



**توظيف تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصال في تعديل
التصورات البديلة لبعض مفاهيم الروابط الكيميائية وتنمية
مهارات التعلم العميق لدى الطلاب معلمي الكيمياء**

إعداد

د/ دعاء عبد الرحمن عبد العزيز

مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم

كلية التربية - جامعة طنطا

توظيف تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصال في تعديل التصورات البديلة لبعض مفاهيم الروابط الكيميائية وتنمية مهارات التعلم العميق لدى الطلاب معلمي الكيمياء

إعداد

د / دعاء عبد الرحمن عبد العزيز

مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم

كلية التربية – جامعة طنطا

ملخص البحث

استهدف البحث الحالي توظيف تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصال ("ICT" Information and Communication Technology) في تعديل التصورات البديلة لبعض مفاهيم الروابط الكيميائية، وتنمية مهارات التعلم العميق لدى مجموعة من الطلاب معلمي الكيمياء بكلية التربية جامعة طنطا، ولتحقيق هذا الهدف استخدم البحث الحالي مزيج من إجراءات منهج البحث التجريبي لعينة واحدة والذي يعتمد على القياس "قبلي - بعدي" لنفس المجموعة، وإجراءات منهج البحث التطويري. وتم تصميم بيئة تعلم إلكترونية خلال المدونة التعليمية الخاصة بها والتي تضمنت أنشطة تعلم قائمة على توظيف تطبيقات ICT في تناول كل مفهوم من مفاهيم الروابط الكيميائية والمتمثلة في: (تكوين الرابطة - القطبية - القوى بين الجزيئات - التركيب الشبكي). وتم إعداد كل من اختبار التصورات البديلة لمفاهيم الروابط الكيميائية للكشف عنها قبل التجريب ومدى تعديلها بعد التجريب، ومقياس مهارات التعلم العميق للكشف عنها قبل التجريب ومدى تنميتها بعد التجريب، وتم تطبيق كل من الاختبار والمقياس على مجموعة من الطلاب المعلمين قوامها ٢٠ طالب وطالبة (قبلي - بعدي). وقد أظهرت نتائج التجريب وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح التطبيق البعدي في كل من الاختبار والمقياس، كما أسفرت النتائج أيضا عن حجم تأثير كبير جدا للمتغير المستقل (تطبيقات ICT) على المتغيرات التابعة (تعديل التصورات البديلة، تنمية مهارات التعلم العميق). ومن ثم قدم البحث في ضوء ما توصل إليه من نتائج مجموعة من التوصيات والمقترحات لتعميم نتائج البحث.

الكلمات المفتاحية: تكنولوجيا المعلومات والاتصال - التصورات البديلة - مهارات التعلم

العميق - مفاهيم الروابط الكيميائية.

المقدمة:

يتميز العصر الحالي بأنه عصر العلم، وتقاس الدول في قوتها بمقدار ما تملكه من مقاليد العلم والتكنولوجيا. ولقد ازدادت المعرفة زيادة هائلة في هذا العصر حتى أصبح يسمى بعصر التقدم المعرفي، فازدادت الحقائق والمفاهيم العلمية في كل مجال من مجالات المعرفة الإنسانية، بحيث لا يستطيع أي عقل بشري أن يلم بكل تفاصيلها، ومن ثم فهمها. ونظراً لأن المفاهيم هي المكون الرئيسي للمعرفة، وتمثل أهم مستويات البناء المعرفي للعلم، وتحتل مكانة مميزة في الهيكل البنائي لأي علم من العلوم، وتساعد الطلاب على الفهم العميق بطبيعة هذا العلم فقد اتجه المربون في المؤسسات التربوية إلى توجيه العملية التعليمية إلى ضرورة تعلم المفاهيم بالبحث عن معناها وتصنيفها، والبحث عن أفضل الطرق والأساليب في تعلمها بدقة ووضوح وكيفية توظيفها على المستوى الشخصي والمهني (حسام محمد، ٢٠٠١، ٤٧٧).

كما إن اكتساب الفرد لأي مفهوم علمي يتم على مراحل أو حلقات مستمرة، حسب تصنيف بياجيه لمرحلة النمو العقلي، ومن ثم فإن أي خبرات خطأ أو أفكار غير دقيقة علمياً يكتسبها الفرد خلال تكوينه للمفهوم تؤدي حتماً إلى تكوين أطر أو مفاهيم بديلة لتصورات بديلة، ليس فقط للمفهوم موضع التكوين فحسب، بل أيضاً لما يترتب عليه وما يرتبط به من خبرات وأفكار ومفاهيم لاحقة. فمن المعروف أنه خلال عملية التعلم يقوم الطلاب ببناء معرفة جديدة من أفكارهم ومهاراتهم وخبراتهم السابقة وفي بعض الأحيان يكون أفكار الطلاب غير متفكرة مع المفاهيم العلمية ومن ثم تتكون أطر بديلة وتصورات خاطئة (Pérez et al., 2017). وقد عرف (Zirbel, 2004) التصورات البديلة بأنها: أفكار ومعتقدات المتعلمين عن المفاهيم والظواهر العلمية التي لا تتفق مع الفهم الحالي للعلوم الطبيعية.

إن أهم ما تتميز به التصورات البديلة للمفاهيم العلمية، أن المتعلم يتمسك بها بشدة لأنها تعطيه تفسيرات تبدو مقبولة بالنسبة له، ومتفكرة مع تصوره المعرفي الذي تشكل لديه عن العالم من حوله، هذا على الرغم من تعارض هذه التصورات البديلة في كثير من الأحيان مع التصور العلمي الذي يقرره العلماء لتفسير هذه الظواهر، وتزداد المشكلة تعقيداً حين تصبح تلك التصورات عميقة الجذور، فتشكل عوامل مقاومة للتعلم ومعيقة لاكتساب المفاهيم الصحيحة (يسري مصطفى، ٢٠٠٢)، كما تتميز هذه التصورات بأنها مقاومة للتغيير (Eryilmaz, 2010) وتوجد لدى الأفراد في كل الأعمار والثقافات، وهي تنمو لدى المتعلم وتستمر في نموها فيني عليها مزيداً من الفهم الخاطئ (Yeo & zadnik, 2001) وتؤدي إلى تشويه التعلم الجديد، وتدني التحصيل الدراسي لدى المتعلمين (Novak, 2002). وتشير معظم الدراسات (Treagust, 1988)؛ كمال

زيتون، 1998 ؛ Luera et al., 2005) إلى أن أبرز مصادر المفاهيم البديلة بصفة عامة تتمثل في المعلم الذي قد يحمل مفاهيم بديلة ينقلها إلى طلابه، والمتعلمين أنفسهم نتيجة لما يكتسبونه من معارف ذاتية ومن خبراتهم اليومية خلال تفاعلهم مع البيئة ومع أنفسهم ومحاولاتهم تفسير الظواهر والأحداث والأشياء بناءً على هذه المعرفة المكتسبة، وكذلك الكتب المدرسية بتصميمها، واللغة المستخدمة في التعليم، وأساليب التدريس، والنمو العقلي العام للطلاب، وعدم توظيف المعرفة، والمختبرات، والاختبارات وأساليب التقويم، والرسوم التوضيحية وغيرها من أسباب الفهم البديل ومصادره. كما أن أهم أسباب وجودها لدى المتعلمين في مادة الكيمياء على وجه التحديد، يعود إلى طبيعة مادة الكيمياء نفسها والتي تتسم في معظمها بالتجريد وعدم المرئية حيث أن العديد من المفاهيم الكيميائية صعبة الفهم ومجردة الإدراك ولا يمكن مشاهدتها بشكل مباشر. فعلم الكيمياء أكثر العلوم اعتماداً على التجربة حيث أن الكيميائي يتعامل مع موجودات لا يراها ولا يستطيع إحصاءها مثل الذرات والجزيئات. ومن جانب آخر نجد أن القوانين العامة في الكيمياء قابلة للتغيير والتعديل.

وفي هذا الصدد أشار (مهند عامر، 2004) إلى أن الكيمياء تحتاج إلى قدرة على التخيل والتصور بالنسبة لكل من المعلم والمتعلم لأننا نتعامل مع عالم لا نراه وهو عالم الذرات والجزيئات ولذلك نحتاج إلى كثير من القدرة على التخيل في وصف علاقات الذرات مع بعضها البعض لتكوين الجزيئات كذلك الجزيئات مع بعضها البعض لتكوين مركبات.

وهذا كله يحتاج إلى كثير من التصور والتخيل الذهني، ونحتاج إلى وسائل إيضاح كثيرة لتقريب هذه المفاهيم وغيرها والتي يحتاج إليها معلم الكيمياء، حتى لا يعطي فرصة لتكون مفاهيم خاطئة لدى الطلاب. ومن ثم يكون هناك صعوبة بصفة عامة في تعلم الكيمياء نظراً للطبيعة الغير مرئية المجردة التي تسيطر عليها (Coll & Treagust, 2001; Hilton & Nichols, 2011).

كما أوضح (Aksela, 2005, 20) أن الكيمياء تتضمن ثلاثة مستويات أساسية من التمثيل (الماكرو، الميكرو، الرمزي). حيث يتعامل مستوى الماكرو macroscopic مع الظاهرة المرئية التي يمكن رؤيتها بالعين. ومستوى الميكرو submicroscopic يتعامل مع جسيمات أساسية (الذرات، الجزيئات، الإلكترونات) لا يمكن رؤيتها بالعين. والمستوى الرمزي symbolic يتضمن على سبيل المثال الصيغ والمعادلات الكيميائية. فالانتقال والربط بين الثلاث مستويات السابقة يكون ضرورياً لتطوير الفهم الصحيح وذو المعنى للمفاهيم الكيميائية.

[http://www.bigyipper.com/wp-](http://www.bigyipper.com/wp-content/uploads/2010/11/ChemicalRepresentations.pdf)

[content/uploads/2010/11/ChemicalRepresentations.pdf](http://www.bigyipper.com/wp-content/uploads/2010/11/ChemicalRepresentations.pdf)

وقد أشار (Aksela, 2005, 22; Pekdag, 2010, 112) إلى أن المرئيات المختلفة تلعب دوراً مركزياً في بناء المعنى الكيميائي الصحيح. حيث أنها تربط المستويات الثلاثة للكيمياء، وتدعم الفهم للتمثيلات المختلفة للجزيء. وبصفة خاصة نجد أن استخدام النمذجة القائمة على الكمبيوتر يمكن أن تسهل الانتقال بين مستويات التمثيل بالنماذج المرئية المختلفة. فقد أشارت العديد من الأدبيات (Aksela, 2005; Lagowski, 1998; 2009; Levy&wilensky, 2009, 3 & WuChiu) إلى أن النماذج الكمبيوترية وأدوات ICT وأدوات الويب 0.2 التي تستخدم تمثيلات متعددة لدعم التعلم للمكونات الثلاثة للمعرفة الكيميائية (الماكرو، الميكرو، الرمزي)، يكون لها دور فعال في مساعدة المتعلم على الفهم المتعمق والصحيح للمفاهيم الكيميائية والتعلم ذو المعنى ومن ثم تقلل من فرصة تكون تصورات بديلة للمفاهيم.

فمن الملاحظ أن أدوات ICT وتكنولوجيا الويب يمكن أن تدعم تعلم الكيمياء ذو المعنى خاصة فيما يتعلق بمستوى الميكرو "البعد غير المرئي" والمستوى الرمزي حيث يمثلان هذين المستويين صعوبة للطلاب في الفهم بل ومن السهل تكوين تصورات بديلة حولهم نتيجة عدم اكتمال النماذج العقلية أو عدم مناسبتها والتناقض بين العلوم المدرسية وخبرات الحياة اليومية للطلاب، حيث ظهرت في الآونة الأخيرة العديد من مزايا ICT والتي تسهم في التغلب على صعوبات التعلم المفاهيمي للكيمياء.

وقد كشفت دراسات عديدة عن أن الكثير من الطلاب على جميع المستويات الدراسية سواء التعليم العام أم التعليم الجامعي أم بالنسبة للمعلمين أنفسهم لديهم العديد من التصورات الخاطئة في موضوعات الكيمياء مثل: الإتزان الكيميائي (Chiu,2009;Pekmez,2010)، التفَاعلات الكيميائية (Naah&Sanger,2012;Yitbarek,2011)، الروابط الكيميائية (UnaL et al.,2010 ;Dogan & Demirci,2011)، الأحماض والقواعد (Harizal,2012;Metin,2011)، الطبيعة الجزيئية للمادة (يسري السيد، 2002; Modic,2011)، الغُـازات (Chou,2002)، الطاقة الحرارية (Bennett&Sozbilir,2007)، الكيمياء الكهربائية (Chou,2002; Schimidt et al.,2007)، المحاليل (Awan et al.,2012; Pinarbasi et al.,2009). وخلصت هذه الدراسات إلى أن وجود التصورات الخاطئة في الكيمياء من شأنها أن تخلق صعوبات في التعلم

اللاحق لمادة الكيمياء خاصة في ظل طرائق تدريسية تقليدية تتجاهل هذه التصورات الخاطئة لدى الطلاب ويزداد الأمر خطورة حينما تتواجد تلك التصورات في الكيمياء لدى معلمي العلوم سواء قبل الخدمة أو أثناء الخدمة؛ فوجود التصورات الخاطئة لدى المعلمين في بنيتهم المعرفية من شأنه أن يؤدي إلى نقل هذه التصورات لدى تلاميذهم؛ وهذا يؤثر سلبا على فاعلية التعلم ويؤدي إلى نواتج تعليمية غير مرغوبة.

لذلك أصبح من الضروري أن نبذل كل جهد ممكن لتعديل مثل هذه التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى الطلاب المعلمين خلال برامج إعدادهم خصوصا وأن العديد من معلمي العلوم يحملون بعد انهاءهم برنامج الإعداد الخاص بهم عددا من التصورات الخاطئة، الأمر الذي أوصت به العديد من الدراسات والبحوث مثل دراسة (سحر محمد، ٢٠٠٢).

ومن الملاحظ أن هناك العديد من الدراسات السابقة التي اهتمت بتشخيص وتعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية ومنها: (Suzuki, 2003؛ Agen&senider, 2005)؛ محمد العطار، ٢٠٠١؛ مصطفى بيومي، ٢٠٠٣؛ Sebastia & Torregrosa, 2004؛ Valanides, 2000؛ Dunlop, 1999؛

Papageorgiou&sakka, 2000؛ Chou, 2002؛ Eve, 2004؛ Taber, 2003؛ Lemma, 2013؛ أمال أحمد، ٢٠٠٦؛ يسري السيد، ٢٠٠٢؛ صلاح الناقه، ٢٠١٦)؛ فمن الملاحظ أن مثل هذه الدراسات قد اعتمدت على العديد من الاستراتيجيات والنماذج المختلفة لتعديل وتغيير التصورات البديلة ولكن الواضح أنها جميعا قائمة على أسس كل من نظرية التغيير المفهومي لجهود: Posner, Strike, Hewson، ونظرية الصراع المعرفي الداخلي لبياجية، حيث تؤكد على ضرورة المشاركة الفكرية العقلية للمتعلم في نشاطات التعلم، بحيث يحدث تعلم ذو معنى قائم على الفهم.

وفي ظل النهضة التكنولوجية التي ظهرت مع مطلع الألفية الثالثة، وما صاحبها من تطور في أنظمة المعلومات والاتصالات (*Information and Communication Technology*) وأدوات التواصل الاجتماعي وتطبيقات الويب، فقد أصبح التعلم الإلكتروني عن طريق الإنترنت وشبكة المعلومات الدولية، والأجهزة النقالة من ثوابت العصر، وهو يحل محل الفصول التقليدية، ويغير من طرائق تدريسنا، وبه سيتمكن الطلاب من تعلم ما يريدون وقتما يريدون وحينما يريدون، وبالقدر الذي يريدون؛ والأكثر أهمية، أنهم سيتمكنون من تقييم ما تعلموه.

ومن ثم ظهرت الحاجة الماسة لتوظيف مثل هذه الأدوات والتطبيقات ICT في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى المتعلمين، من خلال ما توفره لهم من متعة في أثناء تنفيذ الأنشطة المصممة بالإضافة إلى إتاحة الفرصة أمامهم لبناء معرفتهم بأنفسهم. ومن هنا قامت العديد من الدراسات بتوظيف أدوات وتطبيقات ICT من (محاكاة - فيديو - برامج حاسوبية - ويب كويست - وسائط متعددة - مدونات) في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية ومنها دراسة كل من (Acker, 1996; Tao&Gunstone,1999 ; Ucar,2007 ; Tomshaw,2006 ; Ardac&Akaygun,2004 ; Ozmen,2008;Liu,2004; محمد مطر، ٢٠٠٧)، حيث أثبتت تلك الدراسات أن لهذه الأدوات والتطبيقات تأثير إيجابي في إحداث التغير المفاهيمي، وتعديل البنية المعرفية بالشكل المناسب لتفسير الظواهر المختلفة.

مشكلة البحث:

أشار (Fatokun, 2016) إلى أن معظم معلمي الكيمياء لديهم فهم غير كافي أو خاطيء لبعض المبادئ الكيميائية الأساسية، كذلك غير مدركين أو غير مهتمين ببعض المفاهيم الخاطئة الشائعة التي ينقلها الطلاب، وفي بعض الأحيان محاولاتهم لتبسيط المفاهيم لطلاب تؤدي إلى تكوين فهم خاطيء لديهم.

ومن الملاحظ تعدد الموضوعات الأساسية لدراسة علم الكيمياء، ولكن يعتبر موضوع الروابط الكيميائية من الموضوعات المهمة والأساسية في الكيمياء لأنه يعتبر ضروري لفهم واستيعاب موضوعات أخرى كثيرة في الكيمياء منها: التفاعلات الكيميائية، الكيمياء الحرارية، التركيب الجزيئي، الاتزان الكيميائي، وبعض الخواص الفيزيائية مثل نقطة الغليان، ومفاهيم الكيمياء العضوية. (Hurst, 2002;Taber & Coll, 2002)

وقد أشار كل من (Uzuntiryaki,2003; Robinson, 2003; Okebukola, Kind & Kind, 2011; Dhindsa & Treagust, 2009; Kind & Kind, 2011) إلى أن الروابط الكيميائية من موضوعات علم الكيمياء التي يجد المتعلمين صعوبة في فهمها و تعلمها. حيث أن فهم الروابط الكيميائية يتطلب بعض الموضوعات الفيزيائية مثل: (الطاقة - القوة) والتي يحمل المتعلمين عنها تصورات خاطئة , مما يؤدي إلى تكون لديهم الكثير من التصورات البديلة حول مفاهيم الروابط الكيميائية. وفي هذا الصدد توصلت مجموعة أخرى من الدراسات إلى أن هناك تصورات بديلة تتكون لدى المتعلمين حول مفاهيم الروابط الكيميائية وخاصة التي تكون

على مستوى الميكرو microscopic كدراسة كل من (Tan & Treagust,1999; Perez et al.,2017; Nicoll,2001; Pabuccu&Geba,2006; Unal et al.,2006; Ozmen, 2004; Dogan&Demirci,2011)

كذلك ولاحظت الباحثة وجود صعوبات في فهم مجموعة من المفاهيم الكيميائية بل وتكون تصورات بديلة حولها لدى الطلاب معلمي الكيمياء بالفرقة الثالثة بكلية التربية جامعة طنطا، وخاصة المفاهيم المرتبطة بموضوع الروابط الكيميائية، وهذا ما أسفرت عنه نتائج المقابلات والمناقشات المستمرة معهم خلال التدريس لهم على مدار سنوات عديدة. ويتفق ذلك أيضا مع ما توصلت إليه دراسة (Fatokun,2016) من أن الطلاب معلمي الكيمياء قبل الخدمة كان لديهم مجموعة من التصورات الخاطئة حول الروابط الكيميائية، وأن الإعداد الأكاديمي لهم من ناحية المحتوى الكيميائي لا يرتبط مع الواقع العملي في التدريس خلال المدارس مما يسبب الفجوة والصعوبات.

