامج PowerPoint.

9- ادراج الفيديوهات، والصور، والفلاشات، والاصوات، والأشكال التي تمت معالجتها في شاشات المحتوى بما يتناسب مع كل موقف تعليمي على حدا.

10- عمل مجلد خاص بالفيديوهات والفلاشات والصور لتقديمه للمتعلم كأنشطة بيتية تساعد على إثارة دافعه المعرفي وتتحدى تفكيره فتستدعي البحث والتساؤل وتنمي مهارات التفكير عالي الرتبة لديه.

11- توفير البرنامج على اقرا ص مدمجة CD، أو فلاشات(ذاكرة).

وعند بناء البرنامج تم مراعاة الآتي:

أ- استخدام الخطوط والالوان والأشكال المناسبة للمحتوى والفئة العمرية، وما يريح العين.

ب- وضوح الخط والألوان والصور والأصوات المضمنة في البرنامج.

ج- استخدام المؤثرات الفنية لعرض البرنامج مثل طريقة انتقال شاشات العرض، الأصوات، بطريقة تعمل على جذب الانتباه والتشويق وإثارة المعرفة الكيميائية وتحقق متعة التعلم.

د- تجنب الحشو للنصوص والصور والفيديوهات شاشات البرنامج؛ حتى لا يشتت انتباه المتعلم.

ه- إمكانية استخدام هذا البرنامج على أغلب الأجهزة بشكل عام، وأجهزة الطالبات، بما في ذلك أجهزة التابلت والهواتف الذكية.

و- سهولة التعامل مع البرنامج، وتشغيله وإمكانية التنقل بين صفحاته بسلاسة فالمتعلم يستطيع الانتقال إلى شاشة التعليمات أو شاشة المحتويات من أي شاشة يعمل عليها في البرنامج.

ز- قدرة المتعلم على استخدامه في التعلم الذاتي.

ثانيًا: بناء دليل تنفيذ البرنامج:

قامت الباحثة بالاطلاع على الدراسات السابقة المتعلقة ببناء البرامج متعددة الوسائط في مادة الكيمياء، واستنادًا إلى ذلك تم إعداد دليل لكيفية تنفيذ البرنامج بصورة سهلة وصحيحة وفاعلة وبما يحقق أهدافه، وقد اشتمل على الآتي:

1- مقدمة تضمنت فكرة عن البرنامج وأهمية استخدام الدليل لتنفيذه بيسر ونجاح، وبالتالي تحقيق الأهداف المطلوبة.

2- ارشادات للمعلم؛ لتساعده على تنفيذ البرنامج بنجاح وتحقيق الأهداف التي بُنِيَ لأجلها.

3- فكرة عامة عن مفهوم المعرفة الكيميائية واهمية تنميته لنجاح عملية التعلم والتعليم.

4- إعطاء فكرة عن مهارات التفكير عالي الرتبة التي يسعى البرنامج لتنميتها، واهمية تنميته.

5- العلاقة بين المعرفة الكيميائية ومهارات التفكير عالي الرتبة.

6- الأهداف التعليمية لوحدة الاتزان الأيوني في المحاليل المائية تنبثق من أهداف البرنامج.

7- استراتيجيات التدريس التي ينبغي استخدامها لتنفيذ البرنامج مثل: الصف المقلوب- المناقشة- إثارة الأسئلة- التساؤل الذاتي- العصف الذهني – STS.

8- الأنشطة التعليمية التي ينبغي استخدامها لتنفيذ البرنامج وهي عبارة عن أوراق عمل خاصة بالمتعلم.

9- الوسائط الإلكترونية والأجهزة اللازمة لتنفيذ البرنامج وهي: البرنامج متعدد الوسائط- أجهزة حاسوب- جهاز العرض (LCD) – (مكبرات الصوت) - كهرباء.

10- استراتيجيات تقويم محتوى البرنامج وتمثلت بثلاثة أنواع من التقويم تم اعدادها داخل البرنامج وهي: التقويم التشخيصي، والتقويم البنائي، والتقويم الختامي.

11- الخطة الزمنية المقترحة محسوبة بالحصة لتنفيذ كل موضوع من موضوعات البرنامج.

12- نموذج لخطة تدريسية لأحدى موضوعات البرنامج كنموذج يمكن المعلم/ة القياس عليه للتخطيط لبقية الموضوعات.

13- المراجع والمصادر المستخدمة في بناء الدليل.

ثالثًا: بناء أوراق عمل الطالبات:

تم بناء أوراق عمل للطالبات كأنشطة مصاحبة للموضوعات التي تضمنها البرنامج، وقد أعدت بشكل مهام فردية وجماعية بحيث تراعي الفروق الفردية، وبما يحقق أهداف البرنامج. وقد اشتملت على الآتي:

1) **مقدمة:** تضمنت عرض الهدف من ورقة العمل، وتوضيح المطلوب من الطالبة في كل نشاط، حسب أهداف الموضوع.

2) **المخرجات التعليمية/التعلمية المرغوبة:** يتم توضيح المخرجات التعليمية/التعلمية التي ينبغي أن تحققها الطالبة، مما يساعدها على التقدم بنجاح نحو تحقيقها.

3) **الأنشطة:** هي المهام التي ينبغي على الطالبة القيام بها أثناء تعليم وتعلم محتوى البرنامج. وقد تم بناء أوراق العمل مع الأخذ بالاعتبار أن الأنشطة تناسب مستوى الطالبات العقلي والعلمي، وكذلك المحتوى الذي تدرسه الطالبات، كما تحقق أهداف البرنامج متعدد الوسائط. وبعد الانتهاء من بناء أوراق العمل تم عرضها على عدد من المحكمين، للوقوف على آرائهم في الجوانب الآتية: الدقة العلمية، ومدى مناسبتها للمستوى العقلي للطالبات، ومدى تحقيقها لأهداف البرنامج.

رابعًا: بناء أدوات قياس مخرجات تعليم/تعلم البرنامج:

لقياس مدى تحقيق أهداف البرنامج متعدد الوسائط لدى عينة البحث، تم إعداد أدوات

القياس اللازمة لذلك، وهي: اختبار المعرفة الكيميائية واختبار مهارات التفكير عالي الرتبة.

*** إعداد اختبار المعرفة الكيميائية:**

قامت الباحثة ببناء اختبار المعرفة الكيميائية في وحدة الاتزان الايوني في المحاليل المائية وفقًا للخطوات الآتية:

1- **تحديد هدف الاختبار:** قياس المعرفة في مادة الكيمياء لدى الطالبات، من خلال تدريسهن وحدة الاتزان الأيوني في المحاليل المائية باستخدام البرنامج متعدد الوسائط.

2- **تحديد طول الاختبار:** يتوقف طول الاختبار على عدد من العوامل منها نوع الاختبار وفقراته، طبيعة الخبرات والمهام المقاسة، والزمن المتاح، والهدف من الاختبار، وعمر الطالبات، والمرحلة التعليمية، وبذلك تحدد طول الاختبار (40) فقرة.

