

المقدمة

يمثل المتعلم جزء مهمًا من المنهج المدرسي في منظومة التعليم القائمة على وجود تفاعل بناء بينه وبين المحتوى المعرفي الذي يدرسه في الموقف التعليمي، فهو يؤدي دورًا محوريًا في عملية تعلمه من خلال الدور الذي يقوم به في عملية التعلم لتحصيل المعارف والمهارات المرتبطة بالمادة التي يدرسها، ومن هذا المنطلق فقد أولى المسؤولون التربويون في سلطنة عمان هذا التوجه أهمية كبيرة، وناشدوا بضرورة تطوير التعلم من خلال صقل قدرات المتعلم، وإتاحة الفرصة له للقيام بدور إيجابي وفاعل في عملية تعلمه؛ للإلمام بالمعارف، والمهارات المُضمَّنة في المادة التي يدرسها (النبهاني، ٢٠١٠)، ومساعدته على توظيف استراتيجيات تعلم تساعده على التخطيط الفاعل لتعلمه في الموقف التعليمي، ومراقبة ادائه في أثناء قيامه بالأنشطة التعليمية، وتقييم هذا الأداء.

ولقد شهد التعليم في سلطنة عمان نقلة نوعية في مجال توظيف التكنولوجيا في الفصول الدراسية، فقد اولت وزارة التربية والتعليم أهمية بالغة في توفير بيئة تكنولوجية تعليمية تساعد المعلم على توظيف تكنولوجيا التعليم عند تدريسيه موضوعات مقرر المنهج المدرسي، ووفرت له الدعم المادي والفني في سبيل تحقيق هذه الغاية (وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٦)، وهذا التوجه إنما يعكس الأهمية البالغة في ضرورة السعي نحو توظيف البرمجيات التعليمية لتسهيل تعلم الطلبة في المقررات الدراسية، وتوفير بيئة تعليمية جاذبة لهم تساعد في التغلب على الصعوبات التي قد تواجههم في فهم المحتوى المعرفي المُضمَّن بها، وتقريب المفاهيم المجردة منها إلى المحسوسة، وربط ما يتعلمونه من خلالها بحياتهم، وإشراكهم في عملية التعلم من خلال ما تتمتع به هذه البرمجيات من تسهيل تفاعلهم مع محتوى المادة من خلال الوسائط التعليمية الإلكترونية من مثل: الفيديوهات، والفلاشات التعليمية، ووصلات المحاكاة الحاسوبية، وغيرها (مغراوي والربيعي، ٢٠٠٠).

كما يمكن زيادة فاعلية هذا التعلم من خلال إتاحت الفرصة لهؤلاء الطلبة للتفكير في طريقة تعلمهم من خلال ممارسة استراتيجيات ما وراء المعرفة أثناء توظيفهم لهذه البرمجيات (Tatar, Akpınar & Feyziog˘lu, 2012)، وذلك عن طريق ممارسة التخطيط لعملية تعلمهم، ومراقبة أدائهم عند تنفيذ الأنشطة التعليمية أثناء التعلم، وتقييمهم لهذا الأداء، مما يُنمي لديهم القدرة على التفكير في تفكيرهم أثناء التعلم، والمقدرة على فهم طريقة تعلمهم، والتحكم بها، والتغلب على الصعوبات التي يمكن أن تواجههم في أثناء التعلم، ويُعبر مفهوم ما وراء المعرفة عن التفكير في التفكير، حيث بين فلافل (Flavell, 1976) أن ما وراء المعرفة يشير إلى المعرفة بالعمليات المعرفية التي تتمثل في قدرة الفرد على التفكير في عمليات التفكير الخاصة به، وهو يتضمن فئتين هما: المعرفة بالمعرفة، وتنظيم المعرفة، حيث تُعبر الأولى عن المعرفة المرتبطة بمتطلبات أداء المهمة التعليمية، بينما الثانية تُعبر عن التفكير في هذا الأداء من خلال استراتيجيات ما وراء المعرفة، وهي التخطيط، والمراقبة، والتقييم (Pate & Miller, 2011; Zhang, 2014)، وأوضح محمد (٢٠١٠) إلى أن استراتيجيات ما وراء

المعرفة تتضمّن عمليات تحكم عليا وظيفتها التخطيط والمراقبة والتقويم لأداء الفرد، وهي مهارات تنفيذية مهمتها توجيه وإدارة مهارات التفكير المختلفة.

ويمكن مساعدة الطلبة على ممارسة استراتيجيات ما وراء المعرفة في أثناء تعلمهم من خلال توفير نماذج مقننه لكيفية القيام بذلك؛ والتي من شأنها مساعدتهم على ممارستها بشكل فاعل في أثناء التعلم (Peters, 2008; 2015). وفي هذه الدراسة تم تصميم الموديولات التعليمية بحيث تُمارس استراتيجيات ما وراء المعرفة والمتمثلة في التخطيط، والمراقبة، والتقييم، في أثناء التعلم بنموذج لثلاث مراحل من التعلم، هي: مرحلة التخطيط المدروس، ومرحلة الأداء أو التنفيذ، ومرحلة التأمل الذاتي (Peters, 2015; Boer, Donker-Bergstra, Kostons, Korpershoek & Werf, 2012; Spruce, 2002; Zimmerman, 2014)، فكل مرحلة تتضمن عملية فرعية يتم من خلالها ممارسة هذه الاستراتيجيات، فعلى سبيل المثال: في مرحلة التخطيط المدروس يتم توليد أهداف التعلم بطريقة مرتبة لإنجاز المهمة التعليمية، وفي مرحلة الأداء يتم فحص تقدم الإنجاز في الأداء أثناء القيام بالمهمة التعليمية من خلال المراقبة الذاتية، وفي مرحلة التأمل الذاتي يتم مقارنة الأداء المنتهي بالأهداف الموضوع (Peters, 2015). ويوضح شكل (1) التالي توزع استراتيجيات ما وراء المعرفة على العمليات الفرعية بالمرحل الثلاث للتعلم المنظم ذاتيًا في الموديولات التعليمية الخاصة بهذه الدراسة.



شكل ١

توزع استراتيجيات ما وراء المعرفة على العمليات الفرعية بالمرحلة الثلاث للتعلم المنظم ذاتيًا في موديلات هذه الدراسة

لقد ذكر سانتوس (Santoso, 2013) إلى أن ممارسة الطلبة لاستراتيجيات ما وراء المعرفة في أثناء التعلم يؤدي إلى رفع الكفاءة الذاتية لديهم في أداء المهمة التعليمية مما يحسن من مستوى تحصيلهم في المقرر الدراسي، والطلبة يستطيعون أن يتعلموا تنظيم تعلمهم ذاتيًا من خلال التوجيه والنمذجة ليصبحوا واعين لما يعرفونه وما لا يعرفونه، والتكثيف لكيفية تعلمهم، وإرجاع نجاحاتهم أو فشلهم فيه لعمليات تعلمهم بدلاً من إرجاعها لعوامل خارجية لا يمكن السيطرة عليها (Zimmerman, 2008).

ولقد أشارت عدد من الدراسات إلى تحسن تحصيل الطلبة في العلوم عقب دراستهم لموضوعاتها باستراتيجيات ما وراء المعرفة، فقد توصل أحمد (٢٠٠٥) إلى فعالية خمسة موديلات قائمة على استراتيجيات إدارة الذات لتعلم الأحياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي بجمهورية مصر العربية، حيث

أظهرت نتائج تحليل مقياس تنظيم الذات وجود حجم أثر كبير لهذه الموديولات على نمو قدرات التنظيم الذاتي لتعلم الأحياء لدى هؤلاء الطلاب؛ وبالتالي ارتفاع تحصيلهم الدراسي فيها، وبيّنت نتائج دراسة المشايخي (٢٠٠٨) تفوق عينة من طلبة الصف التاسع الأساسي في التحصيل بعد دراستهم لموضوعات وحدة "الكهرباء وتطبيقاتها التقنية" من خلال دورة التعلم فوق المعرفية على أقرانهم الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية، فقد ارتفعت علاماتهم في الاختبار التحصيلي البعدي؛ وهذا يُثبت أثر استراتيجيات ما وراء المعرفة على مقدرتهم في اكتسابهم المفاهيم العلمية والاحتفاظ بها.

