فاعلية تدريس وحدة في الكيمياء باستخدام نموذج مكارثي (4MAT) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي

إعداد

عبدالعزيز علي إبراهيم المرحبي

إشراف دكتور

سعيد صالح المنتشري

فاعلية تدريس وحدة في الكيمياء باستخدام نموذج مكارثي (4MAT) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي

الباحث / عبدالعزيز علي إبراهيم المرحبي

المقدمة :

يتسم العصر الحالي بالثورة العلمية والتكنولوجية والتغيرات والتطورات السريعة والمتلاحقة في شتى المجالات . ولم تكن التربية بمعزل عن هذه التطورات بل كانت أكثر الميادين تأثراً به وتأثيراً فيه ، وإدراكاً لحقائق العصر وما نواجهه من تحديات ومستحدثات وثورة معرفية ، كان لأبد من تحقيق تطوير شامل ومتكامل للتعليم في جميع مراحله من أجل مواكبة العصر الحديث الذي نعيش فيه .

ولما كانت المناهج الدراسية أداة لتربية الفرد القادر على التفكير السليم والمتفهم لطبيعة عصره ، وإن طرائق التدريس وأنشطة التعلم تُعد إحدى مكونات هذه المناهج ، لذا فالأمر يتطلب إعادة النظر في هذه الممارسات التدريسية والبحث عن أساليب وأشكال تعلم جديدة وتجربتها لتحقق هذه المتطلبات الملحة نظراً لأن الأساليب التقليدية المتبعة حالياً تضع الطلاب في قوالب جامدة من الحفظ والاستظهار لا الفهم والابتكار ، ولقد شهدت مقررات الكيمياء في العصر الحديث تطوراً ملحوظاً حيث زادت المعرفة العلمية زيادة هائلة ولذلك زاد الاهتمام والتركيز على المفاهيم العلمية بهدف إكسابها للمتعلمين حتى تصبح ذات معنى ، وتعد المفاهيم الوحدات البنائية للعلوم ومكونات لغتها وعن طريقها يتم التواصل بين الأفراد سواء داخل المجتمعات العلمية أو خارجها.(الخليلي وآخرون،١٩٩٦).

ويذكر(السعدني٢٠٠٩) أن تعلم المفاهيم يكسب المتعلمين الكثير من العمليات والمهارات العقلية مثل التفسير والتنبؤ والتحليل والتصنيف والتعرف على العناصر المشتركة بين الاشياء والوصول إلى التجريد والتعميم، وتعلم المفاهيم أساسي لتكوين المبادئ والقوانين ويعمل كمؤشر على قوة أو ضعف البنية المفاهيمية لدى المتعلمين.

وتشير (التميمي، وعوض٢٠١٤) إلى أن الاهتمام بتعلم المفهوم وتعليمه يدعو إلى العناية بتحقيق الاستيعاب المفاهيمي والوصول بالمتعلم إلى مستويات متقدمة في الفهم العميق حتى تصل المفاهيم إلى أعلى درجة من الوضوح والثبات والتنظيم في البنية المفاهيمية لدى المتعلم .

وفي هذا الإطار فإن لوزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية جهود بارزة ومساهمات علمية تربوية من خلال مشروع التطوير المهني للرياضيات والعلوم الطبيعية في تحقيق أبرز أهداف تعليم وتعلم العلوم ألا وهو الاستيعاب المفاهيمي فقد حرصت الوزارة على إعداد حقائب تدريبية للاستيعاب المفاهيمي في تدريس مناهج العلوم ، وإدراجها ضمن برامج التطوير المهني بهدف تطوير قدرات المعلمين في هذا المجال (وزارة التربية والتعليم١٤٣٣).

وعلى الرغم من أهمية تحقق استيعاب المفاهيم العلمية إلا أن هناك مجموعة من المعوقات والصعوبات التي تواجه تنمية الفهم لدى المتعلمين ولعل من أبرز هذه المعوقات استخدام استراتيجيات وطرق تدريس اعتيادية لا تتفق مع تعددية البنى العقلية للمتعلم أي تركز على الحفظ والتلقين وبالتالي يتم الوصول إلى تعلم بدون فهم .

وللتغلب على هذه المعوقات والصعوبات اتجه القائمون على مقررات الكيمياء إلى استخدام استراتيجيات ونماذج تدريس تنطلق من النظرية البنائية ، وأصبح التركيز على العوامل الداخلية التي تؤثر في التعلم أي على ما يجري بداخل عقل المتعلم إذا تعرض لموقف تعليمي مثل معرفته السابقة وما يوجد من فهم سابق للمفاهيم وقدرته على التذكر وعلى معالجة المعلومات ودافعيته للتعلم وكل ما يجعل التعلم لديه ذا معنى بعد أن كان التركيز على العوامل الخارجية التي تؤثر في تعلم المتعلم مثل متغيرات المعلم والمدرسة والمنهاج وغير ذلك من هذه العوامل (الخليلي وآخرون،١٩٩٦)

وترتكز البنائية على عدد من المبادئ الأساسية وهي معرفة المتعلم السابقة وإن المتعلم يبني معنى لما تعلمه بنفسه بناءً ذاتياً ولا يحدث تعلم مالم يحدث تغيير في بنية الفرد المعرفية وأن التعلم يحدث على أفضل وجه عندما يواجه المتعلم مشكلة أو موقفا حقيقيا وأن المتعلم لا يبني معرفته بمعزل عن الآخرين بل من خلال التفاوض الاجتماعي معهم. (زيتون،٢٠٠٧)

ولقد تعددت تطبيقات النظرية الحديثة في تدريس العلوم والرياضيات بشكل عام وفي تدريس الكيمياء بشكل خاص وعليه ظهر العديد من الاستراتيجيات والنماذج لعل من أبرزها نموذج الشكل (V) والنموذج التعليمي التعلمي والتعلم المتمركز حول المشكلة ونموذج بوسنر والنموذج الواقعي لتدريس العلوم وغيره .

ويعد نموذج الفورمات (MAT٤) أحد نماذج النظرية البنائية وقد قامت بيزيس مكارثي بتطوير هذا النموذج عام ١٩٧٢ م معتمدةً على نظرية أنماط التعلم لديفيد كولب والبحوث والدراسات في مجال التربية وعلم النفس وأبحاث الدماغ .

وتصفه (آمال عياش وأمل زهران٢٠١٣)، Morris and McCarthy (1990,) بأنه عبارة عن دورة تعلم مكونة من ثمان خطوات تتبع أربع أنماط تعلم رئيسية حددت من خلال الربط بين تفضيلات الإدراك ومعالجة المعلومات فالنوع الأول للمتعلمين الذين يهتمون بالمعنى الشخصي والنوع الثاني للمهتمين بالحقائق التي تؤدي إلى إدراك المفاهيم اما النوع الثالث فهو للمهتمين بكيفية عمل الأشياء ؟ والنوع الأخير للمهتمين باكتشاف الذات ، وعليه فإن أبرز الأسس التي تقوم عليها تطبيقات نظام الفورمات في التدريس مراعاة تلك الاختلافات والفروق الفردية بين المتعلمين .

وتشير (السيد٢٠١٤) إلى إن نموذج مكارثي يعتمد على أربع نظريات وهي :

١- نظرية جون ديوي التي تنادي ب (التعلم بالخبرة)
٢- نظرية كولب (التعلم التجريبي)
٣- نظرية كارل يونج للنمو والتطور الانساني

٤- نظرية التعلم المستندة على الدماغ (نصفيه الأيمن والأيسر)

ويذكر (فتح الله ٢٠١٥) أن هناك تقارير تؤكد تفوق الطلاب الذين تم تدريسهم بنموذج مكارثي على الطلاب الذين درسوا بطرق أخرى عندما تم تطبيق هذا النموذج في تدريس اللغة الانجليزية والعلوم والرياضيات بمدارس باترسون Paterson بولاية نيوجيرسي بالولايات المتحدة الامريكية وكذلك في مدرسة Rusch في ويسكنسون .

في حين أوصت الكثير من الدراسات في مجال العلوم ومنها (الهدابية وأمبوسعيدي ٢٠١٥ ،عياش و زهران ٢٠١٣، الجباوي ٢٠١١ ، الماضي ٢٠٠٨، الشرمان ٢٠٠٦) بالاستفادة من نموذج مكارثي في تدريس العلوم بشكل عام والكيمياء بشكل خاص والتي أظهرت نتائجها فاعلية النموذج في تنمية المفاهيم العلمية.

مشكلة الدراسة وأسئلتها :

بالرغم من أهمية تدريس العلوم بشكل عام ومادة الكيمياء بشكل خاص وبالرغم من الدراسات التربوية التي طبقت الاستراتيجيات الحديثة في تدريس العلوم (فتح الله ٢٠١٥، عياش و زهران ٢٠١٣، الرشيد ٢٠١٣، بابطين ٢٠٠٩)، وبالرغم من جهود الوزارة المتمثلة في تطوير مناهج العلوم والرياضيات، ومشروع الرياضيات والعلوم والتطوير المهني للمعلم، وإقامة الدورات التدريبية على الاستيعاب المفاهيمي، والزيارات الإشرافية التي تركز على تطوير عمليات التعليم والتعلم في مادة الكيمياء، إلا أن هناك مؤشرات قصور في أداء المتعلمين فيما يتعلق بالاستيعاب المفاهيمي لمواد العلوم الطبيعية ومنها مادة الكيمياء كما أشارت إلى ذلك بعض الدراسات (آل رشود ٢٠١١ ، فتح الله ٢٠١٣ ، محمد ٢٠١٣، القحطاني، وبابطين ٢٠١٥ ، المطوع ٢٠١٥) ومن مظاهرها ضعف الاستيعاب المفاهيمي في المعرفة العلمية واقتصار إدراك المتعلمين لنص الحقيقة أو القانون أو النظرية دون الممارسة والشرح والتفسير العلمي لهذه القوانين والحقائق والنظريات. وقد لاحظ الباحث ذلك من خلال خبرته كمعلم ومشرف لمادة الكيمياء ومن خلال نتائج الاختبارات القصيرة المقدمة من إدارة التعليم وأيضاً من خلال شكاوي المعلمين حيث يقل أداء المتعلمين في الاختبارات في الجوانب التي تستدعي الشرح والتفسير والتعليل للظواهر الكيميائية ومن خلال شكاوي أولياء الأمور حيث لا يلاحظون أثراً عملياً وتطبيقياً لتعلم أبنائهم لمادة الكيمياء ومفاهيمها .

وبالنظر إلى ما تم عرضه سابقاً نلاحظ أن من أبرز اهتمامات التربويين استخدام استراتيجيات ونماذج حديثة في تدريس العلوم الطبيعية التي تعد الكيمياء أحد فروعها بهدف التغلب على معوقات تعلم وتعليم الكيمياء، والوصول إلى الفهم العميق وتحقيق الاستيعاب المفاهيمي وذلك من خلال تشجيع المتعلمين على البناء المعرفي من خلال المشاركة الصفية وإتاحة الفرصة للاستقصاء العلمي . وانطلاقا من بعض التوصيات السابقة التي توصي بإجراء دراسات وأبحاث تهدف إلى التعرف على استراتيجيات ونماذج فعالة لتدريس الكيمياء ومن أبرز هذه الدراسات (الهدابية و أمبوسعيدي ٢٠١٥، عياش و

زهران ٢٠١٣، الجباوي ٢٠١١ ، الماضي٢٠٠٨، الشرمان ٢٠٠٦) بالإضافة إلى ندرة الدراسات العربية التي تناولت دراسة فاعلية نموذج مكارثي(4MAT) في تعليم العلوم الطبيعية وعدم عثور الباحث – في حدود ما توفر له – على دراسات تناولت فاعلية استخدام نموذج مكارثي في تعليم الكيمياء في المرحلة الثانوية، فلقد شعر الباحث بالحاجة إلى التعرف على مدى فاعلية استخدام نموذج مكارثي (4MAT) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي، وعليه فإن مشكلة الدراسة تتحدد في الإجابة على التساؤل الرئيس التالي :

ما فاعلية استخدام نموذج مكارثي (4MAT) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي بمحافظة القنفذة؟ ويتفرع منه الأسئلة الفرعية التالية :

١- ما فاعلية استخدام نموذج مكارثي (4MAT) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي وذلك في جانب الشرح ؟

٢- ما فاعلية استخدام نموذج مكارثي (4MAT) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي وذلك في جانب التفسير؟

٣- ما فاعلية استخدام نموذج مكارثي (4MAT) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي وذلك في جانب التطبيق ؟

٤- ما فاعلية استخدام نموذج مكارثي (4MAT) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي وذلك في جانب اتخاذ المنظور؟

٥- ما فاعلية استخدام نموذج مكارثي (4MAT) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي عند الجوانب الأربعة مجتمعة (الشرح،التفسير،التطبيق،اتخاذ المنظور)؟

فرض الدراسة :

- "توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار الاستيعاب المفاهيمي لمادة الكيمياء ككل وفي أبعاده الفرعية (الشرح – التفسير – التطبيق – اتخاذ المنظور) لصالح طلاب المجموعة التجريبية".

