الفصل الثاني

الاستراتيجيات المعرفية والتحصيل الدراسي

معالجات المعلومات:

اثارت عمليات التفكير وحل المشكلات واتخاذ القرار وغيرها من العمليات المعرفية المعقدة قدراً من الاهتمام لدى علماء النفس مختلفي الاتجاهات النظرية وعلى الرغم من أن بحوثهم التجريبية أجريت على ظاهرات أبسط إلا أنهم حاولوا بطريقة صريحة أو ضمنية معالجة العمليات المعرفية المركبة.

(جابر عبد الحميد، ١٩٨٢، ٢٣٤)

ولعل الصعوبة الجوهرية التي واجهت علم النفس أن دراسة "النشاط المعرفي" تكتنفها صعوبة بالغة حيث إن أي موقف مشكل يمكن للباحث أن يلاحظ السياق البيئي الخارجي والذي يشمل ما يسميه السلوكيون المثيرات كما يمكن أيضاً أن يلاحظ ما يصدر عن الكائن الحي من تصرفات أو ما يطلق عليه السلوكيون الاستجابات إلا أن ذلك لا يقدم وصفاً لما يقوم به الكائن الحي للوصول إلى الحل أو العمليات المعرفية وهي عمليات داخلية وسيطة تحدث بين طرفين قالين للملاحظة هما الموقف أو المثير والنشاط أو الاستجابة وهناك ثلاثة اتجاهات لمحاولة التغلب على هذه المشكلة وهم الاستنطان أو التأمل الذاتي ويقوم على افتراض أن الفرد هو أفضل ملاحظ لسلوكه الداخلي. واتجاه الحركات الداخلية التي تقوم على افتراض أن جميع أنماط السلوك عبر الملاحظ تتضمن حركات

مناطرة لتلك التي تقابلها في السلوك الظاهر ولم تثبت كفاءة كلمن هاتين الطريقتين في دراسة العمليات المعرفية. (فؤاد أبو حطب، آمال صادق، ١٩٩٦، ٣٢٨)

ولم تستطع هاتين الطريقتين أن تقدم تفسيراً دقيقاً لكيفية تصنيع المعلومة أو كيفية استخدامها.

والاتجاه الثالث الذي يصف الكائن العضوية بأنه نظام مركب من معالجة المعلومات وهي طريقة تزاوج بين أداة معملية هي التي تستخدم في قياس زمن الرجع ومجموعة من المفاهيم التي تنتمي بأصولها إلى نظرية المعلومات من ناحية وعلم الحاسب الإلكتروني من ناحية أخرى.

(فؤاد أبو حطب، آمال صادق، ١٩٩٦، ٣٢٨)

وقامت الباحثة في هذا الفصل ببحث النقاط الآتية:

١. نظرية المعلومات.
٢. معالجة المعلومات ومحاكاة الحاسب الآلي.
٣. أوجه الشبه بين الإنسان والحاسب الآلي كنظامين لمعالجة المعلومات.

ثم قامت الباحثة بعرض أهم المفاهيم المستخدمة في ميدان معالجة المعلومات لمنع حدوث التداخل فيما بينها.

١- **المعلومات:-** نظرية يرى " جابر عبد الحميد" (١٩٨٢) أنه عند تسلسل الوقائع الأساسية في تطوير المعلومات أو تصنيعها نجد أنه يمكن أن يصنف علماء النفس الذين اهتموا بالمعلومات إلى ثلاث مجموعات:

أولاً : ذهب بعض علماء النفس إلى أن نظرية المعلومات تتألف في الأساس من مجموعة من إجراءات القياس، وهم يعرفون المعلومات تعريفاً أكثر دقة

وفنية من الذي نستخدمه في لغتنا العامة ، ونظرية المعلومات عند أصحاب هذا الاتجاه تركز على نواحي التشابه بين البرسالة كما ترسل والرسالة .كما تستقبل وتعبر عنه تعبيراً كميا وهم لا يهتمون اهتماماً حقيقياً بتحديد تصورهم لكيفية تكوين المعلومة وتحديد معناها وكيفية استخدامها. (جابر عبد الحميد، ١٩٨٢، ٣٢٨)

ولقد أوضح بعض هؤلاء العلماء في محاولة لفهم نظم الاتصال أي الخطات المتضمنة في إرسال الرسالة واستقبالها – كما هو الحال في التليفون مثلاً – أن نظام الاتصال يتكون من ثلاثة خطوات جوهرية هي:

١. مصدر المعلومات: ينتقي الرسالة التي ترسل من بين رسائل عديدة محتمله.

٢. مرسل (جهاز إرسال): يقوم بالتحويل الشفري *Encoding* للرسالة بحيث تصبح إشارة تقبل الانتقال عبر قناة الاتصال *Communication Channel* من المرسل إلى المستقبل (جهاز استقبال).

٣. مستقبل (جهاز استقبال) : يعيد بناء الإشارة أو الفك الشفري إلى الصورة الأصلية للرسالة. (فؤاد أبو حطب، آمال صادق، ١٩٩٦، ٣٢٨)

ثانياً : تذهب مجموعة أخرى إلى أن العامل الأساسي الذي قوى الاهتمام بالعمليات المعرفية هو تأثر هذه العمليات بتكنولوجيا الحاسب الآلي كوسائل تصورية تساعد على النظرية النفسية وهم يهتمون بكتابة النظرية كأنها تعليمات في برنامج ويستخدم الحاسب الآلي كنموذج تختبر دقة النظرية على أساسه ، وبينما نجد اصحاب الاتجاه السابق يركزون على

قياس المعلومات فإن مجموعة محاكاة الحاسب الآلي تهتم على وجه الخصوص بخطوات تخزين المعلومات واستخدامها.(جابر عبد الحميد، ١٩٨٢، ٣٢٦)

ثالثاً : المجموعة الثالثة تشكل اتجاها أكثر حداثة ، وهم يتقبلون دراسة العمليات المعرفية باستخدام القياس الكمي ، ويتقبلون أيضاً محاكاة الحاسب الآلي ولكنهم يهتمون بتصور الإنسان باعتباره مصنعا للمعلومات ومعالجاً لها، وهم يذهبون إلى أن مدرسة الجشطلت أدت إلى صياغة غير واضحة عن التعلم والمعرفة، وهم يعترفون بأن السلوكيين على صواب في إصرارهم على الموضوعية والدقة في منهج البحث ، والعمل الذي عليهم القيام به ليس مجرد أن نرد للتفكير مكانته ، وهم يعتقدون أنه أمكن خلال الستينيات من هذا القرن تطوير التكنولوجيا الضرورية التي تسمح بالصياغة الدقيقة لنظريات التفكير وللعمليات المعرفية الأخرى. (جابر عبد الحميد، ١٩٨٢، ٢٣٦)

أ - معالجة المعلومات ومحاكاة الحاسب الآلي:

إن اتجاه معالجة المعلومات قام على افتراض أساسي مؤداه وجود عدد من العمليات أو مراحل المعالجة *Processing stage* بين المثير والاستجابة بحيث يمثل كل منها كياناً فرضياً تجري من خلاله مجموعة من العمليات الداخلية فهو بالتالي يتضمن متابعة تسلسل من العمليات العقلية ونواتجها في أداء مهمة معرفية معينة.(محمد طه محمد، ١٩٩٦، ٩)

وعلى هذا الأساس افترضوا وجود تشابها بين النشاط المعرفي الإنساني وطريقة برمجة الحاسبات الالكترونية وعملها لذلك يحاولون لدى تفسير عمليات

التفكير وحل المشكلة باستخدام بعض التصميمات المتبعة في برامج الحاسب الآلي وذلك من خلال تحديد الخطوات المتضمنة في أي نشاط تفكيري وجدولة هذه الخطوات في تسلسل مناسب يتفق مع تسلسل العمليات التفكيرية التي يمكن أن يستخدمها المتعلم لدى مواجهة مشكلة معينة ومن تجريب هذه الخطوات في حاسب آلي تمثيلي لمعرفة مدى نجاحه في محاكاة النشاط التفكيري للإنسان والفائدة هو أنه يمكن للحاسب الآلي تزويد الباحث بمزيد من الفهم حول نموذج نظري لتفسير هذا النشاط. (محمود غانم، ١٩٩٥، ٢٠٩)

وذلك باعتبار أن الحواس تمثل قناة إدخال *Input channel* للمعلومات التي تجري عليها بعض العمليات العقلية وهذه المدخلات المتحولة *Transformed input* تخلق بنية عقلية تتفاعل بدورها مع البنية العقلية الأخرى الموجودة في الذاكرة لإنتاج الاستجابة أي أن تقديم المثير يؤدي إلى بداية تسلسل من مراحل المعالجة . إذ تعتمد كل مرحلة على المعلومات المتاحة لها وتمثل مخرجاتها *Output* مدخلات المرحلة التالية وبالتالي فإن الاستجابة النهائية تعتبر نتيجة لسلسلة طويلة من العمليات بنفس منطق المعالجة في الحاسب الآلي كنوع من المماثلة لطريقة عمل الفعل. (محمد طه محمد، ١٩٩٦، ٩).