ومن ثم يجب أن يكون المعلم لديه دراية بالتصورات الخاطئة الشائعة وتوقع أين ومتى من المرجح أن تشوه التدريس ومجهز جيدا لتفادي بعض صعوبات التعلم المشتركة في هذا الموضوع، مما يدعو إلى ضرورة البحث في طرق واستراتيجيات مناسبة لتعديل التصورات البديلة لدى المعلم حول المفاهيم الكيميائية بالاستعانة بنتائج البحوث السابقة في ذلك كي لا تؤثر على التدريس لطلابه. حيث تلعب معرفة المحتوى البيداغوجي لمعلم الكيمياء الدور القوي في مساعدة الطلاب للتغلب على مفاهيمهم البديلة (Fatokun,2016).

وفي ضوء ما أشارت إليه العديد من الأدبيات من أهمية توظيف أدوات وتطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصال في برامج إعداد معلم الكيمياء والدور الذي تلعبه الوسائل التكنولوجية وشبكة الانترنت في تحقيق الفهم الصحيح للمفاهيم الكيميائية، وما أشارت إليه الدراسات من أن أدوات وتطبيقات ICT قد تسهم في إحداث التغيير المفهومي، يصبح من الضروري الاتجاه إلى مزيد من البحث في كيفية توظيف مثل هذه الأدوات والتطبيقات لتعديل التصورات البديلة للمفاهيم الكيميائية لدى الطالب المعلم.

ومن ثم سيعتمد البحث الحالي على توظيف مجموعة من أدوات وتطبيقات ICT لتعديل التصورات البديلة للطلاب معلمي الكيمياء حول بعض مفاهيم الروابط الكيميائية نظرا لأهمية هذا الموضوع في علم الكيمياء وشيوع العديد من التصورات البديلة حوله، كذلك ندرة الدراسات التي قامت بتوظيف شبكة الانترنت وأدوات الويب 0.2 كأحد تطبيقات ICT في

تعديل التصورات البديلة، كما سيسعى البحث الحالي أيضا إلى توضيح دور هذه التطبيقات في تنمية مهارات التعلم العميق لدى الطلاب معلمي الكيمياء حيث أنها من المهارات الأساسية التي يجب توافرها لدى متعلمي القرن ٢١.

وبالتالي يسعى البحث الحالي إلى الإجابة عن السؤال الرئيسي التالي:

✳ كيف يمكن توظيف تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصال ICT في تعديل التصورات البديلة لبعض مفاهيم الروابط الكيميائية، وتنمية مهارات التعلم العميق لدى الطلاب معلمي الكيمياء بكلية التربية جامعة طنطا؟
ويتفرع من هذا التساؤل الرئيسي الأسئلة التالية:

- ١- ما التصورات البديلة الشائعة المرتبطة بموضوع الروابط الكيميائية لدى الطلاب معلمي الكيمياء؟
- ٢- ما ملامح توظيف تطبيقات ICT لتعديل التصورات البديلة لبعض مفاهيم الروابط الكيميائية، وتنمية مهارات التعلم العميق لدى الطلاب معلمي الكيمياء؟
- ٣- ما أثر توظيف تطبيقات ICT في تعديل التصورات البديلة لبعض مفاهيم الروابط الكيميائية لدى الطلاب معلمي الكيمياء؟
- ٤- ما أثر توظيف تطبيقات ICT في تنمية مهارات التعلم العميق لدى الطلاب معلمي الكيمياء؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى:

- ١- تحديد التصورات البديلة الشائعة المرتبطة بالروابط الكيميائية لدى الطلاب معلمي الكيمياء.
- ٢- توظيف تطبيقات ICT لتعديل التصورات البديلة لبعض مفاهيم الروابط الكيميائية وتنمية مهارات التعلم العميق لدى الطلاب معلمي الكيمياء.
- ٣- معرفة أثر توظيف تطبيقات ICT في تعديل التصورات البديلة لبعض مفاهيم الروابط الكيميائية لدى الطلاب معلمي الكيمياء.
- ٤- معرفة أثر توظيف تطبيقات ICT في تنمية مهارات التعلم العميق لدى الطلاب معلمي الكيمياء.

أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث الحالي فيما يلي:

- ١- تقديم قائمة بالتصورات البديلة لبعض مفاهيم الروابط الكيميائية لدى الطلاب معلمي الكيمياء، مما يلفت انتباه القائمين على تدريس الكيمياء بكليات التربية والقائمين على الدورات التدريبية بوزارة التربية والتعليم إلى التركيز على هذه المفاهيم الخاطئة أثناء التدريس والتدريب.
- ٢- توجيه نظر القائمين على إعداد الطالب المعلم بكليات التربية نحو ضرورة العمل على اقتراح استراتيجيات ونماذج وبيئات تعلم إلكترونية مختلفة لتعديل ما لدي الطالب المعلم من تصورات بديلة للمفاهيم العلمية المختلفة وذلك خلال برامج الإعداد له.
- ٣- تقديم إختبار التصورات البديلة حول بعض مفاهيم الروابط الكيميائية مما قد يفيد المهتمين بهذا المجال في عمل اختبارات مماثلة.
- ٤- تقديم أساليب حديثة لتحسين درجة ومستوى مهارات التعلم العميق، وكذلك أداة لقياس مهارات التعلم العميق مما يفيد الباحثين في قياسها.

مصطلحات البحث:**تكنولوجيا المعلومات والاتصال ICT:**

تعرف بأنها مجموع التقنيات و الأدوات و الوسائل و النظم المختلفة التي يتم توظيفها لمعالجة المضمون و المحتوى الذي يراد توصيله من خلال عملية الاتصال الجماهيري أو الشخصي أو التنظيمي، والتي يتم من خلالها جمع المعلومات و البيانات المسموعة أو المكتوبة أو الصورة أو المرسومة أو المسموعة المرئية أو المطبوعة أو الرقمية (من خلال الحاسبات الالكترونية) ثم تخزين هذه البيانات والمعلومات، ثم استرجاعها في الوقت المناسب، ثم عملية نشر هذه المواد الاتصالية أو الرسائل أو المضامين مسموعة أو مسموعة مرئية أو مطبوعة أو رقمية، ونقلها من مكان إلى آخر، ومبادلتها، وقد تكون تلك التقنية يدوية أو آلية أو إلكترونية أو كهربائية حسب مرحلة التطور التاريخي لوسائل الاتصال و المجالات التي يشملها هذا التطور (The Ministry Of Economic Development,2005)

والبحث الحالي يعتمد على شبكة الويب العالمية كأحد تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصال بما تضمنه من مدونات ومنتديات وعروض تقديمية وفيديوهات وصور ومقالات

ووسائل تواصل اجتماعي في تعديل التصورات البديلة لبعض مفاهيم الروابط الكيميائية لدى الطلاب معلمي الكيمياء، من خلال البحث الذاتي للطلاب المعلم عن المعلومات عبر هذه الشبكة ومعالجتها بما يدعم مبادئ التعلم الرقمي في القرن ٢١. وبالتالي يمكن تحديد تعريف تكنولوجيا المعلومات والاتصال في البحث الحالي على النحو التالي: " كل ما يستخدم من برمجيات، وتقنية معلوماتية، كاستخدام الحاسب الآلي وشبكاتة المحلية والعالمية " الانترنت " في مجال تعديل التصورات البديلة للطلاب معلمي الكيمياء حول بعض مفاهيم الروابط الكيميائية، وذلك بهدف تخزين ومعالجة واسترجاع ونقل وبث المعلومات في كل وقت وفي أي مكان.

التصورات البديلة:

عرفها (Chambers & Andre, 1997, 107) بأنها " ما يمتلكه المتعلم من تصورات ومعارف وأفكار في بنيته المعرفية عن بعض المفاهيم العلمية، والتي لا تتفق مع التفسيرات العلمية الصحيحة، وتعوق فهم وتفسير تلك المفاهيم بطريقة صحيحة ومقبولة"، وعرفها (Stein et al., 2008) بأنها الأفكار التي تختلف مع أو تناقض الرؤى المقبولة. ويعرفها البحث الحالي بأنها التصورات الذهنية والمعارف والأفكار الموجودة في البنية المعرفية لدى الطلاب معلمي الكيمياء بكلية التربية جامعة طنطا، عن بعض مفاهيم الروابط الكيميائية، والتي لا تتفق مع المعرفة العلمية الصحيحة لتلك المفاهيم.

مهارات التعلم العميق:

هي معالجة المتعلم للمعلومات التي يدرسها معالجة عميقة مقابل المعالجة السطحية عن طريق استخدام بعض القدرات والمهارات العقلية (فاطمة عبد المحسن، ٢٠١١). ويعرفها البحث الحالي بأنها قدرة الطالب المعلم على معالجة المعلومات التي درسها في بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على توظيف تطبيقات ICT معالجة عميقة عن طريق استخدام بعض القدرات والمهارات العقلية، ويستدل عليها من التغير في الدرجة التي يحصل عليها الطالب المعلم في مقياس مهارات التعلم العميق والذي يتضمن أربعة أبعاد فرعية هي: إبداع المعنى، ربط الأفكار، استخدام الأدلة، التعمق في الأفكار.

حدود البحث:

يقتصر البحث الحالي على الحدود التالية:

- الطلاب معلمي الكيمياء بالفرقة الثالثة بكلية التربية جامعة طنطا للعام الجامعي (٢٠١٧ - ٢٠١٨).
- بعض مفاهيم الروابط الكيميائية والتصورات البديلة حولها والمرتبطة بالجوانب التالية: (تكوين الرابطة - القوى بين الجزيئات - القطبية - التركيب الشبكي).
- معمل الكيمياء المزود بأجهزة الحاسب وشبكة الانترنت بكلية التربية جامعة طنطا.
- بيئة تعلم إلكترونية والمتمثلة في المدونة الخاصة بالباحثة بعنوان.
- <https://chemteache.blogspot.com>

فروض البحث:

سعى البحث الحالي إلى التحقق من صحة الفرضيات التالية:

- ١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات الطلاب معلمي الكيمياء لاختبار التصورات البديلة لمفاهيم الروابط الكيميائية قبل وبعد استخدام تطبيقات ICT لصالح التطبيق البعدي.
- ٢- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات الطلاب معلمي الكيمياء لمقياس مهارات التعلم العميق قبل وبعد استخدام تطبيقات ICT لصالح التطبيق البعدي.

الإطار النظري والدراسات السابقة:**المحور الأول: تعلم المفاهيم الكيميائية وأهميتها**

يعرف المفهوم على أنه مجموعة من الموضوعات أو الرموز أو الأحداث التي تجمع بينها خصائص مشتركة، هذه المفاهيم قد تكون محسوسة وقد تكون مجردة. وعملية تعلم المفهوم تتضمن تحديد خصائص المفهوم وتعميمها على أمثلة أخرى والتمييز بين الأمثلة واللامثلة، وتكمن أهمية تعلم المفاهيم بأنها تقلل من تعقد البيئة وتسهم في انتقال أثر التعلم للمواقف التعليمية المختلفة وتساعد المتعلم على التفسير والتطبيق للظواهر المحيطة (Schunk, 2000)

وبمراجعة الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت الموضوعات والمفاهيم الأساسية لدراسة علم الكيمياء، وجد أن معظم هذه الأدبيات والدراسات اتفقت على أن علم الكيمياء يتضمن مجموعة من الموضوعات الأساسية لدراسته والمتمثلة في: (التفاعلات الكيميائية -

الروابط الكيميائية - شكل وتركيب المادة - الإتزان الكيميائي - الغازات وخصائصها - الأحماض والقواعد - المحاليل - الكيمياء الحرارية - سرعة التفاعل - الكيمياء العضوية والحيوية - العمليات النووية). (نبيل فضل، 1975؛ أحمد النجدي وآخرون، 2007، 92-93؛ Horton, 2-3)

وفي إطار تحديد مشكلة البحث الحالي لموضوع الروابط الكيميائية، والسعي نحو تعديل تصورات الطلاب معلمي الكيمياء حول مفاهيمه، أشارت العديد من الدراسات التي إهتمت بدراسة الروابط الكيميائية ومفاهيمها البديلة إلى أن هذا الموضوع يتضمن مجموعة من المفاهيم الأساسية المتمثلة في: الرابطة الأيونية - الرابطة التساهمية - الرابطة الهيدروجينية - الطبيعة الالكتروستاتيكية للرابطة الكيميائية - تكون الرابطة - قطبية الجزيئات - القوى الجزيئية / البين جزيئية - نقاط الغليان/ الانصهار - السالبية الكهربية - الذوبانية). (Ozmen, 2004; Fatokun, 2016)

كما اتفقت معظم هذه الدراسات على أن التصورات البديلة لمفاهيم الروابط الكيميائية تكون متمركزة حول الجوانب التالية: (تكوين الرابطة الكيميائية - القطبية - القوى الجزيئية/ بين الجزيئية - التركيب الشبكي). (Tan & Treagust, 1999; Nicoll, 2001; Unal et al., 2006; Unal et al., 2010)

وفي ضوء ما أشار إليه Scerri & Erduran, 2009, 9; Erduran et al., 2006, 4 (Aksela, 2005, 20) من أن المفاهيم الكيميائية تتضمن ثلاثة مستويات أساسية من التمثيل (الماكرو "macroscopic" المرئي"، الميكرو "submicroscopic" الغير مرئي"، الرمزي (symbolic)، فان تعلم المفاهيم الكيميائية يحتاج من الطالب أن يعطي سبباً "تفسيراً" لكيفية فهم ملاحظات الماكرو من خلال عدسة الميكرو والتي تركز على التفاعلات للجزيئات والذرات. فهذا الانتقال بين مستويات الماكرو والميكرو يكون ضرورياً لتطوير الفهم ذي المعنى للمفاهيم الكيميائية. وعلاوة على ذلك فهذه المعرفة تتصل عادة خلال استخدام تنوع من الرموز التمثيلية، مثل الرسم، النماذج الجزيئية والمعادلات والتي تشكل لغة الكيمياء. (Coll & Taylor, 2001)

ومن ثم وكما أشار (Azizoglu & Gerban, 2004) فإن هذه الطبيعة الغير مرئية والمجردة والتي تغلب على المفاهيم الكيميائية مما يجعلها صعبة الفهم، تعتبر السبب الرئيسي في تكوين تصورات بديلة حول هذه المفاهيم لدى المتعلمين. ونظراً لأهمية المفاهيم الكيميائية ومن منطلق أنها تعد أساساً في تفسير الظواهر العلمية التي تواجه المتعلم وحتى يكون تفسيره

ومعالجته للمواقف العلمية صحيحا لآبد أن يكون إدراكه للمفاهيم الكيميائية إدراكا صحيحا حتى يتفق فهمه مع المفاهيم الكيميائية العلمية المقبولة لدى العلماء، وهذا بدوره يؤكد ضرورة تشخيص ما لدى المتعلمين من مفاهيم بديلة لتوضع بين يدي المعلمين والباحثين لتسهيل عمليات التغيير المفاهيمي المطلوبة.

المحور الثاني: معنى التصورات البديلة وأسباب تكونها :

تعددت الآراء حول مصطلح التصورات البديلة، منها: التصورات البديلة Alternative Conceptions، المفاهيم الخاطئة Misconceptions، المفاهيم القبلية Preconceptions، الأفكار الساذجة Naive Ideas، الأفكار الخاطئة Erroneous Ideas، الفهم الخاطئ Misunderstanding، المعتقدات الساذجة Naive Believes، الأفكار المتكونة جزئيا Partially Formed Ideas (حمدي عطيفة، وعائدة سرور، ١٩٩٤؛ كمال زيتون، ٢٠٠٤) وجميع المسميات السابقة تدور حول الأفكار أو التصورات أو البنى المعرفية الذهنية التي يحملها أو يتبناها الطلاب، ويخالف تفسيرها، أو معناها، وجهة النظر العلمية السليمة التي تفسر الفكرة أو المفهوم العلمي على الوجه السليم (كما قرره العلماء). وتتسم التصورات البديلة بأنها مقاومة للتغيير كما تتسم بالتماسك والثبات في البيئة المعرفية للفرد حتى التعليم الجامعي، وصعوبة التخلص منها بطرق التدريس التقليدية، كذلك يعود المتعلم للإعتقاد بهذه التصورات البديلة بعد اكتسابه المفاهيم العلمية فترة من الزمن، ومن أسباب ذلك أن المفهوم البديل الواحد يرتبط بمفاهيم أخرى كثيرة في البنية الذهنية لدى المتعلم، لذا فعملية التغيير المفاهيمي يجب أن تأخذ بعين الإعتبار مفاهيم أخرى مرتبطة من الحياة اليومية كذلك التجسير بين المعرفة الجديدة والمعرفة الموجودة في البنية المعرفية للمتعم، فالمفاهيم ليست مستقلة وإنما مرتبطة ببعضها بعضاً (آمال محمد، ٢٠٠٦؛ Ozdemir & Clark, 2007; Kesan & Kaya 2007).

وأيضاً أضافت (سلطانة الفالح، ٢٠٠٥، ١٤٣) أن التصورات البديلة لا تتكون فجأة لدى المتعلم ولكنها تحتاج إلى وقت لبنائها وتتسم بصفة النمو، كما أن المعلمون يشتركون مع المتعلمين في نفس التصورات البديلة، كما أن وجودها لا يقتصر على سن أو مستوى تعليمي معين، ولا تتعلق بثقافة أو بجنس معين.

وبالتالي فإن وجود التصورات البديلة لدى المتعلم تمثل مشكلة خطيرة على بنيته المعرفية حيث تؤثر سلباً على تعلم المفاهيم الصحيحة فهي تعوق الفهم الصحيح وتدعم أنماط الفهم الخاطيء لدى المتعلم وبالتالي تعيق تعلمه اللاحق. لذا من الضروري استخدام الأساليب المناسبة للكشف عن هذه التصورات ومعرفة مصدرها وأسباب تكونها ومن ثم تعديلها.

مصادر التصورات البديلة وأسباب تكونها :

إن تحديد مصادر التصورات البديلة له أهميته لأن استراتيجيات التدريس التي تتبع للحد من التصورات البديلة وتعديلها تتنوع وتختلف حسب مصادر هذه التصورات. وفي ضوء مراجعة الدراسات السابقة في هذا الشأن وجد أن هناك العديد من مصادر تكوين التصورات البديلة، والمتمثلة فيما يلي:

١- **المتعلم:** يحمل المتعلمون أنفسهم تفسيرات وتصورات تبدو لهم منطقية، وهي في الواقع بديلة وخطأ حيث أنهم امتلكوا هذه التصورات من خلال تعلمهم السابق وتفاعلهم مع الآخرين. ومن ثم يصبح المتعلم نفسه في كثير من الأحيان مصدر لهذه التصورات ويرجع السبب في ذلك إلى ما يلي: (حسين بعاره & محمد الطراونة، ٢٠٠٤)

- المعرفة التي يكتسبها الطلاب ذاتياً من خلال تفاعلهم مع بعضهم البعض، ومع البيئة المحيطة بهم تؤدي إلى تكوين تصورات بديلة في أذهانهم؛ وبالتالي يصعب تغييرها ويكون تأثيرها سلباً على المعرفة العلمية الجديدة التي سوف يتعلمونها.

- حصر خبرات المتعلم في الكتاب المدرسي، وعدم وجود قراءات إضافية.

- عدم توفر الدافعية لدى المتعلمين لإدراك العلاقات التي تربط المفاهيم مع بعضها البعض.

٢- **المعلم:** قد يكون المعلم أحد مصادر تكوين التصورات البديلة لأنه يمثل أهم العناصر

الأساسية في توجيه المتعلمين وتهيئة الفرص لمساعدتهم على اكتساب المعرفة وإحداث التغيير المفاهيمي لديهم وهذه المهام يكون من الصعب أن ينجزها إذا كانت بنيته المعرفية مليئة بالتصورات البديلة التي من الممكن أن تنتقل إلى طلابه، ومن ثم أشار كل من (محب الرافعي، ١٩٩٨، ٨٨؛ منى شهاب، وأمنية الجندي، ١٩٩٢، ٤٠٧؛ Eve

Kikas, 2004, 434) إلى أن من أهم الأسباب التي تجعل المعلم مصدراً من مصادر

التصورات البديلة ما يلي:

- المعلم غير مدرب جيداً أو غير ملم بالمواد التي يدرسها.

