الفصل السادس

نظرية ما وراء المعرفة وتطبيقاتها في تدريس العلوم والتربية العلمية

مقدمة :

أدت الزيادة السريعة في الاهتمام بنظريات التعلم المعرفية إلى زيادة الاهتمام بما وراء المعرفة. فقد ظهر مصطلح ما وراء المعرفة (Meta cognition) في السبعينيات في بحوث فلافل Flavel الذي اهتم بكيفية قيام المتعلم بفهم نفسه كمتعلم أي قدرته على التخطيط والمتابعة والتقويم لتعلمه. وقد عرف فلافل وزملاؤه مفهوم ما وراء المعرفة بأنه "معرفة الفرد بعملياته المعرفية ونواتجها وما يتصل بتلك المعرفة" (Flavell,1976). تعني نظرية ما وراء المعرفة التفكير في التفكير. ويوضح كوستا هذا المفهوم بقوله "إذا انتبهت إلى أنك في حالة حوار مع عقلك، وأنك تراجع قرارك الذي اتخذته وعمليات حل المشكلة فإنك تمارس ما وراء المعرفة" ,Costa، 1991,211).

وتسهم نظرية ما وراء المعرفة في مساعدة المتعلم على القيام بدور فعال في جمع المعلومات وتنظيمها وتقييمها أثناء عملية التعلم (صفاء الأعسر، ١٩٩٨). فتعلم الطلاب يتحسن عندما يكونون واعين بتفكيرهم أثناء قراءتهم وكتابتهم وحلهم للمشكلات.أي إنها تساعدهم على أداء أفضل، حيث أشارت نتائج بعض الدراسات إلى وجود فروق في قدرات ما وراء المعرفة بين المتعلمين الناجحين وغير الناجحين، فالطلاب الذين يتمتعون بدرجات عالية يميلون إلى أن يمتلكوا مهارات ما وراء المعرفة أكثر من زملائهم غير الناجحين (Everson,1997).

وفي هذا الإطار اقترح فلافل(١٩٨٧) اعتبار المدارس مكانا لتنمية ما وراء

المعرفة، لما لها من دور في التعلم الذاتي الواعي. كما شجعت رابطة معلمي العلوم الوطنية في الولايات المتحدة NSTA National Science Teachers Association 1998)) على استخدام ما وراء المعرفة في تعليم العلوم لمساعدة الطلاب ليكونوا مسئولين عن تعلمهم من خلال تحديدهم لأهداف التعلم ومراقبة مدى تقدمهم لتحقيق تلك الأهداف. وقد أكد فتحي جروان (٢٠٠٢) على الدور الذي تلعبه ما وراء المعرفة في التعلم من حيث أهميتها في معالجة المعلومات، وبالتالي لا يجوز إهمالها أو الافتراض بأن المتعلم يمكن أن يجيدها بصورة غير مباشرة عن طريق دراسة محتوى مادة التدريس. كما أكد على أن أي جهد لتعليم مهارات التفكير يظل ناقصاً ما لم يتصدَّى لمهمة مساعدة الطلبة على تنمية مهارات ما وراء المعرفة. وقد اهتمت بعض الدراسات بالتدريب على مهارات ما وراء المعرفة بشكل مستقل عن تدريس محتوى المواد فيما يعرف ببرامج مهارات الدراسة، والمتمثل في برامج تنظيم الوقت،وتدوين الملاحظات وغيرها. على الجانب الآخر يرى البعض أن تلك النتائج مشكوك بها ويقترح أن تنمى مهارات ما وراء المعرفة من خلال ربطها بالمحتوى التدريسي أو ما يعرف بالتعلم القائم على ما وراء المعرفة (situated learning).

(Georghides، 2004؛Gunstone and Northfield، 1994).

وقد جاءت الأشكال المنظمة Graphic organizers كأحد أدوات التعلم الناجحة التي تساعد المتعلم على تنظيم واستخلاص وإظهار المعلومات (Troubredge and Wandersee,1998,98)، حيث يستخدمها المتعلم لإظهار الارتباطات الجديدة بالمعلومات السابقة، وهي وسيلة للتعبير عن العلاقات بين الحقائق والأفكار الأساسية لكي تفهم بشكل واضح. وقد أشارت صفاء الأعسر (١٩٩٨) إلى اعتبار ما وراء المعرفة وسيلة بصرية تساعد المعلم والمتعلم على القيام بنشاط إيجابي في استكشاف علاقات جديدة بين الأشياء،وفهم العلاقات القائمة في المادة، والتحكم في العمليات التي يقومون بها. ومن هذه الأشكال شكل البيت الدائري Roundhouse Diagram الذي طوره وندرسي Wandersee كأداة لما وراء العمليات المعرفية لتساعد المتعلم على فهم المعرفة لديه، حيث أوصى Hackney and Ward 2002,) باستخدام استراتيجية البيت الدائري في تدريس الموضوعات التي يتطلب تعليمها تسلسلاً وترتيباً معيناً، دورات، بناء ووظيفة، بيانات، أجزاء ووحدات، وإجراءات معملية.

وتعد استراتيجية شكل البيت الدائري استراتيجية تعلم من أجل تمثيل مجمل لموضوعات وإجراءات وأنشطة العلوم، حيث تركز على رسم أشكال دائرية تناظر البنية المفاهيمية لجزئية محددة من المعرفة بحيث يمثل مركز الدائرة الموضوع الرئيسي المراد تعلمه وتمثل القطاعات السبعة الخارجية الأجزاء المكونة للموضوع.

وقد انبثقت هذه الاستراتيجية من دراسة وندرسي لنظرية أوزوبل في جامعة كورنيل، وكذلك نتيجة لتدريسه خرائط المفاهيم، وخريطة الشكل (V) في جامعة لويزيانا، حيث ربط بين كل ذلك ومايعرفه عن الأشكال المنظمة.

ويتمثل شكل البيت الدائري في أنه شكل هندسي دائري ثنائي البعد وهو عبارة عن قرص مركزي يقسمه خط اختياري وتحيط به سبعة قطاعات خارجية، حيث يمثل شكل البنية المفاهيمية لجزء محدود من المعرفة ويوضح شكل () مكونات شكل البيت الدائري. وقد أعطاه وندرسي هذا الاسم تشبيهاً له بالتراكيب الدائرية ذات الأقراص المستديرة المستخدمة في السكك الحديدية لتبديل عربات القطار بحيث يمثل القرص المركزي الفكرة الأساسية أما الخط الاختياري فيقسم هذه الفكرة أو يضع الأفكار المتقابلة لها. وتستخدم القطاعات السبعة المحيطة لتجزئة المفاهيم الصعبة أو لترتيب تسلسل الأحداث أو لتعلم خطوات حل المشكلات بحيث يعبئ المتعلمون الشكل مبتدئين من موقع الساعة ١٢ وباتجاه عقارب الساعة.

الأسس الفكرية لشكل البيت الدائري:

قام وندرسي ببناء شكل البيت الدائري في ضوء ما قدمته نظرية التعلم عند أوزوبل، وما قدمته البنائية الإنسانية من تصور حول اكتساب المعرفة، بالإضافة إلى بحوث "ميللر" حول الذاكرة وما قدمته أبحاث الإدراك البصري. وفيما يلي توضيح مختصر لتلك الأسس:

١. نظرية أوزوبل Ausubel للتعلم ذي المعنى:

تركز نظرية التمثيل للتعلم المعرفي Assimilation theory لأوزوبل على أهمية المعرفة السابقة، حيث تعتبر أساسية(قاعدة) للمعارف الجديدة. وقد استخدم أوزوبل مصطلح التمثيل من علم الأحياء والذي يعني أن الجسم بعد أن يهضم الغذاء ويمتصه يحوله إلى مادة تشبه مادة الجسم ليستخدمها في بناء الجسم.

وتبحث هذه النظرية في الميكانيزمات الداخلية في المخ وسيكولوجية المعرفة. فالفرد يحمل أفكارًا ومفاهيم راسخة في بنيته المعرفية وعندما تدخل المعرفة الجديدة يحدث التكيف Accommodation بتنظيم المعرفة السابقة لتستوعب المعرفة الجديدة. وبذلك يتم تمثيل المعرفة الجديدة داخل البنية المعرفية بحيث تفقد طبيعتها التي دخلت فيها وينتج عن هذا التفاعل بينهما معرفة متميزة عنهما.

٢. النظرية البنائية الإنسانية لنوفاك Human Constrctivism:

قدم نوفاك بجامعة كورنيل نظرية البنائية الإنسانية والتي ارتكز فيها على مبدأ أوزوبل للتعلم ذي المعنى الذي ينص على" إن أكثر عامل يؤثر على التعلم هو ما يعرفه المتعلم نفسه".(Mintzes and Wandersee,1998,47) وتؤكد نظريته على عملية صنع المعنى، وذلك بتكوين ارتباط بين المفاهيم الجديدة والمفاهيم السابقة الموجودة في البنية المعرفية للمتعلم وتكوين مفاهيم ومعلومات جديدة تماما لأن وجهة النظر هذه ترى استحالة بناء فردين لنفس المعنى عند تقديم نفس المعلومات.

إن هذا الاهتمام بالإدراك وليس التعلم الصم والتركيز على صنع المعنى وفهم مفاهيم العلوم يعطي الفرصة للمتعلم لإعادة بناء وتقييم ومراجعة أفكاره فربط المعلومات الجديدة بالسابقة يساعد على القدرة على تعلم وتذكر المعرفة.

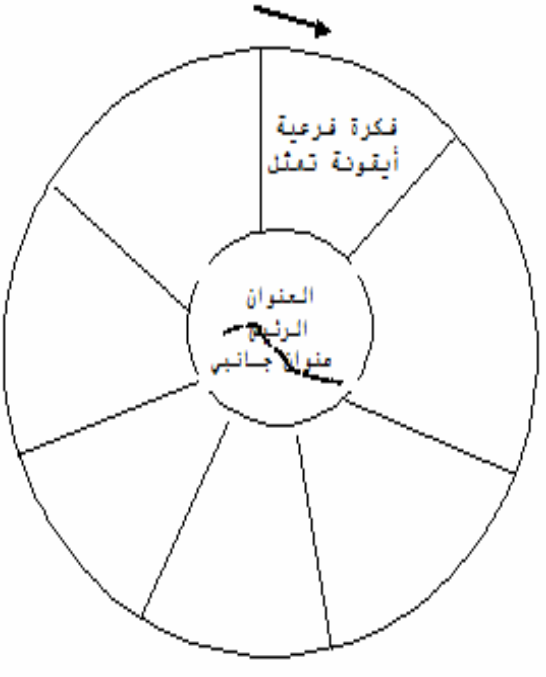
٣. بحوث علم النفس لجورج ميللر Georg Miller:

إن شمول الشكل لسبعة قطاعات خارجية يأتي منسجماً مع ما توصل إليه "ميللر" في دراساته النفسية حول الذاكرة قصيرة المدى من أن أغلبية الناس يمكنهم تذكر سبعة أشياء قد تزيد أو تنقص اثنين؛ لذلك إذا حدث لهذه المعلومات تجميع Chunck بشكل فاعل بتقليل أو ضغط التفصيلات فإن المتعلم يمكنه إيجاد علاقات بين الأفكار وزيادة التعلم، حيث أشار "ميللر" عام ١٩٥٦ في مقالته الشهيرة "الرقم السحري سبعة قد يزيد أو ينقص اثنين"، كما توصل في أبحاثه إلى أن معظم الأفراد يستطيعون تذكر سبعة أشياء غالباً. لذلك رأى أن تنظيم المعلومات (تجميع) وإيجاد علاقات بين المعلومات يؤدي إلى زيادة التذكر بحيث تخزن وتسترجع بشكل أفضل فالتجميع يزيد من اتساع الذاكرة.