3- **بناء جدول المواصفات للاختبار:** تم تحديد عدد الفقرات لكل موضوع استنادًا على أهميته النسبية، وتحديد عدد الأسئلة للمستوى المعرفي وفق أهميته النسبية.

4- **تحديد نوع الاختبار:** تم تحديد الاختبار من نوع الاختيار من متعدد ذو الأربع ويتكون كل سؤال من مقدمة يليها أربع بدائل تمثل إحداها الإجابة الصحيحة لذلك السؤال.

5- **صياغة فقرات الاختبار:** تم صياغة فقرات الاختبار لتقيس مدى تحقق الأهداف الخاصة بمحتوى وحدة الاتزان الأيوني في المحاليل المائية.

6- **تقدير درجات الاختبار:** تم حساب درجات الإجابة عن اختبار المعرفة الكيميائية بوضع درجة واحدة لكل إجابة صحيحة، وصفر للإجابة غير الصحيحة. وقُدِّرَ الزمن اللازم للإجابة عن الاختبار من خلال حساب متوسط زمن الإجابة الذي استغرقته أول وآخر طالبة انتهت من الإجابة عنه، وبلغ الزمن اللازم المقدر للإجابة (40) دقيقة.

7- **تحديد معاملات الصعوبة والتمييز:** تم حساب معاملات الصعوبة والتمييز لكل فقرة في الاختبار من خلال تطبيقه على العينة الاستطلاعية، وقد تراوحت معاملات الصعوبة بين 0.42-0.80. وقد تراوحت بين (0.88-0.21)، مما يدل على أن الفقرات مناسبة.

8- **صياغة تعليمات الاختبار:** تضمنت التعليمات: الهدف من الاختبار، زمن الاختبار، الاجابة عن جميع اسئلة الاختبار، التأكد من عدد أوراق الاختبار قبل البدء بالإجابة، طريقة الإجابة عن الأسئلة، حيث تم تقديم نموذج للإجابة على هيئة مثال محلول.

9- **صدق الاختبار:** تم عرض اختبار المعرفة الكيميائية على مجموعة من المتخصصين في القياس والتقويم والمناهج وطرائق التدريس، بهدف التأكد من دقة وسلامة الصياغة اللغوية والعلمية، مدى انتماء الفقرة للمستوى الذي تقيسه، إضافة أو تعديل أو حذف ما يرونه مناسباً. وقد أخذت الباحثة بآراء المحكمين ومقترحاتهم.

10- **ثبات الاختبار:** بلغ معامل الثبات لاختبار المعرفة الكيميائية الفا كرونباخ (0.92) وهذا يؤكد على ان الأداة تتمتع بدرجة عالية من الثبات. وتم التأكد من الاتساق الداخلي للاختبار، من خلال حساب معامل الارتباط بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية، باستخدام (معامل ارتباط بيرسون). وبعد استكمال الخطوات السابقة أصبح الاختبار في صورته النهائية مكون من (40) سؤال.

***اعداد اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة**

قامت الباحثة ببناء اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة في وحدة الاتزان الأيوني في المحاليل المائية، وفقاً للخطوات الآتية:

1- **تحديد هدف الاختبار:** قياس مهارات التفكير عالي الرتبة لدى طالبات الصف الثاني الثانوي.

2- **تحديد مهارات التفكير عالي الرتبة**، وتم تحديد أربع مهارات رئيسية هي مهارات: التحليل، والتساؤل الناقد، والتوليد، والتكامل. تتضمن كل واحدة منها مهارتين فرعيتين

3- **تحديد طول الاختبار:** يتوقف طول الاختبار على عدد من العوامل منها نوع الاختبار وفقراته،

وطبيعة الخبرات والمهام المقاسة، والزمن المتاح، والهدف من الاختبار، بالإضافة إلى الرجوع لآراء المحكمين وقد تم تحديد طول الاختبار(50) فقرة.

4- **تحديد الأهمية النسبية لكل مهارة من مهارات الاختبار**

5- **تحديد نوع الاختبار:** الاختيار من متعدد ذو الأربع بدائل وقد ورد في الأدب التربوي أنه أحد أنواع الاختبارات التي تستخدم لقياس مهارات التفكير عالي الرتبة (King et al, 1998). ويتكون كل موقف من مقدمة يليها أربع بدائل تمثل الاستجابات المتوقعة من الطالبة إزاء ذلك الموقف، بحيث تكون احدى هذه البدائل صحيحة.

6- **صياغة فقرات الاختبار:** بعد الاطلاع على كيفية صياغة مواقف مهارات التفكير عالي الرتبة من خلال الأدبيات السابقة التي تناولت إعدادها، والرجوع إلى محتوى البرنامج متعدد الوسائط المتضمن للمهارات الرئيسية والفرعية المراد تنميتها من خلاله، تم صياغة فقرات الاختبار بشكل وقائع سلوكية مع مراعاة توفر: الدقة العلمية والسلامة اللغوي، مناسبتها لمستوى نمو الطالبات، وضوحها وخلوها من التعقيد، تمثيلها لكل مهارة من مهارات التفكير عالي الرتبة.

7- **صياغة تعليمات الاختبار:** تضمنت، الهدف من الاختبار، زمن الاختبار، اختيار بديل واحد فقط من البدائل الأربع لكل موقف، طريقة الإجابة على فقرات الاختبار، حيث تم تقديم نموذج للإجابة على هيئة مثال محلول.

8- **صدق الاختبار:** تم عرض الاختبار، على مجموعة من المتخصصين في المناهج وطرائق التدريس وعلم النفس، بهدف التأكد من، دقة وسلامة الصياغة اللغوية والعلمية، انتماء الموقف للمهارة التي يقيسها، ملائمة الموقف لمهارات التفكير عالي الرتبة، إضافة أو تعديل أو حذف ما يرونه مناسبًا، وقد أخذت الباحثة بآراء المحكمين ومقترحاتهم في إعادة صياغة بعض الفقرات، وتعديل بعض البدائل.

9- **تقدير درجات الاختبار:** تم حساب درجات الإجابة بوضع درجة واحدة لكل اجابة صحيحة، وصفر للإجابة غير الصحيحة، وقد تم اعداد نموذج الاجابة عن اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة ليتم تصحيحه وفق هذا النموذج.

10- **تقدير زمن الإجابة عن الاختبار:** قُدِرَ الزمن اللازم للإجابة عن الاختبار من خلال حساب متوسط زمن الإجابة الذي استغرقته أول وآخر طالبة انتهت من الإجابة عنه، وبلغ الزمن اللازم للإجابة (45) دقيقة، واعطيت (3) دقائق للتعليمات.