- عدم تقبل بعض المعلمين للطبيعة المتغيرة للمعرفة العلمية.
 - المعلم يدرس المفاهيم العلمية بشكل مجرد ودون ربط بالخبرة السابقة ودون إعطاء الطلاب الفرصة للحديث عن أفكارهم أو التعبير عن تصوراتهم خلال المناقشات.
 - عدم تدقيق المعلم في اللغة التي يعرض بها المفهوم والخلط بين المصطلحات العلمية والمعنى التي تستخدم به في الحياة اليومية.
 - عدم اتباع المعلم الترتيب الهرمي الصحيح في تقديم المفاهيم يؤدي إلى خلل في ترتيب المفاهيم في البنية المعرفية للمتعلم.
- ٣- **الكتاب المدرسي:** قد ترجع بعض التصورات البديلة إلى الكتاب المدرسي الذي يعد مصدر المعلومات للمتعلم وذلك لأن الكثافة المعرفية المطروحة من خلال الكتاب المدرسي ينتج عنها سطحية في معرفة المتعلم ويصعب معها تحقيق العمق المعرفي المطلوب لدى المتعلم وافتقار الكتب المدرسية للشرح الكامل للمفهوم و اللغة التي يستخدمها الكتاب ربما تساهم في تكوين التصورات البديلة ما لم تكن هذه اللغة تناسب المستوى المعرفي للطلاب (كمال زيتون، ١٩٩٨، ٦٤٠).
- ٤- **الاختبارات وأساليب التقويم:** تعتمد بعض أسئلة الاختبارات وأساليب التقويم المختلفة على قياس مدى حفظ الطلاب للمعلومات، وعدم مناقشة أخطائهم، مما يفقد التقويم هدفه ومعناه. (مصطفى بيومي، ٢٠٠٣، ٢٣٧)
- ٥- **أساليب تدريس المفاهيم:** حيث أن أساليب التدريس التقليدية لا تعمل على تعديل الفهم الخاطئ لدى الطلاب، حيث تفقر أساليب التدريس المستخدمة لاستخدام الخبرات المباشرة، والموقف التطبيقي "الربط بين المعلومات والمفاهيم المتعلمة وتطبيقاتها في حل المشكلات الحياتية"، والتجارب العملية في توضيح المفاهيم والظواهر العلمية. (محمد العطار، ٢٠٠٢، ٢٦٦).
- وقد تبنى البحث الحالي مصطلح " التصورات البديلة" لأنه أصبح الأكثر شيوعاً لدى الكثير من باحثي التربية العلمية، حيث أن الدعائم المقبولة لاستخدامه لا تقوم على ما كونه المتعلمين من تفسيرات مبنية على الخبرة لجعل الظاهرة الطبيعية أكثر فهماً فحسب، بل تضفي نوعاً من التقدير الذهني على المتعلم الذي استطاع أن يمتلك ناصية تلك الأفكار التي قادته لتكوين تصورات مثمرة كالتصورات العلمية (كمال زيتون، ١٩٩٨). ومن ثم يعرف البحث

الحالي " التصورات البديلة" بأنها: تلك التصورات الذهنية والمعارف والأفكار الموجودة في البنية المعرفية لدى الطلاب معلمي الكيمياء بكلية التربية جامعة طنطا، عن بعض مفاهيم الروابط الكيميائية، والتي لا تتفق مع المعرفة العلمية الصحيحة لتلك المفاهيم.

ومن ثم وفي ضوء ما سبق يتضح تعدد المصادر والأسباب التي تؤدي إلى تكوين التصورات البديلة لدى المتعلم مما يسبب خطراً على البنية المعرفية له، الأمر الذي يستلزم الكشف عن مثل هذه التصورات لدى المتعلمين، فقد تبين من مراجعة الأدبيات السابقة في هذا المجال أنه قد تعددت الأساليب التي يمكن توظيفها في تشخيص التصورات البديلة للكشف عنها ومحاولة تعديلها والتي سنتطرق إلى عرضها في السطور التالية.

أساليب تشخيص التصورات البديلة:

إذا كان الكشف عن المفاهيم الخاطئة لدى المتعلمين هو المركز لأي استراتيجية تدريسية، فإنه من المفيد تشخيص هذه المفاهيم بأساليب فعالة حتى يكون لدى المربين دقة كبيرة في تقدير البنى المعرفية الحقيقية للمتعلمين ويكون لذلك مردود إيجابي على عملية التعلم. وقد تعددت أساليب تشخيص المفاهيم العلمية الخاطئة لدى المتعلمين نذكر منها ما يلي: (محمد العطار، ٢٠٠١، ١٤١؛ عبدالله خطابية، و حسين الخليل، ٢٠٠١، ١٨٠-١٨١)

- أشكال فن (Venn diagrams) .
- اختبارات الورقة والقلم ذات الشقين حيث يشتمل الشق الأول التصورات البديلة الأكثر شيوعاً متضمنة البديل الصحيح، بينما يشتمل الشق الثاني تبرير الإجابة التي تم اختيارها في الشق الأول .
- التصنيف الحر (Free sort task): وفيه يعطي المتعلم عدداً من المفاهيم ويطلب منه تصنيفها بأكثر من طريقة دون تحديد الوقت.
- الخارطة المفاهيمية: (Concept Map) وفيها يعطي المتعلم مجموعة من المفاهيم ويطلب منه عمل شبكة مفاهيمية تبين العلاقات التي تربط المفاهيم مع بعضها البعض.
- التداعي الحر: (Free Association) وفيها يعطي المتعلم مفهوماً معنياً، يتطلب منه كتابة أكبر عدد من التعليقات الحرة التي تخطر بباله حول هذا المفهوم في وقت محدد.
- تحليل بناء المفهوم (Concept Structuring Analysis Technique): يكلف المتعلم بتحديد المفاهيم التي يعرفها والمسجلة على بطاقات صغيرة ثم ترتيبها مع تفسير سبب ترتيبها بهذا الشكل.

- طريقة جوين (Gowin): حيث يتم استخدام الشكل V الذي يتكون من جانبيين: الجانب المفاهيمي والجانب الاجرائي ويربطهما الأحداث والأشياء التي تكون في بؤرة الشكل V ويتم التفاعل بين الجانبين من خلال السؤال الرئيسي الذي يقع اعلى الشكل V الذي أعده الطالب مع الذي أعده المتخصص.
- الاختبارات القبليّة (Pretests): وفيها يعطي المتعلمين اختباراً قبلياً للكشف عن الأخطاء المفاهيمية الموجودة لديهم قبل تعليمهم.
- الرسم (Drawing): حيث يكلف المتعلمين بالتعبير عن المفاهيم الموجودة عندهم حول موضوع معين بالرسم.
- المقابلة العيادية (Clinical Interview): يتم فيها مقابلة كل طالب على حدة وسؤاله عن مفهوم معين وتفسير اختياره لإجابته وتستخدم مع هذه الطريقة طريقة أخرى مثل طريقة جوين.
- طريقة اعرض – لاحظ - فسر (Observe-Explain-Demonstrate) (DOE): فيها يتم وصف عرض عملي للطالب ويسأل أن يقوم بتنبؤ معين عن نتيجته ثم يجري أمامه العرض العلمي وملاحظة ما اذا كان هناك اختلاف بين ما تنبأ به وبين ما لاحظ وتفسير ذلك الاختلاف.

وترى الباحثة من خلال استعراضها للأساليب السابقة أنها جميعاً تسمح للمتعلم بالتعبير عن المفاهيم التي يمتلكها، وبالتالي فهي تكمل بعضها البعض في معرفة وتشخيص التصورات الخاطئة لدى المتعلمين على اختلاف مستوياتهم الثقافية والعمرية، ومن أكثر الأساليب استخداماً في تشخيص التصورات البديلة هي: اختبارات الورقة والقلم ذات الشقين من نوع الاختيار من متعدد مثل دراسة كل من (عبدالله خطابية، وحسين الخليل، ٢٠٠١؛ محمد الطروانة & حسين بعاة، ٢٠٠٤؛ سلطانة الفالح، ٢٠٠٥؛ Celiker & Kara, 2011؛ Dimitrov et al., 2002؛ Ucar, 2007؛ Yesilyurt & Kara, 2007) ومن ثم تم الإعتماد على مثل هذا النوع من الاختبارات في الكشف عن التصورات البديلة لدى الطلاب معلمي الكيمياء، كما تم الاعتماد أيضاً على كل من التداعي الحر، والمناقشات الالكترونية.

ومن الملاحظ أن هناك العديد من الدراسات والبحوث السابقة التي أثبت وجود تصورات بديلة لدى المتعلمين حول المفاهيم العلمية في كثير من الموضوعات العلمية حيث تناولت بعض هذه الدراسات والبحوث عملية التشخيص فقط لهذه التصورات والبعض الآخر

تتاول التشخيص والتعديل للتصورات البديلة بأساليب مختلفة كدراسة (صلاح الناقية، ٢٠١١) والتي هدفت إلى الكشف عن أثر خرائط المعلومات في تعديل التصورات البديلة لمفاهيم الضوء. ودراسة (بدرية آل بو حاصل، ٢٠١١) والتي بحثت في فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على المدخل المنظومي في تعديل التصورات البديلة المتضمنة بوحدة علم الأنسجة لدى طالبات قسم الكيمياء بكلية التربية للمعلمات. كذلك دراسة (Celiker & Kara, 2011) والتي هدفت إلى التعرف على التصورات الخاطئة حول آثار البيوت الخضراء لدى معلمي قبل الخدمة تخصصي الكيمياء والعلوم في مستوى السنة الأخيرة وقد توصلت إلى شيوع مجموعة من التصورات البديلة لدى عينة الدراسة. كما هدفت دراسة (Usta & Ayas, 2010) إلى الكشف عن التصورات البديلة المشتركة بين مجموعة دراسات اجريت في وحدة الكيمياء النووية وأشارت النتائج إلى أن الطلاب يمتلكون بعض المفاهيم الخاطئة نتيجة مرورهم بخبرات مكتسبة سابقة. ودراسة (Cliff, 2009) التي هدفت إلى الكشف عن التصورات البديلة المرتبطة بمفاهيم الاتزان الكيميائي وتوصلت إلى شيوع مجموعة من المفاهيم البديلة حول الاتزان الكيميائي لدى عينة البحث. ودراسة (Nicolli, 2001) والتي استقصت مدى وجود مفاهيم بديلة لدى طلاب الجامعة حول خصائص الذرات التي تكون أنواع مختلفة من الروابط الكيميائية. ودراسة (Pabccu & Geban, 2006) والتي توصلت إلى أن نصوص التغيير المفهومي حققت تأثير إيجابي على فهم الطلاب للمفاهيم العلمية المرتبطة بالرابطة الكيميائية وتعديل تصوراتهم البديلة حولها. كما استقصت دراسة (Unal et al., 2010) مدى فهم الطلاب للرابطة التساهمية للاستدلال على تصوراتهم البديلة حولها، حيث كشفت عن وجود مجموعة من التصورات البديلة حول بعض مفاهيم الرابطة الكيميائية. كذلك كشفت دراسة (Dogan & Demirci, 2011) عن وجود العديد من التصورات البديلة المرتبطة مفهوم الرابطة الأيونية لدى الطلاب معلمي الكيمياء بالسنة الأخيرة بالجامعة بتركيا.

ومن الملاحظ مما سبق أن معظم الدراسات قد استخدمت استراتيجيات ونماذج تقليدية في عملية التعديل للتصورات البديلة، الأمر الذي يتطلب البحث في المزيد من النماذج والاستراتيجيات التكنولوجية الحديثة التي تتناسب مع متطلبات التعلم في القرن ٢١ "العصر الرقمي" والتي يمكن توظيفها لتعديل هذه التصورات وإحداث ما يعرف بالتغيير المفهومي لدى المتعلمين، لذلك سنتطرق في السطور التالية لتطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصال ICT والدور الذي يمكن أن تؤديه في تعديل التصورات البديلة.

المحور الثالث: تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصال ICT وتعديل التصورات البديلة :

قام (West&Piner,1984) بتطوير نموذج بوسنر للتغير المفاهيمي بحيث يتضمن

ثلاث مراحل أساسية:

- مرحلة الإدراك Awareness: ويتم فيها مساعدة المتعلم على إدراك وتحديد ما لديه من فهم غير سليم لظاهرة ما أو موضوع معين.
 - مرحلة عدم الإتزان Disequilibrium: ويتم فيها مقارنة المفهوم الجديد بالمفهوم السابق غير السليم بسبب تعارض المفهومين وما يترتب عليه من اختلاف المفهومين لدى المتعلمين.
 - مرحلة إعادة الصياغة Reformulation: حيث يتم تشكيل البنية المعرفية الجديدة للمتعلم وذلك بإحلال المفاهيم الصحيحة محل المفاهيم القديمة (التصورات البديلة).
- وطبقا لخصائص التصورات البديلة فإن إحداث التغير المفاهيمي لا يمكن تحقيقه باستخدام أساليب واستراتيجيات تدريس تفكيرية حيث أثبتت الدراسات السابقة فاعلية بعض استراتيجيات ونماذج التدريس في هذا المجال مثل استراتيجيات: (التعارض المعرفي، التشبيهات، دائرة التعلم، نموذج الشكل V، النموذج الواقعي، خرائط المفاهيم، نماذج التعلم البنائي، المحاكاة، البرامج الحاسوبية، تطبيقات الويب.....) ومهما كانت الاستراتيجية أو النموذج التدريسي المستخدم فإنه يجب الأخذ بمراحل التغير المفاهيمي - سالف الذكر - ضمن إجراءات التدريس مع توظيف الأنشطة التعليمية المناسبة لإحداث هذا التغير.
- وتعد تكنولوجيا المعلومات والاتصال رمزا للتقدم العلمي والتكنولوجي لهذا العصر، فقد غزت الحياة العصرية واتسعت دائرة استخدامها، خاصة وقد أصبح لها قدرة حتمية هائلة لمواجهة واقتحام مشاكل المجتمع المستعصية. كما أنها بمثابة عنصر مكمل لإصلاح إعداد المعلم في ظل التغيرات المجتمعية والعصرية الراهنة. وقد ذكرت (Curtin University Of Technology,2004) العديد من أبعاد ومتطلبات ICT والمتمثلة في:
- معرفة مصادر المعلومات الرئيسية.
 - القدرة على هيكلة البحث عن الأسئلة.
 - القدرة على تحديد وتقييم وإدارة واستخدام المعلومات في سلسلة مجالات.
 - القدرة على استقبال المعلومات عبر طيف واسع من المصادر.

- القدرة على التعامل مع المعلومات في الأطر المختلفة مثل: الكتابات، والتمثيلات والأشكال البيانية والإحصاءات.
- القدرة على التقييم الناقد للمعلومات.

وتعرف تكنولوجيا المعلومات والاتصال ICT نموذجياً على النحو التالي: "أي تقنية تستخدم لتخزين، استقبال، إرسال والتحويل الرقمي لأي نوع من المعلومات التي يمكن أن تتحول إلى أرقام، أو نص، فيديو، موسيقى، كلام، برامج، أو الرسوم الهندسية، وحالياً، يشير التعبير ICT إلى تقنيات معالجة المعلومات الإلكترونية عموماً مثل الحاسبات والانترنت (The Ministry Of Economic Development, 2005). ومن الملاحظ أن تعريف ICT لم يقتصر على الحاسوب أو حتى شبكات الحاسبات بل أن ICT تعني مجموعة النشاطات التي تسهلها الوسائل الإلكترونية، المعالجة، والإرسال، وعرض المعلومات.

وبالتالي يمكن تحديد تعريف تكنولوجيا المعلومات والاتصال إجرائياً في البحث الحالي على النحو التالي: " كل ما يستخدم من برمجيات، وتقنية معلوماتية، كاستخدام الحاسب الآلي وشبكات المحلية والعالمية " الانترنت " في مجال تعديل التصورات البديلة للطلاب معلمي الكيمياء حول بعض مفاهيم الروابط الكيميائية، وذلك بهدف تخزين ومعالجة واسترجاع ونقل وبت المعلومات في كل وقت وفي أي مكان.

وقد تبين للباحثة من خلال دراسة الأدبيات في مجال ICT أنها تضم مدى واسع من الأدوات والتطبيقات والتي يمكن توظيفها في التعليم والتعلم والمتمثلة في: (الشبكات - أجهزة الكمبيوتر - الفيديو التفاعلي - الوسائط المتعددة - برمجيات التأليف بالوسائط المتعددة - الأقران المضغوطة المقررة - برامج الكتابة - برامج العروض التقديمية - تقنيات شبكة الانترنت ومنها "البريد الإلكتروني، المحادثات، المدونات، المنتديات، الويكي، قارئ الأخبار، اليوتيوب، الفصول الافتراضية، الجامعات الافتراضية، المعامل الافتراضية، تطبيقات الواقع الافتراضي، التعليم الإلكتروني، البرمجيات الوسيطة، التعليم عن بعد، المحاكاة").

وفي إطار سعي البحث الحالي نحو تعديل التصورات البديلة لبعض مفاهيم الروابط الكيميائية لدى الطلاب معلمي الكيمياء، وجدت الباحثة من خلال مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة في هذا الصدد أن أدوات وتطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات تعتبر من أنسب الطرق التي يمكن توظيفها في تحقيق هدف البحث الحالي، نظراً لأنها تعتبر أكثر ملاءمة لطبيعة علم الكيمياء من جهة، وطبيعة التصورات البديلة من جهة أخرى.

حيث أن الفهم الصحيح للمفاهيم الكيميائية يتطلب انتقال المعرفة بين ثلاثة مستويات أساسية (الماكرو، الميكرو، الرمزي)، فتلعب المرئيات المختلفة دورًا مركزيًا في بناء المعنى الكيميائي. حيث أنها تسهم في ربط المستويات الثلاثة للكيمياء، وتدعم الفهم للتمثيلات المختلفة للجزيء. وبصفة خاصة نجد أن استخدام النمذجة القائمة على الكمبيوتر وأدوات ICT يمكن أن تسهل الانتقال بين مستويات التمثيل بالنماذج المرئية المختلفة مما يكون لها دور فعال في مساعدة الطالب على الفهم المتعمق والصحيح للمفاهيم الكيميائية.