٤. أبحاث الإدراك البصري Visual Imagery:

أشارت دراسات ليفن وبندر وبرسلي Levin، Bender، Pressley أن الأطفال

الـذين شـاهدوا صـوراً عنـد قـراءة القـصص لهـم يتـذكرون ٤٠٪ مـن المعلومـات أكثـر مـن الأطفـال الـذين قـرأت لهـم القـصص بـدون صـور. وهـذا يعـني أن وجـود الـصور يـسهم كـثيراً في عمليـات الترميـز encoding فوجـود الـصور والتوضـيحات تلفـت انتبـاه المـتعلم والـتي يعتبرهـا علمـاء الإدراك أول خطـوة لعمليـات الترميـز في الـذاكرة. فالتـذكر والإدراك يزيـد عنـدما تعـرض المعلومـات لفظيـاً وصـورياً، فنظريـة الترميـز الثنـائي لبيفيـو Paivio تـرى أن وجـود الـصور يـساعد علـى التـذكر؛ لأن الأفكـار تم ترميزهـا لفظيـا ومرئيـا، فـالترميز الثنـائي أسـهل للتـذكر مـن الترميـز الأحـادي (Ward and Wandersee,2002). كـذلك فـإن الأشـكال الهندسـية العاديـة كالـدوائر تعتـبر أشـكالاً متوازيـة ثابتـة وباسـتخدام العيـنين الاثنـتين فـإن نطـاق النظـر هـو أيـضاً دائـري. كمـا أن عقولنـا تـسعى إلى الأشـكال ثنائيـة البعـد في البيئـة لأنهـا سـهلة المعالجـة بالنـسبة للملاحظ،وبالتـالي يـسهل تـذكرها، فـإذا اسـتخدمت خطـوط بـسيطة غـير مركبـة واضـحة وليـست قريبـة مـن بعـضها فـإن ذلـك يـساعد علـى الإدراك ممـا يـؤدي إلى زيـادة القـدرة علـى تـذكر المعلومـات واسـترجاعها بسهولة(شكل١١).



شكل ( )
كيفية بناء شكل البيد الدائري

كيفية بناء شكل البيت الدائري:

يقوم المتعلم ببناء شكل البيت الدائري بإتباع "نموذج خطوات بناء شكل البيت الدائري"، حيث يرتبط كل سؤال في النموذج بخطوة من خطوات الشكل بحيث يقوم المتعلم بـ:

١. تحديد الهدف الذي يسعى له من بناء شكل البيت الدائري ليساعده ذلك على التركيز في دراسة الموضوع ويوجهه أثناء التعلم.

٢. تحديد الموضوع الرئيسي المراد دراسته سواء كان مفهوما أو تجربة عملية أو إجراءات معينة بحيث يتم تكوين العنوان الرئيسي ويسجل هذا العنوان داخل القرص الدائري.

٣. يحدد جانبين يتناولهما الموضوع الرئيسي بحيث يكونان عنوانين متفرعين عن الموضوع الرئيسي إذا كان الموضوع يحتمل ذلك وتسجلهما على جانبي المنحنى في القرص الدائري.

٤. يقسم الموضوع الرئيسي إلى سبعة أفكار رئيسية (قد تزيد أو تنقص بندين) ويكتب عبارة لكل منها ثم يلخصها في عنوان يوضح خلاصة الفكرة.

٥. يرسم أيقونة قد تكون (شكلاً أو صورة أو رسمًا مبسطًا) لكل من العناوين السبعة بحيث يساعده على تذكر هذه العناوين.

٦. بعد يبدأ بتعبئة القطاعات الخارجية لشكل البيت الدائري مبتدئا بالقطاع المشير إلى الساعة ١٢ وباتجاه عقارب الساعة مستخدما العناوين القصيرة والأيقونات المرافقة له في كل قطاع من القطاعات السبعة. ويمكن للمتعلم الاستعانة برسومات وصور جاهزة وقد يقدمها المعلم ليساعد المتعلم على الابتكار.

٧. إذا شعر المتعلم بحاجته إلى التوسع في نقطة معينة يمكنه استخدام شكل "القطاع المكبر" للشرح والتعليق.

٨. يستخدم نموذج "ضبط شكل البيت الدائري" لمراعاة شروط بناء الشكل بحيث يصبح المتعلم موجها ذاتيا.

٩. بعد الانتهاء من بناء الشكل يكتب الطالب عن الموضوع.

على الجانب آخر تولي نظريات التعلم المعرفي أهمية لكيفية تشغيل ومعالجة

الفرد للمعلومات وكيفية اكتساب الفرد للمعرفة ذاتها. وتعتبر السعة العقلية المكون الرابع من مكونات الذاكرة التي تلعب دوراً أساسياً في تجهيز ومعالجة المعلومات. فالمعلومات تنتقل خلال أجهزة الحس (الذاكرة الحسية) إلى الذاكرة قصيرة المدى، فإن كان هناك تجهيز ومعالجة عميقة للمعلومات نقلت إلى الذاكرة طويلة المدى وإذا لم تعالج هذه المعلومات فإنها تفقد. والسعة العقلية أحد العوامل الأساسية في معالجة المعلومات فهي تمثل أقصى عدد من الوحدات المعرفية أو المخططات العقلية التي يستطيع الفرد التعامل معها أو تناولها في وقت واحد أثناء معالجة المعلومات. أي إن الزيادة في كمية المعلومات ستؤدي إلى تحميل السعة العقلية فوق طاقتها وبالتالي انخفاض الأداء. ويمكن زيادة كفاءة السعة العقلية عن طريق تنظيم وتجميع المعلومات في صورة وحدات ذات معنى بحيث لا تشكل حملاً زائداً عليها وبالتالي تسهل عملية التعلم.(لمزيد من التفاصيل انظر النظرية المتعلقة بالسعة العقلية).

عرض للمفهوم:تعددت الأدبيات التربوية في تناولها لمفهوم ما رواء المعرفة،وفيما يلي تناول بعض مفاهيم ما وراء المعرفة:

ظهر مفهوم ما وراء المعرفة على يد فلافل(Fllavel)، حيث أضاف للمجال المعرفي بعدا جديدا،وفتح العديد من الآفاق الواسعة للدراسات التجريبية والمناقشات النظرية والعملية في موضوعات الذكاء والتفكير وهندسة الذاكرة، والاستيعاب، ومهارات التعلم، وغيرها. وقد عرفها فلافل(Fllavel,2002,19) بأنها "معرفة ووعي الفرد بعملياته المعرفية وقدرته على ضبطها،وإدارتها بنشاط".كما أشار Fllavelإلى أن معظم الأنشطة النفسية المتعلقة بالعمليات المعرفية،والدوافع، والانفعالات،والمهارات الحركية الشعورية منها،وغير الشعورية يمكن أن تكون ضمن ما وراء المعرفة(العدل، ٢٠٠٢،١٩).

وعرفها ربيكا أكسفورد (١٩٩٦،١١٦). إلى أنها وراء أو مع أو إلى جانب ما هو معرفي،أما استراتيجيات ما وراء المعرفة، تعني الأفعال التي تتخطى الحيل المعرفية التي تتيح للمتعلم فرصا لتنظيم تعلمه،وتشمل ثلاثة فئات (تركيز عملية التعلم- التنظيم والتخطيط للتعلم – وتقويم التعلم).

وعرفها العدل وعبدالوهاب(٢٠٠٣) بأنها"مهارات الفرد في إدراك الشئ الذي يتعلمه والتفكير فيما يقوم بتعلمه،وتحكمه في هذا التعلم بأن يكون قادرا على

الاستفادة مما يتعلمه في موقف معين، واختيار الاستراتيجيات اللازمة وتعديلها أو التخلي عنها واختيار استراتيجية جديدة،وقدرته على وضع خطط معينة للوصول إلى أهدافه والمراجعة الذاتية الواعية لمعرفة ما إذا كانت أهداف الفرد تحققت أم لا.

كما عرفتها لطف الله(٢٠٠٢،٦٥٤) بأنها" مجموعة القدرات والمهارات التي تساعد المتعلم على متابعة تعلمه،وأداء مهامه من خلال عمليات الفهم الواعي لأنواع المعرفة المختلفة(التقريرية،والإجرائية،والشرطية)،وتنظم المعرفة التي تتمثل في التخطيط وإدارة المعلومات،والضبط الذاتي والمراقبة، وتصحيح أخطاء التعلم،والتقويم.

وعرفها السيد (٢٠٠٢،٢٤) بأنها"مجموعة من القدرات التي تساعد المتعلم على متابعة تعلمه أو أدائه للمهمات بنجاح، من خلال عمليات الفهم والمراقبة والتقويم للأداء الذي يقوم به، وتشمل المهارات الرئيسة المتمثلة في التخطيط- المراقبة الذاتية- التقويم.

كما عرفها كوستا(Costa,1991) بأنها وعي المتعلم بالخطوات والاستراتيجيات المستخدمة في حل المشكلة.

وعرفها Swanson&Trahan,1996))بأنها تعبير يشير إلى وعي الفرد وقدرته على الرقابة وتعديل وتنظيم أعماله المعرفية الخاصة بعملية التعلم.

وعرفها عبيد(٢٠٠٠، ٦) بأنها تأملات عن المعرفة أو التفكير فيما نفكر وكيف نفكر.

كما أشار زيتون(٢٠٠٣) إلى مجموعة من التعريفات لما وراء المعرفة،منها:

- القدرة على التفكير في مجريات التفكير.
- التفكير بصوت مرتفع،أو التحدث مع الذات،بهدف متابعة ومراجعة نشاطات حل المشكلة.
- عمليات تحكم وظيفتها التخطيط والمراقبة والتقييم لأداء الفرد في حل المشكلة.

وعرفها جروان (١٩٩٩) بأنها عمليات تحكم عليا وظيفتها التخطيط والمراقبة والتقييم،وأنها تمثل قدرة الفرد على التفكير في مجريات التفكير أو حوله،أو

التفكير بصوت مرتفع، أو التحدث مع الذات، بهدف متابعة ومراجعة حل المشكلة.

نظرية ما وراء المعرفة مفهومها وملامحها الرئيسية :

عرفها (فتحي جروان، ١٩٩٩) أن ما وراء المعرفة هي مهارات عقلية معقدة تعد من أهم مكومات السلوك الذكي في معالجة المعلومات وتقوم بمهمة السيطرة على جميع أنشطة التفكير العاملة والموجهة لحل المشكلة، واستخدام القدرات أو المواد المعرفية للفرد بفاعلية في مواجهة متطلبات مهمة التفكير.