11- **تحديد معاملات الصعوبة والتمييز:** تم حساب معاملات الصعوبة لكل فقرة في الاختبار من خلال تطبيقه على العينة الاستطلاعية، وقد تراوحت معاملات الصعوبة بين 0.42-0.88. وتم حساب معاملات التمييز، وقد تراوحت بين (0.36-0.71)، مما يدل على أن الفقرات مناسبة.

12- **ثبات الاختبار:** بلغ معامل الثبات الكلي للاختبار(0.93) بطريقة الفا كرونباخ. وتم حساب الاتساق الداخلي بين الدرجة الكلية للاختبار ودرجة كل مهارة رئيسية كما يوضحها الجدول(4).

جدول (4) معامل الارتباط بين الدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة ودرجة كل مهارة رئيسية

درجة المهارات الرئيسية	التحليل	التساؤل الناقد	التوليد	التكامل
الدرجة الكلية للاختبار	0 .89 (**)	0 .88(**)	0 .87 (**)	0 .94 (**)

بعد استكمال الخطوات السابقة أصبح الاختبار في صورته النهائية مكون من (50) فقرة كما هو موضح في الجدول (5).

جدول (5) اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة بصورته النهائية

المهارات الرئيسة	التحليل	التساؤل الناقد	التوليد	التكامل	الكلي
الفقرات	1-13	14-25	26-38	39-50	
العدد	**13**	**12**	**13**	**12**	50

عملية تنفيذ البرنامج:

بعد التحقق من سلامة البرنامج من حيث توافر صدق محتوى والصدق المنطقي والظاهري للبرنامج متعدد الوسائط من خلال عرضه على المحكمين من أساتذة المناهج وطرق التدريس، وعلى متخصصين في تكنولوجيا التعليم، ومهندسين من مصممي البرامج الالكترونية، وبعد تحكيم البرنامج والاخذ بالملاحظات التي أشار إليها المحكمون، تم تجريب البرنامج على عينة من الطالبات من خارج عينة البحث للتأكد من ملائمته لمستوى الطالبات وتحديد الزمن اللازم لكل موضوع من موضوعات البرنامج ووضوح محتواه، ومناسبة الأنشطة المتضمنة وكفايتها، والتعرف على المشكلات التي قد تواجه تطبيق البرنامج على العينة الأصلية، والتأكد من موقع كل عنصر في البرنامج ومستوى إخراجه الفني. وقد قامت الباحثة بتسجيل الملاحظات التي قدمتها الطالبات، وعمل المعالجات بناءً على ذلك، ليصبح البرنامج بصورته النهائية صالحًا للتطبيق على عينة البحث.

1.1 تنفيذ البرنامج:

تم تنفيذ البرنامج على المجموعة التجريبية خلال الفترة (2019/11/1_ 2019/12/1) للعام الدراسي (2019-2020) م، وقد تم وفقًا للإجراءات الآتية:

- تطبيق أدوات البحث قبليًا (مهارات التفكير عالي الرتبة، والمعرفة الكيميائية)، ومعالجة البيانات احصائيا باستخدام برنامج SPSS؛ بغرض تحديد مستوى أفراد العينة في المتغيرين التابعين.
- ترتيب أوراق الطالبات بعد تصحيحهن بحسب الدرجات من الأعلى إلى الأدنى وعددها كاملة (50) ورقة، ثم تقسيمها إلى مجموعتين عليا ودنيا.
- اختيار 27% من المجموعة العليا ومثلها من الدنيا بما يعادل 14 ورقة من كل مجموعة.
- حصر الإجابات الخاطئة في المجموعتين لكل فقرة ولكل بديل خاطئ في تلك الفقرة.
- معالجة البدائل الخاطئة بوضع أنشطة ومهام صفية ولا صفية ومسابقات علمية في موضوعات البرنامج، وأنشطة بيتية، والتركيز عليها أثناء تدريس البرنامج.
- التعرف على الخبرة السابقة للمتعلمات، والمستوى المعرفي، والمهارات التي لديهن بداية كل حصة من حصص البرنامج. واستخدام أوراق عمل الطالبات، لتشخيص مكامن الضعف والقصور واقتراح المعالجات المناسبة لها من خلال الأنشطة التي يوفرها البرنامج وتمارسها المتعلمة أثناء سير الدرس. ومن خلال الأنشطة والأسئلة التي تقدم نهاية الدرس، والوحدة الدراسية في البرنامج؛ للتعرف على مدى تحقق مخرجات التعلم.
- من خلال الأنشطة والأسئلة التي تقدم نهاية الدرس، والوحدة الدراسية في البرنامج؛ للتعرف على مدى تحقق مخرجات التعلم.
- **التقويم النهائي:** تمثل في صورتين هما:

أ- التطبيق البعدي لأدوات البحث في تاريخ (2019/12/5-4) لمتغيرات مهارات التفكير عالي الرتبة، والمعرفة الكيميائية على التوالي، ثم التطبيق التتبعي لمعرفة تأثير البرنامج في بقاء أثر التعلم، الذي أُجري في تاريخ (2020/1/19-18) لنفس المتغيرات على التوالي، وذلك بعد 45 يوم من التطبيق البعدي.

ب- استطلاع آراء وانطباعات طالبات المجموعة التجريبية حول البرنامج بعد الانتهاء من تطبيقه عليهن، وقد حصلت الباحثة على الردود الآتية:

- التعلم ببرنامج الوسائط المتعددة طريقة جديدة، وممتعة، ولم يشعرن بالملل أثناء الحصة، كما كان يحدث قبل استخدام البرنامج، وأصبحن يتطلعن بشغف لحضور حصص الكيمياء، ومشاركات فعالات أثناء الحصص، وخصوصًا الطالبات اللاتي كن عازفات عن المشاركة في النقاشات مع زميلاتهن أو المعلمة.

- الأنشطة التعاونية ساعدت المتعلمات على تنويع الأفكار وتوليدها وقوى العلاقات فيما بينهن، كما ان الأنشطة الفردية أثارت الحماس والتنافس الإيجابي فيما بينهن، وأصبحن يتنافسن في أداء أنشطة دروس الكيمياء، بطريقة إيجابية.
- أصبحن يربطن ما يتعلمنه في البرنامج، بما يتعلق به في حياتهن اليومية. شعرن أن مادة الكيمياء ممتعة ومثيرة للتفكير، ومرتبطة جدًا بحياتهن.
- عرض التراكيب والعمليات الكيميائية بشكل فلاشات أو محاكاة، سهل إدراك واستيعاب المفاهيم المجردة، وتحسنت عملية تذكر المعلومات لدى الطالبات، بسبب تذكر الوسيط (صورة- صوت- فيديو- فلاش) الذي يعرضها.
- التعلم بالبرنامج، اكسبهن معلومات جديدة بالنسبة لهن، وصحح لديهن الكثير من الأفكار الخاطئة، مثل: أن القهوة مادة حامضية وليست قاعدة.
- يفضلن البرنامج؛ لأنه يقدم المعلومات الضرورية والمهمة لهن، بدلًا عن الكتاب المدرسي الذي يتضمن الكثير من المعارف التي تقدم بصورة مملة بالنسبة لهن. مما يشتت أذهانهن، ويؤثر سلبًا على نفسيتهن أثناء المذاكرة.