(Aksela, 2005, 22 ; Pekdag, 2010, 112 ; & Wu, Chiu 2009 ; Levy, 2009, 3)

فمن الملاحظ أن أدوات ICT وتكنولوجيا الويب يمكن أن تدعم تعلم المفاهيم الكيميائية ذو المعنى خاصة فيما يتعلق بمستوى الميكرو "البعد غير المرئي"، حيث ظهرت في الآونة الأخيرة العديد من مزايا ICT والتي تسهم في التغلب على صعوبات التعلم المفاهيمي للكيمياء فأصبحت الأدوات التكنولوجية التالية أكثر أهمية في تعلم الكيمياء: (المحاكاة وأنظمة النمذجة- الوسائط المتعددة - المعامل الافتراضية - الأدوات الأساسية " معالج الكلمات، العروض التقديمية، برامج الصور، الفيديو"- تطبيقات الاتصال " الاميل، أنظمة إدارة المقررات " - قواعد البيانات) حيث تقدم أدوات ICT الفرص لفهم الظاهرة الكيميائية بشكل أكثر عمقًا، ولتوجيه ومراقبة التفاعلات الكيميائية، وتصميم الجزيئات ببرامج محددة، للجزيئات والتفاعلات الكيميائية المرئية وغير المرئية. (Aksela, 2005, 50)، كما أن ICT تسهل الاتصال العالمي بين الطلاب والمعلمين مما يتيح الفرصة لمناقشة الظاهرة الكيميائية وتفسير المفاهيم الكيميائية التي تقدم في بيئة التعلم عبر الأدوات التكنولوجية المتنوعة (المحاكاة، الفيديو، الصور المتحركة). فالإنترنت الآن يعتبر مصدرًا حقيقيًا للبيانات العلمية والمعلومات النظرية ويقدم المعاني الحقيقية لدعم التعلم الحقيقي في الكيمياء. (Pekdag, 2010, 113)

وفي هذا الصدد قام Onwu&Ngamo, 2005 () بتصميم موديول يتضمن أنشطة التعلم التي تركز على تكامل الإنترنت وشبكة الويب العالمية كوسط إضافي لتعزيز التدريس والتعلم في الكيمياء. فمثلًا، المحاكاة يمكن أن تستخدم لتنمية الفهم للمفاهيم الكيميائية في سياقات مختلفة، فالكمبيوترات يمكن أن تستخدم كأدوات بحث لمشروعات الكيمياء القائمة على الاستقصاء. وطبقًا لما أشار له Hodson, 1998 () فإن استخدام ICT في تدريس الكيمياء يحقق الآتي: (الدافعية لدى الطلاب - تدريس مهارات المعمل - اكتساب وتطور المفاهيم

وتعديل التصورات البديلة حولها - تطوير الفهم للاستقصاء العلمي - تطوير الخبرات في إجراء الاستقصاءات - غرس الاتجاهات العلمية - تشجيع تطور المهارات الاجتماعية).

وقد أشارت العديد من الدراسات إلى مدى فاعلية بيئات تعلم مختلفة قائمة على توظيف أدوات ICT في تعديل التصورات البديلة حول المفاهيم العلمية لما توفره من متعة للمتعلمين أثناء تنفيذ الأنشطة المصممة عبر الحاسب وشبكة الانترنت بالإضافة إلى إتاحة الفرصة أمامهم لبناء معرفتهم بأنفسهم، ومن بين هذه الدراسات ما يلي: دراسة (Bakas & Mikropoulos, 2003) والتي أثبتت فاعلية بيئة تعلم افتراضية في إحداث التغيير المفاهيمي لبعض مفاهيم الفلك الخاصة بحركة الكواكب لدى طلاب المرحلة الثانوية. ودراسة (Ardac & Akaygun, 2004) والتي توصلت إلى أن التدريس القائم على الوسائط المتعددة ساهم في إحداث التغيير المفاهيمي حول " التغيير الكيميائي " وتعديل البنية المعرفية للمتعلمين. كما أشارت دراسة (Ucar, 2007) إلى أن توظيف الاستقصاء عبر شبكة الانترنت كان مناسباً لإحداث التغيير المفاهيمي لدى معلمي علوم قبل الخدمة حول مفهومي المد والجزر. ودراسة (امضي أبو هولا & محمد المطيري، ٢٠١٠) والتي أسفرت نتائجها على انخفاض نسبة شيوع المفاهيم البديلة المرتبطة بوحديتي الصوت والحركة لدى طلاب الصف الثاني المتوسط بالمملكة العربية السعودية ممن درسو الوحدتين من خلال برنامج تعليمي حاسوبي. وفي دراسة (Gaddis & Anderson, 2000) والتي هدفت استقصاء أثر المحاكاة الحاسوبية في التغيير المفاهيمي للكيمياء، وتوصلت إلى أن برامج المحاكاة حققت تفوقاً في فهم الطلاب، كذلك قدمت لهم فرصة الاستمتاع، فضلاً عن أن البناء المعرفي لدى الطلاب قد ازداد. كما أظهرت نتائج دراسة (Lewis & Linn, 2003) نجاح طريقة المحاكاة الحاسوبية في إحداث تغيير مفاهيمي لدى الطلاب في موضوع الطاقة الحرارية ودرجة الحرارة. وقد استخدم (Baser, 2006) في دراسته برمجية محاكاة محوسبة تعتمد على التفاعل البصري الحركي بين المتعلم والمادة التعليمية لتغيير المفاهيم البديلة في موضوع الدارات الكهربائية لدى طلاب السنة الأولى بكلية التربية من تخصص معلم الرياضيات، وأظهرت النتائج تحسناً ملحوظاً في تكون المفاهيم العلمية السليمة. كما هدفت دراسة (Ozmen, 2008) إلى استقصاء أثر التدريس المدعم بالحاسب في فهم طلاب الصف الحادي عشر في إحدى المدارس في تركيا للروابط الكيميائية، وقد أشارت النتائج إلى أن طلاب المجموعة التجريبية ممن درسوا بالحاسب كانوا أكثر نجاحاً

في إصلاح مفاهيمهم الخاطئة. كما أسفرت نتائج دراسة (إبراهيم البعلي، ٢٠٠٢) عن نجاح استخدام المحاكاة بالكمبيوتر في تصويب التصورات البديلة حول بعض مفاهيم الكيمياء الفراغية لدى طلاب الفرقة الثالثة شعبة الطبيعة والكيمياء بكلية التربية ببها. وفي ضوء ما أثبتته الدراسات السابقة من فاعلية نماذج وطرق تكنولوجيا مختلفة معتمدة على أدوات ICT في إحداث تعديل للتصورات البديلة لمفاهيم علمية مختلفة لدى المتعلمين، دعت الحاجة إلى البحث في المزيد من طرق توظيف تطبيقات وأدوات ICT في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى المتعلمين.

ملاحم توظيف ICT في تعديل التصورات البديلة في البحث الحالي:

يعتمد البحث الحالي على استخدام العديد من أدوات وتطبيقات ICT السابق ذكرها، كما يتبنى مدخل المعلومات متنوعة المصادر حتى يمكن للطلاب معلمي الكيمياء أن يعدلوا تصوراتهم البديلة تحت الضغوط المعرفية الممارسة عليهم من خلال تلك المصادر الثرية، الأمر الذي قد يؤدي إلى تعديل تصوراتهم البديلة، علاوة على أن هذا التنوع والتعدد في المصادر يعطي فرصة لجميع الطلاب المعلمين لأن يتفاعلوا معها وفق قدراتهم وحاجاتهم، وذلك في إطار ما أشار إليه (Dwyer& sandholtz, 1992) من أن التصورات البديلة يمكن أن تتغير في سياق بيئة متغيرة مبنية على التكنولوجيا، حيث أن تلك البيئة تكون مليئة بالصراع المعرفي. وهناك من نماذج ومداخل واستراتيجيات تعديل التصورات البديلة ما هو قائم ومؤسس على التكنولوجيا بصفة خاصة، والتي تضمنتها أدبيات البحث على المستوى العالمي؛ فمن هذه النماذج: (المحاكاة، الموديولات التعليمية الرقمية - المدونات التعليمية - بيئات التدريب المبنية على التكنولوجيا - التدريب القائم على المشكلات - أفلام الفيديو).

ومما سبق يمكن التوصل إلى أسس توظيف أدوات ICT لتعديل التصورات البديلة في

البحث الحالي:

- إعطاء الطلاب المعلمين مجال للإفصاح عن معلوماتهم السابقة وتصوراتهم الذهنية.
- الحرص على إظهار عدم الإتساق بين مفاهيم الطلاب المعلمين الخاطئة والمفاهيم العلمية الصحيحة.
- تتضمن عملية التعلم إعادة بناء الطالب المعلم لمعرفته من خلال أنشطة هادفة تقوم على عملية تفاوض اجتماعي مع الآخرين، ومن ثم يحدث التعلم نتيجة تفاعل المعرفة الجديدة مع المعرفة الموجودة لديه من أجل دمجها في الإطار المفاهيمي لديه.

- الاهتمام بتوفير مصادر تعلم متنوعة عبر الويب تمكن الطالب المعلم من استكمال معارفه وخبراته، بمعنى عدم تقديم كل المعلومات له مقدما وإنما يستكمل معلوماته من خلال بحثه، واستنتاجاته.
 - تدعيم التعلم المنظم ذاتيا لدى الطالب المعلم ومسئوليته عن النمو العلمي ومتابعته الذاتية.
 - التأكيد على ممارسة الطالب المعلم أنشطة البحث والتقصي عبر الويب بشكل خلاق ومنتج، وهذا يتجاوز مجرد كونه متصفح فقط لمواقع الويب.
 - تقديم مهام تتيح للطالب المعلم الفرصة للإبداع في التعبير والتوصل إلى حلول تعبر عن وجهة نظره في ضوء ما جمعه من معلومات.
 - تشجيع الطالب المعلم على ممارسة مهارات التفكير المختلفة مثل: المقارنة والتصنيف والاستدلال والاستنباط وتحليل الأخطاء ووجهات النظر والمناقشات.
- واستنادا لما قام به (West&Pines,1984) من تطوير نموذج بوسنر للتغيير المفاهيمي يمكن تحديد المراحل الأساسية لتعديل التصورات البديلة في البحث الحالي على النحو التالي:
- **مرحلة الإدراك Awareness:** ويتم فيها مساعدة الطلاب المعلمين على إدراك وتحديد ما لديهم من فهم غير سليم للمفاهيم بشكل مبدئي، وذلك من خلال إعلامهم بأخطائهم المفاهيمية التي أسفر عنها التطبيق القبلي لإختبار المفاهيم البديلة عليهم، يتبع ذلك تقديم مقدمه عن الموضوع "المفهوم الأساسي والمفاهيم الفرعية التي يتضمنها" وإعلامهم بالأهداف التعليمية التي يجب عليهم تحقيقها في نهاية عملية التعلم للموضوع، كذلك تقديم عرض فيديو تهيدي للموضوع وبذلك يكون قد روعي جذب انتباههم وتنشيط عقولهم لموضوع التعلم واستدعاء لبعض المعلومات السابقة لديهم.
 - **مرحلة عدم الإتزان Disequilibrium:** ويقوم فيها الطالب المعلم بمقارنة المفهوم الجديد بالمفهوم السابق غير السليم ومحاولة ربط التصور الجديد بما لديه من معلومات في بنيته المعرفية، وذلك خلال بيئة تعاونية مبنية على تكنولوجيا المعلومات والاتصال والتي تتيح له الفرصة للتعبير عن تصوراته السابقة حول المفاهيم بشكل فردي أولا "في ملف وورد" ثم مشاركة الزملاء في ذلك من خلال المناقشة عبر الشبكة حول هذه المفاهيم مع تقديم التغذية الراجعة من قبل الباحثة حول هذه المناقشات، بالإضافة إلى بحثه وإطلاعه على العديد من

مصادر المعلومات عبر الشبكة منها المرئية ومنها المسموعة ومنها المرئية والمسموعة ومنها المكتوبة والتي تقدم المفاهيم بصورتها العلمية المقبولة، وهنا يتولد لدى الطالب المعلم الشعور بعدم الرضا Dissatisfied عن تصوراتها، وتتكون لديه رؤية واضحة عن التصور الجديد Intelligibility، ومن ثم القناعة Plausibility بالتصور الجديد وتبنيه.

▪ **مرحلة إعادة الصياغة Reformulaion:** حيث يتم تشكيل البنية المعرفية الجديدة للطالب المعلم وذلك بإحلال المفاهيم الصحيحة محل المفاهيم القديمة (التصورات البديلة)، وذلك من خلال إتاحة له الفرصة بالتعبير عن الفهم العلمي الصحيح للمفاهيم " في ملف وورد " والذي اكتسبه من خلال بحثه عبر شبكة الانترنت أو من خلال اطلاعه على مصادر التعلم الرقمية المقدمة له بالإضافة إلى ما اكتسبه من مناقشاته وحواراته عبر الشبكة مع زملائه. يتبع ذلك تقييم الباحثة لطلاب المعلمين من حيث مدى اكتسابهم الفهم العلمي الصحيح للمفاهيم المحددة، وذلك من خلال تحليل كل من كتاباتهم "ملفات الورد - المناقشات عبر الشبكة" و نتائجهم في اختبار المفاهيم البديلة. ثم تقديم لهم التغذية الراجعة باعلامهم بنتائج عملية التقييم.

المحور الرابع: مهارات التعلم العميق

ظهر مفهوم التعلم العميق "Deep learning" في مقابل التعلم السطحي Surface Learning" منذ فترة الثمانيات، حيث يستخدم المتعلم في التعلم العميق مستوى عميق من العمليات التي لا تركز فقط على المادة ولكن تركز في الأساس على معنى المعلومات، كما يمثل التعلم العميق التزام المتعلم بفهم المواد والذي ينعكس في استخدام استراتيجيات مختلفة منها: (القراءة واسعة النطاق، الجمع بين مجموعة متنوعة من المصادر، مناقشة الأفكار مع الآخرين، التفكير في كيفية الربط بين أجزاء المعلومات لبناء أنماط أكبر، تطبيق المعرفة في مواقف العالم الحقيقي). كما أنه من أهم خصائص التعلم العميق التكامل والدمج والتركييب للمعلومات مع التعلم السابق لرؤية الأشياء من منظورات مختلفة. ومن ثم يعتبر التعلم العميق هو ذلك التعلم الذي يتجذر في أدوات الفهم، وفي المعاني المضمنة التي تحدد لنا ونستخدمها لتحديد العالم. (Ramsden,2003; Tagg, 2003)

وترجع أهمية التعلم العميق كما أشار (Entwistle & Ramsden, 1983; Prosser & Millar, 1989; Ramsden, 2003; Van Rossum & Schenk, 1984) إلى أن

المتعلم يحقق درجات عالية ويدمج وينقل المعلومات بمعدلات أعلى، كما يرتبط التعلم العميق بخبرات التعلم الممتعة. (Tagg, 2003)

وفي هذا الصدد أشار (Jordan & Stack, 2008) إلى أن التعلم العميق هو طريقة من طرق التعلم التي يتبعها المتعلم لمحاولة فهم المواد التعليمية عن طريق ربطها بالمفاهيم والمبادئ المتوفرة مستخدماً في ذلك مهارات التفكير العلمي ثم تقديمها في شكل جديد مبتكر يمكن استخدامه في حل المشكلات وتفسير الظواهر العلمية تفسيراً متعمقاً ومن ثم التوصل إلى التعلم ذي المعنى والفهم العميق للمعرفة العلمية. ومن ثم فهو يعتبر من أحد تصنيفات طرق التعلم Approaches to Learn والتي تعرف بأنها الاستراتيجيات التي يتبعها المتعلم لمعالجة المعلومات واكتسابها، وقد تختلف في مستوى استخدامها وترتبط بالاختلاف في طرق التدريس والتقييم، وبمخرجات التعلم. حيث صنف (Entwistle & McCune, 2000; Entwistle & Jenny, 2001) طرق التعلم إلى ما يلي:

١- التعلم العميق Deep approach to learning: الذي يصف تركيز المتعلم على الفهم،

وتركيه وسعيه لاستخدام العمليات والطرق التي تعينه على ذلك.

٢- التعلم السطحي Surface approach to learning الذي يصف اهتمام المتعلم بإتمام

المهام التعليمية دون التعمق بها.

٣- التعلم الاستراتيجي أو التحصيلي: هو مرتبط بطرق الاستدكار، ويصف الطرق التي يتبعها

المتعلمون عند الاستدكار وتنظيمهم لهذه الطرق مع تنظيم الوقت بفاعلية.

وتتميز كل طريقة بمجموعة من السمات أو الاستراتيجيات التي يتبعها المتعلمين عند

دراستهم للمقررات الدراسية، فالتعلم العميق يشمل أربع أبعاد متمثلة في: (إيجاد المعنى، ربط

الأفكار، استخدام الأدلة، التعمق في الأفكار). كما أن تبني المتعلم لطريقة التعلم العميق أو غيرها

يعتمد على إدراكه العقلي والمعرفي للعمليات التي يقوم بها في التعلم، ومن ثم يعزز التعلم

العميق بنظريات التعلم المتمثلة في البنائية والمعرفة والاتصالية.

(Jordan & Stack, 2008)

ومن هذا المنطلق سعت العديد من الدراسات والأبحاث إلى تنمية مهارات التعلم العميق

لدى المتعلمين مثل: دراسة (Wilson & Smilanich, 2009) والتي أظهرت أن طلاب

المجموعة التجريبية الذين درسوا مقرر علم السلوك في صورة محاضرات، وورش عمل ضمن فريق

عمل حققوا مستوى عال من التعلم العميق. ودراسة كل من (راندا عبد الله، ٢٠٠٨؛ وفاء

رفاعي، ٢٠٠٩؛ Todd et al., 2011؛ Paideya & Sookrajh, 2010) والتي توصلت إلى فاعلية بعض استراتيجيات وطرق التدريس في تنمية أبعاد التعلم العميق لدى المتعلمين. وتعتبر بيئات التعلم الإلكترونية من أمثلة تلك البيئات التي تقوم على ايجابية المتعلم وفاعليته وتعلمه الذاتي وبحثه عن المعلومات وتفاعله مع العديد من المصادر واطلاعه على العديد من الأفكار بالإضافة إلى تحقيق متعة التعلم ومن ثم يمكن أن يكون لها دور فعال في تنمية مهارات التعلم العميق. حيث يتفق ذلك مع ما توصلت إليه نتائج دراسة (Guyette, 2008) من أنه لا بد من تشجيع عمق التعلم في بيئات التعلم الإلكتروني، كذلك دراسة (Bliuc et al., 2009) والتي توصلت إلى وجود ارتباط إيجابي كبير بين الفهم المتماusk، والتعلم العميق في كل من المناقشات وجها لوجه والإلكترونية خلال أنظمة إدارة التعلم عبر الشبكة والتحصيil الأكاديمي. كما قام (Brinkman & Rae, 2007) بعمل مشروع يقوم على توظيف بيئة تعلم إفتراضية تقوم على توظيف الفيديو الرقمي لمساعدة الطلاب على تطبيق التعلم العميق.

كما يرى (Ozkan, 2011) أن المدونات التعليمية كأحد بيئات التعلم الإلكترونية وباعتبارها فضاء تشاركي؛ تعد أداة لتوسيع الخبرات المنهجية التي يتم تعلمها كما أنها تشجع المتعلمين على التعلم العميق وتوفر لهم أجواء أفضل من الحرية في إبداء الآراء وطرح الأفكار. حيث أن بعض الاستراتيجيات المستخدمة في المدونات مثل كتابة التدوينات والتغذية الراجعة بين الزملاء تعزز التفكير والتعلم العميق لدى طلبة التعليم الجامعي (Xie & Sharma, 2008). وفي هذا الصدد أظهرت دراسة (Du & Wagner, 2006) أن استخدام المدونات في تدريس مساقات التعليم العالي تسهل دمج المتعلمين في عملية اكتساب المعرفة وتعميق وعيهم بعملية التعلم.

إجراءات البحث:

١- بناء اختبار التصورات البديلة لمفاهيم الروابط الكيميائية: (ملحق ٢)

الهدف من الاختبار:

يهدف هذا الاختبار إلى الكشف عن التصورات البديلة لبعض مفاهيم الروابط الكيميائية لدى طلاب الفرقة الثالثة شعبة الكيمياء بكلية التربية جامعة طنطا للعام الجامعي ٢٠١٧-

٢٠١٨، وذلك قبل وبعد التعلم خلال بيئة التعلم لمفاهيم الروابط الكيميائية القائمة على توظيف تطبيقات ICT.

وصف الاختبار:

تم إعداد هذا الاختبار وفقا للخطوات التالية:

الإطلاع على العديد من الدراسات والبحوث المتعلقة بالتصورات البديلة لمفاهيم الروابط الكيميائية لتحديد أكثر المفاهيم التي يشيع فيها التصورات البديلة، ومنها دراسة كل من: (Tan & Treagust, 1999; Nicoll, 2001; Unal et al., 2006; Unal et al., 2010; Butts & Smith, 1987; Birk & Kurtz, 1999; Coll & Taylor, 2001)

- إجراء جلسة نقاشية استطلاعية حول بعض مفاهيم الروابط الكيميائية مع (١٠) من الطلاب معلمي الكيمياء بالفرقة الثالثة بكلية التربية جامعة طنطا، وذلك لاستكشاف أكثر مفاهيم الروابط الكيميائية التي يحمل عنها الطلاب المعلمين تصورات بديلة.
- في ضوء ما اتفقت عليه الدراسات السابقة، وما أسفرت عنه الجلسة النقاشية تم تحديد مفاهيم الروابط الكيميائية والتي يشيع فيها التصورات البديلة (ملحق ٢)، والتي سيتم بناء الاختبار في ضوءها، وهذه المفاهيم تتعلق بكل من: (تكوين الرابطة الكيميائية "bond formation" - القطبية "Polarity" - القوى الجزيئية/ بين الجزيئية "intermolecular forces" - التركيب الشبكي "Lattice structure").