وعرف (Costa,1991) ما وراء المعرفة بأنها القدرة على معرفة ما نعرف وما لانعرف، وهي سمة بشرية فريدة.

وعرف (جابر عبد الحميد، ١٩٩٩) ما وراء المعرفة أنها تفكير المتعلمين في تفكيرهم وقدراتهم على استخدام استراتيجيات تعلم معينة على نحو مناسب، كما أنها تشمل عمليات ومهارات عقلية مستخدمة في حل مشكلة محددة.

وعرفها (Borich,1996) بأنها تفكير المتعلمين في تفكيرهم وقدراتهم على استخدام استراتيجيات تعلم معينة على نحو مناسب.

ويقصد بما وراء المعرفة : قدرة الفرد على التفكير في الشيء الذي يتعلمه وتحكمه في هذا التعلم.

وبالنظر إلى هذه التعريفات يتضح أنها تشترك في إبراز أهمية الدور الذي تلعبه ما وراء المعرفة في تنمية التفكير أو حل المشكلات (فتحي جروان، ١٩٩٩).

وتعد نظرية ما وراء المعرفة أحد ميادين المعرفة التي تلعب دورا هاما في العديد من أنماط التعلم، حيث إنها تهتم بقدرة المتعلم على التخطيط، والمراقبة، والسيطرة، وتقويم تعلمه، ومن ثم فهي تعمل على تحسين اكتساب المتعلمين لعمليات التعلم المختلفة، وتسمح لهم بتحمل المسئولية، والتحكم في العمليات المعرفية المرتبطة بالتعلم، بالإضافة إلى التحكم في العمليات المعرفية المرتبطة بالتعلم، وتسهل البناء النشط للمعرفة، وتشجيع المتعلمين على التفكير في ما يوجد في بنيتهم المعرفية، ومن ثم فهي تسهم في تنمية التفكير المستقل، ومهارات اتخاذ القرار، وحل المشكلات، ليصبحوا فعالين، ومستقلين، وهادفين(السيد، ١٥، ٢٠٠٢).

ويـــرتبط مفهـــوم مـــا وراء المعرفـــة بثلاثـــة أنـــواع مـــن الـــسلوك العـــام (عبيد، عفانة، ٩١، ٢٠٠٣):

١- معرفة الفرد عن عمليات فكره الشخصي ومدي دقته في وصف تفكيره.

٢- التحكم والضبط الذاتي.

٣- معتقدات الفرد وحدسياته الوجدانية فيما يتعلق بفكره عن المجال الذي يفكر فيه.

وقد أشارت الأدبيات التربوية إلى أن اكتساب المتعلم لمهارات ما وراء المعرفة قد يسهم في الفهم والتعلم الايجابي، واكتساب عادات جديدة في التفكير، بالإضافة إلي اكتساب مهارات عقلية تمكنه من التعلم الذاتي، والتحكم في التفكير، وتحسين القدرة علي الفهم والاستيعاب والتخطيط، وحل المشكلات.

و يري البعض أن ما وراء المعرفة تعتمد علي قيام المتعلم بالعديد من المهارات مثل، التخطيط، ومراقبة التقدم، والتقويم (أحمد جابر السيد، ٣٢، ٢٠٠٢ ؛ ليلي حسام الدين، ١٠٨، ٢٠٠٢ ؛ جابر عبد الحميد، ١٩٩٧، ٣٥).

وعرفها سوانسون وترهان Swanson and Trahan بأنها مفهوم يشير إلى وعي الفرد وسيطرته على أعماله المعرفية الخاصة بعمليات التعلم ١٩٩٦) Swanson and Trahan،) ويقصد بما وراء المعرفة وعي الفرد بالعمليات المعرفية وسيطرته على أعماله المعرفية وآليات التنظيم التي يستخدمها في حل المشكلات.

وقد تم التركيز في الآونة الأخيرة على هذه النظرية لتطبيقاتها العديدة في المجال التربوي، حيث إنها تقوم بدور مهم في تنمية عمليات الفهم، والانتباه والتذكر، بالإضافة إلى أنها تساعد المتعلمين على زيادة الوعي والإدراك بعملية التعلم، واكتساب مهارات متعددة، مثل التخطيط، والمراقبة، والتقويم، والوعي بالخطوات والاستراتيجيات التي تسهم في حل المشكلات، والقدرة على تقييم كفاءة التفكير.

وقد حظى التفكير في التفكير (Meta Cognition) أهمية كبيرة في الآونة الأخيرة باعتباره أحد الطرائق الحديثة في تدريس التفكير، حيث إن المفكر الجيد يستخدم مهارات واستراتيجيات ما وراء المعرفة في الوصول إلى الهدف المنشود(إسماعيل، ٣، ٢٠٠٨).

ما المقصود بنظرية العقل ؟

أول من أطلق مصطلح نظرية العقل (Theory of mind) هما العالمان (ديفيد بريماك وجاي وودروف، ١٩٧٨)، حيث حاولا إظهار قدرة الشمبانزي (سارة) على الاستدلال بنوايا ودافعية الإنسان لتتنبأ بفعله (هل، ٢٠٠٢).

وعلى الرغم من كون هذه النتائج قطعية في هذا المجال؛إلا أنها كانت مقدمة لعلم جديد أخذ منحنى "تطبيقيا على الإنسان، حيث بدأت أبحاث في مجال علم نفس النمو عندما حاول الباحثون دراسة كيف يستطيع الأطفال معرفة الحالة العقلية للآخرين من خلال معرفة نواياهم ومعتقداتهم ورغباتهم، هذه القدرة على الاستدلال عن الآخرين وحالتهم العقلية،وسميت بنظرية العقل وتختصر(Theory of Mind) (TOM)(كندرمان، ١٩٩٨).

وقد وصفت البنية المعرفية لـ (TOM) على أنها نموذج فطري تنشط حول سن الثالثة من العمر، وهذا النموذج في بنيته يكون على الشكل التالي:

١. قد تكون (TOM) معطوبة كما في اضطراب التوحد، ولكن بنفس الوقت القدرات المعرفية الأخرى تكون سليمة.
٢. قد تكون (TOM) سليمة وأما الأعمال أو القدرات المعرفية الأخرى تكون معطوبة، كما هو الحال في عارض داون وعارض ويليام.
٣. آلية عمل (TOM) تكون سريعة.
٤. عالمية النظرية، فهي ليست مقتصرة على ثقافة معينة، ولها شكل متماثل في التطور)ستون وبارون كوهين، ١٩٩٨(.

ولكن ما هي الأداة التي تقيم اكتساب الطفل لـ (TOM) ؟

تعتمد أدوات تقييم اكتساب الطفل لـ (TOM) على ثلاثة مهمات تتدرج في صعوبتها من مهمات يستطيع الطفل الطبيعي بعمر ٤ سنوات أن يتمكن من حلها إلى مهمات يعجز الأطفال عن حلها حتى بلوغهم سن ٩- ١١ سنة وهذه المهمات هي:

١. فحص المعتقد الخطأ من الدرجة الأولى وتتطور حول ٣- ٤ سنوات.
٢. فحص المعتقد الخطأ من الدرجة الثانية وتتطور حول ٦- ٧ سنوات.
٣. فحص زلة اللسان وتتطور حول ٩- ١١ سنة.

وسنستعرض في البند التالي كل فحص على حدا.

١- تقييم اكتساب نظرية العقل

***فحص المعتقد الخطأ من الدرجة الأولى:(False belief)**

وضع العالمان (ويمر وبيرنر) في بداية الثمانينات آلية لتقييم المرحلة العمرية التي يستطيع بها الطفل اكتساب(TOM) ، وهي عبارة عن مجموعة من التجارب لكي يستطيع الطفل أن يعزو المعتقد الخطأ لشخص آخر، (رتبلان، ٢٠٠٠).

وقد بينت النتائج أن الأطفال ممن تتراوح أعمارهم بين الثلاث إلى الأربع سنوات هم من الذين يستطيعون التفرقة بين ما هي الحالة وبين ما يعتقده الناس عن هذه الحالة، ويعتبر هذا الفحص فحص المعتقد الخطأ من الدرجة الأولى.

* فحص المعتقد الخطأ من الدرجة الثانية:

فحص المعتقد الخطأ من الدرجة الثانية والذي تكون المشكلة على الشكل التالي:

الرجل والمرأة في الغرفة، المرأة تضع شيئا في مكان ما.. مثل: وضع كتاب على الرف، وبعدها تغادر الغرفة، الرجل يخبئ الكتاب في مكان آخر، وفي هذه اللحظة تكون المرأة تسترق النظر عليه وهو يغير موقع الكتاب، وهنا يسأل الطفل المفحوص عندما ترجع المرأة ماذا سيفكر الرجل حول ما تفكر به المرأة عن مكان الكتاب ؟ ولحل هذه المشكلة، على الطفل أن يكون عنده القدرة ليتمثل ليس فقط معتقد كل شخص عن مكان الكتاب، ولكن أيضا عن خطأ تفكير الرجل عن حالة تفكير المرأة (نول، ٢٠٠٠).

وقد بينت النتائج أن الأطفال في سن ٦- ٧ سنوات هم من استطاعوا الإجابة على هذا المعتقد الخطأ.

*** فحص زلة اللسان:**

يعتمد هذا الفحص بأن يقوم المفحوص بقراءة قصة تعتمد على زلة اللسان، ومثال على هذا الفحص: "اشترى محمد هدية لزميله فأهداها له بمناسبة نجاحه، وكان هناك العديد من الهدايا قد اختلطت ببعضها، وبعد سنة قام محمد بزيارة زميله في بيته، وفي خلال الجلسة تذكر محمد هديته من بين الهدايا العديدة فأمسكها وتذكرها فوقعت منه على الأرض فكسرت فأخذها ،ورماها في سلة

المهملات،واعتذر لصديقه بشدة عن هذا الحدث، فأجابه صديقه: لا تهتم بذلك فأنا لم أحب هذه الهدية أبدا، شخص ما أهداني إياها بمناسبة نجاحي."

يتطلب فهم زلة اللسان أن يتمثل الشخص حالتين عقليتين:

١. أن من قالها لا يعرف أن عليه أن لا يقولها.

٢. وأن من سمعها سوف يشعر بالمهانة والألم.

فهناك عنصر معرفي وعنصر عاطفي مؤثر، وقد تبين أن الأطفال يتمكنون من إتقان هذا الفحص في عمر إحدى عشرة سنة، على عكس البنات التي تتقنه في عمر تسع سنوات.

التفكير التباعدي Divergent Thinking :

أورد جلفورد التفكير التباعدي مقابل التفكير التقاربي، حيث يقتصر التفكير التقاربي على إعطاء أفضل إجابة للسؤال، وهذا النوع من التفكير يكون صالحا في الحالات التي يكون الجواب بها معروفا، وما يحتاجه الشخص سوى استرجاعه من المعلومات المخزنة، وينظر لهذا التفكير أنه متساو مع الذكاء التقليدي، أما التفكير التباعدي فينظر إليه على أنه الأساس المعرفي للإبداع.

