فعالية تدريس الكيمياء باستخدام بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة في التحصيل وتنمية التفكير المنظومي لدى طالبات الصف الأول الثانوي

إعداد:د/ سهام السيد صالح مراد*

مقدمة وخلفية نظرية:

يشهد العالم اليوم تطور وتقدم في شتى مجالات العلوم وهذا التقدم والتطور صاحبه انفجار معرفي هائل وأصبح الفرد في حاجة ماسة إلى أن يعمل جاهدًا ليتكيف معه وأن يشارك في الحياة بصورة إيجابية ويصبح قادرًا على أستيعاب الكم الهائل من المعلومات، لذلك كان من الضروري أن نعلم المتعلم كيف يفكر لا كيف يحفظ مقررات المناهج الدراسية دون فهمها واستيعابها وتطبيقها في الحياة.

وعند النظر في التقدم الذي وصلت إلية دول العالم المتقدمة اليوم، نجد أن محور هذا التقدم هو العقل البشري المفكر الذي يقدم النظرية القابلة للتطبيق والذي ينتج كل ما من شأنه أن يطور الحياة البشرية فموضوع التفكير أصبح بالغ الأهمية في التربية المعاصرة الذي يؤكد على ضرورة تنمية قدرة الأفراد على التفكير ليكونوا قادرين على النجاح في المستقبل والمساهمة في تنمية المجتمع (قشطة، ٢٠٠٨)، ومن هنا جاءت أهمية تعليم وتعلم التفكير كعملية راقية تسهم في تطور الإنسان وتقدم المجتمع على حد سواء (**أبو جادو، نوفل، ٢٠٠٧، ٢٥-٢٩**).

ويشير أبو **عجوة (٢٠٠٩)** إلى أن: علم الكيمياء من أهم العلوم التي غيرت حياة الإنسان وساهمت في تطويره حيث يتعامل علم الكيمياء مع المواد التي تتكون من عناصر ومركبات وكل هذه المواد لها تركيب وخواص وتفاعلات وتحولات ولعلم الكيمياء أهمية بالغة في كونه يدخل في جميع نشاطات الكائنات الحية ويسهم في كافة منشط الحياة وبواسطة علم الكيمياء يتم تحويل المواد الطبيعية الخام إلى مواد تلبي احتياجات الإنسان، وساهمت الكيمياء في المجال الزراعي والصناعي وغير ذلك من المجالات الكثيرة التي تساعد في تقدم ورقي الإنسان ورفاهيته، ومن منطلق أهمية علم الكيمياء كانت أهمية تدريس علم الكيمياء في المرحلة الثانوية حيث تكمن أهداف تدريس الكيمياء في كونه يساعد المتعلمين على تعميق العقيدة الإسلامية في نفوسهم وكسب القيم والاتجاهات والمهارات العقلية المناسبة كالتحليل والتفسير وإدراك العلاقات واقتراح النماذج.

ويعد تنمية التفكير بأنواعه المختلفة من أهم أهداف تدريس العلوم التي ينبغي تنميتها لدى الفرد، وذلك على اعتبار أن التفكير منظومة معرفية متفاعلة وقابلة للملاحظة والتجريب والتنمية ولكي يتحقق ذلك لابد أن يركز تدريس العلوم على مساعدة التلاميذ في إكتساب الأسلوب العلمي في التفكير أو الطريقة العلمية في البحث، والتركيز على طرق العلم وعملياته (**زيتون، ١٩٩٩، ٩٤**).

* مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم

وتشير نصر (٢٠٠٩) إلى الخصائص المشتركة للتفكير كما يلي:

- يحدث التفكير عندما لا يكون لدى الفرد استجابة فورية يواجه بها الموقف.
- يتضمن التفكير انقضاء فترة زمنية بين استقبال المثير وظهور الاستجابة.
- نستدل على التفكير من خلال السلوك الذي يصدر عن الفرد فهو عملية داخلية ضمنية .

وكذلك أصبح من أهم أهداف التدريس تعليم المتعلم كيف يفكر عن طريق تنمية قدرته على التفكير في التفكير حتى يكون قادر على الابتكار والتجديد وممارسة مهارات التفكير وعملياته في مجالات الحياة المختلفة لمواجهة تحديات الحاضر والمستقبل (**شهاب، ٢٠٠٠**)، وهناك أنواع كثيرة ومختلفة من التفكير كالخطي، الناقد، التكتيكي، الاستراتيجي، البصري، الدائري، الجانبي، المجرد، الابتكاري، والمنظومي.

وفي الآونة الأخيرة بدأ التركيز على التفكير المنظومي **Systemic Thinking** نظرا للتطورات السريعة في الأنظمة العلمية والاجتماعية والثقافية وغيرها كما أن التعقد في ديناميكية الحصول على المعرفة وتلخيص مكوناتها عبر الأقمار الصناعية والإنترنت وأنظمة الاتصال جعل الاهتمام بالمكونات الأساسية والمركبة أمرا مهما لمواكبة تطور العلوم المختلفة، ومن هنا جاءت فكرة التفكير المنظومي في النماذج والأنظمة كوحدة واحدة تساعد على فهم الكل بدلاً من الدخول في الجوانب التفصيلية والمكونات الجزئية وذلك لتتابع التقدم العلمي السريع ومواكبته (عفانة، عبيد، ٢٠٠٣، ٦٢).

ويرى كل من (**عفانة، نشوان ٢٠٠٤؛ نصر، ٢٠٠٩**) أن: التفكير المنظومي وسيلة تساعد المتعلم على توسيع آفاق التفكير لديه ورؤية العالم بشكل أشمل وتحديد المسببات للأحداث التي تقع حوله والتعامل معها بطريقة فعالة ويعد من المستويات العليا للتفكير، حيث يستطيع المتعلم من خلال هذا النمط من التفكير رؤية الموضوعات بصورة شاملة، فهو يصبح قادرًا على النقد والإبداع والاستقصاء، الأمر الذي يؤكد أن هذا النوع من التفكير يعد شاملا لأنواع مختلفة من التفكير، وبالتالي فالمتعلم الذي يفكر بهذا النمط يكتسب مستويات تفكير متعددة ومتنوعة.

ويشير عبيد (**٢٠٠٢**) إلى أنه: إذا تمكن الطالب من إتقان مهارات التفكير المنظومي والتفاعل المنظومي مع معطيات البيئة ومتطلبات العصر واستخدم مهارات العلم بطريقة منظومية صحيحة تمكنه من أن ينمو علميا ويكتسب خبرات تمكنه من مواجهة المشكلات والمقتضيات اللازمة للحياة في عصر العولمة وعصر العلم والتكنولوجيا وعصر الإنترنت والصراعات الدائمة أي تنمو شخصيته بصورة متكاملة في كل جوانب التعلم المعرفية والنفس حركية والوجدانية.

كما يرى **أوسيميتز (Ossimitz، 2002)**: أن التفكير المنظومي في موقف ما يتطلب من الفرد القدرة على تشغيل سبعة من المسارات التفكيرية في وقت واحد

هي: تفكير ديناميكي، تفكير في شكل منحنى مغلق (دائري)، وتفكير بنائي، وتفكير شامل، تفكير علمي، تفكير عملي، تفكير مستمر.

وقد أشارت العديد من البحوث والدراسات إلى أهمية تنمية التفكير المنظومي في العلوم والرياضيات في مراحل التعليم المختلفة كدراسات: ***(المنوفي، ٢٠٠٢؛ عفانة، نشوان، ٢٠٠٤؛ أبو عودة، ٢٠٠٦؛ عفانة، أبو ملوح، ٢٠٠٧؛ عسقول، حسن، ٢٠٠٧؛ نصر، ٢٠٠٩؛ اليعقوبي، ٢٠١٠)***.

ويشير جيانغ مين وقالتشوهونج بينج **(Hongbing & Min, 2002)** إلي أهمية تنمية التفكير المنظومي في الكيمياء باعتبارها جزء أساسي من التعليم في المدارس الثانوية لتنمية قدرة المتعلمين على تحليل المعلومات وتركيبها في أشكال مختلفة والتقييم، حيث أجريا دراسات على طلاب مدرسة جينلينغ الثانوية في الصين من خلال استخدام نماذج وبرمجيات تدريس مختلفة على وحدات مختلفة في منهج الكيمياء.

وبناء على ما سبق ترى الباحثة أهمية تنمية مهارات التفكير المنظومي لدى طالبات الصف الأول الثانوي من خلال مقرر الكيمياء تحتاج إلى مستويات عليا من التفكير من حيث التحليل والتركيب وتقييم المعلومات وأيضاً لعدم تطرق الدراسات السابقة إلى أهمية تنمية مهارات التفكير المنظومي *في مقرر الكيمياء*.

ويرى عفانة وعبيد **(٩٢، ٢٠٠٣)** إن: "تنمية التفكير في التفكير (ما وراء المعرفة) تتطلب تنمية التحكم في الذات والاتصال بالذات ذلك لأن الشخص الذي ينشغل بحل مشكلة معينة يقوم بعدة أدوار في أثناء قيامه بهذا العمل فهو يلعب أدوارًا وهو بذلك يكون مولدًا للأفكار ومخططًا وناقدا ومراقبًا لمدى التقدم الحادث، ومدعمًا لفكرة معينة وموجهًا لسلوك معين للوصول إلى الحل فهو يعمل كمجتمع للعقل، Society of mind وذلك ما يتطلبه عصر الإنسان المتميز وهو التحدي الذي يواجهه مستقبل التربية التي أصبحت الآن موضع تساؤل في القيام بدورها في إعداد المواطن الذي يمتلك ليس فقط المعرفة بل ما فوق المعرفة، والقادر ليس فقط على التفكير بل التفكير في التفكير".

وتعد ما وراء المعرفة جانبًا تنظيميًا ذاتيًا للمتعلم فالتلاميذ الذين يمتلكون مهارات مرتفعة لما وراء المعرفة هم الأكثر فعالية في تنظيم تعلمهم ولديهم مقدرة على ضبط عمليات التعلم وتحديد ما تحتاجه مشكلات التعلم منهم، وكذلك القدرة على التوافق والانسجام في مواقف الحياة المختلفة. كما أن استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة له أهميته الكبيرة في الانتقال من مستوى التعلم الكمي إلى مستوى التعلم النوعي الذي يستهدف إعداد وتأهيل المتعلم باعتباره محور العملية التعليمية **(علي، ٢٠٠٤، ١٩٥)**.

وتتكون عمليات ما وراء المعرفة من مكونين رئيسيين هما:

١- المعرفة عن المعرفة Knowledge About Knowledge. (**Arends, 1998**)

٢- التنظيم الذاتي لميكانيزمات التفكير:مثل السيطرة علي المعرفة أو السيطرة علي المعلومات (**Patrick ,1993**) .

واستراتيجيات ما وراء المعرفة عديدة ومنها التساؤل الذاتي، العصف الذهني، خرائط المفاهيم، لعب الأدوار، المحاكاة، حفظ السجلات، التعلم التعاوني، تنشيط المعرفة السابقة، المعلم كنموذج، إعادة صياغة أفكار التلاميذ وكذلك التنظيمات التخطيطية، "تنبأ- لاحظ- اشرح" ونموذج "لاحظ- تأمل- اشرح"، التفكير بصوت عالي وكراس النشاط.

ومن الدراسات التي تؤكد على أهمية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في التدريس دراسة (**شهاب، ٢٠٠٠**) وهدفت إلى التعرف على فاعلية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تحصيل العلوم وتنمية مهارات العلم التكاملية والتفكير الابتكاري لدى طالبات الصف الثالث الإعدادي ودراسة **كوتش (2001، Koch)** التي هدفت إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية الفهم القرائي في نصوص الفيزياء ودراسة (**عفانة، نشوان، ٢٠٠٤**) حيث هدفت إلى معرفة وجود أثر لاستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير المنظومي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة، ودراسة (**علي، ٢٠٠٤**)، والتي هدفت إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تحصيل الرياضيات وحل المشكلات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ودراسة (**قشطة، ٢٠٠٨**)، والتي هدفت إلى معرفة اثر توظيف استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس العلوم على تنمية المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية لدى طالبات الصف الخامس الأساسي بغزة.