هدف الدراسة :

- التعرف على فاعلية استخدام نموذج مكارثي (4MAT) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي بمحافظة القنفذة .

أهمية الدراسة :

تتضح أهمية الدراسة الحالية في إمكانية الاستفادة منها في التالي :

- **الأهمية النظرية :–**

١. تقدم الدراسة نموذجاً إجرائياً لكيفية استخدام نموذج مكارثي (MAT٤) في تدريس الكيمياء.
٢. توجيه نظر المعلمين إلى ضرورة الاهتمام بتنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى الطلاب .
٣. مواكبة حركة التطور في ميدان التعليم والتعلم المستندة إلى الفكر البنائي وما يرتبط به من استراتيجيات تعلم نشط وذلك في إطار تطوير مناهج العلوم عامة والكيمياء بصفة خاصة .

- **الأهمية التطبيقية :-**

١. توجيه نظر المهتمين بمجال تدريس العلوم والكيمياء من الباحثين والأكاديميين نحو أهمية استخدام استراتيجيات تدريس حديثة ، الأمر الذي يعطي نتائج إيجابية في العملية التعليمية .
٢. تزويد معلمي الكيمياء وكذلك القائمين على عملية التقويم بأدوات لقياس الاستيعاب المفاهيمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي.
٣. قد تؤدي نتائج هذه الدراسة إلى تحسين طرق وأساليب تدريس الكيمياء وترفع من كفاءة العملية التعليمية عامة وتحسن من مستوى تحصيل الطلاب في الكيمياء وتساعد على تنمية الاستيعاب المفاهيمي لديهم .

حدود الدراسة :

التزمت الدراسة الحالية بالحدود التالية :

١. الحدود الموضوعية : يقتصر التطبيق في الدراسة الحالية على الفصل الخامس من مقرر الكيمياء بالصف الأول الثانوي (المول)،قياس الاستيعاب المفاهيمي عند مستويات (الشرح-التفسير-التطبيق- اتخاذ المنظور).
٢. الحدود الزمانية : تم تطبيق هذه الدراسة خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي (١٤٣٨/١٤٣٩هـ).
٣. الحدود المكانية : اقتصرت عينة الدراسة الحالية على عينة عشوائية بإحدى مدارس المرحلة الثانوية بإدارة تعليم القنفذة .

مصطلحات الدراسة :

١. نموذج مكارثي:

يعرفه الخليلي (١٩٩٦) بأنه " أنموذج تعليمي يسير في دورة تعلم رباعية من مراحل متتابعة بتسلسل ثابت ، وهي الملاحظة التأملية ، وبلورة المفهوم ، والتجريب النشط ، وأخيراً الخبرات المادية المحسوسة " ص٢٩٤ .

ويعرفه الباحث إجرائياً :
نموذج تعليمي لتنظيم تدريس المفاهيم الكيميائية للصف الأول الثانوي ويتضمن أربع مراحل محددة وهي الملاحظة وبلورة المفهوم والتجريب النشط والخبرات المادية المحسوسة .

٢. الاستيعاب المفاهيمي:
"القدرة على إدراك معنى المفاهيم والمبادئ والأفكار العلمية بعمق معين كما قررها العلماء ، وتفسيرها ووضوح أفكارها وتطبيقها في مواقف جديدة ". (وزارة التربية ، ١٤٣٣، ص٢٤).

ويعرفه الباحث إجرائياً :
قدرة المتعلم على إدراك معنى المفاهيم والمبادئ الكيميائية بعمق وتفسيرها وتطبيقها في مواقف جديدة وتقديم وجهة نظر نقدية مرتبطة بفهمه للمحتوى العلمي .

الإطار النظري والدراسات السابقة

أولاً / الإطار النظري :

لما كانت الدراسة الحالية مهتمة بنموذج مكارثي (4MAT) وفاعلية استخدامه في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي. فقد قام الباحث بتخصيص هذا الجزء من الدراسة لتناول نموذج مكارثي، وكذلك الاستيعاب المفاهيمي في مادة الكيمياء، وذلك وفق المحاور الآتية:

المحور الأول : نموذج مكارثي (4MAT) :

قامت بيرنس مكارثي Bernice Mccarthy سنة ١٩٨٧ م بتطوير نموذجاً تدريسياً أسمته نموذج الفورمات (4MAT) اعتماداً على نظرية أنماط التعلم لديفيد كولب، وعلى طريقة التفكير اليميني واليساري Right – left Mode Technique ، وما توصلت إليه اتجاهات الدماغ .

وقد أوردت مكارثي أربعة أنماط من التعلم هي :

- النمط الأول: يهتم المتعلمون من هذه الفئة بالمعاني ذات الصلة بهم كأشخاص .
- النمط الثاني: يهتم المتعلمون من هذه الفئة بشكل رئيس بالحقائق والتي يؤدي معرفتها إلى فهم المفاهيم.
- النمط الثالث: يهتم المتعلمون من هذه الفئة بكيفية عمل الأشياء .
- النمط الرابع: يهتم المتعلمون من هذه الفئة باكتشافاتهم بأنفسهم.(الخليلي، وآخرون، ١٩٩٩: ٢٩٤)

تعريف نموذج الفورمات (4MAT):

تعرفه الشرمان (٢٠٠٦) أنه نموذج تدريس يقوم على الأنماط التعليمية للمتعلم ويضم أربعة مراحل متسلسلة متتابعة وما يوافقها من الأنماط التعليمية الأربع ، وفي كل نمط يكون المتعلم تخيلياً، حسب استخدامه لجانب من جوانب الدماغ الأيسر أو الأيمن ، حيث

يُعبر المعلم في المرحلة الأولى عن قيمة خبرات التعلم ويبين معنى شخص مهم للمتعلم ويحدث بيئة تعلمية يستطيع المتعلم من خلالها اكتشاف الأفكار كما يزود المعلم المتعلمين في المرحلة الثانية بالمعلومات ويعرضها بطريقة منظمة ، ويشجع المتعلمين على تشكيل المفاهيم وتحليل البيانات ، أما المرحلة الثالثة فيزود المعلم المتعلمين بالنشاطات اللازمة ويتابعهم لإنجازها ، وفي المرحلة الرابعة و الأخيرة يسمح المعلم للمتعلمين باكتشاف المفاهيم والمعاني من خلال العمل معاً ، وتحليل الخبرات ، ومراجعة ما حدث (الشرمان ، ٢٠٠٦ : ١١)

وتعرف مكارثي (Mccarthy , 2013) النموذج أنه نموذج تدريس يتكون من مجموعة من الاجراءات التدريسية القائمة على دمج أساليب التعلم الأربعة الأساسية ووظائف نصفي الدماغ الأيمن والأيسر بما يتناسب مع تفضيلات التعلم لديهم وتبدأ من عملية الأدراك الحسني وتنتهي بعملية الأداء.

وفي ضوء ما تقدم يعرف الباحث نموذج مكارثي (4MAT) إجرائياً أنه : نموذج تعليمي يتضمن أربع مراحل هي الملاحظة التأملية وبلورة المفهوم ، والتجريب النشط ، والخبرات المادية المحسوسة والتي سيتم توظيفها في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

الأساس الفلسفي لنموذج مكارثي (4MAT) :

يستند نموذج مكارثي لمجموعة من الأسس الفلسفية والنظرية ومن أهمها :

١. أهمية الخبرة والتفريد في التعلم وفلسفة جون ديوي:

حيث يؤكد جون ديوي على أهمية الخبرة في التعلم وقد وضع معايير للخبرات المقدمة في المنهج ، كذلك أكد على أهمية غرس مبدأ تربية المتعلم على إتباع منهج علمي في حل مشكلاته. (فلمبان ، ٢٠٠٩ : ص١١)

وبناء على ما تقدم فقد استفاد نموذج مكارثي من أفكار جون ديوي في أهمية تقديم الخبرات التي تساعد المتعلم على فهم نفسه والبيئة المحيطة به والتي تتوافق مع قدراته وإمكاناته .

٢. نظرية (أنماط التعلم) التعلم التجريبي لديفيد كولب :

وهي نظرية تؤكد أيضاً على أهمية الخبرة في التعلم الانساني، وتشير كيلي (Kelly , 1997 : 5) إلى أن هذه النظرية قائمة على نظرة موسعة إلى القدرات العقلية للإنسان التي تتضمن اختبار الأفكار، حيث أن التطور الشخصي والتعلم الإنساني مرادفان لكولب يتضمنان التكامل المستمر لمجموعة من الأنظمة المستقلة التي تعطي معنى لمواقف الحياة ، وقد سمى كولب هذه الأنظمة : الخبرة الحقيقية ، الملاحظة التأملية ، تكوين المفاهيم المجردة ، والتجريب النشط . ووفقاً لنظرية كولب فإن التعلم هو عملية نشطة مستمرة يقوم فيها المتعلم بتنقية وتكامل أنماط تكيفيه للإدراك والتفكير والسلوك والعواطف . (غزال ، ٢٠١٦ : ١٢)

دورة التعلم لديفيد كولب

يرى كولب أن المتعلم يعتمد على نمط معين في تعلمه ويهمل أنماط أخرى ويصبح تعلمه بشكل تلقائي معتمد على ذلك النمط . حيث أوضح أن كل فرد يفضل واحداً من أربعة أنماط للتعلم استنادا إلى تفضيلاته المرتبطة ببعدي الإدراك والمعالجة وينتج عن ذلك أربعة أنواع من المتعلمين وهم :

- **الاستيعابي : assimilating :** يضم خطوات التعلم مع الملاحظة التأملية وتحديد المفاهيم ، المتعلمون النظريون في هذا النمط هم الأفضل في فهم مدى واسع من المعلومات ويركزون على المفاهيم والأفكار المجردة ويفضلون الجانب النظري على الجانب العملي .
- **التقاربي : converging :** يضم خطوات التعلم من المفاهيم المجردة والتجريب العملي . والمتعلمون في هذا النمط هم الأفضل في إيجاد استخدامات للأفكار والنظريات ، وتكون لديهم القدرة على حل المشكلات وصناعة القرارات معتمدين على إيجاد إجابات للأسئلة .
- **التواؤمي : accommodating :** يضم خطوات التعلم من التجريب النشط والتجربة العملية ، فالمتعلمون العمليون من هذا النمط لهم القدرة على التعلم من التجارب الشخصية بشكل أساسي ويستمتعون في تنفيذ الخطط وإقحام أنفسهم في تجارب جديدة تحمل التحدي .
- **التباعدي : diverging :** يضم خطوات التعلم من التجربة المادية والملاحظة التأملية ، فالمتعلمون المتأملون من هذا النمط يكونون مستمتعين في الحالات التي تستدعي توليد الكثير من الأفكار والمفاهيم ، مثل جلسات العصف الذهني ويهتمون بمعرفة السبب ويفضلون أن يأخذوا المعلومات بطريقة تفصيلية وبأسلوب منطقي .

(أحمد ، محمد ، ٢٠١٥ : ٩٢)

وعلى هذا النحو فإن نظرية كولب تُعد بمثابة الهيكل العام لنموذج الفورمات (4MA) مع وجود فرق بين نظرية كولب ونظام الفورمات ، وهو يتمثل في أن الأفراد يتم تصنيفهم في نظرية كولب إلى أربعة أنماط حسب درجة الفرد في أداة التصنيف التابعة لكولب أي أن نمط التعلم يتحدد من خلال سلوك المتعلم بشكل يفصل كل نمط عن الأخر . أما مكارثي فهي تؤكد على استقلالية النمط بالإضافة إلى ترابط الأنماط مع بعضها البعض فهي تصنع في نظامها نمط رئيس ونمطين مساندين ونمط أقل تفصيلا .

