أثر التدريس بنموذجي ويتلي للتعلم البنائي ومكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء لطلاب الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية

إعداد:د/ مندور عبد السلام فتح الله*

أولا: الإطار العام للدراسة:

مقدمة الدراسة والحاجة إليها:

يستمد علم الفيزياء أهميته من حاجة الأفراد في المجتمع لمعرفة وفهم الظواهر الفيزيائية وأسباب حدوثها، إلى جانب أن كثيرا من التقدم العلمي والتقني الذي يشهده العالم في الوقت الحاضر يرتكز علي نتائج أبحاث الفيزياء؛ فعلم الفيزياء يمثل القاعدة الأساسية لفهم مختلف العلوم بدءاً بالجسيمات الأولية وانتهاء بالكواكب والمجرات.

ورغم أهمية علم الفيزياء إلا انه قد لا يكون مستغربا وصف طلاب المرحلة الثانوية لمادة الفيزياء بأنها أكثر المواد صعوبة وأن محتوي موضوعات الفيزياء شديدة التجريد لكثره ما بها من قوانين وعلاقات رياضية، كما أن إمكانية الاستفادة منها ضعيفة والرغبة في دراستها منخفضة؛ حيث تعتمد علي حفظ القوانين وحل المسائل، فضلا عن سلبية المتعلمين في دراسة الفيزياء؛ إذ يحفظون المصطلحات والمفاهيم العلمية دون استيعاب (فهد عبد الرحمن الحربي، ٢٠١٠؛ ماهر العفرج، ٢٠٠٤)، كما أن الأسلوب التقليدي المتبع في عرض المادة العلمية في كتب الفيزياء والذي يقتصر علي الجانب النظري الذي يتطلب من الطلبة القدرة علي الحفظ والتذكر، دون الاهتمام بالجانب التطبيقي للمعرفة من شأنه أن يزيد من صعوبة المادة الدراسية لدي الطلبة (هيفاء عبد الهادي، ٢٠١١).

وقد يفسر سبب هذه الطبيعة لمادة الفيزياء ما أشار إلية بلمر (Palmer, 2009) من عدم التأكيد للفهم الكيفي للمعلومات الفيزيائية (Qualitative Physics Knowledge) عند تعليم الفيزياء يجعل الفهم الكمي للمعلومات الفيزيائية (Quantitative Physics Knowledge) صعبًا جدا حيث يمكن القول: إنه في حالة وصول المتعلم إلى التقدير الكمي الصحيح لحالة فيزيائية معينة فإن الاعتقاد سيكون بأن المتعلم قد أتم الفهم الكيفي الكامل ذا الصلة بهذه الحالة.

وقد واكب الاهتمام بطبيعة علم الفيزياء خلال العقدين الماضيين، تحول رئيس في عمليتي التعليم والتعلم للعلوم والرياضيات بصفة عامة والفيزياء بصفة الخاصة، ومن مظاهر هذا التحول الاهتمام بالعوامل الداخلية التي تؤثر في التعلم مثل: معرفة المتعلم السابقة، وقدرته علي معالجة المعلومات، ودافعتيه للتعلم، وأنماط تفكيره، وأساليبه المعرفية انطلاقا من عدة مدارس فلسفية منها: النظرية البنائية المعرفية ونظام الفورمات (4MAT) (خليل الخليلي وآخرون، ١٩٩٦)

* أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المشارك- كلية العلوم والآداب جامعة القصيم

حيث تقوم النظرية البنائية علي استخدام الأفكار التي تشكل البناء المعرفي للمتعلم لتكوين خبرات جديدة والتوصل إلي معلومات جديدة، فإن تعلم المفاهيم يحدث عندما تعدل المفاهيم التي يمتلكها المتعلم أو تضاف إليها معلومات جديدة، ويشير كل من (حسن زيتون وكمال زيتون، ٢٠٠٣؛ محرز الغنام، ٢٠٠٦؛ عايش زيتون، ٢٠٠٧) إلي عدة مبادئ تقوم عليها النظرية البنائية منها أن التعلم عملية بنائية نشطة ومستمرة وغرضيه التوجه، وتتضمن عملية التعلم إعادة بناء الفرد لمعرفته من خلال عملية التفاوض الاجتماعي مع الآخرين؛ أي أن معلومات المجموعة أكبر من مجموع معلومات كل فرد علي حدة، والمعرفة القبلية للمتعلم أساس لبناء المعني، أي المعني يبني ذاتياً من قبل الجهاز المعرفي للمتعلم، ولا يتم نقله من المعلم إلي المتعلم، وأفضل ظروف التعلم عندما يواجه المتعلم مشكلة، أو مهمة غير معروف إجراءاتها.

وبعد أن ظهرت النظرية البنائية- كنظرية في التعلم المعرفي- وفي محاولة لتطبيق الفكر البنائي وبلورة معالمه التدريسية وتجهيز مواقف التعلم وتحديد دور كل من المعلم والمتعلم؛ انبثقت عن البنائية عدة استراتجيات ونماذج تدريسية وهي: التعلم المتمركز حول المشكلة، والنموذج التعليمي التعلمي، والنموذج الواقعي، واستراتجية التعارض المعرفي، ونموذج بوسنر، ومشروع التعلم القائم علي المشكلة (عبد الله أمبوسعيدي وسليمان البلوشي، ٢٠٠٩؛ عبد السلام مصطفي، ٢٠٠٦)

وقد أكدت دراسات كثيرة منها (هالة سعيد العمودي، ٢٠١٢؛ وكوثر بلجون، ٢٠١٠؛ ومحرز الغنام، ٢٠٠٦؛ أمنية الجندي، ٢٠٠٣) فعالية نموذج ويتلي للتعلم البنائي المرتكز حول المشكلة في تنمية متغيرات متعددة مرتبطة بتدريس العلوم بصفة عامة والفيزياء بصفة خاصة.

ومن جهة أخري ظهر نظام الفورمات (4MAT)- كنظرية في التعلم المعرفي- حينما اقترحت بيرنسي مكارثي نظامها التعليمي (الفورمات) الذي يقوم علي مسارين، المسار الأول يمثل إدراك الخبرة والمسار الثاني يمثل معالجة الخبرة،، فاستخدام نظام الفورمات يعزز أربعة أنماط للتعلم، كالمتعلمين الذين يهتمون في المقام الأول بالمعني الشخصي، والآخرين المهتمين بالحقائق، وكذلك الراغبين في معرفة كيفية عمل الأشياء، والمهتمين باكتشاف الذات. ولذلك من الأسس التي تقوم عليها تطبيقات نظام الفورمات في التدريس مراعاة تلك الاختلافات والفروق الفردية بين المتعلمين حيث يختلف المتعلمون في معالجة الخبرة، فالبعض يحب ربطها بخبرات حياته السابقة ويضفي علي الخبرة الجديدة مشاعره، والبعض الآخر يحب أن ينتقل مباشرة من الخبرة المباشرة إلي التجريد، ومنهم من يحب تبرير الخبرة الجديدة ورؤية تفسير لها (McCarthy, 2013؛ McCarthy, 2002؛ أمال عياش وأمل زهران، ٢٠١٣)

ويلخص كل من مكارثي وجرمين وليبت (McCarthy, Germain & Lippitt, 2006) المبادئ التي يقوم عليها نظام الفورمات (4MAT) في أن الطلاب يتعلمون بطرق مختلفة ومتمايزة، وأن الاختلاف في أساليب التعلم بالرغم من

أنه مرتبط بالاستعداد إلا أنه مرتبط بالدافعية والأداء، كما أن التعلم عملية مستمرة تعزز بالتحدي وتعاق بالتهديد، ويتم التعلم عندما تصبح الخبرات والمهارات جزءا لا يتجزأ من الذاكرة التصويرية، إضافة إلي أن المتعلم ينتقي أساليب تعلمه ويتكيف معها عن طريق التدريب؛ حيث إن تفضيل المتعلم لنصف معين من الدماغ له ارتباط بأسلوب المعالجة المعرفية المرتبطة بالتعلم الجديد، وأن إيجاد المعني يتم من خلال تشكيل الصيغ والقوالب، لأن العقل يستطيع استيعاب الخبرات المتجانسة في صيغة أو قالب محدد، أما المعلومات المبتورة والمتناقضة يتم إهمالها أو رفضها.

وتأتي فكرة نموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) الثماني محاولة لتطبيق فكرة نظام الفورمات وبلورة معالمه التدريسية وتجهيز مواقف التعلم وتحديد دور كل من المعلم والمتعلم؛ وقد تم تجريب نموذج مكارثي في تدريس اللغة الإنجليزية والعلوم والرياضيات في مدارس باترسون Paterson بولاية نيوجرسي بالولايات المتحدة الأمريكية وكذلك في مدرسة Rusch في ويسكنسون وقد جاءت التقارير تؤكد تفوق الطلاب الذين درسوا بهذا النموذج علي الطلاب الذين درسوا بطرق الأخري (Wilkerson,, & White 2003) كما قامت دراسات كل من (أمال عياش وأمل زهران، ٢٠١٣؛ أميرة عباس وآخرون، ٢٠١٣؛ بأن محمود، ٢٠١١؛ زينب راجي، ٢٠٠٧) تؤكّد فعالية نموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية الفورمات (4MAT) في تنمية متغيرات متعددة مرتبطة بتدريس العلوم بصفة عامة والفيزياء بصفة خاصة، وأكدت الدراسات علي أن هذا النموذج يركز علي أهمية تقديم الخبرات التعليمية التي تساعد المتعلم علي الانسجام مع نفسه والبيئة، وذلك من خلال الخطوات الثمانية لنموذج دورة التعلم الطبيعية، كما أن هذا النموذج يقوم بدور تعزيز نمو المتعلم الذي يقوم بعدد من العمليات الإدراكية كنتيجة للتكيف الشخصي مع خبرات حياته، وأن العقل يستمر في التكيف والتوسع طوال الحياة من خلال الاستخدام والتوظيف.

وقد أوصت الكثير من الدراسات في مجال تدريس الفيزياء، ومنهما (أمال عياش وأمل زهران، ٢٠١٣؛ بأن محمود، ٢٠١١؛ عبد العزيز العمر، ٢٠٠٩؛ غسان قطيط، ٢٠٠٧) الاستفادة من النماذج المبنية علي نظريات التعلم الحديثة، ومنها نموذجي ويتلي لتعلم البنائي المرتكز حول المشكلة ونموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) في تدريس الفيزياء، ليتم من خلالهما تغيير صورة المحتوي العلمي أو الكتاب إلي مادة تعليمية بصورة مهمات أو مواقف تعليمية مرتبطة بالخبرات الحياتية لا يتم الإجابة عنها من محتوي الكتاب مباشرة لجعل المتعلم في حالة من التفكير الدائم عند حل تلك المشكلات أو المهمات، وتساعد علي الاستيعاب المفاهيمي للمفاهيم الفيزيائية من خلال قيامه بالعديد من الأنشطة التي تتضمن جمع المعلومات والبيانات وتحليل النتائج والتجريب.

ومن جهة أخري فإن العديد من الدراسات (نصيف جاسم الحزرجي، ٢٠١٣؛ هالة سعيد العمودي، ٢٠١٢؛ بلحاج فروجه، ٢٠١١؛ حمدي الفرماوى، ٢٠٠٤) قد

أكدت علي أهمية عامل الدافعية، إذ تعتبر الدافعية محفزًا يشجع المتعلم للعمل والمثابرة. فالدافعية من أهم شروط التعلم، لأنها حالة داخلية تدفع المتعلم إلي الانتباه إلي المواقف التعليمية والقيام بنشاط موجه والاستمرار فيه حيث يتحقق التعلم كهدف. كما أكد نجوا (Negeow, 1998) علي ضرورة استخدام نماذج واستراتجيات تدريسية لزيادة الدافعية، وتوفير فرص أكبر لنقل الخبرات التعليمية في مواقف جديدة، وتشجيع المتعلمين وزيادة مهام التعلم الهادف؛ لذلك فإن الدراسة الحالية تحاول التوصل إلي تحديد مدي أثر كل من نموذجي ويتلي للتعلم البنائي المتمركز علي المشكلة، ومكارثي لدورة التعلم الطبيعية الفورمات في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لمادة الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي وتنمية دافعيهم نحو تعلم مادة الفيزياء.

مشكلة الدراسة:

بالنظر إلي واقع تدريس الفيزياء في مدارسنا فإن مادة الفيزياء تعد من المواد التي يتدني تحصيل الطلاب فيها وخاصة في الصف الأول الثانوي، وما تم عرضه سابقا من توجيهات التربويين إلي أهمية استخدام الاستراتجيات والنماذج الحديثة في تدريس الفيزياء، للتغلب علي بعض مشكلات وسلبيات تعلم وتعليم الفيزياء، وفي ضوء توصيات بعض الدراسات السابقة، بإجراء دراسات وأبحاث للتعرف علي نماذج تدريسية فعاله لتدريس الفيزياء، إضافه إلي ندرة الدراسات العربية والمحلية التي تناولت دراسة أثر نموذجي ويتلي للتعلم البنائي المتمركز حول المشكلة ومكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) في تعليم الفيزياء- انظر الدراسات السابقة- حيث يلاحظ أن الدارسات التي بحثت فاعلية استخدام النموذجيين قد أجريت ضمن مراحل التعليم الابتدائي والمتوسط، ولم يعثر الباحث- في حدود ما توفر له- علي دراسات تناولت فاعلية استخدام نموذجي ويتلي للتعلم البنائي المتمركز حول المشكلة ومكارثي لدورة التعلم الطبيعية في تعليم الفيزياء بالمرحلة الثانوية.

كما يلاحظ تركيز الدراسات علي إجراء مقارنات بين أي من النموذجين من جهة وطريقة التدريس التقليدية من جهة أخري، إلا أن هناك حاجة لبحث أي من نموذجي التدريس ويتلي للتعلم البنائي المتمركز حول المشكلة ومكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) أكثر فاعلية من غيرها في تحقيق مخرجات تعليمية أفضل لدي الطلبة، وعدم الاقتصار علي مقارنة النماذج التدريسية بطريقة التدريسية التقليدية.

وفي ضوء كل ما سبق شعر الباحث بالحاجة إلي مقارنة أثر نموذجي التدريس ويتلي للتعلم البنائي المتمركز حول المشكلة ومكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى طلاب الصف الأول بالمرحلة الثانوية ودافعتيهم نحو تعلم مادة الفيزياء، وبناء علي ذلك فإن مشكلة الدراسة تتحدد في الإجابة عن التساؤل الرئيسي الآتي: ما أثر التدريس بنموذجي ويتلي للتعلم البنائي ومكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء لطلاب الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية؟ وتتطلب الإجابة عن هذا السؤال الإجابة عن الأسئلة الآتية:

١. ما أثر التدريس بنموذج ويتلي للتعلم البنائي في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء لطلاب الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية ؟

٢. ما أثر التدريس بنموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء لطلاب الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية ؟

٣. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (≤ 0.05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولي التي درست بنموذج ويتلي ومتوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية التي درست باستخدام نموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) على اختبار الاستيعاب المفاهيمي لمادة الفيزياء في التطبيق البعدي؟

٤. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (≤ 0.05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولي التي درست بنموذج ويتلي للتعلم البنائي ومتوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية التي درست باستخدام نموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) على مقياس الدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء في التطبيق البعدي؟

٥. ما العلاقة بين درجات كل من طلاب المجموعتين التجريبية الأولي والثانية كل علي حدة في اختبار الاستيعاب المفاهيمي لمادة الفيزياء ودرجاتهم في مقياس الدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء في التطبيق البعدي؟

أهداف الدراسة:

تتمثل أهداف الدراسة الحالية فيما يأتي:

١. تقديم بيانات تجريبية عن فاعلية نموذجي ويتلي للتعلم البنائي ومكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) علي تنمية الاستيعاب المفاهيمي والدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء لطلاب الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية.

٢. تحديد أي النموذجين أفضل في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء لطلاب الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية.

٣. التعرف على طبيعة العلاقة بين الاستيعاب المفاهيمي والدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء لطلاب الصف الأول الثانوي.

أهمية الدراسة:

تتضح أهمية هذه الدراسة الحالية في النقاط الآتية:

١. تنمية الاستيعاب المفاهيمي والدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء لطلاب الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية من خلال نموذجي التدريس ويتلي للتعلم البنائي ومكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT).

٢. تقديم دليل للمعلم بتدريس موضوعي (القوي في بعد واحد والقوي في بعدين) المقررة علي طلاب الصف الأول بالمرحلة الثانوية باستخدام نموذجي التدريس ويتلي للتعلم البنائي ومكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT).

٣. تزويد معلمي العلوم والقائمين علي التقويم بأدوات مقننة لقياس الاستيعاب المفاهيمي والدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء لطلاب الصف الأول الثانوي.

٤. تعد الدراسة الحالية استجابة لتوصيات الدراسات والبحوث والمؤتمرات والندوات التي أوصت بضرورة توجيه اهتمام معلمي العلوم عامة ومعلمي الفيزياء بصفة الخاصة إلي استخدام نماذج تدريسية جديدة يكون فيها الطالب نشطاً وفعالاً ومحوراً للعملية التعليمية.

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة الحالية بالحدود الآتية:

١. المفاهيم الفيزيائية المتضمنة في موضوعي (القوي في بعد واحد والقوي في بعدين) المقررة علي طلاب الصف الأول بالمرحلة الثانوية للعام الدراسي (٢٠١٥/٢٠١٤م).

٢. عينة من طلاب الصف الأول الثانوي من مدارس إدارة عنيزة التعليمية بمنطقة القصيم بالمملكة العربية السعودية بلغ عددها (٩٦) طالباً مقسمة إلى ثلاث مجموعات هي المجموعتان التجربتان والمجموعة الضابطة.

٣. استخدام نموذجي ويتلي للتعلم البنائي- ومكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) في مقابل الطريقة التقليدية.