وبالتالي ظهرت أو أضيفت إلى علم النفس المفاهيم الآتية:

١ - المدخلات *Input* أو ما يسمى أحيانا *Read In* ويشمل المثيرات والمعطيات والبيانات والتعليمات وغيرها مما يشمله الأكثر عمومية " المعلومات " ويتشابه مع الاستثارة البيئية للكائن العضوي.

٢ - المخرجات Out put أو ما يسمى أحيانا Read out ويعني النتيجة النهائية أو المحصلة كما تظهر على شاشة الحاسب الآلي أو مطبوعة خلال آلة طباعة ملحقة بالحاسب ويتشابه مع أداء الكائن العضوي.

٣- المعالجة Processing وهي عملية تتم بين المدخلات والمخرجات حيث يوصف الحاسب الآلي بأنه يؤدي سلسلة من مراحل المعالجات الموجهة بتعليمات البرنامج والتي تتم على معلومات المدخلات وهذه المعالجات تشمل تغيير أو تحويل المعطيات أو حساب بعض القيم منها أو مقارنتها ببيانات أخرى أو استخدام النتيجة التي يتم الحصول عليها.

(فؤاد أبو حطب، آمال صادق، ١٩٩٦، ٣٢٨)

وكذلك تشمل المعالجة للبحث عن معلومات أخرى مختزنة في الذاكرة أو تقويم نتائج بعض المراحل المتوسطة قبل الوصول إلى الحل النهائي أو اتخاذ قرارات حول هذه النتائج.

وكل معالجة من هذه المعالجات قد تتطلب سلسلة قصيرة من التعليمات في برنامج الحاسب تسمى البرنامج أو الروتين الفرعي، ومن الملائم أن يشار إلى هذه البرامج الفرعية بالوظيفة التي تؤديها باستخدام مدخلات المعلومات التي تتوافر في كل حالة وحينئذ يكون من الميسور الإشارة إلى البرنامج أو الروتين الفرعي بأنه ميكانيزمات أو آليات معالجة المعلومات.

وذلك على اعتبار أن المعلومات تبرمج في جهاز الحاسب الآلي كمدخلات وإعطاء التعليمات يدوياً عنصراً أساسياً لاختيار العمليات التي تناسب المشكلة.

(Forgiel, M., 1982, 154)

وعليه فإن علماء النفس المعرفي يرون أن معالجة المعلومات سلسلة من العمليات المتتابعة التي تحدث داخل ذهن الفرد منذ تقديم معلومات المشكلة وحتى إصدار الاستجابة. (محمد حسانين، ١٩٩١، ١٨)

ويؤكدون أن التعلم يتكون من عدة عمليات تحدث بين مرحلة تلقي المثيرات البيئية التي في الحواس كمدخلات التعلم ويطلق على استجابات الفرد مخرجات التعلم، أي أن نظرية معالجة المعلومات تحاول وضع تصورات وافتراضات تفسير العمليات التي تتلقى المثيرات الحسية وتعالجها حتى تؤدي إلى مخرجات استجابية.(جابر عبد الحميد وأحمد خيري كاظم ، ١٩٨٩، ٢٣٧)

ويذكر " ويسلوك " (١٩٩٣) أن المخ يستقبل المعلومات كمدخلات في مواقف التعلم خلال عمل شبكة من نماذج الإدراك *Perceptual modalities* وهذه المعلومات هي بيانات غير معالجة والتي يعالجها العقل لحدوث التعلم.

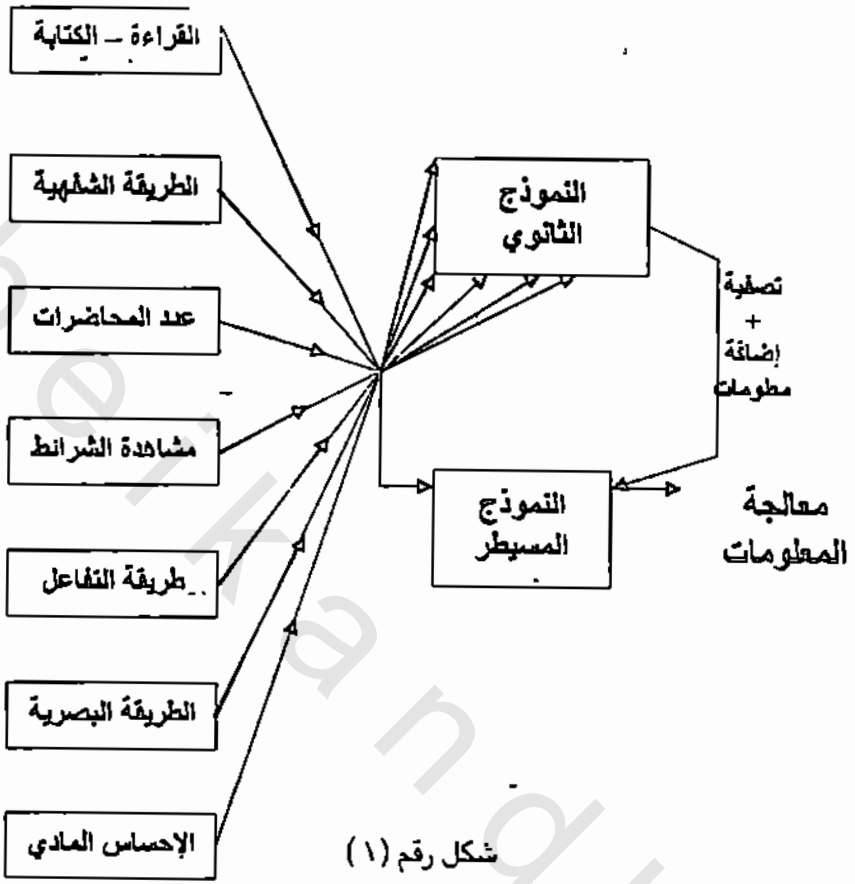
ويستقبل الأفراد المعلومات عن طريق ثلاثة طرق:

١) الطريقة البصرية Visual وتشمل المعلومات المرئية أو المقروءة.

٢) الطريقة الشفهية Oral وهي المعلومات التي تسمع وتتداول شفهياً بالكلام.

٣) الطريقة السمحركية Psychomotor عن طريق الحركة.

وينبثق من هذه الطرق الثلاث قائمة تحتوي على سبعة عناصر موضحة بالشكل رقم (١) وهذه العناصر السبع يتعلم منها الفرد وهي:



شكل رقم (١)

الشبكة الحسية الإدراكية Perceptual Sensory Network (Wislock, R., 1993, 8)

١. الطباعة وبها يتعلم الفرد عن طريق القراءة والكتابة.

٢. الطريقة الشفهية والتي تركز على الأفراد الآخرين أو الأفراد أنفسهم.

٣. عبر المحاضرات.

٤. مشاهدة الشرائط.

٥. التفاعل Interactive: والتي بها يناقش المعلومات في مجموعة أو عبر أنشطة.

obeikandl.com

٦. الطريقة البصرية: وتتمثل ملاحظات فردية لمشاهدة الفيديو، الرسم الهندسي، الكلمات أو الصور.