نتائج البحث وتفسيرها ومناقشتها

للإجابة عن السؤال الأول: الذي ينص على **"ما أثر البرنامج متعدد الوسائط في اكتساب المعرفة الكيميائية لدى طالبات الصف الثاني الثانوي؟"** تم اختبار الفرضية التالية " يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات الأداء البعدي لطالبات المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار المعرفة الكيميائية، لصالح المجموعة التجريبية".. ولغرض ذلك، تم استخراج قيمة (ت) ودلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية للأداء البعدي للمجموعة التجريبية والضابطة في اختبار المعرفة الكيميائية. كما في الجدول(6).

جدول (6) دلالة الفرق بين المتوسطات الحسابية للأداء البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار المعرفة الكيميائية.

الاختبار وعدد فقراته	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		درجة الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	حجم الأثر d	الدلالة اللفظية
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري					
المعرفة الكيميائية 40	31.56	3.95	26.82	4.85	98	5.35	0.03	0.91	كبير

تظهر النتائج في الجدول (6) وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات الأداء البعدي لطالبات المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار المعرفة الكيميائية، لصالح المجموعة التجريبية"؛ حيث أن قيمة "ت" (5.35) عند مستوى دلالة بلغ (0.03) وبلغت قيمة حجم الأثر"d" (0.91) وهذا يدل على الأثر الإيجابي الكبير للبرنامج متعدد الوسائط في اكتساب المعرفة الكيميائية.

وقد يعود ذلك إلى عرض المحتوى العلمي بصورة حسية من خلال وسائط سمعية- بصرية، تعمل على تكوين مخططات معرفية ذهنية مترابطة وواضحة العلاقات غير قابلة للنسيان بسهولة؛ كما تساعد هذه البرامج الطالبات في معالجة المعرفة وتسهل استدعاءها، كما أن ممارسة الأنشطة التي تضمنها البرنامج والمشاركات الجماعية والتعاونية والفردية ساعد الطالبات في بناء المعرفة بأنفسهن، مما أدى إلى تحسين مستوى المعرفة الكيميائية لديهن. وهذا يتفق مع مبدأ التعلم بالوسائط المتعددة الذي يقول إن الطالب يستطيع الاحتفاظ بالمعلومات عندما تُعرض بالكلمات والصور، بشكل أسرع وأعمق من الكلمات وحدها (Kozma, et al, 2005: 409). وتتفق نتيجة هذا السؤال مع نتائج دراسة كلًا من:

Nwanze et al (2018) التي أظهرت تحسن مستوى التحصيل، و(2014) Thomas, Israel التي ابرزت أن الوسائط المتعددة تساعد على اكتساب المعرفة واستدعائها بمعدل أسرع.

عرض نتائج السؤال الثاني "ما فاعلية البرنامج في بقاء أثر تعلم المعرفة الكيميائية لدى طالبات الصف الثاني الثانوي؟" وللإجابة عنه تم اختبار الفرضية التالية" يوجد فرق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات الأداء التتبعي لطالبات المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار المعرفة الكيميائية، لصالح المجموعة التجريبية". وتم استخراج قيمة "ت" ومستوى الدلالة لعينتين مستقلتين. كما يوضحها جدول(7).

جدول(7) دلالة الفرق بين المتوسطات الحسابية للأداء التتبعي للمجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار المعرفة الكيميائية، وقيمة "ت" ومستوى الدلالة.

الاختبار وعدد فقراته	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		درجة الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	حجم الأثر قيمةd	الدلالة اللفظية
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري					
المعرفة الكيميائية 40	28.68	3.99	18.84	4.10	98	12.14	0.00	2.4	كبير

يتضح من جدول(7) أن هناك فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات الأداء التتبعي للمجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار المعرفة الكيميائية لصالح المجموعة التجريبية؛ حيث بلغت قيمة "ت" (12.14) عند مستوى دلالة (0.00)، وبلغت قيمة "d" (2.4) بحجم أثر كبير، وهذا يدل على أن البرنامج متعدد الوسائط يساعد على الاحتفاظ بالمعرفة الكيميائية بصورة أفضل من الطريقة المعتادة؛ وقد يعزى ذلك إلى أن عرض المحتوى في صورة نصوص وفيديوهات ساعد على ترميز المعلومات بطريقة حسية ويسهل الاحتفاظ بها وتذكرها (ماير، 2004: 209)؛ (الفخراني، 2014: 137-138).عرض المحتوى بطريقة منظمة تبرز العلاقات بين المفاهيم يسهل تذكرها اسرع من المعلومات العشوائية وهذ يتفق مع ما ذكره السليتي(2015: 161).

عرض نتائج الإجابة عن السؤال الثالث:

"ما أثر البرنامج متعدد الوسائط في الكيمياء في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى طالبات الصف الثاني الثانوي؟" لغرض الإجابة عن السؤال تم فحص الفرضية التالية "توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات الأداء البعدي لطالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة، لصالح المجموعة التجريبية. وللتحقق من صحة الفرضية تم استخراج المتوسطات الحسابية للأداء البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة بشكل عام، ولكل مهارة على حده، وكذلك واستخراج قيمة (ت) لعينتين مستقلتين، وإيجاد حجم الأثر قيمة "d" باستخدام معادلة كوهين وكانت النتائج كما هي موضحة في جدول (8).

جدول (8) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للأداء البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة وقيمة "ت" ومستوى الدلالة وحجم الأثر.

المهارة	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		درجة الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	حجم الأثر قيمة d	الدلالة اللفظية لحجم الأثر
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري					
التحليل	11.74	1.63	8.60	2.09	98	8.63	0.00	1.50	كبير
التساؤل الناقد	9.86	1.51	4.74	1.56		16.65	0.00	3.28	كبير
التوليد	11.14	1.24	6.40	2.04		14.02	0.00	2.32	كبير
التكامل	10.06	1.50	5.20	2.28		12.56	0.00	2.13	كبير
الاختبار الكلي	42.80	4.07	24.94	5.07		19.41	0.00	3.58	كبير