٤. قياس الاستيعاب المفاهيمي عند مستويات (التوضيح- التفسير- التطبيق- اتخاذ المنظور).

٥. قياس الدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء عند الأبعاد (المثابرة على تعلم مادة الفيزياء- الاستمتاع بتعلم الفيزياء- الثقة بالنفس في تعلم الفيزياء- الكفاءة الذاتية في مادة الفيزياء).

منهج البحث:

اعتمدت الدراسة الحالية علي المنهجين الوصفي والتجريبي، فقد تم استخدام المنهج الوصفي في تحليل محتوي موضوعي (القوي في اتجاه واحد والقوي في بعدين) لتحديد المفاهيم الفيزيائية المتضمنة الواجب تنميتها لدي طلاب الصف الأول الثانوي، والمنهج التجريبي في التأكد من فاعلية نموذجي ويتلي للتعلم البنائي،

ونموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) تنمية الاستيعاب المفاهيمي لمادة الفيزياء والدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء لطلاب الصف الأول من المرحلة الثانوية.

مصطلحات الدراسة:

- **نموذج ويتلي للتعلم البنائي:** يعرفه كوان (Kwan, 2011) نموذج ويتلي للتعلم البنائي القائم علي حل المشكلة علي أنه أسلوب من أساليب التعلم التي تقوم علي التعلم المتمركز حول المتعلم حيث يبدأ بموقف تعليمي يواجه فيه المتعلم مشكلة حقيقية (واقعية)، ويسير في حلها وفق مراحل محددة مستخدما عمليات البحث والاستقصاء والتفكير المنطقي حيث يصل إلي حل المشكلة، ويعرف الباحث نموذج ويتلي إجرائي علي أنه: مجموعة الإجراءات التعليمية المنظمة التي يتم من خلالها تشجيع كل طالب من طلاب الصف علي المشاركة لاستيعاب المفاهيم في ترتيب له معني، وذلك خلال إجراءات التدريس الثلاثة (المهام، والعمل في المجموعات المتعاونة، والمشاركة) وفي هذا النموذج يختار المعلم المهام التي تمثل مشكلة لدي الطلبة ليبحثوا في حلها بشكل فردي، ثم يشكل مجموعات صغيرة متعاونة ليعمل أفراد كل مجموعة معا في مناقشة الحلول والوصول إلي الفكرة الصحيحة.
- **نموذج مكارثي** لدورة التعلم الطبيعية (4MAT)**:** تعرف مكارثي (McCarthy, 2013) مجموعة الإجراءات التدريسية القائمة علي دمج أساليب التعلم الأربعة الأساسية ووظائف نصفي الدماغ الأيمن والأيسر بما يتناسب مع تفضيلات التعلم لديهم وتبدأ من عملية الإدراك الحسي وتنتهي بعملية الأداء. ويعرف الباحث نموذج مكارثي إجرائي علي أنه: مجموعة الإجراءات التعليمية والتعلمية التي توضح سير عملية التعلم الطبيعية المكونة من أربعة أنواع من أساليب التعلم وتفضيلات المتعلم لوسائل التعلم بالدماغ الأيمن أو الأيسر، ويمكن أن توجه المعلمين في تخطيط التدريس لتلبية الاحتياجات التعليمية المتنوعة للطلاب، وكل خطوة من الخطوات الثمانية للنموذج تؤكد علي واحد من أنواع التعلم والتبادلية من نمط معالجة المعلومات اليمين إلي اليسار، والخطوات الثمانية هي: إيجاد الخبرات، والتواصل مع الخبرات السابقة وتحليل الخبرة، ودمج التأملات مع المفاهيم، واختبار المفاهيم، وتوسيع التعلم، وتقييم التطبيقات، ويدمج التطبيق والخبرة.
- **الاستيعاب المفاهيمي**: هو قدرة التلميذ على تقديم معنى المادة والخبرة التعليمية، وتظهر في تفسير بعض أجزاء المادة، والتوسع فيها، ووضوح الأفكار، وتطبيقها في مواقف جديدة، وتصوير المشكلة وحلها بطرق مختلفة (جابر عبد الحميد جابر، ٢٠٠٣)
- **الدافعية نحو تعلم الفيزياء:** يعرف مولدين ووليمنس (Miltadon & Wilhelminac, 2003) الدافعية واحدة من أكثر المكونات في عملية التعلم في أية بيئة تعليمية وهي تزيد من الطاقة الذاتية للطالب ومستويات فعاليته ونشاطه وتؤدي إلي توجيهه نحو الأهداف التعليمية. ويعرف الباحث نموذج الدافعية نحو تعلم الفيزياء إجرائي علي أنها حالة داخلية تعبر عن الحاجة أو الرغبة لتعلم طلبة الصف

الأول الثانوي في مادة الفيزياء وتقاس من خلال استجاباتهم لفقرات المقياس المعد لغرض الدارسة الحالية.

ثانيا: الإطار النظري والدراسات السابقة

١. **نموذج ويتلي للتعلم البنائي** المرتكز على المشكلة Problem centered learning أحد النماذج القائمة على الفلسفة البنائية في التعليم والتعلم، جاء ليعبر عن أفكار البنائيين في تدريس العلوم والرياضيات، ومصممه هو جريسون ويتلي (Grayson Wheatley) من أكبر مؤيدي البنائية الحديثة. فهو يرى أن المتعلم في هذا النموذج يصنع له فهم ذو معنى من خلال مشكلات تقدم له، فيعمل مع زملائه على إيجاد الحلول له في مجموعات صغيرة، ويؤكد هذا النموذج على وجود المتعلم في مواقف مشكلية ذات معنى، والتي يمكن أن تستخدم كنقطة انطلاق للاستقصاء والاكتشاف، ويتم من خلال المجموعات المتعاونة. ويهدف التدريس باستخدام هذا النموذج إلى مساعدة الطلاب على تنمية التفكير وحل المشكلات ويشجعهم على التعاون والمناقشة. (عايش زيتون، ٢٠٠٧) ويتشابه نموذج التعليم المتمركز علي المشكلة مع نموذج حل المشكلة في بعض النقاط مثل وضع المتعلم في موقف محير من خلال تقديم مشكلة معينة. ولكن يختلف نموذج ويتلي البنائي المرتكز علي المشكلة عن نموذج حل المشكلات في النقاط الآتية: (عبد الله أمبوسعيدي وسليمان البلوشي، ٢٠٠٩)

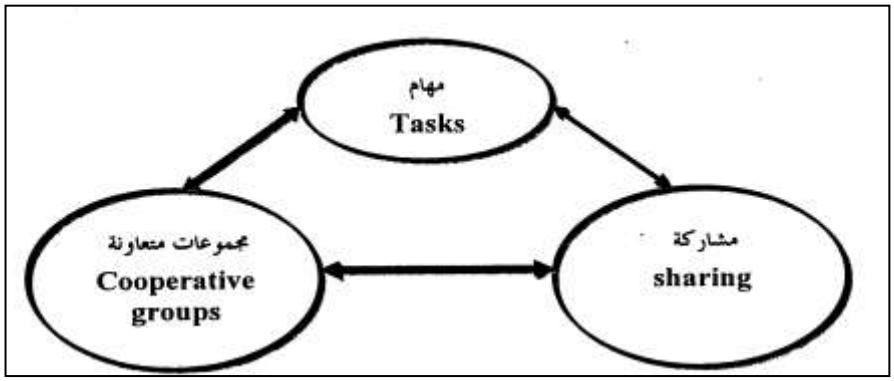
جدول (١) مقارنة بين نموذجي حل المشكلة وويتلي المتمركز علي المشكلة

م	وجه المقارنة	نموذج حل المشكلة	نموذج ويتلي المتمركز علي المشكلة
١	المشكلة	سؤال	مشكلة واقعية
٢	المعرفة	تقدم للطالب	الطالب يبحث عنها
٣	عمل الطلاب	في الغالب فردي	في الغالب جماعي
٤	الإجابة	محددة	غير محددة

ومع أنه توجد عدة نماذج تعليمية تستخدم المشكلات في الوقت الحاضر، علي أساس أن الخبرة تمثل المفهوم الأساسي للتعلم المرتكز على المشكلة. فإن هذا النموذج يتميز بأنه أكثر فعالية. (Danne, 2002) .

ومن جهة أخرى يؤكد برون (Brown,1998) أن نموذج ويتلي للتعلم البنائي المتمركز علي المشكلة يعد أفضل أنواع نماذج بيئة التعلم البنائي، وقد أشار إلي أربع خصائص للتعلم المتمركز حول المشكلة وهي: (الموقف المشكل Problematic Situation يفتح أبواب البحث بحيث يتم الاهتمام بالمفاهيم والمبادئ ذات العلاقة بمحتوي المادة والقضايا المرتبطة بالعالم الشخصي للمتعلم. والمشكلة التي تصاغ بحيث تتحدي الحل باستخدام الصيغ والطرق الثابتة، وأن لا يكون للمشكلة إجابة صحيحة واحدة كما ينبغي فحص المشكلة لتحديد الأسئلة والأفكار المرتبطة بها، والمتعلمون هم القائمون بحل المشكلة، حيث يسيطر

المتعلمون علي المشكلة ويشتركون في الملاحظة والاستقصاء والبحث والتقويم. وينبغي أن يركز علي كل من العمليات العقلية ومفاهيم المادة). ويتكون هذا النموذج من ثلاثة مكونات وهي كما بالشكل (١)



شكل (١). عناصر نموذج ويتلي للتعلم البنائي المرتكز على المشكلة

- **مهام التعلم Tasks:** تمثل مهام التعلم المحور الاساسى للتعلم المتمركز حول المشكلة، وتركز الاهتمام على المفاهيم الأساسية للموضوع الذي يقود المتعلم إلى بناء طرق فعالة للتفكير العلمي والاستيعاب المفاهيمي، وفي هذا الصدد يشير أريندس (Arends, 2007) إلي أن مهام التعلم تقوم علي تقديم مواقف مشكلة محيرة وغير محددة الحل تثير فضول الطلاب وتدخلهم في عملية استقصاء، فالمشكلات غير المحددة تقاوم الإجابات البسيطة، وتتطلب حلولا بديلة منها القوية ومنها الضعيفة، وهذا يعطي قوة للحوار والمناقشة، ويساعد علي اكتشاف العلاقة بين السبب والنتيجة وطرح تساؤلات من النوع لماذا؟ وماذا لو؟ كما يجب أن تكون الأسئلة من النوع الشيق والممتع ويتوفر فيها عنصر المفاجأة، إضافه إلي ذلك أن تكون بسيطة وليست معقدة، وتشجع علي صنع القرارات والحوار.

ويشير ويتلي (Wheatly, 1999) إلي أنه يجب على المعلم عند تصميمه لهذه المهام ألا يستعين بفرع واحد من فروع المعرفة أو موضوع واحد. فالمعلومات يجب أن تجمع من كل الفروع التي هي جوهر البرنامج التعليمي والمتصلة بالمشكلة المقدمة لهم وتكمن قوة التعلم المرتكز على المشكلة في الأنشطة العلمية التي يعمل الطلاب بما لديهم من مستوى معرفي على حلها، وقد تختلف أساليبهم في الحل، فربما يلجئون لطرق معقدة للحل. بينما يستخدم آخرون طرقاً وقد تبدو من وجهة نظر المعلم غريبة وغير ناضجة، ولكن الكل سيصنع معنى للمهمة.

- **المجموعات المتعاونة Cooperative Groups:** العمل في مجموعات صغيرة يساعد في تحسين مهارات التعاون والاتصال بين الطلاب، ويساعدهم في اكتشاف المشكلة معا، ويقسمون إلى عدة مجموعات تضم كل مجموعة اثنين من المتعلمين أو أكثر، ويعمل أفراد كل مجموعة على التخطيط لحل المشكلة وتنفيذ هذا الحل.

وذلك من خلال مبدأ التفاوض الاجتماعي وقد يتطلب الأمر توزيع الأدوار فيما بينهم. ويكون دور المعلم في هذه الخطوة التوجيه والإرشاد، حيث إنه يمر على مجموعات العمل ويوجه بعض المجموعات أحيانا إلى إعادة التقدير والتأمل فيما وصلوا إليه.

ويشير ويتلي (Weatley, 1999) إلي أن الطلاب يستفيدون بدرجة كبيرة من العمل معاً في مجموعات شريطة أن يتفهم المعلم دوره في هذا النموذج، ويدرك أن الطلاب يبنون معرفتهم بأنفسهم وبطريقهم الخاصة.

- **المشاركة Sharing:** بعد الانتهاء من المهام داخل المجموعات تبدأ المناقشة، حيث يعرض طلاب كل مجموعة حلولهم، والأساليب التي استخدموها وصولاً لتلك الحلول، ثم تدور المناقشات بين المجموعات للوصول لنوع من الاتفاق فيما بينهم، وهذه المناقشات تعمل على تعميق فهمهم لكل الحلول والأساليب المستخدمة في الوصول لحل تلك المشكلات، كما تعمل على تعديل تفكيرهم ونموه وتنقيحه، ونمو التواصل الاجتماعي والمهارات الاجتماعية، وتمثل المشاركة مرحلة مهمة في هذا النموذج نظرا للأسباب الآتية: (هالة سعيد العمودي، ٢٠١٢؛ محرز الغنام، ٢٠٠٦) أنها تحدث حالة من الاستثارة العقلية وتحفز الطلاب علي التفكير، كما أنها تنمي مهارات الاتصال الجيد من خلال مناقشات أعضاء المجموعات حول الحلول المقترحة، وطرق التوصل لهذه الحلول، إضافه إلي أنها تتيح فرصة للطلاب لكي يتعلموا من خلال المناقشة الجماعية المفتوحة والتفاوض فيما بينهم.

- ويشير ويتلي (Weatley, 1999) إلى أنه في هذا النوع من التعلم يجب أن يعطى الوقت الكافي لطلاب كل مجموعة لتقديم حلولهم وآرائهم وأفكارهم. وفي هذه المرحلة يفترض ألا يقوم المعلم بدور الحكم، بل يجب أن يقوم بدور الموجه والمسير لعملية المناقشات بين المجموعات حيث يتضح الاستقلال الفكري في تفكير هذه المجموعات، وعلى المعلم أن يوجه هذه المفاوضات للوصول إلى رأي متفق عليه. وخلال هذه المناقشات يتعلم الطلاب كيفية إدارة الحوار أو المناقشة مع الآخرين، كما أنها تعمل على تعميق الفهم الصحيح.

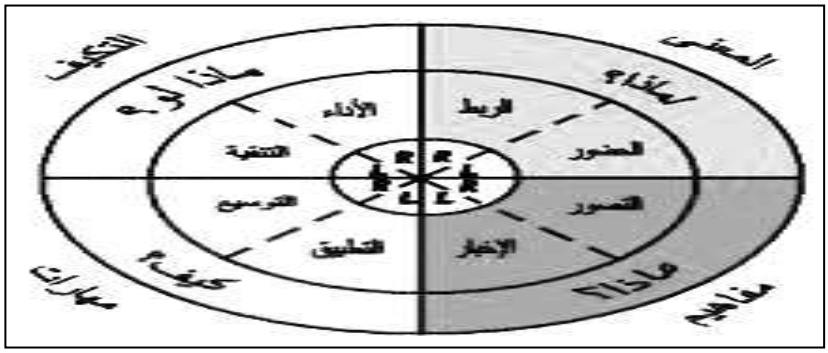
- ويشير شونج (Cheong, 2008) لجعل التعلم فعالاً لابد أن يتم في سياق اجتماعي، حيث إن ذلك يؤثر في التعلم من خلال إتاحة الفرصة للطلاب لتطوير أساليبهم في حل المشكلات عند العمل في مجموعات صغيرة.

وهناك عدد من الدراسات السابقة المرتبطة بموضوع الدراسة منها دراسة (رائد عبد الله وسمية المحتسب، ٢٠١٤) أكدت أثر استخدام أنموذج التعلم البنائي في تكوين البنية المفاهيمية في الكيمياء لدي طلبة الصف الثاني عشر العلمي في دولة الإمارات العربية المتحدة، كما أن دراسة (نهاد شقور، ٢٠١٣) أكدت فاعلية نموذج التعلم البنائي المتمركز حول المشكلة في تنمية مهارات التفكير المتضمنة في اختبار (TIMSS) في العلوم بالتعليم الأساسي، كما أكدت نتائج دراسة (زكريا عبد الرازق الزغبي، ٢٠١٣) فاعلية نموذج ويتلي في تنمية التحصيل والاتجاه نحو تعلم مادة

الإحياء في الصف الثامن مقارنة بالطلاب الذين درسوا بالطريقة التقليدية، كما أكدت دراسة (هالة العمودي، ٢٠١٢) أن الطالبات التي درسن بنموذج ويتلي المتمركز حول المشكلة تفوقن علي الطالبات التي درسن بالطريقة التقليدية في التحليل والدافع للإنجاز، وتوصلت دراسة يورك (Yurick, 2011) إلي نتيجة مشابهة في تفوق طلاب المرحلة الابتدائية الذين درسوا موضوع تكنولوجيا النانو الذين درسوا بنموذج ويتلي المتمركز حول المشكلة في تحصيل المفاهيم العلمية وتنمية الاتجاه نحو العلوم، كما أكدت نتائج دراسة (ثاني حسين خاجي، ٢٠١١) تفوق الطلاب بالصف الثاني المتوسط الذين درسوا مادة الفيزياء بنموذج ويتلي علي زملائهم الذين درسوا بالطريقة التقليدية كذلك تفوقهم عليهم في تنمية الدافع للانجاز، ودراسة ندهم (Needham, 2010) تفوق الطلاب الذين درسوا بهذا النموذج في مهارات التفكير علي زملائهم الذين درسوا بالطريقة التقليدية، ودراسة (مرتضي شارب، ٢٠٠٨) أكدت فعالية نموذج ويتلي في تنمية تحصيل وأنماط التعلم والتفكير والاتجاه نحو تعلم مادة العلوم لطلاب المرحلة الإعدادية، ودراسة (محرز الغنام، ٢٠٠٦)، أكدت فعالية نموذج ويتلي في تنمية التفكير الاستدلالي والناقد ودراسة سونجر وآخرون (Sunger et al, 2006) أكدت فاعلية نموذج ويتلي في تنمية التحصيل المهارات العلمية المرتبطة بمادة الإحياء في تركيا ودراسة أوموا ماسيا (AmoaMasya, 2005) توصلت لنتائج تؤكد فاعلية في تنمية مهارات التفكير المنطقي ودراسة (خالد الحذيفي، ٢٠٠٣) أكدت فاعلية نموذج التعلم المتمركز حول المشكلة في تنمية التحصيل والاتجاه نحو تعلم مادة العلوم لدي طالبات الصف الثاني المتوسط، ودراسة (أمنية الجندي ٢٠٠٣) أكدت أثر نموذج ويتلي في تنمية التحصيل ومهارات عمليات العلم الأساسية ومهارات التفكير العلمي لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي كما أكدت نتائج دراسة سوم (Sum, 2003) تفوق تحصيل الطلاب الذين درسوا بنموذج ويتلي لمادة الإحياء وقدراتهم علي المشكلة في الصين، كما دراسة روث (Roth, 1993)، فعالية استخدام التعلم المرتكز على المشكلة في تنمية فهم الطلاب للعلاقات الرياضية والمبادئ في مادة الفيزياء، مما زاد من قدراتهم في حلول المسائل في الفيزياء بشكل أفضل من الطريقة التقليدية.