واستنادا إلى الاجراءات السابقة يكون قد تم الاجابة عن سؤال البحث الأول والذي ينص على الآتي: ما التصورات البديلة الشائعة المرتبطة بموضوع الروابط الكيميائية لدى الطلاب معلمي الكيمياء ؟

- بناء أسئلة الاختبار وفق المفاهيم التي تم تحديدها مسبقا، والتي قسمت إلى أربعة مجالات، وقد بلغ عدد أسئلة الاختبار (٢٨) سؤالا. حيث تكون الاختبار من جزئين
- **الجزء الأول:** يتكون من أسئلة ذات الشقين من نوع الاختيار من متعدد والتي تشمل الأسئلة من السؤال الأول إلى السؤال الحادي والعشرون، كل سؤال منها له شقين، الشق الأول (استجابة) يختار منه الطالب المعلم اجابة واحدة من بين اجابتين حيث يعبر احداها عن الفهم العلمي الصحيح والأخرى عن الفهم العلمي غير الصحيح، والشق الثاني (تبرير) يحتاج من الطالب المعلم أن يختار من بين أربع بدائل تمثل السبب الذي يفسر اختياره في الشق الأول للسؤال. حيث أن السبب الذي يختاره الطالب المعلم هو الذي يعكس تصوراته

البديلة. و تقدر إجابته الصحيحة عن الشق الأول لكل سؤال بدرجة واحدة والخاطئة بصفر، وإجابته الصحيحة عن الشق الثاني لكل سؤال بدرجة واحدة والخاطئة بصفر.

- **الجزء الثاني:** يتكون من مجموعة من أسئلة الاختيار من متعدد والتي تشمل الأسئلة من السؤال الثاني والعشرون إلى السؤال الثامن والعشرون، حيث كل سؤال يتضمن أربعة اختيارات منها اختيار واحد هو الذي يمثل الفهم العلمي الصحيح، وأي اختيار آخر يعكس التصور البديل لدى الطالب المعلم. وتقدر إجابته الصحيحة عن كل سؤال بدرجة واحدة وإجابته الخاطئة بصفر.

وزعت أسئلة الإختبار على أربعة مجالات، المجال الأول: يتعلق بالمفاهيم البديلة لمفهوم "تكوين الرابطة" ويقاس بالأسئلة (١، ٢، ٤، ٥، ٧، ٨، ٩، ١٢، ١١، ١٦، ١٧، ١٨، ١٩، ٢٠، ٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٤، ٢٥)، المجال الثاني: يتعلق بالمفاهيم البديلة لمفهوم "القطبية" ويقاس بالأسئلة: (٦، ٣، ٨، ٩، ١٤)، المجال الثالث: يتعلق بالمفاهيم البديلة لمفهوم "القوى الجزيئية/بين الجزيئية" ويقاس بالأسئلة: (٢، ١، ١٠، ١٣، ١٥، ٢٦، ٢٧، ٢٢)، المجال الرابع: يتعلق بالمفاهيم البديلة لمفهوم "التركيب الشبكي" ويقاس بالأسئلة: (١، ٢٨، ١٥، ١٣).

صدق الاختبار:

تم عرض الاختبار على مجموعة من المتخصصين في مجال (المناهج وطرق تدريس العلوم، الكيمياء، القياس والتقويم التربوي) لتحديد مدى مناسبة أسئلة الاختبار لقياس ما وضعت لقياسه، حيث أشار المحكمين إلى مناسبة الإختبار وأجريت التعديلات في ضوء ملاحظاتهم.

ثبات الاختبار:

تم حساب الثبات للاختبار قبل تطبيقه على العينة المحددة باستخدام معادلة ألفا كرونباخ وبلغت قيمة معامل الثبات (٠,٧٣) وهي قيمة دالة إحصائياً؛ وبالتالي يتسم الاختبار بثبات مرتفع، ومن ثم فيمكن الاعتماد عليه في التطبيق لتحديد التصورات البديلة لمفاهيم الروابط الكيميائية لدى الطلاب معلمي الكيمياء.

١- بناء مقياس مهارات التعلم العميق: (ملحق ٤)

الهدف من المقياس:

يهدف المقياس إلى قياس مدى التحسن في مستوى مهارات التعلم العميق لدى طلاب الفرقة الثالثة شعبة الكيمياء بكلية التربية جامعة طنطا بعد دراستهم لموضوع الروابط الكيميائية في بيئة التعلم القائمة على توظيف تطبيقات ICT.

وصف المقياس :

في ضوء مراجعة الدراسات السابقة المرتبطة بمهارات التعلم العميق، وجدت الباحثة أحد المقاييس الشهيرة في هذا المجال وهو مقياس طرق ومهارات الاستنكار لدى الطلبة (Approaches and Study Skills for Students (ASSIT)، والذي أعده كل من (Entwistel. Tait & McCune, 2000)؛ وقامت بترجمته (فاطمة البراهيم، ٢٠١١) كما إتمتد عليه أيضا العديد من الدراسات لهذا الهدف ومنها دراسة (حمدي عبدالعزيز، ٢٠١٣؛ Nelson Laird, Shoup, & Kuh, 2008)، حيث يتألف هذا المقياس من (١٦) مفردة، تتضمن أربعة أبعاد، البعد الأول: **إيجاد المعنى** ويتضمن المفردات (١٣،٩،٥،١)، البعد الثاني: **ربط الأفكار** ويتضمن المفردات (١٤،١٠،٦،٣)، البعد الثالث: **استخدام الأدلة** ويتضمن المفردات (١٥،١١،٧،٢)، والبعد الرابع: **عمق الأفكار** ويتضمن المفردات (١٦،١٢،٨،٤). وقد تم وضع سلم تقدير على طريقة ليكرت الرباعية (دائما - غالبا - أحيانا - أبدا) لتحديد درجة تطابق مفردات المقياس على الطالب المعلم، وتراوحت درجات سلم التقدير لمحتوى المفردة من وجهة نظر الطالب المعلم بين الدرجة (٤) "دائما" وتشير إلى تطابقها تماما؛ الدرجة (١) "أبدا" وتشير إلى عدم تطابقها، وبينهم الدرجة (٢) وتشير إلى التطابق "أحيانا" والدرجة (٣) وتشير إلى التطابق "غالبا". والدرجة الإجمالية المتوقع حصول الطالب عليها بعد استجابته على المقياس هي (٦٤) درجة.

صدق المقياس :

▪ **صدق المحكمين:** بعد الانتهاء من إعداد المقياس في صورته المبدئية تم عرضه على المتخصصين في علم النفس التربوي، والمناهج وطرق التدريس. وقد كان الهدف من هذا الإجراء هو تحديد مدى دقة صياغة المفردات، ومدى شمولها وتحقيقها للهدف الذي أعدت من أجله. وقد عبر الغالبية العظمى للمحكمين عن دقة وشمولية المقياس وأنه يصلح لقياس ما وضع لقياسه.

ثبات المقياس :

تم حساب ثبات المقياس عن طريق حساب معامل الثبات بطريقة ألفا كرونباخ. وقد تبين أن قيمة معامل الثبات الكلي للمقياس بعد أن تم تطبيقه على عينة استطلاعية قوامها (١٠) طلاب قد بلغ ٩ ، ؛ مما يشير إلى أن المقياس يتسم بثبات مرتفع ودال إحصائيا عند مستوى ٠,٠١ ؛

كما أن جميع العبارات تمتعت بمعاملات تمييز مرتفعة تراوحت بين ٠,٣٥ و ٠,٧٦ مما يدل على موثوقية استخدام المقياس مع العينة الحالية، والعينات المماثلة.

٢- تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على توظيف تطبيقات ICT لتعديل التصورات البديلة:

- إتمدت الباحثة على استخدام المدونة التعليمية الخاصة بها كبيئة تعلم لتوظيف فيها تطبيقات ICT في تعديل التصورات البديلة لبعض مفاهيم الروابط الكيميائية، وتنمية مهارات التعلم العميق لدى الطلاب معلمي الكيمياء. حيث تضمنت مصادر تعلم وأنشطة وتدريبات إلكترونية قائمة على التفاعل الكلي مع ما تقدمه تكنولوجيا المعلومات والاتصال من معلومات ومناقشات وحوارات وأنشطة ونقل وتبادل الأفكار والملفات والمهارات والتجارب العملية والافتراضية والممارسات التدريسية / التعليمية الإلكترونية للطلاب معلمي الكيمياء بهدف تغيير تصوراتهم الخاطئة حول بعض مفاهيم الروابط الكيميائية إلى أخرى جديدة تتوافق مع ما أقرها العلماء بعد انغماسهم فيها بعقلهم ووجدانهم".
- تم تصميم محتوى البيئة الإلكترونية بالاعتماد على أحد نماذج تصميم التعلم الإلكتروني وهو نموذج ADDIE والذي يعد من أشهر النماذج في هذا المجال حيث تم توظيف هذا النموذج بما يحقق مراحل نموذج التغيير المفهومي ل (West&Pines,1984) السابق ذكرها، وقد تم ذلك وفقا للمراحل التالية :

١- مرحلة التحليل: Analyses:

وفيها تم تحليل موضوع الروابط الكيميائية وتحديد الجوانب والمفاهيم الأساسية لتعلم هذا الموضوع، وتحديد مفاهيم الروابط الكيميائية التي يشيع تكون التصورات البديلة حولها والتي أسفرت عنها نتائج التطبيق القبلي لاختبار التصورات البديلة، ومن ثم تحديد المفاهيم الرئيسية التي ستتناولها المدونة التعليمية والمفاهيم الفرعية لكل مفهوم رئيسي. وتضمنت هذه المرحلة أيضا صياغة الأهداف التعليمية العامة لمحتوى موضوع (الروابط الكيميائية) وبلغ عددها (١٧) هدفا (ملحق ٥). مع مراعاة خصائص المتعلمين والتأكد قبل بدء تجربة الدراسة من امتلاكهم للمهارات الأساسية والرغبة في التعامل مع الكمبيوتر والإنترنت والرغبة في المشاركة الجادة، مع تحديد مواصفات بيئة التعلم المطلوبة، حيث تم الاعتماد على معمل الكيمياء بكلية التربية جامعة طنطا والمزود بأجهزة الحاسب الآلي والتي تتصل بشبكة الانترنت، كذلك توافر شاشة عرض LCD متصلة بجهاز Laptop.

٣- مرحلة التصميم: Design

وفيها تم تحديد الأهداف السلوكية لكل درس من دروس الموضوع، و تم تصميم المدونة في صورة ست صفحات، **الصفحة الأولى**: تمثل "الأهداف العامة" والتي توضح ما يجب أن يكون الطالب معلم الكيمياء قادر على القيام به بعد الانتهاء من دراسة موضوع الروابط الكيميائية خلال المدونة، **والصفحة الثانية**: تمثل "ارشادات" والتي تقدم معلومات للطالب المعلم عن المكونات الأساسية لكل صفحة من صفحات المدونة، وآلية العمل خلال المدونة وكيفية تنفيذ أنشطة التعلم، **والصفحات الأخرى** تمثل أربعة دروس تم تخصيص صفحة لكل درس حيث يتناول كل درس منهم مفهوما رئيسيا والمفاهيم الفرعية المرتبطة به. ويوضح الجدول التالي (جدول ١) الدروس والمفهوم الرئيسي والمفاهيم الفرعية لكل درس:

جدول (١) المفاهيم الرئيسية والفرعية لموضوع الروابط الكيميائية

الدروس	المفهوم الرئيسي	المفاهيم الفرعية
الأول	تكوين الرابطة	الرابطة الكيميائية - الرابطة التساهمية - المركب التساهمي - الرابطة الأيونية - المركب الأيوني - الرابطة الفلزية - الرابطة الهيدروجينية - الرابطة التناسقية - قاعدة الثمانيات
الثاني	القطبية	قطبية الرابطة - غير القطبية - السالبة الكهربائية
الثالث	القوى بين الجزيئات	قوى الترابط الجزيئية - قوى الترابط بين الجزيئية - قوى تنائية القطبية - قوى التشتت - قوى فاندر فالس
الرابع	التركيب الشبكي	التركيب الشبكي - الطاقة الشبكية

وقد تم تصميم الدروس الأربعة للمدونة (ملحق ٥) بحيث يتضمن كل درس منها مجموعة من المكونات الأساسية والمتمثلة في: (مقدمة) وتقدم فكرة عامة عن موضوع الدرس، (المفهوم) ويقدم المفهوم الأساسي للدرس والمفاهيم المتضمنة له، (أهداف الدرس) وتقدم ما سيكون الطالب المعلم قادر على فهمه بعد الانتهاء من التفاعل مع أنشطة الدرس، (موجهات أنشطة التدريس) وتقدم عرض فيديو تمهيدي للدرس، وبهذا يكون قد تحققت أهداف مرحلة الإدراك Awareness لنموذج التغيير المفهومي.

كما تتضمن صفحة الدرس أيضا (أنشطة البيئة التعاونية المبنية على أدوات الويب ٢, ٠) والتي تتضمن الأنشطة التالية: **نشاط التفكير**: وفيه يكلف الطالب المعلم بأن يعبر عن تصوراتته ومفاهيمه المختلفة حول المفهوم الأساسي للدرس والمفاهيم المتضمنة له، ثم يكتب ذلك في

ملف وورد، **نشاط المشاركة**: وفيه يكلف الطالب المعلم بمناقشة زملائه في تصوراتهم ومفاهيمهم "التي سبق وكتبها في ملف الورد السابق" وهذه المناقشة ستكون خلال الجزء الخاص بالتعليقات في صفحة الدرس، **نشاط التنفيذ**: وفيه يكلف الطالب المعلم بالاطلاع على مجموعة من المواقع المرفقة والتي تتناول عرض المفهوم الرئيسي للدرس ومفاهيمه الفرعية بمختلف أشكال تطبيقات ICT "فيديوهات - صور - ملفات وورد - ملفات PDF - ملفات بوربوينت - مواقع مدونات أو منتديات، وغيرها" وكذلك البحث عن المزيد من المواقع عبر شبكة الانترنت إذا لزم الأمر، ومن ثم توصل الطالب المعلم إلى الفهم الصحيح لمفهوم الدرس ومفاهيمه المتضمنة والناج من خلال هذا الإطلاع كذلك من النقاش السابق مع زملائه. ثم كتابة هذا الفهم الصحيح في ملف الورد السابق إعداده في نشاط التفكير، ثم ارسال الملف بعد الانتهاء منه على البريد الإلكتروني أو صفحة الفيس بوك الخاصة بالباحثة، وبهذا يكون قد تحققت أهداف كل من مرحلة عدم الاتزان Disequilibrium ، ومرحلة إعادة الصياغة Reformulation لنموذج التغيير المفهومي. وقد اعتمدت الباحثة على برنامج Microsoft Word لتصميم الهيكل العام للصفحات الإلكترونية لسهولة القص واللصق منه إلى موقع المدونة.

٣- مرحلة التطوير: Development

في هذه المرحلة تم توليد محتوى أجزاء المدونة التعليمية بعنوان "الروابط الكيميائية"، وذلك خلال موقع المدونة الخاصة بالباحثة عبر شبكة الانترنت والمتمثل في:

<https://chemteache.blogspot.com.eg>

٤- مرحلة التطبيق: Implementation

وفيها تم تطبيق التجربة على مجموعة الدراسة، حيث عقدت الباحثة معهم لقاء تمهيدي وذلك لتدريبهم على آلية العمل وفق المدونة التعليمية وإخبارهم بالهدف من المشاركة في العمل خلال هذه المدونة، مع توجيههم إلى أن هناك صفحة الإرشادات التي ستساعدكم في معرفة المزيد عن كيفية العمل خلال المدونة. ثم قامت الباحثة بعد ذلك بنشر المدونة على شبكة الانترنت، وتقديم للطلاب المعلمين الموقع الخاص بها على الشبكة وبهذا تكون أصبحت جاهزة للوصول إليها.

5- مرحلة التقويم :

وفيها تم عرض موقع المدونة المصممة عبر الويب على مجموعة من السادة المحكمين في مجال: المناهج وطرق تدريس العلوم، الكيمياء، وتكنولوجيا التعليم وذلك لاستطلاع آرائهم حول المدونة من حيث: (الشمولية لمفاهيم الرابطة الكيميائية المحددة - الدقة العلمية - تحقيقها معايير التصميم الإلكتروني - مناسبتها للفئة المستهدفة - تحقيقها الهدف منها - التناسق والتكامل بين عناصرها). وقد تم إدخال التعديلات التي أقرها المحكمين. والتوصل إلى الصورة النهائية للمدونة التعليمية حيث يوضح (ملحق ٥) لقطات من الشاشة لبعض صفحات الموقع التعليمي لمدونة الروابط الكيميائية.

واستناداً إلى الإجراءات السابقة يكون قد تم الإجابة عن سؤال البحث الثاني الذي ينص على الآتي: "ما ملامح توظيف تطبيقات ICT لتعديل التصورات البديلة لبعض مفاهيم الروابط الكيميائية، وتنمية مهارات التعلم العميق لدى الطلاب معلمي الكيمياء؟"

مجموعة البحث:

تم اختيار مجموعة البحث من طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية جامعة طنطا (تخصص كيمياء) في العام الجامعي (٢٠١٧-٢٠١٨)، وتكونت مجموعة البحث من (٢٠) طالب وطالبة، حيث تم اختيارهم بشكل مقصود ممن تتوافر لديهم المهارات الأساسية لاستخدام الكمبيوتر والإنترنت، كذلك لديهم الرغبة في المشاركة الجادة في البحث.

منهج البحث:

استخدم البحث الحالي المنهج التجريبي لعينة واحدة والذي يعتمد على القياس القبلي - بعدي " لنفس المجموعة في جمع وتحليل البيانات الخاصة بالطالب المعلم والمرتبطة ب "اختبار التصورات البديلة، مقياس مهارات التعلم العميق "، حيث تم تطبيق كل من الاختبار والمقياس تطبيقاً قبلياً، ثم المعالجة التجريبية - التي تتمثل في توظيف تطبيقات ICT - على مجموعة البحث الأساسية ثم التطبيق البعدي للاختبار والمقياس، ثم قياس التغير الحادث في كل من التصورات البديلة ومهارات التعلم العميق.

كما تم الإعتماد على المنهج التطويري Developmental Research لتطوير تصميم بيئة التعلم الإلكترونية " المدونة الإلكترونية" القائمة على توظيف تطبيقات ICT طبقاً للمراحل التالية لنموذج ADDIE لتصميم التعلم الإلكتروني: التحليل - التصميم - التطوير - التطبيق - التقويم.