٧. الإحساس المادي : وهي الإحساس المادي بالشيء كالمس باليد أو أداء تجربة.(Wislock, R., 1993, 5-7)

ويختلف المتعلمون البالغون في نموذج الإدراك الذي يفضلون استخدامه في معالجة المعلومات ويتفق كل من " كيف " (١٩٨٣) Keef و " ويسلوك" (١٩٩٣) في أنه تفضيل مسيطر لدى الفرد ، ربما يتكون مبكراً في حياة الفرد ، ولا يتغير تغيراً جذرياً ، وهذا التفضيل يعتمد على أحد أنظمة الحس والذي يطلق عليه "نموذج السيطرة لدى الفرد" ، وهو القناة الحسية التي تعالج عبرها المعلومات بطريقة أكثر فاعلية بينما النماذج الأخرى التي تعالج المعلومات من الممكن أن تعمل متوازية لبعضها البعض وتقوم بعملية تصفية أو إضافة للمعلومات تسمى " بالنموذج الثانوي Secondary Modality". (Wislock, R., 1993, 5-7)

وعند بعض الأفراد تتساوى قوة التعلم لأكثر من نموذج ، وبالتالي فإن هؤلاء الأفراد لا يمتلكون نموذج واحد فقط مسيطر، وعندما يكون نموذجان أو أكثر من القنوات الحسية متساويان في الكفاءة فإن البالغين الناضجين تكتمل نماذجهم عند اكتشافهم البناء المعرفي لنقل المعلومات من أحد النماذج إلى الآخر ولكن عندما يكون الموقف قوياً أو عندما يكون نتيجة أحد الأحداث أكثر أهمية فإن الراشدين يتجهون إلى تجميع نموذجهم المسيطر.

وهذه الشبكة الحسية الإدراكية Perceptual sensory network تكون وحدة التعلم الفردي التي تمد المخ بالمعلومات حيث يجب معالجة البيانات إذا

حدث التعلم وعند حدوث نقص في أحد النماذج فإن العقل سوف يستقبل بيانات غير كاملة وربما يحدث تعلم محدد ونفس الموقف من الممكن أن يحدث إذا لو توجد بيانات واضحة.(Wislock, R., 1993, 5-7)

يلي ذلك وجود سلسلة من مراحل المعالجة وتكون مراحل المعالجة هذه متتابعة وتعمل كل مرحلة على المعلومات المتاحة لها ويوجد بناءان نظريان على درجة هامة لهذا المدخل وهما:

١ - بنية الذاكرة *Memory construct*:

وهي التي تصف أو تحدد طبيعة المعلومات عند كل مرحلة من مراحل المعالجة.

٢ - بنية المعالجة *Processing construct*:

وتصف العمليات التي تحدث في كل مرحلة من مراحل المعالجة.

(Massaro, D., 1985, 2494)

وسوف نعرض فيما يلي لكل منهما:

* بنية الذاكرة:

يرى " كاي" (١٩٩٣) أن : الذاكرة الإنسانية والتعلم مرتبطان ببعضهما البعض، فبدون التعلم لا يوجد دليل للتعلم. (Kay, L., 1993, 34)

في عام (١٩٨٦) اقترح كل من كينسون وشيفرن *Kinson & Shifern* نموذج للذاكرة يتكون من ثلاثة مكونات:

١. الذاكرة الحسية *Sensory Memory*
٢. الذاكرة قصيرة *Short-term Memory*
٣. الذاكرة طويلة الأمد *Long-term Memory*

(Kay, L., 1993, 35)

وكل مكون له سعة مختلفة بسبب اختلاف طول الوقت للمكونات المختزنة.

(١) الذاكرة الحسية :

وسعتها أقلمن الثانية الواحدة وتتكون من مادة غير منظمة والتي تسجل بواسطة الحواس البصر، السمع، وغيرها وتستغرق الذاكرة عدة ثوان لفهم هذه الرموز.

وهي أكثرمكونات الذاكرة نشاطاً في معالجة المعلومات وتستطيع أن تحتفظ بالمعلومات من ٥-٣٠ ثانية . وهي تحوي المادة العلمية التي يفكر فيها الفرد في هذه اللحظة والذاكرة قصيرة المدى لها سعة صغيرة جداً لتخزين المعلومات وبدون معالجة المعلومات فأنها سوف تفقد. (Kay, L., 1993, 35)

(٢) الذاكرة طويلة المدى:

وهذه الذاكرة سعتها غير محدودة والتخزين بها يستمر لسنين أو لعقود والمعلومات التي تخزن في الذاكرة طويلة المدى ربما تكون متعلقة بأحداث أو مادة خاصة بحياة الفرد والتي تسجل بأحداث ارتبطت بزمان أو مكان أو معلومات سيمانتية أو تنظيم معلومات حول كلمات وتعلم قواعد المفاهيم الدائمة مثل تعلم الأبجدية ووضع الحروف الأبجدية معا في كلمة ثم وضع الكلمات معا لتكوين جملة صحيحة وتصبح المعلومات أكثر ميلاً للتخزين في الذاكرة طويلة المدى عندما ترتب وتندمج مع المعلومات المختزنة أصلا في الذاكرة. (Kay, L., 1993, 36)

ويرى " كاي " أن أكثر النماذج شيوعاً لمعالجة المعلومات في الذاكرة ننقسم إلى ثلاثة أجزاء.

* التشفير Encoding:

وهو طريقة وضع المعلومات في مداخل خاصة لاستخدامها اللاحق. والتشفير يشارك عمليات عديدة من تحليل المثيرات الحسية ليرتب وينظم المعلومات بصورة مترابطة لإنتاج المعرفة.

* التخزين Storage:

أو الاحتفاظ بالمعرفة.

* الاستدعاء Recall.

ويسبقها عمليات مثل إعادة التعرف ثم الاستدعاء والتي تستخدم لتجعل المعلومات المختزنة متاحة للاستخدام. (Kay, L., 1993, 37)

١ - الانتباه *Attention*:

وهو ضروري لانتقال المعلومات من الذاكرة الحسية إلى الذاكرة قصيرة الأمد. وعملية الانتباه تستخدم في كل من الانتقاء وتحديد مقدار التركيز المطلوب لعملية المعالجة.

٢ - العمليات التلقائية *Automatic process*:

وهي من الممكن أن تحدث بقدر قليل من الانتباه أو مع عدم الحاجة إلى الانتباه الكامل وعلى سبيل المثال يستطيع الناس أن يولوا انتباه كامل لعملية القيادة ومن الممكن أن تجري عملية أوتوماتيكية موازية لعملية عامة وتجري وتتابع وتتطلب درجة عالية من الانتباه. (Kay, L., 1993, 38)

تطبيقات عمليات الذاكرة في التعلم:

يرى " اورمورد" (١٩٩٠) : أن هناك (٤) مبادئ تشارك في عمليات التعلم وهي:

١ - الانتباه :

وهي العمليات التي بواسطتها تنتقل المعلومات من الذاكرة الحسية إلى الذاكرة قصيرة المدى ولذا لابد للمعلم أن يتبع الوسائل والطرق المختلفة التي تجذب انتباه المتعلمين.

٢ - الذاكرة قصيرة المدى:

وهي تعد عنق الزجاجة في نظام الذاكرة الإنسانية كذلك فإن الفترة الزمنية لبقاء المعلومات بها قصيرة .

٣ - الذاكرة الانتقائية :

بمعنى أن المتعلمين يجب أن يدركوا باستمرار أي المعلومات يجب التركيز عليها وأي المعلومات يجب تجاهلها.

٤ - السعة المحددة للذاكرة قصيرة المدى:

وهي تدفع المتعلمين إلى تكثيف وتنظيم المعلومات المستقبلية.

(Ormord, J., 1990, 45)

ويرى " كاي " (١٩٩٣): أن عمليات المعالجة المعرفية وعمليات الذاكرة تناقش تحت مكونات رئيسية للنموذج البنائي للذاكرة.

○ الذاكرة الحسية :

الذاكرة البصرية تستقبل المعلومات البصرية والذاكرة السمعية تستقبل المعلومات السمعية وبعد وصول المعلومات البصرية والسمعية الجديدة تبدأ عملية تنظيم واستدعاء المعلومات لانتقالها إلى الذاكرة قصيرة المدى واتصالها بمعلومات أخرى.