***القيم المعيارية لحجم الأثر= (0.20 ≤ d ≤ 0.49) صغير، (0.5 ≤ d ≤ 0.79) متوسط، (0.8 ≤ d) كبير.**

باستقراء النتائج في جدول (8) يتضح وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات الأداء البعدي لطالبات المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة الكلي، لصالح المجموعة التجريبية؛ حيث بلغت قيمة "ت" (19.41) وبمستوى دلالة (0.00)، كما بلغت قيمة "d" لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة بشكل كلي (3.58) وهي تعبر عن حجم تأثير كبير للبرنامج متعدد الوسائط في الكيمياء في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة، لدى طالبات المجموعة التجريبية. كما أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات الأداء البعدي في كل مهارة على حده ولصالح المجموعة التجريبية؛ حيث بلغت أعلى قيمة ل "ت" (12.56) لمهارات التكامل وأدنى قيمة (8.63) لمهارة التحليل بمستوى دلالة (0.001)، وبتفحص هذه النتائج يتضح الآتي:

- حصلت مهارة التحليل على أعلى متوسط حسابي(11.74) وهي نتيجة منطقية كون هذه المهارة اساسًا ومنطلقًا لبقية المهارات (التساؤل الناقد- التوليد- التكامل)، وقد يعود ذلك إلى أن طبيعة التعلم بالوسائط المتعددة تحفز الطالبات على وصف وتحليل ما يشاهدن من صور وفيديوهات أويستمعن إليه من أصوات وهذه الوسائط تترافق مع جميع أنشطة البرنامج؛ مما يعني أنهن يمارسن مهارة تحليل وتجزئة المعلومات وتحديد العلاقات في أغلب أنشطة البرنامج وإن لم تظهر فيها بصورة صريحة، فالتساؤل الناقد يتطلب تحليل المعلومات؛ لأجل التحقق من صحتها أو اكتشاف خطأها، وكذلك مهارة التوليد؛ لابراز العلاقات فيما بينها والتنبؤ بمعلومة جديدة استنادًا عليها، وتمثيلها بصورة مختلفة، كما تستند مهارة التكامل على تحليل المعلومات وتحديد العلاقات فيما بينها لتلخيص فقرة بفكرة موجزة تتضمن جميع العلاقات وإعادة بناء الأفكار.
- جاءت مهارة التوليد بعد مهارة التحليل من حيث المتوسط الحسابي؛ وقد يعزى ذلك إلى تمثيل البرنامج لموضوعات وحدة الكيمياء بأنشطة واشكال وصور ومخططات متنوعة ومثيرة لاهتمام الطالبات مما شجعهن على توليد أفكار متعددة؛ لتمثيل المعلومات الموجودة بصورة رسوم واشكال ومخططات ومعادلات، كما أن المناقشات والعروض الجماعية والعمل التعاوني والأنشطة الفردية وفرت فرص مناسبة للتنافس الإيجابي وتوليد الأفكارالجديدة وطرح التوقعات والتنبؤ بأفكار تُبنى على ما يطرح ويبحث من معلومات.
- جاءت مهارة التكامل بعد مهارة التوليد من حيث المتوسط الحسابي، وهي تستند على مهارتي التحليل والتوليد إذ أن مهارة تلخيص المعلومة بفكرة موجزة وإعادة ترتيب

العلاقات لتوليد معلومة جديدة تلزم الطالبات عملية تحليل للمعلومات المتوافرة لديهن ثم توليد أفكار جديدة لكيفية إعادة بناءها في قالب جديد.

- حصلت مهارة التساؤل الناقد على أقل متوسط حسابي (9.86)؛ وقد يرجع سبب ذلك إلى أن الطالبات لم يمارسن هذه المهارة مسبقًا، وتكاد تكون مهملة في كتاب الكيمياء المقررفي الصف الثاني الثانوي. وقد يتطلب وصول الطالبات إلى مستوى عالي في مهارة التساؤل الناقد، وقت أطول وأنشطة مركزة خاصة بها، ووتدريب الطالبات بشكل مستمر على ممارسة مهارات التساؤل الناقد .
- حجم تأثير البرنامج متعدد الوسائط في الكيمياء في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة(التحليل- التساؤل الناقد- التوليد- التكامل) كان كبيرا؛ لأنه أكبرمن (0.8) بحسب معيار الحكم لكوهين.

ويمكن تفسير التحسن الملحوظ في مهارات التفكير عالي الرتبة لدى طالبات المجموعة التجريبية إلى عامل أو اكثر من العوامل التالية:

- استخدام الوسائط التعليمية مثل (الصور الثابتة، الصور المتحركة، لقطات الفيديو، الصوت، المحاكاة واستخدام الحاسوب) في تعليم وتعلم موضوعات الكيمياء بطريقة تتسم بالتشويق وجذب الانتباه المستمر، قد ساعد الطالبات على التدقيق والتعمق في الوصف والتحليل، وطرح التساؤلات وتوليد الأفكار وإيجاد العلاقات والروابط وتكاملها وطرح التوقعات المبنية على الأسباب وغيرها من العمليات التي تتطلبها تنفيذ الأنشطة كل ذلك ربما أدى الى تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى الطالبات، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه السليتي (2015: 96) في أن استخدام برامج الحاسوب في التعليم يساعد على تنمية مهارات معرفية عالية مثل التحليل للمعلومات وتوليدها. وأن التفكير ينمو بالطريقة التي يعالج بها الطلبة معلوماتهم اثناء التفاعل مع الخبرات التعليمية (السليتي، 2010: 138)، كما يتفق مع مبدأ التعلم بالوسائط المتعددة؛ حيث "يتعلم الفرد بشكل أعمق من الرسوم المتحركة والسرد بدلًا عن الرسوم المتحركة والنص على الشاشة" (Kozma, et al,2005 :409).
- عرض البرنامج للمعلومات المجردة بطريقة مجسدة ومتحركة من خلال الصورة والفيديو والمحاكاة؛ ساعدت الطالبات على التحليل والربط وإدراك كيفية تكوين العلاقات فيما بينها، وبالتالي بناء فهم صحيح وممارسة مهارات التفكير عالي الرتبة، كما وفر بيئة تعليمية غنية بالخبرات المتنوعة المباشرة، مما جعلهن يكتسبن مهارات تحليل ما يعرض عليهن وإثارة تساؤلات ناقدة حوله، وتوليد أفكار جديدة وإعادة بناءها.
- تكامل الوسائط المتعددة المستخدمة في البرنامج (النص، والصورة، والفيديو، والمحاكاة)، ربما توافق والفروق الفردية في مهارات التفكير لدى الطالبات. كما أن هذا التكامل دعم بناء المعرفة بأكثر من صورة حسية، وهذا يتفق مع مبدأ التعلم من الكلمات والصور والأصوات يؤدي إلى تعلم أعمق من التعلم من الكلمات وحدها) Kozma, et al,2005 :409)
- تصميم البرنامج بطريقة متسلسلة وبسيطة وخالية من التعقيد؛ ربما ساعد الطالبات على اكتساب المهارات وممارستها بصورة سهلة ومترابطة.
- إثراء البرنامج بالأنشطة الصفية واللاصفية الغير مألوفة؛ أعطى الطالبات فرصة لممارسة مهارات التفكير عالي الرتبة.(Kozma, et al,2017)
- التفاعلية في البرنامج منحت المتعلمات دور نشط من خلال المشاركة في مجموعات

العمل وأداء الأنشطة الجماعية، والمناقشات؛ ساعد في اكتساب الطالبات الثقة في طرح التساؤلات والتحقق من المعلومات وتوليد الأفكار. وهذا يتفق مع مبادئ النظرية البنائية (التعلم يحدث نتيجة لنشاط المتعلم أثناء التفاعل الاجتماعي مع أقرانه) (مازن، 2015: 40-41).