٣. نظرية كارل جونج للنمو والتطور الانساني :

حيث يعتبر كارل جونج أن أكثر أنواع السلوك تنوعاً وعشوائية هو في الحقيقة منسق ومنظم نظراً لاستخدام الفرد أساليب معينة للإدراك الحسي والتقييم ، ووضع تصنيف لسلوك الفرد في أربع وظائف وهي: الحس وهو إدراك الأشياء عن طريق الحواس ، والتفكير وهو عملية صنع القرار ، والعواطف فهي عملية التقييم ، واضفاء قيم شخصية للأشياء ، والحدس وهو عملية وضع الاحتمالات والارتباطات بين الأشياء ، ويؤكد أن

الفرد يستمر بالتمييز في هذه الوظائف حتى يصل للبلوغ والتحكم التام فيها ، ويسمي هذه العملية بالتفرد ويعرفه بأنه عملية التميز الناتجة عن التطور في شخصية الفرد (فلمبان، ٢٠٠٩: ١٩)

٤. دراسات وظائف نصفي الدماغ :

اثبتت دراسات الدماغ أنه يتكون من جانبين أحدهما أيمن والآخر أيسر إلا أن الدراسات الحديثة تؤكد أن الدماغ يعمل بكليته ولا يمكن فصل الجانب الأيمن عن الأيسر في التعامل مع المواقف الحياتية .

فالإنسان يمتلك دماغاً واحداً ، إلا أنه يتكون من نصفي كرة لمعالجة المعلومات بأسلوبين مختلفين ، فالنصف الأيمن من الدماغ يتخصص في إعادة بناء وتركيب الأجزاء لتكوين كل متكامل ، كما يدرك العلاقات بين الأجزاء المنفصلة . وهو لا ينتقل بصورة خطية وإنما بشكل كلي متوافق ومتواز ، بينما يبدي النصف الأيسر فعالية في عمليات المعالجة البصرية والمكانية ، فنحن لا نفكر بنصف دون الآخر فكلاهما يشترك في العمليات العقلية العليا. (عفانة والجش، ٢٠٠٩ : ١٦)

أما عن مبادئ الفورمات (4MAT) المستمدة من نظرية التعلم بجانبي الدماغ ، تشير (Mccarthy, 1987) أن نظام الفورمات يتضمن عناصر من أبحاث الدماغ وأنماط التعلم، وطرق معالجة نصفي الدماغ الأيمن والأيسر للمعلومات، فترى أن نمط الجزء الأيسر للدماغ تحليلي فهو يفحص السبب والنتيجة ويصنف الأشياء ويحللها ويولد نظرية ويخلق نماذج ، بينما يصف نمط الجزء الأيمن بأنه أكثر ما يقول يستطيع ملء الثغرات، حدسي يستشعر المشاعر ويسعى لاستخدام الأنماط والعلاقات في عملية التفكير ومعالجة المعلومات.

أنواع المتعلمين في نموذج مكارثي (4MAT) :

١- المتعلم التخيلي : يميل للتعلم بشكل مادي محسوس لمعرفة لماذا تحدث الأشياء ، ويتعامل مع الآخرين بشكل اجتماعي واسع للخروج بنتائج محددة ويجيب عن السؤال لماذا ؟

٢- المتعلم التحليلي : يميل للتعلم بشكل تجريدي غير ملموس ، وهم أقل اهتماماً من النمط الأول بما لدى الآخرين لمعرفة ما ستؤول إليه الأشياء ، ويميلون للالتحاق بمجالات الرياضيات أو المجالات البحثية ويميل للإجابة عن السؤال ماذا ؟

٣- المتعلم المنطقي : إن عينة هذا النمط متعلقة بالقدرة على كيف يمكن تطبيق ما تم تعلمه من كل المشكلات ، وإن هذا النوع من المتعلمين يدمجون النظرية مع التطبيق وتمثل المدرسة إلى حد كبير عائقاً أمام رغبتهم فيما يحتاجون من تطبيق عملي سريع ويجيب عن السؤال كيف ؟

٤- المتعلم الديناميكي : ويشير هذا النمط للاكتشاف الذاتي وربط ما تم تلقينه بما يصادف في حياته اليومية للتعامل معه بشكل مختلف ، وعلى المعلم ابتكار مواقف تعليمية تحاكي تلك الموجودة خارج الفصل وهذا النمط من المتعلمين يجيب عن السؤال ماذا لو ؟
(غزال، ٢٠١٦ : ١٨)

مراحل دورة التعلم عند مكارثي (4MAT):

تقوم طريقة مكارثي على دورة تعلم رباعية من مراحل متتابعة بتسلسل ثابت تبدأ مع المتعلم وتنتهي إليه، وهي تتطلب من المعلم أن يقيم الأهداف التعليمية ويهيئ المناخ الصفي المناسب، ويخطط لكل مرحلة بحيث يثير نواحي معينة لدى المتعلم، وفيما يلي توضيح لهذه المراحل وفقاً لما أشارت إليه (الشرمان، ٢٠٠٦: ٤)، و (التيان، ٢٠١٤: ٧٥) وغيرهما .

المرحلة الأولى : الملاحظة التأملية Reflective Observation

تمثل هذه المرحلة الإجابة عن السؤال لماذا ؟ في هذه المرحلة ينتقل المتعلم من الخبرات المجردة إلى الملاحظة التأملية حيث يقوم المتعلم بتأسيس ارتباطات قيمية وشخصية معتمداً على خبراته السابقة ويحتاج المتعلم فيها إلى المشاركة الشخصية في التجارب والتفاعل مع الآخرين ، ويبدأ دور المعلم بتوضيح قيمة وأهمية بتوضيح قيمة وأهمية خبرات التعلم للمتعلمين وعلاقتها بهم وبحياتهم ، ويهيئ المعلم بيئة تعلم تسودها الثقة والانفتاح والتشجيع وتوجيه نشاط المتعلم نحو اكتشاف معنى الخبرة والمشاعر المرتبطة بها دون أن يتم تقويمها ، ولكن يفسر المعلم الحوادث والظواهر بتحديد أسبابها ويحتاج هذا إلى أن يكون المتعلمين مبدعين وقادرين على التخيل ، ويتعاملون مع المعلومات بشكل مباشر وواضح ولديهم القدرة على إيجاد أفكار جديدة .

ولتحقيق أهداف هذه المرحلة يمكن دمج المتعلم في الأنشطة التالية:(التعرف على الخبرات السابقة . تبادل القصص لربط المعنى . المشاركة في حوار مع الأفراد لمناقشة معنى الخبرة . رؤية الخبرة في سياق أكبر وصورة كبرى . الاستماع وتبادل الخبرات المشابهة . التحدث بصفة شخصية ذاتية. تكوين ميل نحو الخبرة الجديدة. إدراك قيمة تعلم الخبرة الجديدة. التركيز على التعلم الحالي وارتباطه بالسابق. إثارة دافعية المتعلم نحو التعلم الجديد).

المرحلة الثانية : تكوين المفهوم Concept formulation

وتمثل الإجابة عن السؤال ماذا ؟ ينتقل المتعلم في هذه المرحلة إلى مرحلة تكوين المفهوم من خلال ملاحظاته ، ويكون نمط التعلم في هذه المرحلة تحليلياً . حيث يسعى المتعلم إلى معرفة ما يفكر به الخبراء ، ويتعلم من خلال التفكير والتفكر . ويكون التدريس في هذه المرحلة بشكل تقليدي ، حيث يقوم المعلم بتزويد المتعلمين بالمعلومات الضرورية والمفاهيم بطريقة منظمة ، ويشجع المتعلمين على تحليل البيانات ، وتكوين المفاهيم والتعامل مع الحقائق .

ويكون المناخ السائد في هذه المرحلة يسوده جو التلقي والاستقبال والاستيعاب والتأمل والتفكير والانصات .

ولتحقيق أهداف هذه المرحلة يمكن دمج المتعلم في الأنشطة التالية:(ربط الحقائق ، تلقي خبرة الخبراء في المجال . فحص خبرته الشخصية مع ما يقوله الخبراء . تأسيس الارتباط بين الخبرة الشخصية والمعرفة الموضوعية . إدراك الصورة الكبرى للمفاهيم . تنظيم الخبرة في البيئة المعرفية . التصنيف والمقارنة بين الخبرات . توضيح بناء الخبرة وتركيبها. الاندماج في عملية تساؤل واستفسار) .

المرحلة الثالثة : التجريب النشط Active Experimention

وتمثل الإجابة عن السؤال كيف ؟ في هذه المرحلة يبدأ المتعلم مرحلة التجريب والممارسة اليدوية النشطة ، ويكون نمط التعلم في هذه المرحلة عادياً ومألوفاً، ويمكن معرفة نمط المتعلمين من خلال تمتعهم بالعمل في هذه المرحلة ، فهم يهتمون في تعرف كيف تعمل الأشياء . ويكون دور المعلم في هذه المرحلة تقديم الأدوات والمواد الضرورية ويكون موجهاً ومرشداً وميسراً للتعلم أثناء قيام الطلاب بممارسة الأنشطة في صورة مجموعات تعاونية .

ولتحقيق أهداف هذه المرحلة يمكن دمج المتعلم في الأنشطة التالية: (تطبيق المفاهيم .اختبار دفة المعلومات . اكتشاف الرابطة بين النظرية والتطبيق . معرفة عمل الأشياء . حل التناقضات . الوصول إلى النتائج . توسيع دائرة التعلم لتشمل الفائدة الحياتية من الخبرة) .

المرحلة الرابعة : الخبرات المحسوسة Concrete Experience

وتمثل الإجابة عن السؤال ماذا لو ؟ ينتقل المتعلم في هذه المرحلة من مرحلة التجريب النشط إلى مرحلة الخبرات المجردة ويكون نمط التعلم هنا ديناميكياً، حيث يقوم الطلاب بتجريب الخبرة الجديدة وتنقية الخبرة وتعديلها بحيث تناسبهم شخصياً ، وبهذا تعود دورة التعلم إلى نقطة البداية أي المتعلم نفسه .

ويفضل المتعلم في هذه المرحلة تنوع الأنشطة والتعلم من خلال اكتشاف الأشياء بنفسه ، وأن يوسع مفاهيمه السابقة ويطورها ويستخدم الأفكار بأشكال جديدة مختلفة .

ويسمح المعلم للمتعلم باكتشاف المعاني والمفاهيم من خلال العمل والممارسة ومراجعة ما قد حدث مع أقرانه وتحليل الخبرات وتطبيقها على الحياة الواقعية. ويكون الطلاب نشطين يتصفون بالمرونة ومواجهة المخاطر ويتعلمون عن طريق التجربة والخطأ بأنفسهم ويعملون مع الآخرين وذلك تحت إشراف وتوجيه المعلم .

ولتحقيق أهداف هذه المرحلة يمكن دمج المتعلم في الأنشطة التالية:(تكييف وتعديل الخبرة . إعادة العمل .التأكد من فائدة الشيء. تلخيص الخبرة وتكوين أسئلة جديدة. تركيب الأجزاء. التأكد من الاستنتاجات. تقويم العمل. عرض العمل ونشره. أداء عرض أو تجربة تمثيلية. الاحتفال بالإنجاز وتبادل التعلم مع الغير).

خطوات التدريس وفقاً لنموذج مكارثي (4MAT) :

تتمثل خطوات التدريس في نموذج مكارثي (4MAT) فيما يلي :

المرحلة الأولى : الملاحظة التأملية

يتم في هذه المرحلة توفير الفرصة للطلاب للانتقال من الخبرات المادية المحسوسة إلى الملاحظة التأملية ، ويفضل البدء معهم ببيان قيمة خبرات التعلم وإثارة دافعيتهم للدرس ثم منحهم الوقت لاكتشاف المعنى المتضمن في هذه الخبرات، وفي ذلك ما يبرر سبب التعلم ويتلخص ما يقوم به المعلم في هذه المرحلة بالآتي: (بيان قيمة خبرات التعلم التي ستتم في الدرس. التأكد من أن للدرس أهمية شخصية. إيجاد بيئة تعلم تعين الطلاب على اكتشاف الأفكار دون أن يتم تقويمها).