ويتفق " بترسون " (١٩٩٠) مع " كاي " في أن : عملية التعلم تتحسن عندما يصاحب سماع المادة المتعلمة مثيرات بصرية وبالتالي فإن عملية التعلم تزيد عند استخدام المعلم للشفافيات ، السبورة الطباشيرية ، كتابة الخطوط العريضة ، أو قائمة بأهم النقاط. (Kay, L., 1993, 37)

○ الانتباه :

وهي العملية الأولى التي بها ينتقي الفرد المعلومات للمعالجة المعرفية.

والانتباه هو حالة التركيز على شيء ما - مثل حجم المعلومات ومشاعر الفرد والاهتمامات الشخصية ولذا يجب على المعلم أن يستخدم مادة مطبوعة بحروف متنوعة في الأحجام والألوان اللامعة كمثيرات قوية لجذب انتباه الطلاب. (Ormord, J., 1990, 46)

○ التشفير :

تبدأ عملية التشفير بعد انتقاء المعلومات. (Kay, L., 1993, 37)

ويعرف " ويسلوك" التشفير بأنه عملية تسجيل حرفي للخبرة .

ويشير اورمورد إلى أن كل معلومة صغيرة من المعلومات تأخذ حوالي عشرة ثوان للتشفير ولذلك فإن وحدات المعرفة التي تعني بالعلاقات والتي تقدم في كل حصة يجب أن تمنح الوقت اللازم لتشفيرها ، وحيث أن المتعلمين لا يستطيعون

تشفير إلا عدد قليل جداً من الوحدات كل حصة فيجب على المعلم أن يساعد المتعلمين على انتقاء الوحدات وربطها بالمعرفة السابقة أو ببساطة عليه أن يخبر المتعلمين عن ما هو هام .(Ormord, J., 1990, 47)

○ **الاستدعاء *Recall*** :

ويعني به قدرة الفرد عن استرجاع المعلومات بعد مرور فترة زمنية على تلقيه لهذه المعلومات ومعالجتها في الذاكرة.

ويتفق " كاي " (١٩٩٣) مع " مارش وآخرون" (١٩٩٦) في أن توقع المتعلم الضعيف للاستدعاء يخفض من استراتيجيات معالجة المعلومات في الذاكرة ، وبالتالي يقلل من قدرة المتعلم على الاحتفاظ بالمعلومات . وبالتالي يجب على المعلم أن يطالب المتعلم بتذكر النقاط الهامة حيث إن توقعه لاستدعائها سوف يزيد من قدرته على الاحتفاظ بها في الذاكرة طويلة المدى.

(Kay, L., 1993, 37)(Marsh, R. & Others, 1997)

٢ – بنية المعالجة :

يذكر: محمد طه " (١٩٩٠) أنه: على الرغم من أهمية الدور الذي تلعبه ولا تزال تلعبه بنية المعالجة في بلورة وتشكيل علم النفس إلا أنه انحصر في النهاية ليكون نوعاً واحداً فقط من نوعي معالجة المعلومات وهو المعالجة المتسلسلة *Serial processing* في مقابل المعالجة المتوازية *Parallel processing* أو التوصيلية *Connectionism*، أو نماذج الشبكات العصبية *Neural networks* ويقوم هذا الاتجاه على أن الحاسب الآلي كنموذج للأداء العقلي يعتمد على المعالجة المتسلسلة أي إجراء عملية تلو عملية . والاعتماد على تقديم العقل كنموذج

يعتمد على المعالجة المتوازية أي إمكانية أداء أكثر من عملية عقلية في نفس الوقت. (محمد طه محمد، ١٩٩٠، ١٠)

ويوضح نموذج " سترنبرج" الذي سيتم عرضه لاحقاً هذين النوعين من معالجة المعلومات. ومن المهم عرض أوجه التشابه والاختلاف بين الحاسب الآلي والإنسان في معالجة المعلومات باعتباره مدخلاً لجميع النماذج المعرفية لمعالجة المعلومات.

٣ - أوجه التشابه بين الإنسان والحاسب الآلي كنظامين لمعالجة المعلومات:

ويمكن أن نحدد أوجه الشبه الكثيرة بين الإنسان والحاسب الآلي في معالجة المعلومات فلكل منهما مكونات مادية *Hardware* تشمل في الحاسب الآلي الإطار المعرفي والترانزستورات وشبكة المقومات والدوائر الكهربية وغيرها أما في الإنسان فتشمل العضلات والعظام والوصلات العصبية ... وغيرها. وكذلك فإن لكل من الإنسان والحاسب الآلي مكوناته غير المادية أو برامجه Software. وبرنامج الحاسب الآلي هو مجموعة من التعليمات تطلب من الآلة العمليات الواجب إجرائها على المعلومات التي تقدم لها (المدخلات) أما المكونات غير المادية أو برامج الإنسان فتتألف من عمليات يتم تعلمها من الخبرة مثل الجمع والطرح والكتابة والقراءة والكلام وقيادة السيارة والتعرف على الأشياء وتصنيفها.

وهذه البرامج المتعلمة التي تسمح للإنسان بالقيام بالأنشطة التي تلائم المواقف المختلفة . وحين يقوم المرء بأداء عمليات معقدة أثناء معالجة المعلومات فإن ذلك يسمى الذكاء Intelligence وبالمثل فإن الحاسب الآلي حين يقوم

بعمليات مماثلة فإن ذلك يسمى بالذكاء الاصطناعي Artificial intelligence ومن أمثلة ذلك حين يبرمج الحاسب الآلي ليلعب الشطرنج.

(فؤاد أبو حطب، آمال صادق، ١٩٩٦، ٣٢٩)

ويرجع الفرق بين التخصصين إلى الفرق الموجود في مجال دراسة واستخدام الحاسب الآلي بين المكونات الصلبة والمكونات غير الصلبة فعلماء النفس المعرفيون يشتركون مع المبرمجين في عدم اهتمامهم بأجزاء الآلة أو المح المشارك بشكل مباشر في تنفيذ البرنامج أو حل المشكلة وتكريزهم على بنية البيانات Data structure أو المعلومات التي تجري عليها وبالتالي فإن علماء النفس المنتمين إلى اتجاه معالجة يمثلون جانب المكونات غير الصلبة Software في المعادلة في حين يمثل علماء الفسيولوجي جانب المكونات الصلبة.

(محمد طه محمد، ١٩٩٠، ١١)

ويرى " محمود غانم " (١٩٩٥) أن: المزايا الأساسية للحاسب الآلي لا تكمن في قدرته على القيام بأعمال يقوم بها الإنسان وإنما في سرعة عملة وفي انتباهه لكل التفاصيل الموجودة في البرنامج.

ولقد فسره بأنه ناتج من محدودية قدرة الداكرة قصيرة المدى الإنسانية ومدى فاعليتها وكذلك بسبب الوقت الطويل نسبياً الذي يحتاجه الإنسان لتحويل المعلومات من الذاكرة قصيرة المدى إلى الذاكرة طويلة المدى.

(محمود غانم، ١٩٩٥، ٢٠٩)

وبالتالي فإن معالجة المعلومات في الحاسب الآلي أسرع من التعامل الإنساني معها.

وعلى الرغم من الاختلاف في السرعة والدقة بين الحاسبات الآلية والعقل البشري إلا أن التناظرات التي رسمها العلماء للعقل البشري مع الحاسبات الآلية أفادت علم النفس واعتبر العلماء أن البرامج وانتقاء البرامج مكافئ لما وراء المعرفة *Meta-cognition* والبرامج المستخدمة مكافئة للذاكرة وعرف هذا الوصف "بالتوظيف التنفيذي للمعرفة" *Executive function of cognitive*.

(Brown, G. & Speoson, R., 1987, 214)

وبهذه الطريقة يستطيع عالم النفس التأكد من صحة افتراضاته التي يعتقد أنها تكمن وراء العمليات المعرفية... وذلك لأنه إذا أخطأ عالم النفس الذي يقوم ببناء برنامج الحاسب الآلي في إعطاء الافتراضات الصحيحة فإن البرنامج لن ينجح بسلوك مشابه للسلوك البشري. (محمود غانم، ١٩٩٥، ٢٠٩)

وعلى الرغم من الاسهامات التي قدمتها نماذج معالجة المعلومات لعلم النفس في فهم السلوك البشري إلا أنه لا يمكننا أن نفترض أن هناك تشابها مطلقاً بين عمل الحاسبات والنشاط المعرفي للإنسان حيث أن النشاط المعرفي للإنسان يخضع لعدد من المتغيرات الأخرى كالدافعية ، واللغة ، والخبرات الشخصية التي تؤثر بدرجات متفاوته على نشاطه المعرفي، كما أن المعلومات في الذاكرة الإنسانية عرضه للنسيان أو التداخل بمرور الزمن بعكس تلك المعلومات المختزنه في الحاسبات الآلية ، كما أن الحاسب الآلي غير قادر على التكيف مع المشكلة التي تواجه كما يستطيع الإنسان وإنما يمارس العمليات التي يعرضها عليه المبرمج.