وخلصت دراسة زوها وبن ديفد (Zohar & Ben-David, 2008) إلى تحسن واضح في مقدرة الطلاب منخفضي التحصيل في العلوم على تعريف الأسئلة البحثية وصياغة فرضيات البحث، عقب دراستهم وحدة استقصاء بموضوعات الأحياء قائمة على استراتيجيات ما وراء المعرفة في تعريف الأسئلة البحثية، وصياغة فرضيات في برنامج محوسب معد لهذا الغرض، حيث ساعدتهم هذه الاستراتيجيات على فهم الكيفية التي يفكرون بها عند تعلمهم لموضوعات العلوم، والتغلب على الصعوبات التي قد تواجههم، وتصويب الأخطاء التي قد يقعون فيها في أثناء تعلمها؛ مما زاد من ثقتهم في مقدرتهم على تعلم موضوعات العلوم، كما استفاد منها الطلبة مرتفعي التحصيل حيث زاد تحصيلهم في العلوم عقب دراستهم لموضوعاته بهذه الاستراتيجيات، وتوصل بوني (Bonny, 2009) إلى ارتفاع تحصيل الطلاب في العلوم عقب دراستهم لموضوعاتها باستراتيجيات ما وراء المعرفة، ونمو مهارات ما وراء المعرفة لديهم بمرور الزمن، حيث قام بجمع بيانات نوعية من خلال الملاحظة الصفية المنظمة، وتحليل صحائف الطلاب التأملية، ونماذج التقييم الإلكترونية وقوائم الشطب، كما جمع بيانات كمية من خلال استبيان الوعي بما وراء المعرفة، والاختبار القبلي/ البعدي، حيث زادت من فعاليتهم في عملية تعلمهم، وعملت على إحداث تكامل للمعرفة لديهم مع فروع العلوم الأخرى.

كما توصلت دراسة زيدان (٢٠١٠) إلى ارتفاع درجات الاختبار التحصيلي البعدي لدى طلبة الصف الرابع عقب دراستهم لموضوعات الأحياء بمقرر العلوم باستراتيجيات ما وراء المعرفة من خلال أسلوب النمذجة بين المعلم والطالب، حيث أتاحت لهم محاكاة أداء المعلم في مهارات ما وراء المعرفة في أثناء تعلم هذه الموضوعات؛ مما زاد من فاعليتهم في عملية التعلم، واستيعاب المحتوى المعرفي للموضوعات، وتوصلت دراسة ياسين (٢٠١٢) إلى ارتفاع تحصيل طالبات الصف الأول الثانوي في موضوعات الأحياء بعد دراستهن باستراتيجيات ما وراء المعرفة بطريقة أعرف، أريد أن أعرف، عرفت KWL، وبطريقة خرائط المفاهيم؛ مما يدل على أنها أحدثت تنظيم لديهن في طريقة تعلمهن لهذه الموضوعات، وزادت من مقدرتهن على الاستيعاب، واسترجاع المعلومات بعد ذلك، وكما توصل الروتلي (٢٠١٤) إلى ارتفاع تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في موضوعات وحدة الكهرباء وتطبيقاتها التقنية عقب دراستهم لها باستراتيجيات ما وراء المعرفة باستخدام جدول KWL، حيث نمت

لديهم مهارات ما وراء المعرفة في أثناء تعلمهم لهذه الموضوعات؛ مما ساعدهم على الاحتفاظ بالمحتوى المعرفي واسترجاعه حين حاجتهم اليه.

كما أن توظيف التكنولوجيا عند تعلم العلوم يزيد من تحصيل الطلبة للمفاهيم المجردة في موضوعات العلوم، من خلال ما يوفره من بيئة تعلم توفر وسائط تعليمية محوسبة تقرب المفهوم المجرد إلى المحسوس، وتنمية التعلم الذاتي، وفرص الممارسة، والتدريب، والتغذية الراجعة الفورية، والتعزيز المباشر، مما يزيد من دافعية المتعلمين كل حسب قدرته واستعداده، وبالتالي زيادة تحصيلهم للمفاهيم بالموضوعات التي يدرسونها (السالمية، ٢٠١٤؛ السعدي، ٢٠١١، نشوان وعبدالله، ٢٠١١)، وهي تعمل على جعل المتعلم محور عملية التعلم، وتثير اهتماماته نحو التعلم، وتشبع حاجاته، وتيسر بناء المفاهيم من خلال قدرتها على عرض المادة العلمية بأساليب مشوقة وجذابة، وتزيد من درجة انتباهه، وتركيزه، ونقل الرتبة، والملل من خلال قدرتها على توظيف الحواس المختلفة أثناء عملية التعلم، كل ذلك من شأنه تنمية المفاهيم العلمية، والاتجاه نحو العلوم (رخا، ٢٠١٤).

ولقد توصلت دراسة الهنداسي (٢٠١١) إلى ارتفاع تحصيل العلوم، ونمو مهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بعد دراستهم باستراتيجيات ما وراء المعرفة من خلال الوسائط التعليمية المتعددة، حيث سهلت لهم تعلم هذه الموضوعات، وتقريب المفاهيم غير المحسوسة لديهم، وتنظيم عملية تعلمهم؛ مما أكسبهم مهارات ما وراء المعرفة في أثناء تعلمهم لهذه الموضوعات من خلال هذه الوسائط التعليمية، بينما توصل كل من تاتار واكبينر وفيجاجلو (Tatar, Akpınar & Feyziog˘lu, 2012) إلى فاعلية برنامج تعليمي محوسب مبني على محفزات ما وراء المعرفة في رفع تحصيل العلوم لدى طلاب الصف السابع، فمن خلال التحليل النوعي لإجابات الطلبة في الأسئلة المفتوحة/المغلقة في البرنامج قبل/أثناء/ بعد التعلم بجميع الموضوعات التي تم تعلمها من خلال هذا البرنامج لكل طالب توصلوا إلى أن الأنشطة التعليمية التفاعلية، والمحاكاة الحاسوبية، والتجارب المصورة التي تضمنها البرنامج المحوسب كان لها دور في تحسن أدائهم التحصيلي مع مرور الزمن.

وخلصت دراسة جاكس (Jax, 2015) إلى ارتفاع تحصيل الطلاب بمقرر الفيزياء التمهيدي، وقدرتهم على تقييم تعلمهم عقب دراستهم من خلال محتوى معرفي محوسب للمادة التعليمية يتضمّن أنشطة تعليمية مصممة بطريقة الأحداث المتناقضة بأسلوب حل المشكلات، وممارسة التقييم الذاتي للأداء من خلال نماذج استجابات صحيحة مقننة، وبيّنت دراسة جوا (Guo, 2015) فاعلية موديلات تعليمية محوسبة تفاعلية في اكساب مفاهيم موضوعات مقرر الديناميكا الجزيئية، ومهارة حل المشكلات لدى طلبة الهندسة بجامعة يوتا، حيث توصل في دراسته من خلال تحليل نتائج الاختبار القبلي/ البعدي إلى نمو المفاهيم لديهم، واستعادة الطلبة منها بمستوياتهم التحصيلية (عالي/منخفض) كل حسب قدرته في ممارسة هذه الاستراتيجيات في أثناء التعلم، كما نمت لديهم مهارات حل المشكلات بموضوعات الديناميكا الجزيئية.

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

تُشير تقارير الاتجاهات في الدراسة العالمية للرياضيات والعلوم (TIMSS) للعام ٢٠١١م إلى أن نتائج سلطنة عمان أظهرت مستويات أداء جُداً متدنية للطلبة بحيث تعذر تقييمهم، وأن قلة من الطلبة يصلون إلى مستويات ذات معايير قياسية متقدمة أو عالمية، في حين لا تبلغ الغالبية سوى المعيار القياسي الأدنى (منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة، ٢٠١٤)، ورغم أن نتائج هذه الدراسة للعام ٢٠١٥م أظهرت تحسن مستوى تحصيل العلوم لدى طلبة الصف الثامن بسلطنة عمان إلا أن ترتيبهم جاء في (٢٩) من بين (٣٩) دولة شاركت في هذه الدراسة، وبمتوسط أداء (٤٥٥ نقطة) من متوسط الأداء العام (٥٠٠ نقطة)، وكما أن متوسط تحصيل العلوم لهؤلاء الطلبة كان أقل من متوسط أقرانهم في (٢٥) دولة، ومتعادل مع (٥) منها، وأعلى من (٩) من هذه الدول (Martin, Mullis, Foy & Hooper, 2016)، ولا يعكس هذا الواقع ضعف نتائج التعلّم فحسب، بل أيضاً تحدياً أكبر لضمان تركيز النظام على التعلّم الجيد؛ والذي لا يتأتى إلا من خلال جعل المتعلم يؤدي دوراً فاعلاً في أثناء تعلمه لموضوعات العلوم في الموقف التعليمي، فهو الوحيد القادر على إدراك نقاط القوة والضعف في عمليات تعلمه المعرفية من خلال إدراك آلية حدوثها في بنيته المعرفية بممارسة استراتيجيات تعلم تبصره نحو تعلم أفضل في مادة العلوم، والتي تتمثل في استراتيجيات ما وراء المعرفة التي يتم ممارستها من خلال نموذج مقنن لها لتمارس في مرحلة التخطيط لأداء المهمة التعليمية، وأدائها، وتقييم هذا الأداء عقب الانتهاء منها. ولقد دعت دراسات محلية (الروتلي، ٢٠١٤؛ المشايخي، ٢٠٠٨؛ الهنداسي، ٢٠١١)، وعربية (أحمد، ٢٠٠٥؛ زيدان، ٢٠١٠؛ ياسين، ٢٠١٢) وأجنبية (Bonny, 2009; Guo, 2015; Jax, 2015; Zohar & Ben-David, 2008) إلى أهمية توظيف مثل هذه الاستراتيجيات في أثناء تعلم الطلبة بوصول العلوم لتحقيق أهداف تتشدها الثقافة العلمية في عصر متجدد المعرفة، وتلزم إكسابه المهارات العلمية اللازمة لمساعدته على مواصلة تعلم هذه العلوم، والامتحان بها مستقبلاً، وكما أوصت إلى عمل دراسات تبحث في أثر هذه الاستراتيجيات على متغيرات تتعلق بعملية تعلم الطلبة في مادة العلوم. ومما سبق جاءت الحاجة لعمل هذه الدراسة، والتي ستُجيب عن السؤال الرئيسي التالي:

ما أثر استراتيجيات ما وراء المعرفة المُضمّنة في موديلات تعليمية على تحصيل العلوم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي؟

ويتفرع عن هذا السؤال أربعة أسئلة فرعية، وهي كالتالي:

١. هل يختلف تحصيل طالبات الصف التاسع في العلوم تبعاً لطريقة التدريس؟
٢. هل يوجد أثر لاستراتيجيات ما وراء المعرفة على تحصيل طالبات الصف التاسع في العلوم؟

٣. هل يختلف تحصيل العلوم لدى الطالبات اللاتي درسن باستراتيجيات ما وراء المعرفة تبعًا لطريقة تدريس الموديولات التعليمية (ورقية/ محوسبة)، والمستوى التحصيلي (عالي/ منخفض)؟

٤. هل يوجد أثر في تحصيل العلوم يُعزى إلى التفاعل بين طريقة تدريس الموديولات التعليمية (ورقية/ محوسبة)، والمستوى التحصيلي (عالي/ منخفض)؟

فرضيات الدراسة:

١. لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha = 0,05$) بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية الأولى (درست باستراتيجيات ما وراء المعرفة في الموديولات الورقية)، والمجموعة التجريبية الثانية (درست باستراتيجيات ما وراء المعرفة في الموديولات المحوسبة)، والمجموعة الضابطة (درست بالطريقة الاعتيادية) في التحصيل بالقياس البعدي.

٢. لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha = 0,05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبيتين الأولى (التي درست باستراتيجيات ما وراء المعرفة في الموديولات الورقية)، والثانية (درست باستراتيجيات ما وراء المعرفة في الموديولات المحوسبة) في التحصيل البعدي تبعًا للمستوى التحصيلي العام (عالي/ منخفض)، والتفاعل بينهما (المجموعة والمستوى التحصيلي).

أهداف الدراسة:

١- تحفيز ممارسة طالبات الصف التاسع الأساسي لاستراتيجيات ما وراء المعرفة عند تعلمهن لموضوعات العلوم بالوحدة التدريسية المُضمّنة في هذه الدراسة.

٢- تقصي أثر ممارسة طالبات الصف التاسع الأساسي لاستراتيجيات ما وراء المعرفة من خلال موديولات تعليمية (ورقية/ محوسبة) خاصة بهذه الدراسة على تحصيلهن في موضوعات العلوم.

٣- تقصي أثر ممارسة طالبات الصف التاسع الأساسي لاستراتيجيات ما وراء المعرفة من خلال موديولات تعليمية (ورقية/ محوسبة) خاصة بهذه الدراسة على مستواهن التحصيلي (عالي/ منخفض).

أهمية الدراسة:

- تسعى إلى تلبية الاتجاهات الحديثة في تعلم العلوم، والتي تحض على توظيف استراتيجيات

التعلم مدعومة باستراتيجيات ما وراء المعرفة في أثناء تعلم الطلبة في الفصول الدراسية.

- توجيه عناية معلمي العلوم إلى أهمية ممارسة طلبتهم لاستراتيجيات ما وراء المعرفة عند تعلمهم لموضوعات المادة لرفع تحصيلهم بالمادة.

- توجيه عناية معلمي العلوم إلى أهمية توظيف المحتوى الإلكتروني عند تعلم الطلبة لموضوعات

المادة لرفع تحصيلهم بها.

- توفر موديولات تعليمية مقننة ورقية/ محوسبة لكيفية توظيف استراتيجيات ما وراء المعرفة في تعلم موضوعات الكهرباء وتطبيقاتها التقنية بكتاب العلوم للصف التاسع.

متغيرات الدراسة:

١. المتغير المستقل، وله ثلاثة مستويات حيث تدرس طالبات المجموعة:

- التجريبية الأولى باستراتيجيات ما وراء المعرفة مُضمنة في موديولات تعليمية ورقية.
- التجريبية الثانية باستراتيجيات ما وراء المعرفة مُضمنة في موديولات تعليمية محوسبة.
- الضابطة بالطريقة الاعتيادية.

٢. المتغير التابع ويتمثل في تحصيل العلوم.

حدود الدراسة:

١- الحدود الموضوعية: اقتصرت الدراسة على:

- دراسة أثر استراتيجيات ما وراء المعرفة وهي: التخطيط، والمراقبة، والتقييم في تحصيل العلوم لدى طالبات الصف التاسع بسلطنة عمان.
- موضوعات الوحدة الثالثة بعنوان: الكهرباء وتطبيقاتها التقنية بكتاب العلوم للصف التاسع الأساسي.

٢- الحدود الزمانية: تم تطبيق الدراسة في منتصف الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠١٦/٢٠١٧م.

٣- الحدود المكانية: اقتصرت الدراسة على عينة من صفوف الصف التاسع من التعليم الأساسي في مدارس محافظة الداخلية.

مصطلحات الدراسة:

١. **استراتيجيات ما وراء المعرفة:** تعرف بأنها "العمليات الخاصة بتوجيه الانتباه في أثناء التعلم، وتخطيط وتنظيم عملية التعلم، ومراقبة ومراجعة عملية التعلم، وتقويم عملية التعلم" (شحاته والنجار، ٢٠٠٣، ص٨٧). أما إجرائيًا فتعرّف بأنها تنظيم معرفة الطالبات بموضوعات الكهرباء وتطبيقاتها التقنية من خلال ممارسة استراتيجيات ما وراء المعرفة، وهي: التخطيط، والمراقبة، والتقييم في ثلاث مراحل، هي: التخطيط المدروس، وتنفيذ الأداء، والتأمل الذاتي أثناء القيام بالاستكشافات الواردة في موديولات هذه الدراسة.

٢. **الموديول:** عرفه كل من الشرييني والطناوي (٢٠٠٦) على أنه: "وحدة تعليمية تنظيمية قياسية مصغرة تقع ضمن مجموعة وحدات متتابعة يضمها برنامج تعليمي منظم، رُتبت وهُنِدت، لتحقيق أهداف تعليمية محددة، وهو قائم على استراتيجية التعلم الذاتي حيث يسمح للمتعلم بالدراسة الذاتية وفق قدرته وسرعته

الخاصة، ويتفاوت المدى الزمني للموديول من دقائق قليلة إلى عدة ساعات أو عدة أيام وذلك تبعاً لكل من طول ونوعية وأهداف ومحتوى الموديول" (ص ٥٢). ويُعرّف إجرائياً بالوحدة التعليمية الاستقصائية التي تدرس الطالبة فيها موضوعاتها الكهربية وتطبيقاتها التقنية من خلال ممارسة استراتيجيات ما وراء المعرفة في الاستكشافات الواردة بها؛ لاكتساب المحتوى المعرفي المُضمن بهذه الموضوعات، والتي تم تقنينها بما يتناسب مع منهج العلوم بالسلطنة مع إضافة أنشطة تعليمية مناسبة.

٣. برنامج الكورس لاب (Course Lab 2.7) المستخدم لعمل الموديولات المحوسبة الخاصة بهذه الدراسة: هو برنامج يسمح بعمل موديولات محوسبة تساعد الطالبة على تعلم موضوعات العلوم من خلال محتوى الكتروني يسمح بعرض المادة العلمية بطريقة متسلسلة، ومنظمة، ويسمح بإدراج الوسائط المتعددة، والصور، والفيديوهات، ومقاطع صوتية، وملفات محوسبة مرفقة خارجياً بصيغ مختلفة، مثل النصوص، والعروض، والجداول، ويسمح بالكتابة للإجابة عن الأسئلة الواردة في الموديولات، والكتابة على المفكرات الإلكترونية وحفظها، وبه وصلات تعزيز فورية تسمح بالتأكد من صحة الإجابات. وإجرائياً فقد تم تحويل الموديولات الورقية إلى محوسبة باستخدام هذا البرنامج، وذلك بالاستعانة بخبيرة مختصة في هذا البرنامج بحيث يتم ممارسة الاستكشافات بطريقة محوسبة، قائمة على التعلم الذاتي بما يسمح للمتعلم بتدريس نفسه دون عون، وتدخل مباشر من المعلم من خلال التعلم المبرمج (مغراوي والريبيعي، ٢٠٠٠)، وهذا التعلم قائم على البرمجة التفرعية حيث لا ينتقل الطالب من شريحة إلى أخرى إلا بعد إنجازه للمهمة التعليمية (بدير وعبد الرحيم، ٢٠١٤).