المرحلة الثانية : بلورة ((تكوين)) المفهوم

ينتقل الطالب من مرحلة الملاحظة التأملية إلى بلورة المفهوم من خلال ملاحظاته . يتم التدريس في هذه المرحلة بالشكل التقليدي لما يقوم به المعلم ، ويتلخص ما يقوم به المعلم في هذه المرحلة بالآتي:(تزويد الطلاب بالمعلومات الضرورية. تقديم المفاهيم بطريقة منظمة. تشجيع الطلاب على تحليل البيانات وتكوين المفاهيم).

المرحلة الثالثة : التجريب النشط

ينتقل الطالب إلى مرحلة التجريب اليدوية، يفلح الطلبة العاديون في هذه المرحلة كثيراً وهي تمثل الوجه العملي للعلم، وبالإمكان التعرف على الطلاب الذين هم من هذا النمط من أنماط التعلم وذلك من خلال تمتعهم بالعمل حيث يحتاجون إلى التجريب والممارسة، ويكون دور المعلم في هذه المرحلة تقديم الأدوات والمواد الضرورية وإتاحة الفرصة للطلاب ليمارسوا العمل بأيديهم ويتلخص ذلك في النقاط التالية:(فسح المجال للطلبة للقيام بالأنشطة التعليمية. توجيه وإرشاد ومتابعة أعمال الطلبة).

المرحلة الرابعة : الخبرات المادية المحسوسة

في هذه المرحلة يدمج الطلاب المعرفة مع خبراته الذاتية وتجاربه فيوسع مفاهيمه السابقة ويطورها بصورة جيدة وتستخدم الأفكار في أشكال جديدة مختلفة.

ويتلخص ما يقوم به المعلم في هذه المرحلة بالآتي: (السماح للطلبة باكتشاف المعاني والمفاهيم بالعمل والممارسة. تحدي الطلبة بمراجعة ما قد حدث. تحليل الخبرات بمعايير الملاءمة والأصالة. (الشرمان، ٢٠٠٦: ٨)

المحور الثاني : الاستيعاب المفاهيمي:

أولاً : المفاهيم: تعريفها، خصائصها، أهميتها.

تعريف المفهوم :

هناك العديد من التعريفات التي وردت بشأن المفاهيم منها :

- عرف سعيد، وجاسم (٢٠٠٨: ١٣٠) المفهوم بأنه "عبارة عن تصور عقلي مجرد يُعطي أسماً أو رمزاً ليدل على ظاهرة أو حدث معين ويستدل عليه من تجميع الخصائص المشتركة لأفراد هذه الظاهرة أو الحدث"

- أما الفلاح (٢٠١٣ : ٣١) فقد عرف المفهوم على أنه "كلمة أو مصطلح له دلالة لفظية محدودة ، ويتطلب إدراك العلاقات بين الأشياء أو الظواهر أو المعلومات التي ترتبط ببعضها البعض "

وبناء على ما سبق يعرف الباحث المفاهيم على أنها : تصور عقلي مجرد ، يُعطي اسماً أو رمزاً ليدل على ظاهرة علمية أو حدث معين ويتم تكوينه عن طريق تجميع الخصائص المشتركة للظواهر العلمية ، ويتألف من الاسم ودلالته اللفظية .

خصائص المفاهيم :

١. يتكون المفهوم من جزأين الاسم والدلالة اللفظية . كما في المادة : هي كل شيء له كتلة ويشغل حيزاً من الفراغ .
٢. لكل مفهوم مجموعة من الخصائص المميزة له ، فالحمض طعمه حامض ، لاذع ، ويُحمر ورقة تباع الشمس .
٣. يتضمن المفهوم التعميم مثل الفلز هو مادة لها لمعان وقابلة للطرق والسحب .
٤. المفاهيم أكثر ثباتاً واستقراراً من الحقائق لأنها تربط الحقائق وتوضح الصلات بينها .
٥. للمفاهيم تدرج هرمي فهناك مفاهيم رئيسية وأخرى فرعية .
٦. لها علاقة وثيقة بحياة الطالب أكثر من الحقائق لذا فهي تزيد اهتمامه بالتعلم .
٧. تسهل دراسة البيئة كونها تصف عدد كبير من الأشياء في البيئة وتجمع بينها في مجموعات . (زيتون، ٣٠٠٨: ٧٩)

أهمية تعلم المفاهيم :

تكمن أهمية تعلم المفاهيم في ما يلي :

١. تسهل عملية التعلم .
٢. تساعد في تنظيم المادة وبالتالي بقاء أثر التعلم والاحتفاظ به .
٣. توظيف ما تم تعلمه في مواقف جديدة .
٤. تسهل المفاهيم عملية تخطيط المنهج وبنائه .
٥. تدريس المفاهيم يقلل من الدخول في تفصيلات لا مبرر لها في عصر يتسم بالانفجار المعرفي .
٦. المرونة من خلال استيعاب المعارف دون اختلال التنظيم المعرفي للمتعلم .
٧. تحقيق التتابع الأفقي والرأسي للمفاهيم والمعلومات المقدمة للمتعلم .
٨. تعميق إدراك المتعلم لطبيعة العلم.
٩. سهولة الربط بين المواد الدراسية وبالتالي تحقيق التكامل بين المواد الدراسية الأمر الذي يؤدي إلى وحدة المعرفة. (الفلاح، ٢٠١٣: ٣١)

الشروط والمتطلبات الواجب توفرها لتعلم المفاهيم وتنميتها :

هناك مجموعة من الشروط التي ينبغي على المعلم مراعاتها لتعلم المفاهيم وهي :

١. تحديد قدرات واستعدادات المتعلم لتعلم المفهوم الجديد ، هذا ما يتفق عليه كل من (برونر ، وجانييه ، وبياجيه ، وأزوبيل) حيث يعتمد تحديد هذه القدرات على ما لديه من مهارات وعادات ومعلومات سابقة .
٢. تحديد مرحلة النمو العقلي والمعرفي التي يمر بها المتعلم ، لكي يستطيع المعلم اختيار طريقة التدريس المناسبة ، ونوعية الأمثلة المستخدمة .
٣. تحديد سلوك المتعلم الناتج عن تعلم المفاهيم الذي يرتبط بتحديد أهداف التعلم .
٤. تحديد المفهوم وتحديد الصفات المميزة والمحددة له .
٥. تقديم أمثلة موجبة وأخرى سالبة للمفهوم وترتيب عرضها بصورة مناسبة لتحقيق تعلم المفهوم .
٦. ترتبط مستويات تعلم المفاهيم بمستويات تجريد المفهوم، فبعض المفاهيم يتم تعلمها من خلال الحواس والخبرة المباشرة، بينما يتم تعلم المفاهيم المجردة بذكر المفهوم والتوصل إلى الخصائص المميزة له.
٧. الزمن الكافي لتعلم المفاهيم ، ويتوقف ذلك على قدرة المتعلم ومستوى نضجه .
٨. الانتباه ، ويقصد به (بياجيه) تركيز المتعلم على جزئيات المفهوم والتعامل معها لأن استيعاب المتعلم واكتسابه للمفهوم يرجع إلى الانتباه ووقت التمرين .
٩. تقويم تعلم المتعلم للمفهوم ويتم ذلك عن طريق تعريض المتعلم لاختبار بعدي يحتوي على أمثلة وشواهد جديدة للكشف عن مدى تمكنه من المفهوم . (نصار، ٢٠٠٨: ٥٥)

ثانياً : الاستيعاب المفاهيمي (Concept understanding)

هي عملية معرفية ذهنية واعية يقوم فيها المتعلم بتوليد معنى أو خبرة مع ما يتفاعل معه من مصادر مختلفة، من خلال الملاحظة الحسية المباشرة للظواهر التي يصادفها والتي ترتبط بالخبرة أو قراءة شيء عنها أو مشاهدة أشكال توضيحية ، أو الاشتراك في مناقشة عن هذه الخبرة ، حيث تهدف هذه العملية المعرفية إلى تطوير المعرفة المخزونة لدى المتعلم بهدف توليد معلومات وخبرات جديدة . (قطامي، ٢٠٠٥: ٧٨)

تعريف الاستيعاب المفاهيمي :

هناك العديد من التعريفات التي تناولت الفهم العميق أو الاستيعاب المفاهيمي ومنها :

عرفته السليم (٢٠١٠ : ٦) بأنه " قدرة الطالب على توضيح المادة العلمية المقدمة له وتفسيرها وتطبيق ما أكتسبه من معارف في مواقف جديدة ، وامتلاكه معرفة لذلته وطريقة تعلمه وقدرته على المشاركة الوجدانية مع الآخرين ، وتقديم وجهة نظر نقدية مرتبطة بفهمه للمحتوى العلمي المقدم" .

وكذلك عرفته الخطيب (٢٠١٧ : ٣٧) بأنه " عملية عقلية تعتمد على إدراك المتعلم معنى المفاهيم المقدمة له وإدراك علاقتها مع بعضها البعض من خلال قيامه بشرح وتفسير وتطبيق المعرفة العلمية ".

ويعرف الباحث الاستيعاب المفاهيمي إجرائياً بأنه : قدرة المتعلم على إدراك معن المفاهيم والمبادئ الكيميائية بعمق وتفسيرها وتطبيقها في مواقف جديدة ، وتقديم وجهة نظر نقدية مرتبطة بفهمه للمحتوى العلمي.

أبعاد ومستويات الاستيعاب المفاهيمي :

يتضمن الاستيعاب المفاهيمي مستويات ستة وهي كما ذكرها كل من (جابر ، ٢٠٠٣ : ٢٨٥) و (كوجك وآخرون ، ٢٠٠٨ : ٨٧)

١- الشرح : Explanation تقديم أوصافاً متقنة مدعمة ومسوغة للظواهر والحقائق والبيانات .

٢- التفسير : Interpretationعرض قصصاً ذات معنى ، وتقديم ترجمات سليمة للحقائق والمعارف وربطها بأحداث وأشخاص واقعية بحيث تصبح مقننة .

٣- التطبيق : Applicationاستخدام المعارف وتوظيفها في مواقف مختلفة وجديدة

٤- اتخاذ منظور : Perspective تكوين وجهة نظر ورؤية نافذة و إبداء الآراء أو تكوين رؤية شخصية للفرد في الموضوع الذي تعلمه استناداً إلى خلفية معرفية صحيحة .

٥- المشاركة الوجدانية / التعاطف : Empathy أن نجد قيمة فيما يعتبره الآخرون شاذاً، غريباً وغير معقول، أو كما ترى كوجك وآخرون، فهم مشاعر الآخرين حيث يركز في هذا المستوى على الآخرين، ويحاول الفرد أن يضع نفسه مكان الآخر ويحاول أن يتخيل طريقة تفكيره ويشعر بمشاعره ويفكر من وجهة نظره.

٦- المعرفة عن الذات : Self – itnowledge يعرف الفرد ذاته وعاداته العقلية التي تشكل فهمه أو تعوقه . حيث يصل الفرد إلى مستوى الحكمة فيعرف قدراته وعيوبه وتحيزاته في فهم أو تفسير أي موضوع .

وجدير بالذكر أن الدراسة الحالية في سعيها للكشف عن فاعلية استخدام نموذج مكارثي (4MAT) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في مادة الكيمياء، اقتصرت على المستويات الأربعة الأولى من مستويات الاستيعاب المفاهيمي وتؤخذ نتائج التطبيق كمؤشر إلى فاعلية الاستراتيجية في تنمية الاستيعاب المفاهيمي بوجه عام .

ثانياً / الدراسات السابقة التي تناولت استخدام نموذج مكارثي والاستيعاب المفاهيمي :

المحور الأول : دراسات تناولت نموذج مكارثي:

- **دراسة (Irfan, Almufadi Brisha, 2016)** هدفت الدراسة إلى استقصاء أثر التدريس باستخدام نموذج الفورمات (4MAT) في تنمية التحصيل الأكاديمي والاتجاه نحو الاقتصاد الهندسي لدى طلاب المرحلة الجامعية ، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحثون المنهج التجريبي وقد تكونت عينة الدراسة من (٨٠) طالباً من طلاب السنة النهائية بالكلية تم

تقسيمهم إلى مجموعتين ، مجموعة تجريبية (تدرس وفقاً لنموذج الفورمات) وقد بلغ عددها (٤٥) طالباً، ومجموعة ضابطة درست بالطريقة الاعتيادية وقد بلغ عددها (٣٥) طالباً ، وتمثلت أداة الدراسة في اختبار تحصيلي ، ومقياس للاتجاه . واسفرت نتائج الدراسة عن فعالية نظام الفورمات (4MAT) في التأثير الايجابي على تحصيل الطلاب واتجاهاتهم نحو الاقتصاد الهندسي لدى طلاب كلية الهندسة .