بعض المفاهيم الأساسية لمعالجة المعلومات

منذ نشأة ميدان علم النفس المعرفي وهو يعاني نوع من التداخل وعدم وضوح مفاهيمه المعرفية عند العديد من العاملين في هذا الميدان وعلى سبيل المثال

عند النظر إلى مفهوم أساليب التعلم Learning styles ومفهوم الأساليب المعرفية Cognitive styles كمفهومين ينتميين إلى ميدان علم النفس المعرفي نجد أن الباحثين اختلفوا في تناول كل منهما.

اعتبر " ماديجان " (١٩٩٢) الأساليب المعرفية مرادفا لأساليب التعلم في دراسة اجراها عن أساليب التعلم. (Madigam, E., 1992)

بينما اعتبر كل من " ليدج وبول" (١٩٩٢) أن مصطلح الأساليب المعرفية يشير إلى أساليب التعلم بالإضافة إلى القدرة الفراغية

(Leidg & Paul, 1992).Spatial ability

بينما أشار العديد من الباحثين الآخرين إلى اختلاف كل منهما، واعتبر كل من "ايمانويل وباتر" (١٩٩٢) الاعتماد والاستقلال الإدراكي أحد أنواع أساليب التعلم. (Emanual & Potter, 1992)

بينما ترى دراسة كل من " كريستوفر ومارتن وجويس" (١٩٨٧) وكذلك دراسة "لينو وبورلا" (١٩٨٧) التي اعتبرت الاعتماد الإدراكي والاستقلال الإدراكي احد أنواع الأساليب المعرفية.

(Christopher, B., Martin, B. & Joycoe, W., 1978)
(Leino, A., & Puurulam, A., 1987)

وفي دراسة "جنيشوا "(١٩٩٢) أرسلوا غلى(٤١) خبيراً في ميدان الأساليب المعرفية وأساليب التعلم لمعرفة مدى التداخل في مفهوم كل منهما وأثبتت الدراسة وجود من التشويش *Confusion* والتداخل في تعريف أسلوب التعلم والاسلوب المعرفي وكيفية قياس كل منهما. (Genshwa, D., 1992)

ولذا قامت الباحثة بعرض لأهم مفاهيم معالجة المعلومات لمنع حدوث التداخل أو الخلط بينهم عند تناولهم في البحث الحالي وتتضمن تلك المفاهيم:

- الصورة الإجمالية (المخطط العقلية) *Schema*
- ما وراء المعرفة
- الاستراتيجية *Strategy*
- الاستراتيجية المعرفية *Cognitive strategy*
- المهارات *Skills*
- العمليات *Process*
- الضوابط المعرفية *Cognitive controls*
- الآلية *Automatization*
- الأساليب المعرفية
- أساليب التعلم

* سكيما *Schema*

ويقصد بها المخططات العقلية أو الصورة الاجمالية العامة للبناء المعرفي للفرد.

يرى كل من "داتليو وفريمان" (١٩٩٤) أنها عبارة عن بناء افتراضي يرشد وينظم معالجة المعلومات وفهم الخبرة الحياتية ، وأن هذه الاسكيما لا تتعدل أو تتغير إلا عن طريق الفرد ذاته ودلك عن طريق كل من

obeikandi.com

١ – البيانات البيئية والخبرة (المثيرات):

التي تمر بالفرد ذاته فيحولها إلى مصطلحات بخبرته الذاتية . عند ذلك فإن الصورة الإجمالية الذاتية تنتقي من هذه المصطلحات متجاهلة مثيرات البيئة التي أدت إليها.

٢ – التفاعل :

وذلك بتطبيق بناء الفرد المعرفي وإدراك الفرد في مواقف سابقة ورفض بعض الأفراد تعديل بنائهم ... ولذلك فإن الأسكيما هي بناء معرفي من الممكن أن يوصف تفاصيل عديدة ونستطيع أيضاً أن نستنتجه عن طريق السلوك أو التفكير التلقائي للفرد. *(Dattilo, M., & Freeman, A., 1994, 4)*

ما وراء المعرفة

يرى " محمد عبد الرحيم " (١٩٩٦) أن: مصطلح ما وراء المعرفة يعني وعينا التام وما فينا من تيقظ وإحساس بالخطوات التي نقوم بها أثناء عملية التفكير.

(محمد عبد الرحيم، ١٩٩٦، ٢)

وهذا ما ذكره كل من ميشيل وجول (١٩٨٣) حيث أشارا إلى أن ما وراء المعرفة يعني به التفكير في التفكير أو الوعي بالتفكير.

(Micheal, P. & Joel, R. 1983, 37)

ويضيف كل من "جاسكين واليوت" (١٩٩١) أن : ما وراء المعرفة تمثل المدير أو الرئيس الذي يحكم المعرفة عن طريق العوامل المؤثرة في التفكير والذي يعتبر المكون الأساسي للمعرفة. (Gaskins, I. & Elliot, T., 1991, 5)

ويرى كل " ميشيل وجول " (١٩٨٣) كما ورد عند " برسلي وليفين " (١٩٨٣) أن: ما وراء المعرفة لا يؤثر في التفكير فقط بل يؤثر في العديد من الأبعاد

الأخرى حيث أثبتت العديد من الابحاث أن ما وراء المعرفة تلعب دوراً مهما في كل من :

- الاتصال الشفهي *Oral Communication*
- الإقناع الشفهي *Oral Persuasion*
- التفهم الشفهي *Oral Communication*

وعدد من الأبعاد الأخرى. (*Pressly, M., & Levin, J., 1983, 37*)

الاستراتيجية

يستخدم مصطلح الاستراتيجية للإشارة إلى أداء مجموعة من الإجراءات لإنجاز شئ ما. (*Schemck, R., 1988, 5*)

وهي بصفة عامة تعني خطة أو خطوة أو حدث إرادي نحو تحقيق هدف معين.

استراتيجية التعلم *Learning strategy*

هي إجراء متتابعة لإحداص التعلم وهذه الإجراءات المحددة المتابعة يمكن تسميتها "تكتيكات التعلم". (*Schemeck, R., 1988, 5*)

المعرفة

يرى "ميسك ورفاقه" (١٩٧٦) أن: مصطلح المعرفة يشير إلى طريقة الفرد في معالجة وترتيب وتخزين واستدعاء المعلومات. (Messik, S. & Assosiates, 1976,1)

الاستراتيجية المعرفية:

يرى " نورم " (١٩٨٨) أن: الاستراتيجية المعرفية تستخدم كوحدات للشخصية تنزع إلى نماذج التسلسل المنطقي للتفكير والمشاعر خلال العمر والفعل ورد الفعل والتي توضح الفروق الفردية للتوافق في الحالات غيرا لمألوفة خلال العمر. *(Norm, J., 1988, 3444)*

واعتبر " جاجني " (١٩٧٠) أن الاستراتيجية المعرفية تعتبر مرادفاً للقواعد العليا – *Higher order rules* – وهي عبارة عن تعليمات ذاتية تقود عملية تفكير الفرد دون مساعدة الكتاب المدرسي. وقواعد الأوامر العليا تناقش التعامل مع المهارات العقلية وثيقة الصلة بالمادة المتعلمة ومع ذلك فإن الاستراتيجيات تتصل بسلوك المتعلم بصرف النظر عن نوع المادة المتعلمة، وهي تعتبر مكونات حرة ربما لا تظهر كجزء من أهداف التعلم ومع ذلك تتعلم وتظهر كنوع من مهارات التعلم التي تشملها الاستراتيجية كنوع من السلوك المستخدم من قبل المتعلم في قدرات التعلم والتذكر.*(R. Gagne, 1970, 230)*