ويشمل إنتاج إجابات جديدة ومتعددة من خلال المعلومات المتوفرة، ومع أن التفكير التباعدي (إنتاج متغيرات) والتقاربي (إنتاج أحادي) هما منفصلان، إلا أن دراسات التحصيل لطلاب المدارس والجامعات أظهرت أن الطالب المبدع أنتج كلا من أحادية، ومتغير المعلومات.

وقد أكد جيلفورد في نموذجه لحل المشكلات (Structure of Intellect Problem Solving Model) حول أهمية البحث في المخزون المعرفي لإيجاد الحل المناسب، أو اللجوء إلى مصادر خارجية أو معطيات جديدة للمساعدة، وفي العادة يلجأ الفرد لحل مشكلاته دون ممارسة عملية التفكير التباعدي، ويلجأ مباشرة إلى التفكير التقاربي.

وقد اعتبر كل من (ايبرت، ١٩٩٤ وفيلدهوزن، 1995) أن التفكير التباعدي مرتبطا بما وراء التمثيل(Met representation) ، حيث يتطلب التفكير التباعدي البحث في منطقة أبعد من مجال المحتوى المعرفي لديه.

ويؤكد (ستبرنبرغ، ١٩٩١) على أن الخطط التي تتطلب مهارات عقلية عليا عليها التحرر من النماذج الحالية، والاستثمار في المناطق المهملة لأن هذا هو مفتاح الإبداع والبحث عن الإجابات الملائمة لتوظيف القدرة على ما وراء التمثيلات.

يتبين مما سبق أن التفكير التباعدي والذي هو الأساس المعرفي للإبداع مرتبط بعملية ما وراء التمثيل. وسنتعرض في البند التالي إلى علاقة نظرية العقل والتفكير التباعدي.

علاقة نظرية العقل بالتفكير التباعدي:

إن التفكير التباعدي يتطلب من الفرد أن يبحث في قاعدة معلوماته إلى أماكن أبعد من المثارة حاليا. وهذه تصبح على نفس وتيرة المعالجة التي تعتمد على التحكم التنفيذي أو الانفصال من الإدراك الحالي والمعرفة، وهذا هو نفس المسار الذي يفترض معتقدا ومثبت أنه خطأ. ويصبح في المراحل المتقدمة أن هذا الانفصال والبحث في مناطق مختلفة المفتاح إلى الإبداع.

كما أن البحث في قاعدة معارف الشخص للوصول إلى الحل الصحيح هو في الواقع ما وراء تمثيلي، وهذا هو نفس فحص المعتقد الخطأ، وعلى ذلك فبم أن التفكير التباعدي ونتائج فحص المعتقد الخطأ يسيران على نفس طريقة التطور العقلي، فعلى الشخص أن يتوقع وجود علاقة قوية بين المهمات التي تقيس هاتين المهارتين، بمعنى آخر أن الأطفال الذين يجتازون مهمة المعتقد الخطأ فمن المتوقع أن يحصلوا على نتائج أفضل في مهمات التفكير التباعدي عن الأطفال الذين لم يجتازوا مهمة المعتقد الخطأ.

ولإثبات هذه الفرضية فقد كانت مجال دراسة قام بها (ثوماس سدندورف وآخرين، ١٩٩٧)، وقد اشتملت الدراسة على عينة تألفت من ٤٠ طفلا، تراوحت أعمارهم بين ٣- ٤ سنوات، وتم عليهم تطبيق فحص المعتقد الخطأ وفحص الإبداع (فحص والش وكوجان، ١٩٦٥)،وفحص الإبداع المعدل لأطفال ما قبل المدرسة ووردز، (1968).وقد أظهرت النتائج أن من اجتازوا فحص الإبداع كانت نتائجهم إيجابية في تحصيلهم لفحص المعتقد الخطأ.

وقد عززت هذه النتائج الفرضية التي تشير إلى أن مهارة ما وراء تمثيلي المعتمدة في نظرية العقل، هي أيضا الأساس التي يقوم الأطفال بالبحث في عقلهم في مناطق أبعد من المحتوى المثار (التفكير التباعدي).

وقد توالت التفسيرات والتوضيحات المتعلقة بما وراء المعرفة، حيث دارت معظمها في فلك التفكير Thinking، والمعرفة Knowledge، والتعلم Learning، والسيطرة والتحكم Controlling، وهي مصطلحات متداخلة معا كما يلي:

- التفكير في التفكير.
- معرفة المتعلم عن معارفه التي توجد في بنيته المعرفية.
- معرفة وضبط المعرفة.
- المعرفة التي تنعكس على المراقبة والتنظيم الذاتي.
- فهم وتنظيم العمليات المعرفية.
- مهارات اتخاذ القرارات التي تنظم اختيار واستخدام المعرفة المتنوعة.
- التعلم حول التفكير.

وعلى الرغم من اختصار التعريفات السابقة المختصرة؛إلا أنها مفيدة في وضع اللبنة الأولى لمفهوم ما وراء المعرفة.

وتساعد استراتيجية ما وراء المعرفة المتعلم في القيام بدور إيجابي في التعلم من خلال التفكير بنفسه بدلا من إعطائه إجابات محددة ومساعدته على المشاركة الفعالة في جمع المعلومات وتنظيمها وفقا لحاجاته، ومهاراته، واهتماماته.

كما تعد من أهم الاتجاهات الحديثة في التعليم، حيث تؤكد على العوامل الداخلية للمتعلم في فاعلية التعلم، مثل القدرة على التفكير، والخبرة السابقة، وملاحظة المتعلم لنفسه أثناء التعلم، بالإضافة إلى أهمية العوامل الخارجية، مثل المنهج وشخصية المتعلم(فاطمة عبدالوهاب، ٢٢، ٢٠٠٥).

الفرق بين المعرفة وما وراء المعرفة:

يميز الشرقاوي (١٩٩١) بين المعرفة وما وراء المعرفة:

مصطلح استراتيجيات المعرفة	مهارات ما وراء المعرفة
يعني العمليات النفسية التي بواسطتها يتحول المدخل الحسي، فيطور ويختزن لدى الفرد لحين استدعائه في المواقف المختلفة.	تعني وعي الفرد بالعمليات التي يمارسها في مواقف التعلم المختلفة.

مصطلح استراتيجيات المعرفة	مهارات ما وراء المعرفة
الإستراتيجيات المعرفية هي التي يستخدمها الفرد لتحقيق هدف ما مثل فهم النص في الكتاب.	بينما مهارات ما وراء المعرفة هي التي يستخدمها للتأكد من الوصول للهدف، مثل سؤال نفسه لتقييم مدى فهمه للنص وهي عادة تسبق أو تعقب العمليات المعرفية.
المعرفة تعني الإستراتيجيات والعمليات المعرفية التي يستخدمها المتعلم للتعلم.	مهارات ما وراء المعرفة تعني ما يعرفه المتعلم عن إدراكه وقدرته على التحكم بها.
تمكن استراتيجيات ما وراء المعرفة المتعلم من مهارات حل المشكلة أو يصبح التلاميذ فعالين ونشطين ومستقلين في تعلمهم أن استراتيجيات ما وراء المعرفة. كما تعد استراتيجية ما وراء المعرفة استراتيجية تدريسية مهمة وان استخدامها بطريقة سليمة يسهم في نمو التحصيل وتنمية العديد من المهارات والتعلم الفعال.	تسهم مهارات ما وراء المعرفة في مساعدة المتعلم علي أن يخطط ويراقب وينظم تعلمه، كما تساعده علي التحكم في العمليات المعرفية المرتبطة بالتعلم وتمكنه من التفكير الناقد.

مهارات ما وراء المعرفة :

أشار شرو (Schraw,1998)، إلى أن المهارات المعرفية هي التي يحتاجها المتعلم ليؤدي المهمة، أما المهارات ما وراء المعرفية فهي المهارات الضرورية لإدراك كيف أديت المهمة. وقد أكد جروان (٢٠٠٢) على الدور الذي تلعبه مهارات ما وراء المعرفة في التعلم من حيث أهميتها في معالجة المعلومات، وبالتالي لا يجوز إهمالها أو الافتراض بأن المتعلم يمكن أن يجيدها بصورة غير مباشرة عن طريق دراسة محتوى مادة التدريس.

مهارات ما وراء المعرفة :

المفاهيم الأساسية لمهارات ما وراء المعرفة :

ظهرت بعض المفاهيم الأساسية التي يمكن أن تسهم في فهم طبيعة مهارات عمليات ما وراء المعرفة، وبالتالي كيفية تنميتها لدي المتعلم.

وتتلخص هذه المفاهيم فيما يلي(Heyworth,1999,195-211):

١- يرجع تكون مهارات ما وراء المعرفة إلي(المعرفة - الإدراك – السيطرة)(Ching,1998,9).

٢- تُعزي فكرة ما وراء المعرفة إلي معرفة طبيعة التعلم وعملياته المختلفة، بالإضافة إلى خصائص التعلم الفردي، ومعرفة استراتيجيات التعلم الفعالة، وكيف، ومتى تُستخدم.

٣- تضم فكرة الإدراك (الوعي بما وراء المعرفة)، الإدراك بالهدف من النشاط التعليمي، بالإضافة إلى الوعي بمدى تقدم المتعلم خلال نشاطه.

٤- تُعزى فكرة السيطرة علي ما وراء المعرفة إلي طبيعة قرارات المتعلم وأفعاله خلال النشاط الذي يقوم به.

٥- تُعتبر " المعرفة – الإدراك – السيطرة " هي مهارات ما وراء المعرفة وهي جميعها من نواتج التعلم، وهي تعتبر نواتج أساسية ينبغي أن نحصل عليها من استخدام الطرق الفعالة في التدريس.

٦- غالبا ما يكون التعلم الذي يؤمن بمفهوم ما وراء المعرفة، ويعمل علي تنميته لدي المتعلم هو تعلم لا شعوري (غير محسوس) والمتعلم يجد صعوبة في تحديد رؤيته عن مفهوم ما وراء المعرفة بوضوح.

٧- يمكن أن يوجد بعض التداخل بين المعرفة بماهية ما وراء المعرفة، والإدراك (الوعي) بما وراء المعرفة، وكيفية اكتسابها وإكسابها، والسيطرة علي المواقف التعليمية الخاصة بما وراء المعرفة.

٨- من العوامل المساعدة في تعلم مهارات ما وراء المعرفة تدريب المتعلم علي إدراك العلاقات الخفية في موضوع ما، وكذلك الروابط التي تربط أجزاء الموضوع معا، ثم إظهارها أثناء الموقف التعليمي، وتدريبه علي كيفية الاستفادة بمثل هذه المواقف.

٩- إذا تم استخدام اختبارات تهدف إلي قياس مدي تذكر المتعلم للمعلومات فإن هذه الاختبارات تقتل عند المتعلم الدافعية للتعلم حسب مفهوم ما وراء المعرفة، حيث يفكر المتعلم بأن الوقت والجهد الذي تعلم فيه كيفية التفكير وكيفية السيطرة علي الموقف التعليمي قد ذهب أدراج الرياح (BouJaoude & Barakat,2000,91-98).