وبالنظر للبحوث والدراسات السابقة التي تناولت استراتيجيات ما وراء المعرفة في تعلم مادة الكيمياء قليلة جدا على المستوى المحلي، وعلى ذلك فإن أية محاولة للبحث عن طرق وأساليب تنمية التفكير بصفة عامة والمنظومي بصفة خاصة لدى الطالبات وزيادة وعيهن بعمليات واستراتيجيات تفكيرهن يعد من الموضوعات المهمة التي تستحق البحث والاهتمام بها.

واستنادًا إلى ما سبق- فقد شعرت الباحثة بالحاجة إلى إجراء هذا البحث وهو استخدام بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة ي تدريس الكيمياء ومعرفة فعاليتها على التحصيل الدراسي و تنمية التفكير المنظومي وذلك من خلال وحدتي (المادة- الخواص والتغيرات والمادة- تركيب الذرة) المقررة على طالبات الصف الأول الثانوي.

مشكلة البحث:

تشير الدراسات والبحوث السابقة إلى أن هناك صعوبات عند دراسة تعليم وتعلم الكيمياء، وإلى تدني التحصيل الدراسي في الكيمياء لدى طلاب المرحلة الثانوية مثل دراسات: (**الناقة، ٢٠٠١؛ الطنطاوي؛ ٢٠٠١؛ المحلاوي، ٢٠٠٠؛ سيد، ١٩٩٨**)، كما إن الواقع الحالي لتدريس الكيمياء المتبع في مدارسنا مازال يعتمد أسلوب التلقين من قبل المعلمة بغرض التحصيل والحفظ والاستظهار من قبل الطالبات وعدم الاهتمام بتنمية التفكير المنظم الهادف، مما يجعل الطالبات سلبيات أمام المواقف التي تحتاج تفكير كما يشير إلى ذلك كل من: **(نصر، ٢٠٠٤؛ عبد الوكيل، ٢٠٠٠)**، وكذلك من خلال نتائج الدراسة الاستطلاعية التي أجرتها الباحثة حيث طبقت الباحثة اختبار تحصيلي يقيس مستويات المعرفة الستة (التذكر، الفهم، التطبيق، التحليل، التركيب، التقويم) واختبار التفكير المنظومي يقيس (مهارة تحليل المنظومات الرئيسية إلى منظومات فرعية، مهارة إدراك العلاقات داخل المنظومة، مهارة تركيب المنظومات من مكوناتها) على عينة من طالبات الصف الأول الثانوي بلغ عددهن (٣٢) طالبة من ومن نتائج الدراسة الاستطلاعية تدني التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول الثانوي في مقرر الكيمياء حيث بلغت نسبة الطالبات اللاتي حصلن على درجات منخفضة في التحصيل ٧٩% كذلك تدني مهارات التفكير المنظومي لديهن حيث بلغت نسبة الطالبات اللاتي حصلن على درجات منخفضة في اختبار التفكير المنظومي ٩٦%، وبناء على ذلك تتحدد مشكلة البحث الحالي في تدني التحصيل الدراسي ومهارات التفكير المنظومي لدى طالبات الصف الأول الثانوي في مقرر الكيمياء في وحدتي (المادة- الخواص والتغيرات) و(المادة- وتركيب الذرة)، لهذا سعى البحث الحالي لمعرفة فعالية بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة في التحصيل الدراسي وتنمية التفكير المنظومي لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

أسئلة البحث: حاول البحث الحالي الإجابة عن الأسئلة التالية:

١- ما فعالية استخدام بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الكيمياء في التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟

٢- ما فعالية استخدام بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الكيمياء على تنمية التفكير المنظومي لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟

أهداف البحث: تحدد أهداف البحث فيما يلي:

١- تعرف فعالية استخدام بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الكيمياء في التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

٢- تعرف فعالية استخدام بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الكيمياء في تنمية التفكير المنظومي لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

٣- تنظيم محتوى، وحدتي (المادة- الخواص والتغيرات" و"المادة- وتركيب الذرة") وفق بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة (التساؤل الذاتي، خرائط المفاهيم، التلخيص) من خلال دليل المعلمة المقدم .

أهمية البحث: تكمن أهمية البحث فيما يلي:

١- يمكن لمعلمات الكيمياء الاستفادة من الاختبار التحصيلي الذي أعدته الباحثة في هذه الدراسة لتقويم تحصيل طالبات الصف الأول الثانوي في مقرر الكيمياء.

٢- يمكن لمعلمات الكيمياء الاستفادة من اختبار التفكير المنظومي الذي أعدته الباحثة في هذه الدراسة لتقويم مهارات التفكير المنظومي لدى طالبات الصف الأول الثانوي في مقرر الكيمياء.

٣- يمكن لمعلمات الكيمياء استخدام دليل المعلمة في تدريس الكيمياء التي أعدتها الباحثة باستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في وحدتي "المادة- الخواص والتغيرات" و"المادة- وتركيب الذرة" لزيادة التحصيل الدراسي وتنمية التفكير المنظومي لدى طالبات الصف الأول الثانوي في مقرر الكيمياء.

٤- تقديم نماذج لوحدات في الكيمياء معدة في ضوء بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة (التساؤل الذاتي، خرائط المفاهيم، التلخيص) مما يفيد واضعي المناهج في إعداد وحدة مماثلة.

مصطلحات البحث:

- **استراتيجيات ما وراء المعرفة**:

يعرفها **هينسون وايلر (Henson & Eller, 1999, 258)** بأنها "مجموعة من الإجراءات التي يقوم بها المتعلم للمعرفة بالأنشطة والعمليات الذهنية وأساليب التعلم والتحكم الذاتي التي تستخدم قبل وأثناء وبعد التعلم للتذكر والفهم والتخطيط والإدارة وحل المشكلات وباقي العمليات المعرفية الأخرى".

ويعرفها **جروان (٤٤، ١٩٩٩)** بأنها "مهارات عقلية معقدة تعد من أهم مكونات السلوك الذاتي في معالجة المعلومات وتقوم بمهمة السيطرة على جميع نشاطات التفكير العاملة والموجهة لحل المشكلة واستخدام القدرات أو الموارد المعرفية للفرد بفاعلية في مواجهة متطلبات مهمة التفكير".

ويعرفها **علي (٢١١، ٢٠٠٤)** بأنها "مجموعة من الإجراءات التي يقوم بها المتعلم بهدف تحقيق متطلبات ما وراء المعرفة وتشمل معرفة طبيعة التعلم وعملياته وأغراضه، والوعي بالإجراءات والأنشطة التي ينبغي القيام بها لتحقيق نتيجة معينة، والتحكم الذاتي في عملية التعلم وتوجيهها"

ويعرفها **بهلول (١٧١، ٢٠٠٤)** على أنها "القدرة على استخدام الإستراتيجية المعرفية في تحسين ما نتعلمه من خلال صياغة أو وضع الأهداف والتخطيط وكتابة المذكرات والتكرارات والتدريب وتقوية الذاكرة والمقارنة للفهم والاستدلال والتنبؤ"

وتعرفها الباحثة إجرائيا بأنها مجموعة من العمليات العقلية والإجراءات التي تقوم بها المتعلمة أثناء دراستها لوحدتي المادة- الخواص والتغيرات" و"المادة- وتركيب الذرة بمساعدة وتوجيه وإشراف من المعلمة قبل وأثناء وبعد التعلم بحيث تجعل متعلمة الصف الأول الثانوي على وعي بالمعرفة وتتضمن التخطيط والمتابعة والتقييم.

● **التفكير المنظومي**:

يعرفه **عفانة ونشوان (٢١٩، ٢٠٠٤)** بأنه "شكل من أشكال المستويات العليا في التفكير حيث من خلال هذا النمط من التفكير يكون الفرد قادرا على الرؤية المستقبلية الشاملة لأي موضوع دون إن يفقد هذا الموضوع جزئياته أي انتقال الفرد من التفكير بصورة مجردة إلى التفكير الشامل الذي يجعله ينظر إلى العديد من العناصر التي كان يتعامل معها باعتبارها موضوعات متباعدة فيراها مشتركة في العديد من الجوانب بمعنى إن ينظر إلى الأشياء بمنظار منظومي"

ويعرفه **أبو عودة (١١، ٢٠٠٦)** بأنه "منظومة من العمليات العقلية المركبة تكسب المتعلم القدرة على إدراك العلاقات بين المفاهيم والموضوعات ومن ثم تكوين صورة كلية لها".

يعرفه **عسقول وحسن (٢٠٠٧)** "بأنه منظومة من العمليات تترجم قدرة الفرد قراءة الشكل المنظومي وإدراك علاقاته واستخلاص هذه العلاقات وتكملتها ومن ثم رسم الشكل بجميع تفصيلاته".

ويعرفه **اليعقوبي (٨، ٢٠١٠)** بأنه "ذلك النمط من التفكير الذي يمر بعدة مراحل إلا وهي: تحليل الموقف التعليمي وتفكيكه إلى أجزاء ثم إدراك الروابط بين تلك الأجزاء إلى أن يتم إعادة تجميعها في صورة منسقة".

وتعرفه الباحثة إجرائيا بأنه نوع من أنواع التفكير يقيس مستويات التفكير العليا حيث يعتمد على قدرة المتعلمة بالصف الأول الثانوي على تحليل وتفكيك الموقف التعليمي إلى عناصر وأجزاء فرعية و القدرة على إدراك العلاقات بينها ثم إعادة ترتيبها في صورة منظومة ويقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في الاختبار المعد لذلك.

حدود البحث: أقتصر البحث الحالي على ما يلي:

١- عينة عشوائية من طالبات الصف الأول الثانوي من إحدى المدارس الثانوية بمنطقة حائل.

٢- تطبيق استراتيجيات ما وراء المعرفة (**التساؤل الذاتي، خرائط المفاهيم، التلخيص**) على وحدتي (**المادة الخواص والتغيرات- المادة وتركيب الذرة**) في الكيمياء لان هذه الاستراتيجيات تحتاج لمهارات تفكير عليا وقدرة على التحصيل والربط والاستنتاج وهذه المهارات تفقدها الكثير من الطالبات وكذلك لعدم قدرة الطالبات على عمل ربط بين المفاهيم من خلال خارطة مفاهيميه وذلك لتعود الطالبات على دراسة مفاهيم كل موضوع بشكل مستقل وكذلك لعدم تعود الطالبات على المشاركة الجماعية والتواصل مع بعضهن البعض مما يساعد على المناقشة الجماعية .

٣- تنمية مهارات التفكير المنظومي (**مهارة تحليل المنظومات الرئيسية إلى منظومات فرعية، مهارة إدراك العلاقات داخل المنظومة، مهارة تركيب المنظومات من مكوناتها**)

الإطار النظري للبحث:

تم تناول الأطار النظري في المحورين التاليين:

المحور الأول: استراتيجيات ما وراء المعرفة:- ماهيتها وأنواعها المختلفة وأهميتها في التدريس.- الأسس التي تقوم عليها استراتيجيات ما وراء المعرفة.- المبادئ الأساسية لتعليم ما وراء المعرفة- الطرق الخاصة بتعليم الطلاب الكيمياء باستراتيجيات ما وراء المعرفة.

المحور الثاني: التفكير المنظومي: ماهية التفكير المنظومي.- خصائص التفكير المنظومي، مهارات التفكير المنظومي.- أهمية التفكير المنظومي في تدريس الكيمياء.- الأسس العلمية للتدريب علي مهارات التفكير المنظومي في تدريس الكيمياء.