الفرق بينما وراء المعرفة والاستراتيجيات المعرفية:

يتفق كل من " برسلي وجول " (١٩٨٣) على أن الفرق بينما وراء المعرفة والاستراتيجيات المعرفية التي أسموها الحركات المعرفية تتمثل في أن الاستراتيجيات المعرفية تقدم الأداء بينما تقوم ما وراء المعرفة بإرشاد هذا الأداء. *(Pressly, M. & Leving, J., 1983, 53)*

بينما يؤكد كل من "جاسكين واليوت" (١٩٩١) على أن الاستراتيجيات المعرفية تمثل أدوات ما وراء المعرفة في الحكم على العوامل المؤثرة في التفكير. ويريا أن الاستراتيجيات المعرفية تساعد المتعلمين في إنجاز أهدافهم المعرفية بينما

استراتيجيات ما وراء المعرفة تمد المتعلم بالمعلومات عن التقدم في انجاح أهداف الدراسة (Gaskins, i., Elliot, T., 1991, 5)

أي أن استراتيجيات ما وراء المعرفة وظيفتها مراقبة وإرشاد التقدم لتحقيق أهداف الأعمال المعرفية. (Pressly, M. & Leving, J., 1983, 53)

المهارات Skills:

هي القدرات التي يعبر عنها السلوك في أي وقت لأنها تكتسب وتتطور خلال التمرين، وهي الأدوات المتاحة في بناءنا المعرفي وبعبارة أخرى أدواتنا المعرفية.(Roland, R., 1988, 5)

ويرى سكيملك (١٩٨٨) أن المهارة من الممكن أن توظف بطريقتين.

- طريقة متعمدة Intentionally عبر قرار شعوري
- طريقة تلقائية Automatically بدون قرار شعوري

دنما الاستراتيجيات والتكتيكات تكون شعورية ومتعمدة من قبل الفرد وعندما يتخذ قرار واع بالقيام مهارة معينة فعنه بالطبع سيتضمن الاستراتيجيات التكتيكات فالمهارات باختصار هي الأشياء التي نستطيع أن نفعلها. ويجب أن نتذكر أن الإحفاق في القيام بنشاط معين لا يعني بالضرورة نقص تلك المهارة عند الفرد ، فقد يعني الإحفاق أن الفرد يعي تماماً كيف يقوم بذلك النشاط ولكنه لا يريد القيام به لذلك فعند تدريب الأفراد على مهارة معينة لابد أن نراعي دوافعهم ولابد أن نراعي الاستراتيجية المستخدمة في هذه النقطة ، وهناك فرق بين المشكلات الاستراتيجية التي نواجهها عند التدريب المهاري والمشكلات المهارية فعند فشل برنامج تدريب لأداء مهارة معينة فعندما يكون الافراد قادرين بالفعل

على استخدام المهارة كالنطق مثلاً فإن الإخفاق يرجع إلى أنهم بحاجة إلى خطط تربوية أو استراتيجيات ، أو القدرة على تحمل المسئولية.

(Schemeck, R., 1988, 6-7)

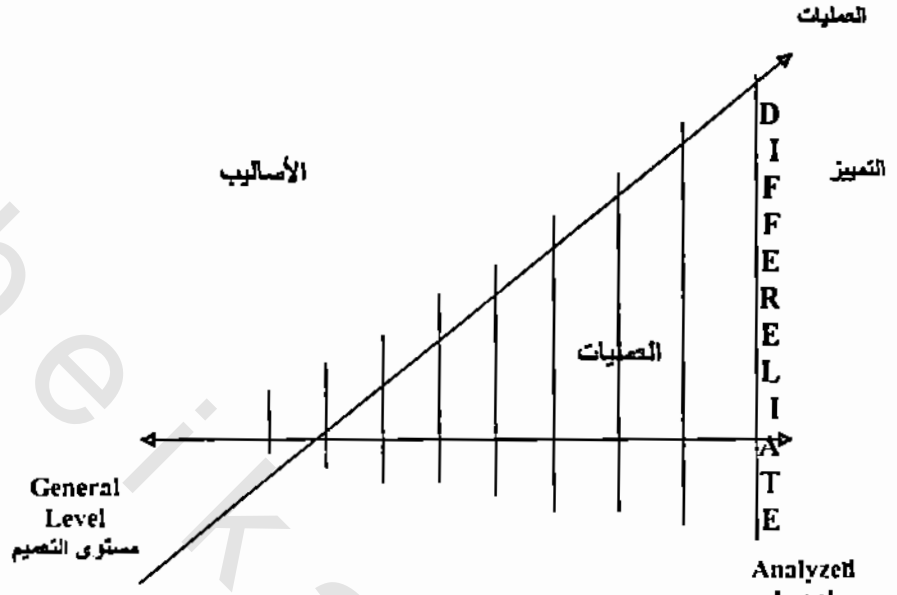
الفرق بين الاستراتيجيات والتكتيكات:

أن مفهوم تكتيك Tactic يشير إلى نشاط خاص للمتعلم بينما كلمة استراتيجية تشير إلى مدخل أكثر عمومية أو خطة ، وبذلك تكون استراتيجية التعلم مستوى أعلى من تكتيكات التعلم، وهما يعملان معا للوصول إلى مخرجات التعلم واختيار الطالب لتكتيك معين وترشده له الاستراتيجية وهذا الاختيار يحدد مخرجات التعلم.(Schemeck, R., 1988, 181)

وعليه فإن كل استراتيجية تضم عدداً من التكتيكات المرتبطة بها وهي التي تمثل أدوات نجاح الاستراتيجية.

العمليات Process.

أن العمليات تحدث بطريقة أكثر تحديداً وعلى مستوى منطقي عصبي من التحليل وهي أكثر تمييزاً من الأساليب والاستراتيجيات والتكتيكات وهم جميعاً يشتملوا على مجموعة من العمليات ولكنها تختلف فيما بينما الاستراتيجيات والأساليب أكثر عمومية واقل تمييزاً. (Schemeck, R., 1988, 7)



شكل رقم (٢)

الفرق بين الاستراتيجيات والأساليب والعمليات

الضوابط المعرفية *Cognitive controls*

يرى فؤاد أبو حطب وآمال صادق (١٩٩٦) أن الضوابط المعرفية تشتق مباشرة من القدرات العقلية ولكنها في نفس الوقت لا تمثل قدرات معينة. فإذا كانت القدرات تتناول المحتوى والمستوى والعملية فإن الضوابط تدل على صورة هذا النشاط أو الطريقة أداءه. وهي اقرب على النزعة العامة وأشبه بالأداء المتميز. وتعكس الضوابط المعرفية استراتيجيات معالجة المعلومات وأساليب التحكم في الأداء المعرفي أكثر منها طرق معينة ومساعدة على القيام بأداء أفضل فكل ضابط معرفي يمثل نمطاً في التفكير يتحكم في طرق معالجة المعلومات والتعامل معها.

وتعتبر الضوابط المعرفية أحادية القطب وتدل الزيادة فيها على أداء أفضل وتشابه بذلك مع القدرات العقلية.(فؤاد أبو حطب، آمال صادق، ١٩٩٦، ٥٨٧)

وهذا في أغلب الأحيان .

ومن أمثلة الضوابط المعرفية:

نطاق الفئة اتساع Category Width

ويسمى في بعض الأحيان اتساع التجميع Breadth of categorization أو اتساع التكافؤ Equivalence width ويدل اتساع نطاق الفئة على مدى التكافؤ من العناصر التي تؤلف فئة معينة من الأشياء أو الأفكار أو الأشخاص أو الموضوعات وغيرها، كما يدل مدى شمول هذه الفئة لعناصر مختلفة متنوعة مدى مرونة أو جمود مداخل التداخل المستخدمة في التصنيف وفي هذا يتفاوت الأفراد في اتجاهاتهم نحو توسيع أو تضييق نطاق التصنيف . فأصحاب النطاق الضيق يميلون إلى المحافظة حيث يستبعدون العناصر التي يحتمل أن تكون غير ملائمة باستخدام أسلوب الإفراط في التمييز ويميلون إلى المخاطرة باستبعاد بعض الأمثلة الموجبة الصحيحة الدالة على الفئة أما أصحاب النطاق الواسع فيفضلون إدخال عناصر غير ملائمة أو الأمثلة السالبة في الفئة.