- توافر تغذية راجعة وأساليب تقويم مصاحبة ومتنوعة؛ ساهم في تكوين ارتباطات مفاهيمية صحيحة، ربما ساعدت في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة (التحليل- التساؤل الناقد- التوليد- التكامل). تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج الدارسات والبحوث التي هدفت إلى تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة وهي: دراسة كلًا من: (Younis, 2017؛ wun, Harun, 2017؛ Rudibyani, Perdana, 2018؛ Maifajir, et al, 2019؛ Rahayu, Sutrisno, 2019).

عرض نتائج السؤال الرابع :

للإجابة عن السؤال **"ما فاعلية البرنامج متعدد الوسائط في استمرارية - بقاء أثر- مهارات التفكير عالي الرتبة لدى طالبات الصف الثاني الثانوي؟"** تم التحقق من الفرضية التالية" توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات الأداء التتبعي لطالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة، لصالح المجموعة التجريبية"، ولغرض ذلك تم استخراج المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية للأداء التتبعي- الذي أجري بعد مرور (45) يوم من الاختبار البعدي- للمجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة، كما تم حساب قيمة (ت) لعينتين مستقلتين، والتحقق من الدلالة الإحصائية للفروق. كما يوضحها جدول (9).

جدول (9) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" ومستوى الدلالة لعينتين مستقلتين للأداء التتبعي للمجموعتين التجريبية والضابطة لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة وحجم الأثر.

المهارة وعدد فقراتها	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		درجة الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	حجم الأثر قيمة d	الدلالة اللفظية لحجم الأثر
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري					
التحليل 13	11.72	1.26	6.74	1.72	49	8.20	0.00	2.9	كبير
التساؤل الناقد12	9.54	1.43	3.94	1.33		2.85	0.01	4.2	كبير
التوليد 13	11.12	1.27	4.38	1.44		7.16	0.00	4.7	كبير
التكامل 12	9.98	1.31	4.28	2.20		2.57	0.01	2.6	كبير
اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة 50	42.36	3.09	19.34	5.27		9.43	0.00	4.4	كبير

يتضح من جدول (9) وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات الأداء التتبعي للمجموعة التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة لصالح المجموعة التجريبية، حيث بلغت أعلى قيمة ل "ت" المحسوبة (8.20) لمهارة التحليل، وأدنى قيمة (2.75) لمهارة التساؤل الناقد. وبلغت للمهارات الكلية (9.43) عند مستوى دلالة (0.001) وهو أقل من مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، وقد بلغت قيمة "d" لقياس حجم أثر البرنامج متعدد الوسائط في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة بشكل كلي (4.4) مما يعني أن البرنامج متعدد الوسائط فعال بشكل كبير، مما يساعد على بقاء اثر تعلم مهارات التفكير عالي الرتبة، بصورة أفضل من الطريقة المعتادة؛ وقد يعزى ذلك إلى :

- أن الوسائط المتعددة السمعية والبصرية ؛ ربما قد ساعدت الطالبات في وضع مخططات ذهنية،

ونمذجة المعلومات وتوظيفها في عمليات تحليل المعلومات العلمية وطرح التساؤلات الناقدة حولها وتوليد الأفكار في حل المشكلات؛ مما جعل الطالبات يستخدمنها باستمرار نظراً لأهمية استخدامها في المواقف المرتبطة بالمحتوى العلمي داخل الصف، وربما يساعد على استمرارية توظيفها خارج الصف الدراسي.

- الطريقة المعتادة لا تساعد على استمرارية - بقاء أثر- مهارات التفكير عالي الرتبة، وقد يُعزى ذلك إلى أن الطريقة المعتادة تركز على المعرفة والفهم بنسبة أكبر من مهارات التفكير وخصوصًا عالي الرتبة، وضعف تركيز المحتوى العلمي على هذا النوع من مهارات التفكير، وقلة التدريبات التي تنميها، والحشو المعرفي الزائد مع قصر الزمن الذي لا يمكن المعلم من تنمية هذه المهارات ويجعله يسابق الزمن لاستكمال المنهج كما تطالبه الجهات التربوية المعنية، أيضًا ضعف خبرات المعلمين بكيفية تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى المتعلمات.

عرض الإجابة عن السؤال الخامس:

"هل توجد علاقة ارتباطية بين متوسطي درجات الأداء البعدي لطالبات المجموعة التجريبية في اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة واختبار المعرفة الكيميائية". للإجابة عن هذا السؤال تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين متوسطي درجات الأداء البعدي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة والمعرفة الكيميائية والجدول (10) يبين ذلك:

جدول (10) معامل الارتباط بيرسون بين متوسطي درجات الأداء البعدي لاختبار المعرفة الكيميائية ومهارات التفكير عالي الرتبة.

المتغير	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
مهارات التفكير عالي الرتبة	42.80	4.07	0.71	0.00
المعرفة الكيميائية	31.56	3.95		

يتضح من نتائج جدول (10) أن معامل الارتباط بين متوسطي درجات الأداء البعدي لاختباري مهارات التفكير عالي الرتبة والمعرفة الكيميائية بلغ (0.71) عند مستوى دلالة (0.00)، وهذا يدل على وجود علاقة ارتباطيه قوية بين مهارات التفكير عالي الرتبة والمعرفة الكيميائية؛ يمكن تفسير ذلك بأن تنمية مهارات التفكير عالية الرتبة لدى الطالبات؛ ربما ساعدهن على اكتساب المفاهيم والمعلومات الكيميائية، ومعالجتها من خلال استخدام استراتيجيات تفكير تمكنهن من إعادة ترتيب المعلومات ودمجها مع الهياكل المعرفية الموجودة لديهن، وإعادة تنظيمها بطريقة متكاملة تعزز استيعاب المفهوم، وتساعد على الاحتفاظ وبقاء أثر التعلم وهذا يؤدي إلى رفع مستواهن في الجانب المعرفي في مادة الكيمياء، والذي يؤدي الى تمكن الطالبة من المعلومات الجديدة وربطها بالمعلومات السابقة؛ وهذا ربما ساهم في تكوين ارتباطات مفاهيمية صحيحة، ساعدت في تحليل وتقييم الأفكار وطرح التساؤلات الناقدة وتوليد أفكار جديدة.