- **دراسة القشطان (٢٠١٦)** هدفت الدراسة إلى معرفة فعالية نموذجي الفورمات (4MAT) والتعليم التوليدي في حل المسائل اللفظية في العلوم للصف التاسع الأساسي بغزة . وتحقيقاً لأهداف الدراسة استخدمت الباحثة المنهج التجريبي ، وتكونت عينة الدراسة من (٩٠) طالبة من طالبات الصف التاسع الأساسي تم تقسيمهن إلى ثلاثة مجموعات . التجريبية الأولى (التدريس باستخدام نموذج الفورمات 4MAT) وقد بلغ عددها (٣٠) طالبة . والتجريبية الثانية (التدريس باستخدام نموذج التعلم التوليدي) وقد بلغ عدد الطالبات فيها (٣٠) طالبة ، والمجموعة الضابطة والتي درست بالطريقة التقليدية وقد بلغ عددها بلغ عدد الطالبات فيها (٣٠) طالبة . وتمثلت أداة الدراسة في اختبار المسائل اللفظية. وقد أسفرت نتائج الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعات الثلاثة في اختبار المسائل اللفظية لصالح المجموعتين التجريبيتين .عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبيتين في اختبار المسائل اللفظية .
- **دراسة غزال (٢٠١٦)** هدفت الدراسة معرفة أثر توظيف نظام الفورمات (4MAT) في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير العلمي بمادة العلوم العامة لدى طالبات الصف السابع الأساسي بغزة. وتحيقاً لهذا الغرض فقد استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي والمنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (٦١) طالبة من طالبات مدرسة فهمي الجرجاوي الأساسية للبنات بغزة . وتمثلت أداة الدراسة في اختباراً موضوعياً للمفاهيم العلمية مكون من (٣٨) فقرة واختباراً موضوعياً لمهارات التفكير العلمي مكون من (٢٥) فقرة.وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج:

-توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية لصالح المجموعة التجريبية .

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(٠.٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العلمي لصالح المجموعة التجريبية . كما أوصت الدراسة باستخدام نظام الفورمات (MAT٤) في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير،

وتدريب طلاب كلية التربية على استخدامه في التدريس سواء أثناء التربية العلمية أو بعد تخرجهم .

- **دراسة عبدالسلام (٢٠١٥)** هدفت الدراسة إلى استقصاء أثر التدريس باستخدام نموذجي ويتلي للتعلم البنائي ومكارثي لدورة التعلم الطبيعية (MAT٤) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية ، وتحقيقاً لأهداف الدراسة استخدم الباحث المنهج الوصفي والمنهج التجريبي وقد تكونت عينة الدراسة من (٩٦) طالباً من طلاب الصف الأول الثانوي ، تم تقسيمهم إلى ثلاث مجموعات ، المجموعة التجريبية الأولى (التدريس باستخدام نموذج ويتلي للتعلم البنائي) وقد بلغ عددها (٣٢) طالباً ، والمجموعة التجريبية الثانية (درست باستخدام نموذج مكارثي MAT٤) وقد بلغ عددها (٣٠) طالباً ، والمجموعة الضابطة (التدريس وفقاً للطريقة التقليدية) وقد بلغ عددها (٣٤) طالباً ، وقد تمثلت أدوات الدراسة في اختبار الاستيعاب المفاهيمي ومقياس الدافعية .

وأسفرت نتائج الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الثلاث مجموعات في اختبار الاستيعاب المفاهيمي ، ومقياس الدافعية لصالح المجموعتين التجريبيتين ، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبيتين في اختبار الاستيعاب المفاهيمي ، بينما وجدت فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبيتين في مقياس الدافعية لصالح المجموعة التجريبية الأولى .

- **دراسة التيان (٢٠١٤)** هدفت الدراسة استقصاء أثر استخدام استراتيجي الفورمات (MAT٤) والتدريس التبادلي في تنمية مهارات التفكير التأملي في العلوم للصف الثامن الأساسي بغزة . وتحقيقاً لأغراض الدراسة استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي ، وتكونت عينة الدراسة من (٨٢) طالبة من طالبات الصف الثامن الأساسي من مدرسة الماجد وسيلة بن عمار للبنات تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبيتين متساويتين كل منها (٤١) طالبة حيث درست المجموعة التجريبية الأولى باستخدام نموذج الفورمات (MAT٤) ودرست المجموعة الثانية باستخدام استراتيجية التدريس التبادلي ، وتمثلت أداة الدراسة في اختبار مهارات التفكير التأملي .

وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج أهمها : وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبيتين في اختبار مهارات التفكير التأملي ولصالح المجموعة التجريبية الثانية التي درست وفقاً لاستراتيجية التدريس

التبادلي ، الأمر الذي يشير إلى فعالية استخدام استراتيجية التدريس التبادلي في العلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي .

المحور الثاني : دراسات تناولت الاستيعاب المفاهيمي :

- **دراسة الخطيب (٢٠١٧)** هدفت الدراسة إلى استقصاء أثر توظيف مدخل التدريس المتمايز في تنمية الاستيعاب المفاهيمي وعمليات العلم في مادة العلوم لدى طالبات الصف الخامس بغزة . وتحقيقاً لهذا الغرض استخدمت الباحثة المنهج التجريبي وتكونت عينة الدراسة من (٧٤) طالبة من طالبات الصف الخامس في مدرسة النصيرات الابتدائية المشتركة ، وتمثلت أدوات الدراسة في اختباراً موضوعياً للاستيعاب المفاهيمي مكون من (٢٨) فقرة ، واختباراً موضوعياً لعمليات العلم مكون من (٢٥) فقرة . وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج أهمها :-
  - توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي ولصالح المجموعة التجريبية .
  - توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمليات العلم ولصالح المجموعة التجريبية .
- **دراسة الجهيمي (٢٠١٥)** هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية استراتيجية التعليم المتمايز وفقاً لنموذج الفورمات في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي بمدينة الرياض . وتحقيقاً لهذا الغرض استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي ، وتكونت عينة الدراسة من (٥٠) طالبة وزعت على مجموعتين ، مجموعة تجريبية (٢٥) طالبة ومجموعة ضابطة (٢٥) طالبة . وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار الاستيعاب المفاهيمي عند مستوى (التحليل – التركيب – التقويم) حيث درست المجموعة التجريبية باستخدام التعليم المتمايز وفقاً لنموذج الفورمات ، في حين درست المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية . وبعد الانتهاء من التدريس طُبقت الأدوات بعدياً ، وقد كشفت نتائج الدراسة عن وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسط درجات المجموعة الضابطة ، ومتوسط درجات المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي للاستيعاب المفاهيمي عند مستوى (التحليل – التركيب – التقويم) وفي الاختبار ككل لصالح المجموعة التجريبية.
- **دراسة القحطاني (٢٠١٥)** هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام المدخل المنظومي في تدريس الأحياء على تنمية الاستيعاب المفاهيمي ومهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الثاني الثانوي بمدينة أبها .

وتحقيقاً لهذا الغرض استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريب ، وتكونت عينة الدراسة من (١٠٠) طالبة من طالبات الصف الثاني الثانوي بإدارة أبها التعليمية، تم تقسيمها إلى مجموعتين إحداهما تجريبية وعددها (٥٠) طالبة بمدرسة ثانوية أحد رفيدة ، والأخرى ضابطة وعددها (٥٠) طالبة بمدرسة آل مكر . وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار الاستيعاب المفاهيمي ، واختبار مهارات التفكير البصري، وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج أهمها :

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لكل من اختبار الاستيعاب المفاهيمي ، واختبار مهارات التفكير البصري لصالح طالبات المجموعة التجريبية .
- كما توصلت الدراسة أيضاً إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة بين تنمية الاستيعاب المفاهيمي وتنمية مهارات التفكير البصري في الأحياء .

- **دراسة المسعودي والمزروع (٢٠١٤)** هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية المحاكاة الحاسوبية وفق الاستقصاء في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في الفيزياء لدى طالبات المرحلة الثانوية . وتحقيقاً لهذا الغرض فقد استخدمت الباحثتان المنهج شبه التجريبي ، وتكونت عينة الدراسة من (٦٣) طالبة من طالبات الصف الثالث الثانوي العلمي تم اختيارها قصدياً بإحدى المدارس الحكومية بمحافظة الليث حيث تم تقسيمهما إلى مجموعتين ، مجموعة تجريبية وعددها (٣٨) طالبة وقد درست بطريقة المحاكاة الحاسوبية وفق الاستقصاء ومجموعة ضابطة وعددها (٢٥) طالبة وقد درست بالطريقة الاعتيادية . وتمثلت أداة الدراسة في اختبار الاستيعاب المفاهيمي الذي يقيس المستويات الست للفهم . وقد أظهرت نتائج الدراسة عن وجود فرق دال إحصائياً بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية اللاتي درسن دوائر التيار الكهربائي المستمر باستخدام طريقة المحاكاة الحاسوبية وفق الاستقصاء وبين متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن باستخدام الطريقة الاستقصائية في اختبار الاستيعاب المفاهيمي الكلي وفي جوانب الفهم الستة وذلك لصالح المجموعة التجريبية .
- **دراسة الرشيد (٢٠١٣)** هدفت الدراسة إلى التعرف علي فاعلية طريقة كويست في تدريس العلوم على تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى تلميذات الصف الأول المتوسط . وتحقيقاً لهذا الغرض اتبعت الباحثة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (٦٠) تلميذة بالصف الأول المتوسط تم تقسيمهن إلى مجموعتين، مجموعة تجريبية وعددها (٣٠) تلميذة تدرس وفقاً لطريقة كويست، ومجموعة ضابطة وعددها (٣٠) تلميذة تدرس وفقاً للطريقة الاعتيادية، وتمثلت أداة الدراسة في اختبار الاستيعاب المفاهيمي لقياس مدى استيعاب تلميذات المجموعة التجريبية والضابطة للمحتوى العلمي

. وقد خلصت الدراسة إلى أن طريقة الويب كويست كان لها تأثير فعال في تنمية الدرجة الكلية للاستيعاب المفاهيمي لدى تلميذات المجموعة التجريبية وذلك بالمقارنة بأقرانهن تلميذات المجموعة الضابطة .

التعقيب العام على الدراسات السابقة :

في ضوء ما تم عرضه من الدراسات السابقة بمحوريها وما استفادت منه الدراسة الحالية من هذه الدراسات، وما تم استخلاصه من نقاط تميز ونقاط اتفاق أو اختلاف بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة يمكننا استخلاص ما يلي :

أولاً : أوجه الاتفاق بين هذه الدراسة والدراسات السابقة:

- استخدمت الدراسة الحالية المنهج شبه التجريبي، الأمر الذي يماثل جميع الدراسات السابقة في محوريها .
- استخدمت معظم الدراسات السابقة الاختبارات كأداة للدراسة وهذا يتفق مع الدراسة الحالية .
- صممت غالبية الدراسات دليلاً للمعلم لتوضيح خطوات الدراسة وفقاً لنموذج مكارثي، وكذلك الدراسة الحالية حيث استخدمت دليل للمعلم يوضح كيفية تنفيذ الدروس مع تقديم نماذج تفصيلية لخطط ودروس نموذجية .

ثانياً : تميزت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة فيما يلي :

- تميزت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في أنها استخدمت نموذج مكارثي (الفورمات) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي عند مستويات (الشرح – التفسير – التطبيق – اتخاذ المنظور) .
- تميزت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في مجتمع وعينة الدراسة حيث تكون مجتمع وعينة الدراسة الحالية من طلاب الصف الأول الثانوي بمحافظة القنفذة.

وعلى الرغم من أوجه الاختلاف، فقد استفاد الباحث من الدراسات السابقة في: (الاطار النظري للدراسة. بناء أدوات الدراسة . بناء دليل المعلم. اختيار الأساليب الاحصائية المناسبة للدراسة).

الطريقة والإجراءات

أ. مجتمع الدراسة:

يتكون مجتمع الدراسة من جميع طلاب الصف الأول الثانوي في إدارة التعليم بمحافظة القنفذة .