الدراسة التجريبية للبحث:

لتحقيق الهدف الأساسي من البحث تم تنفيذ الخطوات التالية:

- تطبيق أدوات القياس (اختبار التصورات البديلة - مقياس مهارات التعلم العميق) تطبيقاً قلياً على عينة البحث.
- تم إجراء لقاء تمهيدي مع مجموعة البحث " بمعمل الكيمياء بكلية التربية جامعة طنطا " لتوضيح الغرض من البحث وفكرة المدونات التعليمية وكيفية التعامل معها، وطريقة الدخول إلى الموقع الخاص بالمدونة المسماة (الروابط الكيميائية)، وذلك من خلال عرض عملي يوضح كيفية الدخول على الموقع والعمل خلاله. مع لفت انتباههم إلى صفحة "إرشادات" الموجودة خلال المدونة والتي يجب عليهم قراءتها جيداً قبل بدء العمل خلال المدونة والرجوع إليها في حالة مواجهة أي استفسار.
- التأكد تماماً في نهاية اللقاء التمهيدي أن جميع الطلاب المعلمين استوعبوا ما قدم لهم في العرض العملي وأنهم على استعداد للمشاركة في التجربة.
- إعلام الطلاب مجموعة البحث بوسائل التواصل المختلفة مع الباحثة من خلال تقديم لهم عنوان البريد الإلكتروني لها، وعنوان صفحتها على الفيس بوك، وحسابها على الواتس أب.
- السماح للطلاب مجموعة البحث بالدخول إلى المدونة من خلال الموقع الخاص بها والبدء في العمل خلالها وتنفيذ المهام الموكلة إليهم، حيث تم تقسيم العمل خلال المدونة على أربعة أسابيع بحيث يقوم الطلاب المعلمين بدراسة درس كل اسبوع وأداء مهامه المطلوبة.
- متابعة أداء الطلاب المعلمين خلال المدونة من خلال تعليقاتهم عبر دروس المدونة ومشاركتهم في هذه التعليقات، وكذلك التواصل معهم عبر وسائل التواصل المختلفة، كذلك اللقاء معهم بشكل اسبوعي للمناقشة حول أنشطة التعلم والاجابة عن اي استفسارات والتغلب على أي صعوبات قد تواجههم.
- استقبال أعمال الطلاب المكلفين بها خلال الأنشطة وذلك عبر البريد الإلكتروني للباحثة أو صفحتها على الفيس بوك.

- تطبيق أدوات القياس (اختبار التصورات البديلة - مقياس مهارات التعلم العميق) تطبيقاً بعدياً على الطلاب المعلمين.
- رصد إنجازات الطلاب المعلمين والنتائج في جداول لإجراء التحليلات الإحصائية المناسبة

نتائج البحث:

أولاً: النتائج المتعلقة بالفرض الأول للبحث:

نص الفرض الأول للبحث على ما يلي: " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات الطلاب معلمي الكيمياء لاختبار التصورات البديلة لمفاهيم الروابط الكيميائية قبل وبعد استخدام تطبيقات ICT لصالح التطبيق البعدي". ولتحقق من صحة هذا الفرض قامت الباحثة بتحليل نتائج التطبيق القبلي و البعدي لإختبار التصورات البديلة لمفاهيم الروابط الكيميائية.

تحليل نتائج إختبار التصورات البديلة لمفاهيم الروابط الكيميائية :

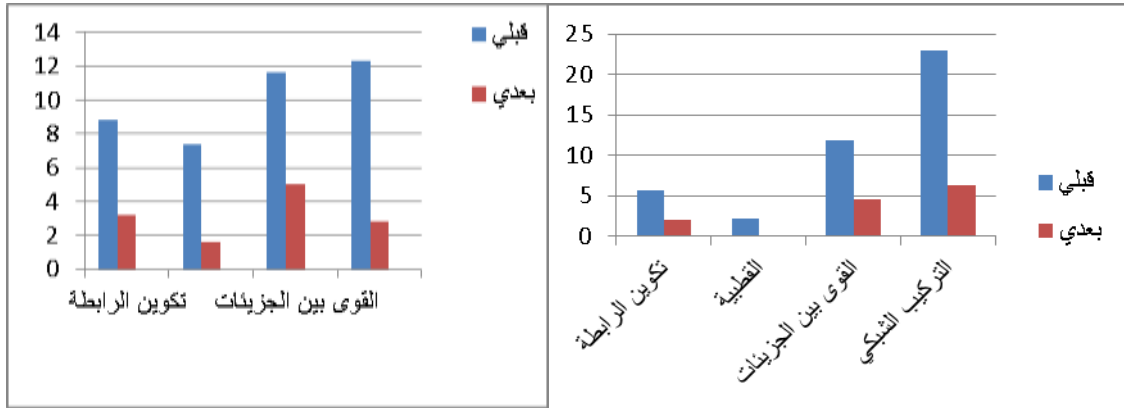
١- حساب التكرارات والنسب المئوية لشيوع التصورات البديلة في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار:

حيث استعانت الباحثة ببرنامج SPSS بإصداره "٢٢" في حساب تكرار كل من الاستجابات والتبريرات الخطأ لدي عينة الطلاب المعلمين وذلك فيما يتعلق بكل سؤال خلال التطبيق القبلي والبعدي للاختبار، ومن ثم حساب النسبة المئوية لاستجابات وتبريرات الطلاب المعلمين الخاطئة على كل سؤال خلال التطبيق القبلي والبعدي للاختبار، ثم حساب متوسط تكرارات الخطأ ومتوسط النسب المئوية للخطأ على مستوى الاستجابات والتبريرات للتطبيق القبلي والبعدي للاختبار وذلك لأسئلة كل مجال من مجالات مفاهيم الروابط الكيميائية المحددة في البحث الحالي، كذلك حساب المتوسط العام لكل من تكرارات الخطأ والنسب المئوية للخطأ للأسئلة على مستوى جميع مجالات المفاهيم، الأمر الذي يعكس تصوراتهم البديلة قبل وبعد التجربة. ويوضح الجدول التالي التكرارات والنسب المئوية للاستجابات والتبريرات الخطأ على أسئلة اختبار التصورات البديلة لمفاهيم الروابط الكيميائية، كذلك متوسطات هذه التكرارات والنسب المئوية لأسئلة كل مجال من مجالات المفاهيم، وكذلك المتوسط العام لهذه التكرارات والنسب المئوية لأسئلة جميع مجالات المفاهيم في كل من التطبيق القبلي والبعدي.

جدول (٢) التكرارات والنسب المئوية للاستجابات والتبريرات الخطأ على أسئلة اختبار التصورات البديلة لمفاهيم الروابط الكيميائية في التطبيق (قبلي - بعدي)

مجالات المفاهيم	رقم السؤال	قبلي		بعدي		
		النسبة المئوية	عدد الإجابات	النسبة المئوية	عدد الإجابات	
تكوين الرابطة	١	٠,٨٥	١٢	٠,٦٠	٩	
	٢	٠,٢٥	١٠	٠,٥٠	٢	
	٤	٠,٦٠	٥	٠,٢٥	٧	
	٥	٠,١٠	٣	٠,١٥	٢	
	٧	٠,٣٥	١٤	٠,٧٠	١٤	
	٨	٠	٢	٠,١٠	٢	
	٩	٠,١٥	٣	٠,١٥	٣	
	١١	٠,٤٥	١٧	٠,٨٥	٥	
	١٢	٠,١٥	١٢	٠,٦٠	١	
	١٦	٠	٠	٠	٠	
	١٧	٠	١١	٠,٥٥	٠	
	١٨	٠,٣٠	١٦	٠,٨٠	٣	
	١٩	٠,٢٥	٨	٠,٤٠	٢	
	٢٠	٠,٠٥	٦	٠,٣٠	١	
	٢١	٠,٣٥	١٣	٠,٦٥	٣	
	٢٢	٠,٢٥	٥	٠,٥	١	
	٢٣	٠,٨٥	١٧	٠,٣٠	٦	
	٢٤	٠,١٥	٣	٠	٠	
	٢٥	٠,٢٥	٥	٠	٠	
	المتوسط	٥,٦	٠,٣١	٨,٨	٠,٤٤	٢,١
	التطبيقية	٣	٠,٠٥	١	٠,٠٥	٠
		٦	٠,٠٥	١١	٠,٥٥	٣
		٨	٠	٢	٠,١٠	٠
		٩	٠,١٥	٣	٠,١٥	٠
		١٤	٠,٣٠	٢٠	١,٠٠	٥
المتوسط	٢,٢	٠,٢٩	٧,٤	٠,٢٦	١,٦	
القوى بين الجزيئية	١	٠,٨٥	١٢	٠,٦٠	٩	
	٢	٠,٢٥	١٠	٠,٥٠	٢	
	١٠	٠,٣٥	٦	٠,٣٠	٥	
	١٣	٠,٩٥	١٨	٠,٩٠	٠	
	١٥	٠,٩٠	١٩	٠,٩٥	١٠	
	٢٢	٠,٢٥	٥	٠,٥٠	١	
	٢٦	٠	٤	٠,٢٠	٣	
	٢٧	٠	١٤	٠,٧٠	٥	
المتوسط	١١,٨	٠,٥٩	١١,٦	٠,٥٩	٤,٥	
التركيب الشبكي	١	٠,٨٥	١٢	٠,٦٠	٩	
	١٣	٠,٩٥	١٩	٠,٩٠	٠	
	١٥	٠,٩٠	١٩	٠,٩٥	١٠	
	٢٨	٠	١٥	٠,٧٥	٠	
المتوسط	١٨	٠,٨٦	١٦	٠,٨٢	٦,٣	
المتوسط العام	٤,٩	٠,٥١	١٠,٩٥	٠,٥٨	٣,٢٢	

وبالتمثيل البياني لمتوسط تكرارات كل من الاستجابات والتبريرات الخطأ فيما يتعلق بأسئلة كل مجال من مجالات مفاهيم الرابطة الكيميائية في التطبيق القبلي والبدي للاختبار التصورات البديلة يظهر المخططات التالية :



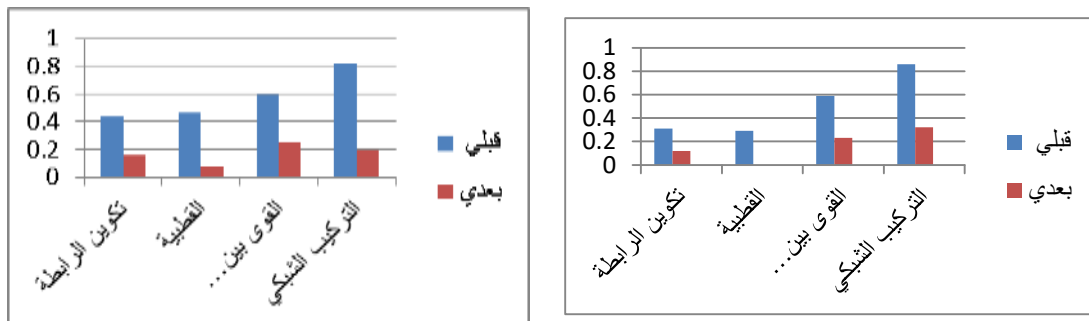
مخطط (2)

متوسط تكرارات التبريرات الخطأ (قبلي - بعدي)

مخطط (1)

متوسط تكرارات الاستجابات الخطأ (قبلي - بعدي)

كذلك بالتمثيل البياني لمتوسط النسب المئوية للخطأ على مستوى الاستجابات والتبريرات فيما يتعلق بأسئلة كل مجال من مجالات مفاهيم الرابطة الكيميائية في التطبيق القبلي والبدي للاختبار التصورات البديلة يظهر المخططات التالية :



مخطط (4)

متوسط النسب المئوية للخطأ في التبريرات (قبلي - بعدي)

مخطط (2)

متوسط النسب المئوية للخطأ في الاستجابات (قبلي - بعدي)

يتضح من جدول (2)، والمخططات (1، 2، 3، 4) أن كل من تكرار الخطأ والنسبة المئوية للخطأ على مستوى الاستجابات والتبريرات قد إنخفضت بشكل ملحوظ في التطبيق البدي للاختبار عن التطبيق القبلي فيما يتعلق بكل سؤال من أسئلة الاختبار أي على مستوى جميع الأسئلة، كذلك فيما يتعلق بمتوسط تكرار الخطأ ومتوسط النسبة المئوية للخطأ فيما يتعلق بأسئلة كل مجال من مجالات المفاهيم الأساسية للروابط الكيميائية والمحددة في البحث الحالي، نلاحظ أيضا الانخفاض الملحوظ في التطبيق البدي بالنسبة للتطبيق القبلي. مما يشير إلى صدق الفرض الأول، ومن ثم قبوله.

٢- حساب قيمة Z لدلالة الفروق بين متوسطات النسب المئوية للاستجابات والتبريرات الخطأ في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار:

تم حساب قيمة Z (فؤاد أبو حطب، آمال صادق، ١٩٩٦، ٨١٥-٨١٧) للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات النسب المئوية للاستجابات والتبريرات الخطأ في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار فيما يتعلق بكل مجال من مجالات مفاهيم الروابط الكيميائية المحددة في البحث، للوقوف على مدى التغير في التصورات البديلة لمفاهيم الروابط الكيميائية قبل مرور الطلاب المعلمين بخبرات وأنشطة التعلم خلال بيئة التعلم القائمة على توظيف تطبيقات ICT وبعدها ويوضح الجدول التالي ذلك :

جدول (٢) دلالة الفروق بين متوسطات النسب المئوية لاستجابات وتبريرات الطلاب الخاطئة للتطبيق القبلي والبعدي للاختبار

تبريرات		استجابات		مجالات المفاهيم
الدلالة	قيمة "Z"	الدلالة	قيمة "Z"	
٠,٠٠١	٣,٣٠٢	٠,٠٠٥	٢,٧٩٨	تكوين الرابطة
٠,٠٤٣	٠,٢٠٢٣	٠,٠٦٦	١,٨٤١	القطبية
٠,٠١٨	٢,٣٧٥	٠,٠٢٧	٢,٢٠٧	القوى بين الجزيئات
٠,٠٤٨	١,٨٢٦	٠,٠٠٢	١,٦٢٣	التركيب الشبكي

ومن الجدول السابق جدول (٣) يتضح أنه قد حدث تصويب للتصورات البديلة لدى الطلاب معلمي ولكن بنسب متفاوتة وأن قيمة Z لدلالة الفروق بين متوسطات النسب المئوية دالة إحصائياً سواء على مستوى الإستجابات أو التبريرات عند مستوى دلالة أقل من 0.05 فيما عدا ما يتعلق بمجال مفهوم القطبية فهي غير دالة عند مستوى الاستجابات فقط. مما يشير إلى صدق الفرض الأول.

٢- حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات الطلاب في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار:

تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات الطلاب معلمي الكيمياء على اختبار التصورات البديلة لمفاهيم الروابط الكيميائية في التطبيق القبلي والبعدي، ومن ثم قيمة "Z" لدلالة الفروق بين المتوسطات بتطبيق اختبار ويلكوكسون للعينات الصغيرة وذلك بالاستعانة ببرنامج SPSS بإصداره "٢٢"، ويوضح ذلك الجدول التالي:

جدول (٤) قيمة "Z" للفرق بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيقين القبلي والبعدي

على اختبار التصورات البديلة لمفاهيم الروابط الكيميائية

التطبيق	الدرجة الكلية	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "Z"	الدلالة
القبلي	٤٩	٢٠	٢٨,١٥	٤,٦٣٧	٣,٩٣٠	٠,٠٠٠
البعدي			٣٩,٢٥	١,٩٧٠		

يتضح من الجدول السابق جدول (٤) أن هناك فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة أقل من (٠,٠١) بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين في التطبيق القبلي والبعدي على اختبار التصورات البديلة لمفاهيم الروابط الكيميائية لصالح التطبيق البعدي. وهذا ما يشير إلى صدق الفرض الأول ومن ثم قبوله.

١- حساب حجم التأثير لتوظيف تطبيقات ICT:

لتحديد حجم تأثير توظيف تطبيقات ICT في تعديل التصورات البديلة لبعض مفاهيم الروابط الكيميائية لدى الطلاب معلمي الكيمياء، قامت الباحثة بحساب مربع إيتا بالاستعانة ببرنامج spss بإصداره "22"، ثم استخدمت المعادلة التي تحول مربع الإيتا إلى قيمة d والتي تدل على حجم التأثير (حسن عبد الحميد، ٢٠١١، ٢٨٣)، ويتضح ذلك في الجدول التالي:

جدول (٥) حجم تأثير توظيف تطبيقات ICT في تعديل التصورات البديلة لبعض

مفاهيم الروابط الكيميائية لدى الطلاب معلمي الكيمياء

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة "Z"	درجة DF	قيمة f	مربع إيتا	قيمة d	حجم التأثير
تطبيقات ICT	تعديل التصورات البديلة لمفاهيم الروابط الكيميائية	٣,٩٣٠	١٩	١,٢٦٧	٠,٤٤٨	١,٨٠	كبير جدا

يتضح من الجدول السابق جدول (٥) أن حجم تأثير توظيف تطبيقات ICT في تعديل التصورات البديلة لبعض مفاهيم الروابط الكيميائية لدى الطلاب معلمي الكيمياء كبير جداً، مما يشير إلى صدق الفرض الأول ومن ثم قبوله.

ومن ثم وفي ضوء ما سبق يتضح أن مرور الطلاب معلمي الكيمياء بخبرات وأنشطة التعلم القائمة على توظيف تطبيقات ICT خلال بيئة التعلم الإلكترونية المصممة عبر المدونة التعليمية كان لها أثر كبير جداً في تعديل التصورات البديلة لبعض مفاهيم الروابط الكيميائية لديهم مما يشير إلى صحة الفرض الأول ومن ثم قبوله. واستناداً إلى ذلك يكون قد تم الإجابة عن السؤال الثالث للبحث الذي ينص على الآتي: ما أثر توظيف تطبيقات ICT في تعديل التصورات البديلة لبعض مفاهيم الروابط الكيميائية لدى الطلاب معلمي الكيمياء؟

ثانياً: النتائج المتعلقة بالفرض الثاني للبحث:

نص الفرض الثاني للبحث على ما يلي: " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات الطلاب معلمي الكيمياء لمقياس مهارات التعلم العميق قبل وبعد استخدام تطبيقات ICT لصالح التطبيق البعدي". وللتحقق من صحة هذا الفرض قامت الباحثة بتحليل نتائج التطبيق القبلي والبعدي لمقياس مهارات التعلم العميق.

تحليل نتائج مقياس مهارات التعلم العميق:**١- حساب المتوسط والانحراف المعياري وقيمة d لحجم التأثير :**

اعتمدت الباحثة على برنامج SPSS بإصداره 22 في حساب المتوسط والانحراف المعياري وقيمة "z" ومربع إيتا وقيمة "d" ومن ثم حجم التأثير، وذلك لنتائج تطبيق كل بعد من أبعاد مقياس مهارات التعلم العميق قبلياً وبعدياً على الطلاب معلمي الكيمياء، كذلك حساب المتوسط العام لكل من المتوسط والانحراف المعياري وقيمة "z" ومربع إيتا وقيمة "d" ومن ثم حجم التأثير بالنسبة لجميع أبعاد المقياس ككل في التطبيق القبلي والبعدي، وذلك بهدف قياس مدى تنمية أبعاد مهارات التعلم العميق لديهم قبل وبعد توظيف تطبيقات ICT ويتضح ذلك في الجدول التالي:

جدول (٦) الخصائص الوصفية لمقياس مهارات التعلم العميق للتطبيق القبلي والبعدي

حجم التأثير	قيمة d	مربع إيتا	الدلالة	Z	الانحراف المعياري		المتوسط		المفردات	الأبعاد
					بعدي	قبلي	بعدي	قبلي		
كبير جدا	١,٨٢	٠,٤٥٤	٠,٠٠٠	٣,٩٨٢	١٣,٠١	١,٤٧	١٣,١٥	١٠,٩٥	١٠,٥٠٩,١٣	إيجاد المعنى
كبير جدا	١,٧٥	٠,٤٥١	٠,٠٠٠	٣,٩٥٣	١,١٢	١,٣٨	١٤,١٠	١١,٧٠	٣,٦٠١٠,١٤	ربط الأفكار
كبير جدا	١,٨٢	٠,٤٥٦	٠,٠٠٠	٣,٩٨٨	١,٢٩	١,٣٣	١٣,٧٥	١١,٩٠	٢,٧١١,١٥	استخدام الأدلة
كبير جدا	١,٨٢	٠,٤٥٥	٠,٠٠٠	٩٨٣,٣	١,٣٩	١,٤٥	١٤,١٥	١١,٧٠	٤,٨٠١٢,١٦	عمق الأفكار
كبير جدا	١,٨٠	٠,٤٤٩	٠,٠٠٠	٣,٩٢٢	٠,٨٥	٠,٩٥	١٣,٧٩	١١,٥٦		المتوسط العام

يتضح من الجدول السابق جدول (٦) الآتي:

وجود تحسن ملحوظ في متوسط أداء الطلاب معلمي الكيمياء في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التعلم العميق بالنسبة للتطبيق القبلي وذلك في كل بعد من أبعاد المقياس ؛ وبحساب قيمة "z" لدلالة الفروق بين المتوسطات في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس مهارات التعلم العميق، وكذلك حساب مربع ايتا وقيمة "d" كدليل على حجم التأثير وذلك لكل بعد من أبعاد المقياس، اتضح أن قيمة "z" دالة عند مستوى دلالة أقل من (0.01) لصالح التطبيق البعدي، كذلك قيمة "d" مرتفعة جدا مما يشير إلى حجم تأثير كبير جدا للمتغير المستقل (تطبيقات ICT) على كل بعد من أبعاد المقياس.