٢. **نموذج مكارثي (4MAT):** طورت ببرنيس مكارثي في عام ١٩٨٧ نموذج دورة تعلم الطبيعية (4MAT) ليتكون من ثماني خطوات اعتمادا علي نظرية أنماط التعلم لديفيد كولب، وأبحاث الدماغ، مؤكدة أهمية أنماط التعلم وتفصيلات الهيمنة الدماغية للفرد (Morris & McCarthy, 1990) حيث يتضمن نموذج دورة التعلم الطبيعية ثمانية أنشطة تلائم أنماط التعلم الأربعة باستخدام نصفي الدماغ، وباستخدام تقنيات المعالجة في كل ربع (Tatar & Dikic, 2009) ويحتاج المتعلم أن يتعلم بالطرق الأربعة ليكون مرتاحا وناجحا في جزء من الوقت بينما يكون مشدودا لتطوير قدرات تعلم أخري في باقي الوقت، كما أشار موريس ومكارثي (Morris & McCarthy, 1990) إلي أن جميع المتعلمين سوف يلمعون في أماكن مختلفة من دورة نموذج (4MAT)، وفيما يأتي وصف

للخطوات الثماني في الأجزاء الأربعة والمنطقة المسؤولة بالدماغ، كما هو موضح بالشكل (٢): (McCarthy & McCarthy, 2013، آمال عياش وأمل زهران، ٢٠١٣، عبد السلام الناجي، ٢٠١٢؛ ندي فلمبان، ٢٠١٠)



شكل (٢) الخطوات الثمانية لنموذج مكارثي (4MAT)

الخطوة الأولي: الربط (Connect): مصممة لشغل المتعلم في خبرة حقيقية تقود إلي البحث في الخبرة السابقة والخلفية المعرفية لديه، كما تصمم حوار جماعي تفاعلي يربط خبرات المتعلم السابقة في التعلم الجديد، وفي الحوار لا توجد إجابات صحيحة، ويشجع المعلم تنوع وتدفق الأفكار والمشاركة النشطة، وهذه الخطوة تهدف إلي تشجيع التفكير المنطقي والرمزي الذي هو من اختصاص النصف الأيمن.

الخطوة الثانية: الحضور (Attend): صممت الخطوة الثانية للحكم علي انطباعات المتعلم من المناقشة التي أنشئت في الخطوة الأولي، ويشغل المعلم المتعلمين في التأمل في أفكارهم وخبراتهم ليعرفوا مدي صحتها وفقا للخبرة التي اندمجوا فيها، والهدف من هذه الخطوة هو شغلهم في تنظيم وبناء أفكارهم لبناء الصورة الكبرى وعملية التركيب والبناء من صميم وظائف النصف الأيسر من الدماغ.

الخطوة الثالثة: الصورة (Image): تهدف هذه الخطوة إلي توسيع تمثيل المعني لدي الطلبة بالتكامل مع خبراتهم الشخصية لاستيعاب المفهوم. وصنع سياق للمتعلم ليترك الجانب الشخصي للخبرة الجديدة ويتأكد من موضوعية الأفكار ومدي موثوقيتها ويتم ذلك من خلال استخدام: الصور المرئية، والموسيقي، والحركة لربط معارف الطلبة الشخصية بالمفهوم، أو لربط علاقة بين ما يعرفه الطلبة وبين ما تم التوصل إليه من قبل الخبراء. وهذه الخطوة تتعلق بالتفكير للجانب الأيمن من الدماغ، وتجيب عن السؤال: ماذا أريد أن أتعلم؟

الخطوة الرابعة: أخبر (Inform): وهذه الخطوة يشغل فيها المتعلم التفكير الموضوعي حيث يتم التركيز هنا علي تحليل المفاهيم والحقائق والنظريات، كما أن إدماج الطلبة في التفكير الهادف هو هدف الخطوة الرابعة، وعلي المعلم عرض

المعلومات والخبرات بطريقة منظمة، وهذه تتعلق بمجموعة التعلم الخاصة بالجانب الأيسر من الدماغ والاهتمام بتحليل الحقائق والمفاهيم والتعميمات والنظريات التي يمكن التحقق منها، والاهتمام كذلك بالتفاصيل المهمة وعرض المعلومات بالتسلسل، واستخدام أنواع متنوعة من الأنظمة التي تساعد المعلمين للوصول إلي هدفهم.

الخطوة الخامسة: التطبيق (Practice): في هذه الخطوة يكون التركيز علي الانتقال من الاكتساب والاستيعاب إلي اختيار وتعديل أفكار المتعلم ليطبق ما درسه وتتصف الخطوة الخامسة بخطوة الفرص المتعددة لممارسة التعلم الجديد من خلال استخدام الطلبة لأيديهم والانخراط بالأنشطة العملية، مع توقعات عالية للإتقان، وهذه الخطوة تتعلق بالجانب الأيسر من الدماغ.

الخطوة السادسة: التوسيع (Extend): تمثل الخطوة السادسة في نموذج (4MAT) فكرة جون ديوي بأن الطالب يعمل كعالم، وتتعلق بالجانب الأيمن من الدماغ ويحتاج الطلبة ليس فقط إلى تطبيق ما تعلموه، ولكن إلي توسيع استخدامه، ويتمحور التعلم هنا حول عمل المشروع، حيث يزود المعلم الطلبة بالفرص لتصميم اكتشافاتهم المفتوحة للمفهوم، وتصميم المواقف للطلبة لاكتشاف الموضوعات غير المطروحة بالكتاب المدرسي.

الخطوة السابعة: التنقية (Refine): يختبر الطالب بالخطوة السابعة المعلومات التي اكتسبها من عالمه وحياته والقضية المهمة هنا هي الأسئلة التي تكونت لديه بخصوص ما يمكن فعله للاستفادة من هذا التعلم، ويمكن أن يعمل المتعلم بمفردة أو مع زملائه لتحرير وتنقية الأفكار ومواجهة التناقضات بين التعلم الجديد والخبرة السابقة، ويهتم بتكوين أسئلة جديدة من التعلم الذي اكتسبه، ويعطي المعلم التوجيهات والتغذية الراجعة للطلبة ويشجعهم علي تحمل مسئولية تعلمهم.

الخطوة الثامنة الأداء (Perform): جوهر الخطوة هو التكامل والاحتفال والإغلاق وهنا تجيء آخر خطوة في دور التعلم في نموذج (4MAT)، وهي علي الطلبة تأمل من أين بدءوا والنظر إلي أين وصلوا وعلي المعلم السماح للطلبة بممارسة تعلمهم الجديد، ومشاركة نتائجهم، والتأمل بتطبيقاتهم المستقبلية.

ومن الدراسات التي اهتمت باستخدام نموذج مكارثي دراسة أميرة إبراهيم عباس وآخرين (٢٠١٣) تفوق المجموعة التجريبية التي درست بنموذج مكارثي (4MAT) على المجموعتين التجريبية التي درست بنموذج ميرل- وتنسون والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية في اكتساب مفاهيم الأحياء في الصف الأول المتوسط وكذلك في استبقائه بمدينة بابل العراقية، كما أكدت دراسة آمال عياش وأمل زهران (٢٠١٣) أثر استخدم نموذج مكارثي (4MAT) في تنمية تحصيل طالبات الصف السادس الأساسي في العلوم وتحسين اتجاهاتهن نحوها في مدارس وكالة الغوث الدولية في الأردن، كما جاءت نتائج دراسة (بان الجباوي، ٢٠١١) تؤكد فاعلية نموذج مكارثي (4MAT) في تنمية تحصيل طالبات المستوي الرابع العلمي في مادة الفيزياء بمدينة بابل العراقية، كما جاءت نتائج دراسة مني

خليفة عبجل (٢٠١٠) تفوق نموذج مكارثي (4MAT) في تنمية تحصيل طالبات الصف الثاني المتوسط في تحصيل المفاهيم التاريخية على طالبات المجموعة الضابطة، كما جاءت نتائج دراستي (Joan, & Susan, 2010؛ Nicoll-Senft & Seider, 2010) تؤكد فاعلية نموذج مكارثي (4MAT) في تحسين نتائج تعلم الطلاب في مرحلة التعليم العالي في دراسة التخصصات المتعددة، ومن جهة أخري أكدت نتائج دراسة ترترروديكي (Tatar & Dikic, 2009) فاعلية نموذج مكارثي (4MAT) في تدريس العمليات الثنائية وخواصها في الرياضيات، كما أكدت دراسة (ندى فلمبان، ٢٠١٠) وجود فروق دالة إحصائية لصالح الطالبات التي درست بنظام مكارثي (4MAT) في تحصيل مادة اللغة الإنجليزية عند مستويات (المعرفة والاستيعاب والتطبيق والتحليل) بينما لم توجد فروق دالة إحصائية عند مستوي التركيب والتقويم بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، كما أكدت نتائج دراسة زينب راجي (٢٠٠٧) تفوق المجموعة التجريبية التي درست بنموذج مكارثي (4MAT) علي المجموعتين التجريبيتين النيين درستا بنموذج دانيال والضابطة التي درست بالطريقة التقليدية في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية الاتجاه نحو تعلم مادة العلوم بالصف الخامس الابتدائي بمدينة بغداد،كما أكدت ديلاني (Delaney, 2002) علي عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي (٠,٠٥) بين نموذج مكارثي (4MAT) والطريقة التقليدية في تحصيل مادة العلوم والاتجاهات نحو تعلم مادة العلوم، كما أكدت دراسة هيتي (Huitt, 2000) أثر استخدام نموذج مكارثي لتصميم التعليم المعتمد علي الشبكة حيث يتم تقديم مجموعة متنوعة من الأنشطة على شبكة الإنترنت للمتعلمين التي تم استخدامها لمعالجة أربعة أساليب مختلفة للتعلم، وتوصلت إلى فاعلية استخدام النموذج في تطوير ودعم الخبرة التقنية وتطوير أنواع المعارف والمهارات لدي التلاميذ، كذلك أكدت نتائج دراسة كريفن (Craven, 2000) فاعلية تطبيق نموذج مكارثي (4MAT) في تحسين مهارات العرض لدي الطلاب في ضوء أنماط التعلم الخاصة بهم، وتحسين مهارات العمل الجماعي في بيئة التعلم التعاوني.

فروض الدراسة:

في ضوء الأسئلة السابقة، حاولت الدراسة اختبار الفروض الصفرية التالية:

١. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولي التي درست بنموذج ويتلي للتعلم البنائي والمجموعة التجريبية الثانية التي درست باستخدام نموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة في اختبار الاستيعاب المفاهيمي في مادة الفيزياء بالتطبيق البعدي.

٢. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولي التي درست بنموذج ويتلي للتعلم البنائي والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة في اختبار الاستيعاب المفاهيمي في مادة الفيزياء في التطبيق البعدي.

٣. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية التي درست باستخدام نموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة في اختبار الاستيعاب المفاهيمي في مادة الفيزياء في التطبيق البعدي.

٤. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولي التي درست بنموذج ويتلي للتعلم البنائي والمجموعة التجريبية الثانية التي درست باستخدام نموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) في اختبار الاستيعاب المفاهيمي في مادة الفيزياء في التطبيق البعدي.

٥. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولي التي درست بنموذج ويتلي للتعلم البنائي والمجموعة التجريبية الثانية التي درست باستخدام نموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة في مقياس الدافعية نحو تعلم الفيزياء في التطبيق البعدي.

٦. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولي التي درست بنموذج ويتلي البنائي والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة في مقياس الدافعية نحو تعلم الفيزياء في التطبيق البعدي.

٧. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية التي درست باستخدام نموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة في مقياس الدافعية نحو تعلم الفيزياء في التطبيق البعدي.

٨. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولي التي درست بنموذج ويتلي البنائي والمجموعة التجريبية الثانية التي درست باستخدام نموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) في مقياس الدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء في التطبيق البعدي.

٩. لا توجد علاقة ارتباطيه موجبة بين درجات كل من طلاب المجموعتين التجريبية الأولي والثانية كل علي حدة علي الاختبار الاستيعاب المفاهيمي ومقياس الدافعية نحو تعلم الفيزياء.

ثالثا: إجراءات الدراسة:

للإجابة عن أسئلة الدراسة والتحقق من صحة فروضها، اتبعت الإجراءات الآتية:

أ. اختيار المحتوي العلمي: تم اختيار مادة الفيزياء وموضوعي (القوي في اتجاه واحد والقوي في بعدين) مجالا للبحث الحالي؛ وذلك للأسباب الآتية:-

- تمثل لغة كتاب الفيزياء بالموضوعين لغة جافة ليس فيها تشويق مما تفقد اهتمام الطالب في فهم كثير من قوانين الموضوعين وتطبيقاتهما وهذا يمثل صعوبة بالنسبة لعدد كبير من الطلاب (ساجدة جبار لفته وحسن عارف عبد الله، ٢٠١٣؛ محمود سيد أبو ناجي، ٢٠٠٧)
- يتضمن موضوعي (القوي في اتجاه واحد والقوي في بعدين) مفاهيم رئيسة في الفيزياء مثل الحركة والقوة قوانين نيوتن وهي مفاهيم ذات مستويات عالية في التجريد. وتؤكد الدراسات وجود تصورات بديلة لدي الطلاب حول هذه المفاهيم. (فهد عبد الرحمن الرحيلى، ٢٠١٠)
- عدم مقدرة كثير من الطلاب رؤية العلاقات بين المفاهيم الجزئية والمفاهيم العرضية ضمن الموضوعين، مما يترتب عليه انخفاض درجات الطلاب في مادة الفيزياء.
- يضم الموضوعين (القوي في اتجاه واحد والقوي في بعدين) العديد من التجارب التي يمكن صياغتها في صورة مهام علمية يكلف بها الطلاب، مما يثر لديهم العديد من الأسئلة وطرح بعض المشكلات وتوليد المعلومات حولها، ومن ثم يمكن تنمية الدافعية نحو تعلم الفيزياء، والاستيعاب المفاهيمي.

ب. تحليل المحتوي التعليمي لموضوعي (القوي في اتجاه واحد والقوي في بعدين): وذلك بهدف تحديد المفاهيم المتضمنة، وقد توصلت- نتيجة التحليل للمحتوي- إلي احتواء موضوعي (القوي في اتجاه واحد والقوي في اتجاهين) علي المفاهيم الأساسية الآتية (القوي والحركة، واستخدام قوانين نيوتن، وقوي التأثير المتبادل، والمتجهات، والاحتكاك، والقوة والحركة في بعدين).

ج. إعداد كتابي الطالب وفق لنموذجي ويتلي للتعلم البنائي، ومكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT)**:** في ضوء الأهداف التي يسعي البحث لتحقيقها تم إعداد كتابي الطالب عن طريق إعادة صياغة محتوي موضوعي (القوي في اتجاه واحد والقوي في اتجاهين)- المقررة من قبل وزارة التربية والتعليم علي طلاب الصف الأول الثانوي- بما يتناسب مع نموذجي التدريس ويتلي لتعلم البنائي، ومكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) لتحقيق أهداف البحث. كما يلي:-

١. **إعداد كتاب الطالب وفقا لنموذج ويتلي لتعلم البنائي:** تم إعادة صياغة موضوعات المختارة وفقا للمراحل الثلاث لنموذج ويتلي لتعلم البنائي (المهام- المجموعات المتعاونة- المشاركة) في صورة عدد من التجارب والأنشطة المختلفة يقوم الطلاب بتنفيذها في مجموعات صغيره ثم يصلون بأنفسهم إلى استنتاج المفاهيم بعد قيامهم بالتجارب والأنشطة المختلفة. ويلي

ذلك مجموعة من الأسئلة التقويمية التي تقيس مدي تحقيق أهداف كل موضوع من موضوعات الدروس.

٢. **إعداد كتاب الطالب وفقا لنموذج مكارثي** لدورة التعلم الطبيعية (4MAT)**:** تم إعادة صياغة الموضوعات المختارة وفقا لنموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) (الربط بمواقف مألوفة للطلبة، ثم الحضور من خلال مناقشة المتعلم حول انطباعاته، ثم تكوين صورة من خلال تمثيل معني لدي الطلاب بتكامل الخبرات، ثم أخبر الطلاب من خلال الاهتمام بالتفاصيل المهمة، ثم التطبيق من خلال إيجاد فرص متعددة لممارسة التعلم الجديد باستخدام اليد، ثم التوسيع بعرض الاكتشافات المقترحة للمفهوم، التنقية من خلال التقصي من خلال أسئلة جديدة، وأخيرًا الأداء والتأمل لنتائج الدرس وعناصر المشكلة التي بدء بها المتعلم) كما تم التأكيد في كتاب الطالب علي الأدوار التي سيقوم بها الطالب في المهام والأنشطة التعليمية.