(فؤاد أبو حطب، آمال صادق، ١٩٩٦، ٥٨٥)

الآلية *Automatization*.

ويقصد التلقائية القدرة على فهم الاستجابة دون حاجة لوقت طويل للفحص أو التردد أو التوقف ويظهر ذلك خاصة في المهام البسيطة الروتينية التي تعلمها الفرد وأصبحت لا تتطلب إلا الحد الأدنى من الجهد الشعوري حتى تؤدي

أداءاً ماهراً وفعالاً ويشمل ذلك معظم أنشطة الحياة اليومية. (فؤاد أبو حطب، آمال صادق، ١٩٩٦، ٥٨٩)

وتتوقف التلقائية التي يمارس بها الفرد نشاط معين على ممارسة الفرد لهذا النشاط فحتى المهام غير البسيطة التي يتعلمها الفرد من الممكن أن يؤديها بطريقة تلقائية بعد فترة من التدريب والممارسة.

الأساليب المعرفية Cognitive styles

ويرى كل من " كرانستون ومكورت" (١٩٨٥) أن . الأساليب المعرفية تشير إلى طريقة الفرد المفضلة في تلقي واستقبال المعرفة أو اكتساب المعاني البيئية. (Cranston, M., & Mccort, B., 1985, 136)

ويرى " ميسيك " (١٩٨٤) أنها تشير إلى الفروق الفردية المتسقة في طرق تنظيم ومعالجة المعلومات. (Messik, S., 1984, 60)

ويشير "زكريا الشربيني" (١٩٩٢) إلى أنها · طرق مميزة للأفراد عند تفسيرهم لما يحيط بهم والاستجابة له. (زكريا الشربيني، ١٩٩٢، ٢٧٣)

ويرى " محمود عمر" (١٩٩٢) أن: المقصود بالأسلوب المعرفي الطرق الوظيفية المتسقة التي يظهرها الافراد في أنشطتهم الإدراكية والعقلية ويؤكد الأسلوب المعرفي على الجانب الكيفي في السلوك أكثر من تأكيده على الجانب الكمي وهو بذلك يصف طرق معالجة المعلومات أكثر من وصفه لمستويات الأداء المتميز. (محمود عمر، ١٩٩٢، ٣٨)

وهو بذلك يشير إلى الطريقة أو الصفة المميزة التي تلائم سلوك الفرد في نطاق واسع من المواقف الإدراكية والعقلية وهي الطرقة التي يدرك بها الفرد

ويتناول ويفكر ويحل مواقف ومشاكل العالم المحيطة به.

(إسماعيل الفقي، إيزيس رضوان، ١٩٩٣، ١٢)

ويرى " فؤاد أبو حطب وآمال صادق" (١٩٩٦) أن: الأساليب المعرفية تشير إلى الطرق المميزة التي يستخدمها الإنسان في معالجة المعلومات سعياً لخلع المعنى على العالم المحيط به. (فؤاد أبو حطب، آمال صادق، ١٩٩٦، ٥٩٨)

ويذكر كل من " جنس وبلانك " (١٩٩٣) أنها عادات معالجة التي تحدث في عقل الفرد أثناء حل المشكلات أو التذكر حيث إن لكل متعلم طرقه المفضلة في استقبال تنظيم واستعادة المعلومات. (Janes, W., & Blank, W., 1993, 112)

ويؤكد كل من " باجلي وبارت وونج " (١٩٧٨) أن الأسلوب المعرفي مفهوم أكثر شمولاً لمظاهر متنوعة من السلوك.

(Bagley, C. & Bart, M. & Wong, J., 1978, 8)

وهي بذلك تعتبر من الأمور الهامة التي تستخدم للتمييز الكيفي بين الافراد أثناء تعاملهم مع مواقف التعلم وأي مواقف حياتية أخرى.

(محمد عبد المقصود، ١٩٩٣، ١٠٤)

وعلى الرغم من تعدد التصورات والأطر النظرية إلا أن هناك شبه اتفاق بين الباحثين على أن: الأساليب المعرفية تعتبر بمثابة تكوينات نفسية عبر الشخصية، تعبر عن طريقة الفرد في تنظيم ما يمارسه من النشاط المعرفي في أبعاده المختلفة، وتؤكد على الجانب الكيفي في السلوك أكثر من التأكيد على الجانب الكمي وهي بذلك تكون متضمنة في كثير من العمليات النفسية، وتساهم بقدر كبير في الفروق الفردية بين الافراد بالنسبة لكثير من المتغيرات المعرفية الإدراكية والوجدانية ومعالجة المعلومات.

وعن علاقة الأساليب المعرفية بالقدرات العقلية نجد أن الدراسات المبكرة تقرر أن الأساليب المعرفية تشير إلى فروق فردية بين الافراد بدون الإشارة إلى حكم قيمي حول أي الأساليب المعرفية يعد أفضل من الآخر، ومع ذلك فإن بيانات البحوث الأخرى تشير إلى أن الأسلوب المعرفي يرتبط مع مؤشرات الذكاء العام وقدرات حل المشكلات والنمو المعرفي والتحصيل الأكاديمي في مجالات معينة لذلك نجد بعض الباحثين يعتبرون الاسلوب المعرفي مرادفا إما للذكاء أو للقدرات. (محمود عمر، ١٩٩٢، ٤٣)

وهذا ما تؤكده دراسة " وفاء عبد الجليل " (١٩٨٣) حيث كشفت عن وجود علاقة بين الاعتماد والاستقلال الإدراكي كأحد أنواع الأساليب والذكاء ، كذلك وجود علاقة بين الأسلوب المعرفي والقدرة على الإدراك المكاني.

يرى " أنور الشرقاوي" (١٩٨٩) أن الخصائص الأساسية للأساليب المعرفية تتحدد في النقاط الآتية:

١ تتعلق الأساليب المعرفية بشكل أو بإطار النشاط المعرفي لا بمحتوى هذا النشاط مما يجعلها ترتبط بالفروق الفردية في كيفية ممارسة العمليات المعرفية مثل التفكير والإدراك وحل المشكلات وتكوين وتناول المعلومات لذلك فإن تعريفها يرتبط بكيفية أداء النشاط المعرفي أكثر مما ترتبط بمستوى هذا النشاط أو بموضوعه.

٢. الأساليب المعرفية ثابته نسبياً وهذا ما تؤكده دراسة " بيجل " (١٩٩٢) عن ثبات الأساليب المعرفية. (Beigel, A., 1992, 386)

ويؤكده أيضاً " أنور الشرقاوي" (١٩٨٩) وليس معنى ذلك أنها غير قابلة للتغيير أو التعديل فقد تتغير الأساليب المميزة لفرد ما ولكن بسهولة وسرعة وهذا الثبات النسبي يساعد على التنبؤ بالأسلوب الذي يتبعه الفرد في المواقف التالية بدرجة عالية من الثقة مما يساعد في عمليات التوجيه والإرشاد النفسي على المدى البعيد.

٣. تعتبر الأساليب المعرفية من الأبعاد المستعرضة والشاملة للشخصية مما يساعد على اعتبارها في ذاتها محددات للشخصية حيث أنها تتخطى التمييز التقليدي بين الجانب المعرفي والجانب الانفعالي في الشخصية فكثير من وسائل قياسها له قيمة في قياس الجوانب غير المعرفية وتحديد خواصها لدى الأفراد.

٤. يمكن قياس الأساليب المعرفية بوسائل لفظية وغير لفظية مما يساعد مساعدة كبيرة في تجنب كثير من المشكلات التيتنشأ من اختلاف المستويات الثقافية التي تتأثر بها إجراءات القياس التي تعتمد بدرجة كبيرة على اللغة.

٥. تتصف الأساليب المعرفية بخاصية الأحكام القيمية مما يجعلها من الابعاد ثنائية القطب وهذا ما يميزها عن الذكاء والقدرات العقلية وهي من الأبعاد أحادية القطب. (أنور الشرقاوي، ١٩٨٩، ١٠-١١)

الفرق بين الأساليب المعرفية والضوابط المعرفية

يرى أنور الشرقاوي (١٩٩٣) أنه: يمكن تحديد الفروق بين الأساليب المعرفية والضوابط المعرفية في النقاط الآتية:

١. تقاس الضوابط المعرفية بما نسميه أقصى الأداء في حين تقاس الأساليب المعرفية بكيفية واتجاه الأداء.