٤. التحصيل الدراسي: ويعرف نظرياً على أنه "مجموعة المعارف، والمفاهيم، والمصطلحات التي يكتسبها المتعلم نتيجة مروره بالخبرة من خلال عملية التعليم" (جريدة وبني عبده، ٢٠١٢، ص ١١١)، ويُعرّف إجرائياً في هذه الدراسة بأنه كل ما تكتسبه الطالبة من معلومات نتيجة دراستها لمحتوى وحدة الكهربية وتطبيقاتها التقنية، ويقاس بمستوى أداء الطالبة مقدراً بالدرجات في الاختبار التحصيلي الذي تم إعداده لأغراض هذه الدراسة.

منهجية الدراسة وإجراءاتها

منهج الدراسة

اعتمدت هذه الدراسة على المنهج شبه التجريبي بمجموعتين تجريبيتين، ووحدة ضابطة، حيث درست طالبات المجموعة التجريبية الأولى موضوعات الكهربية وتطبيقاتها التقنية باستراتيجيات ما وراء المعرفة في الموديولات الورقية، بينما درست طالبات المجموعة التجريبية الثانية باستراتيجيات ما وراء المعرفة في الموديولات المحوسبة، أما طالبات المجموعة الضابطة فقد درست بالطريقة الاعتيادية، وتم تطبيق أدوات هذه الدراسة قبل المعالجة وبعدها، كما يوضحه تصميم الدراسة على النحو التالي:

نوع المجموعة	التطبيق القبلي	نوع المعالجة	التطبيق البعدي
التجريبية (١)	اختبار	استراتيجيات ما وراء المعرفة من خلال موديوالات ورقية.	
التجريبية (٢)	تحصيلي	استراتيجيات ما وراء المعرفة من خلال موديوالات محوسبة.	اختبار تحصيلي
الضابطة		الطريقة الاعتيادية	

مجتمع الدراسة وعينتها

يتألف مجتمع الدراسة من طالبات الصف التاسع بمدارس التعليم الأساسي بمحافظة الداخلية في سلطنة عمان للعام الدراسي ٢٠١٦-٢٠١٧م. أما العينة المتاحة فهي من مدرستين بهذه المحافظة.

أدوات الدراسة

أولاً: إعداد مواد هذه الدراسة كالتالي:

١. عمل تحليل محتوى للوحدة التدريسية، وتم حساب ثبات التحليل بمعادلة كوبر حيث بلغ (٠,٨٥)، وهي قيمة عالية للثبات.

٢. إعداد دليل الدراسة: والذي تضمن:

- مقدمة توضح أهداف الدليل، ومعلومات عن استراتيجيات ما وراء المعرفة التي تم توظيفها لتسهيل تعلم المجموعتين التجريبتين في موضوعات وحدة الكهرباء وتطبيقاتها التقنية، ومخطط سير التعلم في كل موديول، ودور معلم العلوم في الموقف التعليمي.

- المخرجات التعليمية المعرفية والمهارية بموضوعات وحدة الكهرباء وتطبيقاتها التقنية.

- جدول يوضح توزيع موضوعات الوحدة التدريسية على الموديولات التعليمية بهذه الدراسة، وزمن تغطية كل موديول.

- ثمان موديولات تعليمية ورقية لتدرس المجموعة الأولى من خلالها موضوعات الوحدة التدريسية بهذه الدراسة.

٣. تحكيم هذه الموديولات من ذوي الخبرة تربويًا وأكاديميًا في مجال تدريس العلوم، وتعديلها بناء على ملاحظاتهم ومقترحاتهم الفاعلة.

٤. تحويلها لموديولات محوسبة من خلال الاستعانة بخبيرة في برنامج Course Lab 2.7 لتدرس من خلالها المجموعة التجريبية الثانية، ويوضح الملحق (١) لقطات مشاهد من أحد هذه الموديولات.
٥. تحكيم هذه الموديولات من قبل مختصين في قسم تكنولوجيا التعليم والتعلم، وتعديلها بناء على ملاحظاتهم ومقترحاتهم الفاعلة.
٦. تطبيق موديول واحد ورقي/ محوسب على طالبات صف تاسع خارج عينة الدراسة؛ وذلك للوقوف على إمكانية التطبيق الفعلي لها، والتغلب على أي مشكلة قد ترد في التطبيق الفعلي.
٧. تعديل الملاحظات والمقترحات التي ظهرت من خلال التطبيق التجريبي.
٨. تهيئة المعلمات لتطبيق الدراسة.
- ثانياً-الاختبار التحصيلي: وهو اختبار تحصيلي في موضوعات وحدة الكهرباء وتطبيقاتها التقنية بكتاب العلوم للصف التاسع، حيث مر بالمراحل التالية:
١. إعداد جدول مواصفات الاختبار، والذي يظهر بجدول (١) التالي:

جدول (١)

مواصفات الاختبار التحصيلي لهذه الدراسة

الموضوعات	عدد الصفحات	الوزن النسبي للموضوع	درجة مستويات التعلم في كل موضوع			عدد الأسئلة	مجموع الدرجات
			معرفة %٣٠	تطبيق %٥٠	استدلال %٢٠		
الكهرباء الساكنة	٥	%١٣	٢	٢	١	٥	
الكهرباء المتحركة	١٩	%٤٩	٦	١٠	٤	٢٠	
تحولات الطاقة وتطبيقاتها العملية	٦	%١٥	٢	٣	١	٦	
الكهرومغناطيسية	٩	%٢٣	٣	٥	١	٩	
المجموع	٣٩	%١٠٠	١٣	٢٠	٧	٤٠ درجة	

٢. صياغة مفردات الاختبار: أعدت مفردات الاختبار بناء على جدول المواصفات السابق، حيث تكون الاختبار من (٤٠) مفردة من نوع الاختيار من متعدد، موزعة على الموضوعات الخاصة

بالوحدة التدريسية بهذه الدراسة تبعاً للوزن النسبي للموضوعات، ودرجة مستويات التعلم في كل موضوع، وخصصت درجة واحدة لكل مفردة يتم الإجابة عنها بشكل صحيح، وصفر إذا تمت الإجابة عنها بشكل خاطئ.

٣. **تحديد صدق الاختبار:** للتأكد من صدق الاختبار تم عرضه في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص من داخل الجامعة وخارجها.

٤. **تحديد ثبات الاختبار:** تم تطبيقه على شعبة من طالبات الصف التاسع من خارج عينة الدراسة لحساب معامل الثبات له بطريقة إعادة التطبيق، وتم استخدام معامل ارتباط بيرسون لحساب الثبات بين التطبيقين، حيث بلغت قيمته (٠,٨٤)، وهو ما يُعد مقبولاً لغرض هذه الدراسة.

٥. **حساب زمن تطبيق الاختبار:** لحساب زمن تطبيق الاختبار، تم تسجيل زمن أول خمس طالبات انتهين من حل الامتحان، وزمن آخر خمس طالبات انتهين من حله، وذلك في التطبيق القبلي، ثم تم حساب متوسط هذه الأزمنة، وقد تبين أن الزمن اللازم للإجابة عن مفردات الاختبار هو (٨٠) دقيقة.

ثالثاً-التحصيل العام بمادة العلوم: يمثل في هذه الدراسة الدرجة الكلية بمادة العلوم في نهاية الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠١٦/٢٠١٧م، والتي حصلت عليها الطالبة في المجموعة التجريبية سواء الأولى أو الثانية بهذه الدراسة، وقد تم الحصول عليها من بيانات كشوفات الدرجات المعتمدة في البوابة التعليمية التابعة لوزارة التربية والتعليم، ومن خلال متوسط درجات كل مجموعة تجريبية تم تقسيم طالباتها إلى مستوى تحصيل عالي أو منخفض.

تكافؤ مجموعات الدراسة

لحساب تكافؤ المجموعات الثلاث في القياس القبلي للتحصيل، تم استخدام تحليل التباين الأحادي، كما يوضحه جدول (٢).

جدول (٢)

نتائج تحليل التباين الأحادي لحساب تكافؤ المجموعات الثلاث في التحصيل القبلي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	ف	مستوى الدلالة
بين المجموعات	٢٩٠,٧٨	٢	١٤٥,٣٩	٩,٨٩	٠,٠٠١>
داخل المجموعات	١٣٨١,٤٥	٩٤	١٤,٧٠		

يلاحظ من جدول (١) عدم تكافؤ المجموعات الثلاث في التحصيل القبلي؛ لذلك سيتم استخدام تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لاختبار صحة فرضيات الدراسة.