ب. عينة الدراسة: تم اختيار عينة الدراسة بطريقة عشوائية بحيث اشتملت على (٦٧) طالباً من طلاب مدرسة الحسين بن علي الثانوية بمحافظة القنفذة، وتم

تقسيمهم إلى مجموعتين ضابطة وبلغ عددها (٣٣) طالبا وأخرى تجريبية وبلغ عددها (٣٤) طالبا.

ج. أداة الدراسة :

تمثلت أداة الدراسة الحالية في اختبار الاستبعاب المفاهيمي للصف الأول الثانوي.

- **اختبار الاستبعاب المفاهيمي للصف الأول الثانوي (إعداده وضبطه) :**

لما كان هدف الدراسة الحالية التعرف علي فاعلية تدريس وحدة في الكيمياء باستخدام نموذج مكارثي (4MAT) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي، وبناء عليه فقد أعد الباحث اختبار الاستبعاب المفاهيمي لوحدة "المول" من مقرر الكيمياء بالصف الأول الثانوي – الفصل الدراسي الثاني.

اعتمد الباحث عند وضع مفردات الاختبار على قواعد الاختبارات الموضوعية (الاختيار من متعدد) حيث أن هذا النوع من الاختبارات يصاغ على هيئة سؤال أو جملة ناقصة ويتبعها عدد من البدائل أحداها الإجابة الصحيحة يختارها الطالب . ويتميز هذا النوع من الاختبارات بخلوه من ذاتية التصحيح وتغطية جميع جوانب المحتوى، كما يتميز بمعدلات صدق وثبات عالية مقارنةً باختبارات المقال ، بالإضافة إلى سهولة التصحيح وقدرته على قياس مستويات الاستيعاب المفاهيمي.

- **جدول مواصفات الاختبار:**

جدول المواصفات عبارة عن مخطط تفصيلي للاختبار يربط محتوى المادة الدراسية بالأهداف التعليمية السلوكية ويبين الوزن النسبي للموضوعات وللأهداف المعرفية السلوكية ويمكّن من تحديد عدد الأسئلة في كل مستوى معرفي لكل موضوع .

جدول (١)

جدول مواصفات اختبار الاستيعاب المفاهيمي لدروس وحدة المول من مقرر الكيمياء للصف الأول الثانوي

الموضوع	المستويات المعرفية				عدد الأسئلة لكل درس	الوزن النسبي للموضوع
	الشرح	التفسير	التطبيق	المنظور		
قياس المادة	٣	١	٢	١	٧	%٣٣.٣٣
الكتلة والمول	٣	٢	٣	١	٩	%٣٣.٣٣
مولات المركبات	٢	١	٢	١	٦	%٣٣.٣٣
مجموع الأسئلة في كل مستوى	٨	٤	٧	٣	٢٢	%١٠٠
الوزن النسبي	%٣٦.٣٦	%١٨.١٨	%٣١.٨١	%١٣.٦٣	%١٠٠	

يتضح من جدول رقم (١) جدول مواصفات الاختبار ويتضمن المحتوى والمستويات المعرفية والوزن النسبي وعدد الأسئلة في كل مستوى من هذه المستويات وتوزيع عدد الأسئلة في كل مستوى لكل موضوع والوزن النسبي للموضوع .

- **حساب صدق وثبات الاختبار:**

الصدق الظاهري (صدق المحكمين) :

يُعد الاختبار صادقاً إذا كان يقيس ما أُعد لقياسه وذلك من حيث المحتوى ومستوى العمليات العقلية التي يتناولها. وقد تم قياس صدق الاختبار بعرضه في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المختصين من أعضاء هيئة التدريس تخصص مناهج وطرق تدريس علوم (الكيمياء) وعدد من المشرفين التربويين والمعلمين تخصص كيمياء وذلك لإبداء الرأي حول مدى وضوح الأسئلة وسلامة الصياغة اللغوية، وملائمتها لطلاب الصف الأول الثانوي، وكذلك مدى تمثيل العبارات للمستوى المعرفي المحدد لها ومدى ملائمة الاختبار ككل لقياس الاستيعاب المفاهيمي في المستويات التي تم تحديدها سلفاً (الشرح – التفسير – التطبيق – تكوين المنظور).

وقد تم إجراء التعديلات المطلوبة في ضوء أراءهم ومقترحاتهم، حيث شملت التعديلات إعادة صياغة بعض الفقرات بينما لم يتم حذف أي فقرة من فقرات الاختبار وبذلك يكون الاختبار قد حقق ما يسمى بالصدق الظاهري (صدق المحكمين).

طريقة الاتساق الداخلي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي(صدق المحتوى):

تم حساب صدق الاتساق الداخلي Internal Validity من خلال حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل مستوى من مستويات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار، والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول رقم (٢)

صدق الاتساق الداخلي للاختبار التحصيلي (اختبار الاستيعاب المفاهيمي)

المستوى	معامل الارتباط	الدلالة
الشرح	٠.٩٣٧	دالة عند مستوي ٠.٠١
التفسير	٠.٩٢١	دالة عند مستوي ٠.٠١
التطبيق	٠.٩٥٣	دالة عند مستوي ٠.٠١
تكوين المنظور	٠.٩٧٣	دالة عند مستوي ٠.٠١

يتضح من الجدول رقم (٢) أن معامل الارتباط بين درجة كل مستوى من مستويات الاختبار والدرجة الكلية لاختبار الاستيعاب المفاهيمي هي دالة إحصائياً عند مستوى دلالة أقل من (٠.٠١) مما يدل على اتساق مستويات الاختبار وصلاحيته للتطبيق على عينة الدراسة.

حساب معامل ثبات الاختبار:

تم حساب ثبات الاختبار بالطرق التالية :

- باستخدام معادلة كود ريتشارد سون (KR-20) وذلك لأنها الأكثر شيوعاً في الاختبارات التي تُعطى فيها درجة واحدة للإجابة الصحيحة وصفر للإجابة الخاطئة. والجدول التالي يوضح ذلك

جدول رقم (٣)

معامل ثبات اختبار الاستيعاب المفاهيمي باستخدام معادلة كود ريتشارد سون

ن	ع	مجموع ص×خ	KR-20
٢٠	٤٥.٠٦٩	٧.٩٧٨	٠.٨٤٩

حيث أن : ن = عدد فقرات الاختبار

ع = التباين الكلي للاختبار

مجموع ص × خ = (نسبة الإجابات الصحيحة × نسبة الإجابات الخطأ)

وقد وُجد أن معامل الثبات الكلي للاختبار قد بلغ (٠.٨٤٩) وهذا يدل على أن الاختبار على درجة مناسبة من الثبات والتجانس يمكن الاعتماد عليها عند تطبيق الدراسة .

- باستخدام معادلة ألفاكرونباخ (Cronpagh,s Alpha)

وذلك لأنه يُعد من أفضل الأساليب الإحصائية لقياس الثبات كما أشار إلى ذلك (المحيسن ، ٢٠٠٥) والجدول التالي يوضح نتائج ثبات الاختبار بهذه الطريقة .

جدول (٤)

معامل ثبات الاختبار التحصيلي (اختبار الاستيعاب المفاهيمي) باستخدام معادلة ألفاكرونباخ

ن	قيمة ألفا كرونباخ
٢٠	٠.٨٤٢

حيث أن: ن = عدد فقرات الاختبار

يتضح من الجدول رقم (٤) أن معامل الثبات الكلي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي باستخدام معادلة ألفاكرونباخ قد بلغ (٠.٨٤٢) وهذا يدل على أن الاختبار على درجة مناسبة من الثبات والتجانس ويمكن الوثوق به في النتائج التي يتم التوصل إليها عند تطبيقه على عينة الدراسة.

تطبيق أداة القياس قبليًا (تكافؤ المجموعتين في اختبار التحصيل المعرفي):

للتحقق من تكافؤ العينتين الضابطة والتجريبية في القياس القبلي قام الباحث بتطبيق أداة القياس تطبيقا قبليًا على عينة الدراسة وذلك لمعرفة مدى تكافؤ أفراد العينة والتجانس بينها، وأن أي فروق ستظهر بعد التجربة تكون راجعة إلى المتغير المستقل، وفيما يلي نتائج التطبيق :

جدول (٥) نتائج الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي

اختبار الاستيعاب المفاهيمي	المجموعة	العدد ن	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	الدلالة
الشرح	التجريبية	٣٤	١.٠٦	٠.٨١	-٠.٧٨٦	٠.٤٣٥ دالة عند مستوى٠.٠٥
	الضابطة	٣٣	١.٢١	٠.٧٨		
التفسير	التجريبية	٣٤	٠.٨٥	٠.٧٤	١.٢٢٧	٠.٢٢٤ دالة عند مستوى٠.٠٥
	الضابطة	٣٣	٠.٦٤	٠.٦٩		
التطبيق	التجريبية	٣٤	١.١٥	٠.٧٨	-١.٤٠١	٠.١٦٦ دالة عند مستوى٠.٠٥
	الضابطة	٣٣	١.٤٥	١.٠٢		
تكوين المنظور	التجريبية	٣٤	٠.٩٢	٠.٧٥	٠.٣٤٣	٠.٧٣٢ دالة عند مستوى٠.٠٥
	الضابطة	٣٣	٠.٨٥	٠.٧٦		
الدرجة الكلية للاختبار	التجريبية	٣٤	٣.٩٧	١.٦٩	-٠.٤٦٧	٠.٦٤٢ دالة عند مستوى٠.٠٥
	الضابطة	٣٣	٤.١٥	١.٤٦		

- يتضح من نتائج جدول (٥) أن المتوسط الحسابي لدرجات اختبار الاستيعاب المفاهيمي للمجموعة التجريبية ككل بلغ (٣.٩٧) والمجموعة الضابطة (٤.١٥)، وهي قيم متقاربة مما يدل علي تحقق التكافؤ بين المجموعتين.
- ويتضح عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في القياس القبلي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي للدرجة الكلية للاختبار، حيث بلغت قيمة (ت) لدرجة الاختبار ككل (-٠.٤٦٧) وكانت دلالتها (٠.٦٤٢) وهي قيمة أكبر من مستوي الدلالة ٠.٠٥ مما يعني قبول الفرضية الصفرية التي تدعي عدم وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلى لاختبار الاستيعاب المفاهيمي في الدرجة الكلية.
- كما يتضح عدم وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلى لاختبار الاستيعاب المفاهيمي في مادة الكيمياء في أبعاده الفرعية المكونة للاختبار " الشرح – التفسير- التطبيق - تكوين المنظور" حيث أن قيمة "ت" المحسوبة بين المجموعتين التجريبية والضابطة في الشرح بلغت (-٠.٧٨٦) وفى التفسير بلغت (١.٢٢٧) وفى التطبيق بلغت (-١.٤٠١) وفى تكوين المنظور بلغت (٠.٣٤٣)، ونلاحظ أن مستوي الدلالة

الاحصائية لقيمة اختبار(ت) لجميع الأبعاد الفرعية المكونة للاختبار جاءت علي التوالي (٠.٤٣٥، ٠.٢٢٤، ٠.٧٣٢،٠.١٦٦) وهي قيمة أكبر من مستوي الدلالة (٠.٠٥) مما يعني قبول الفرضية الصفرية التي تدعي عدم وجود فروق دالة احصائيا عند مستوي الدلالة (٠.٠٥) في اختبار الاستيعاب المفاهيمي في أبعاده الفرعية بين طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة.

نتائج الدراسة :

هدفت الدراسة إلي قياس فاعلية تدريس وحدة في الكيمياء باستخدام نموذج مكارثي (4MAT) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي، وفيما يلي عرض ومناقشة النتائج التي تم التوصل إليها وذلك في ضوء نتائج الدراسات والأبحاث السابقة.

التحقق من صحة فرض الدراسة ومناقشة النتائج:

- **للتحقق من صحة فرضية** للدراسة والتي تنص على أنه: "توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لاختبار الاستيعاب المفاهيمي لمادة الكيمياء ككل وفي أبعاده الفرعية (الشرح – التفسير – التطبيق – اتخاذ المنظور) لصالح طلاب المجموعة التجريبية".