تتضمن مهارات ما وراء المعرفة، المعرفة بأنواعها، كما تتضمن عمليات التخطيط، والتنظيم، والتقويم.

تصنيفات مهارات ما وراء المعرفة:

هناك تصنيفات مختلفة ومتعددة لمهارات ما وراء المعرفة، منها:

١- تصنيف مارزانو Marzano وآخرون:قام مارزانو بتصنيف مهارات ما وراء المعرفة إلى المجالات التالية(نادية لطف الله، ٢٠٠٢: ٦٥٦):

أ- مهارة التنظيم الذاتي: وتتضمن الوعي بقرار الإنجاز للمهمة الأكاديمية، والاتجاه الايجابي نحو المهام الأكاديمية، وضبط الانتباه بإنجاز المهام.

ب- المهارات اللازمة لأداء المهام الأكاديمية وتشمل: المعرفة التقريرية، والمعرفة الإجرائية، والمعرفة الشرطية.

جـ- مهارات التحكم الإجرائي: وتشمل مهارة تقويم الطلاب لمعارفهم قبل، وأثناء، وبعد إنجاز المهام، ومهارات التخطيط الواعي للخطوات والاستراتيجيات لإنجاز المهمة، ومهارات التنظيم اللازم لإكمال المهمة، وضبط ومراقبة التعلم.

٢- تصنيف جروان (١٩٩٩، ٤٨): صنف جروان مهارات ما وراء المعرفة إلى التصنيفات التالية:

أ- مهارات التخطيط. ب - مهارة المراقبة والتحكم.

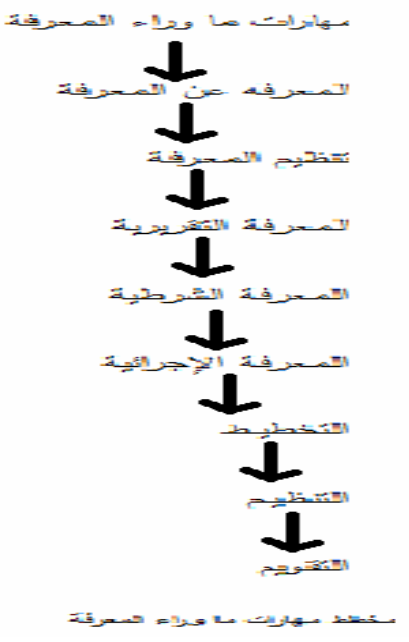
جـ - مهارة التقييم.

٣- تصنيف سكراو ودينسون (Schraw and Dennison) قاما بتصنيف مهارات ما وراء المعرفة لمجالين هما (Schraw and Dennison,1994):

أ- المعرفة عن المعرفة: وتتضمن المعرفة التقريرية، والمعرفة الإجرائية، والمعرفة الشرطية.

ب- تنظيم المعرفة: وتتضمن: التخطيط، إدارة المعلومات، والضبط والمراقبة، وتصحيح أخطاء التعلم، والتقويم.

ويوضح المخطط التالي مهارات ما وراء المعرفة. شكل(١٢):



مخطط مهارات ما وراء المعرفة

وتتضمن المعرفة عن المعرفة ثلاث أنواع من المعرفة(منى شهاب، ٢٠٠٠: ١٠):

أولها: المعرفة التقريرية: تتعلق بمعرفة المتعلم لمحتوى معين، ويتكون إلى حد كبير من الحقائق والمفاهيم.

ثانيها: المعرفة الإجرائية: تتعلق بمعرفة المتعلم بكيفية عمل شيء ما.

ثالثها: المعرفة الشرطية:تتعلق بمعرفة المتعلم بالشروط والقرائن المصاحبة لإجراء محددة، وتتصل بمتى يستعمل شيء ما أو إجراء ما ولأي غرض يكون استعماله.

المعرفة المتعلقة بالمجال الثاني وهو تنظيم المعرفة، تتضمن:

أ- التخطيط: ويتضمن الاختبار الواعي لاستراتيجيات معينة لتحقيق أهداف محددة.

ب- التقويم: ويتضمن تقدير مدى التقدم الحالي في عمليات محددة، ويحدث أثناء التعلم.

جـ- التنظيم: ويتضمن مراجعة مدى التقدم نحو إحراز الأهداف الرئيسية والفرعية وتعديل السلوك إذا كان ضرورياً.

ويقوم تنظيم المعرفة على أساسين هامين هما (منى شهاب، ٢٠٠٠: ١١):

١- أن يركز التدريس للمتعلمين على كيف يتعلمون أكثر من أن يدرس لهم ما الذي يجب أن يتعلموه.

٢- أن يتعلم الطلاب كيف يسلكون في تعلمهم وعملهم.

المجال الأول: التقويم الذاتي للمعرفة: يشير الوعي ما وراء المعرفي إلى مهارات التفكير العليا التي تتضمن التحكم النشط في العمليات المعرفية المتضمنة في التعلم.

وقد قسم فلافل (Flavell) الوعي بما وراء المعرفة إلى ثلاث أنواع(أمنية، مرسي، ٢٠٠١):

أ- المعرفة التقريرية: وتتعلق بمعرفة المتعلم بمحتوى معين، وتتكون إلى حد كبير من الحقائق والمفاهيم المتضمنة بموضوع التعلم.

ب- المعرفة الإجرائية: وتعني معرفة المتعلم بكيفية استخدام الاستراتيجيات التعليمية المختلفة.

جـ- المعرفة الشرطية: وتشمل وعي المتعلم بالشروط التي تؤثر على التعلم ومعرفته بالسبب الذي استخدم من أجله استراتيجية معينة، ومعرفة الزمن المناسب لاستخدامها في موقف التعلم المستهدف.

المجال الثاني: الإدراك الذاتي للمعرفة:

يرى كل من (يونس، ١٩٩٧) (عبد الصبور، ٢٠٠٣) أن المجال الثاني لما وراء المعرفة هو الإدارة الذاتية للمعرفة، والتي تهدف إلى مساعدة المتعلم على زيادة وعيه بالتعلم، وذلك من خلال عمليات التحكم والضبط الذاتي لسلوكه، وتشمل العناصر الآتية:

أ- التخطيط: ويتضمن الاختيار المتعدد لاستراتيجيات معينة لتحقيق أهداف محددة.

ب- التقويم: ويتضمن تقدير مدى التقدم الحالي في عمليات محددة ويحدث أثناء المراحل المختلفة للعمليات وهو نقطة البداية والنهاية في أي عمل.

جـ- التنظيم: ويتضمن مراجعة التقدم في إحراز الأهداف الرئيسية والفرعية وتعديل السلوك إذا كان ضروريا.

استراتيجيات ما وراء المعرفة :

مجموعة الإجراءات التي يقوم بها المتعلم بهدف تحقيق تعلم ما وراء المعرفة، وتشمل معرفة طبيعة التعلم، وعملياته، وأغراضه، والوعي بالإجراءات والأنشطة التي ينبغي القيام بها لتحقيق نتيجة معينة، والتحكم الذاتي في عمليات التعلم وتوجيهها (عفت مصطفى، ٢٠٠١).

وبذلك يتحمل المتعلم مسؤولية تعلمه من خلال استخدام معارفه ومعتقداته وعمليات التفكير في تحويل المفاهيم والحقائق إلى معان يمكن استخدامها في حل ما يواجهه من مشكلات.

وعرفها Ashman بأنها مجموعة من المهارات والقدرات التي يحتاجها الفرد لتتيح لهم الفهم والسيطرة علي معرفته، والتحكم فيها للوصول إلي أهدافه، وتتمثل في تحديد الهدف، وتحديد الاستراتيجية، وتحديد المصادر الملائمة، ومراقبة مدي تحقيق الأهداف وتقويمها.

ويري Horash أن استراتيجيات ما وراء المعرفة هي محاولات الفرد الهادفة الموجهة لتنظيم وتنسيق معارفه، وذلك من خلال بعض المهارات، مثل: المراجعة، والتخطيط، والتقويم، واختبار وإدارة الذات، وتنظيمها، وتقويم الأداء، كما يري أن مهارات ما وراء المعرفة عبارة عن(علي سيد محمد، حسن حويل ٢٠٠٨، ١٢٠ - ١٢١):

أ- مهارة تحديد الهدف.

ب- تحديد المتطلبات:وتعني القدرة علي ترتيب المهام التعليمية بشكل جيد والقدرة علي إيجاد الأفكار اللازمة لتناول الموضوع الحالي والتي تعتبر متطلبا أساسيا لفهم الموضوع الجديد.

جـ- استخدام المصادر التعليمية:وتعني القدرة علي تحديد المعينات والعوامل الميسرة لها ومتطلباتها من موارد وإمكانيات، وكذلك القدرة علي تحديد متي يتم استخدام أي خبراء ومرشدين كمصادر للتعلم.

د- ترتيب الفهم:ويعني القدرة علي ترتيب المهارات التعليمية بشكل فعلي وواقعي، وكذلك اختبار المعلومات المناسبة وعمل روابط بنائية بين المعلومات المتعلمة وتجميع واختصار الأفكار.

هـ - إدارة وقت التعلم والمراقبة الذاتية:وتعني القدرة علي معرفة المتعلم الفترة

الزمنية المناسبة لمهمة معينة بحيث يمكن إنجازها فيها، بينما تشير المراقبة الذاتية إلي القدرة علي التساؤل لإنجاز نقاط وروابط المعارف القديمة بالجديدة ذات العلاقة.

الفرق بين ما وراء المعرفة واستراتيجيات ما وراء المعرفة :

وفيما يلي عرض لبعض استراتيجيات ما وراء المعرفة:

أولا : استراتيجية تنشيط المعرفة السابقة :

استراتيجية من استراتيجيات ما وراء المعرفة تساعد الطلاب على أن يصبحوا مستقلين في تنشيط معرفتهم السابقة من خلال تعرفهم المعاني الجديدة وتعلمها جيدا.

أهميتها : تتمثل أهميتها في أنها :

١- تسهم في تحسين القدرة على الفهم المعرفي.

٢- عمل وصلات قوية بين المعرفة الجديدة والمعرفة السابقة.

أهدافها :تتمثل في أنها :

١- تساعد الطلاب على ان يصبحوا مستقلين في تنشيط معرفتهم السابقة.

٢- تساعد الطلاب على تصحيح التصورات البديلة عن المعلومات السابقة غير الدقيقة.

خطواتها :

حدد "كليفن" استراتيجية تنشيط المعرفة السابقة في ثلاثة مراحل كما يلي:

١- ما قبل التعلم :وفيها :

- يلقي الطالب نظرة سريعة على المحتوى الدراسي.
- ينظر إلى الغلاف والصور وعنوان الفصل والنص (خطوة اختيارية (.
- يناقش ما يعرفه عن العناصر السابقة.
- يربط الخبرات والملاحظات الشخصية والمعرفة المكتسبة من المصادر المختلفة بالمعرفة الجديدة التي سيتم تعلمها.
- يبحث عن المفاهيم والمعاني المألوفة.
- يفحص الطرق التي تكون موضوع الدراسة.