المعالجة الإحصائية:

لتحليل البيانات إحصائيًا، قام الباحثان بالمعالجات الإحصائية التالية باستخدام برنامج (SPSS) كما يأتي:

١. معامل ارتباط بيرسون للتحقق من الثبات بين التطبيقين الأول والثاني للاختبار التحصيلي.
٢. تحليل التباين الأحادي (ANOVA) للتحقق من تكافؤ المجموعات الثلاث.
٣. تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لاختبار الفرضية الأولى.
٤. تحليل التباين الثنائي (Two Way - ANCOVA)، لاختبار صحة الفرضية الثانية.
٥. حساب مربع آيتا (η^2)؛ لمعرفة تأثير استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في المتغير التابع بهذه الدراسة وهو: تحصيل العلوم.

نتائج الدراسة: عرضها ومناقشتها

نتائج الفرضية الأولى:

تم اختبار الفرضية الصفرية الأولى والتي نصت "لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة $\alpha = 0,05$ بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية الأولى (درست باستراتيجيات ما وراء المعرفة في الموديولات الورقية)، والمجموعة التجريبية الثانية (درست باستراتيجيات ما وراء المعرفة في الموديولات المحوسبة)، والمجموعة الضابطة (درست بالطريقة الاعتيادية) في التحصيل بالقياس البعدي"، من خلال حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات المجموعات الثلاث في التحصيل البعدي، والجدول (٣) التالي يوضح ذلك.

جدول (٣)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات المجموعات الثلاث في التحصيل البعدي

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية الأولى	٣٠	٢٨,٢٧	٦,١٦
التجريبية الثانية	٣٤	٣٢,٦٢	٥,٥٢
الضابطة	٣٣	٢٢,٧٣	٨,٠١

يتضح من الجدول (٣) وجود فروق ظاهرية بين متوسطات درجات طالبات المجموعات الثلاث بهذه الدراسة في التحصيل البعدي. حيث بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طالبات المجموعة التجريبية الأولى

٢٨,٢٧، وبلغ المتوسط الحسابي لدرجات طالبات المجموعة التجريبية الثانية ٣٢,٦٢، في حين بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طالبات المجموعة الضابطة ٢٢,٧٣.

ولمعرفة ما إذا كانت هذه الفروق في المتوسطات ذات دلالة إحصائية، تم استخدام اختبار تحليل التباين المصاحب ANCOVA لكون مجموعات هذه الدراسة غير متكافئة في التحصيل القبلي، كما تم استخراج مربع آيتا (η^2) للتعرف إلى حجم أثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في التحصيل البعدي، وكانت النتائج كما في الجدول (٤).

جدول (٤)

نتائج تحليل التباين المصاحب لدرجات طالبات المجموعات الثلاث في التحصيل البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى الدلالة	η^2
التحصيل القبلي	١٢٠٠,٠٦	١	١٢٠٠,٠٦	٣٧,٧٣	$0,001 >$	٠,٢٩
مجموعات الدراسة	٢٣١٨,٠٤	٢	١١٥٩,٠٢	٣٦,٤٤	$0,001 >$	٠,٤٤
الخطأ	٢٩٥٨,٣٨	٩٣	٣١,٨١			

تُشير نتائج الجدول (٤) إلى ما يلي:

أ- **التحصيل القبلي:** وجود فروق دالة إحصائية في التحصيل الدراسي القبلي؛ حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة ٣٧,٧٣ وهي دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0,001 >$)، وهذه النتيجة تشير إلى عدم تكافؤ مجموعات الدراسة في التحصيل القبلي، وعند الحاجة للمقارنة بين مجموعات الدراسة الثلاث سيتم الاعتماد على المتوسطات الحسابية المعدلة.

ب- **مجموعات الدراسة:** وجود فروق دالة بين متوسطات درجات طالبات المجموعات الثلاث الخاصة بهذه الدراسة في التحصيل البعدي؛ حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة (٣٦,٤٤) وهذه القيمة دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0,001 >$)، أي أنه يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطات درجات طالبات المجموعات الثلاث في تحصيل العلوم البعدي يرجع إلى استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة أثناء تعلم موضوعات الوحدة التدريسية الخاصة بهذه الدراسة، وترتب على هذه النتيجة رفض الفرضية الصفرية الأولى، وقبول الفرضية البديلة وهي: "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha = 0,05 =$) بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية الأولى (درست باستراتيجيات ما وراء المعرفة في الموديلات الورقية)، والمجموعة التجريبية الثانية (درست باستراتيجيات ما وراء المعرفة في الموديلات المحسوبة)، والمجموعة الضابطة (درست بالطريقة الاعتيادية) في التحصيل بالقياس البعدي".

ولمعرفة اتجاه الفروق في متوسطات الدرجات بين المجموعات الثلاث تم استخراج المتوسطات الحسابية المعدلة لدرجات طالبات المجموعات الثلاث في التحصيل البعدي، وظهرت النتائج كما في جدول (٥).

جدول (٥)

المتوسطات الحسابية المعدلة لدرجات طالبات المجموعات الثلاث في التحصيل البعدي

المجموعات	العدد	المتوسط الحسابي المعدل	الانحراف المعياري
التجريبية الأولى	٣٠	٢٦,٢٦	١,٠٨
التجريبية الثانية	٣٤	٣٤,٥٨	١,٠٢
الضابطة	٣٣	٢٢,٥٣	٠,٩٨

ولمعرفة اتجاه الفروق بين المتوسطات المعدلة، أُستخدم اختبار بونفيروني Bonferroni للمقارنات البعدية المتعددة، والجدول (٦) يبين ذلك.

جدول (٦)

نتائج اختبار بونفيروني للمتوسطات المعدلة لدرجات المجموعات الثلاث في التحصيل البعدي

المجموعة (أ)	المجموعة (ب)	الفرق بين المتوسطين	الدلالة الإحصائية	اتجاه الفروق
التجريبية الأولى	التجريبية الثانية	٨,٣٢-	٠,٠٠١	التجريبية الثانية
التجريبية الأولى	الضابطة	٣,٧٣	٠,٠٣٥	التجريبية الأولى
التجريبية الثانية	الضابطة	١٢,٠٥	٠,٠٠١	التجريبية الثانية

يتبين من الجدول (٦) أن الفروق بين المتوسطات المعدلة دالة إحصائياً بين المقارنات الثنائية للمجموعات الثلاث. في المقارنات الثنائيتين الأولى والثالثة كانت الفروق دالة إحصائياً عند مستوى $(\alpha = 0,035)$ لمصلحة المجموعة التجريبية الثانية (التي درست استراتيجيات ما وراء المعرفة في الموديولات المحوسبة)، وفي المقارنة الثنائية الثانية كانت الفروق دالة إحصائياً عند مستوى $(\alpha = 0,001)$ لمصلحة المجموعة التجريبية الأولى (التي درست استراتيجيات ما وراء المعرفة في الموديولات الورقية).

وللتعرف إلى حجم تأثير متغير استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في التحصيل البعدي لدى طالبات المجموعات الثلاث، تم حساب مربع آيتا (٢٧) حيث بلغت $0,44$ ، وبذلك يمكن القول إن ما يقارب 44% من التباين المُفسر في التحصيل البعدي بين المجموعات الثلاث يرجع لمتغير استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة، وهذا يُعبر عن أثر كبير لاستراتيجيات ما وراء المعرفة على التحصيل في

القياس البعدي؛ حيث أن هذه النسبة أكبر من النسبة التي حددها كوهين وهي ١٥% لاعتبار حجم أثر المتغير المستقل كبيراً على المتغير التابع (أبو حطب وصادق، ١٩٩١).

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة الهنداسي (٢٠١١)، وبيترز (Peters, 2009)، وزوهار وبن ديفد (Zohar & Ben-David, 2008)، ويوني (Bonny, 2009)، وجاكس (Jax, 2015).

ويمكن تفسير وجود فرق دال إحصائياً بين متوسط درجات طالبات كل من المجموعتين التجريبتين الأولى والثانية واللاتي درسن من خلال استراتيجيات ما وراء المعرفة، وبين متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن بالطريقة الاعتيادية في التحصيل البعدي إلى ممارسة طالبات المجموعتين التجريبتين لاستراتيجيات ما وراء المعرفة في الموديولات التعليمية بهذه الدراسة؛ مما أدى إلى إحداث تنظيم فعال للمحتوى المعرفي للموضوعات التي درسنها في بنيتها المعرفة، واستيعابهن للمعرفة العلمية المضمنة بهذه الموضوعات، والاحتفاظ بها في الذاكرة، وتطبيقها في سياقات تعلم جديدة.