ضبط كتابي الطالب: تم عرض كتابي الطالب المعدين وفقاً لنموذجي ويتلي للتعلم البنائي ومكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) علي مجموعة من المحكمين المتخصصين بالتربية العلمية وطرق التدريس العلوم (انظر ملحق١) للتأكد من صلاحيتهما من حيث مدي شمولهما للموضوعات المحددة موضوع البحث، وكذا الحكم علي مدي مناسبة التجارب والأنشطة ومدي وضوح صياغتها وسلامة تنظيم وصياغة المحتوي وفقاً كل من النموذج ويتلي لتعلم البنائي ومكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) وقد أبدي المحكمون بعض الملاحظات التي وضعت في الاعتبار عند إعداد الصورة النهائية لكتابي الطالب (انظر ملحق ٤)

د. **إعداد دليلي المعلم:** من خلال دراسة الأدبيات والدراسات السابقة المرتبطة بنموذجي ويتلي لتعلم البنائي ومكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) تم إعداد دليلي المعلم للاسترشاد بهما في عملية التدريس، وقد اشتمل كل دليل علي النقاط الآتية:-

١. دليل المعلم لنموذج ويتلي للتعلم البنائي: وقد تضمن علي ما يأتي:-

- المقدمة: وتضمنت نبذة عن نموذج ويتلي لتعلم البنائي.

- توجيهات عامة للمعلم، والأهداف العامة لتدريس موضوعي (القوي في اتجاه واحد والقوي في اتجاهين). فقد حدد ويتلي وآخرون (Wheatley. etal, 1995) مجموعة من التوجيهات ينبغي علي المعلم مراعاتها: (تحليل المنهج وتحديد المفاهيم الأساسية والعلاقات بينها- بناء مهام ونماذج للتفكير- أن تكون الأنشطة ذات معني ولها علاقة بالحياة العملية- لابد من تكوين وبناء المعرفة عند المتعلمين وعدم ممارسة الدور السلبي في تلقي المعلومات- أن يقوم المعلم بتسهيل عملية النقاش والحوار داخل الفصل- تكرار الخطوات السابقة طوال الحصة الدراسية).

- الجدول الزمني لتدريس موضوعي الدراسة.
- خطة السير في تدريس موضوعي الدراسة والتي اشتملت علي: (الأهداف السلوكية- ومحتوي التعلم- والأدوات والوسائل التعليمية- وخطة السير في الدروس)
- تنفيذ التدريس من خلال أتباع الإجراءات الآتية:-

- **التهيئة:** من خلال مجموعة من التساؤلات والأنشطة التي تعمل علي إثارة التفكير والدافعية للتعلم.
- **العرض:** حيث يتضمن كل درس مجموعة من الإجراءات كما يأتي:

الخطوة الأولي: طرح المهمة: وذلك في صورة مشكلة علمية أو سؤال أو استفسار أو موقف مشكل يشعر الطالب بالحيرة والغموض.

الخطوة الثانية: المجموعات المتعاونة وتشتمل علي: توزيع المجموعات: حيث يتم توزيع طلاب الفصل إلي ست مجموعات يتراوح عدد الطلاب في المجموعة بين (٥-٦) طلاب- وتوزيع الأدوار بين أفراد كل مجموعة بحيث تتضمن (قائد المجموعة- ومقرر المجموعة- والمفسر أو الشارح للأفكار- والمراقب- والناقد)- وممارسة الأنشطة الخاصة بمهام التعلم من مجموعة متعاونة، حيث تعمل كل مجموعة كفريق متعاون لإنجاز المهام التعلمية المكلفة بها في المرحلة السابقة).

الخطوة الثالثة: المشاركة: يتم خلالها التقديم للحلول والإنجازات التي توصلت إليها كل مجموعة للمهام التي أعطيت لها، وفتح باب الحوار والمناقشة بين المجموعات للوصول إلى اتفاق ورأى موحد.

٢. دليل المعلم لنموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) **وقد اشتمل علي النقاط الآتية:-**

- المقدمة: وتضمنت نبذه عن نموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT)
- توجيهات عامة للمعلم، والأهداف العامة لتدريس موضوعي (القوي في اتجاه واحد والقوي في اتجاهين).
- الجدول الزمني لتدريس موضوعي الدراسة.
- خطة السير في تدريس موضوعي الدراسة والتي اشتملت علي: (الأهداف السلوكية- ومحتوي التعلم- والأدوات والوسائل التعليمية- وخطة السير في الدروس)

- تنفيذ التدريس من خلال أتباع الإجراءات الآتية:-

الخطوة الأولى: الربط (Connect): يبدأ المعلم بمواقف مألوفة للطلبة والبناء علي المعرفة السابقة لديهم وربطهم بالمحتوي من خلال خبراتهم الشخصية، ورغبتهم

بالإجابة عن السؤال: لماذا؟ بشكل طبيعي لذلك يمكن استخدام: الدراما والصورة، والقصص الشخصية، واستخدام الأضداد....).

الخطوة الثانية: الحضور (Attend): يوجه المعلم الطلبة لتأمل معارفهم وتحليل خبراتهم الشخصية لتحديد إذا كانت آراؤهم ومعتقداتهم تدعمها الخبرة التي اندمجوا فيها الخطوة الأولي كما يتشارك المتعلمون بوجهات نظرهم ومعتقداتهم، وردود أفعالهم المختلفة، وترتبط هذه الخطوة بالجانب الأيسر من الدماغ. ويقوم المعلم بتوجيه المتعلمين لتأمل وتحليل الخبرة، تشجيع المتعلمين ليبادلوا انطباعاتهم ومعتقداتهم، ومساعدتهم علي تلخيص ومراجعة أوجه الشبه والاختلاف، توضيح سبب التعلم.

الخطوة الثالثة: الصورة (Image): توسيع تمثيل المعني لدي الطلبة بالتكامل مع خبراتهم الشخصية لاستيعاب المفهوم. ويتم ذلك من خلال استخدام: الصور المرئية، والموسيقي، والحركة لربط معارف الطلبة الشخصية بالمفهوم، أو لربط علاقة بين ما يعرفه الطلبة وبين ما تم التوصل إلية من قبل الخبراء. وهذه الخطوة تتعلق بالتفكير للجانب الأيمن من الدماغ، وتجيب عن السؤال : ماذا أريد أن أتعلم؟ كما ينبغي أن يقوم المعلم بالمهام التالية: تبصير المتعلم بمنظور أوسع للمفهوم، استخدام وسائط مختلفة مقروءة أو مكتوبة لربط خبرات المهام بالمفهوم، ومشاركة المتعلم في النشاط التأملي الذي يربط العاطفة بالإدراك والمعرفة، وتحويل المفهوم ليدرس من خلال صورة أو خبرة وتعميق الصلة بين المفهوم وحياة المتعلم، وربط ما يعرفه المتعلم مع ما اكتشفه العلماء ويتحدث عنه الخبراء في المجال.

الخطوة الرابعة: أخبر (Inform): عرض المعلومات والخبرات بطريقة منظمة وهذه تتعلق بمجموعة التعلم الخاصة بالجانب الأيسر من الدماغ والاهتمام بتحليل الحقائق والمفاهيم والتعميمات والنظريات التي يمكن التحقق منها، والاهتمام كذلك بالتفاصيل المهمة وعرض المعلومات بالتسلسل، واستخدام أنواع متنوعة من الأنظمة التي تساعد المعلمين للوصول إلي هدفهم. ويكون دور المعلم هو تقديم المعلومات بطريقة كاملة ومنظمة وذلك عن طريق القيام بالمهام التالية: تقديم قدر من المعرفة والمعلومات المتصلة بالمفهوم، تأكيد علي السمات المهمة للمفهوم، تقديم المعلومة بشكل متسلسل ومنظم.

الخطوة الخامسة: التطبيق (Practice): تتصف الخطوة الخامسة بخطوة الفرص المتعددة لممارسة التعلم الجديد من خلال استخدام الطلبة لأيديهم والانخراط بالأنشطة العملية، مع توقعات عالية للإتقان، وهذه الخطوة تتعلق بالجانب الأيسر من الدماغ، ويكون دور المعلم هو تقديم أنشطة عملية للمتعلم للتدريب والممارسة، فحص استيعاب المفاهيم باستخدام أوراق العمل وكتب التمارين.

الخطوة السادسة: التوسيع (Extend): بأن الطالب يعمل كعالم، وتتعلق بالجانب الأيمن من الدماغ ويحتاج الطلبة ليس فقط إلى تطبيق ما تعلموه، ولكن إلي توسيع استخدامه، ويتمحور التعلم هنا حول عمل المشروع، حيث يزود المعلم الطلبة

بالفرص لتصميم اكتشافاتهم المفتوحة للمفهوم، وتصميم المواقف للطلبة لاكتشاف الموضوعات غير المطروحة بالكتاب المدرسي.

الخطوة السابعة: التنقية (Refine): يختبر الطلبة بالخطوة السابعة المعلومات التي اكتسبوها، ويهتمون بتكوين أسئلة جديدة من التعلم الذي اكتسبوه، ويعطي المعلم التوجيهات والتغذية الراجعة للطلبة ويشجعهم علي تحمل مسئولية تعلمهم بشأن إكمال المتعلم لاختياراته، ومساعدة المتعلم علي تحويل الأخطاء إلي فرص تعلم.

الخطوة الثامنة: الأداء (Perform): تعني بتكامل وحدة الدراسة، وعلي الطلبة تأمل من أين بدءوا والنظر إلي أين وصلوا وعلي المعلم السماح للطلبة بممارسة تعلمهم الجديد، ومشاركة نتائجهم، والتأمل بتطبيقاتهم المستقبلية، ويحدد المتعلم نتائجه ومشاركته لزملائه من أجل التوسع في المفهوم.

ضبط دليلي المعلم: تم عرض دليلي المعلم المعدين وفقاً لنموذجي ويتلي للتعلم البنائي ومكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) علي مجموعة من المحكمين المتخصصين بالتربية العلمية وطرق التدريس العلوم (انظر ملحق ١) للتأكد من صلاحيتهما من حيث مدي شمولهما للموضوعات المحددة موضوع البحث، وكذا الحكم علي مدي مناسبة الإجراءات وخطة السير في الدروس التجارب والأنشطة ومدي وضوح صياغتها وسلامة تنظيم وصياغة المحتوي وفقاً كل من النموذج ويتلي لتعلم البنائي ونموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) وقد أبدي المحكمون بعض الملاحظات التي وضعت في الاعتبار عند إعداد الصورة النهائية لدليلي المعلم (انظر ملحق ٥)

ه. إعداد أدوات الدراسة: للإجابة على أسئلة الدراسة تم إعداد أدوات الدراسة التالية:-

١. **اختبار الاستيعاب المفاهيمي:** مر إعداد اختبار الاستيعاب المفاهيمي بالخطوات التالية:

- **الهدف من الاختبار:** قياس مدي استيعاب طلاب الصف الأول الثانوي (عينة الدراسة) للمحتوي المفاهيمي لموضوعي (القوي في بعد واحد والقوي في بعدين) وذلك عند المستويات الآتية: (أماني الحصان، ٢٠٠٧)

- **التوضيح**: قدرة المتعلم على تقديم أوصاف متقنة، وشرح مناسب ومتطور للظواهر والأحداث، والأفكار.
- **التفسير**: قدرة المتعلم على إعطاء التفسير الصحيح لبعض المواقف المرتبطة بالمفاهيم.
- **التطبيق**: قدرة المتعلم على استخدام المعرفة بفاعلية في مواقف أخرى جديدة.
- **اتخاذ منظور**: قدرة المتعلم على تمثيل مشكلة وتصويرها بعدد من الطرق المختلفة وحلها من زوايا مختلفة.

- **صياغة مفردات الاختبار:** تمت صياغة مفردات الاختبار على نمط الاختيار من متعدد يكون في صورة سؤال أو عبارة ناقصة وعدد من الإجابات المحتملة التي تجيب عن السؤال أو تكمل العبارة الناقصة.

- **صدق الاختبار:** روعي أثناء إعداد مفردات الاختبار أن تغطي مفاهيم موضوعي (القوي في بعد واحد والقوي في بعدين)، كما تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في التربية العلمية ومجموعة من مشرفي مادة الفيزياء بإدارة التربية والتعليم بمحافظة عنيزة؛ وذلك للتحقق من صدق المحتوي، ومدي سلامة المفردات، ومدي ارتباطها بموضوعي الدراسة الحالية، وبالمستوي الذي وضعت لقياسه وفي ضوء ذلك تم أعادة صياغة بعض العبارات لزيادة الوضوح واستبدال بعض البدائل بآخري.

- **التجريب الاستطلاعي للاختبار:** طبق الاختبار في صورته الأولية علي عينة من (٣٣) طالباً بالصف الأول الثانوي بمدرسة ثانوية عنيزة وذلك بغرض:

- **حساب ثبات الاختبار**: تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة كيودر- ريتشارد سون الصغية (٢١) ووجد أنه يساوي ٠.٧٩

- **زمن الاختبار**: تبين أن الزمن المناسب لانتهاء جميع الطلاب من الإجابة عن جميع مفردات اختبار الاستيعاب المفاهيمي حوالي (٣٠) دقيقة.

- **التأكد من وضوح تعليمات الاختبار و انقرائية**: لوحظ أن معظم الطلاب لم يكن لهم استفسارات فيما يتعلق بمفردات الاختبار أو تعليماته مما يبين وضوح وملائمة مفردات الاختبار ومناسبتها.

- **الصورة النهائية للاختبار**: بلغ عدد مفردات الاختبار بعد التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمين (٣٦) مفردة وقد أعطيت كل مفردة يتم الإجابة عليها إجابة صحيحة درجة واحده وإذا كانت خاطئة تكون الدرجة صفر، وبذلك تكون الدرجة النهائية للاختبار (٣٦) درجة والدرجة الصغرى (صفراً) وجدول (٢) يبين توزيع مفردات الاختبار على الموضوعات في المستويات المعرفية الأربعة.

جدول (٢) مواصفات اختبار الاستيعاب المفاهيمي لمادة الفيزياء

م	الموضوعات المقررة	المستويات المعرفية				المجموع	الأوزان النسبية
		التوضيح	التفسير	التطبيق	اتخاذ القرار		
١	القوي و الحركة	٢	١	-	-	٣	٨.٣٪
٢	استخدام قوانين نيوتن	-	١	٣	١	٥	١٣.٩٪
٣	قوي التأثير المتبادل	٢	٣	١	١	٧	١٩.٤٪
٤	المتجهات	-	١	٣	-	٤	١١.١٪
٥	الاحتكاك	٢	٦	-	١	٩	٢٥٪
٦	القوة والحركة في بعدين	٢	٣	٢	١	٨	٢٢.٣٪
مجموع العبارات		٨	١٥	٩	٤	٣٦	١٠٠٪
الوزن النسبي للمستويات المعرفية		٢٢.٣٪	٤١.٦٪	٢٥٪	١١.١٪	١٠٠٪	

٢. **مقياس الدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء:** مر إعداد مقياس الدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء بالخطوات التالية:

- **الهدف من المقياس:** قياس دافعية طلاب الصف الأول الثانوي (عينة الدراسة) نحو تعلم مادة الفيزياء، ودراسة العلاقة بين كل من الاستيعاب المفاهيمي والدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء.
- **أبعاد المقياس:** لتحديد أبعاد المقياس تم الاطلاع علي بعض الدراسات والبحوث التي تناولت قياس دافعية الطلاب نحو مادة الفيزياء ومنها (نصيف جاسم الحزرجي، ٢٠١٣؛ ساجدة جبار لفته وحسن عارف عبد الله، ٢٠١٣؛ محمد الموسوي وسعد الخفاجي، ٢٠١٣؛ هالة سعيد العمودي، ٢٠١٢) واستخلصت الإبعاد التالية: (المثابرة علي تعلم مادة الفيزياء- الاستمتاع بتعلم مادة الفيزياء- الثقة بالنفس والقدرة علي تعلم مادة الفيزياء- الكفاءة الذاتية في مادة الفيزياء).
- **صياغة عبارات المقياس:** تم وضع مجموعة من العبارات تدور حول أبعاد المقياس، بحيث تكون في صورة جدلية تختلف حولها وجهات النظر، وجهات النظر، وبحيث تكون حوالي نصف العبارات التي تقيس الدافعية الايجابية ونصفها الآخر يقيس الدافعية السلبية. ودرجت الإجابة عن عبارات المقياس تدريجا ثلاثي وفق طريقة ليكرت لتحديد درجة الموافقة لكل عبارة من العبارات وهي: (دائما- أحيانا- نادرا).
- **صدق المقياس:** تم عرض المقياس في صورته الأولية علي مجموعة محكمي البحث، وذلك بهدف فحص صياغة ومضمون كل عبارة من عبارات المقياس، وإبداء الرأي في مدي تمثيل العبارات للأبعاد الفرعية المكونة للمقياس، وقد أبدي المحكمون بعض الملاحظات التي أخذت في الاعتبار عند إعداد الصورة النهائية للمقياس.
- **التجريب الاستطلاعي للمقياس:** طبق المقياس في صورته الأولية علي مجموعة من الطلاب- نفس مجموعة الطلاب التجريب عليهم اختبار الاستيعاب المفاهيمي- وذلك لتحديد:

- **ثبات المقياس:** تم حساب ثبات المقياس باستخدام معادلة الفا كرونباخ وكان (٠.٧٧) مما يدل علي أن المقياس له درجة عالية من الثبات.
- **زمن المقياس:** وجد أن الزمن المناسب لانتهاء جميع الطلاب من الإجابة عن عبارات المقياس حوالي (١٥) دقيقة، وذلك بما يشمله المقياس من التعليمات الواردة فيه.
- **التأكد من وضوح تعليمات المقياس وانقرائيتها**: من خلال التأكد من: (وضوح التعليمات المرفقة مع المقياس- ودقة صياغة الفقرات- ووضوح الفقرات) فقد لوحظ

أن معظم الطلاب لم يكن لهم استفسارات فيما يتعلق بمفردات المقياس أو تعليماته مما يبين وضوح وملائمة مفردات المقياس ومناسبتها.