٢- في أثناء التعلم:وفيها:

- يسترجع الطالب أفكاره حول: متى وكيف وأين يمكن استرجاع المعرفة السابقة ؟
- يحدد كيف يمكن تطبيق المعرفة السابقة في المواقف والمعلومات الجديدة من اجل تأكيد تعلم المعلومات الجديدة والمفاهيم المختلفة.
- يصحح المعلومات السابقة غير الدقيقة أو الخطأ.

٣- ما بعد التعلم:وفيها:

- يقوم الطالب بتقييم مدى فعالية استخدام المعرفة السابقة في عمل روابط بين ما يعرفه وما يحاول تعلمه.
- يؤكد مدى فهمه لموضوع الدراسة.
- يقوم الطالب بإجراء تعزيز لما تعلمه من خلال تحقيق الخطوات التالية:

❖ كتابة ملخص تحريري حول ما يتضمنه موضوع الدراسة من معلومات.

❖ رسم بعض الأشكال التوضيحية التي تؤكد فهمه لموضوع الدراسة.

❖عرض ما تعلمه من خلال موضوع الدراسة عرضا شفهيا.

دور معلم العلوم في تنشيط المعرفة السابقة :يتمثل في:

- التوجيه والإرشاد.
- تشجيع الطلاب على التفكير وتنميته من خلال توجيههم إلى العمليات العقلية التي يقومون بها، وتوجيه نشاطهم أثناء أداء حل المشكلة من خلال مساعدتهم على تقويم تفكيرهم وتحويل حجرة الدراسة إلى بيئة تفاعلية استقصائية نتيجة لوجود المناقشة الواضحة بين كل من المعلم والمتعلم وتنوع استراتيجيات ما وراء المعرفة.

دور المتعلم في تنشيط المعرفة السابقة :يتمثل في:

- الوعي بالإجراءات والأنشطة التي ينبغي القيام بها لتحقيق نتيجة معينة.
- التحكم الذاتي في عمليات التعلم وتوجيهها.
- يتحمل مسؤولية تعلمه من خلال استخدام معارفه ومعتقداته وعمليات التفكير في تحويل المفاهيم والحقائق إلى معان يمكن استخدامها في حل ما يواجهه من مشكلات.

مميزات استراتيجية تنشيط المعرفة السابقة :من خلالها :

- يستطيع المعلم أن يمكن الطالب من معالجة أي موضوع دراسي مهما كانت درجه صعوبته وذلك من خلال تنشيط معرفتهم السابقة وإثارة فضولهم.
- يمكن للمعلم استخدام هذه الاستراتيجية على مستوى أي صف دراسي بسبب قوه الأساس الذي تستند عليه.
- يمكن للطلاب تقرير وقياده تعلمهم الخاص ومن واجب المعلم أن يعزي نجاحهم في تعلمهم الذاتي إلى ما قاموا به هم من جهد.

عيوب استراتيجية تنشيط المعرفة السابقة :أنها :

- تركز على المعرفة على حساب جوانب أخرى مهمة.
- تعتمد على الفهم القرائي.

ثانيا : استراتيجية التساؤل الذاتي :

استراتيجية تقوم على توجيه المتعلم مجموعه من الأسئلة لنفسه في أثناء معالجه المعلومات، مما يجعله أكثر اندماجا مع المعلومات التي يتعلمها، ويخلق لديه الوعي بعمليات التفكير لبناء علاقات بين أجزاء المادة موضوع الدراسة ،وبين معلومات الطالب وخبراته ومعتقداته من جانب والموضوعات الدراسية من جانب آخر.

أهدافها :تهدف إلى تحقيق ما يلي:

- تعرف ما لدى الطالب من معرفه سابقه حول موضوع الدرس وإثارة اهتمامه.
- تساعد المعلم في تشكيل خبرات التعلم ومساعده الطلاب على الوصول إلى المفهوم المقبول علميا.
- تخلق توجها عقليا معينا لدى الطلاب وتخلق لديهم دليل يوجههم في التعلم وفى معالجه البيانات والمعلومات.
- تساعد على تنظيم معلومات الطلاب وتذكرها وتوليد أفكار جديدة، مما يجعله يفكر في الخطوات التي تساعده على حل المشكلة من جوانبها المختلفة.

- تنشيط عمليات ما وراء المعرفة التي توجد لدى الطلاب.
- ربط المعرفة السابقة بالمعلومات الجديدة، وتحليلها بعمق، وتنظيمها، مما يؤدى إلى اكتساب المعرفة وتكاملها.

خطواتها: يمكن أن يتم تدريب الطلاب على استخدامها من خلال الخطوات التالية:

١- التنبؤ وتنشيط المعرفة السابقة، وفيها:

يبدأ المعلم بعرض موضوع الدرس على الطلاب ويشجعهم على إثارة بعض التساؤلات لتنشيط عمليات ما وراء المعرفة، بهدف تعرف ما لديهم من خبرات سابقه حول موضوع الدرس.

- ينظر كل طالب إلى عنوان موضوع الدراسة ثم يسال نفسه:
- عن أي شيء يتمحور هذا الموضوع بناء على عنوانه ؟
- لماذا أتوقع ذلك ؟

ومن الوسائل المفيدة في ذلك قيام الطالب برسم خرائط المفاهيم أو رسوم بيانية لما لديهم من معلومات عن موضوع الدرس.

٢- تقويم التنبؤ والتأمل الذاتي:وفيها:

يقرأ كل طالب موضوع الدراسة،ثم يختبر نفسه خلال القراءة إلى أي مدى كانت تنبؤاته صحيحة حول هذا الموضوع، فان كانت صحيحة يواصل التنبؤ والتفكير ثم يسال نفسه:

- ما الحل المقترح للمشكلة مثلا ؟ أو ما النهاية المتوقعة لها ؟

وإذا لم تكن التنبؤات مطابقة أو متقاربة لموضوع الدراسة، فعلى الطالب أن يسال نفسه:

- لماذا كانت توقعاتي أو تنبؤاتي غير صحيحة ؟
- كيف يمكنني عمل تنبؤات أو توقعات مختلفة ؟

٣- التقويم الختامي:وفيه:

- يناقش المعلم الطالب في النتائج التي توصل إليها من خلال إثارة بعض التساؤلات التي تساعده على تناول المعلومات وتحليلها وتقييمها وتحديد كيفية الاستفادة منها في مواقف حياتية أخرى.

- يمكن أن يتم عن طريق مقارنة المعلومات الجديدة بالمعلومات السابقة ويصبح قادرا على أن يستخدم المعلومات الجديدة في مواقف مختلفة.

مراحلها:

تكمن في تقسيم الأسئلة التي يسألها الطالب لنفسه إلى ثلاثة مراحل رئيسية، وذلك طبقا لموقع السؤال من توقيت استخدام عمليه التعلم ذاتها، وذلك على النحو التالي:

١- مرحله ما قبل التعلم:وفيها يبدأ المعلم بعرض موضوع الدرس على الطلاب ثم يدربهم على الأسئلة التي سيسألها كل طالب لنفسه، وذلك بهدف تنشيط عمليات ما فوق المعرفة ومن هذه الأسئلة:

- ماذا أفعل ؟ (بهدف إيجاد نقطه تركيز لتفعيل الذاكرة قصيرة المدى).
- لماذا أفعل ذلك ؟ (بغرض إيجاد هدف).
- لماذا يعتبر هذا مهما ؟ (بغرض إيجاد سبب للقيام به).
- كيف يرتبط بما أعرفه ؟ (بغرض التعرف على العلاقة بين المعرفة الجديدة والمعرفة السابقة وربط المعرفة الجديدة بالذاكرة بعيده المدى ومعرفة المواقف المتشابهة).
- يتم التعرف على ما لدى التلاميذ من مفاهيم قبليه عن طريق خرائط المفاهيم أو الشكل أو المناقشة أو استخدام الأسئلة المفتوحة.

٢- مرحله التعلم:وفيها يمرن المعلم التلاميذ على أساليب التساؤل الذاتي لتنشيط عمليات ما فوق المعرفة ومن هذه الأسئلة:

- ما الأسئلة التي أواجهها في هذه المواقف ؟(لاكتشاف الجوانب غير المعلومة).
- هل احتاج خطه معينه لفهم هذا أو تعلمه ؟ (بغرض تصميم طريقه للتعلم).
- هل الخطة التي وضعتها مناسبة لبلوغ الهدف ؟
- هل ما قمت به حتى الآن ينسجم مع الخطة ويشير باتجاه بلوغ الهدف ؟

٣- مرحله ما بعد التعلم:وفيها يقوم المعلم بتدريب طلابه على أساليب التساؤل الذاتي، ومن أمثله هذه الأسئلة:

- كيف أستخدم هذه المعلومات في جوانب حياتي المختلفة ؟

- ما مدى كفاءتي في هذه العملية ؟ (لتقييم التقدم).
- هل احتاج إلى بذل جهد جديد ؟ (بغرض المتابعة).
- هل أستطيع حل المشكلة بطريقة أخرى ؟
- هل هذا ما أريد الوصول إليه بالضبط ؟
- كيف يمكن التحقق من صحة الحل ؟

دور المعلم في استراتيجية التساؤل الذاتي:يتمثل في أنه:

- يتيح الفرص لجميع الطلاب في الإدلاء بآرائهم.
- يراجع أفكار طلابه.
- يطلب من الطلاب كتابة البيانات في الجدول ليعرف ما لديهم من معرفة سابقة.
- تشجيع المتعلم في التحدث عن أفكاره.
- استثارة المعارف السابقة للمتعلم وتشجيعه على استحضارها.
- تقديم التغذية الراجعة في الوقت المناسب.
- يناقش الطالب في النتائج التي يتوصل إليها من خلال إثارة بعض التساؤلات التي تساعده على تناول المعلومات وتحليلها وتقييمها وتحديد كيفية الاستفادة منها في مواقف حياتية أخرى.

دور المتعلم في استراتيجية التساؤل الذاتي:يتمثل في أنه يساعد على:

- ربط المعرفة السابقة لديهم بالمعرفة الجديدة.
- القدرة على التنبؤ بكل ما هو جديد.
- معالجة البيانات التي توجد لديهم وربطها بالمعرفة الجديدة.