المحور الأول: استراتيجيات ما وراء المعرفة:

أولا: الأسس التي تقوم عليها استراتيجيات ما وراء المعرفة: أوضح **ديركس (Dirkes, 1985)** الأسس التي تقوم عليه استراتيجيات ما وراء المعرفة وهي: ربط المعلومات المكتسبة بالمعلومات السابقة، الاختيار السليم لاستراتيجيات التفكير المناسبة، التخطيط والمتابعة وتقويم عمليات التفكير.

ولذلك فإن استراتيجيات ما وراء المعرفة هي الخطط التي نستخدمها لتوجهنا في تعلمنا، وهي تشمل الأهداف المطلوب تحقيقها، والتخطيط المنظم للأنشطة، واستخدام المحك المناسب للحكم على مدى تحقق الأهداف.

وقد قام **كلو (Klwe, 1982)** بتحديد مكونين أساسين في استراتيجيات ما وراء المعرفة وهما:

معرفة الشخص عن تفكيره وتفكير الآخرين وتفكير الشخص في كيفية توجيه وتنظيم عملية تفكيره

وبناء على ذلك فقد قام كلو باستخدام مصطلح العمليات الإجرائية ليشير إلى نوع المعرفة، وهي المعرفة الإجرائية، والتي تشمل كلا من التوجيه والتنظيم لعمليات التفكير الأخرى، ولذلك فقد تشابهت كلٍ من استراتيجيات ما وراء المعرفة لفلافيل (Flavell) ومهارات ما وراء المعرفة لبراون (Brown) فعمليات التوجيه الإجرائي تساعد الفرد على اكتساب المعلومات الخاصة بعملية تفكيره، وهي تشمل قرارات الفرد التي تساعده على: التعرف على المهمة التي يقوم بها، مراجعة تقدمه في العمل ومدى التقدم نحو إحراز الأهداف الرئيسية والفرعية، وتعديل السلوك إذا كان ذلك ضروريًا، تقييم مدى التقدم الحالي في عمليات محددة، ويحدث التقييم أثناء مراحل

العملية المختلفة وهو نقطة البداية والنهاية في أي عمل، التنبؤ بالمخرجات الناتجة من عملية التقدم.

بينما تمثل عمليات التنظيم الإجرائي التوجه نحو تنظيم عملية التفكير الخاصة بكل فرد، وهي تشمل قرارات الفرد التي تساعده على: أ- تحديد المصادر اللازمة لإتمام المهمة، تحديد الخطوات المتبعة لإكمال المهمة، تحديد الزمن اللازم لإنجاز المهمة. (**الخطيب، ٢٠٠٣، ٢١**).

ثانيا:- الطرق الخاصة بتعليم الطلاب باستراتيجيات ما وراء المعرفة:

توجد العديد من الطرق الخاصة بتعليم الطلاب استراتيجيات ما وراء المعرفة سنتطرق في هذا البحث إلى بعض من هذه الطرق مثل:

١-توليد الأسئلة واشتقاقها (إستراتيجية التساؤل الذاتي Self-Questioning Strategy):

ومن المفيد للتلاميذ بغض النظر عن الموضوع الذي يدرسونه أن يتبادلوا الانطباع الذي تركه عنوان الدرس في نفوسهم، وأن يقوموا هم أنفسهم بوضع أسئلة تتناول المادة الدراسية التي يدرسونها قبل وأثناء وبعد عملية تعلمهم.

ويمكن لنا أن نحكم بأنه قد تم استيعاب المادة الدراسية إذا عرف التلاميذ الأفكار الرئيسية للموضوع، وكان لها وقع في نفوسهم، وكانت ذات معنى بالنسبة لهم، وكذلك إذا استطاعوا أن يربطوا هذا الموضوع بما سبق لهم أن عرفوه في نفس المجال، وماله علاقة به وإذ أمكنهم أن يستحضروا أمثلة عليه، أو حالات مشابهة له، وإذا ما كان بإمكانهم التغلب على الصعوبات التي حالت دون استيعابهم له، أو إزالة العقبات التي وقفت في سبيل ذلك. إن في هذا كله ما يساعد على تعزيز الوعي الذاتي عند التلميذ والإمساك بزمام كل ما يتعلق بدراسته (**الخطيب، ٢٠٠٣، ٢٥**).

وترى الباحثة أن حين يطلب المعلم من التلاميذ أن يصفوا ما يدور في أذهانهم فإنه يساعدهم على تنمية الوعي بالعمليات المعرفية التي يقومون بها، وحين يستمعون لوصف زملائهم للعمليات المعرفية التي يقومون بها تنمو لديهم مرونة التفكير، وتقبل التنوع في الأساليب لمواجهة نفس المشكلة.

كما أن هذه الأسئلة تساعد التلاميذ عل التحكم في عمليات التفكير بحيث يدركون التعلم كوحدة ذات مفاهيم مرتبطة ببعضها البعض، وليس كمجموعة من المعلومات المتناثرة. فتكوين بناء واضح محدد للتعلم، وإدراك المفاهيم باعتبار ما بينها من ارتباط يساعد التلاميذ على التعلم بكفاءة أكبر، واستخدام ما تعلموه في حياتهم بشكل عام (**الخطيب، ٢٠٠٣، ٢٨**).

٢- **إستراتيجية مخططات المفاهيم (Concept Maps Strategy):** تستخدم مخططات المفاهيم كإستراتيجية تدريسية لتنمية مهارات ما وراء المعرفة، حيث تعمل على تحقيق التعلم ذي المعنى من خلال إبراز التمثيلات للأفكار الرئيسة

والفرعية، فهي عبارة عن شبكة المفاهيم الفرعية التي تندمج تحت مفاهيم عامة من خلال علاقات هرمية بين المفاهيم الفرعية الأكثر عمومية وأهمية والمفاهيم الخاصة أو الفرعية وتتضمن هذه الإستراتيجية العديد من الخطوات التي يمكن للمعلم استخدامها في البيئة الصفية، وهي كما يأتي:

أ- يستطيع المعلم في بداية الدرس أن يعرض على طلابه الموضوع المراد تدريسه مع تحديد المفهوم أو المفاهيم الرئيسة للدرس.

ب- يحدد المعلم المفاهيم الفرعية أو الخاصة المتضمنة في المفهوم العام أو المفاهيم الرئيسة، أي بمعنى أن يكتب قائمة بالمفاهيم الفرعية على السبورة حتى يتمكن الطلبة من التعرف عليها.

ج- يقوم المعلم بإيجاد كلمة مفتاحية أو علاقات ربط بين المفاهيم الفرعية لكي تعطى تلك المفاهيم سلسلة من العلاقات الرأسية والأفقية، مما يجعل التعلم ذا معنى.

د- ينظم المعلم المفاهيم بشكل هرمي على السبورة مع وضع الكلمات المفتاحية على الأسهم أو العلاقات الرابطة بين المفاهيم الفرعية.

هـ- يوضح المعلم بعض المفاهيم الفرعية بإعطاء أمثلة عليها، وبالتالي يكون المعلم قد نقل طلابه من المفاهيم الأكثر عمومية وشمولية إلى المفاهيم الأقل عمومية وشمولية، وهي الأمثلة.

و- يطلب المعلم من طلابه أن يقوموا بإعداد مخططات مفاهيم في موضوع الدرس ككل من عندهم، سواء ذلك فرديًا أو جماعيًا، وذلك من أجل إتقان المفاهيم (عفانة والخزندار، ٢٠٠٤، ١٤٦).

وقد حدد (علي، ٢٠٠٤، ٢١٣،٢١٥) مجموعة من الطرق الخاصة بتعليم التلاميذ استراتيجيات ما وراء المعرفة هي:

٣- **إستراتيجية التلخيص (Summarizing Strategy):** يطلق قاموس ويبستر Webster على الملخص: الفكرة العامة في شكل موجز، ويصفه بأنه أشبه ما يكون بعملية تقطير أو تكثيف أو اختصار العمل القرائي الكبير مما يلحق به من زوائد إلى أفكاره الأولية الرئيسة الأساسية.

ويعرفها فتحي الزيات أنها: خطة عمل يستخدمه المتعلم بوعي ومرونة لاختصار النص المقروء وإعادة بنائه في نص جديد يضارع النص الأصلي بحيث يختبر الطالب قدراته في التركيز على الأفكار الأساسية للموضوع، ويسأل نفسه عما إذا كان قد نجح في إعادة صياغة كل النقاط المهمة والضرورية باختصار ووضوح ولكي يتم ذلك، ينبغي تدريب الطالب على المهارات التالية: كيفية تحديد الفكرة المحورية للنص، تجنب الحشو والتفاصيل الزائدة، إعادة بناء النص بأسلوب المتعلم، اختصار النص الأصلي إلى (٣٠%) فقط

إن تعليم الطلاب مهارة التلخيص ليس مهمة يسيرة، لذا يجب على المعلم أن ينمذج إستراتيجية التلخيص باستمرار أمام الطالب، كي يحاكوه ويقلدوه، ثم يعطيهم متسعًا من الوقت لكي يمارسوها بالفعل، ولا يتصور المعلم إمكانية أن ينجح الطلاب بكفاءة عالية دون التمكن من مهارة التلخيص بدرجة كبيرة (إبراهيم، ٢٠٠٤، ١٦٢-١٦٥).

٤- **التحدث عن التفكير تقنية التفكير بصوت مرتفع Thinking aloud**: وتعد هذه التقنية مفيدة للغاية في العملية التعليمية، حيث إنها تساعد في توضيح عمليات التفكير لدى التلاميذ وتطويرها وتحسينها، ومن الطرق التي تساعد التلاميذ على التفكير بصوت مرتفع طريقة "حل المشكلات في أوضاع ثنائية" حيث يتحدث أحد التلاميذ عن المشكلة ويصف عملياته في التفكير في حين أن زميله يستمع له، ويوجه له الأسئلة من أجل مساعدته على توضيح تفكيره، وقد يتم ذلك من خلال مجموعات صغيرة من التلاميذ.

٥- استخدام سجلات التفكير (دفاتر الطلبة) Learning Logs: وهي تعد من الوسائل المفيدة لتنمية في ما وراء المعرفة، ومن الممكن أن يستخدمها التلاميذ كي يأملوا في تفكيرهم ويسجلوا ملاحظاتهم ويتحدثوا عن الأشياء الغامضة أو المتناقضة لديهم ويدونوا تعليقاتهم عن كيفية تغلبهم على الصعوبات التي تواجههم، وتعد السجلات دلي ً لا على تقدمهم وتحديد مسارات التفكير لديهم.

٦- التخطيط والتنظيم الذاتي Planning and Self- regulation: وفيها أيضًا يصبح التلاميذ مسئولين عن تخطيط وتنظيم تعلمهم، ويمكن للمعلم أن يساعد التلاميذ على أن يعي كل منهم ما قام به وأن يدرك كل خطوة يخطوها، وأن يقف على طبيعة التفكير لدى كل تلميذ وبالتالي يقدم له المساعدة اللازمة بشكل فردي وبما يتفق مع حاجاته. تشجيع التلاميذ على تحديد ما الذي يعرفه وما الذي لا يعرفه

فمع بداية أي نشاط يقوم به التلاميذ لابد أن يكونوا في حاجة إلى توضيح ما لديهم من معرفة سابقة، ويمكن البدء في ذلك بمساعدة التلاميذ على توضيح ما الذي يعرفونه وما الذي لا يعرفونه، وللقيام بذلك يجب مراعاة منح التلاميذ الوقت الكافي لتدريبهم على هذه الاستراتيجية، والتوضيح لهم كيفية استخدامه في أي وقت سواء مع بعضهم البعض أو مع أنفسهم.