وفي ضوء ما سبق فإنه يمكن قبول الفرض الثاني للبحث، حيث يمكننا القول أن توظيف تطبيقات ICT ومرور الطلاب معلمي الكيمياء بكلية التربية جامعة طنطا بخبرات وأنشطة تعلم قائمة على هذه التطبيقات خلال بيئة التعلم الإلكترونية المصممة عبر المدونة التعليمية كان له تأثير كبير في تنمية مهارات التعلم العميق لديهم. واستنادا إلى ذلك يكون قد تم الاجابة عن السؤال الرابع للبحث الذي ينص على الآتي: ما أثر توظيف تطبيقات ICT في تنمية مهارات التعلم العميق لدى الطلاب معلمي الكيمياء؟

مناقشة النتائج:

أوضحت نتائج البحث أن مرور الطلاب المعلمين بأنشطة التعلم القائمة على توظيف تطبيقات ICT خلال بيئة التعلم الإلكترونية المصممة كان لها دور فعال في تعديل التصورات البديلة لديهم حول مفاهيم الروابط الكيميائية، وظهور فروق ذات دلالة إحصائية وذات دلالة علمية مرتفعة لصالح التطبيق البعدي للاختبار، وأيضا حجوم تأثير كبيرة جدا للمتغير المستقل وهو تطبيقات ICT على المتغير التابع وهو التصورات البديلة لمفاهيم الروابط الكيميائية. الأمر الذي ترجعه الباحثة إلى أن تطبيقات ICT كان لها دور فعال في التغلب على مشكلات الفهم الخاطيء الناتج من الطبيعة الغير مرئية لعلم الكيمياء حيث ساعدت ICT في تقديم المعرفة العلمية المرتبطة بمفاهيم الروابط الكيميائية بشكل مرئي وثلاثي الأبعاد أيضا بما تتضمنه من صور "ثابتة - متحركة"، فلاشات، فيديوهات، محاكاة، معامل افتراضية مما جعل استيعاب الجوانب الغير مرئية في موضوع الروابط الكيميائية أكثر سهولة كذلك التغلب على أي مفاهيم خاطئة ناتجة من عدم القدرة على التصور أو التخيل لتلك الجوانب الغير مرئية، حيث أن المرئيات المختلفة يكون لها دور فعال في

مساعدة المتعلم على الفهم المتعمق والصحيح للمفاهيم الكيميائية والتعلم ذو المعنى ومن ثم تقلل من فرصة تكون تصورات بديلة للمفاهيم. كما أن قيام الطالب المعلم بالتعبير عن تصوراته القبلية عن المفهوم بشكل فردي ثم المناقشة الالكترونية مع الزملاء لهذه التصورات خلال المدونة والابحار خلال مواقع شبكة الانترنت يساعده على إدراك ما لديه من مفاهيم خاطئة ومن ثم تولد صراع معرفي لديه يدفعه إلى العمل على تعديل هذه التصورات بشكل قائم على الدليل والصحة العلمية من مصادر الكترونية متنوعة حيث أن التنوع والتعدد في المصادر يعطي فرصة لجميع الطلاب المعلمين لأن يتفاعلوا معها وفق قدراتهم وحاجاتهم، وذلك في إطار ما أشار إليه (Dwyer,1992) من أن التصورات البديلة يمكن أن تتغير في سياق بيئة متغيرة مبنية على التكنولوجيا، حيث أن تلك البيئة تكون مليئة بالصراع المعرفي. وكل ذلك يكون في إطار من المتعة والجدب والتشويق خلال بيئة التعلم الالكترونية المليئة بالمشغولات والمعززات والحرية والمسؤولية في التعلم والمرونة في الزمان والمكان الأمر الذي يجعل عملية التعديل للمفاهيم البديلة أكثر سهولة ونابعة من دافع قوي لدى الطالب المعلم.

ويتفق ذلك مع ما أشارت إليه العديد من الدراسات في هذا الصدد، من التأثير الإيجابي بصفة عامة لتوظيف وسائط تكنولوجية متنوعة وتكنولوجيا الويب (تعلم افتراضي - وسائط متعددة - استقصاء شبكي - برامج حاسوبية - محاكاة) في تعديل التصورات البديلة لمفاهيم علمية مختلفة، ومنها دراسة (Bakas & Mikropoulos,2003)، دراسة (Ardac & Akaygun,2004)، دراسة (Ucar,2007)، دراسة (امفضي أبو هولا & محمد المطيري، ٢٠١٠)، دراسة (Gaddis & Anderson,2000)، دراسة (Lewis & Linn, 2003)، دراسة (Baser, 2006)، دراسة (Ozmen,2008)، ودراسة (إبراهيم البعلي، ٢٠٠٢).

كما أظهرت نتائج البحث الحالي أيضا أن بيئة التعلم الالكترونية المصممة عبر المدونة التعليمية بما تتضمنه من خبرات وأنشطة تعلم قائمة على توظيف تطبيقات ICT كان لها تأثير كبير في تنمية مهارات التعلم العميق لدى الطلاب معلمي الكيمياء، حيث أسفرت نتائج التحليل الاحصائي لمقياس مهارات التعلم العميق عن حجوم تأثير كبيرة جدا لتطبيقات ICT على جميع أبعاد مهارات التعلم العميق (إيجاد المعنى - ربط الأفكار - استخدام الأدلة - عمق الأفكار)، وأيضا ظهرت فروق ذات دلالة إحصائية ودلالة علمية مرتفعة لصالح التطبيق البعدي للمقياس.

وتدعم النتيجة السابقة مبادئ التعلم الإلكتروني حيث أن تصميم بيئة تعليمية إلكترونية مليئة بالمشيرات والمعززات وتزويد الطلاب المعلمين بالمصادر التي تمكنهم بالإبحار والاستكشاف بأنفسهم في سياق تعاوني لمفاهيم الروابط الكيميائية وتفسيراتهم للتصورات البديلة واستبدالها بالتصورات الصحيحة علمياً لتأكيد عمق الفهم وبناء المعاني، وتكون الباحثة كمستشاراً للمعلومات، الأمر الذي يساعد الطالب المعلم على اكتشاف وتوظيف دافعيته للتعلم في مواصلة التعلم وبناء الخبرات التعليمية الهادفة وذات القيمة باستمرار. وترجع الباحثة هذه النتيجة إلى الطريقة التي قدم من خلالها محتوى التعلم، حيث ساعد تصميم بعض الأنشطة في صورة إلكترونية في تكوين الثقة لدى المتعلم أثناء البحث عن المعلومات عبر شبكة الويب، واستعراض إنتاجاتهم بطريقة إبداعية في صور إلكترونية؛ وإجراء المناقشات الإلكترونية حول التصورات البديلة والممرور بمراحل التغير المفهومي لتلك التصورات ووصولاً إلى التفسيرات الصحيحة والدقيقة علمياً مستخدمين الأدلة العلمية وإبراز المعاني العلمية، التركيز على إظهار الترابط المفاهيمي، إحداث الدمج والتكامل بين المفاهيم الذي يهدف إلى تشكيل وبناء بنية معرفية متكاملة ومتراصة في ذهن المتعلم؛ الأمر الذي جعل الطالب المعلم يفكر في الموقف التعليمي بطريقة إيجابية تدعم دافعيته لاستمرار التعلم؛ مما يساعد على حدوث عمق التعلم لدى الطلاب المعلمين، كما أن توافر المتعة خلال بيئة التعلم الإلكترونية المصممة يعتبر من أسباب حدوث عمق التعلم بما يتفق مع ما أشار إليه (Tagg, 2003; Ramsden, 2003) من أن العمل على تصميم بيئات تعليمية تقوم على إيجابية وفاعلية المتعلم والحوار والمناقشة للأفكار المختلفة وتنوع مصادر التعلم وتدعيم متعة التعلم، يساعد على تحقيق التعلم العميق.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات المرتبطة بعمق التعلم والتي أثبتت أثر التعلم خلال بيئات التعلم الإلكترونية وحدثت المناقشات الإلكترونية في تعزيز عمق التعلم، ومن هذه الدراسات دراسة (فاطمة البراهيم ٢٠١١)، ودراسة (Bliuc et al., 2009)، ودراسة (Wilson & Smilanich, 2005)، ودراسة (Guyette, 2008) ودراسة (Ramsden, 2003)، ودراسة (Ozkan, 2011)، ودراسة (Du & Wagner, 2006)، ودراسة (Xie & Sharma, 2008)

التوصيات والمقترحات:

- في ضوء ما توصل إليه البحث الحالي من نتائج، وما تقدم من مناقشة لهذه النتائج يوصي البحث بما يلي:
- ضرورة إجراء بحوث أخرى تعمل على تصميم برامج ونماذج قائمة على تطبيقات تكنولوجيا متنوعة لتعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية عامة والمفاهيم الكيميائية خاصة.
 - نشر الوعي بين القائمين على إعداد الطلاب المعلمين بكليات التربية حول أهمية تشخيص وتعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى الطلاب المعلمين، نظرا لخطورة تأثيرها على ممارساتهم التدريسية فيما بعد " أثناء الخدمة".
 - إعداد دورات تدريبية للقائمين على إعداد الطلاب المعلمين بكليات التربية حول أساليب تشخيص التصورات البديلة للمفاهيم العلمية وكيفية علاجها بالتطبيقات التكنولوجية المختلفة.
 - تصميم المواقف التعليمية الإلكترونية المختلفة اللازمة لتحسين مهارات التعلم العميق لدى الطلاب المعلمين بكليات التربية.
 - توظيف أسس وملاح بيئة التعلم الإلكترونية المصممة في البحث الحالي في تصميم بيئات تعلم أخرى لتعديل التصورات البديلة لدى الطلاب المعلمين حول مفاهيم كيميائية وعلمية أخرى
 - تضمين مساقات طرق التدريس بكليات التربية للتصورات البديلة الأكثر شيوعا حول المفاهيم العلمية المختلفة، مع التصور العلمي الصحيح لكل منها.
 - ضرورة اهتمام القائمين على برامج إعداد معلم الكيمياء والقائمين بالتدريس لهم باستخدام التطبيقات التكنولوجية المختلفة في تدريس مقررات الكيمياء لتجنب تكوين تصورات بديلة لديهم حول مفاهيم الكيمياء المختلفة.

مراجع البحث

أولاً: المراجع العربية :

- إبراهيم البعلي. (٢٠٠٢). فاعلية استخدام برامج المحاكاة بالكمبيوتر في تصويب التصورات البديلة حول بعض مفاهيم الكيمياء الفراغية لدى طلاب كلية التربية، مجلة كلية التربية، جامعة بنها، ٣٥(١٢)، ٢٦٦-٢٣٢.
- أحمد النجدي وآخرون. (٢٠٠٧). طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة في تدريس العلوم. القاهرة: دار الفكر العربي.
- أمال أحمد. (٢٠٠٦). أثر استخدام نموذج بايبي البنائي في تدريس العلوم في تعديل التصورات البديلة حول بعض المفاهيم العلمية. الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي العاشر (٣٠ يوليو - ١ أغسطس)، المجلد الأول.
- أمال جمعة محمد. (٢٠١٠). فاعلية استخدام نموذج بايبي للتعلم البنائي في تعديل التصورات الخاطئة لبعض المفاهيم الفلسفية لدى طلاب المرحلة الثانوية، واتجاهاتهم نحو المادة. مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، العدد ١٥٦، مارس ٢٠١٠، ١٥٠-٢١٧.
- امفزي أبو هولا & محمد عبد الحافظ المطيري. (٢٠١٠) أثر برنامج تعليمي حاسوبي في تغيير المفاهيم البديلة في مادة العلوم لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في المملكة العربية السعودية. مجلة جامعة دمشق - المجلد ٢٦ - العدد الرابع.
- بدرية سعيد آل حاصل. (٢٠١١). فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على المدخل المنظومي في تنمية التحصيل الدراسي وتعديل التصورات البديلة لدى طالبات كيمياء التربية للمعلمات. مجلة كلية التربية - جامعة الأزهر، ١٤٦(٢)، ١٤٣-١٧٨.
- حسام محمد مازن. (٢٠٠١). الثقافة العلمية وعلوم الهواء. القاهرة: مكتبة النهضة المصرية.
- حسن عزب عبد الحميد. (٢٠١١). الاحصاء النفسي والتربوي تطبيقات باستخدام spss18، دار الفكر العربي، القاهرة.
- حسين بعاة، محمد الطراونة. (٢٠٠٤). أثر استراتيجيات التغير المفاهيمي في تغير المفاهيم البديلة المتعلقة بمفهوم الطاقة الميكانيكية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي، مجلة دراسات العلوم التربوية، ٣١(١)، الجامعة الأردنية.

- حمدي أبو الفتوح عطيفة، عايدة عبد الحميد سرور (١٩٩٤). . تصورات الأطفال عن الظواهر ذات الصلة بالعلوم، واقعها واستراتيجيات تغييرها، الطبعة (١) المنصورة: دار الوفاء للطباعة والنشر والتوزيع.
- حمدي أحمد عبد العزيز (٢٠١٣). تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على المحاكاة الحاسوبية وأثرها في تنمية بعض مهارات الأعمال المكتبية وتحسين مهارات عمق التعلم لدى طلاب المدارس الثانوية التجارية. المجلة الأردنية في العلوم التربوية، ٩ (٣)، ٢٧٥ - ٢٩٢.
- راندا سيد عبد الله (٢٠٠٨). فاعلية استخدام التدريس التبادلي في تنمية التعلم العميق والاتجاه نحو مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة عين شمس، كلية البنات.
- سحر محمد عبد الكريم (٢٠٠٢). فاعلية برنامج قائم على متطلبات التعلم للاستخدام لمعلمات العلوم قبل الخدمة على تغيير تصوراتهن للطبيعة المعاصرة للعلم. المؤتمر العلمي السابع، الجمعية المصرية للتربية العلمية (نحو تربية علمية أفضل)، المجلد الثاني.
- سلطنة قاسم الفالح (٢٠٠٥). فاعلية خرائط المفاهيم في تنمية القدرة على ادراك العلاقات و تعديل التصورات الخاطئة في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثاني متوسط في مدينة الرياض، المجلة التربوية، ٢٠ (٧٧).
- صلاح احمد الناقة (٢٠١٦). فاعلية خرائط المعلومات في تعديل التصورات البديلة لمفاهيم الضوء لدى طلاب الصف الثامن الأساسي. مجلة الجامعة الإسلامية للبحوث الإنسانية ١٩ (٢)، ٩١-١١٥.
- عبد الملك طه عبدالرحمن (٢٠٠٢). فاعلية نموذج التعلم البنائي في تعديل التصورات البديلة حول بعض مفاهيم ومبادئ الوراثة البيولوجية والإتجاهات العلمية نحوها لدى الطالبات المعلمات، مجلة العلوم التربوية، العدد الثالث.
- عبدالله خطابية حسين الخليل (٢٠٠١). الأخطاء المفاهيمية في الكيمياء (المحليل) لدى طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في محافظة اربد في شمال الأردن. مجلة كلية التربية، جامعة عين شمس، ٢٥ (١).

- فاطمة عبد المحسن البراهيم. (٢٠١١). أثر تصميم بيئات التعلم المدمج وفق نموذج ديك وكاري على عمق التعلم والتنظيم الذاتي لعمليات التعلم لدى المتعلمين (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية الدراسات العليا، جامعة الخليج العربي، البحرين.
- فؤاد أبو حطب، آمال صادق. (١٩٩٦). مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائي في العلوم النفسية والتربوية والإجتماعية، القاهرة: الأنجلو المصرية.
- كمال عبد الحميد زيتون. (١٩٩٨). فعالية استراتيجيات التحليل البنائي في تصويب التصورات البديلة عن القوة والحركة لدى دارسي الفيزياء ذوي أساليب التعليم المختلفة، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٠٤-٨٣، (٤)، ١٠٤-٨٣.
- كمال عبد الحميد زيتون. (٢٠٠٤). تدريس العلوم للفهم رؤية بنائية، الطبعة (٢). القاهرة: عالم الكتب للنشر والطباعة.
- محب محمود الرفاعي. (١٩٩٨). إستراتيجية مقترحة لتعديل بعض التصورات البيئية الخاطئة لدى طالبات قسمي علم النبات والحيوان بكلية التربية الأقسام العلمية بالرياض، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، جامعة عين شمس، (٢)، ١٠٤-٨٣.
- محمد إسماعيل رشيد مطر. (٢٠٠٧). فاعلية مدونة إلكترونية في علاج التصورات الخطأ للمفاهيم العلمية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي واتجاهاتهم نحوها. (رسالة ماجستير). كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.
- محمد عبد الرؤوف صابر العطار (٢٠٠١). فعالية التجارب العملية في تصويب التصورات البديلة حول بعض مفاهيم الكهرباء لدى الطلاب المعلمين، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، المجلد الرابع، العدد الثالث، سبتمبر، كلية التربية جامعة عين شمس، القاهرة.
- محمد عبد الرؤوف صابر العطار. (٢٠٠٢). مفاهيم الأرض والفضاء لدى معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية (دراسة تشخيصية وتصور مقترح للعلاج) دراسات في المناهج وطرق التدريس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، (٨٠)، كلية التربية، جامعة عين شمس، القاهرة.

- مصطفى أحمد بيومي. (٢٠٠٣). الأخطاء الشائعة في كتابة المعادلة الكيميائية لدى معلمي العلوم وطلاب الصف الثالث الإعدادي. دراسات في المناهج وطرق التدريس، (٨٩)، ٢١٩-٢٤٢.
- منى عبد الصبور شهاب، وأمنية السيد الجندي. (١٩٩٩). تصحيح التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية باستخدام نموذجي التعلم البنائي والشكل V لطلاب الصف الأول الثانوي في مادة الفيزياء واتجاهاتهم نحوها، المؤتمر العلمي الثالث: مناهج العلوم للقرن الحادي والعشرين - رؤية مستقبلية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، بالما - أبو سلطان، الإسماعيلية، المجلد الثاني، ٤٨٧ - ٥٤١.
- مهند إبراهيم عامر. (2004). "تدريس الكيمياء باستخدام الوسائط المتعددة بالكمبيوتر والإنترنت"، ورقة عمل مقدمة لمؤتمر جامعة عين شمس الرابع بعنوان: "المدخل المنظومي في التدريس والتعلم".
- <http://www.khayma.com/keemia-web/teaching%20chemistry.htm>
- نبيل فضل. (1975). الأخطاء الشائعة في تدريس التفاعلات الكيميائية، رسالة ماجستير، كلية التربية - جامعة طنطا.
- وفاء صابر رفاعي. (٢٠٠٩). أثر استخدام النماذج العلمية في تدريس العلوم لتنمية المفاهيم وبعض أبعاد التعلم العميق وفهم طبيعة العلم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة عين شمس، كلية البنات.
- يسري مصطفى السيد. (٢٠٠٢). توظيف اسطوانات الليزر المدمجة (CD-ROMS) في إطار التعلم الموديولي وأثره في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية والرضا عن الدراسة بمراكز الانتساب الموجه، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٤(٥).
- يسري مصطفى السيد. (٢٠٠٢). توظيف اسطوانات الليزر المدمجة في إطار التعلم الموديولي وأثره في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية والرضا عن الدراسة بمراكز الانتساب الموجه، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، ٥(٤)، ١٢٧ - ١٩١.