- **الصورة النهائية للمقياس:** بلغ عدد عبارات المقياس بعد إجراء التعديلات السابقة عليها (٤٦) عبارة وقد أعطيت الإجابة التي تتضمن الدافعية الايجابية دائما ثلاث درجات وأحيانا درجتين ونادرا درجة واحدة، وقد اتبع العكس في حالة العبارات السالبة وبذلك تكون الدرجة النهائية لمقياس الدافعية نحو تعلم الفيزياء (١٣٥) درجة والدرجة الصغرى (٤٥) درجة وجدول (٣) يوضح مواصفات مقياس الدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء.

جدول (٣) مواصفات مقياس الدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء

م	أبعاد المقياس	عبارات المقياس		العدد الكلي
		الموجبة	السالبة	
١	المثابرة علي تعلم مادة الفيزياء	٣،١٠،١٤،١٦،١٧،١٩	١،٢،٤،١٨	١٠
٢	الاستمتاع بتعلم مادة الفيزياء	٩،١١،١٢،٢٠	٥،٦،٧،٨،١٣،١٥	١٠
٣	الثقة بالنفس والقدرة علي تعلم مادة الفيزياء	٣٦،٣٧،٤٠،٤٤،٤٥	٣٤،٣٥،٣٨،٣٩،٤٢،٤١،٤٣	١٢
٤	الكفاءة الذاتية في مادة الفيزياء	٢١،٢٢،٢٤،٢٧،٢٨،٢٩،٣١	٢٣،٢٥،٢٦،٣٠،٣٢،٣٣	١٣
	المقياس الكلي	٢٢	٢٣	٤٥

و. التصميم التجريبي وإجراءات التجربة: لتنفيذ تجربة الدراسة تم تنفيذ الإجراءات التالية:

١. **التصميم التجريبي**: تم اختيار تصميم المجموعات المتكافئة ذي المجموعتين التجريبيتين والمجموعة الضابطة ذا الاختبار القبلي والبعدى، كما هو موضح في المخطط الأتي:

مجموعات الدراسة	التطبيق القبلي	المتغير المستقل (التدريس)	التطبيق البعدي
التجريبية الأولي	اختبار الاستيعاب المفاهيمي	نموذج ويتلي لتعلم البنائي	اختبار الاستيعاب المفاهيمي
التجريبية الثانية		نموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT)	
الضابطة	مقياس الدافعية نحو التعلم	الطريقة التقليدية	مقياس الدافعية نحو التعلم

مخطط (١) التصميم التجريبي للدراسة

٢. **مجتمع وعينة الدراسة:** حدد مجتمع الدراسة من جميع طلاب الصف الأول الثانوي في مدارس الثانوية للبنين بمحافظة عنيزة والبالغ عددها (١٤) مدرسة ثانوية للبنين، التابعة لإدارة التربية والتعليم بعنيزة بمنطقة القصيم في العام الدراسي ٢٠١٤-٢٠١٥م).عينة الدراسة تم اختيار العينة بطريقة عشوائية (وفق ما أتيح للباحث من مدارس بها معلمون للفيزياء متعاونون ولديهم استعداد للتدريب على استخدام نموذج ويتلي البنائي ونموذج مكارثي لدورة

التعلم الطبيعية (4MAT) وتنفيذ ما تم التدريب عليه) وهما بالتحديد من مدرستي(الأمير سلطان بن عبد العزيز والملك فهد بن عبد العزيز) الثانوية، وذلك في الفصل الدراسي الأول (٢٠١٤-٢٠١٥م)، وقد اختار الباحث التجريبية الأولي (التدريس بنموذج ويتلي لتعلم البنائي) وعددها (٣٢) طالباً، والتجريبية الثانية (التدريس بنموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) وعددها (٣٠) طالباً والمجموعة الضابطة (التدريس الطريقة المعتادة) وعددها (٣٤) طالباً.

٣. **التطبيق القبلي لأدوات الدراسة:** تم تطبيق أدوات الدراسة (اختبار الاستيعاب المفاهيمي ومقياس الدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء) على كل من مجموعات الدراسة الثلاث التجريبية الأولى والتي درست بنموذج ويتلي البنائي والتجريبية الثانية التي درست بنموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) والضابطة في كل من المدرستين عينة الدراسة (الأمير سلطان بن عبد العزيز- الملك فهد بن عبد العزيز) بمحافظة عنيزة بمنطقة القصيم بالمملكة العربية السعودية؛ وذلك من يوم الأحد الموافق٢٠١٤/٨/٣١ وحتى الخميس الموافق ٢٠١٤/٩/٤ وذلك للحصول على المعلومات القبلية التي تساعد في العمليات الإحصائية بنتائج البحث، ولبيان مدي تكافؤ المجموعات وجدول (٤) يبين نتائج التطبيق القبلي لأدوات الدراسة.

جدول (٤) تحليل التباين لتوضيح الفروق بين مجموعات البحث الثلاث في التطبيق القبلي لأدوات الدراسة

م	الأداة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات التباين	قيمة (F)	الدلالة
١	اختبار الاستيعاب المفاهيمي لمادة الفيزياء	بين المجموعات	٢٤,٠٤	٢	١٢,٠٢	١,٤٥	غير دالة
		داخل المجموعات	٧٧٢,٠٠٧	٩٣	٨,٣٠		
		المجموع	٧٩٦,٠٤٧	٩٥			
٢	مقياس الدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء	بين المجموعات	١٥٠١,٧٤	٢	٧٥٠,٨٧	٠,٤٠٧	غير دالة
		داخل المجموعات	١٧١٥٤٣,٥	٩٣	١٨٤٤,٥٥٤		
		المجموع	١٧٣٠٤٥,٢٤	٩٥			

يتبين من الجدول (٤) أن النسبة الفائية للتطبيق القبلي لأدوات الدراسة (اختبار الاستيعاب المفاهيمي ومقياس الدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء) (غير دالة)، مما يعني أنه لا توجد فروق بين مجموعات الدراسة الثلاث قبل تطبيق تجربة البحث.

٤. **تدريس المجموعات الثلاث:** قبل إجراء التجربة التق الباحث بمعلمي الفيزياء لفصول المجموعتين التجريبيتين اللتين تم اختيارهما (أربعة معلمين من (١٢-١٥) سنة خبرة في التدريس؛ بهدف تعريفهم بالغرض من الدراسة التجريبية وأهميتها والفلسفة القائم عليها كل نموذجي ويتلي لتعلم البنائي ومكارثي لدورة

التعلم الطبيعية (4MAT)، وخطوات التدريس وفقا لكل نموذج، ودور كل من المعلم والمتعلم أثناء عملية التدريس، وأهمية مناقشة الطلاب في المهام التعليمية، كما تم تزويدهم بدليلي المعلم للاسترشاد بها أثناء التدريس، وتعريفهم بكتابي الطالب ومحتويات كل كتاب وما بها من أنشطة ومهام تعليمية، ثم قام المعلمون بالتدريس لمجموعتي البحث،وفقا لدليلي المعلم المعدين لذلك.أما بالنسبة للمجموعة الضابطة، فقد قام معلما المادة ذوي الخبرة من (١٤-١٦) سنة خبرة بالتدريس لها بالطريقة المعتادة، التي تعتمد علي الشرح والتلخيص والمناقشة مع استخدام العروض العملية من جانب المعلم.

وقد بدأ التدريس للمجموعات الثلاث ابتداء من يوم الأحد ٢٠١٤/٩/٧ وحتي يوم الخميس الموافق ٢٠١٤/١٠/٢٣م أي لمدة ستة أسابيع تقريبا تخللها أجازة عيد الأضحى المبارك بواقع ثلاثة حصص أسبوعيا، مدة كل حصة (٤٥) دقيقة فكان إجمالي الحصص خلال هذه الفترة (١٢) اثنا عشر حصة، وهي المدة الزمنية الفعلية لتدريس موضوعي الدراسة.

٥. **التطبيق البعدي لأدوات الدراسة:** بعد الانتهاء من تدريس موضوعي (القوي في بعد واحد والقوي في بعدين) للمجموعات الثلاث، تم تطبيق أدوات الدراسة بعدياً (اختبار الاستيعاب المفاهيمي ومقياس الدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء) في يومي الأحد والاثنين الموافقين (٢٦-٢٧/١٠/٢٠١٤م) وتم معالجة البيانات إحصائيا لاختبار صحة فروض الدراسة والخروج بالنتائج.

رابعا: عرض النتائج:

فيما يلي عرض لأهم النتائج التي تم التوصل إليها للإجابة علي أسئلة الدراسة وللتحقق من صحة فروضها.

أ. نتائج اختبار الاستيعاب المفاهيمي في مادة الفيزياء البعدي:

- **اختبار صحة الفرض الأول:** ينص الفرض الصفري الأول للدراسة علي انه: لا توجد فروق ذات دلالة أحصائية عند مستوى 0.05 بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولي التي درست بنموذج ويتلي لتعلم البنائي والمجموعة التجريبية الثانية التي درست باستخدام نموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة في اختبار الاستيعاب المفاهيمي في مادة الفيزياء بالتطبيق البعدي.

جدول (٥) تحليل التباين لتوضيح الفروق في متوسطات درجات الاستيعاب المفاهيمي ومحاوره الأربعة لمادة الفيزياء البعدي بين المجموعات الدراسة الثلاث

المحاور	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات التباين	قيمة (F)	الدلالة
التوضيح	بين المجموعات	٣٧٨.٥٥٦	٢	١٨٩.٢٧٨	١٦٥.٠٠١	دالة
	داخل المجموعات	١٠٦.٦٨٣	٩٣	١.١٤٧		
	المجموع	٤٨٥.٢٤٠	٩٥			
التفسير	بين المجموعات	٨٤٥.٦٠٨	٢	٤٢٢.٨٠٤	٢٨٨.٣٨١	دالة
	داخل المجموعات	١٣٦.٣٥٠	٩٣	١.٤٦٦		
	المجموع	٩٨١.٩٥٨	٩٥			
التطبيق	بين المجموعات	٧٨٩.٢٣٧	٢	٣٩٤.٦١٨	٢٣٥.٢٤٩	دالة
	داخل المجموعات	١٥٦.٠٠٣	٩٣	١.٦٧٧		
	المجموع	٩٤٥.٢٤٠	٩٥			
اتخاذ المنظور	بين المجموعات	١٢٣.١٨٨	٢	٦١.٥٩٤	١٠٨.٤٦٤	دالة
	داخل المجموعات	٥٢.٨١٢	٩٣	٠.٥٦٨		
	المجموع	١٧٦.٠٠٠	٩٥			
المجموع الكلي	بين المجموعات	٧٦٥٤.٦٩٧	٢	٣٨٢٧.٣٤٨	٤٥٢.٢٠٠	دالة
	داخل المجموعات	٧٨٧.١٣٦	٩٣	٨.٤٦٤		
	المجموع	٨٤٤١.٨٣٣	٩٥			

يتبين من الجدول (٥) أن قيمة "ف" المحسوبة لها دلالة عند المستوى٠.٠١ ومعني ذلك أنه توجد فروق دالة احصائياً بين مجموعات الدراسة الثلاث، وبذلك يرفض الفرض الصفري الأول ويقبل الفرض البديل الذي ينص على انه: توجد فروق ذات دلالة أحصائية عند مستوى 0.05 بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولي التي درست بنموذج ويتلي لتعلم البنائي والمجموعة التجريبية الثانية

التي درست باستخدام نموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة في اختبار الاستيعاب المفاهيمي في مادة الفيزياء بالتطبيق البعدي.

حساب حجم تأثير المتغير المستقل علي المتغير التابع: يمكن قياس قوة تأثير المعالجات التجريبية علي المتغير التابع بهدف تحديد درجة تأثير المتغير المستقل علي المتغير التابع وذلك باستخدام مقياس مربع آيتا (رشدي فام، ١٩٩٧). الجدول التالي يوضح نتائج العمليات الإحصائية لحساب درجة تأثير المتغير المستقل علي المتغير التابع.

جدول (٦) قيمة η^2 ودرجة تأثيرها

المتغير المستقل	المتغير التابع (الاستيعاب المفاهيمي) ومكوناته في مادة الفيزياء	قيمة η^2	درجة التأثير
نموذجي التدريس ويتلي لتعلم البنائي، ومكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT)	التوضيح	٠.٧٥٠	كبير *
	التفسير	٠.٨٤١	كبير
	التطبيق	٠.٨١٥	كبير
	اتخاذ المنظور	٠.٦٠٠	كبير
	المجموع الكلي	٠.٨٨٧	كبير

* لأنه أعلي من ٠.١٦

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (η^2) تساوي (٠.٧٥- ٠.٨٤١- ٠.٨١٥- ٠.٦٠٠- ٠.٨٨٧) وهذا يعني أن قيم (٧٥٪- ٨٤٪- ٨١٪- ٦٠٪- ٨٨٪) من التباين الكلي في المتغير التابع علي المستويات (التوضيح- التفسير- التطبيق- اتخاذ القرار- المجموع الكلي للاختبار) في (الاستيعاب المفاهيمي في مادة الفيزياء) ترجع إلي أثر المتغير المستقل نموذجي التدريس ويتلي لتعلم البنائي، ومكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT)، وهذا يعبر عن درجة تأثير كبير للمتغير المستقل.

اختبار صحة الفرض الثاني: ينص الفرض الصفري الثاني للدراسة علي انه: لا توجد فروق ذات دلالة أحصائية عند مستوى 0.05 بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولي التي درست بنموذج ويتلي للتعلم البنائي والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة في اختبار الاستيعاب المفاهيمي في مادة الفيزياء في التطبيق البعدي. ولمعرفة هذه الدلالة تم استخدام اختبار توكى Tukey لدلالة الفرق بين أي متوسطين، لأنه أكثر صلاحية من اختبار شيفية Scheffe في هذه الحالة (فؤاد أبو حطب وأمال صادق، ٢٠٠٥)

جدول (٧) اختبار توكى لبيان مدي توكى بين متوسطي المجموعة التجريبية الأولى التي درست بنموذج ويتلي لتعلم البنائي والمجموعة الضابطة في اختبار استيعاب المفاهيمي في مادة الفيزياء

م	مستوي الاختبار	متوسط درجات المجموعة التجريبية الأولى	متوسط درجات المجموعة الضابطة	فرق المتوسط	مدي توكى	الدلالة عند ٠.٠٥
١	التوضيح	٦.٥٩	٢.١٥	٤.٤٤	٠.٧٠٠	دالة
٢	التفسير	١٢.٣٤	٦.٣٥	٥.٩٩	٠.٧٩٦	دالة
٣	التطبيق	٧.٣٤	١.٢٦	٦.٠٨	٠.٨٥٢	دالة
٤	اتخاذ المنظور	٢.٨١	٠.٤٧	٢.٣٤	٠.٤٩٦	دالة
	الاختبار الكلي	٢٩.٠٩	١٠.٢٤	١٨.٨٥	١.٥٤٣	دالة

يتبين من الجدول (٧) وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة الضابطة وذلك بالنسبة للاختبار الاستيعاب المفاهيمي الكلي وعند مستويات (التوضيح، والتفسير، والتطبيق) وبذلك يرفض الفرض الصفري الثاني ويقبل الفرض البديل الذي ينص على: توجد فروق ذات دلالة أحصائية عند مستوى 0.05 بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولي التي درست بنموذج ويتلي البنائي والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة في اختبار الاستيعاب المفاهيمي في مادة الفيزياء في التطبيق البعدي لصالح طلاب المجموعة التجريبية الأولي.

- **اختبار صحة الفرض الثالث:** ينص الفرض الصفري الثالث للدراسة علي انه: لا توجد فروق ذات دلالة أحصائية عند مستوى 0.05 بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية التي درست باستخدام نموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة في اختبار الاستيعاب المفاهيمي في مادة الفيزياء في التطبيق البعدي.

جدول (٨) اختبار توكى لبيان مدي توكى بين متوسطي المجموعة التجريبية الثانية التي درست بنموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) والمجموعة الضابطة في اختبار استيعاب المفاهيمي في مادة الفيزياء

م	مستوي الاختبار	متوسط درجات المجموعة التجريبية الثانية	متوسط درجات المجموعة الضابطة	فرق المتوسط	مدي توكى	مستوي الدلالة
١	التوضيح	٥.٩٠	٢.١٥	٣.٧٥	٠.٧٠٠	دالة
٢	التفسير	١٢.٧٧	٦.٣٥	٦.٤٢	٠.٧٩٦	دالة
٣	التطبيق	٧.١٧	١.٢٦	٥.٩١	٠.٨٥٢	دالة
٤	اتخاذ المنظور	٢.٨٧	٠.٤٧	٢.٤	٠.٤٩٦	دالة
	الاختبار الكلي	٢٨.٧٠	١٠.٢٤	١٨.٤٦	١.٥٤٣	دالة

يتبين من الجدول (٨) وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي المجموعة التجريبية الثانية والمجموعة الضابطة وذلك بالنسبة للاختبار الاستيعاب المفاهيمي الكلي وعند مستويات (التفسير، والتطبيق، واتخاذ المنظور) وبذلك يرفض الفرض الصفري الثالث ويقبل الفرض البديل الذي ينص على: توجد فروق ذات دلالة أحصائية عند مستوى 0.05 بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية التي درست باستخدام نموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة في اختبار الاستيعاب المفاهيمي في مادة الفيزياء في التطبيق البعدي لصالح طلاب المجموعة التجريبية الثانية.