٧- دورة تعلم ما وراء المعرفة (Metacognitive Learning Cycle): وهي نموذج يجمع بين استراتيجيات ما وراء المعرفة، وبين دورة التعلم التي تعد ترجمة لبعض الأفكار لبنائية المعرفية، وأهم ما يميزها أنها تسمح للمعلم والتلميذ بالتعبير عن أفكارهم بصورة متعاونة، ومناقشتها مع تدريب التلاميذ على الأسئلة التي سوف يسألونها خلال كل مرحلة من مراحل الدورة، وتتكون دورة التعلم فوق المعرفية من المراحل التالية أ- مرحلة استكشاف المفهوم. ب- فحص حالة المفهوم. ج- فحص حالة تطبيق المفهوم. د- فحص حالة تقويم المفهوم.

٨- استخدام عمليات التنبؤ والملاحظة والشرح (Predict-Observer-Explain):

فمن خلال قيام التلاميذ بعمليات التنبؤ والملاحظة والشرح تنمو لديهم القدرة على توضيح ما يعرفونه عن الموضوع المراد دراسته، حيث يقوم التلاميذ بتنبؤاتهم عن أسباب هذه التنبؤات وهذا يوضح الأفكار الأولية لديهم، ثم يقومون بعد ذلك بملاحظة ووصف ما يحدث أثناء التعلم وهذا يتطلب أيضًا أن يقارنوا بين ملاحظاتهم وتنبؤاتهم.

من العرض السابق لمهارات واستراتيجيات ما وراء المعرفة نستخلص ما يلي:

تركز كل استراتيجيات ما وراء المعرفة على الدور الذي يقوم به المتعلم أثناء عملية التعلم وذلك لتنمية قدرته على التحكم في عمله من خلال تخطيط وتنظيم ووصف ما لديه من معرفة سابقة، وما يحتاج إلى معرفته، ومتابعة مدى تقدمه في التعلم، وقيامه بتقويم ذاته ومراقبة مدى نجاحه أو إخفاقه في مهمة ما، وكل ذلك ينمي لديه الوعي بالتفكير

يستخدم المتعلم استراتيجيات التعلم المعرفية في تحقيق الأهداف وربطها بالبنية المعرفية لديه، بينما يستخدم استراتيجيات التعلم ما وراء المعرفة عندما يراقب ما وراء تفكيره الخاص.

تركز على عدم إغفال دور المعلم من حيث التوجيه والتابعة لتلاميذه وتشجيعهم الدائم لهم لكي يوضحوا ما لديهم من أفكار، وكيفية توصلهم إليها، ومساعدتهم للتغلب على ما يواجههم من صعوبات، وقيامه بدور القدوة والنموذج الذي يحتذى به في أسلوب تفكيره.

وبذلك تكون هذه الطرق جمعت بين الدور الذي يقوم به التلميذ في التعلم، والتأكيد على دور المعلم في تدريب التلاميذ على القيام بهذا الدور الإيجابي، وذلك لتنمية الوعي بالتفكير لديهم. وينبغي الإشارة إلى أنه قد تستخدم أكثر من طريقة من هذه الطرق معًا لإكساب التلاميذ استراتيجيات ما وراء المعرفة.

المبادئ الأساسية لتعليم ما وراء المعرفة.

هناك عدة مبادئ تتعلق بتعليم وتعلم ما وراء المعرفة ومن أهمها ما يلي:

أ- ينبغي التأكيد على أنشطة التعلم وعملياته أكثر من التأكيد على نواتجه (مبدأ العملية).

ب- أن يكون للتعلم قيمة، وأن يساعد التلاميذ على الوعي باستراتيجيات تعلمهم، ومهارات تنظيم ذاتهم، والعلاقة بين هذه الاستراتيجيات والمهارات وأهداف التعلم (مبدأ التأملية).

ج- إن التفاعل بين المكونات المعرفية وما وراء المعرفية، والوجدانية للتعلم مهم ومركز(مبدأ الوجدانية).

د- ينبغي أن يكون التلاميذ على وعي دائم باستخدام المعرفة والمهارات ووظيفتها (مبدأ الوظيفية).

هـ- نبغي أن يكافح المدرسون والتلاميذ ويجاهدوا لتحقيق انتقال أثر التعلم والتصميم، وأن لا يتوقعوا أن يتحقق دون ممارسة في سياق مناسب (مبدأ انتقال أثر التعلم).

و- تحتاج استراتيجيات ومهارات تنظيم الذات وتتطلب أن تمارس بانتظام مع توافر وقت كاف وممارستها في سياقات مناسبة (مبدأ السياق).

ز- ينبغي أن يدرس التلاميذ كيفية التنظيم، والتشخيص والمراجعة، أو التنقيح لتعلمهم (مبدأ التشخيص الذاتي) .

ح- ينبغي أن يصمم التعليم بحيث يتحقق التوازن الأمثل بين كم النشاط التعليمي وكيفه (مبدأ النشاط).

ط- ينبغي أن تتحول مسئولية التعلم تدريجيًا إلى التلاميذ (مبدأ السقالة أو المساندة).

ي- التعاون والنقاش بين التلاميذ ضروريان لأن ما وراء المعرفة ليس فقط تعلمًا فرديًا، بل يتخذ صورة، نحن والآخرون، حيث إن هذا النوع من التفكير لا ينمو إلا من خلال المشاركة والعمل الجماعي.

ك- ينبغي التأكيد على العلاقات مع الآباء والراشدين الآخرين، بحيث يتحقق الإشراف على المحاولات الأولى في التعلم الذي تنظمه الذات، وخاصة مع التلاميذ الأصغر سنًا (مبدأ الإشراف).

ل- ينبغي الاهتمام والتأكيد على مرامي التعلم المعرفي العليا، والتي تتطلب تعمقًا معرفيًا (مبدأ المرمى أو الهدف).

م- يتم تعلم المادة الدراسية الجديدة حيث يتم إرساؤها على المعرفة المتوافرة لدى المتعلم وعلى مفاهيمه القبلية (مبدأ المفهوم أو التصور القبلي).

ن- ينبغي أن يكيف التعليم ليلاءم تصورات ومفاهيم التلاميذ (مبدأ تصور التعلم).

والبرامج التعليمية ليست كلها في حاجة لكل هذه المبادئ غير أن البرامج ينبغي أن تلتزم بأكبر. عدد منها،لأنها كلما ازدادت المبادئ التي تراعيها ازدادت فاعليتها (الخطيب، ٢٠٠٣، ٣٧-٣٨) (بهلول، ٢٠٠٤، ١٧٧-١٧٨).

المحور الثاني: التفكير المنظومي:

أولا- التفكير المنظومي: أشار Tifflin (1987) أن التفكير المنظومي هو عملية يتم من خلالها أخذ جميع جوانب الموقف أو المشكلة في الاعتبار، بهدف رئيسي وهو فهم النظام ككل، ويري البعض أن التفكير المنظومي هو مدخل كلي لحل المشكلات. ووصفه Ackoff (1981) أنه يجمع بين عمليتين متممتين لبعضهما وهما التحليل والتركيب ولكن بطريقة جديدة.

ثانياً- خصائص التفكير المنظومي:

- ينظر إلي الموقف ككل وإلي السياق الواسع ويقاوم الميل إلي تبسيط الحلول والمشكلات.
- ينظر إلي الخصائص العامة للنظام ككل والتي تنشأ من العلاقات (الروابط) بين الأجزاء المكونة لهذا النظام .
- يشجع المشاركة أثناء حل المشكلات ويعمل علي الدمج بين اتخاذ القرار والإدارة.
- يحثنا علي تقدير وجهات نظر الآخرين.
- يوسع نظرتنا إلي العالم ويجعلنا علي وعي أكثر بالفروض والحدود التي تستخدمها لتعريف الأشياء.
- يساعدنا أن ننظر إلي العلاقات والتأثيرات المتعددة بين الأجزاء المكونة للمشكلة التي نتشارك في حلها (78, 2004, sterling).

ثالثا- مهارات التفكير المنظومي: إن أساس التفكير المنظومي، أن يكون الفرد واعيا بأنه يفكر في نماذج واضحة وأن يلاحظ هذه النماذج على أنها نماذج وليست حقائق، وأن تكون لديه القدرة على بنائها وتحليلها، على أن بناء النماذج يرتبط ارتباطًا وثيقًا بأدوات وأشكال التمثيل المتاحة، وتوجيهات الفرد وتدريبه غالبا ما تكون في العلاقات البسيطة للسبب والنتيجة، وطبقًا لذلك نجد ما يسمى بالتفكير الوظيفي أو الخطي مقابل التفكير الشبكي (**فهمي، عبد الصبور، ٢٠٠١، ١٥**).

فعندما يراد تعليم التفكير المنظومي أو يرغب في تعليمه، تظهر قيمة أشكال أو طرق التمثيل المنظومي، فحتى نقف على مكونات منظومة معينة، يجب تمثيل النظام الملاحظ، وبالتالي فإن الاعتبار الأساسي لتعلم التفكير المنظومي هو التعرف على أدوات التفكير المنظومي، وكيفية التعامل مع هذا التمثيل، أنه من المهم أن نتعلم التفكير المنظومي وأنه لا يوجد التفكير المنظومي كقدرة خاصة منفصلة، ولكن هو في الحقيقة القدرة على توظيف التفكير العادي الفهم الإنساني على المدركات الخاصة بكل موقف (**الكامل، ٢٠٠٤، ٦٤**).

هذا وقد أعد (**عسقول وحسن، ٢٠٠٧**) مجموعة من المهارات المتعلقة بالتفكير المنظومي والتي تلخصت فيما يلي:

- مهارة قراءة الشكل المنظومي ويقصد بها القدرة على تحديد أبعاد وطبيعة الشكل المنظومي المعروض.
- مهارة تحليل الشكل وإدراك العلاقات أي القدرة على رؤية العلاقات في الشكل وتحديد خصائص تلك العلاقات وتصنيفها.
- مهارة تكملة العلاقات في الشكل أي القدرة على الربط بين عناصر العلاقات في الشكل وإيجاد التوافقات بينها والمغالطات والنواقص فيها.

- مهارة رسم الشكل المنظومي وتعتبر محصلة المهارات السابقة أنها تتضمن الخطوات التي تؤدي إلى ترجمة قراءة الشكل وتحديد علاقاته وأجزائه إلى رسم للشكل بصورته النهائية بجميع أجزائه وعناصره وتفرعاته..

إضافةً لتلك المهارات وجدت الباحثة بعض الدراسات التي تناولت مهارات التفكير المنظومي وذلك تلخص في مهارات لم تبتعد كثيراً عن مضمون المهارات السابقة ومنها ما أوردته (المالكي، ٢٠٠٧، ٢٢):

١- التصنيف المنظومي systematic classification

ويقصد به الفرز المنظومي للأشياء في مجموعات أو فئات لها صفة مشتركة (النمر، ٢٠٠٤، ٧١).

٢- التحليل المنظومي systematic analysis

يقصد به التجزئة المنظومية للمادة التعليمية المعطاة لها وإدراك أوجه الشبه، والاختلاف والعلاقات بين الأجزاء، والتعرف على المبادئ التي تحكم هذه العلاقات (المنوفي، ٢٠٠٢، ٤٦٦).

٣- التركيب المنظومي systematic synthesis

ويقصد به التجميع المنظومي للأجزاء المختلفة من المحتوى أو الموضوع الرئيسي أو الأفكار في إيجاد شئ جديد يختلف عن الأجزاء السابقة (المنوفي، ٢٠٠٢، ٤٦٦).

٤- إدراك العلاقات المنظومية comprehension of systematic relationships

ويقصد به إدراك العلاقات داخل الموضوع الواحد أو الفكرة الواحدة أو الفقرة الواحدة (النمر، ٢٠٠٤، ٧١).