ثانيا : المراجع الأجنبية :

- Acker, S. (1996). Identifying and Correcting Misconceptions about the Solar System through A Constructivist Teaching Approach. Master Dissertation, Texas University. MAI 35/05,P.639,June,1997.
- Agen, L & Senider, C. (2005). 5Learning about phases of the moon and eclipses: A guide for teacher and curriculum developers 5Astronomy Education Review. I (4), 1- 55.
- Aksela, M. (2005). Supporting meaningful chemistry learning and higher-order thinking through computer-assisted inquiry: A design research approach. Maija Aksela.
From <http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/mat/kemia/vk/aksela/supporti.pdf>
- Ardac, d. and Akaygun, S. (2004). Effectiveness of multimedia – based instruction that emphasizes molecular representations on students' understanding of chemical change. Journal of Research in Science Teaching, 41(4), 317-337.
- Awan , A.S., Khan, T.M. , Mohsin, M.N.and Doger, A.H. (2011). students misconceptions in learning basic concept composition of matter in chemistry, International Journal of Applied Science and Technology, **1**, 161 -167.
- Azizoglu, N., & Geban, Ö. (2016). Students' Preconceptions and Misconceptions About Gases. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 6(1), 73-78.
- Bakas,C. and Mikropoulos, T. (2003). Design of Virtual Environments for the Comprehension of Planetary Phenomena Based on Students' Ideas. International Journal of Science Education, 25(8): 949 – 967.
- Baser, Mustafa. (2006). Promoting conceptual change through active learning using open source software for physics simulations. Australasian Journal of Educational Technology, 22(3), 336- 354.
- Bennett, J.M and Sozbilir, M. (2007). A Study of Turkish Chemistry Undergraduates' Understanding of Entropy, Journal of Chemical Education, **84** , 1204.

- Birk, J.P. and Kurtz, M.J. (1999). Effect of experience on retention and elimination of misconceptions about molecular structure and bonding. *Journal of Chemical Education*, 76(1), 124-128.
- Bliuc, A., Ellis, R., Goodyear, P., & Piggott, L. (2009). Learning through face-to-face and online discussions: Associations between students' conceptions, approaches and academic performance in political science. *British Journal of Educational Technology*. 32(4). 121-113
- Boo, H. K. (1998). Students' understandings of chemical bonds and the energetics of chemical reactions. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(5), 569-581
- Brinkman, W.-P. & Rae, A. (2004). Encouraging Deep Learning With E-learning From <http://mmi.tudelft.nl/~willem-paul/LDTUproject.htm>
- Butts, B. and Smith, R. (1987). HSC chemistry students' understanding of the structure and properties of molecular and ionic compounds. *Research in Science Education*, 17, 192-201.
- Celikler, D. & Kara, F. (2011). Determining the misconceptions of preservice chemistry and biology about the greenhouse effect. *Procedia Social and behavioral Science*, 15, 2463- 2470.
- Chambers, S.K. and Andre, T. (1997). Gender, prior knowledge, interest, and experience in electricity and conceptual change text manipulations in learning about direct current. *Journal of Research in Science Teaching*, 34 (2): 107-123.
- Chiu, M. H., & Wu, H. K. (2009). The roles of multimedia in the teaching and learning of the triplet relationship in chemistry. In *Multiple representations in chemical education* (pp. 251-283). Springer Netherlands. From http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-1-4020-8872-8_12
- Chou, C. Y. (2002). Science Teachers' Understanding of Concepts in Chemistry. *Proceeding-National science council republic of china part D mathematics science and technology education*, 12(2), 73-78
- Cliff, W. H. (2009). Chemistry misconceptions associated with understanding calcium and phosphate homeostasis. *Adv physiol Edu*, 33, 323- 328.

- Coll, R. K. and Taylor, N. (2001). Alternative conceptions of chemical bonding held by upper secondary and tertiary students. *Research in Science and Technological Education*, 19(2),171-191.
- Coll, R., & Treagust, D. F. (2001). Learners' mental models of chemical bonding. *Research in Science Education*, 31, 357-382.
- Curtin University of Technology. (2004). Project four: A survey of Information Communication Technology (ICT) Skills Taught in First Year Units.
- Dahindsa, H.S., & Treagust, D.F. (2009). Conceptual understanding of Bruneian tertiary students: Chemical bonding and structure. *Brunei International Journal of Science and Mathematics Education*, 1(1), 33-51.
- Dimitrov, D., Mcgee, S., & Howard, B. (2002). Change in Student's Science Ability Produced by Multimedia Learning Environments: Application of Linear Logistic Model for Change. *School Science & Mathematics*, 102(1), 15-25.
- Dogan, D., & Demirci, B. (2011). High School Chemistry Students' and Prospective Chemistry Teachers' Misconceptions about Ionic Bonding. *Inonu University Journal of the Faculty of Education (INUJFE)*, 12,67-84.
- Du, H., & Wagner, C. (2006). Weblog success: exploring the role of technology. *International Journal of Human-Computer Studies*, 64 (9), 789-798.
- Dunlop, J (1999). How children observe the universe 5 *Publications of The Astronomical Society of Australia* 17 (2), 194 5 .
From www.Antf.csiro.au , Retrieved on: 5/12/20055
- Dwyer, D., Ringstaff, C. & Sandholtz, J. (1992). Teacher beliefs and practices part 1: patterns of change. The evolution of teachers instructional beliefs and practices in high access to technology classrooms first-fourth year findings. ACOT report #8. California: Apple Computer Inc.
- Entwistle, N.J, & Ramsden, P. (1983). *Understanding student learning*. London: Croom Helm.
- Entwistle. N.. Tait. H.. & Mc Cune. V. (2000). Patterns of response to an approaches to studying inventory, across contrasting groups and contexts. *European Journal of the Psychology of Education*. 15 (1), 48-33.

- Entwistle. N., Velda M., & Jenny. H. (2001). Approaches to studying and perceptions of University teaching-learning environments: concepts, measures and preliminary findings. Enhancing Teaching-Learning Environments in undergraduate Courses Project. Higher and Community Education. School of Education. University of Edinburgh.
- Erduran, S., Bravo, A. A., & Naaman, R. M. (2007). Developing epistemologically empowered teachers: examining the role of philosophy of chemistry in teacher education. *Science & Education*, 16(9-10), 975-989.
From http://stwww.weizmann.ac.il/Menu/staff/Rachel_Mamlok/Philosophy%20of%20chemistry%20in%20teacher%20education.pdf
- Eryılmaz, A. (2010). Development and application of three-Tier heat and temperature test: Sample of bachelor and graduate students. *Eurasian Journal of Educational Research*, 40: 17-31.
- Eve Kikas. (2004). Teachers' conceptions and misconceptions concerning three natural phenomena. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 432-448
- Fatokun, K. V. F. (2016). Instructional misconceptions of prospective chemistry teachers in chemical bonding. *International Journal of Science and Technology Education Research*, 7(2), 18-24
- Gaddis, B. & Anderson, D. (2000). Conceptual Change in Chemistry through Collaborative Learning at the Computer. (Paper Submitted to Proceedings of selected Research and Development Paper Presentation). U.S.A
- Guyette. K. (2008). Instructional Design Model for Promoting Meaningful Learning and Problem Solving Skills for Accounting Information System Students (Unpublished doctoral dissertation). Walden University.
- Harizal, Z.M. (2012). Analyzing of students Misconceptions on Acid-base Chemistry at Senior High Schools in Medan, *Journal of Education and Practice*, 3, 65-74.
- Hilton A. & Nichols, K. (2011). Representational Classroom Practices that Contribute to Students' Conceptual and Representational Understanding of Chemical Bonding, *International Journal of Science Education*, 33 (16), 2215–2246.
- Hodson, D. (1998). Teaching and learning science: Towards a personalized approach. McGraw-Hill International.

- From http://www.google.com.eg/books?hl=en&lr=&id=uVflAAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Teaching+and+Learning+Science:+Towards+a+Personalized+Approach&ots=x_clZxq-Yo&sig=qH7lnVE4afCLB6D17_3hjKNw4eg&redir_esc=y#v=onepage&q=Teaching%20and%20Learning%20Science%3A%20Towards%20a%20Personalized%20Approach&f=false
- Horton ,C.(2004). Student Alternative Conceptions in Chemistry. Modeling Instruction in High School Chemistry Action Research Teams at Arizona State University.
<http://www.daisley.net/hellevator/misconceptions/misconceptions.pdf>
- Hurst O. (2002). How we teach molecular structure to freshmen. Journal of Chemical Education, 79(6): 763 – 764. implementation and outcomes. Journal of science education and
- Jordan. A.. Carlile. O.. & Stack. A. (2008). Approaches to Learning: A Guide for Teachers. New York: Open University Press.
- Kabapinar, F. (2005). Effectiveness of teaching via concept cartoons from the point of view of constructivist approach. Educational Sciences,5(1), 135-146.
- Kesan. C.. & Kaya. D. (2007).Determination of Misconceptions that are encountered by Teacher Candidates and Solution Propositions for Relieving of these Misconceptions. Journal of Educational Technology. Retrieved.
From <http://www.Eric.ed.gov/databases>
- Kind, V. & Kind, P.M (2011). Beginning to teach Chemistry: How personal and academic characteristics of pre-service science teachers compare with their understandings of basic chemical ideas. International Journal of Science Education 33(15), 2123–2158.
- Lagowski, J. J. (1998). Chemical Education: Past, Present, and Future. Journal of Chemical Education, 75(4), 425-36.
- Lemma, A. (2013). A diagnostic assessment of eighth grade students' and their teachers' misconceptions about basic chemical Concepts. African Journal of Chemical Education, 3(1), 39-59.\
- Levy, S. T., & Wilensky, U. (2009). Crossing levels and representations: The Connected Chemistry (CC1) curriculum. Journal of Science Education and Technology, 18(3), 224-242.
- Lewis, E; Linn, M.(2003). Heat Energy and Temperature of Adolescents, Adults and Experts: Implications for Curriculum Improvement. Journal Research in Science Teaching, 29(3), 155-157.

- Liu, X.(2004). Using concept mapping for assessing and promoting relational conceptual change in science. *Science Education*, 89, 433-450
- Luera, G. R., Otto, C. A. and Zitzewitz, P. W. (2005). A conceptual change approach to teaching energy and thermodynamics to pre-service elementary teachers. *J. Phys. Tchr. Educ. Online*, 2 (4): 3-8.
- Metin, M. (2011). Effects of Teaching Material Based 5E Model Removed Pre-service Teachers' Misconceptions about Acids & Bases, *Bulgerian Journal of Science and Education Policy*, 5(2), 274-302
- Modic, A. L. (2011). Students Misconceptions Identifying and Reformulating What They Bring to the Chemistry Table , MS Dissertation, Montana State University.
- Naah, B.M and Sanger, M.J. (2012). Student Misconceptions in Writing Balanced Equations for Dissolving Ionic Compounds in Water, *Chemistry Education: Research and Practice*, **13**, 186- 194.
- Nelson Laird, T. F., Shoup, R., & Kuh, G. D. (2008). Measuring deep approaches to learning using the National Survey of Student Engagement. Paper presented at the Annual Meeting of the Association for Institutional Research. Chicago, IL. From http://nsse.iub.edu/pdf/conference_presentations/2006/AIR2006_DeepLearningFINAL.pdf
- Nicoll,G.A.(2001).Report of Undergratuates Bonding Misconception. *International Journal of Science Education*, **23**, 707-730.
- Novak, J. D. (2002). Meaningful learning: The essential factor for conceptual change in limited or inappropriate propositional hierarchies leading to empowerment of learners. *Science Education*, 86: 548-571.
- Okebukola P. (2005). The race against obsolescence.STAN Memorial Lecture series. No 17:28-30. Delivered at the Annual STAN Conference, Jos.

- Onwu, G. O., & Ngamo, S. T. (2010). ICT Integration in Chemistry. From <http://www.out.ac.tz/avu/images/Chemistry/Pedagogical%20Integration%20of%20ICT%20in%20Chemistry/Pedagogical%20Integration%20of%20ICT%20in%20Chemistry.pdf>
- Ozdemir, G, & Clark, D. (2007). An Overview of Conceptual Change Theories. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 3(4), 351-361.
- Ozkan, Y. (2011). Blogging in a teaching skills course for pre-service teachers of English as a second language. Australasian Journal of Educational Technology, 27(4), 655-670.
- Özmen, H. (2004). "Some student misconceptions in Chemistry: a literature review of chemical bonding", Journal of Science Education and Technology, 13(2), pp. 147-159.
- Ozmen, H. (2008). The influence of computer-assisted instruction on students' conceptual understanding of chemical bonding and attitude toward chemistry: A Case for Turkey. Computers and Education, 12, 111-119.
- Pabuccu, A. and Geban, O. (2006). Remediating Misconceptions Concerning Chemical Bonding through Conceptual Change Text, Hacettepe University Journal of Education, 30, 184-192.
- Paideya, V. & Sookrajh, R. (2010). exploring the use of supplemental instruction: supporting deep understanding and Higher- Order thinking in chemistry. South African journal of higher education, Vol. 24, No. 5, pp. 758-770.
- papageorgiou, G., & sakka, D. (2000). primary school teachers views on fundamental chemical concepts. Chemistry Education Research and Practice, 1(2), 237-247
- Pekdağ, B. (2010). Alternative Methods in Learning Chemistry: Learning with Animation, Simulation, Video and Multimedia. Journal of Turkish Science Education, 7(2), 79-110. From <http://www.tused.org/internet/tused/archive/v7/i2/text/tusedv7i2a5.pdf>

- Pekmez, E.S. (2010). Using Analogies to Prevent Misconceptions about Chemical Equilibrium , Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, **11**, Issue 2.
- Pérez, J. B., Pérez, M. B., Calatayud, M. L., García-Lopera, R., & Sabater, J. V. (2017). Student's Misconceptions on Chemical Bonding: A Comparative Study between High School and First Year University Students. Asian Journal of Education and e-Learning (ISSN: 2321-2454), 5(01).
- Pinarbasi, T., Sozbilir, M. and Canpolat, N. (2009). prospective chemistry teachers Misconceptions about Colligative Properties: Boiling Point Elevation and Freezing Point Depression, Chemistry Education: Research and Practice, **10**, 273-280.
- Posner, G.J., Strike, K.A., Hewson, P. W., & Gertzog, W.A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward theory of conceptual change. Science Education, 66(2), 211-227.
- Prosser, M., & Millar, R. (1989). The "how" and "why" of learning physics. European Journal of Psychology of Education, 4, 513-528.\
- Ramsden, P. (2003). Learning to teach in higher education. London: RoutledgeFalmer.
- Robinson W. (2003). Chemistry problem solving: Symbol, macro, micro, and process aspects J. Chem. Educ. 80:978-982.
- Scerri,E.&Erduran,S.(2009).The nature of chemical knowledge and chemical education.
Fromhttp://books.google.com.eg/books?id=jKieA_Kx1hsC&printsec=frontcover&hl=ar#v=onepage&q&f=true
- Schmidt, H.J., Marohan, A and Harrison. (2007). Factors that prevent learning in electrochemistry Journal of Research in Science Teaching ,44(2), 258-283.
- Schunk,D. (2000). Learning theories: an educational perspective. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall.

- Sebastia, B. M. & Torregrosa ,J.M. (2004). Pre services elementary teachers' conceptions of sun- earth model: A personal of a teaching - learning sequence 5Astronomy Education Review 4 (1). 121 – 126
- Stein, M. Larrabee, T., and Barman, C. (2008). A study of common beliefs and misconceptions in physical science. Journal of Elementary Science Education,1-11.
- Suzuki, M. (2003). Conservation about the moon with prospective teacher in Japan 5Science Education, 87, 892 – 910
- Taber, K. (2003). Understanding Ionization Energy ,Physical, Chemical And Alternating Conception , Chemistry Education Research And Practice , Vol. (4) , No. (2).
- Taber, K. S., & Coll, R. (2002) Chemical Bonding. In J. K. Gilbert,.et al., (Edit.) Chemical Education: Research-based Practice, Dordrecht: Kluwer.
- Tagg, J. (2003). The learning paradigm college. Boston, MA: Anker.
- Tan, D. K. C., & Treagust, D. F. (1999). Evaluating students' understanding of chemical bonding. School Science Review, 81(294), 75-84.
- Tao, p. & Gunstone, R. (1999). The process of conceptual change in force and Motion during computer – supported physics Instruction. Journal of Research in Science Teaching, 36 (7): 859-882.
- The Ministry Of Economic Development (New Zealand).(2005). Information Communications Technologys in New Zealand: case studies.
From <http://www.mbie.govt.nz/info-services/business/business-growth-agenda/sectors-reports-series/information-and-communications-technology-report>
- Todd, C. & Danhui, Z. & Drew, N. (2011). Model based inquiry in physics: A buoyant force module. The Science Teacher, 77(8), 38

- Tomshaw, S.G.(2006). An investigation of the use of microcomputer-based laboratory simulations in promoting conceptual understanding in secondary physics instruction. Ph.D. Dissertation, Drexel University, Pennsylvania, USA.
- Treagust, D. F. (1988). The development and use of diagnostic instruments to evaluate students' misconceptions in science. *International Journal of Science Education*, 10: 159-169.
- Ucar, S. (2007). Using inquiry-based instruction with web-based data archives to facilitate conceptual change about tides among preservice teachers. Ph.D. Dissertation, Ohio State University, Ohio, USA.
- Ünal, S., Çalık, M., Ayas, A., & Coll, R. K. (2006). A review of chemical bonding studies: needs, aims, methods of exploring students' conceptions, general knowledge claims and students' alternative conceptions. *Research in Science & Technological Education*, 24(2), 141-172
- Ünal, S., Costu, B., Ayas, A.(2010). secondary school students misconceptions of covalent bonding. *Journal of Turkish Science Education*, 7,3-29.
- Usta, N. D. & Ayas, A. (2010). Common misconceptions in nuclear chemistry unit.. *Procedia Social and behavioral Science* (2) ،1432-1436.
- Uzuntiryaki, E. (2003). Effectiveness of constructivist approach on students' understanding of chemical bonding concepts (Doctoral dissertation, METU).
- valanides, N. (2000). primary student the teachers understanding of the particulate nature of matter and its transformations during dissolving. *Chemistry Education Research and Practice*, 1(2), 249-262.

- Van Rossum, E.J., & Schenk, S.M. (1984). The relationship between learning conception, study *strategy and* learning outcome. *British Journal of Educational Psychology*, 54, 73-83.
- West, L., & Pines, L. (1984). An interpretation of research in 'conceptual understanding' within a sources-of-knowledge framework. *Research in Science Education*, 14(1), 47-56
- Wilson. D.. & Smilanich. E. (2009). *The Other Blended Learning: A Classroom-Centered Approach*. San Francisco. CA: Pfeiffer.
- Xie, Y., Ke, F., & Sharma, P. (2008). The effect of peer feedback for blogging on college students' reflective learning processes. *Internet and Higher Education*, 11, 18-25.
- Yeo, S. & Zadnik, M. (2001). Introductory thermal concept evaluation: Assessing students' understanding. *The Physics Teacher*, 39: 496-504.
- Yesilyurt, S., & Kara. Y. (2007). The effects of tutorial and edutainment software programs on students' achievements, misconceptions and attitudes toward biology on the cell division. *Journal of Baltic Science Education*, 6(2), 5-15.
- Yitbarek, S. (2011). Chemical Reaction: Diagnosis and Towards Remedy of Misconceptions, *African Journal of Chemical Education*, 1, 10-28.
- Zirbel, E. (2004). Framework for Conceptual Change 5 *Astronomy Education Review*, 4 (1). 62 – 76.