- **اختبار صحة الفرض الرابع:** ينص الفرض الصفري الرابع للدراسة علي انه: لا توجد فروق ذات دلالة أحصائية عند مستوى 0.05 بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولي التي درست بنموذج ويتلي للتعلم البنائي والمجموعة التجريبية الثانية التي درست باستخدام نموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) في اختبار الاستيعاب المفاهيمي في مادة الفيزياء في التطبيق البعدي

جدول (٩) اختبار توكى لبيان مدي توكى بين متوسطي المجموعة التجريبية الأولى التي درست بنموذج ويتلي لتعلم البنائي والمجموعة التجريبية الثانية التي درست بنموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) في اختبار استيعاب المفاهيمي في مادة الفيزياء

م	مستوي الاختبار	متوسط درجات المجموعة التجريبية الأولى	متوسط درجات المجموعة التجريبية الثانية	فرق المتوسط	مدي توكى	مستوي الدلالة
١	**التوضيح**	٦.٥٩	٥.٩٠	٠.٦٩	٠.٧٠٠	غير دالة
٢	**التفسير**	١٢.٣٤	١٢.٧٧	٠.٤٣-	٠.٧٩٦	غير دالة
٣	**التطبيق**	٧.٣٤	٧.١٧	٠.١٧	٠.٨٥٢	غير دالة
٤	**اتخاذ المنظور**	٢.٨١	٢.٨٧	٠.٠٦-	٠.٤٩٦	غير دالة
	الاختبار الكلي	٢٩.٠٩	٢٨.٧٠	٠.٣٩	١.٥٤٣	غير دالة

يتبين من الجدول (٩) لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي المجموعة التجريبية الأولي والمجموعة التجريبية الثانية وذلك بالنسبة للاختبار الاستيعاب المفاهيمي الكلي وعند مستويات (التفسير، والتطبيق، واتخاذ المنظور) وبذلك يقبل الفرض الصفري الرابع.

ب. نتائج مقياس الدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء:

- **اختبار صحة الفرض الخامس:** ينص الفرض الصفري الخامس للدراسة علي انه: لا توجد فروق ذات دلالة أحصائية عند مستوى 0.05 بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولي التي درست بنموذج ويتلي لتعلم البنائي

والمجموعة التجريبية الثانية التي درست باستخدام نموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة في مقياس الدافعية نحو تعلم الفيزياء في التطبيق البعدي.

جدول (١٠) تحليل التباين لتوضيح الفروق في متوسطات درجات مقياس الدافعية نحو تعلم الفيزياء البعدي ومحاوره الأربعة بين المجموعات الدراسة الثلاث

المحاور	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات التباين	قيمة (F)	الدلالة
المثابرة علي تعلم مادة الفيزياء	بين المجموعات	١١٠٧.٧٨٠	٢	٥٥٣.٨٩٠	٥١٠.٢٢٣	دالة
	داخل المجموعات	١٠٠.٩٥٩	٩٣	١.٠٨٦		
	المجموع	١٢٠٨.٧٤٠	٩٥			
الاستمتاع بتعلم مادة الفيزياء	بين المجموعات	٨٩٣.٩٥٤	٢	٤٤٦.٩٧٧	٣٢٣.٠٦٤	دالة
	داخل المجموعات	١٢٨.٦٧١	٩٣	١.٣٨٤		
	المجموع	١٠٢٢.٦٢٥	٩٥			
الثقة بالنفس والقدرة علي تعلم مادة الفيزياء	بين المجموعات	١١٩٤.٩٨٤	٢	٥٩٧.٤٩٢	١٩٢.٢٦٢	دالة
	داخل المجموعات	٢٨٩.٠١٦	٩٣	٣.١٠٨		
	المجموع	١٤٨٤.٠٠٠	٩٥			
الكفاءة الذاتية في مادة الفيزياء	بين المجموعات	٣٩١.٢٩٧	٢	١٩٥.٦٤٨	٣٥.٢٨٣	دالة
	داخل المجموعات	٥١٥.٦٩٣	٩٣	٥.٥٤٥		
	المجموع	٩٠٦.٩٩٠	٩٥			
المجموع الكلي	بين المجموعات	١٣٠٦٣.٦٨٢	٢	٦٥٣١.٨٤١	٣٢٧.٥٩٣	دالة
	داخل المجموعات	١٨٥٤.٣١٨	٩٣	١٩.٩٣٩		
	المجموع	١٤٩١٨.٠٠٠	٩٥			

يتبين من الجدول (١٠) أن النسبة الفائية المحسوبة لها دلالة عند المستوى ٠.٠١ ومعني ذلك أنه يوجد فروق دالة احصائياً بين مجموعات الدراسة الثلاث،

وبذلك يرفض الفرض الصفري الخامس ويقبل الفرض البديل الذي ينص على انه: توجد فروق ذات دلالة أحصائية عند مستوى 0.05 بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولي التي درست بنموذج ويتلي للتعلم البنائي والمجموعة التجريبية الثانية التي درست باستخدام نموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة مقياس الدافعية نحو تعلم الفيزياء في التطبيق البعدي.

حساب درجة تأثير المتغير المستقل علي المتغير التابع: الجدول التالي يوضح نتائج العمليات الإحصائية لحساب درجة تأثير المتغير المستقل علي المتغير التابع.

جدول (١١) قيمة η^2 ودرجة تأثيرها

المتغير المستقل	المتغير التابع (الدافعية نحو تعلم الفيزياء)	قيمة η^2	درجة التأثير
نموذجي التدريس ويتلي البنائي، ومكارثي دورة (4MAT)	المثابرة علي تعلم مادة الفيزياء	٠.٧١٦	كبير *
	الاستمتاع بتعلم مادة الفيزياء	٠.٦٧٤	كبير
	الثقة بالنفس والقدرة علي تعلم مادة الفيزياء	٠.٦٠٥	كبير
	الكفاءة الذاتية في مادة الفيزياء	٠.٢٣١	كبير
	المجموع الكلي	٠.٦٧٦	كبير

* لأنه أعلي من ٠.١٦

- يتضح من الجدول (١١) أن قيمة (η^2) تساوي (٠.٧١٦- ٠.٦٧٤- ٠.٦٠٥- ٠.٢٣١- ٠.٦٧٦) وهذا يعني أن قيم (٧١٪- ٦٧٪- ٦٠٪- ٢٣٪- ٦٧٪) من التباين الكلي في المتغير التابع علي المستويات (المثابرة علي تعلم مادة الفيزياء- الاستمتاع بتعلم مادة الفيزياء- الثقة بالنفس والقدرة علي تعلم مادة الفيزياء- الكفاءة الذاتية في مادة الفيزياء- المجموع الكلي للمقياس) في (الدافعية نحو تعلم الفيزياء) ترجع إلي أثر المتغير المستقل نموذجي التدريس ويتلي لتعلم البنائي، ومكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT)، وهذا يعبر عن درجة تأثير كبير للمتغير المستقل.

- **اختبار صحة الفرض السادس:** ينص الفرض الصفري السادس للدراسة علي انه: لا توجد فروق ذات دلالة أحصائية عند مستوى 0.05 بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولي التي درست بنموذج ويتلي للتعلم البنائي والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة في مقياس الدافعية نحو تعلم الفيزياء في التطبيق البعدي

جدول (١٢) اختبار توكى لبيان مدي توكى بين متوسطي المجموعة التجريبية الأولى التي درست بنموذج ويتلي لتعلم البنائي والمجموعة الضابطة في مقياس الدافعية نحو تعلم الفيزياء

م	مستوي الاختبار	متوسط درجات المجموعة التجريبية الأولى	متوسط درجات المجموعة الضابطة	فرق المتوسط	مدي توكى	مستوي الدلالة
١	المثابرة علي تعلم مادة الفيزياء	٢٤.٥٦	١٩.٧٦	٤.٨	٠.٦٨٥	دالة
٢	الاستمتاع بتعلم مادة الفيزياء	٢٢.٧٨	١٨.٥٩	٤.١٩	٠.٧٧٤	دالة
٣	الثقة بالنفس والقدرة علي تعلم مادة الفيزياء	٢٧.٣١	٢٤.٣٢	٢.٩٩	١.١٥٩	دالة
٤	الكفاءة الذاتية في مادة الفيزياء	٢٩.٥٦	٢٥.٢٦	٤.٣	١.٥٤٩	دالة
	المقياس الكلي	١٠٤.٢٢	٨٧.٩٤	١٦.٢٨	٢.٩٣٦	دالة

يتبين من الجدول (١٢) وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة الضابطة وذلك بالنسبة لمقياس الدافعية نحو تعلم الفيزياء الكلي وعلي أبعادة الأربعة وبذلك يرفض الفرض الصفري السادس ويقبل الفرض البديل الذي ينص على: توجد فروق ذات دلالة أحصائية عند مستوى 0.05 بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولي التي درست بنموذج ويتلي للتعلم البنائي والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة في مقياس الدافعية نحو تعلم الفيزياء في التطبيق البعدي لصالح طلاب المجموعة التجريبية الأولي.

- **اختبار صحة الفرض السابع:** ينص الفرض الصفري السابع للدراسة علي انه: لا توجد فروق ذات دلالة أحصائية عند مستوى 0.05 بين متوسطات درجات طلاب التجريبية الثانية التي درست باستخدام نموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة في مقياس الدافعية نحو تعلم الفيزياء في التطبيق البعدي

جدول (١٣) اختبار توكى لبيان مدي توكى بين متوسطي المجموعة التجريبية الثانية التي درست باستخدام نموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) والمجموعة الضابطة في مقياس الدافعية نحو تعلم الفيزياء

م	مستوي الاختبار	متوسط درجات المجموعة التجريبية الثانية	متوسط درجات المجموعة الضابطة	فرق المتوسط	مدي توكى	مستوي الدلالة
١	المثابرة علي تعلم مادة الفيزياء	٢٨.٠٣	١٩.٧٦	٨.٢٧	٠.٦٨٥	دالة
٢	الاستمتاع بتعلم مادة الفيزياء	٢٦.٠٣	١٨.٥٩	٧.٤٤	٠.٧٧٤	دالة
٣	الثقة بالنفس والقدرة علي تعلم مادة الفيزياء	٣٢.٩٠	٢٤.٣٢	٨.٥٨	١.١٥٩	دالة
٤	الكفاءة الذاتية في مادة الفيزياء	٢٩.٤٠	٢٥.٢٦	٤.١٤	١.٥٤٩	دالة
	المقياس الكلي	١١٦.٣٧	٨٧.٩٤	٢٨.٤٣	٢.٩٣٦	دالة

يتبين من الجدول (١٣) وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي المجموعة التجريبية الثانية والمجموعة الضابطة وذلك بالنسبة لمقياس الدافعية نحو تعلم الفيزياء الكلي وعند الأبعاد الأربعة وبذلك يرفض الفرض الصفري السابع ويقبل الفرض البديل الذي ينص على: توجد فروق ذات دلالة أحصائية عند مستوى 0.05 بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية التي درست باستخدام نموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة في مقياس الدافعية نحو تعلم الفيزياء في التطبيق البعدي. لصالح طلاب المجموعة التجريبية الثانية.

- **اختبار صحة الفرض الثامن:** ينص الفرض الصفري الثامن للدراسة علي انه: لا توجد فروق ذات دلالة أحصائية عند مستوى 0.05 بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولي التي درست بنموذج ويتلي للتعلم البنائي والمجموعة التجريبية الثانية التي درست باستخدام نموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) في مقياس الدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء في التطبيق البعدي.

جدول (١٤) اختبار توكى لبيان مدي توكى بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولي التي درست بنموذج ويتلي لتعلم البنائي و المجموعة التجريبية الثانية التي درست باستخدام نموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) في مقياس الدافعية نحو تعلم الفيزياء

م	مستوي الاختبار	متوسط درجات المجموعة التجريبية الأولى	متوسط درجات المجموعة التجريبية الثانية	فرق المتوسط	مدي توكى	مستوي الدلالة
١	المثابرة علي تعلم مادة الفيزياء	٢٤.٥٦	٢٨.٠٣	٣.٤٧-	٠.٦٨٥	دالة
٢	الاستمتاع بتعلم مادة الفيزياء	٢٢.٧٨	٢٦.٠٣	٣.٢٥-	٠.٧٧٤	دالة
٣	الثقة بالنفس والقدرة علي تعلم مادة الفيزياء	٢٧.٣١	٣٢.٩٠	٥.٥٩-	١.١٥٩	دالة
٤	الكفاءة الذاتية في مادة الفيزياء	٢٩.٥٦	٢٩.٤٠	٠.١٦	١.٥٤٩	غير دالة
	المقياس الكلي	١٠٤.٢٢	١١٦.٣٧	١٢.١٥	٢.٩٣٦	دالة

يتبين من الجدول (١٤) وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي المجموعة التجريبية الأول والمجموعة التجريبية الثانية وذلك بالنسبة لمقياس الدافعية نحو تعلم الفيزياء الكلي وعند الأبعاد الثلاثة (المثابرة علي تعلم مادة الفيزياء، والاستمتاع بتعلم مادة الفيزياء، والثقة بالنفس والقدرة علي تعلم مادة الفيزياء) وبذلك يرفض الفرض الصفري الثامن ويقبل الفرض البديل الذي ينص على: يوجد فروق ذات دلالة أحصائية عند مستوى 0.05 بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولي التي درست بنموذج ويتلي للتعلم البنائي والمجموعة التجريبية الثانية التي درست باستخدام نموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) في مقياس الدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء في التطبيق البعدي لصالح طلاب المجموعة التجريبية الثانية.

ج. العلاقة بين الاستيعاب المفاهيمي والدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء: لتحديد العلاقة بين الاستيعاب المفاهيمي والدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء تم:

- **اختبار الفرض التاسع الذي:** ينص الفرض الصفري الثامن للدراسة علي انه: لا توجد علاقة ارتباطيه موجبة بين درجات كل من طلاب المجموعتين التجريبية الأولي والثانية كل علي حده علي الاختبار الاستيعاب المفاهيمي ومقياس الدافعية نحو تعلم الفيزياء، فقد تم حساب معامل الارتباط بين الدرجة الكلية في كل من اختبار الاستيعاب المفاهيمي ومقياس الدافعية نحو تعلم الفيزياء.

وجاءت قيمة معامل الارتباط بين درجات الطلاب بالاستيعاب المفاهيمي والدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء للمجموعة التجريبية الثانية (٠.٨٣٤) بينما جاءت قيمة معامل الارتباط بين درجات الطلاب مستويات الاستيعاب المفاهيمي ومقياس الدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء للمجموعة التجريبية الأولي (٠.٦٨١) ويتبين من ذلك أن هناك علاقة ارتباطيه موجبة بين مقياس الدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء الكلي مستويات الاستيعاب المفاهيمي والدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء- كما يقيسها المقياس المعد لذلك- وان هناك علاقة ارتباطيه موجبة. وبذلك يرفض الفرض الصفري للبحث ويقبل الفرض البديل الذي ينص على انه: توجد علاقة ارتباطيه موجبة بين درجات كل من الاختبار الاستيعاب المفاهيمي ومقياس الدافعية نحو تعلم الفيزياء.

خامسا: مناقشة النتائج وتفسيرها:

١. **مناقشة النتائج الخاصة بالاستيعاب المفاهيمي في مادة الفيزياء:** أثبتت النتائج الخاصة بالتطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي علي المجموعات الثلاثة أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية تبين أثر كل من طرق التعلم الثلاثة نموذجي ويتلي لتعلم البنائي ومكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) والطريقة التقليدية في التدريس علي مستويات (التوضيح، والتفسير والتطبيق، واتخاذ القرار) والاختبار ككل في التطبيق البعدي.

- كما أشارت النتائج تفوق المجموعة التجريبية الأولي (التي درست بنموذج ويتلي لتعلم البنائي) علي المجموعة الضابطة في مستويات الاستيعاب المفاهيمي الآتية (التوضيح، والتفسير، والتطبيق، واتخاذ القرار) والاستيعاب المفاهيمي ككل للمفاهيم الفيزيائية المتضمنة في موضوعي (القوى في اتجاه واحد والقوي في اتجاهين)، ويمكن إرجاع ذلك إلى أن التعلم في ضوء نموذج ويتلي لتعلم البنائي ساعد الطالب علي بناء المعرفة بنفسه من خلال قيامه بالعديد من الأنشطة والتجارب العملية اى من خلال عمليتي التمثيل والموائمة مما جعل التعلم ذا معني وقائما علي الفهم، كما أتاح نموذج ويتلي فرصة أمام الطلاب لاستخدام مصادر المعرفة المتنوعة المباشرة والسمعية والبصرية كما وفر نموذج ويتلي قدرا من الإحساس بالمسئولية والاهتمام أمام الطلاب مما جعل الطلاب يقبلون علي المشاركة وإبداء الرأي مما أدي إلي بناء المعرفة والفهم الأعمق للمفاهيم الفيزياء مجال الدراسة وقد اتفقت هذه النتيجة مع نتائج عدد من الدراسات كدراسة (رائد عبد الله وسمية المحتسب، ٢٠١٤) والتي أكدت أثر التعلم البنائي في تنمية البنية المفاهيمية في الكيمياء؛ ودراسة (هالة سعيد العمودي، ٢٠١٢) والتي أكدت فعالية نموذج ويتلي في تنمية تحصيل طالبات في مادة الكيمياء ودراسة (Liu & et.al, 2011) التي أكدت أثر نموذج ويتلي في اكتساب المعرفة والمعلومات الصعبة، ودراسة (Cowan & et.al, 2010) التي أكدت فاعلية نموذج ويتلي في استيعاب المفاهيم الطبية وتنمية الاتجاهات نحو دراسة المادة الطبية، ودراسة (مرتضي شارب،

٢٠٠٨) التي أثبتت فاعلية نموذج ويتلي تنمية التحصيل لمادة العلوم علي المستويات (التذكر، والفهم، والتطبيق)، ودراسة (خالد الحذيفي ومشاعل العتيبي، ٢٠٠٣) أكدت فاعلية نموذج ويتلي في تنمية التحصيل علي المستويات (التذكر، والفهم، والتطبيق)، ودراسة (أمنية السيد الجندي، ٢٠٠٣) التي أكدت فاعلية نموذج ويتلي في تنمية التحصيل علي المستويات (التذكر، والفهم، وما بعد الفهم).