وللتحقق من صحة الفرضية تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاختبار الاستيعاب المفاهيمي في القياس البعدي بين المجموعتين التجريبية والضابطة، حيث تم الكشف عن دلالة الفروق الاحصائية بين المتوسطين باستخدام اختبار (ت) T testللمقارنة بين متوسطين مستقلين، ومربع إيتا (η^2) Eta Squared لبيان حجم التأثير، وجاءت النتائج كما تبين بالجدول التالي :

جدول (٦) نتائج الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي

اختبار الاستيعاب المفاهيمي	المجموعة	العدد ن	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	الدلالة الاحصائية	η2
الشرح	التجريبية	٣٤	٥.٢٦	٠.٧٠٩	١٢.١٣	٠.٠٠٠ دالة عند مستوى٠.٠٥	٠.٦٩
	الضابطة	٣٣	٢.٨٥	٠.٩٠٥			
التفسير	التجريبية	٣٤	٢.٦٥	٠.٤٨٥	٧.٠٠	٠.٠٠٠ دالة عند مستوى٠.٠٥	٠.٤٣
	الضابطة	٣٣	١.٤٨	٠.٨٣٣			
التطبيق	التجريبية	٣٤	٦.٧٩	١.٠٣٨	٩.٧٩	٠.٠٠٠ دالة عند	٠.٦٠
	الضابطة	٣٣	٤.٥٥	٠.٨٣٢			

						مستوى٠.٠٥	
تكوين المنظور	التجريبية	٣٤	٢.٦٥	٠.٥٤٣	٨.١٧	٠.٠٠٠ دالة عند مستوى٠.٠٥	٠.٥١
	الضابطة	٣٣	١.٢٤	٠.٨٣٠			
الدرجة الكلية للاختبار	التجريبية	٣٤	١٧.٣٥	١.٣٦٨	١٨.٤٨	٠.٠٠٠ دالة عند مستوى٠.٠٥	٠.٨٤
	الضابطة	٣٣	١٠.١٢	١.٧٩٨			

يتضح من جدول السابق رقم (٦) ما يأتي :

- متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التى درست باستخدام نموذج مكارثي (4MAT) أكبر من متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة التى درست بالطريقة المعتادة في التطبيق البعدى لاختبار الاستيعاب المفاهيمي في مادة الكيمياء، حيث بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية (١٧.٣٥) درجة في حين بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة (١٠.١٢) درجة وذلك من نهاية عظمى (٢٠) درجة.
- وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لاختبار الاستيعاب المفاهيمي في مادة الكيمياء للدرجة الكلية حيث بلغت قيمة " ت" المحسوبة بينهما (١٨.٤٨) ، ونلاحظ أن مستوي الدلالة الاحصائية لقيمة اختبار(ت) للدرجة الكلية هي (٠.٠٠٠) وهي قيمة أقل من مستوي الدلالة (٠.٠٥) وهذه القيمة توضح أن الفروق بين المجموعتين دالة إحصائيا لصالح المجموعة التجريبية.
- وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لاختبار الاستيعاب المفاهيمي في مادة الكيمياء في أبعاده الفرعية المكونة للاختبار " الشرح – التفسير- التطبيق - تكوين المنظور" لصالح المجموعة التجريبية حيث أن قيمة "ت" المحسوبة بين المجموعتين التجريبية والضابطة في الشرح بلغت (١٢.١٣) وفى التفسير بلغت (٧.٠٠) وفى التطبيق بلغت (٩.٧٩) وفى تكوين المنظور بلغت (٨.١٧) ، ونلاحظ أن مستوي الدلالة الاحصائية لقيمة اختبار(ت) لجميع الأبعاد الفرعية المكونة للاختبار هي (٠.٠٠٠) وهي قيمة أقل من مستوي الدلالة (٠.٠٥) مما يعني قبول الفرضية البديلة التي تدعي وجود فروق دالة احصائيا عند مستوي الدلالة (٠.٠٥) في اختبار الاستيعاب المفاهيمي لصالح المجموعة التجريبية، مما يثبت صحة الفرض الأول للبحث.

وقد تعزى تلك النتائج إلى الأسباب الآتية :

- طبيعة المعالجة التجريبية حيث أن استخدام نموذج مكارثي (4MAT) يستند علي أنماط التعلم المختلفة: النمط الأول ويهتم المتعلمون من هذه الفئة بالمعاني ذات الصلة بهم كأشخاص، النمط الثاني ويهتم المتعلمون من هذه الفئة بشكل رئيس بالحقائق والتي يؤدي معرفتها إلى فهم المفاهيم، النمط الثالث ويهتم المتعلمون من هذه الفئة بكيفية عمل الأشياء، النمط الرابع ويهتم المتعلمون من هذه الفئة باكتشافاتهم بأنفسهم، الأمر الذي تطلب تنويع طرق التدريس داخل غرفة الصف، وذلك لمراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين ومقابلة أنماط التعلم المختلفة عندهم.
- اشتمال نموذج مكارثي (4MAT) علي عديد من الأنشطة التي أتاحت الفرصة للطلاب للمشاركة في الحوار مع بعضهم البعض من ناحية ومع المعلم من ناحية أخري وتبادل الخبرات المشابهة، وتصنيف ومقارنة الخبرات المختلفة، مما جعل الطلاب محور العملية التعليمية وساعد على توفير فرص المشاركة الايجابية لديهم في عملية التعلم والتعلم وساهم في زيادة الدافعية والانتباه والتركيز لديهم؛ الأمر الذي أتاح الفرصة أمامهم لتنظيم الخبرة في بنيتهم المعرفية وجعل التعلم ذا معني، نظرًا لأن الطالب يقبل على تحصيل المادة الدراسية التى ترتبط لديه بخبرات تعليمية سابقة مما يجعله ينظم بنيته المعرفية ويبني الخبرات التعليمية الجديدة علي خبراته التعليمية السابقة الموجودة في بنيته المعرفية.
- ربما كان للمناخ الصفي داخل غرفة الصف دور فعال في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى الطلاب، حيث أن عملية التعليم والتعلم تمت في جو يسوده التعاون والمشاركة والود والحرية في طرح التساؤلات وإثارتها وحرية إبداء الرأي والمشاركة الإيجابية، مما كان له بالغ الأثر في مشاركة الطلاب الإيجابية والفعالة خلال الموقف التعليمي دون تردد أو خوف أو قلق أو خجل.

ولقد اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع معظم ما توصلت إليه نتائج الدراسات السابقة التي تناولت نموذج مكارثي (4MAT) وأثبتت أهميته وفاعليته وضرورة الاستفادة منه وتعميمه، كدراسة (غزال، ٢٠١٦) التي اثبتت فاعلية نظام الفورمات (4MAT) في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير العلمي بمادة العلوم العامة لدى طالبات الصف السابع الأساسي بغزة. ودراسة (عبدالسلام ، ٢٠١٥) التي هدفت التحقق من أثر التدريس باستخدام نموذجي ويتلي للتعلم البنائي ومكارثي لدورة التعلم الطبيعية (4MAT) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية. ودراسة (عباس وآخرون ، ٢٠١٣) التي هدفت إلى استقصاء أثر استخدام نموذجي مكارثي وميرل- تينسون في اكتساب مفاهيم الأحياء

واستبقائها لدى طالبات الصف الأول المتوسط. ودراسة (زهران وعياش ، ٢٠١٢) التي اثبتت أثر استخدام نموذج الفورمات (4MAT) في التدريس على تحصيل طالبات الصف السادس في العلوم وتحسين اتجاهاتهن نحوها في مدارس وكالة الغوث الدولية في الأردن.

التوصيات :

في ضوء النتائج السابقة خلصت هذه الدراسة إلي التوصيات الآتية :

١. الاستفادة من أدوات الدراسة الحالية كنموذج لبناء اختبارات تهدف إلي قياس الاستيعاب المفاهيمي في مادة الكيمياء لطلبة الصف الأول الثانوي.
٢. توجيه اهتمام مؤلفي ومخططي مناهج الكيمياء ومطوريها إلى أهمية نموذج مكارثي (4MAT) في تدريس الكيمياء، واعتماده عند تأليف أدلة المعلمين بالصف الأول الثانوي.
٣. عقد دورات تدريبية وورشات عمل تعليمية لتدريب معلمي الكيمياء ومعلماتها على تطبيق نموذج مكارثي (4MAT) في تدريس الكيمياء.
٤. التركيز في تدريس الكيمياء علي الطرق القائمة علي نشاط وإيجابية المتعلم كلعب الدور والأنشطة التمثيلية وغيرها من الأنشطة لكي يصبح التعلم ذو معني والبعد عن الأساليب التي تعتمد علي الحفظ والتي نفتقد الإيجابية من المتعلم.
٥. تحفيز معلمي ومعلمات التعليم العام علي ضرورة توظيف استراتيجيات التدريس الحديثة خلال القيام بعملية التدريس ووضع لجان لمتابعة مدي التقدم في تفعيل تلك الاستراتيجيات خلال التدريس.

المقترحات :

في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها يقترح الباحث إجراء دراسات حول الآتي :

١. دراسة فاعلية نموذج مكارثي (4MAT) في تنمية مهارات أخرى لم تتناولها الدراسة الحالية مثل التفكير الناقد والتخيلي والإبداعي لدي طلاب المراحل الدراسية المختلفة.
٢. تطوير مناهج الكيمياء بمراحل التعليم المختلفة في ضوء مداخل تدريسية حديثة قائمة علي نشاط وإيجابية الطلاب في الموقف التعليمي.
٣. دراسة للتعرف على فعالية إستراتيجيات تدريس أخرى مثل: (الألعاب التعليمية، لعب الدور، الخرائط الذهنية، التعلم التعاوني) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في مادة الكيمياء لطلاب المرحلة الثانوية.
٤. القيام بدراسة مماثلة للدراسة الحالية تتناول صفوفًا دراسية أخرى، ومراحل تعليمية مختلفة.

٥. دراسة مقارنة بين فاعلية استخدام نموذج مكارثي (4MAT) ونماذج تدريس أخرى حديثة تهتم بتنمية الاستيعاب المفاهيمي في مادة الكيمياء.

المراجع

أولا: المراجع العربية:

آل رشود، جواهر بنت سعود.(٢٠١١). فاعلية استراتيجية التعلم حول العجلة القائمة على ننظرية هيرمان ونظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في الكيمياء وأنماط التفكير لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة الرياض. رسالة الخليج العربي، السعودية، ١٧١-٢٣٤.

أحمد، صفاء. (٢٠١١). تصور مقترح لمنهج الدراسات الاجتماعية في ضوء نموذج الفورمات وأثره على تحصيل المفاهيم وتنمية العادات العقلية والحس الوطني لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي، مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، (٣٥) ، كلية التربية ،جامعة عين شمس ، ص.ص ١٦٦- ٢٠٠.

أحمد، زينب ، و محمد ، بان. (٢٠١٥). أثر نموذجي الفورمات MAT٤ وكيس في الدافعية العلمية لدى طالبات الصف الرابع العلمي في مادة الفيزياء ، مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية ، (٢٢)، ص . ص ٨٦ – ١١١

بابطين، هدى محمد. (٢٠٠٩). فاعلية استراتيجيات الذكاءات المتعددة في تدريس العلوم على تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتفكير العلمي الدافع للإنجاز لدى تلميذات الصف الثالث متوسط بمدينة مكة المكرمة. المؤتمر العلمي الحادي والعشرون " تطوير المناهج الدراسية بين الأصالة والمعاصرة "، مصر، مجلد(٤)، ١٥٠٦-١٥٦٩.

التميمي، خلود بنت فواز. وعوض، فايزه محمد. (٢٠١٤م).برنامج مقترح لتدريس البلاغو قائم على ما وراء المعرفة وفاعليته في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى طالبات الصف الثالث الثانوي بمدينة الرياض. كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض، المملكة العربية السعودية.

التيان، إيمان. (٢٠١٤). أثر استخدام استراتيجيتي الفورمات والتدريس التبادلي على تنمية مهارات التفكير التأملي في العلوم للصف الثامن الأساسي بغزة ، رسالة ماجستير غير منشورة ،كلية التربية ، جامعة الأزهر ، غزة .

جابر، عبدالحميد جابر. (٢٠١٣). الذكاءات المتعددة والفهم، القاهرة: دار الفكر العربي.

الجباوي، بان محمود. (٢٠١١). أثر أنموذج مكارثي في التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الرابع العلمي في مادة الفيزياء. مجلة جامعة بابل، العراق، مجلد(١٩)، ٧٥٩-٧٨٠.

الجهيمي، أمل .(٢٠١٥). فاعلية استراتيجية التعلم المتمايز وفقاً لنموذج الفورمات في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في مادة الأحياء للصف الثاني الثانوي بمدينة الرياض، ورقة مقدمة إلى مؤتمر التمييز في تعليم العلوم والرياضيات (STEM)، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.