رابعا: أهمية التفكير المنظومي في تدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية

- يفيد التفكير المنظومي عند وضع الخطط، وتحليل الأنظمة، فإذا كانت الأنظمة تهتم فقط بالأشياء، والتفاصيل، فإن ذلك سوف يؤدى إلى العمل بنظرة ضيقة ومحدودة من العالم (**erryman, 2007, 2**)- يساعد في حل المشكلات المعقدة، لأنه يساعد الفرد على رؤية صورة كلية للمشكلات، وليس مجرد أجزائها، كما يفيد في حل المشكلات المتكررة، أو تلك المشكلات الناتجة عن المحاولات الخاطئة في الماضي لإصلاحها، وكذلك يساعد في حل القضايا التي يكون فيها تصرفات الأفراد تؤثر، أو تتأثر بالبيئة المحيطة لتلك القضايا، ويفيد في حل المشكلات التي تكون حلولها غير واضحة (**Aronson, 1996, 4**)
- يمكن أن يحسن من تعلم الفرد عن طريق مساعدته على التركيز على النظام بشكل كلى، وإمداده بمهارات، أو أدوات تساعده على اشتقاق نماذج ملاحظة للسلوك من

الأنظمة التي يرونها في العمل، كما يستخدم كأسلوب نقدي لأي منظومة للتعلم، لأنها تمثل إدراك جديد للفرد ولعالمه (Larsen, 1996, 3)

- يشجع المتعلم على دراسة العلاقة بين الإنسان وبيئته، حيث أن هذا النوع من التعلم المنظومي يكسب الطالب القدرة على معرفة شبكة العلاقات الداخلية داخل البيئة، والمجتمع، والعالم الطبيعي، كما أنه يكسب الطالب رؤية جديدة لعالمه الذي يعيش فيه **(Capra, 2003, 157)**
- يسهم في مساعدة الطالب على إعادة تحليل الموقف التعليمي، وإعادة تركيب مكوناته بمرونة، مع تعدد الطرق التي تتفق مع تحقيق الأهداف، والوصول للمطلوب في إطار من التنظيم والإدارة لعملية التفكير، والتفكير في التفكير (**المنوفي، ٢٠٠٢، ٤٨**).
- تساعد في تنمية قدرة الطالب على الرؤية المستقبلية الشاملة لموضوع ما، دون أن يفقد جزئياته، وكذلك إنماء قدرته على التحليل، والتركيب وصولاً للإبداع الذي يعد من أهم مخرجات أي نظام تعليمي ناجح (**السعيد، ٢٠٠٤، ٢**).

خامسا: الأسس العلمية للتدريب علي مهارات التفكير المنظومي في تدريس الكيمياء:

١- الإحاطة بجميع المعلومات عن المشكلة والهدف المراد التوصل إليه .

٢- التدريب علي تحليل المشكلة إلي العناصر الأساسية المكونة لها .

٣- بناء الرسومات التخطيطية لتحديد الترابط بين العناصر المكونة للمشكلة

٤- تحديد مسارات النظم الحلقية وتفاعلاتها .

٥- التدريب الجيد علي تحويل جميع الأفكار المجردة لعناصر المشكلة إلي مخططات مرئية تشكل بناء من هذه العناصر .

٦- الأخذ في الاعتبار التحول من عمليات التحليل إلي تخليق علاقات جديدة لم تكن موجودة من قبل تقدم حلا للمشكلة .

البحوث والدراسات السابقة:

تم تناول أهم الدراسات المرتبطة بموضوع البحث الحالي ومن أهمها:

- دراسة (**شهاب، ٢٠٠٠**): هدفت إلى التعرف على فاعلية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تحصيل العلوم وتنمية مهارات العلم التكاملية والتفكير الابتكاري لدى طالبات الصف الثالث الإعدادي في مدرسة روض الفرج الإعدادية في جمهورية مصر العربية ولتحقيق هذا الهدف أعدت الباحثة وحدة الصوت والضوء المقررة على طالبات الصف الثالث الإعدادي في مادة العلوم بطريقة استراتيجيات ما وراء المعرفة واعدت اختبار تحصيلي في مفاهيم الوحدة ومقياس لعمليات العلم التكاملية واختبار للتفكير الابتكاري وطبقت هذه الأدوات على عينة مكونة من

(٩٣) طالبة منها (٤٨) طالبة تجريبية و(٤٥) طالبة ضابطة ودلت نتائج الدراسة على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي واختبار **التفكير** الابتكاري ومقياس عمليات العلم وذلك لصالح طالبات المجموعة التجريبية .

- دراسة **كوتش (Koch ،2001)**: وهدفت الدراسة التي أعدها كوتش إلى التعرف على اثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية الفهم القرائي في نصوص الفيزياء واعد الباحث لذلك اختبار للفهم القرائي طبقه على عينة مكونة من (٦٤) طالبا (٣٠) طالب مجموعة تجريبية و(٣٤) طالب مجموعة ضابطة قبل دراسة الوحدة التي أعدها باستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة وبعد دراستها وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات طلاب المجموعة التجريبية ودرجات طلاب المجموعة الضابطة في اختبار الفهم القرائي وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية

دراسة (**عفانة، نشوان، ٢٠٠٤**): هدفت إلى استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة لتنمية التفكير المنظومي في الرياضيات لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة بفلسطين ولتحقيق هذا الهدف اعد الباحثان وحدة التحليل إلى العوامل والكسور الجبرية باستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة كذلك قاما بإعداد أداة الدراسة وتتمثل في اختبار التفكير المنظومي وطبقت هذه الأداة قبل تدريس الوحدة وبعد تدريسها على عينه مكونه من (١٧٧) طالبا وطالبه (٩٤) تجريبية و(٨٣) ضابطة وقد أشارت نتائج الدراسة إلى تفوق طلاب وطالبات المجموعة التجريبية في اختبار التفكير المنظومي على أقرانهم طلاب وطالبات المجموعة الضابطة.

دراسة (علي، ٢٠٠٤): حيث هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تحصيل الرياضيات وحل المشكلات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمدرسة مبارك الابتدائية التابعة لإدارة أوسيم التعليمية بجمهورية مصر العربية واقتصرت عينة البحث على فصلين أحدهما يمثل المجموعة التجريبية، وعددها (٥٥) تلميذًا والآخر يمثل المجموعة الضابطة وعددها (٥٥) تلميذًا، وقد درست المجموعة الأولى باستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في حين درست المجموعة الثانية بالطريقة التقليدية في مقرر الرياضيات للصف الخامس الابتدائي في واستخدم الباحث المنهج التجريبي، وطبق الباحث اختبارًا للتحصيل واختبار مهارات حل المشكلات الرياضية، وقد دلت النتائج على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

كما أجرت عبد الوهاب (٢٠٠٥) دراسة هدفت إلى معرفة فاعلية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تحصيل الفيزياء، وتنمية التفكير التأملي، والاتجاه نحو استخدامها لدى طلاب الصف الثاني الثانوي الأزهري في وحدتي خواص السوائل الساكنة، وخواص السوائل المتحركة، وقد استخدمت استراتيجيات (التدريس

التبادلي Reciprocal Teaching، وتنشيط المعرفة القبلية Activating Prior Knowledge-، والتساؤل الذاتي Self- Questioning). واستخدمت الباحثة اختبارًا تحصيلًا، واختبارًا للتفكير التأملي، ومقياس اتجاه، واقتصرت عينة الدراسة على مجموعة من طلاب الصف الثاني الثانوي بمعهد بنها بنين، وتكوَّنت العينة من فصلين، أحدهما يمثِّل المجموعة التجريبية (٤٥) طالبًا، ويمثِّل الآخر المجموعة الضابطة (٤٥) طالبًا، وخلصت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠،٠١) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي بمستوياته المختلفة؛ لصالح المجموعة التجريبية، بالإضافة إلى وجود فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى (٠،٠١) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة؛ لصالح المجموعة التجريبية في اختبار التفكير التأملي البعدي،

دراسة قشطة (٢٠٠٨): وهدفت إلى معرفة اثر توظيف استراتيجيات ما وراء المعرفة على تنمية المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية بالعلوم واختار الباحث عينة من طلاب الصف الخامس الأساسي في مدرسة ذكور الابتدائية للاجئين بغزة في فلسطين بلغ عددها (٧٤) طالب تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية وضابطة وقام الباحث بإعداد قائمة بالمفاهيم العلمية والمهارات الحياتية واختبار للمفاهيم العلمية واختبار للمهارات الحياتية ثم قام بتطبيق الاختبارين قبليا وبعديا على مجموعتي الدراسة وأسفرت نتائج الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة في اختبار المفاهيم العلمية واختبار المهارات الحياتية لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

دراسة (المنوفي، ٢٠٠٢): حيث هدفت إلى قياس فعالية المدخل المنظومي في تدريس حساب المثلثات على التفكير المنظومي لدى طلاب المرحلة الثانوية في جمهورية مصر العربية ولتحقيق هذا الهدف قام الباحث بإعداد اختبار تحصيلي في حساب المثلثات واختبار في التفكير المنظومي وطبق هاتين الادتين قبل تدريسه للمقرر وبعد تدريسه على عينة مكونة من (١٠٤) طالبا مقسمين إلى (٥٢) طالبا مجموعة تجريبية و(٥٢) طالبا مجموعة ضابطة وقد أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق داله إحصائيا بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في كل من الاختبار التحصيلي واختبار التفكير المنظومي البعدي لصالح طلاب المجموعة التجريبية

كما أجرى **دابولونيا وتشارلز (Dapollonia & Charles, 2004)** دراسة هدفت إلى تنمية التفكير المنظومي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، باستخدام النماذج الفكرية المنظومية، المستمدة من شروط تطويرية اثني عشر، مستعملين لغة المستكشف لبرمجة العقول الإلكترونية، وقد كانت هذه النماذج مشابهة لنماذج مدرسيهم. وقد أعد الباحثان اختبارًا للتفكير المنظومي لتحقيق غرض الدراسة، وتم تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعة تجريبية، درست النماذج الفكرية المنظومية،

ومجموعة ضابطة درست باستخدام الطريقة العادية، وقد أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيًّا بين متوسطي درجات طلبة مجموعتي البحث في اختبار التفكير المنظومي لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

دراسة **أبو عودة (٢٠٠٦)**: هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر استخدام النموذج البنائي في تنمية مهارات التفكير المنظومي في الرياضيات لدى طلاب الصف السابع بغزة ولتحقيق الهدف من هذه الدراسة قام الباحث بإعداد اختبار في التفكير المنظومي واختار عينة الدراسة من الصف السابع الأساسي بغزة بمدرسة دار الأرقم النموذجية للبنين وعددهم (٦٧) طالب (٣٣) تجريبية (٣٤) ضابطة ثم إجراء الاختبار بعد تطبيق التجربة وتوصل الباحث إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي والمؤجل لاختبار مهارات التفكير المنظومي وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

دراسة (**عفانة، أبو ملوح، ٢٠٠٧**): وهدفت إلى معرفة ما اثر بعض استراتيجيات النظرية البنائية في تنمية التفكير المنظومي لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة في موضوع وحدة الهندسة في مادة الرياضيات وتكونت عينة البحث من (١٢٦) طالباً وزعوا بالتساوي على ثلاث مجموعات مجموعتان منها تجريبيتان والمجموعة الثالثة ضابطة تشمل كل منهم (٤٢) طالباً درست المجموعة التجريبية الأولى باستعمال إستراتيجية دورة التعلم ودرست المجموعة التجريبية الثانية باستعمال إستراتيجية نموذج التعلم البنائي أما الضابطة فدرست بالطريقة التقليدية وقد أجرى الباحثان التكافؤ بين المجموعات وذلك للتعرف على اثر بعض استراتيجيات النظرية البنائية في تنمية التفكير المنظومي في الرياضيات وأعد الباحثان اختباراً لقياس التفكير المنظومي لدى أفراد عينة الدراسة في وحدة الهندسة وأظهرت نتائج البحث وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المنظومي لصالح المجموعة التجريبية الأولى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الثانية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المنظومي **لصالح المجموعة التجريبية الثانية وعدم** وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المنظومي.