- كما أشارت النتائج تفوق المجموعة التجريبية الثانية (التي درست بنموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) علي المجموعة الضابطة في مستويات الاستيعاب المفاهيمي التالية (التوضيح، والتفسير، والتطبيق، واتخاذ القرار) والاستيعاب المفاهيمي ككل للمفاهيم الفيزيائية المتضمنة في موضوعي (القوى في اتجاه واحد والقوي في اتجاهين). ويمكن إرجاع ذلك إلى أن التعلم في ضوء نموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) ساعد الطالب علي تعلم ذي معني حقيقي من خلال الأسئلة والمناقشات التي تخللت المواقف التدريسية؛ والتي أثارت حب الاستطلاع لدي الطلاب وزادت من درجة انتباههم وجعلتهم مشاركين نشاطين ومفكرين فاعلين، كما أن المواقف التعليمية القائمة علي نموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) جعلها تتسم بالجدية والنشاط والحيوية كما أن التفاعل المتبادل بين الطلاب من جهة والطلاب والمعلم من جهة أخري أدي إلي جعل الطالب محور العملية التعليمية وهذا بدوره أدي إلي تحسن استيعاب الطلاب للمفاهيم الفيزيائية، وقد اتفقت هذه النتيجة مع نتائج عدد من الدراسات كدراسة (أمال عياش وأمل زهرن، ٢٠١٣) التي أكدت أثر التعلم بنموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) في تنمية تحصيل طالبات الصف السادس لمادة العلوم ونمو اتجاههن نحو مادة العلوم؛ ودراسة (أمير إبراهيم وآخرون، ٢٠١٣) التي أكدت فعالية نموذج مكارثي في تنمية تحصيل طالبات للمفاهيم الإحيائية واستبقائها لدي طالبات الصف الأول المتوسط ودراسة عبد السلام عمر الناجي، ٢٠١٢) التي أكدت فعالية نموذج مكارثي في تنمية المهارات الحياتية لطلاب المرحلة الثانوية، ودراسة (بان محمود محمد، ٢٠١١) التي أكدت أثر نموذج مكارثي في تنمية تحصيل طلاب الصف الرابع العلمي لمادة الفيزياء، ودراسة (عباس عبد المهدي الماضي، ٢٠٠٨) والتي أكدت فاعلية نموذج مكارثي في تنمية تحصيل طلاب الصف الثاني بمعهد المعلمين في مادة العلوم. ودراسة (المهدي محمود سالم، ٢٠٠١) التي أكدت فاعلية استراتجيات التعليم النشط والقائمة علي التعلم في مجموعات في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لمادة الفيزياء.
- كما أشارت النتائج عدم وجود فروق بين طلاب المجموعة التجريبية الأولي التي درست بنموذج ويتلي لتعلم البنائي وطلاب المجموعة التجريبية الثانية (التي درست بنموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) في مستويات الاستيعاب المفاهيمي التالية (التوضيح، والتفسير، والتطبيق، واتخاذ القرار)

والاستيعاب المفاهيمي ككل للمفاهيم الفيزيائية المتضمنة في موضوعي (القوى في اتجاه واحد والقوي في اتجاهين). وقد يرجع ذلك إلي تقارب درجة تأثير كلا النموذجين في تنمية استيعاب الطلاب في مادة الفيزياء ؛ لتأكيد النموذجين علي أهمية دور الطالب في مناقشة المفاهيم وتنفيذ الأنشطة المساعدة له في تحقيق الاستيعاب المفاهيمي لمادة الفيزياء. وتختلف نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة كل من (زينب راجي، ٢٠٠٨؛ أميرة عباس وآخرون، ٢٠١٣) التي أكدت تفوق الطلاب الذين درسوا بنموذج مكارثي علي الطلاب الذين درسوا بنموذج دانيال ونموذج ميرل وتنسون في تحصيل المفاهيم العلمية، كما تختلف نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة (سالم ضمياء، ٢٠٠٦) التي أكدت تفوق نموذج درايفر علي نموذج ويتلي في تحصيل العلوم بالمرحلة الجامعية في حين لا يوجد فروق بينهم في تنمية جوانب التفضيل المعرفي، كما اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة (ناصر المخزومي، ٢٠١١) في عدم وجود فروق ذات لدلالة بين درجات الطلاب الذين درسوا بنموذجي كلير وويتلي في النقد الأدبي والتفكير الناقد في المرحلة الثانوية بالأردن.

٢. **مناقشة النتائج الخاصة بالدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء:** أثبتت النتائج الخاصة بالتطبيق البعدي لمقياس الدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء علي المجموعات الثلاث أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية تبين أثر كل من طرق التعلم الثلاث نموذجي ويتلي لتعلم البنائي ومكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) والطريقة التقليدية في التدريس علي مستويات (المثابرة علي تعلم مادة الفيزياء، والاستمتاع بتعلم مادة الفيزياء، والثقة بالنفس والقدرة علي تعلم مادة الفيزياء، والكفاءة الذاتية في مادة الفيزياء) والمقياس ككل في التطبيق البعدي.

- كما أشارت النتائج تفوق المجموعة التجريبية الأولي (التي درست بنموذج ويتلي لتعلم البنائي) علي المجموعة الضابطة في الدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء علي مستويات (المثابرة علي تعلم مادة الفيزياء، والاستمتاع بتعلم مادة الفيزياء، والثقة بالنفس والقدرة علي تعلم مادة الفيزياء، والكفاءة الذاتية في مادة الفيزياء) والمقياس ككل في التطبيق البعدي، ويمكن إرجاع ذلك إلى أن التعلم في ضوء نموذج ويتلي لتعلم البنائي ساعد الطالب الإحساس بالمسئولية والاهتمام، كما جعل الطلاب يقبلون علي المشاركة وإبداء الرأي مما أدي إلى زيادة دافعيتهم نحو تعلم مادة الفيزياء ، كما أن صياغة المهام في صورة مشكلات أثرت تفكير الطلاب وشجعتهم علي المناقشة والحوار بين أفراد المجموعة الواحدة والمجموعات الأخري، مما جعل عملية البحث عملية عقلية ممتعة للطالب كما وساعد ذلك علي دفع الطلاب علي العمل بشوق وحماس دون شعور بالملل أو الحرج من الوقوع في الخطأ مما أسهم في تشجع الطلاب علي المثابرة وتحمل المسئولية وقد اتفقت هذه النتيجة مع نتائج عدد من الدراسات كدراسة (ساجدة جبار لفته وحسن عارف عبد الله، ٢٠١٣) والتي أكدت تفوق المجموعة التجريبية التي درست باستراتجية التساؤل الذاتي علي المجموعة الضابطة في

الدافعية نحو تعلم الفيزياء. كما تتفق مع نتائج دراسة (هالة سعيد العمودي، ٢٠١٢) التي أكدت فعالية نموذج ويتلي في تنمية دافعية طالبات في تعلم مادة الكيمياء، وكذلك نتائج دراسة (ثاني حسين خاجي، ٢٠١١) التي أكدت فاعلية نموذج ويتلي في تنمية الدافع للإنجاز خلال دراسة موضوعات مادة الفيزياء باستخدام نموذج ويتلي، ودراسة (Liu & el.al, 2011) التي أشارت إلي وجود فروق دالة إحصائية بين التطبيق القبلي والبعدى في الدافع للإنجاز لصالح التطبيق البعدي نتيجة استخدام نموذج التعلم المتمركز حول المشكلة. كما تتفق نتائج دراسة (عبد الحكيم محمد أحمد حسن، ٢٠٠٨) التي أكدت أثر التدريس بنموذج ويتلي في تنمية ميول تلاميذ الصف السادس الأساسي نحو مادة العلوم. كما تتفق مع نتائج دراسة (إبراهيم غازي، ٢٠٠٦) والتي أكدت تفوق المجموعة التجريبية التي درست باستراتجية طرح المشكلات علي المجموعة الضابطة في المعتقدات نحو تعلم الفيزياء.

- كما أشارت النتائج تفوق المجموعة التجريبية الثانية (التي درست بنموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) علي المجموعة الضابطة في الدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء علي مستويات (المثابرة علي تعلم مادة الفيزياء، والاستمتاع بتعلم مادة الفيزياء، والثقة بالنفس والقدرة علي تعلم مادة الفيزياء، والكفاءة الذاتية في مادة الفيزياء) والمقياس ككل في التطبيق البعدي. ويمكن إرجاع ذلك إلى أن التعلم في ضوء نموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) ساعد الطالب علي إثارة حب الاستطلاع لديه، كما أسهم في زيادة درجة انتباهه وجعله مشاركا نشطا ومفكرا فاعلا، كما أن المواقف التعليمية القائمة علي نموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) جعلها تتسم بالجدية والنشاط والحيوية كما أن التفاعل المتبادل بين الطلاب من جهة والطلاب والمعلم من جهة أخري أدي إلي جعل الطالب محور العملية التعليمية وهذا بدوره أدي إلي تحسن استيعاب الطلاب للمفاهيم الفيزيائية، وقد اتفقت هذه النتيجة مع نتائج عدد من الدراسات كدراسة (إلهام أحمد الزهاوي، ٢٠٠٥) التي أكدت أثر التعلم بنموذج بنماذج تدريسية في ضوء نظريات التعلم المعرفي في تنمية دافعية الطالبات نحو مادة الكيمياء.

كما أشارت النتائج وجود فروق بين طلاب المجموعة التجريبية الأولي التي درست بنموذج ويتلي لتعلم البنائي وطلاب المجموعة التجريبية الثانية (التي درست بنموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) في الدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء علي مستويات (المثابرة علي تعلم مادة الفيزياء، والاستمتاع بتعلم مادة الفيزياء، والثقة بالنفس والقدرة علي تعلم مادة الفيزياء) والمقياس ككل في التطبيق البعدي لصالح طلاب المجموعة التجريبية الثانية التي درست باستخدام نموذج مكارثي. وتتفق هذه النتيجة مع أكدته نتائج دراسة (زينب راجي، ٢٠٠٧) حيث تفوقت الطالبات اللاتي درسن بنموذج مكارثي علي الطالبات اللاتي درسن بنموذج دانيال في تنمية الاتجاه نحو مادة العلوم لدي تلميذات الصف الخامس الابتدائي وقد يرجع ذلك

إلي ما يعتمده نموذج دور مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) من خصائص منها:-

توفير مواقف تعليمية تقوم علي التفاعل والتعاون بين الطلاب بناء علي أنماط التعلم المختلفة مما يسهم في استيعاب الاختلافات بينهم بسبب أسلوب التعلم.

مساعدة الطلاب علي اكتساب الخبرة بما يتناسب وأساليب تعلمهم، كما يؤكد ذلك مكارثي (McCarthy, 2013) فهو يشتمل علي دمج الطلاب في الموقف التعليمي من خلال أربعة صور وهي (التجربة، والتصور، والتطبيق، والابتكار)، وهذه الأنماط تجيب عن الأسئلة الآتية: لماذا احتاج إلي معرفة هذا؟ وهذا يساعد في تكوين المعني الشخصي، وماذا يكون هذا المحتوي أو المهارة؟ وهذا يسهم في تكوين الفهم المفاهيمي، وكيف سيستخدم هذا المحتوي في حياتي؟ وهذا يساعد علي تكوين مهارة الحياة الواقعية إذا أنا استخدمت هذا المحتوي، ماذا عندي من إمكانات ابتكاريه؟ وهذا يسهم في إجراء التعديلات الفريدة أو الجديدة.

تعزيز فرصة التأمل للطلاب بعد الانتهاء من حل المشكلة بمراجعة الخطوات بداية من التعريف بالمشكلة وصولا إلي حل المشكلة.

ويرجع الباحث سبب عدم وجود فروق بين المجموعتين التجريبتين علي مكون الكفاءة الذاتية في مادة الفيزياء وهو البعد الرابع من مكونات مقياس الدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء إلي أنه يرتبط بمعتقدات الفرد حول قدراته علي التنظيم وتنفيذ الإجراءات اللازمة لتحقيق النجاح (أحمد يحي الزق، ٢٠٠٩) فكلما زاد الإحساس بالكفاءة الذاتية والنجاح زاد الجهد والمثابرة؛ فالطلاب ذوو الكفاءة الذاتية المرتفعة يتعاملون مع المشكلات والأنشطة التعليمية بمزيد من الإحساس بالهدوء والرصانة، ولذلك يري الباحث أن نموذجي الدراسة كان تأثيرهما متقارب فلم يكن هناك فروق ذات دلالة بين درجات الطلاب علي هذا المكون.

مناقشة النتائج الخاصة بالعلاقة بين الاستيعاب المفاهيمي والدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء: أكدت النتائج الخاصة بالتطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي ولمقياس الدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء علي مجموعتي الدراسة التجريبية وجود علاقة ارتباطيه دالة إحصائيا بين درجات دافعية الطلاب نحو تعلم الفيزياء ودرجاتهم في الاستيعاب المفاهيمي وكانت قيمته للمجموعة التجريبية الأولي (٠.٦٨١) بينما جاءت قيمته للمجموعة التجريبية الثانية (٠.٨٣٤) وهذه النتائج تؤكد أن الدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء تنمو- بوجه عام- نتيجة لاستيعاب وفهم الطالب للمادة الفيزياء، ولأهميتها وفائدتها له بالنسبة لحياته اليومية، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة (Lui & et.al, 2011) التي أكدت وجود علاقة ارتباطيه دالة إحصائيا بين درجات الطلاب في مقياس الدافعية نحو تعلم العلوم ودرجاتهم في الاستيعاب المفاهيمي لمادة العلوم كما تتفق مع نتائج دراسات (نهلة بابكر محمد، ٢٠١٠؛ أحمد العلوان وخالد العطيات، ٢٠١٠) من وجود علاقة ارتباطيه بين اكتساب المعرفة وتحصليها والدافعية نحو تعلم المادة نفسها.

سادسا: التوصيات والمقترحات:

أ.التوصيات: في ضوء ما توصلت إليه الدراسة الحالية من نتائج يمكن تقديم التوصيات الآتية: -

١. أن يتم الاستعانة بنموذج ويتلي لتعلم البنائي ومكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) التي أثبتت الدراسة أثرهم في تنمية الاستيعاب المفاهيمي بعض موضوعات مادة الفيزياء في تدريس موضوعات فيزيائية أخري وعلي مجموعات أخري من الطلاب.

٢. أن يعمل المسئولون في وزارة التربية والتعليم في المملكة العربية السعودية علي عقد برامج ودورات تدريبية لتنمية مهارات تدريب معلمي الفيزياء أثناء الخدمة علي استخدام نموذجي التدريس ويتلي لتعلم البنائي ومكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) التي قامت عليهم الدراسة الحالية في تدريس مادة الفيزياء في المرحلة الثانوية.

٣. .تدريس نموذجي الدراسة الحالية ونماذج التدريس الأخرى لطلاب كليات التربية وتدريبهم علي استخدامها سواء في التربية الميدانية أو بعد التخرج في تدريسهم.

٤. النظر في تنظيم وصياغة محتوي مادة الفيزياء في المرحلة الثانوية لتطويرها لتتضمن موضوعات فيزيائية تساعد المعلم علي استخدام النماذج التدريسية الحديثة مثل نموذجي ويتلي لتعلم البنائي ومكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT).

ب. المقترحات: امتدادًا لفكرة الدراسة الحالية يقترح إجراء البحوث الآتية:-

١. التعرف علي أثر نموذجي ويتلي لتعلم البنائي ومكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) في متغيرات أخر مثل التحصيل والتفكير العلمي وتصويب التصورات البديلة.

٢. مقارنة أثر نموذج مكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) مع نماذج أخر كنموذج برونز الاستكشافي، أو **نموذج جانيه ونموذج هيلدا تابا الاستقرائي، أو نموذج ميرل تينسون الاستنباطي، أو نموذج أوزبل التعلم ذي المعنى،** أو نموذج فراير الاستنتاجي في تنمية متغيرات الدراسة الحالية أو متغيرات أخري كالتفكير الناقد أو التفكير العلمي أو التفكير الإبداعي.

٣. التعرف علي أثر التفاعل بين نموذجي ويتلي لتعلم البنائي ومكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) مع أساليب التعلم والتفكير لطلاب الصف الأول الثانوي في تنمية متغيرات الدراسة الحالية أو متغيرات أخري كالتفكير الناقد أو التفكير العلمي أو التفكير الإبداعي.

المراجع

١. إبراهيم توفيق غازي (٢٠٠٦). أثر استخدام استراتجية طرح المتعلم للمشكلات علي تنمية التحصيل الدراسي وتعديل المعتقدات حول دراسة الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي. **مجلة التربية العلمية**. ٩ (١) ١٣-١٩٣

٢. أحمد العلوان وخالد العطيات (٢٠١٠). العلاقة بين الدافعية الداخلية الأكاديمية والتحصيل الأكاديمي لدي عينة من طلبة الصف العاشر الأساسي في مدينة معان في الأردن. **مجلة الجامعة الإسلامية.** ١٨ (٢) ٦٨٣-٧١٧.

٣. أحمد عبد الزهرة سعد العكيلي (٢٠١٠). أثر استخدام أنموذجي مكارثي وهيلدا تابا التعليميين في تحصيل المفاهيم الإحيائية واستبقائها لدي طلبة الصف الثاني المتوسط. **مجلة ميسان للدراسات الأكاديمية**. ٨ (١٦) ٢٤٥-٢٧٥

٤. أحمد يحي الزق (٢٠٠٩). الكفاءة الذاتية الأكاديمية المدركة لدي طلبة الجامعة الأردنية في ضوء متغير الجنس والكلية والمستوي الدراسي. **مجلة العلوم التربوية والنفسية.** ١٠ (٢) ٣٨-٥٨

٥. أمال عياش وأمل زهران (٢٠١٣). أثر استخدام نموذج الفورمات (4MAT) على تحصيل طالبات الصف السادس الأساسي في مادة العلوم والاتجاهات نحوها. **مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية**. ١ (٤) ١٦٠-١٨٤.