لقد حدث التنظيم الفعال للمحتوى المعرفي في البنية المعرفية لدى طالبات المجموعتين التجريبتين الأولى والثانية نتيجة ممارستهن لاستراتيجيات التخطيط من خلال توليد ووضع أهداف مرتبة لإنجاز المهمة التعليمي، وتخطيط خطوات تنفيذ هذه الأهداف، والتفكير في كيفية ربط المعلومات السابقة بالتعلم الحالي، وتنفيذ المهمة التعليمية من خلال اتباع خطوات مدروسة، والتفكير في كيفية تنفيذها بدقة لتحقيق الهدف المنشود، وممارسة استراتيجيات المراقبة من خلال تركيز الإنتباه أثناء القيام بالاستقصاء من خلال محاكاة عمل العلماء في دقة تسجيل البيانات، وتنظيمها، واستنتاج أنماط العلاقات بين المتغيرات في جداول البيانات من خلال الملاحظات الدقيقة، والحرص على صياغة الاستنتاجات والتعميم من هذه الملاحظات، وفحص تقدم الإنجاز في الأداء أثناء تنفيذ خطوات الاستقصاء، وممارسة التدريس الذاتي بإتباع الخطوات الواردة بالاستقصاء لفهم جوانب القوة والضعف في الأداء، وممارسة استراتيجيات التقييم في مرحلة التأمل الذاتي من خلال ممارسة التقييم الذاتي لتقييم أدائهن في الأنشطة التعليمية من خلال الإجابة عن الأسئلة المصاحبة لعمل الاستقصاء، والتفكير في منطوية الحل، والتفكير في كيفية توظيف ما تم تعلمه في التقويم الختامي الوارد بنهاية الموديول.

وكما يمكن تفسير وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات كل من طالبات المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة التجريبية الثانية في التحصيل البعدي لصالح المجموعة التجريبية الثانية إلى أن الموديولات المحوسبة القائمة على استراتيجيات ما وراء المعرفة بهذه الدراسة قد وفرت بيئة تعلم تتميز بوسائط تعليمية محوسبة تعرض المادة العلمية بأساليب مشوقة وجذابة؛ أثارت اهتمامتهن نحو التعلم، وقربت لهن المفهوم المجرد إلى المحسوس، وساعدتهن على توظيف مختلف الحواس عملية التعلم، ونمت لديهن التعلم الذاتي، وجعلتهن محور العملية التعليمية؛ مما زاد من دافعيتهن نحو التعلم كل

حسب قدرته، واستعداده، وأتاح لهن فرص الممارسة، والتدريب؛ مما زاد من درجة انتباههن، وتركيزهن، وفهمهن واستيعابهن للموضوعات التي يدرسنها، وقدمت لهن التغذية الراجعة الفورية، والتعزيز المباشر؛ الذي أشعرهن بالإنجاز، وعمل على ترسيخ المعلومات الصحيحة، وزاد من درجة الاحتفاظ بالمحتوى المعرفي في بنيتها المعرفية؛ كل ذلك من شأنه تنمية التحصيل الدراسي في الموضوعات التي درسنها من خلال هذه الموديولات.

نتائج الفرضية الثانية:

تم اختبار الفرضية الصفرية الثانية، والتي نصت على: "لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha = 0,05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبتين الأولى (التي درست باستراتيجيات ما وراء المعرفة في الموديولات الورقية)، والثانية (درست باستراتيجيات ما وراء المعرفة في الموديولات المحوسبة) في التحصيل البعدي تبعًا للمستوى التحصيلي العام (عالي/منخفض)، والتفاعل بينهما (المجموعة والمستوى التحصيلي)". من خلال تقسيم طالبات المجموعتين التجريبتين الأولى والثانية إلى مستويين للتحصيل الدراسي العام في العلوم (عالي/منخفض) باستخدام برنامج SPSS؛ حيث تم حساب متوسط درجات كل مجموعة في مادة العلوم بالفصل الدراسي الأول من العام نفسه الذي طبقت فيه هذه الدراسة، وقد بلغ متوسط المجموعة التجريبية الأولى ٨٠، بينما بلغ متوسط المجموعة التجريبية الثانية ٨٦,٥٠، بعد ذلك تم تقسيم مستوى الطالبات في مادة العلوم إلى تحصيل عالي/منخفض تبعًا لهذه المتوسطات لكل مجموعة على حدة، وتم بعد ذلك استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات هاتين المجموعتين، وذلك في التحصيل البعدي تبعًا لطريقة تدريس الموديولات التعليمية (ورقية/محوسبة)، والمستوى التحصيلي (عالي/منخفض)، والجدول (٧) يوضح ذلك.

جدول (٧)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات المجموعتين التجريبتين في التحصيل البعدي تبعًا لطريقة تدريس الموديولات التعليمية والمستوى التحصيلي

الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	العدد	المستوى التحصيلي	طريقة تدريس الموديولات
٦,٢٥	٢٤,٨٠	١٥	منخفض	الورقية
٣,٧١	٣١,٧٣	١٥	عالي	
٦,١٦	٢٨,٢٧	٣٠	الكلي	
٥,٠٩	٢٩,٣٥	١٧	منخفض	المحوسبة
٣,٧٩	٣٥,٨٨	١٧	عالي	
٥,٥٢	٣٢,٦٢	٣٤	الكلي	

٦,٠٣	٢٧,٢٢	٣٢	منخفض	
٤,٢٥	٣٣,٩٤	٣٢	عالي	الورقية والمحوسبة
٦,١٨	٣٠,٥٨	٦٤	الكلية	

يتضح من الجدول (٧) وجود فروق ظاهرية بين متوسطات درجات الطالبات في المجموعتين تبعاً لطريقة تدريس الموديولات التعليمية (ورقية/ محوسبة)، والمستوى التحصيل (عالي/ منخفض)، ولمعرفة ما إذا كانت هذه الفروق في المتوسطات ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha = 0,05)$ ، تم استخدام اختبار تحليل التباين الثنائي المصاحب Two-way ANCOVA، وكما تم استخراج مربع آيتا (η^2) للتعرف إلى حجم أثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في التحصيل البعدي تبعاً لطريقة تدريس الموديولات التعليمية (ورقية/ محوسبة)، والمستوى التحصيل (عالي/ منخفض)، والتفاعل بينهما، وكانت النتائج كما في الجدول (٨).

جدول (٨)

نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب لدرجات طالبات المجموعتين التجريبتين في التحصيل البعدي تبعاً لطريقة تدريس الموديولات التعليمية والمستوى التحصيلي والتفاعل بينهما

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى الدلالة	η^2
الاختبار التحصيلي القبلي	٨١,٣٩	١	٨١,٣٩	٣,٦٩	٠,٠٦٠	٠,٠٦
طريقة تدريس الموديولات (أ)	٣٧٤,٤١	١	٣٧٤,٤١	١٦,٩٧	٠,٠٠١	٠,٢٢
المستوى التحصيلي (ب)	٣٣٧,١٩	١	٣٣٧,١٩	١٥,٢٨	٠,٠٠١	٠,٢١
(أ) × (ب)	٦,٠٣	١	٦,٠٣	٠,٢٧	٠,٦٠٣	٠,٠١
الخطأ	١٣٠١,٥٩	٥٩	٢٢,٠٦			

تُشير نتائج الجدول (٨) إلى ما يلي:

١- عدم دلالة الاختبار التحصيلي القبلي؛ حيث بلغت قيمة ف المحسوبة ٣,٦٩ بمستوى دلالة ٠,٠٦٠، وهي قيمة غير دالة إحصائية، مما تشير إلى تكافؤ المجموعتين التجريبتين في الاختبار التحصيلي القبلي، وعند الحاجة للمقارنة بين مجموعات الدراسة سيتم الاعتماد على المتوسطات الحسابية الفعلية.