دراسة (**عسقول وحسن (٢٠٠٧)**: هدفت إلى التعرف على أثر استخدام الوسائل المتعددة على تنمية التفكير المنظومي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بفلسطين في مادة التكنولوجيا ولتحقيق أهداف البحث استخدم الباحثان المنهج البنائي والمنهج التجريبي، ولتحقيق هدف الدراسة قام الباحثان بتصميم اختبار للتفكير المنظومي، وطبق على عينة قصديه مكونة من (٨٥) طالبا من طلاب الصف التاسع الأساسي من مدرسة ذكور دير البلح الإعدادية التابعة لوكالة الغوث بفلسطين وقد

أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الطلبة في المجموعة الضابطة ومتوسط درجات الطلبة في المجموعة التجريبية في اختبار التفكير المنظومي في مادة التكنولوجيا للصف التاسع الأساسي لصالح المجموعة التجريبية

دراسة نصر (٢٠٠٩): هدفت إلى معرفة فعالية استخدام المدخل المنظومي للتغلب على صعوبات التعلم وتنمية التفكير المنظومي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في جمهورية مصر العربية ولتحقيق أهداف الدراسة قامت الباحثة بإعداد اختبار تشخيصي لتحديد صعوبات التعلم واختبار التفكير المنظومي وتم تطبيق الاختبار قبليا وبعديا على مجموعة من طلاب وطالبات الصف الثالث الإعدادي بلغ عددهم (٨٩) وتم تقسيمهم إلى مجموعتين الأولى تجريبية وعددهم (٤٥) من مدرستي المشير الإعدادية بنات وبور سعيد الإعدادية بنين وأخرى ضابطة وعددهم (٤٤) من مدرستي القناة الإعدادية بنات والقنا الإعدادية بنين وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في الاختبارين لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

دراسة اليعقوبي (٢٠١٠): هدفت إلى بناء برنامج تقني يوظف إستراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة لتنمية مهارات التفكير المنظومي في العلوم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة وبلغ عدد عينة البحث (٧٧) طالبة من طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة وقام الباحث بإعداد اختبار للتفكير المنظومي وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المنظومي لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

تعقيب على البحوث والدراسات السابقة:

- يتفق البحث الحالي مع الدراسات والبحوث السابقة في الاهتمام باستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس العلوم عامة.
- يتفق أيضا مع الدراسات السابقة في استخدام التصميم التجريبي ذي المجموعتين التجريبية والضابطة (تطبيق قبلي وبعدي).
- اختلفت الدراسات والبحوث في تناول المرحلة التعليمية فبعضها تناول المرحلة الابتدائية وبعضها تناول المرحلة المتوسطة وبعضها تناول المرحلة الثانوية.
- ما يتميز به البحث الحالي عن الدراسات السابقة في إن البحث الحالي سوف تستخدم بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الكيمياء لزيادة التحصيل الدراسي و تنمية التفكير المنظومي لدى طالبات الصف الأول الثانوي حيث لا توجد دراسات سابقة في- حدود علم الباحثة- تناولت استخدام بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة

(التساؤل الذاتي، خرائط المفاهيم، التلخيص) في تدريس الكيمياء على تنمية التفكير المنظومي ومن هنا جاءت أهمية البحث الحالي.

- يستفيد البحث الحالي من الدراسات السابقة في اعداد أدوات الدراسة وتحديد أفضل الأساليب لمعالجة البيانات إحصائيا ومناقشة النتائج وتفسيرها

فروض البحث: سعى البحث الحالي إلى التحقق من صحة الفروض التالية:

- يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح طالبات المجموعة التجريبية.
- يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية درجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المنظومي لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

إجراءات الدر سة:

١- **منهج البحث**: أعتمد البحث الحالي على المنهج الوصفي وذلك فيما يتعلق بتحليل وحدتي (المادة- الخواص والتغيرات)؛ (المادة- تركيب الذرة) لتحديد جوانب التعلم المتضمنة للوحدتين من مقرر الكيمياء بالصف الأول الثانوي، والمنهج شبه التجريبي القائم على تصميم مجموعتين إحداهما مجموعة تجريبية تدرس الوحدتين المختارتين وفق استراتيجيات ما وراء المعرفة والأخرى ضابطة تدرس الوحدتان نفسها بالطريقة التقليدية المتبعة في المدارس.

٢- مجتمع البحث: يتكون مجتمع البحث الحالي من جميع طالبات الصف الأول الثانوي بمحافظة حائل بالمملكة العربية السعودية من العام الدراسي ١٤٣٢هـ- ١٤٣٣هـ.

٣- **عينة البحث:** أقتصر تطبيق البحث على مجموعة من طالبات الصف الأول الثانوي بإحدى المدارس التابعة لإدارة التربية والتعليم بمحافظة حائل تم اختيارها عشوائيا.

٤- **أدوات البحث**: تم إعداد الأداتين التاليتين (من أعداد الباحثة):

أ- اختبار تحصيلي في الكيمياء لطالبات الصف الأول الثانوي.

ب- اختبار التفكير المنظومي في الكيمياء لطالبات الصف الأول الثانوي.

إجراءات البحث: للإجابة عن تساؤلات البحث واختبار صحة فروضه تم إتباع الخطوات التالية:

١- تحليل وحدتي (المادة- الخواص والتغيرات؛ المادة- وتركيب الذرة) من كتاب الصف الأول الثانوي للفصل الدراسي الأول لتحديد جوانب التعلم المتضمنة (حقائق، مفاهيم، تعميمات).

٢- اعداد دليل المعلمة وكتاب الطالبة لتدريس وحدتي (المادة- الخواص والتغيرات "ووحدة" المادة- وتركيب الذرة) وفق استراتيجيات ما وراء المعرفة (التساؤل الذاتي، خرائط المفاهيم، التعلم التعاوني).

٣- عرض دليل المعلمة وكتاب الطالبة على مجموعة من المحكمين لاستطلاع أرائهم وملاحظاتهم ومن ثم تعديلها في ضوء ذلك حتى تم التوصل إلى الصورة النهائية.

٤- اعداد اختبار تحصيلي في الوحدتين.

- استهدف الاختبار التحصيلي قياس تحصيل الطالبات في المحتوى المعرفي للوحدتين المختارة (المادة- الخواص والتغيرات "ووحدة " المادة- وتركيب الذرة)، وقد صيغت مفردات الاختبار من نوع الاختبارات الموضوعية، موزعة على دروس الوحدتين، ويتكون الاختبار في صورته الأولية من (٤٠) مفردة- مقسم إلى قسمين، القسم الأول: من نوع أسئلة الاختيار من متعدد وعددها (٢٢) مفردة، القسم الثاني: أسئلة الصواب أو خطأ وعددها (١٨) مفردة.

وللتحقق من صدق الاختبار اتبعت الباحثة طريقة "صدق المحتوي Content Validity" حيث تم عرضه على مجموعة من الأساتذة المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق التدريس، لمعرفة مدى مناسبته للهدف الذي وضع من أجله، صحة صياغة مفرداته اللغوية والعلمية، والى أي مدى تقيس المفردات المستويات المعرفية المحددة. وتم عمل التعديلات التي اقترحها بعض المحكمين، ليصبح الاختبار مكون من (٣٥) مفردة، ووجد أن معامل الاتفاق بينهم يعادل (٠.٨٩) وهو معامل مناسب يجعلنا نثق بصدق الاختبار ومناسبته للهدف المرجو منه.

وللتحقق من ثبات الاختبار تم تطبيقه على عينة استطلاعية من طالبات الصف الأول الثانوي، وبعد تصحيحه حسب معامل الثبات باستخدام معادلة "كيودر- ريتشاردسون (٢١)" وجد أن قيمته تعادل (٠.٧٤) وهي دالة عند مستوى (٠.٠١)، وتعد هذه القيمة مناسبة لمثل هذه الاختبارات، وبهذا أصبح الاختبار في صورته النهائية (ملحق رقم ٢) صالحا للتطبيق، وهو مكون من (٣٥) مفردة، منها (٢٠) من نوع أسئلة الاختيار من متعدد، (١٥) مفردة من نوع أسئلة الصواب والخطأ، وودرجته النهائية (٣٥) درجة. كما تم حساب الزمن اللازم للإجابة على الاختبار بحساب متوسط الزمن لجميع أفراد العينة الاستطلاعية وكان متوسط الزمن هو (٤٠) دقيقة.

٥- اعداد اختبار في التفكير المنظومي.

تم اعداد اختبار مهارات التفكير المنظومي عند مهارات (**تحليل المنظومة الرئيسة إلى منظومة فرعية، وإدراك العلاقات داخل المنظومة، وتكوين المنظومة من مكوناتها**) في الكيمياء في وحدتي "المادة: الخواص والتغيرات، والمادة وتركيب الذرة" لطالبات الصف الأول الثانوي.وفيما يلي عرض إجراءات بناء أختبار التفكير المنظومي:

١ـ تحديد الهدف من الاختبار:

هدف الاختبار إلى قياس بعض مهارات التفكير المنظومي لدى طالبات الصف الأول الثانوي في الكيمياء ويتضمَّن الاختبار مجموعة من الأسئلة التي تقيس مهارات التفكير المنظومي، التي تم تحديدها، وتبلغ ثلاث مهارات: (**تحليل المنظومة الرئيسة إلى منظومة فرعية، وإدراك العلاقات داخل المنظومة، وتكوين المنظومة من مكوناتها**).

٢ـ صياغة مفردات الاختبار:

راعت الباحثة مناسبة الاختبار لمستوى طالبات الصف الأول الثانوي وخبراتهن السابقة، بالإضافة إلى جدة الأسئلة، وتحررها من قيود الاختبارات التقليدية، واختلافها عن تلك التي تعرض في الدروس؛ وفي ضوء ذلك تم صياغة مفردات الاختبار في صورته الأولية، التي تكونت من (٣) أسئلة، كل سؤال يتكوَّن من فقرتين، تضمّن كل منها مهارات (تحليل المنظومات الرئيسة إلى منظومات فرعية، وإدراك العلاقات داخل المنظومة، وتكوين منظومات من مكوناتها)، حيث تم صياغة مفردات الاختبار بالاعتماد على الأسئلة الموضوعية، ممثلًا في أحد أنواعها، وهو التكميل، بحيث تكمل الطالبة الفراغات في المخططات المنظومية، أما السؤال الثالث، فكان عبارة عن ترتيب مجموعة من العناصر للحصول على مخطط منظومي متكامل.

٣ـ التطبيق الاستطلاعي للاختبار:

قامت الباحثة بتطبيق اختبار مهارات التفكير المنظومي على عينة استطلاعية من طالبات الصف الأول الثانوي، بلغ عددها (٢٤) طالبة، بهدف: حساب الثبات والصدق، وكانت النتائج كما يلي:

أولًا: الثبات: باستخدام معامل ألفا كرونباخ Cronbach's alpha كمؤشر على ثبات أداة الدراسة وقد تم حساب ثبات الاختبار ككل بمعادلة ألفا كرونباخ، وكان ثبات الاختبار ككل ٠,٨٨ أي أن الاختبار يتمتَّع بدرجة مقبولة من الثبات.

ثالثا- صدق الاختبار: وبذلك تم التحقق من صدق الاختبار عن طريق عرضه على مجموعة من المتخصصين في مجال التربية وعلم النفس ومدربي التفكير، وطُلب منهم إبداء أرائهم حول:

- وضوح تعليمات الاختبار وكفايتها.
- وضوح الأسئلة ومناسبتها لطالبات الصف الأول الثانوي.
- صلاحية الأسئلة لقياس المهارات المراد قياسها.
- كفاية الأسئلة لقياس تلك المهارات.
- صحة الأسئلة لغويًّا.

وفي ضوء آراء المحكمين ومقترحاتهم، تم إجراء التعديلات اللازمة، كحذف بعض الفقرات، وإضافة بعض الفقرات، وتعديل الأشكال المنظومية لتصبح متكاملة، وبذلك أصبح اختبار مهارات التفكير المنظومي جاهزًا للتطبيق.