وتتفق نتيجة هذا السؤال مع نتيجة دراسة (Tanujaya at el, 2017) التي أظهرت وجود علاقة إيجابية بين مهارات التفكير عالي الرتبة والأداء المتعلق بتحصيل المعرفة الاكاديمية.

وبهذا الإجراء تكون الباحثة قد أجابت عن أسئلة البحث وما يتعلق بها من فروض.

الاستنتاجات: بناء على نتائج البحث والعلاقة بين متغيراته تم استخلاص الاستنتاجات الآتية:

- الوسائط المتعددة تسهل اكتساب المعلومات والمفاهيم الكيميائية لدى المتعلم من خلال تقديم خبرات تعلم واقعية منظمة، تبين العلاقات فيما بينها، وتسهم في استمرارية أثر التعلم.

- النمو المعرفي للمتعلم يحفزه الدافع المعرفي الذي يستثار من خلال تقديم المحتوى العلمي بوسائط متعددة؛ تلفت الانتباه وتثير اهتمام المتعلم للتعلم بعمق.
- مهارات التفكير عالي الرتبة تنمو من خلال توظيف المحتوى العلمي لوسائط متعددة تعتمد على التدريب والممارسة، والتعامل مع مواقف تعليمية غير مألوفة.
- استمرارية - بقاء أثر- مهارات التفكير عالي الرتبة والمعرفة الكيميائية تتأثر بتقديم المحتوى وربطه بخبرات واقعية من خلال برامج الوسائط المتعددة على هيئة نصوص وصور وأصوات وفيديوهات، وجعل التعلم في سياق اجتماعي.
- اكتساب المتعلم للمعرفة الكيميائية يؤثر ويتأثر بمستوى مهارات التفكير عالي الرتبة لديه.

التوصيات: في ضوء نتائج البحث توصي الباحثة بالآتي:

1- ضرورة استخدام برامج الوسائط المتعددة في تدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية؛ كونها تساعد الطلبة على تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة، واكتسابهم للمعرفة الكيميائية.

2- ضرورة استفادة معلمي الكيمياء من البرنامج وأدوات القياس المستخدمة في البحث الحالي؛ للمساعدة في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والمعرفة الكيميائية وقياس مستوياتها لدى طلبتهم في الصف الثاني الثانوي.

3- أهمية تدريب معلمي مادة الكيمياء في المرحلة الثانوية على كيفية اعداد برامج تعليم وتعلم، باستخدام برامج الوسائط المتعددة وتهيئة بيئة تعليمية تناسب ذلك.

4- توجيه اهتمام القائمين على عمليات إعداد وتصميم مناهج الكيمياء إلى أهمية توظيف البرامج الإلكترونية ومنها الوسائط المتعددة في تصميم وتطوير الكتب الدراسية لمادة الكيمياء بالمرحلة الثانوية.

المقترحات: بعد الانتهاء من هذه الدراسة تقترح الباحثة القيام بالآتي:

1- إجراء دراسات وبحوث تجريبية حول توظيف استراتيجيات حديثة معززة بالوسائط المتعددة في تنمية قدرات الطلبة معلمي العلوم على التوظيف المعرفي للتراكيب الكيميائية في ضوء مهارات التفكير المستقبلي.

2- إجراء دراسات وبحوث حول استخدام الوسائط الالكترونية المتعددة القائمة على استراتيجية البنتاجرام في تنمية القدرة على كشف الفهم البديل وإعادة البناء المفاهيمي وتنظيم الذات المعرفية لدى الطلبة في مادة الكيمياء بمراحل تعليمية مختلفة.

المراجع:

- الجريدة الرسمية (2007). "صحيفة 14 اكتوبر وكالة سبأ"، صدور قرار جمهوري رقم 20 بتأريخ 2007/6/15 الخاص بتكليف مركز البحوث القيام بإعداد نموذج مصفوفة لدمج تعليم وتعلم مهارات التفكير الأساسية من خلال تدريس مادة العلوم للصفوف من (7-9)، صنعاء، اليمن.
- الحجازين، نجاح يعقوب (2016). أثر برنامج تدريبي مستند لنظرية فيجوتسكي المعرفية الاجتماعية في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى طلبة الصف السابع. **أطروحة دكتوراه**، منشورة، كلية التربية، الجامعة الأردنية، الأردن.
- الحيلة، محمد محمود (2017). **تكنولوجيا التعليم بين النظرية والتطبيق**. ط10، دار المسيرة: عمان، الأردن.

- الزعانين، جمال عبد ربه (2009). فاعلية تدريس وحدة الكهرباء المتحركة باستخدام برامج تعليمية بأسطوانات مدمجة على التحصيل ومهارات التفكير الناقد والدافعية للإنجاز لتلاميذ الصف التاسع بمحافظة غزة. **مجلة جامعة الأزهر بغزة، سلسلة العلوم الإنسانية**، 11(1)، ص41-94.
- السليتي، فراس محمد (2010). **استراتيجيات التعلم والتعليم النظرية والتطبيق**. ط1، عالم الكتب الحديث: إربد، الأردن.
- السليتي، فراس محمد (2015). **استراتيجيات التدريس المعاصرة**. ط1، عالم الكتب الحديث: أربد، الأردن.
- الشمراني، عليه احمد يحيى آل حمود (2019). أثر توظيف التعلم الرقمي على جودة العملية التعليمية وتحسين مخرجاتها. **المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية**، ع8، ص 170-145.
- صبري، ماهر إسماعيل (٢٠٠٢). **الموسوعة العربية لمصطلحات التربية وتكنولوجيا التعليم**. ط1، مكتبة الرشد: الرياض، السعودية.
- عامر، طارق عبد الرؤف محمد (2018). **التعليم والتعليم الالكتروني**. ط1، دار اليازوري العلمية: عمان الأردن.
- عامر، مهند إبراهيم خليل (2004). تدريس الكيمياء باستخدام الوسائط المتعددة بالكمبيوتر والانترنت. **المؤتمر العربي الرابع حول المدخل المنظومي في التدريس والتعلم**، ابريل، ص 702-683.
- العتوم، عدنان يوسف، والجراح، عبد الناصر ذياب، وبشارة، موفق (2014). **تنمية مهارات التفكير نماذج نظرية وتطبيقات عملية**. ط5، دار المسيرة: عمان، الاردن.
- عثمان، بدرالدين محجوب محمد (2017). توظيف الأساليب الحديثة لتكنولوجيا التعليم في العملية التعليمية. **مجلة العلوم التربوية**، مج18، ع1، ص 48-58.
- العدوان، صفاء سميح، وسلامة، عبد الحافظ محمد (2018). أثر استخدام برمجية وسائط متعددة لمادة العلوم الحياتية في التفكير الإبداعي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي واتجاهاتهن نحوها. **دراسات العلوم التربوية**، مج45، ع4، ملحق3، ص 71-57.
- عزمي، نبيل جاد (2011). **التصميم التعليمي للوسائط المتعددة**. ط2، دار الهدى للنشر والتوزيع: المنيا، مصر.
- العشي، دينا إسماعيل (2013). فاعلية برنامج بالوسائط المتعددة لتنمية المبادئ العلمية ومهارات التفكير البصري لدى طلاب الصف السادس الأساسي في مادة العلوم بغزة. **رسالة ماجستير غير منشورة**. الجامعة الإسلامية بغزة، غزة، فلسطين.
- الفار، إبراهيم (2002). **استخدام الحاسوب في التعليم**. ط1، دار الفكر: عمّان، الأردن.
- الفخراني، خالد إبراهيم (2014). **علم النفس العام**. جمعية جودة الحياة المصرية: طنطا، مصر.
- فرجون، خالد محمد (2004). **الوسائط المتعددة بين التنظير والتطبيق**. ط1، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع: الكويت.
- مازن، حسام الدين محمد (2015). **تكنولوجيا تصميم التدريس الفعال: بين الفكر والتطبيق**، ط1، دار العلم والإيمان للنشر والتوزيع: دسوق، مصر.