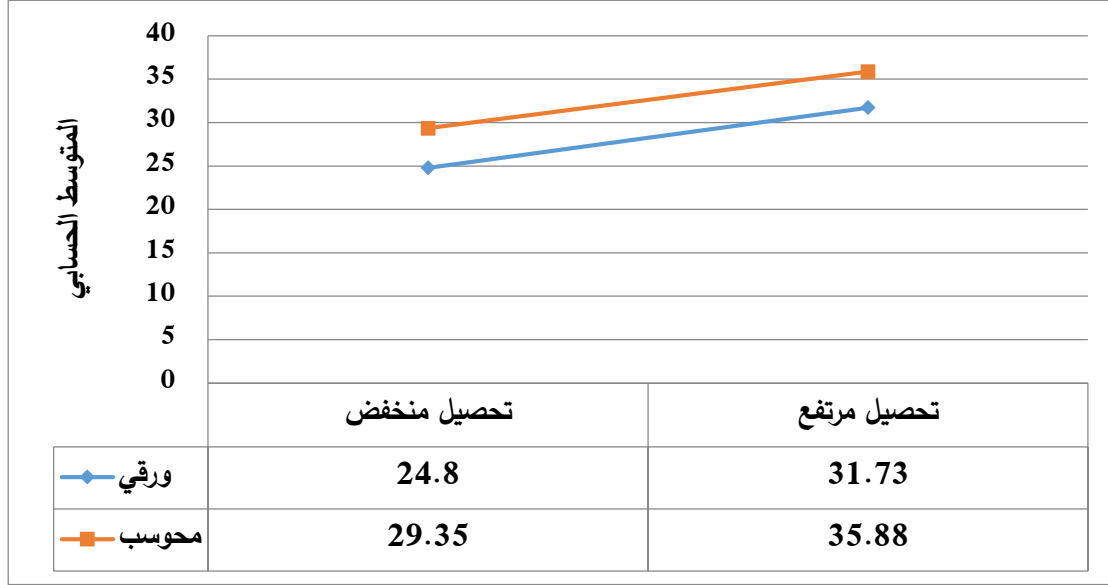
٢- دلالة طريقة تدريس الموديولات؛ حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة (١٦,٩٧) وهذه القيمة دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0,05$)، وبلغ مربع إيتا (٠,٢٢)، وهو حجم أثر كبير وفقا لمعيار كوهين (أبو حطب وصادق، ١٩٩١). وتدل هذه النتيجة وجود فرق حقيقي بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبتين الأولى، والثانية في التحصيل الدراسي بالعلوم في القياس البعدي لمصلحة الطريقة المحسوبة (م=٣٢,٦٢)، مقارنة بالطريقة الورقية (م=٢٨,٢٧). لقد ترتب على هذه النتيجة رفض الفرضية الصفرية، وقبول الفرضية البديلة وهي: "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha = 0,05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبتين الأولى (درست باستراتيجيات ما وراء المعرفة في الموديولات الورقية)، والثانية (درست باستراتيجيات ما وراء المعرفة في الموديولات المحسوبة) في التحصيل بالقياس البعدي تبعًا لطريقة تدريس الموديولات التعليمية (ورقية/ محسوبة) لصالح الطريقة المحسوبة".

تتفق هذه النتيجة مع نتيجة الفرضية الأولى؛ حيث أن الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبتين في التحصيل البعدي هو فرق حقيقي، لصالح المجموعة التجريبية الثانية، والتي درست الموديولات المحسوبة.

٣- دلالة المستوى التحصيلي؛ حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة (١٥,٢٨) وهذه القيمة دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0,05$)، وبلغ مربع إيتا (٠,٢١) وهو حجم أثر كبير وفقا لمعيار كوهين (أبو حطب وصادق، ١٩٩١). وتدل هذه النتيجة وجود فرق حقيقي بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبتين الأولى، والثانية في التحصيل الدراسي بالعلوم في القياس البعدي تبعًا للمستوى التحصيلي (عالي/ منخفض)، لمصلحة المستوى التحصيلي العالي (م=٣٣,٩٤)، مقارنة بالمستوى التحصيلي المنخفض (م=٢٧,٢٢). لقد ترتب على هذه النتيجة رفض الفرضية الصفرية، وقبول الفرضية البديلة وهي: "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha = 0,05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبتين الأولى (درست باستراتيجيات ما وراء المعرفة في الموديولات الورقية) والثانية (درست باستراتيجيات ما وراء المعرفة في الموديولات المحسوبة) في التحصيل بالقياس البعدي تبعًا للمستوى التحصيلي (عالي/ منخفض) لصالح المستوى التحصيلي العالي".

تتفق هذه النتيجة مع دراسة أحمد (٢٠٠٥)، ودراسة بيترز (Peters, 2009)، ودراسة زوها وبن ديفد (Zohar & Ben-David, 2008)، وجوا (Guo, 2015). ويمكن تفسير هذه النتيجة إلى مقدرة طالبات ذوات التحصيل العالي بكلا المجموعتين على ممارسة استراتيجيات ما وراء المعرفة من خلال الموديولات التعليمية (ورقية/ محسوبة) في أثناء تعلم موضوعاتها بصورة أكبر عن الطالبات ذوات التحصيل المنخفض، والاستفادة منها في تنظيم المحتوى المعرفي في بنيتهن المعرفية، والاحتفاظ بها لفترة أطول في الذاكرة.

٤- عدم دلالة التفاعل الثنائي بين طريقة تدريس الموديولات والمستوى التحصيلي؛ حيث بلغت قيمة ف المحسوبة (٠,٢٧) بمستوى دلالة ٠,٦٠٣، وهي قيمة غير دالة إحصائياً، مما تشير إلى أن طريقة التدريس لا تتأثر بالمستوى التحصيلي للطالبة؛ أي أن طريقة التدريس تفيد الطالبات ذوات المستوى التحصيلي المرتفع كما تفيد الطالبات ذوات المستوى التحصيل المنخفض؛ وبذلك تم قبول الفرضية الصفرية، والشكل (٢) يوضح ذلك.



الشكل (٢)

التفاعل الثنائي بين المستوى التحصيلي وطريقة تدريس الموديولات في التحصيل البعدي

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة زوها وبن ديفد (Zohar & Ben-David, 2008)، ودراسة جوا (Guo, 2015)، ويمكن تفسير هذه النتيجة إلى أن طالبات المجموعتين التجريبتين في أثناء تعلمهن لموضوعات الوحدة التدريسية بهذه الدراسة من خلال الموديولات التعليمية سواء الورقية منها أم المحوسبة قد مارسن استراتيجيات ما وراء المعرفة، واستقدن منها في عملية التعلم كل حسب مستواهن التحصيلي في المجموعتين التجريبتين.

التوصيات:

١. تبني توظيف استراتيجيات ما وراء المعرفة في مناهج العلوم لأهميتها القصوى في رفع تحصيل العلوم.

٢. تشجيع الطلبة على ممارسة استراتيجيات ما وراء المعرفة في أثناء تعلم موضوعات العلوم من خلال نماذج مقننه تتوفر فيها محفزات لممارسة هذه الاستراتيجيات في الموقف التعليمي عند القيام بالمهمة التعليمية.

٣. تهيئة البيئة التعليمية بحيث تكون ملائمة لتوظيف هذا النوع من الاستراتيجيات بحيث تتوفر مواد وأجهزة كافية لكل طالب، كذلك تعديل الجدول المدرسي بحيث تكون هناك مرونة في تنفيذ النماذج المقننه الخاصة بممارسة هذه الاستراتيجيات في الموقف التعليمي.

المقترحات:

- إجراء دراسة للكشف عن أثر استراتيجيات ما وراء المعرفة في تحصيل العلوم تبعًا لمتغير النوع.
- إجراء دراسة للكشف عن أثر استراتيجيات ما وراء المعرفة في تحصيل العلوم لدى الطلبة ذوي صعوبات التعلم.

المراجع:

أبو حطب، فؤاد؛ وصادق، أمال (١٩٩١). *مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائي في العلوم النفسية والاجتماعية*. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

أبو علام، رجاء محمود (٢٠٠٦). *حجم أثر المعالجات التجريبية ودلالة الدلالة الإحصائية*. *المجلة التربوية*، ٢٠ (٧٨)، ٥-١٥٠.

أحمد، نعيمة حسن (٢٠٠٥). *فعالية موديوالات تعليمية قائمة على استراتيجيات إدارة الذات للتعلم في تحسين الأداء الأكاديمي والتنظيم الذاتي لتعلم الأحياء لطلاب الصف الأول الثانوي*. *وقائع المؤتمر العلمي التاسع: معوقات التربية العلمية في الوطن العربي التشخيص والحلول* (ص ٤٨١-٥٢٠، م ٢). الإسماعيلية: الجمعية المصرية للتربية العلمية. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/30583>

بدير، كريم؛ وعبد الرحيم، هناء (٢٠١٤). *التعلم الذاتي رؤية تطبيقية تكنولوجية متقدمة*. القاهرة: عالم الكتب.

البلوشي، محمد علي محمد (٢٠١٢). *فاعلية برنامج قائم على المشكلات في تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير وعمليات العلم والاتجاه نحو العلوم لدى طلاب الصف العاشر بسلطنة عمان* (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة القاهرة، مصر.

جرايدة، يوسف؛ وبني عبده، محمد عرسا (٢٠١٢). أثر استخدام الحاسوب في تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي في مبحث العلوم. مجلة بحوث التربية النوعية - مصر، ٢٤، ١٠٥ - ١١٩. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/191953>

خليل، نوال عبد الفتاح (٢٠٠٥). أثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية التفكير العلمي والاتجاه نحو مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. مجلة التربية العلمية - مصر، ١٨(١)، ٩١-١٣٠. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/7658>

رخا، سعاد عبد العزيز (٢٠١٤). أثر توظيف السبورة التفاعلية في تنمية المفاهيم العلمية والاتجاه نحو العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة كلية التربية - جامعة طنطا - مصر، ٥٦، ٦٣-١٠١. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/740479>

السالمية، خولة عبدالله (٢٠١٤). فاعلية التدريس باستخدام السبورة الذكية في تحصيل العلوم وتنمية مهارات التفكير المعرفي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة السلطان قابوس، سلطنة عمان.