رابعاً: الصورة النهائية لاختبار مهارات التفكير المنظومي:

بعد تحديد صدق الاختبار وثباته، والتأكد من الزمن اللازم المناسب لأدائه، ووضوح تعليماته؛ أصبح الاختبار في صورته النهائية مكونًا من ثلاثة أسئلة، تتضمَّن أشكال ومخططات منظومية في ضوء مهارات التفكير المنظومي، صيغت في صورة التكميل بالنسبة للسؤال الأول والثاني، أما السؤال الثالث فيتطلَّب ترتيب العناصر لتكوين شكل منظومي؛ وفي ضوء ما سبق، أصبح الاختبار في صورته النهائية جاهزًا للتطبيق (ملحق ٢).

٤- اختيار عينة البحث وتقسيمها إلى مجموعتين (تجريبية وضابطة).

٥- تطبيق الاختبار التحصيلي واختبار التفكير المنظومي قبليا على عينتي البحث التجريبية والضابطة.

٦- تدريس موضوعات الوحدتان للمجموعة التجريبية وفق استراتيجيات ما وراء المعرفة وللمجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة.

٧- تطبيق الاختبار التحصيلي واختبار التفكير المنظومي بعديا على عينتي البحث التجريبية والضابطة.

٨- رصد النتائج ومعالجتها إحصائيا وتحليلها ومناقشتها وتفسيرها.

٩- تقديم التوصيات والمقترحات.

نتائج البحث: عرض نتائج البحث، وتحليلها، وتفسيرها.

فيما يلي عرض لأهم النتائج التي تم التوصل إليها للإجابة عن اسئلة الدراسة والتحقق من صحة فروضها:

١- النتائج الخاصة بالأختبار التحصيلي :

أختبار صحة الفرض الأول: ينص الفرض الأول للدراسة على أنه "يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح طالبات المجموعة التجريبية"

ولأختبار صحة هذا الفرض، تم حساب المتوسطات والأنحرافات المعيارية وقيم (ت) لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للأختبار التحصيلي ومستوياته المختلفة وجدول (١) يوضح ذلك .

جدول (١)

نتائج أختبار "ت" والمتوسط الحسابي والأنحراف المعياري لنتائج التطبيق البعدي لأختبار التحصيل طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة

المتغير	المجموعة	العدد	المتوسط	الأنحراف المعياري	قيمة "ت"	قيمة ت الجدولية	مستوى الدلالة
التحصيل في الكيمياء	التجريبية	٣٥	٣٩,٧٥	٣,٠١٨	١٢,١٢	٢.٦٣	دالة عند ,٠١
	الضابطة	٣٥	٣٠.٠٠	٣,٠٩٠			

يتبين من جدول (٢) وجود فرق دال أحصائياً بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدى للأختبار التحصيلي لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

٢ـ النتائج الخاصة بالتفكير المنظومي:

أختبار صحة الفرض الثاني: ينص الفرض الثاني للدراسة على أنه "يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية درجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المنظومي لصالح طالبات المجموعة التجريبية" استخدمت الباحثة اختبار "مان- ويتني Mann-Whitney"، وكانت النتائج كما يلي:

جدول (٢)

دلالة الفروق بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين: التجريبية، والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المنظومي.

المهارات	المجموعات	متوسط الرتب	مجموع الرتب	ذ	مستوى الدلالة
مهارة تحليل المنظومات الرئيسة إلى منظومات فرعية	ضابطة	١٤.٥٧	٤٠٨.٠٠	٦.٥٨	٠.٠١
	تجريبية	٤٢.٤٣	١١٨٨.٠٠		
مهارة إدراك العلاقات داخل المنظومة	ضابطة	١٥.٠٠	٤٢٠.٠٠	٦.٧	٠.٠١
	تجريبية	٤٢.٠٠	١١٧٦.٠٠		
مهارة تركيب المنظومة من مكوناتها	ضابطة	١٤.٥٠	٤٠٦.٠٠	٦.٤٧	٠.١
	تجريبية	٤٢.٥٠	١١٩٠.٠٠		
الاختبار ككل	ضابطة	١٤.٥٠	٤٠٦.٠٠	٦.٤٣	٠.٠١
	تجريبية	٤٢.٥٠	١١٩٠.٠٠		

يتضح من الجدول (٢)، وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠١، بين متوسطات رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة؛ لصالح المجموعة التجريبية، حيث كان متوسط رتبها أعلى من متوسط رتب المجموعة

الضابطة في الدرجة الكلية للاختبار، وكذلك المهارات الثلاثة. ويؤكد قبول الفرض البديل، الذي ينصُّ على "يوجد فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى (∞>٠,٠٥)، بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية، ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المنظومي؛ لصالح طالبات المجموعة التجريبية".

٣- النتائج الخاصة بالفاعلية: استخدمت الباحثة مقياس مربع إيتا "η2" لتحديد حجم تأثير المتغير المستقل وهو: استراتيجيات ما وراء المعرفة على المتغير التابع وهو: التفكير المنظومي.

ويمكن حساب "η 2" بعد حساب قيمة (ت) (Kiess: 1989, 446) حيث "t2" مربع قيمة (ت)، dF درجات الحرية. ومن ثم حساب قيمة (d) والتي تعبر عن حجم التأثير:

وباستخدام الأساليب الإحصائية لحساب قيمتي η2، (d). جاءت النتائج كما هي موضحة في الجدول التالي:

جدول (٣)

قيمة (η2) و قيمة (d) المقابلة لها ومقدار حجم التأثير.

العامل المستقل	العامل التابع	قيمة إيتا (η2)	قيمة (d)	مقدار حجم التأثير
استراتيجيات ما وراء المعرفة	التحصيل الدراسي في الكيمياء	٠.٤٥	١.٦٤	كبير*

* قيمة (d) = ٠.٢ (حجم التأثير صغير)، وقيمة (d) = ٠.٥ (حجم التأثير متوسط)، وقيمة (d) = ٠.٨ (حجم التأثير كبير)

يتضح من الجدول رقم (٣) أن حجم تأثير العامل المستقل (استراتيجيات ما وراء المعرفة) على العامل التابع (التحصيل للطالبات) كبير، نظراً لأن قيمة (d) أكبر من (٠.٨). هذا ويمكن تفسير هذه النتيجة على أساس أن قيمة (η2) = ٤٥% من التباين الكلي للمتغير التابع (التحصيل الدراسي) يعود إلى المتغير المستقل (استراتيجيات ما وراء المعرفة).

فمن الجدول رقم (٤)، يتضح أن قيمة (ت) دالة إحصائياً كذلك حجم تأثير المتغير المستقل (استراتيجيات ما وراء المعرفة) كبير على المتغير التابع (التحصيل)، وهذا يدل على فعالية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية التحصيل لطالبات الصف الأول الثانوي، وتفوق هذه الاستراتيجيات على الطريقة التقليدية أو المعتادة في تدريس الكيمياء في تنمية هذا النوع من التحصيل

جدول (٤)

قيمة (η2) وقيمة (d) المقابلة لها ومقدار حجم التأثير

العامل المستقل	العامل التابع	قيمة إيتا (η2)	قيمة (d)	مقدار حجم التأثير
استراتيجيات ما وراء المعرفة	التفكيرالمنظومي "للطالبات"	.٦١	٣.١٣	كبير

يتضح من الجدول رقم (٤) أن حجم تأثير العامل المستقل (استراتيجيات ما وراء المعرفة) على العامل التابع (التفكير المنظومي للطالبات) كبير، نظراً لأن قيمة (d) أكبر بكثير من (٠.٨)، ويمكن تفسير هذه النتيجة على أساس أن قيمة (η2) = ٦١% من التباين الكلي للمتغير التابع (التفكير المنظومي) يرجع إلى المتغير المستقل (استراتيجيات ما وراء المعرفة).

وتشير نتائج الجدولين رقم (٣)، (٤) إلى الدلالة الإحصائية لقيمة (ت) وكذلك حجم التأثير الكبير للمتغير المستقل (استراتيجيات ما وراء المعرفة) على المتغير التابع (التفكير المنظومي والتحصيل الدراسي في الكيمياء)، وهذا دليل على فعالية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية التفكير المنظومي لطالبات الصف الأول الثانوي، وتفوق هذه الاستراتيجيات.على الطريقة التقليدية أو المعتادة في تنمية التحصيل والتفكير المنظومي التفكير المنظومي في الكيمياء.

تفسير النتائج يتضح من نتائج اختبار صحة الفروض أن هناك أثر كبير لاستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس وحدتي الكيمياء لطالبات الصف الصف الأول الثانوي على تنمية تفكيرهن المنظومي، وهذه النتائج تجيب بشكل واضح على السؤال الثالث من أسئلة الدراسة.

<u>ويمكن أن تعزى هذه النتائج إلى ما يلي:</u>

- إن استخدام بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة مثل (التساؤل الذاتي، خرائط المفاهيم، التلخيص) أثناء دراسة العينة التجريبية لوحدتي الكيمياء المقترح تجريبها في هذه الدراسة أتاحت فرصاً عديدة للطالبات في:
- التعامل مع محتوي الوحدتين من خلال قيامهن بعمليات عقلية ترتبط بفهم هذا المحتوى بشكل جيد وبالتالي يكون تعلمهم فعال والقيام بدور ايجابي وفاعل في العملية التعليمية.
- استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في التفكير والتأمل في تفكيرهم، وممارسة الأنشطة العقلية المتعددة، وهذا بدوره يساعد على استيعاب المعارف والمعلومات التي تتضمنها الوحدتين بشكل شمولي وفي صورة مقطوعات تتضح فيها كافة العلاقات بين هذه المعارف والمعلومات، والنظرة بهذه الصورة تعتبر جديدة بالنسبة للطالبة لأنه تعود فيما سبق النظر للموضوعات نظرة جزئية منفصلة، وهذا ساعد بدوره على تنمية تفكيره المنظومي.

- تصميم منظومات بأنفسهن أثناء سير التدريس وهذا يؤثر بشكل واضح في تحسين مستوى تفكيرهن المنظومي.
- وحول اتفاق أو اختلاف نتائج هذه الدراسة مع نتائج البحوث والدراسات السابقة فقد تم التوضيح سابقاً بأنه في حدود علم الباحثة لم تجرَ دراسة سابقة حاولت الربط بين استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة وتنمية التفكير المنظومي. إلا أنه بشكل عام هناك أثر كبير لاستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية تحصيل الطلبة، وهذا ما أشارت إليه نتائج دراسة (Lee: 1997)، ودراسة (ليلى حسام الدين: ٢٠٠٢)، أو في تنمية بعض أنواع التفكير، مثل دراسة (منى شهاب: ٢٠٠٠) حيث أشارت نتائج دراستها إلى وجود أثر كبير لاستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية التفكير الابتكاري.

التوصيات والمقترحات:

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج الدراسة وفي ضوء حدودها ومنهجها يمكن تقديم بعض التوصيات والمقترحات التالية:

أولاً التوصيات:

- ضرورة تدريب الطالبات بالمرحلة الثانوية وبشكل مستمر على استخدام التفكير المنظومي وذلك من خلال استراتيجيات ما وراء المعرفة التي يستخدمها المدرسون لرفع مستوى الطالبات في هذا النوع من التفكير.
- إعادة النظر في تقويم طالبات المرحلة الثانوية، بحيث يشمل التقويم اختبارات متنوعة، تقيس ما اكتسبته الطالبات من مهارات التفكير المنظومي في مراحل التعليم المختلفة
- عقد دورات تدريبية للمعلمين أثناء الخدمة وبخاصة معلمات العلوم بصفة عامة االكيمياء بصفة خاصة في مراحل التعليم العام لتدريبهن على كيفية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في العملية التعليمية/ التعلمية.
- تدريب الطلاب المعلمين في كليات التربية بالجامعات على كيفية استخدام وتوظيف استراتيجيات ما وراء المعرفة في تخطيط وتنفيذ دروس العلوم بصفة عامة والكيمياء بصفة خاصة، وذلك من خلال مساق طرق تدريس العلوم

ثانيا المقترحات:

في ضوء نتائج البحث توصي الباحثة بإجراء البحوث والدراسات التالية مستقبلاً:

- دراسة أثر استراتيجيات ما وراء المعرفة على متغيرات أخرى مثل التفكير الابتكاري، والتفكير الناقد في الفيزياء.