- ماير، ريتشارد (2004). **التعلم بالوسائط المتعددة**. ترجمة: ليلى النابلسي، ط1، مكتبة العبيكان: الرياض، المملكة العربية السعودية.
- مركز البحوث والتطوير التربوي (2008). **معوقات تعليم مهارات التفكير في التعليم الأساسي - دراسة ميدانية**. عدن، اليمن.
- المؤتمر الدولي الحادي عشر (2016). **التعلم في عصر التكنولوجيا الرقمية**.22-24 ابريل، الرابطة الثقافية، طرابلس، لبنان.
- المؤتمر العلمي الأكاديمي الدولي التاسع (2018). **الاتجاهات المعاصرة في العلوم الاجتماعية، الانسانية، والطبيعية**. 17-18 يوليو، إسطنبول، تركيا.
- مؤتمر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتطوير الأداء في المؤسسات التعليمية (2013). **توصيات مؤتمر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتطوير الأداء في المؤسسات التعليمية**. 31-29 أكتوبر، جامعة عمان العربية، الأردن.
- نصر، حسن احمد محمود (2009). **المدخل الى تصميم التعليم**. ط1، خوارزم العلمية، جدة، السعودية.
- وزارة التربية والتعليم (**2003**). **برنامج دليل المتدرب لتدريب معلمي العلوم من مرحلة التعليم الأساسي**. أغسطس، قطاع المناهج، صنعاء، اليمن.
- ـــــــــــــــ (2006). **الاستراتيجية الوطنية للتعليم الثانوي للعام2006-2015**نوفمبر، اليمن: موقع وزارة التربية والتعليم متاح على الرابط: http://www.yemen.gov.ye/portal. 5/8/2019
- ـــــــــــــــ (2007). البرنامج التدريبي لمعلمي مادة الرياضيات للصفوف (4-9) من مرحلة التعليم الأساسي. **كفايات تعليمية الجزء الأول دليل المتدرب**، ط2، سبتمبر، صنعاء، اليمن.
- Baharin, N, Kamarudin, N, & Abdul Manaf, U. K. A. (2018). "Integrating STEM Education Approach in Enhancing Higher Order Thinking Skills", 8 (7), P810–822
- Hirose,S,(2000). **Critical Thinking in Community Colleges** Retrieved November,3,2012, from: www.Eric.com.
- King, FJ, Goodson, Ludwika, M.S, Rohani, Faranak (1998). **Higher Order Thinking Skills Definition-Teaching Strategies-Assessment**, a publication of the Educational Services Program, now known as the Center for Advancement of Learning and Assessment from: https://informationtips.files.wordpress.com/2016/02/higher-order-thinking-skills. 12/2/2020
- Kozma, R., & Russell, J. (2005). **Multimedia Learning of Chemistry. In R. E. Mayer** (Ed.), The Cambridge handbook of multimedia learning p.409–428.Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511816819.027. 15/3/2020
- Kusuma,Merta Dhewa; Rosidin, Undang, Abdurrahman; Suyatna, Agus, (2017). **The Development of Higher Order Thinking Skill (Hots) Instrument Assessment In Physics Study**. 7(1), p1-7.

- Levy.Yair, Ellis. Timothy. J. (2011). A Guide for Novice Researchers on Experimental and Quasi-Experimental Studies in Information Systems Research", **Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management**, Volume 6, p151-161.
- Maifajir, Risty, Ibnu Khaldun, Maulana, Ilham, (2019). Developing Higher Order Thinking Skill (HOTS) Questions on Chemical Bonding in Senior High School", **International Journal of Innovation in Science and Mathematics**, 7(2), ISSN (Online): p2347–9051
- Nwanze, AC, Izuegbunam AG, Emerhiona F, Okoli JN, (2018):" Effect of Multimedia Integrated Lessons on Students' Achievement and Retention in Chemistry", **International Journal of Scientific & Engineering Research**, 9(5), p659-668
- Prayoonsri, B; Tatsirin, S; Suntorapot, D; Jariya, C. (2015). Factors Affecting Higher Order Thinking Skills of Students: A Meta-Analytic Structural Equation Modeling Study. **Educational Research and Reviews**, 10(19), p 2639- 2652.
- Rahayu, Riskiani Yustika, Sutrisno, Hari, (2019). the effect of chemistry learning based on analogy on higher order thinking skills of senior high school students in equilibrium concepts. **European Journal of Education Studies**, 5(12), p255-267.
- Rudibyani, Ratu Betta, Perdana, Ryzal (2018). Enhancing higher-order thinking skills using discovery learning model's on acid-base pH material. **International Conference on Science and Applied Science (ICSAS)**. p1-10.
- Tanujaya, Benidiktus, Jeinne Mumu & Gaguk Margono (2017). The Relationship between Higher Order Thinking Skills and Academic Performance of Student in Mathematics Instruction. **International Education Studies**. 10(11), p78-85.
- Thomas Owolabi Olabode, Israel, Oginni Omoniyi. (2014). Effectiveness of Animation and Multimedia Teaching on Students' Performance in Science Subjects. **British Journal of Education, Society & Behavioural Science**. 4(2), p201-210.
- Wun, Kho pui, Harun, jamalludin, (2017). **The Effect of Scenario-Epistemic Game on Higher Order Thinking Skills among High School Chemistry Students in Malaysia**. International Conference on Learning and Teaching in Computing and Engineering (LaTICE), 20-23 April, Hong Kong, China. From: https://ieeexplore.ieee.org/document/8064425. 20/4/2020.
- Younis, Bilal Khaleel, (2017). The Effects of Scientific Inquiry Simulations on Students' Higher Order Thinking Skills of Chemical Reaction and Attitude towards Chemistry. **American Journal of Educational Research,** 5(11), p1158-1161.