الحيلة، محمود. (٢٠٠٢). طرائق التدريس واستراتيجياته ، ط٢، الأمارات العربية المتحدة ، دار الكتاب الجامعي.

الخطيب، أمل سعدي .(٢٠١٧). أثر توظيف مدخل التدريس المتمايز في تنمية الاستيعاب المفاهيمي وعمليات العلم في مادة العلوم لدى طالبات الصف الخامس الأساسي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

الخليلي، خليل يوسف.، حيدر، عبداللطيف حسين.، ويونس، محمد جمال الدين. (١٩٩٦). تدريس العلوم في مراحل التعليم العام (ط١). الامارات العربية المتحدة : دار القلم للنشر والتوزيع.

راجي، زينب. (٢٠٠٧). أثر أنموذج دانيال ومكارثي في اكتساب المفاهيم العلمية والاتجاه نحو مادة
العلوم لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، جامعة بغداد، بغداد.

الرشيد، منيرة بنت محمد. (٢٠١٣).فاعلية طريقة الويب كويست في تدريس العلوم على تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى تلميذات الصف الأول المتوسط. دراسات في المناهج وطرق التدريس، مصر، ١٥-٦٤.

زيتون، حسن حسين.، وكمال، عبدالحميد. (٢٠٠٣). التعلم والتدريس من منظور البنائية (ط١).: مكتبة طريق العلم.

زيتون، عايش محمود. (٢٠٠٧). النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم (ط١)، الأردن : دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيتون، عايش. (٢٠٠٨). أساليب تدريس العلوم، دار الشروق للنشر والتوزيع.

زهران، أمل، وعياش، أمال. (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) ، ص . ص. ١٥٩ – ١٨٢.

السعدني، محمد أمين. (٢٠٠٩). طرق تدريس العلوم الجزء الأول(ط٢). المملكة العربية السعودية: مكتبة الرشد ناشرون.

السليم، ملاك. (٢٠١٠). فاعلية تدريس العلوم وفق النموذج المدمج القائم على نظريتي الذكاءات المتعددة وأساليب التعلم في تنمية الاستيعاب المفاهيمي

والدافعية للتعلم لدى طالبات المرحلة المتوسطة، المجلة الدولية للأبحاث التربوية، ع (٢٧)، ص.ص ١-٣٠.
السيد، علياء علي. (٢٠١٤). فاعلية برنامج تدريبي قائم على نموذج مكارثي لتنمية الممارسات التدريسية لمعلمي العلوم وأثرها في أداء تلاميذهم لاختبار TIMSS. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، المملكة العربية السعودية، مجلد(٤)، ١٠٣-١٥٢.
الصاحب، إقبال، وجاسم، أشواق. (٢٠١٢). ماهية المفاهيم و أساليب تصحيح المفاهيم المخطوءة ، عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع .
الشرمان، سميرة محمود. (٢٠٠٦). أثر التدريس باستخدام طريقة مكارثي في اكتساب طلبة الصف الثامن الأساسي للمفاهيم العلمية واتجاهاتهم نحو العلوم في مدارس الملك عبدالله الثاني للتميز. كلية التربية، جامعة اليرموك، أربد، الأردن.
عباس، أميرة و مغير، عباس وجواد، ابتسام.(٢٠١٣). أثر استخدام نموذج مكارثي وميرل تينسون في اكتساب المفاهيم الاحيائية واستبقائها لدى طالبات الصف الأول المتوسط، مجلة كلية التربية الأساسية ، جامعة بابل ، (١١) ، ص.ص. ١٧٩- ٢٢٥.
عبجل، منى. (٢٠١٠). أثر استخدام نموذج مكارثي في اكتساب المفاهيم التاريخية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط، مجلة ديالي، العراق، ع (٢٣).
عفانة، عزو، والجيش،يوسف. (٢٠٠٩). التدريس والتعلم بالدماغ ذو الجانبين، عمان، دار الثقافة للنشر والتوزيع .
غزال، رولا، وشريف، محمد. (٢٠١٦). أثر توظيف نظام الفورمات MAT٤ في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير العلمي بمادة العلوم العامة لدى طالبات الصف السابع الأساسي بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
فتح الله، مندور عبدالسلام. (٢٠١٥، أ).أثر التدريس بنموذجي ويتلي للتعلم البنائي ومكارثي لدورة التعلم الطبيعية (MAT٤) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء لطلاب الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية. مجلة التربية العلمية، مصر، مجلد(١٨)، ٥٧-١٠٤.
فتح الله، مندور عبدالسلام. (٢٠١٣، ب). أثر التفاعل في تنويع استراتيجيات التدريس بالرحلات المعرفية عبر الويبweb وأساليب التعلم المفضلة في تنمية مهارات التعلم الذاتي والاستيعاب المفاهيمي في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي. رسالة التربية وعلم النفس، السعودية، ١٠٧-١٤٤.

فتح الله، مندور عبدالسلام. (٢٠٠٩، ج). فعالية نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في العلوم وعادات العقل لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. مجلة التربية العلمية، مصر، مجلد(١٢)، ٨٣-١٢٥.

الفلاح، فخري. (٢٠١٣). معايير البناء للمناهج وطرق تدريس العلوم، عمان: دار يافا العلمية للنشر والتوزيع.

فلمبان، ندى.(٢٠٠٩). فعالية نظام فورمات في التحصيل الدراسي والتفكير الابتكاري لطالبات الصف الثاني الثانوي بمكة في مادة اللغة الإنجليزية، رسالة دكتوراه غير منشوره، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية .

القحطاني، بدرية سعد. وبابطين، هدى بنت محمد. (٢٠١٥). أثر استخدام المدخل المنظومي في تدريس الأحياء على تنمية الاستيعاب المفاهيمي ومهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الثاني الثانوي بمدينة أبها. كلية التربية، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية، ١- ٤٦٩.

القشطان، فدوى .(٢٠١٦). فاعلية نموذجي الفورمات (MAT٤) والتعلم التوليدي في حل المسائل اللفظية في وحدة الكهرباء المتحركة في العلوم للصف التاسع الأساسي بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأزهر، غزة.

قطامي، يوسف. ، وقطامي، نابغة. (٢٠٠٠). سيكلوجية التعلم الصفي، عمان : دار الشروق.

قنديلجي، عامر.(٢٠٠٨). البحث العلمي واستخدام مصادر المعلومات التقليدية والإلكترونية، الأردن،
عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

كوجك، كوثر.، ماجدة ، السعيد.، خرباوي، أحمد.، عليا، خضر.، صلاح، عياد، أحمد.، وفان، بشرى. (٢٠٠٨). تنويع التدريس في الفصل ، دليل المعلم لتحسين طرق التعلم والتعليم في مدارس الوطن العربي، بيروت، مكتب اليونسكو.

اللقاني، أحمد.، والحمل، علي. (٢٠٠٣). معجم المصطلحات التربوية المعرفية في المناهج وطرق التدريس، القاهرة: عالم الكتب.

الماضي، عباس عبدالمهدي. (٢٠٠٨). أثر استخدام أنموذج مكارثي في تحصيل طلاب الصف الثاني معهد إعداد المعلمين في مادة العلوم. مجلة جامعة بابل (العلوم الانسانية)، العراق، مجلد(١٥)، ١٣٩٣-١٤٠٥.

محمد، آمال ربيع. (٢٠٠٧). فعالية استخدام برنامجين مقترحين للإثراء الوسيلي والتعليم بالكمبيوتر في تنمية بعض مهارات عمليات العلم والاستيعاب المفاهيمي لمادة الفيزياء لطالبات الصف الحادي عشر بالتعليم العام بسلطنة عمان. مجلة القراءة والمعرفة، مصر، ١٠٦-١٥٢.

محمد، المعتز بالله زين الدين. (٢٠١٣). فعالية استراتيجية مقترحة ترتكز على التفاعل بين أسلوب خرائط التفكير القائمة على الدمج والكتابة عبر المنهج في تنمية التفكير التأملي في المشكلات العلمية والاستيعاب المفاهيمي في الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة التربية العلمية، مصر، مجلد(١٦)، ١٣٧-١٨٠.

محمد، حنان ابراهيم. (٢٠١٦). أثر استخدام استراتيجية المتشابهات والمتماثلات في تنمية الاستيعاب المفاهيمي وبعض العادات العقلية لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية ذوي صعوبات تعلم مادة التاريخ. كلية التربية، جامعة الأزهر، مصر، مجلد(١)، ١٣٩-٢٠٤.

المسعودي، عبير محمد.، والمزروع، هيا محمد. (٢٠١٣). فاعلية المحاكاة الحاسوبية وفق الاستقصاء في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في الفيزياء لدى طالبات المرحلة الثانوية. دراسات العلوم التربوية، الاردن، مجلد(٤١)، ١٧٣-١٩١.

المطوع، انتصار عبدالعزيز. (٢٠١٥). فاعلية مدونة الفيديو التعليمية في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لمقرر طرق التدريس الخاص والدافعية للتعلم لدى الطالبات المعلمات. دراسات في المناهج وطرق التدريس، مصر،١٩٩-١٦١.

ملحم، سامي. (٢٠٠٦). مناهج البحث في التربية وعلم النفس، الأردن، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

مؤمن، فيحاء.، الخطابيه، عبدالله.، و القضاة، محمد. (٢٠١٥). أثر نماذج التخطيط القائمة على نموذج أبعاد التعلم المارزانو في الاستيعاب المفاهيمي للمفاهيم العلمية لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في الأردن، مجلة دراسات العلوم التربوية، ٤٢ (١)، ص.ص ١٨٥-١٩٨.

نصار، حنان. (٢٠٠٨). اللون والصورة في تعليم الأطفال، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية .

النعيمي، حمدية. (٢٠١٤). أثر أنموذج مكارثي في تحصيل تلميذات المرحلة الابتدائية واتجاهاتهن نحو مادة الرياضيات، دراسات تربوية، ع (٢٧)، ص.ص ٥٥-٨٠ .

الهدابية، ايمان.، وأمبوسعيدي، عبدالله. (٢٠١٦). أثر استخدام أنموذج مكارثي في تنمية التفكير التأملي وتحصيل العلوم لدى طالبات الصف السادس الأساسي. المجلة الأردنية في العلوم التربوية، مجلد(١٢)، ١-١٥.

وزارة التربية والتعليم، فريق التطوير المهني للرياضيات والعلوم الطبيعية .(١٤٣٣ه).الاستيعاب المفاهيمي في تدريس مناهج العلوم الطبيعية(١). الإدارة العامة للتدريب والابتعاث، مكتبة الملك فهد الوطنية.

عياش، آمال.، وزهران، أمل. (٢٠١٣). أثر استخدام نموذج الفورمات (MAT٤) على تحصيل طالبات الصف السادس الأساسي في مادة العلوم والاتجاهات نحوها. مجلة جامعة التدريس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية، فلسطين، مجلد(١)، ١٥٩-١٨٢.

ثانيا: المراجع الأجنبية:

Mccarthy, B (1990). Using The 4MAT system to bring learning styles to schools Educational leadez ship, 48(2) , p.p 31-37 .

Mccarthy, B (1987). The 4MAT system teaching to bring learning styles with right/left Mode techniques The Reading teaches , 54(6) , P.P 45-51.

Pinkerton, K. , David. (2002): using brain-lrased learning change fall vol.(2). Issue techniques in high school Science, teaching of (1) . p.44

Oves, F(2012) The Effect of the 4MAT Model on student,s Algebra Achievement and level of reaching attainments imt-j contemp . Math. Sciences , 45 (7) , 2197-2205

Roberston, D(2003) : The Effects of foundations and frameworks (4MAT Based Reading program) on student Reading Comprehension Growth as measured by the Torc 3 and Qualitative components Research published Research Department of Educational leadership, College of Education, Northwest miss ouri state university.

Irfan, O, Almufadil, F. and Bmisha, A . (2016). Effect of using 4 mat method An academic achievement and attitudes, toword engineering Economy for under graduate students international journal of Vocational and technical Education, 1, (8), 1- 11.

Tartar, E, Dikici, R (2009). The Effect of the 4MAT method learning styles And brain hemispheres of instruction an achievement in Mathematics international, journal of mathematical Education in Science and technology, 40 (8), 1027 – 1036 .