٦. أمنية السيد الجندي (٢٠٠٣). أثر استخدام نموذج ويتلي في تنمية التحصيل ومهارات عمليات العلم الأساسية والتفكير التلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة العلوم. **مجلة التربية العلمية**. ٢ (٣) ١-٣٦

٧. أماني الحصان (٢٠٠٧) فاعلية نموذج أبعاد التعلم في تنمية بعض مهارات التفكير والاستيعاب المفاهيمي في العلوم والادراكات نحو بيئة الصف لدى تلميذات المرحلة الابتدائية. رسالة دكتوراه **غير منشورة** .كلية التربية (الأقسام الأدبية) الإدارة العامة لكليات للبنات بمنطقة الرياض

٨. أميرة إبراهيم عباس وعباس حسين مغير وابتسام جعفر جواد (٢٠١٣). أثر استخدام أنموذجي مكارثي وميرل- تينسون في اكتساب المفاهيم الإحيائية واستبقائها لدي طالبات الصف الأول المتوسط. **مجلة كلية التربية الأساسية/ جامعة بابل** العدد (١١) ١٧٩-٢٢٥.

٩. الهام أحمد الزهوي (٢٠٠٥) أنموذج مقترح لتدريس الكيمياء في ضوء نظريات التعلم المعرفي وأثره علي تحصيل طالبات الصف الخامس العلمي ودافعتيهن نحو تعلم الكيمياء. رسالة دكتوراه غير منشورة كلية التربية جامعة بغداد.

١٠. المهدي محمود سالم (٢٠٠١) تأثير استراتيجيات التعلم النشط في مجموعات المناقشة على التحصيل والاستيعاب المفاهيمى والاتجاهات نحو تعلم الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي **مجلة التربية العلمية** (٢) ٤، ١٠٧-١٤٦.

١١. بلحاج فروجة (٢٠١١). التوافق النفسي الاجتماعي وعلاقته بالدافعية للتعلم لدي المراهق المتمدرس في التعليم الثانوي- دراسة ميدانية بولاية تيزي وزو وبومرداس- رسالة ماجستير غير منشورة كلية الآداب والعلوم الإنسانية جامعة مولود معمري الجزائر.

١٢. بان محمود حسين الجباوي (٢٠١١). أثر أنموذج مكارثي في التحصيل الدراسي لدي طالبات الصف الرابع العلمي في مادة الفيزياء. **مجلة جامعة بابل/ العلوم الإنسانية/** ١٩ (٤) ٧٥٩-٧٨٠.

١٣. جابر عبد الحميد جابر (٢٠٠٣) **الذكاءات المتعددة والفهم، تنمية وتعميق**. القاهرة: در الفكر العربي.

١٤. حسن زيتون وكمال زيتون (٢٠٠٣). **التعليم والتدريس من منظور النظرية البنائية**. القاهرة: عالم الكتب.

١٥. حمدي الفرماوى (٢٠٠٤). **دافعية الإنسان بين النظريات المبكرة والاتجاهات المعاصرة**. القاهرة: دار الفكر العربي.

١٦. خالد فهد الحذيفي (٢٠٠٣). فعالية استراتيجية التعليم المرتكز على المشكلة في تنمية التحصيل الدراسي والاتجاه نحو مادة العلوم لدى تلميذات المرحلة المتوسطة، **مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس**، الجمعية المصرية للتربية، القاهرة، كلية التربية: جامعة عين شمس، العدد (٩١) .

١٧. خليل الخليلي وعبد اللطيف حيدر ومحمد جمال الدين (١٩٩٦). **تدريس العلوم بمراحل التعليم العام**. دبي: دار القلم.

١٨. رشدي فام (١٩٩٧). حجم التأثير الوجه المكمل للدلالة الإحصائية. **المجلة المصرية للدراسات النفسية**، ٧ (١٦) ٦٧-٧٣

١٩. رائد عبد الله وسمية المحتسب (٢٠١٤). أثر استخدام أنموذج التعلم البنائي في تكوين البنية المفاهيمية في الكيمياء لدي طلبة الصف الثاني عشر العلمي في دولة الإمارات العربية المتحدة. **مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)** ٢٨ (١) ٥٥-٩١.

٢٠. زكريا عبد الرزاق (٢٠١٣) فاعلية استخدام نموذج ويتلي البنائي في التحصيل الدراسي والاتجاهات نحو مادة علم الإحياء لدي تلاميذ الصف الثامن الأساسي. **مجلة ديالي**، العراق العدد (٥٩) ١-٤٤.

٢١. زينب حمزة راجي (٢٠٠٧). أثر أنموذج دانيال ومكارثي في اكتساب المفاهيم العلمية والاتجاه نحو مادة العلوم لدي تلميذات الصف الخامس الابتدائي. رسالة دكتوراه **غير منشورة** كلية التربية ابن رشد. جامعة بغداد.

٢٢. زينب حمزة راجي (٢٠٠٨). توظيف نظام الفورمات في تدريس العلوم. **مجلة العلوم التربوية النفسية**. العدد (٥٨)

٢٣. فهد عبد الرحمن الرحيلى الحربي (٢٠١٠). التصورات البديلة في البديلة في الفيزياء وعلاقتها بالتفكير الناقد لدي طلاب الصف الثاني الثانوي بالمدينة المنورة. **دراسات في التربية وعلم النفس**، ٤ (١) ٣٠٧-٣٤٣.

٢٤. سالم دواد ضمياء (٢٠٠٦) أثر استخدام أنموذجي درايفر وويتلي في التحصيل والتفضيل المعرفي لدي طلبة كلية التربية جامعة بغداد. **مجلة ديالي** العدد (١٩) ٢٢-٥٦

٢٥. ساجدة جبار لفته وحسن عارف عبد الله. (٢٠١٣). أثر استخدام استراتجية (التساؤل الذاتي) في تحصيل الدراسي والدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء لدي طلاب الصف الأول متوسط. **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**. العدد (٤٠) الجزء الأول ١٧٥-١٩٢.

٢٦. صفاء محمد علي أحمد (٢٠١١). تصور مقترح لمنهج الدراسات الاجتماعية في ضوء نموذج الفورمات وأثره علي تحصيل المفاهيم وتنمية العادات العقلية والحس الوطني لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي. **مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية**. العدد (٣٥) ١٦٦-٢٠٠.

٢٧. عايش زيتون (٢٠٠٧). **النظرية البنائية واستراتجيات تدريس العلوم**. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

٢٨. عباس عبد المهدي الماضي (٢٠٠٨). اثر استخدام أنموذج مكارثي في تحصيل طلاب الصف الثاني بمعهد إعداد المعلمين في مادة العلوم. **مجلة جامعة بابل/ العلوم الإنسانية/** ١٥ (٤) ١٣٩٣-١٤٠٥.

٢٩. عبد العزيز سعود العمر (٢٠٠٩) أثر استخدام خرائط المفاهيم في تحصيل طلاب كلية المعلمين بالرياض لبعض محتوي مقرر الفيزياء. **مجلة العلوم التربوية النفسية ١٠** (٢) ١٦١-١٩٨.

٣٠. عبد الله أمبوسعيدي وسليمان البلوشي (٢٠٠٩) **طرائق تدريس العلوم (مفاهيم وتطبيقات عملية).** عمان: دار المسيرة.

٣١. عبد الحكيم محمد أحمد حسن (٢٠٠٨) اثر التدريس بنموذج ويتلي علي تحصيل تلاميذ الصف السادس الأساسي في العلوم وتنمية ميولهم نحوها. **رسالة الخليج العربي**. العدد (١٠٩) ٧١-١٠٢.

٣٢. عبد السلام مصطفي عبد السلام (٢٠٠٦). **تعليم العلوم ومتطلبات العصر.** القاهرة: دار الفكر العربي.

٣٣. عبد السلام عمر الناجي (٢٠١٢). برنامج مقترح لتنمية المهارات الحياتية وفق نموذج مكارثي لطلاب المرحلة في المملكة العربية السعودية (دراسة تطبيقية في مدينة الرياض). رسالة دكتوراه **غير منشورة** كلية العلوم الاجتماعية. جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية.

٣٤. غسان يوسف قطيط (٢٠٠٧). أثر دمج مهارات التفكير في المحتوي في اكتساب المفاهيم الفيزيائية والاتجاهات العلمية لدي طلاب المرحلة الأساسية في الأردن. **مجلة التربية العلمية** ١٠ (٤) ١٤٣-١٦٠.

٣٥. فؤاد أبو حطب وأمال صادق. (٢٠٠٧). **مناهج البحث وطرق التحصيل الإحصائي في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية**. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

٣٦. كوثر جميل سالم بلجون (٢٠١٠). فاعلية نموذج ويتلي للتعلم المتمركز حول المشكلات في تنمية مهارات التفكير الناقد لدي تلميذات المرحلة المتوسطة في مادة العلوم. **مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس**. العدد (١٠٧) ٢٣-٧٢

٣٧. ماهر محمد العفرج (٢٠٠٤). الفيزياء بين الفهم الكيفي والتحليل الكمي (تطبيق علي أحد المفاهيم الفيزيائية). **مجلة العلوم التربوية النفسية،** البحرين، ٥ (٢) ١٠-٣٣.

٣٨. محرز عبده يوسف الغنام (٢٠٠٦). فعالية التدريس باستراتجية التعلم المتمركز حول المشكلة وتنمية كل من التفكير الاستدلالي والتفكير الناقد لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي. **مجلة التربية** جامعة بنها ١٦ (٦٦) ١-٣٧.

٣٩. محمد الموسوي وسعد الخفاجي (٢٠١٣). أثر ثلاث استراتجيات لحل المسائل الفيزيائية وتنمية مهارات حل المسائل والدافعية نحو الفيزياء لدي طلاب الثالث المتوسط. **مجلة العلوم النفسية والتربوية** العراق، ع ١٠٣، ٣٦-٧١.

٤٠. محمود سيد أبو ناجي (٢٠٠٧) تقويم تدريس الفيزياء ببعض مدارس المرحلة الثانوية بأسيوط في ضوء المعايير المهنية المعاصرة لأداء المعلم. **المجلة العلمية.** كلية التربية بأسيوط، ٢٨ (١) ٥٨-٨١.

٤١. مرتضي صالح شارب (٢٠٠٨). أثر استخدام استراتجية التعلم المتمركز حول المشكلات علي التحصيل وأنماط التعلم والتفكير والاتجاه نحو مادة العلوم لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية. رسالة ماجستير، **غير منشورة،** كلية التربية جامعة أسيوط.

٤٢. مني خليفة عجبل (٢٠١٠). أثر استعمال أنموذج مكارثي في اكتساب المفاهيم التاريخية لدي طالبات الصف الثاني المتوسط. **مجلة ديالي**. العدد (٤٢) ٩-٦٧

٤٣. ناصر المخزومي (٢٠١١). أثر استخدام إستراتجيتي كلير وويتلي في تنمية مهارات النقد الأدبي والتفكير الناقد لدي طلبة المرحلة الثانوية في الأردن. **دراسات تربوية ونفسية.** كلية التربية بالزقازيق. العدد (٧٠) ٨٥ -١١٢.

٤٤. ندي حسن فلمبان (٢٠١٠). فعالية نظام 4MAT (فورمات) في التحصيل الدراسي والتفكير الابتكارى لطالبات الصف الثاني الثانوي بمكة في مادة اللغة الانجليزية. رسالة دكتوراه **غير منشورة** كلية الآداب العلوم الإدارية. جامعة أم القرى.

٤٥. نصيف جاسم الحزرجي (٢٠١٣). أثر الأنموذج التوليفي في تدريس مادة الفيزياء علي تحصيل طلاب الصف الرابع العلمي ودافعتيهم نحو المادة. **دراسات عربية في التربية وعلم النفس،** السعودية، ع (٤١)، ج ١، ٣٣-٥٥.

٤٦. نهاد حاتم شقورة (٢٠١٣) أثر توظيف استراتجية التعلم المتمركز حول المشكلة في تنمية بعض مهارات التفكير المتضمنة في اختبار TIMSS في العلوم لدي طالبات الصف الثامن بغزة. رسالة ماجستير **غير منشورة** كلية التربية جامعة الأزهر.

٤٧. نهلة بابكر محمد (٢٠١٠). الدافعية وعلاقتها بالتحصيل الدراسي لدي طلبة المرحلة الثانوية بمدينة صنعاء. رسالة ماجستير **غير منشورة** كلية التربية جامعة صنعاء.

٤٨. هالة سعيد العمودي (٢٠١٢). فعالية نموذج ويتلي في تنمية التحصيل ومهارات توليد المعلومات في الكيمياء والدافع للانجاز لدي طالبات الصف الثالث الثانوي. **مجلة التربية العلمية،** ١٥ (١) ٢١٩-٢٦٢.

٤٩. هيفاء عبد الهادي نوري (٢٠١١). أسباب انخفاض الدافعية لدي طلبة قسم الفيزياء في كلية التربية جامعة البصرة نحو تخصصهم وسبل معالجتها. **مجلة أبحاث البصرة (العلوم الإنسانية).** ٣٦ (٣) ٢٢٦-٢٤٧.

50. Arends, R. (2007). **Problem- based Instruction, Classroom Instruction & Management** .New York: McGraw-hill book Company.

51. Brown, B. (1998). Applying Constructivism in Vocational and Career Education, ERIC, NO 378.

52. Cheong, F. (2008) Using a Problem-Based LEARNING Approach To Teach Intelligent Systems Course. **Journal of International Technology Education** 7, 47-60

53. Danne, C. (2002). Translating Constructivist Theory into practice in primary- grade mathematics**, Educational Studies in Mathematics**, V: 23, 529-535

54. Kim, H, Chung, j & Kim, y (2001). Problem-based learning in web-based Science classroom. paper presented at the National Convention of the Association for Educational Communications and Technology, 24th, Atlanta, ga, vol1-2 nov. 8-12.

55. Klenetsky, Ph. (1997). The Impact of 4MAT Training on Teachers' Attitudes Towards Students' Behaviors Associated with Creativity. Florida Atlantic University, Ph. D

56. Kwan, C. Y. (2011), What is Problem- Based Learning (PBL)? It is magic, myth and mindset. **Centre for Development of Teaching and Learning**. August,. 3, (3) 29-35

57. Lippitt, L (2002). 4mat Research Process Guide. About Learning Incorporated, Wauconda, Illinois, US

58. Liu, M, Horton, L, Olmanson, J. & Toprc, P. (2011). A Study of Learning and Motivation In a New Media for Middle School Science **Educational Technology Research and Development** 59 (2) 249-265.

59. Joan, N & Susan, N. (2010). Assessing the Impact of the 4MAT Teaching Model A Cross Multiple Disciplines In Higher Education. **College Teaching**, 58:19-27

60. Negeow, K.. (1998). Motivation and Transfer in Language Learning ERIC. In 47408

61. Needham, M. Elaine (2010). Comparison of Standardized Test Scores from Traditional Classrooms and Those Using Problem- Based Learning, Pro Quest LLC, **Ph. D. Dissertation, University of Missouri-** Kansas City, (ED 524771)

62 McCarthy, B. (1990). Using the 4MAT system to bring learning styles to schools. **Educational Leadership** 27 (4) 1-13..

63. McCarthy, B. (1997). A tale of four learners. **Educational Leadership**, 34 (4) 23-43

64. McCarthy, B (2000). **About Teaching. 4mat in the Classroom**. About Learning Inc. Wauconda, I llinois

65. McCarthy, B., & McCarthy. D. (2013). **Teaching around the 4MAT cycle**: Designing instruction for diverse learners with diverse learning styles. Thousand Oaks, CA: Corwin Press..

66. McCarthy, B; Germain, C & Lippitt, L (2006). **The 4MAT research guide**. Wauconda, IL: About Learning Inc

67. Meltadon, M. & While, L. (2003). Seventy. Applying social cognitive constructs of Motivation to Enhance student success in on lines **Distance Education, Educational technology Review** 11 (1) 22-35.

68 Palmer, D. (2009). Students, alternative Conceptions and Scientifically acceptable Conceptions about gravity. **International Journal of Science Education**, 29 (9), 691-706.

69. Roth,k. (1993). Administrative implications of instructional strategies and student learning style preferences on science achievement of seventh grade students. **Unpublished doctoral dissertation.** The University of Hawaii.

70. Sum, L. (2003) **Applying Computer-mediated Concept Mapping on problem-based Learning in Biology, master dissertation"**, The University of Hong Kong.

71. Sunger, S .et al (2006). improving achievement through problem- based learning Turkey. **Educational Research**. l4. (4), 15-16.

72. Tartar E. and Dikici R. (2009). The effect of the 4MAT method (Learning styles and brain hemispheres) of

instruction on achievement in Mathematics. I J Math **Education Science Teaching**, 40 (8): 1027- 1036.

73. Webb, N. & Flaivar, S. (2004). Promoting Helping Behavior in Cooperative Small Group in Middle School Mathematics, **American Educational Research Journal**, 31 (1) 33-56

74. Wheatley, G. H. (1991) Constructivism Perspectives on Science and Mathematics, Science Education, 75 (1). 9-21.

75. Wheatley, G. Blumsack, S. Jakubowski, E. (1995), Radical Constructivism as a Basis for Mathematics Reform, **The Annual Meeting of The North American Chapter of the International Group-for the Psychology of Mathematics Education**, Florida State University, ERIK (ED 239 561).

76. Wilkerson, R., &. White, K. (2003). Effects of the 4MAT system of instruction on students' achievement, retention, and attitudes. **The Elementary School Journal**, 357-368.

77. Yurick, Karla Anne (2011): Effects of Problem- Based Learning with Web-Anchored Instruction in Nanotechnology on the Science Conceptual Understanding, the Attitude towards Science, and the Perception of Science in Society of Elementary Students**,** Pro Quest LLC, Ed. D. **Dissertation, Florida Atlantic University**, ED 533853