- دراسة فعالية برنامج لتدريب المعلمات أثناء الخدمة على استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تعليم الكيمياء وتعلمها، وقياس أثر ذلك على الطالبات.
- فعالية برنامج تدريبي مقترح لتدريب معلمي العلوم على استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تعليم وتعلم العلوم.

المراجـــــــــــع:

١- أبو جادو، صالح محمد علي؛ نوفل، محمد بكر (٢٠٠٧). **تعليم التفكير النظرية والتطبيق**. الأردن، عمان: دار الميسرة.

٢- أبو عجوة، حسام صلاح (**٢٠٠٩**). اثر إستراتيجية التساؤل الذاتي في تنمية مهارات حل المسائل الكيميائية لدى طلاب الصف الحادي عشر. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

٣- البيشي، سعيدة سعيد (**٢٠١٣**). فعالية تدريس الكيمياء باستخدام استراتيجية التساؤل الذاتي في تنمية مهارات التفكير المنظومي لدى طالبات الصف الأول الثانوي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك خالد.

٤- أبو عودة، سليم محمد (**٢٠٠٦**). اثر استخدام النموذج البنائي في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير المنظومي والاحتفاظ بها لدى طلاب الصف السابع الأساسي بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

٥- الطنطاوي، عفت مصطفى (**٢٠٠١**). استخدام استراتيجيات ماوراء المعرفة في تدريس الكيمياء لزيادة التحصيل المعرفي وتنمية التفكير الناقد وبعض مهارات عمليات العلم لدى طلاب المرحلة الثانوية. **مجلة البحوث النفسية والتربوية**، كلية التربية، جامعة المنوفية، العدد الثاني.

٦- المحلاوي، عماد سعد (**٢٠٠٠**). تأثير العصف الذهني للمشكلة والاكتشاف الموجة في كل من التحصيل الأكاديمي الابتكاري للكيمياء والقدرات الإبتكارية المعرفية لدى طلاب الصف الثاني الثانوي العام. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة طنطا.

٧- المنوفي، سعيد جابر (**٢٠٠٢**). فعالية المدخل المنظومي في تدريس حساب المثلثات وأثره على التفكير المنظومي لدى طلاب المرحلة الثانوية. **المؤتمر الرابع عشر، مناهج التعليم في ضوء مفهوم الأداء**. الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس. المجلد الثاني.

٨- الناقة، صلاح (**٢٠٠١**). التعرف على الصعوبات التي تواجه عملية تعلم الكيمياء في المستوى الأول بكليتي العلوم والتربية علوم لدى طلبة الجامعة الإسلامية بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

٩- اليعقوبي، عبد الحميد صلاح (**٢٠١٠**). برنامج تقني يوظف إستراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة لتنمية مهارات التفكير المنظومي في العلوم لدى طالبات الصف التاسع بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

١٠- بهلول، إبراهيم (**٢٠٠٤**). اتجاهات حديثة في استراتيجيات ما وراء المعرفة في تعليم القراءة. **مجلة القراءة والمعرفة**، العدد الثلاثون.

١١- جروان، فتحي عبد الرحمن (١٩٩٩). **تعليم التفكير، مفاهيم وتطبيقات**. الأمارات العربية المتحدة : دار الكتاب الجامعي.

١٢- زيتون، عايش (١٩٩٩). **أساليب تدريس العلوم. الطبعة الثالثة**، الأردن: دار الشرق للنشر والتوزيع.

١٣- سيد، آمال سعد (١٩٩٨). اثر التفاعل بين طريقتين في التدريس على كل من التحصيل والمهارات المعملية في الكيمياء وتنمية الإبتكارية لدى طلاب المرحلة الثانوية. رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية، جامعة المنوفية.

١٤- شهاب، منى عبد الصبور (٢٠٠٠). اثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تحصيل العلوم وتنمية مهارات عمليات العلم التكاملية والتفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي. **مجلة التربية العلمية**، المجلد الثالث، العدد الرابع، ص. ص ١-٤٠.

١٥- عبد الوكيل، إبراهيم (٢٠٠٠). **التربويات الحاسوب وتحديات مطلع القرن الحادي والعشرون**. القاهرة: دار الفكر العربي.

١٦- عبيد، وليم (٢٠٠٠). ما وراء المعرفة، المفهوم والدلالة. الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، **مجلة القراءة والمعرفة**، العدد الأول.

١٧- عبيد، وليم (٢٠٠٢). **النموذج المنظومي وعيون العقل. المؤتمر العربي الثاني حول المدخل المنظومي في التدريس والتعلم**، القاهرة، مركز تطوير تدريس العلوم.

١٨- عبيد، وليم؛ وعفانة، عزو (٢٠٠٣). **التفكير والمنهاج المدرسي**. الكويت: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

١٩- عسقول، محمد؛ حسن، منير (٢٠٠٧). أثر استخدام الوسائل المتعددة في تنمية التفكير المنظومي في مادة التكنولوجيا لدى طلبة الصف التاسع الأساسي، بحث منشور، الجامعة الإسلامية بغزة.

٢٠- عفانة، عزو؛ وأبو ملوح، محمد سلمان (٢٠٠٧). اثر استخدام بعض استراتيجيات النظرية البنائية في تنمية التفكير المنظومي في الهندسة لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة. **المؤتمر العالمي الأول لكلية التربية التجربة الفلسطينية في إعداد المناهج**، جامعة الأقصى، فلسطين.

٢١- عفانة، عزو؛ ونشوان، تيسير محمود (٢٠٠٤). أثر استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير المنظومي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة. **المؤتمر العلمي الثامن الأبعاد الغائبة في مناهج العلوم بالوطن العربي**، الجمعية المصرية للتربية، المجلد الأول ٢٥-٢٨ يوليو ٢٠٠٤، فندق المرجان، الإسماعيلية، كلية التربية، جامعة عين شمس، مصر الجديدة.

٢٢- على، وائل عبد الله (٢٠٠٤). أثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تحصيل الرياضيات وحل المشكلات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، **دراسات في المناهج وطرق التدريس**، العدد السادس والتسعون.

٢٣- قشطة، احمد عودة (٢٠٠٨). اثر توظيف استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية بالعلوم لدى طلبة الصف الخامس الأساسي بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

٢٤- نصر، محمد علي (٢٠٠٤). رؤى مستقبلية لتطوير الأبعاد الغائبة في مناهج التربية العلمية بالوطن العربي. **المؤتمر العلمي الثامن الأبعاد الغائبة في مناهج العلوم بالوطن العربي،** الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد الثاني، ٢٥-٢٨ يوليو، ص.ص. ٢٨٧-٢٩٥.

٢٥- نصر، ريحاب احمد (٢٠٠٩). فعالية استخدام المدخل المنظومي للتغلب على صعوبات تعلم مادة العلوم وتنمية التفكير المنظومي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **المؤتمر العلمي الثالث عشر التربية العلمية المعلم والمنهج والكتاب دعوة للمراجعة،** الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلد المؤتمر ٢-٤ أغسطس ٢٠٠٩م، فندق المرجان، فايد الإسماعيلية، كلية التربية، جامعة عين شمس، مصر الجديدة.

26- Arends, R (1998) .Learning to Teach. 4th edition Boston, McGraw Hill.

27- Henson, K.T & Eller, B.F. (1999). Educational psychology for Effective Teaching. second Edition, Boston, London, New York, Wadsworth publishing company.

28- Min, J & Hongbing, Z (2002). Application of Systems Thinking in Chemistry Teaching. Jinling High School, No.169 Zhongshan Road, Nanjing, China 210005.

29- Koch, A (2001). Training in Metacognition: (Metacognition and comprehension of physics texts. science Education, Vol.85 No. 6, pp: 758-768.

30- Ossimitz, G (2002). Stock Flow-Thinking and Reading Stock-Flow-Related Graphs: An Empirical Investigation in Dynamic Thinking Abilities. University of Klagenfurt, Austria. Available: http://go.just.to/pap.

31- Patrick, F (1993). The Role of the Meta-cognitive Skills of awareness and Regulation in Enhancing Scientific Problem Solving in middle School Students. Dissertation Abstract International, Vol. 54- 12A, P.

32- Brown, J. H. (1978) Knowing when, where, and how to remember: A problem of Metacognition. In R. Glaser (Ed.) ***Advances in instruction a psychology***. New York: Halsted Press.*l*

33- Coyne Michael D & others (2007). ***Effective Teaching Strategies That Accommodate Diverse Learners***. Upper Saddle River, New Jersey, Columbus. Ohio

34- Dapollonia, S. & Charles, E. (2004) ***Acquistion of complex systemic Thinking: Mental Models Evolution,*** Educational Research & Evaluation**,** (www. Eric. Com)**.**

35- Dirkes, M. Ann. (1985, November). "Metacognition: Students in charge of their thinking. "***Roeper Review,*** 8 (2), 96-100. EJ 329 760

36- Flavell, J.H (1976) ***Metacognitive Aspects of Problem Solving In Lauren B.Resnick*** (Ed), The Nature of Intelligence Hillsdale, NJ: Erlbaum

37- Hallahan, D. P., & Kauffman, J. M. (1994). Toward a culture of disability in the aftermath of Deno and Dunn. ***The Journal of Special Education***, *27* (4), 496-508.

38- Hallahan, D. P., & Kauffman, J. M. (1994). Introduction to the special issue. ***The Journal of Special Education***, *27* (4), 373-374.

39- Hyerle, D. (2004). Student Successes with Thinking Maps Seeing is Understanding. ***Educational Leardership***, 53, (4), 85-98.

40- Janssen, T. (2002). Instruction In Self- Questioning As A literacy Reading Strategy: An Exploration Of Empirical Research. ***LI educational studies in language and literature***, 2 (2), 95-120.

41- Keithlen, Z (2005). Teatching during Reading Self- questioning Strategies, Retrieved from ***edu/ cgi- bin/ cgiwrep/main.Ph.D.***

42- Koch, A (2001). Training in Metacognition: (Meta cognition and comprehension of physics texts**.** ***Science Education***, 85 (6) 758-768.

43- Min, J& Hongbing, Z (2002). **Application of Systems Thinking in Chemistry Teaching**. Jinling High School, No.169 Zhongshan Road, Nanjing, China 210005.

44- McNamara, C. (2006). **Systems Thinking, Systems Tools and Chaos Theory**. Field Guide to Consulting and Organizational Development

45- Nisbet, J. D., & Shucksmith, J. (1986). Learning strategies. London; Boston: Routledge & K. Paul.

46- Ossimitz, G (2002). ***Stock Flow-Thinking and Reading Stock-Flow-Related Graphs: An Empirical Investigation in Dynamic Thinking Abilities***. University of Klagenfurt, Austria. Available: ***http://go.just.to/pap***

47- Ormrod, J. E. (2000). *Educational psychology: Developing learners* (3rd ed.— multimedia ed.). Merrill/Prentice-Hall.

48- Pugalee, D. (2001). Writing, mathematics, and metacognition: Looking for connections through students work in mathematical problem solving. School Science and Mathematics, 101 (5), 236-245

49- Shang, H & Chang-Chien, I (2009), The Effect of Self-Questioning Strategy on EFL Learners' Reading Comprehension Development**,** The International Journal of Learning, Volume 17, Issue 2, pp.41-54.

50- Sterling, S. (2004). Systems thinking. IND. Tilbury & D.Worman (Eds.), Engaging people in sustainability, commission on education and communication. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK **.**