السعدي، السعدي الغول (٢٠١١). فاعلية معمل العلوم الافتراضي ثلاثي الأبعاد في تحصيل المفاهيم الفيزيائية المجردة وتنمية الاتجاه نحو اجراء التجارب افتراضيا لدى تلاميذ المرحلة الثانوية. مجلة كلية التربية بأسيوط - مصر، ٢٧(٢)، ٤٤٨ - ٤٩٧. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/137922>

السعيدية، خديجة مرهون (٢٠١٦). فاعلية استراتيجيات مستنده على عادات العقل في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والاتجاهات نحو العلوم لدى طالبات الصف التاسع (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة السلطان قابوس، سلطنة عمان.

سلامه، عادل أبو العز (٢٠٠٢). طرائق تدريس العلوم ودورها في تنمية التفكير (ط١). عمان: دار الفكر.

شحاته، حسن؛ والنجار، زينب (٢٠٠٣). معجم المصطلحات التربوية والنفسية. القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.

الشرييني، فوزي؛ والطناوي، غفت (٢٠٠٦). الموديولات التعليمية مدخل للتعلم الذاتي في عصر المعلوماتية. القاهرة: مركز الكتاب للنشر.

عقيلي، سمير محمد عقل (٢٠١٠). أثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس العلوم على التحصيل ومهارات ما وراء المعرفة والاتجاه نحو المادة لدى التلاميذ المكفوفين. دراسات في المناهج وطرق التدريس - مصر، ١٥٤، ٢٦-٦٦. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/46167>

محمد، أمال جمعة عبد الفتاح (٢٠١٠). استراتيجيات التدريس والتعلم (نماذج وتطبيقات). دبي: دار الكتاب الجامعي.

المشاخي، علي راشد (٢٠٠٨). أثر دورة التعلم فوق المعرفية في تحصيل المفاهيم العلمية والأحتفاظ بها لدى طلبة الصف التاسع الساسي بسلطنة عمان (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة السلطان قابوس، سلطنة عمان.

مشتهى، رامي رياض؛ واللولو، فتحية صبحي (٢٠١٥). فاعلية توظيف تقنية الحقيقة المدمجة في تنمية مهارات التفكير الابداعي والاتجاه نحو العلوم لدى طلاب الصف التاسع الاساسي بغزة (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/696158>

المطوق، هاني فايز ربيع؛ وعفانه، عزو إسماعيل (٢٠١٣). أثر استخدام استراتيجية جيجسو (Jigsaw) في تنمية التفكير الناقد والاتجاه نحو العلوم لدى طلبة الصف الثامن بغزة (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/695409>

مغراوي، عبد المؤمن محمد؛ والربيعة، سعيد حمد (٢٠٠٠). التعلم الذاتي: مفهومه وأهميته واساليبه وتطبيقاته. دبي: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (٢٠١٤). التقرير الإقليمي للتعليم للجميع الخاص بالدول العربية للعام ٢٠١٤. تم استرجاعه من الموقع http://www.unesco.org/fileadmin/multimedia/hq/ed/ed_new/pdf/arab-region_ar.pdf

النبهاني، مريم بلعرب (٢٠١٠). تطوير منظومة التعلم في سلطنة عمان. تمت الزيارة ٢١/١٠/٢٠١٦م، من موقع: <http://oea-oman.org/Maryam.pdf>

نشوان، تيسير محمد؛ وعبد المنعم، رانية عبدالله (٢٠١١). فعالية وحدة محوسبة في العلوم على كل من التفكير الإبداعي والتحصيل الدراسي والاتجاهات نحو التعليم المحوسب لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي، مجلة القراءة والمعرفة، ١١٦ (٢ج)، ١٩٩-٢٣٥.

الهنداسي، الفيصل حميد (٢٠١١). أثر الوسائط المتعددة في التحصيل الدراسي في العلوم وتنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بسلطنة عمان (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة مؤتة، الأردن.

وزارة التربية والتعليم (٢٠١٦). الخطة الخمسية التاسعة ٢٠١٦-٢٠٢٠. تم استرجاعه من الموقع: <http://home.moe.gov.om/arabic/file/ggg/ITfinalP.pdf>

Boer, H. de., Donker-Bergstra, A. S., Kostons, D. D. N. M., Korpershoek, H., & Werf, M. P. C. van der. (2013, January 01). *Effective Strategies for Self-regulated Learning: A Meta-Analysis*. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsnar&AN=edsnar.rug.oai.ub.rug.nl.dbi.51addede1d304>

Brandt, M. J., & Wetherell, G. A. (2012). What attitudes are moral attitudes? The case of attitude heritability. *Social Psychological and Personality Science*, 3(2), 172-179.

Du Toit, S. D., & Du Toit, G. F. (2013). *Learner metacognition and mathematics achievement during problem-solving in a mathematics classroom*. TD, 9(3), 505-532.

Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911.

Guo, Y. (2015). *Interactive computer simulation and animation learning modules: A mixed-method study of their effects on students' problem solving in particle dynamics* (Order No. 3731987). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (1732364937).

Jahangard, Z., Soltani, A., & Alinejad, M. (2016). Exploring the relationship between metacognition and attitudes towards science of senior secondary students through a structural equation modeling analysis. *Journal of Baltic Science Education*, 15(3), 340-349.

Jarvis, T., & Pell, A. (2005). Factors Influencing Elementary School Children's Attitudes toward Science before, during, and after a Visit to the UK National Space Centre. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(1), 53-83.

Jax, J. M. (2015). *Using contrasting cases to improve self-assessment in physics learning* (Order No. 3683380). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (1658535257). Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/1658535257?accountid=27575>

- Martin M.O., Mullis Ina V.S., Foy P., & Hooper M. *TIMSS 2015 International Results in Science* Downloaded from timss2015.org/download-center from web site <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/wp-content/uploads/filebase/full%20pdfs/T15-International-Results-in-Science-Grade-8.pdf>
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049–1079. doi:10.1080/0950069032000032199
- Pate, M. L., & Miller, G. (2011). Effects of Regulatory Self–Questioning on Secondary– Level Students’ Problem–Solving Performance. *Journal of Agricultural Education*, 52(1), 72–84 DOI: 10.5032/jae.2011.01072
- Peters, E. E. (2008). *The effect of nature of science metacognitive prompts on science students' content and nature of science knowledge, metacognition, and self-regulatory efficacy* (Order No. 3278710). Available from ProQuest Dissertations&Theses Global. (304345332). Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/304345332?accountid=27575>
- Peters-Burton, E. E. (2015). Outcomes of a self-regulated learning curriculum model: Network analysis of middle school students’ views of nature of science. *Science & Education*, 24(7), 855-885. doi:10.1007/s11191-015-9769-3
- Reid, N. (2006). Thoughts on attitude measurement. *Research in Science & Technological Education*, 24(1), 3–27. doi:10.1080/02635140500485332
- Santoso, H. B. (2013). *Computer self-efficacy, cognitive actions, and metacognitive strategies of high school students while engaged in interactive learning modules* (Order No. 3606876). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (1492991064). Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/1492991064?accountid=27575>
- Singh, K., Grandville, M., & Dika, S. (2002). Mathematics and science achievement: Effects of motivation, interests, and academic engagement. *The Journal of Educational Research*, 95, 323-332. doi: 10.1080/00220670209596607
- Spruce, R., & Bol, L. (2014). Teacher beliefs, knowledge, and practice of self-regulated learning. *Metacognition and Learning*, 10(2), 245–277. doi:10.1007/s11409-014-9124-0

- Tatar, N., Akpınar, E., & Feyzioğlu, E. Y. (2013). The effect of computer-assisted learning integrated with metacognitive prompts on students' affective skills. *Journal of Science Education and Technology*, 22(5), 764-779.
- Van Opstal, M. T. (2014). *Extending students' practice of metacognitive regulation strategies in the undergraduate chemistry laboratory and investigation of Pb²⁺ binding to calmodulin with circular dichroism and molecular dynamics modeling* (Order No. 3681271). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (1655003306). Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/1655003306?accountid=27575>
- Zhang, P. (2014). *Unpacking mathematical problem solving through a concept-cognition-metacognition theoretical lens* (Order No. 3672718). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (1649224303). Retrieved from <http://ezproxysrv.squ.edu.om:2068/docview/1649224303?accountid=27575>
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview. *Theory In to Practice*, 41(2), 64–70.
- Zohar, A., & David, A. B. (2008). Explicit teaching of meta-strategic knowledge in authentic classroom situations. *Metacognition and Learning*, 3(1), 59-82. doi:10.1007/s11409-007-9019-4