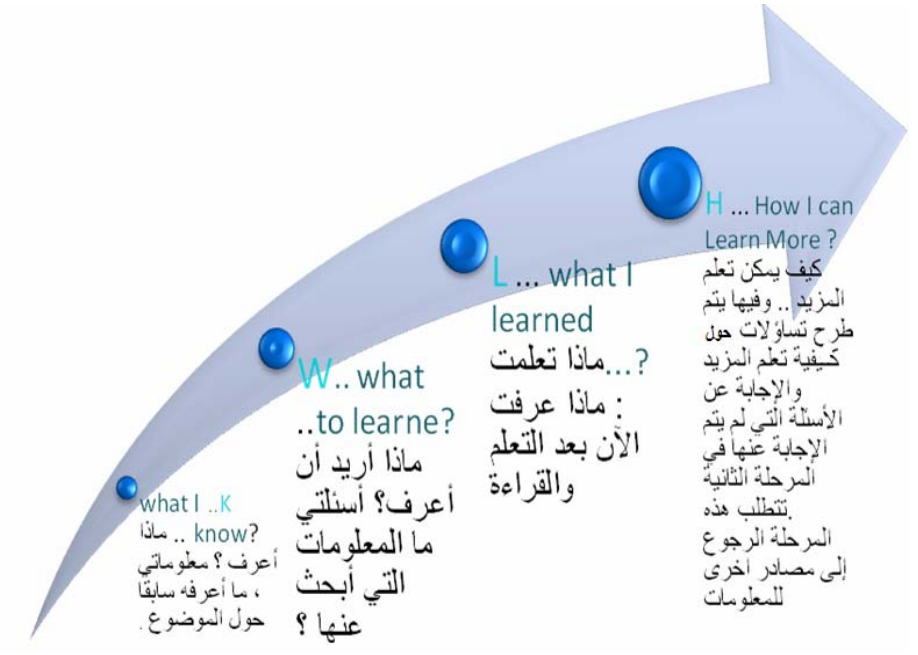
مميزاتها :تتميز بأنها :

- تساعد الطلاب على أن يفكروا بدقة أكثر وبعناية وبأسلوب منتظم.
- تساعد الطلاب على تفحص معارفهم العلمية ومهاراتهم ومواقفهم الشخصية.
- تساعد الطلاب على الاستماع إلى أنفسهم وهم يفكرون، حيث يصبحون أكثر وعيا بنقاط قوتهم وضعفهم.
- تزيد من تحكم الطلاب في أنفسهم كمتعلمين وتمكنهم من تحسين أدائهم الأكاديمي وغير الأكاديمي.

عيوبها: تتمثل في:

- ضعف قدرة المتعلمين على الضبط الذاتي.
- الطلاب الذين تعودوا على الحفظ يجدون صعوبة بالغة في تعلمها.

ثالثا: استراتيجية K.W.L.H شكل(١٣):



تعريفها:

استراتيجيه تعلم واسعة الاستخدام تهدف لتنشيط المعرفة السابقة للمتعلم، وجعلها نقطه انطلاق أو محور ارتكاز لربطها بالمعلومات الجديدة التي يتعلمها.

وتتكون من أربع فنيات تدريسية رئيسية وهي:

- أعرف.أريد أن أعرف. تعلمت. كيف اعرف المزيد.

أهدافها: تتمثل في:

١- تنشيط المعرفة السابقة، وجعلها نقطه انطلاق أو محور ارتكاز لربطها بالمعلومات الجديدة التي يتعلمها.

٢- إدخال الطلبة في عملية القراءة النشطة والفاعلة التي تهتم بطرح الأسئلة والتفكير بالمفاهيم والتساؤلات الواردة أثناء القراءة.

٣- تعزيز كفاية الطلبة في وضع أهداف للموضوع، وجمع المعلومات منه وتأليف.

٤- خطوط عريضة للأفكار الواردة، وكتابة ملخصات ترتكز على تلك الخطوط العريضة.

٥- إمداد الطلاب بالتفضيلات المحكمة وتوضيح المعاني الخاصة.

٦- توجه المعلم نحو هدف تعليمي بحت، بمعنى ما الذي يريده المعلم من الطلاب أن يتعلموه تحت أفضل الظروف ؟

أهميتها:

- تنطلق أهميتها من أهمية القراءة والاستيعاب القرائي نفسه.
- أي تعلم يتخذ من القراءة عاملاً أساسياً في الفهم الدراسي سواء داخل الصف أم خارجه.
- أن المعرفة السابقة هي ركن رئيس في الاستيعاب القرائي.

شروطها: لتحقيق أهداف الاستراتيجية بشكل فاعل فلا بد من توافر الشرطين الآتيين:

١- أن لا يكون لدى المتعلمين صعوبات في فهم ما يقرؤوه، لأنه متطلب أساسي للفهم والاستيعاب القرائي.

٢- يعمل بشكل أفضل مع النصوص الشارحة والمفسرة، لأن هدفها الأول توفير التفسير الدقيق لموضوع معين وفهمه بشكل شمولي.

مراحلها: تتمثل في:

- ماذا أعرف عن الموضوع Know المعرفة السابقة.
- ماذا أريد أن أعرف عن الموضوع Want المعرفة المقصودة.
- ماذا تعلمت بالفعل عن الموضوع Learned المعرفة المكتسبة.
- كيف أتعلم المزيد عن الموضوع How لمعرفه المراد تعلمها.

خطوات تنفيذها: تتمثل هذه الخطوات في:

١- تحديد المعرفة السابقة لدى المتعلمين عن الموضوع المستهدف بالدراسة.

٢- تصنيف ما يعرفه المتعلمون عن الموضوع المستهدف وفق مخطط تنظيمي للدرس.

٣- تحديد ما يريد أن يعرفه المتعلمون عن الموضوع المستهدف.

٤- القراءات المقصودة لأوراق عمل منتمية للموضوع.

٥- تصحيح المعلومات الخطأ التي كان يعرفها المتعلم عن الموضوع قبل القراءة.

٦- تحديد ماذا تعلم الطلبة بالفعل (التقويم الختامي).

٧- يقوم المعلم برسم جدول على السبورة مذكرا الطلاب بعمليات هذه الاستراتيجية ثم يقوم الطلاب بكتابه المعلومات في الجدول.

٨- يجعل المعلم الطلاب وحدة واحدة في صفهم الدراسي أو يقوم بتقسيمهم إلى مجموعات صغيره يلخصون معرفتهم السابقة عن الموضوع ويكتب المعلم كل فكرة في الجدول أو يجعل الطلاب يقومون بذلك.

٩- يطلب المعلم من الطلاب القيام بطرح أسئلة يريدون الإجابة عنها أثناء دراستهم للموضوع ويسجلوا في الجدول.

١٠- يطلب المعلم من جميع الطلاب،أو بعضهم بالتطوع لكتابة المعارف والخبرات التي تعلموها من الموضوع لتكملة الجدول مناقشا معهم هذه المعلومات الجديدة ملاحظا أي أسئلة لم تتم الإجابة عنها.

- الحصول على مزيد من المعلومات.
- ما تعلمته بالفعل.
- ما أريد أن أعرفه.
- ما أعرفه.

تطبيقات:

- يمكن استخدامه مع النصوص الخيالية لأي صف ولأية مرحلة عمرية وبأي محتوى تعليمي وهذا التأكيد يدفع باتجاه استخدام هذا النموذج التدريسي في كافة المواد التعليمية التي يتضمن محتواها التعلمي نصوصا تستهدف التحليل والدراسة والفهم.

دور المتعلم في استراتيجية K.W.L.H: يتحدد دوره وفق المحاور الآتية:

- يقرأ النصوص المختارة، ويستوعب الأفكار المطروحة فيها.
- يطرح الأسئلة التي تلبي حاجاته المعرفية المبنية على معرفته السابقة.

- يمارس التفكير المستقل في القضايا والأفكار التي يدور حولها النص.
- يصنف الأفكار الواردة في النص إلى محاور أساسية وفرعية.
- يتدرب على ممارسة التفكير التعاوني مع أفراد المجموعات.
- يناقش ويحاور ولديه نصوص يستوضح مدى صحتها.
- يصوب ما رسخ في بنائه المعرفي السابق من معلومات وحقائق خاطئة.
- يقرر ما تعلمه بالفعل من النص ويحاول أن يستمر في البناء المعرفي لديه من خلال توليد أسئلة جديدة.

دور المعلم في استراتيجية K.W.L.H

يؤدي المعلم أدواراً أكثر أهمية من الدور التقليدي القائم على التلقين والشرح، ويمكن تحديد أدوار المعلم كالآتي:

- المخطط لأهداف الدرس وفق الموضوع المختار الذي يساعد في تحقيق تلك الأهداف.
- الكاشف عن معارف الطلبة السابقة كأساس للتعليم الجديد.
- الضابط الذي يضبط الظروف الصفية وإدارة مجموعات النقاش.
- الموجه والمنظم لمعرفة الطلبة ضمن مخطط تنظيمي فاعل.
- المحاور والمولد للأسئلة التي تعمل على إثارة تفكير الطلبة.
- المصحح لأخطاء الطلبة التي بنيت على معرفتهم وخبرتهم السابقة.
- المقوم لأداء الطلبة ومدى تحقيقهم للتعلم المنشود.

االمؤشرات التربوية النوعية لاستراتيجية K.W.L.H

للتأكد من تحقيق الطلبة للأهداف، يلزم التحقق من امتلاك الطلبة وقيامهم بما يأتي:

- يقرأ الطلبة النص المستهدف قراءة سليمة واعية.
- يحدد الطلبة ما يعرفونه عن موضوع الدرس، وما يريد أن يعرفونه من خلال طرح تساؤلاتهم الخاصة على المعلم، وكتابة ذلك في الأعمدة الأربعة.
- يحلل الطلبة النص ويصنف محتواه إلى أفكار رئيسة وفرعية.
- يصوب الطلبة ما يمتلكه من معلومات سابقة ويوائمها مع التعلم الجديد.

- يقوِّم الطلبة ما تعلمه وفقا لمعايير صحيحة (أهداف التدريس).

مميزاتها: تتمثل في:

- تعزيز فكره التعلم التي تجعل الطالب محور العملية التعليمية بدلا من المعلم.
- تمكن المعلم من أن يحقق وثبات عظيمه وخطوات متقدمه لتعزيز بيئة التعلم الصفي.
- يمكن أن يبدأ المعلم العام الدراسي بأهداف واضحة يضعها مسبقا، ثم يفكر مع الطلاب بشكل متسق ومتعاون عما إذا كانت هذه الأهداف تحققت أم لا ؟
- يستطيع المعلم أن يمكن الطالب من معالجة أي موضوع دراسي مهما كانت درجه صعوبته، وذلك من خلال تنشيط معرفتهم السابقة وإثارة فضولهم.
- يمكن للمعلم استخدام هذه الاستراتيجية على مستوى أي صف دراسي بسبب قوة الأساس الذي تستند عليه.
- يمكن للطلاب تقرير وقياده تعلمهم الخاص ومن واجب المعلم أن يعزي نجاحهم في تعلمهم الذاتي إلى ما قاموا به هم من جهد.

العيوب: تتمثل في:

- قد يكون سببا لضياع الوقت لان التلاميذ قد يكثرون من الأسئلة.
- قد تكون الاستجابات غير متعلقة بالدرس.
- صعوبة توفير الوقت اللازم للتدريس.

مبادئ متعلقة بتعليم وتعلم ما وراء المعرفة :تتمثل في(جابر ١٩٩٩، ٣٣١- ٣٣٢):

١- مبدأ العلمية :ويعني التأكد علي أنشطة التعلم وعملياته أكثر من التأكيد علي نواتجه.

٢- مبدأ التأملية: ويعني أن يكون للتعلم قيمة وان يساعد علي الوعي باستراتيجيات تعلمه، ومهارات تنظيم ذاته، والعلاقة بين هذه الاستراتيجيات والمهارات وأهداف التعلم.

٣- مبدأ الوظيفية: ويعني أن يكون المتعلم علي وعي دائم باستخدام المعرفة والمهارات ووظيفتها.

٤- مبدأ التشخيص الذاتي: ويعني أن يدرس المتعلم كيفية تنظيم تعليمه وتشخيصه ومراجعته

٧- مبدأ المساندة:ويعني أن تتحول مسؤولية التعلم تدريجيا إلى المتعلم.

٨- مبدأ التعاون:ويهتم بأهمية التعاون بين المتعلمين وأهمية المناقشة والحوار بينهم.

٩- مبدأ الهدف:ويهتم بالتأكيد علي المستويات العليا للأهداف المعرفية التي تتطلب تعمقا معرفيا.

١٠- مبدأ المفهوم القبلي: ويعني أن تعلم المفاهيم الجديدة يبني علي المعرفة المتوفرة لدي المتعلمين وعلي مفاهيمهم السابقة.

١١- مبدأ تصور التعلم: وتعني ضرورة تكيف التعلم حتى يلائم تصورات المتعلم ومفاهيمه الحالية.

الأهمية التربوية لاستراتيجيات ما وراء المعرفة:

أكد جونسون Gunstone علي أن استخدام المتعلم لاستراتيجيات ما وراء المعرفة يمكن أن يؤدي إلي تنمية قدرته علي التفكير في الشيء الذي يتعلمه ويزيد قدرته علي التحكم في هذا التعلم، لأنه يسهم في تحقيق ما يلي:

١- الوعي بالمهمة :وذلك من خلال زيادة وعي المتعلم بما يدرسه في موقف معين.

٢- الوعي بالاستراتيجية: ويعني زيادة وعي المتعلم بكيفية تعلمه علي النحو الأمثل.

٣- الوعي بالأداء: ويعني إلي أي مدي تمت عملية التعلم.

كما أجمعوا علي أن استخدام الطلاب لاستراتيجيات ما وراء المعرفة في مواقف التعلم المختلفة يساعد علي توفير بيئة تعليمية تبعث علي التفكير ويمكن أن تسهم في تحقيق ما يلي:

- تحسين قدرة المتعلم علي الاستيعاب.

- تحسين قدرة المتعلم علي اختيار الاستراتيجية الفعالة والأكثر مناسبة.
- زيادة قدرة المتعلم علي التنبؤ بالآثار المترتبة علي استخدام احدي الاستراتيجيات دون غيرها.
- مساعدة المتعلم علي القيام بدور ايجابي في جمع المعلومات وتنظيمها ومتابعتها، وتقييمها خلال عملية التعلم.
- تحقيق تعلم أفضل من خلال زيادة قدرة المتعلم علي التفكير بطريقة أفضل.
- تحسين أداء ذوي صعوبات التعلم.

٤- تنمية الاتجاه نحو دراسة المادة المتعلمة(الرياشي ومراد، ١٩٩٨).

٥- تحسين قدرة المتعلم على تركيز الانتباه(بهلول، ٢٠٠٤).

٦- استخدام المعلومات وتوظيفها في مواقف التعلم المختلفة(علي، ٢٠٠٤).

٧- زيادة قدرة المتعلم على اختيار الاستراتيجية الفعالة والمناسبة.

إضافة إلى ما سبق فان استراتيجيات ما وراء المعرفة تمد المتعلم بالتغذية الراجعة عن أدائه، مما يساعده على معرفة جوانب القوة ومحاولة تنميتها، ومعرفة جوانب الضعف، وتحري أسبابها، ومحاولة تجنبها في المواقف المشابهة، كما تساعده على تعلم اتخاذ القرار، حيث يقوم المتعلم بتقويم ذاته بنفسه، والحكم على مدى فاعلية الاستراتيجيات المستخدمة في المواقف المشابهة.

ويرى التربويين أن التفكير ما وراء المعرفي يستدعي ارقي أنواع عمليات التفكير، حيث صنف جروان(٢٠٠٢) مهارات التفكير إلى ثلاثة مستويات رئيسة تتمثل في:

١- العمليات المعرفية الأساسية :وتشمل: الملاحظة، والمقارنة، والاستنتاج، والتعميم، وفرض الفروض، والاستقراء، والاستدلال.

٢- العمليات المعرفية العليا: وتشمل: حل المشكلات، وإصدار الأحكام، والتفكير النقدي، والتفكير الإبداعي.

٣- ما وراء العمليات المعرفية، أو التفكير من أجل التفكير.

انعكاسات نظرية ما وراء المعرفة على منظومة المنهج:

أولا: الأهداف:

لقد كان لنظرية ما وراء المعرفة تأثير كبير على أهداف المنهج بحيث على المعلم أن يراعي المراحل التالية وهي:

١- تحديد الأهداف بدقة.

٢- متابعة تحقيق تلك الأهداف.

٣- التأكد من مدى تحقيق تلك الأهداف.

وفي ضوء نظرية ما وراء المعرفة ينبغي تحديد أهداف ذات مستويات عليا مثل التفكير في حل المشكلة ومراجعتها، وما يتضمن ذلك من مهارات التخطيط، والمراقبة، والتقويم، وما تتطلبه ما وراء المعرفة من قدرة الفرد على بناء استراتيجية مناسبة لاستحضار المعلومات التي يحتاجها، والوعي التام بهذه الاستراتيجية.

ثانيا: المحتوى:

في ضوء نظرية ما وراء المعرفة ينبغي اختيار وتنظيم المحتوى بحيث يراعي المراحل التالية:

١- التخطيط، والمراقبة، والتقويم.

٢- أن يراعي تنظيم المحتوى عند المتعلم مراقبة الذات خلال التعلم.

٣- وعي المتعلم بما يستخدمه من أنماط التفكير وأساليب الدراسة والفنيات المصاحبة لعملية التعلم والسيطرة الذاتية على محاولات التعلم التي يقوم بها لتحقيق أهدافه.

٤- توجيه مسار التعلم نحو الهدف المنشود منه للحصول على نتائج فعاله ومؤثرة.

ثالثا: طرق التدريس:

ظهرت طرق واستراتيجيات حديثة قائمة على نظرية ما وراء المعرفة، حيث أشارت نتائج البحوث والدراسات إلى فاعلية هذه الطرق والاستراتيجيات وخاصة في مادة العلوم والرياضيات، حيث إنها تركز على نشاط الطالب ومشاركته في المواقف التعليمية مثل:

١- أعرف - أريد أن أعرف - تعلمت K.W.L

٢- التساؤل الذاتي.

٣- المنظمات السابقة(التمهيدية).

٤- التفكير بصوت عالي.

٥- النمذجة.

٦- التعلم التعاوني.

٧- التلخيص.

٨- خرائط المفاهيم.

رابعا: التقويم:

عند استخدام المعلم التقويم في ضوء نظرية ما وراء المعرفة ينبغي عليه تقويم قدرة الفرد على التفكير في الشيء الذي يتعلمه وتحكمه في هذا التعلم، وقدرته على مراقبة الذات أثناء التعلم ووعي المتعلم بما يستخدمه من أنماط التفكير، وأساليب الدراسة والفنيات المصاحبة لعملية التعلم، والسيطرة الذاتية على محاولات التعلم التي يقوم بها ، لتحقيق الأهداف.

وعند عملية التقييم يلزم مراعاة ما يلي:

١- تقييم مدى تحقق الأهداف.

٢- الحكم على دقة وكفاءة النتائج.

٣- تقييم مدى ملائمة الأساليب التي استخدمت.

٤- تقييم كيفية تناول العقبات والأخطاء.

٥- تقييم فاعلية الخطة أو الاستراتيجية.

درس تطبيقي في مادة العلوم في ضوء نظرية ما وراء المعرفة: طبيعة الضوء:

- التخطيط.
- المراقبة.
- التقييم.
- الوصول إلى أن:
- الحزمة الضوئية: هي مجموعة الأشعة المتوازية المنبعثة في اتجاه واحد.

- الأهداف المتحققة:

.....

.....

.....

.....

- نعم.

- الخطوات المقترحة:

تعرض أمام كل طالب مجموعة من المصادر الضوئية لتعرف الطيف المرئي.

يطلب من كل طالب قياس زاوية السقوط وزاوية الانعكاس وعمود الانعكاس لمصادر ضوئية متنوعة.وكتابة هذه الأرقام في الجدول بالكتاب.

يصل إلى أن:

م	زاوية السقوط	زاوية الانعكاس	زاوية الانكسار	المصدر الضوئي	ملحوظات
١					
٢					
٣					
٤					
٥					

الطيف المرئي:هو عبارة عن شعاع ضوئي مركب من سبعة أنواع من الأشعة لكل شعاع منها طول موجي يخصه تمتزج مع بعضها كما في ضوء الشمس وتظهر باللون الأبيض المصفر.

- انعكاس الضوء: هو ارتداد الأشعة الضوئية الساقطة على جسم معين في اتجاه معاكس، وهذه الظاهرة تتيح لنا رؤية الأجسام غير المضيئة.
- الانعكاس المنتظم: هو انعكاس الحزمة الضوئية الساقطة على السطوح المستوية الملساء في خطوط متوازية ودون تشتت، مثل انعكاس الضوء على سطح المرآة.

- الانعكاس غير المنتظم: هو انعكاس الحزمة الضوئية الساقطة على السطوح الخشنة أو غير المستوية في خطوط مشتتة وغير منتظمة، مثل انعكاس الضوء على سطح ورقة كرتون.
- انكسار الضوء:هو التغير في مسار الضوء عند انتقاله من وسط شفاف إلى وسط شفاف آخر يختلف عنه في الكثافة، مثل انكسار الضوء عند سطح الماء في كوب زجاجي عند النظر إلى قطعة نقود معدنية في قعر الكوب.
- قانون انعكاس الضوء الأول: تكون الأشعة الساقطة والأشعة المنعكسة في مستوى واحد.
- قانون انعكاس الضوء الثاني: زاوية السقوط تساوي دائماً زاوية الانعكاس.
- يترك للطالب التفكير في طرق أخرى للوصول للنتيجة.

.....

.....

.....

.....

- الخطوات الفعالة:
- شرح كل نقطة على حدة:

.....

.....

.....

.....

- الخطوات المعدلة:

.....

.....

.....

.....

.....

- الصعوبات المتوقعة:

.....

.....

.....

.....

- قراءة الدرس.

- قياس زوايا الانعكاس والانكسار في الضوء على أسطح مختلفة ومصادر ضوئية مختلفة.

.....

.....

.....

.....

- صعوبات غير متوقعة:

لا

.....

.....

.....

.....

- طرق معالجة الصعوبات:

.....

.....

.....

.....

- متابعة المعلم في شرحه وقراءته.

.....

.....

.....

.....

- مراقبة المعلم في كيفية قياس زوايا انعكاس وانكسار الضوء، ويسجلها في الجدول التالي:

م	زاوية السقوط	زاوية الانعكاس	زاوية الانكسار	المصدر الضوئي	ملحوظات
١					
٢					
٣					