٢. تتشابه الأساليب المعرفية والضوابط المعرفية في أن كل منهما يشير إلى طريقة الاتساق في حالة وشكل المعرفة ومعنى ذلك إشارتهم إلى شكل النشاط الممارس.

٣. تتشابه الأساليب المعرفية مع الضوابط المعرفية في أنها متغيرات تعليمية أو ضابطة Regulating or controlling variables.

٤. توصف الأساليب المعرفية بأنها أبعاد مستعرضة ذات قطبين فإن لضوابط المعرفية في أكثر الأحيان تكون أحادية القطب.

٥. إذا كانت الأساليب المعرفية تهتم بكيفية الأداء واتجاهه فإن الضوابط المعرفية تهتم – في بعض الأحوال – بما يسميه القيمة التوجيهية وهذا يدعوا إلى تسميتها بالقدرات الأسلوبية Stylistic Abilities.

(أنور الشرقاوي، ١٩٨٩، ١٣)

العلاقة بين الأساليب المعرفية ومعالجة المعلومات

يرى كل من " فلاناري " (١٩٩٣) أن الأساليب المعرفية تختلف نتيجة لتفضيل كل فرد طرق معينة لمعالجة المعلومات وربما يكيف المتعلمون طرقهم الأصلية في معالجة المعلومات ليقابل احتياجات المتعلم أو المادة العلمية The subject matter أو بناء الفصل Classroom structure.

(Flannery, D., 1993, 2)

الأنماط المعرفية :

وهي الطريقة التي يفضلها الفرد عند إدراكه للمعلومات.

(أنور الشرقاوي، ١٩٨٩، ٩)

ويرى أنور الشرقاوي أن هناك أربعة أنماط معينة يلجأ الفرد إلى تفضيل أحدهم عند إدراك المعلومات وهم:

١. نمط الاسترجاع Recall type ويتصف الفرد الذي يفضل هذا النمط بتقبل المعلومات على علاتها .

٢. النمط الناقد Critical type ويتصف الفرد الذي يفضل هذا النمط بتشككه في المعلومات من ناحية تمامها وكمالها وصدقها.

٣. نمط التطبيقات Application ويتصف الفرد الذي يفضل هذا النمط بقبوله المعلومات لأنها ذات قيمة للاستخدام في محتوى اجتماعي أو معرفي معين.

٤. نمط المبادئ Principle type ويتصف الفرد الذي يفضل هذا النمط الاهتمام بمعلومه معينة أو لأنها توضح أو تلقي على مبدأ أساسي أو علاقة ما. (أنور الشرقاوي، ١٩٨٩، ١٠)

ويرى أنور الشرقاوي (١٩٨٩) أن هناك تداخلاً بين الأنماط المعرفية والأساليب المعرفية، حيث أن الأسلوب للفرد يؤثر على تفضيله لنمط معرفي معين عند إدراكه المعلومات. (أنور الشرقاوي، ١٩٨٩، ١٠)

فالأفراد الذين يتصفون باتباع الأسلوب المعرفي الاعتماد على المجال الإدراكي فأنهم بالطبع سيفضلون نمط التطبيقات عند إدراك المعلومات بعكس المستقلين عن المجال الإدراكي الذين قد يفضلون النمط الناقد.

أساليب التعلم Learning styles.

يعرفها ميسيك (١٩٧٦) بأنها عادات تمثيل الفرد للمعلومات والتي ترمز إلى نظام المتعلم في استقبال المعلومات والتفكير وحل المشكلات والتذكر.

(Messik, S., 1976, 18)

ويرى كل من " حنس وبلانك" (١٩٩٣) أن: أساليب التعلم يمكن تعريفها كسلوك معقد وشروط تحتها يقوم المتعلم باستقبال وتخزين واستدعاء كل ما تعلمه. (Janes, W., Blank, W., 1993, 48)

ويعرفها كل من " فؤاد أبو حطب وآمال صادق" (١٩٩٦) بالطرق الشخصية التي يستعملها الفرد في تعاملهم مع المعلومات أثناء عملية التعلم

(فؤاد أبو حطب، آمال صادق، ١٩٩٦، ٣٢٥)

ويرى "رمضان محمد" (١٩٩٠) أن: أساليب التعلم هي الطرق التي يستخدمها الطلاب في تعاملهم مع المادة الدراسية والبحث في أساليب التعلم يركز على كيفية حدوث التعلم حيث أنه يتعلق بكيفية تناول الأفراد للمعلومات المتضمنة في المقررات الدراسية المختلفة. (رمضان محمد، ١٩٩٠، ١٨)

ونحن لا نستطيع بطريقة مباشرة ملاحظة أساليب التعلم المؤثرة في أداء الفرد ولكننا نستطيع فقط الإشارة إليها.(Janes, W., Blank, W., 1993, 48)

وبذلك نجد أن أساليب التعلم تركز على كيفية استقبال المتعلم للمادة المتعلمه وتعامله مع المعلومات المتضمنه في المقررات الدراسية أثناء عملية التعلم.

وهي بذلك تتأثر بالدافعية للتعلم وخصائص المناهج الدراسية وأسلوب المعلم، أي أنها من الممكن أن تختلف من مادة دراسية لأخرى، أو من الممكن أن يتبع المتعلم أكثر من أسلوب عند تعامله مع المواد الدراسية المختلفة.

أهمية سمات أساليب التعلم:

- أساليب التعلم تتنوع طبقاً لسمات التلاميذ وقدراتهم العقلية وخصائص المناهج الدراسية كما أنها تتفاعل مع أسلوب تعلم المعلم حيث أثبتت دراسة " رمضان محمد" (١٩٩٠) وجود علاقة دالة إحصائياً بين كل من أسلوب تعلم المعلم وأسلوب التعلم لدى المتعلم.
- أساليب التعلم ثنائية القطب فهي تتدرج فيما بين أساليب تعمل على إعمال العقل في أقصى صورة وتتضمن أقصى الأداء إلى أساليب تعتمد على التخمين. (رمضان محمد، ١٩٩٠، ٢٦)
- أساليب التعلم ثابتة نسبياً مع الزمن ولكنها قابلة للتعديل وأساليب التعلم المفضلة تميل إلى أن تظل ثابتة لأطول فترة زمنية وأنها من الممكن أن تتغير بمرور الزمن وذلك عندما تتأثر عناصر أسلوب التعلم بقوة ، حيث إن هذه العناصر تميل إلى أن تكون ثابتة لأطول فترة ممكنه ولكن عندما تصبح هذه العناصر غير مهمة للفرد فأنها تميل إلى أن تكون أقل ثباتاً.

(رمضان محمد، ١٩٩٠، ٢٦)

نموذج سترنبرج لمعالجة المعلومات:

نظراً لأن الدراسة الحالية تقوم بدراسة الاستراتيجيات المعرفية لمعالجة المعلومات التي يستخدمها الطلاب في تحصيلهم المعرفي عند دراسة مادة العلوم لذا قامت الباحثة بما يلي:

- عرض نموذج سترنبرج لمعالجة المعلومات (التلقائية والحكومة).
- بحث أهم العمليات المعرفية والمهارات المعرفية اللازمة لتعلم سلوك المشكلات.
- شرح تصور سترنبرج لميكانيكية الأداء العقلي في سلوك حل المشكلات.
- عرض لأنواع الاستراتيجيات المعرفية.
- بحث طرق قياس الاستراتيجيات المعرفية.

عرض نموذج سترنبرج لمعالجة المعلومات:

تقع الدراسة الحالية في إطار نموذج "سترنبرج" لمعالجة المعلومات حيث أن العديد من الدراسات التي أجريت في مجال الاستراتيجيات المعرفية اعتمدت على هذا النموذج ومنها دراسة سترنبرج (Sternberg, 1988)، دراسة (زينب بدوي، ١٩٩٢)، دراسة "ميفرش وكابا" (Mevarech, Z., & Kapa, E., 1996).

ويرى "سترنبرج" (١٩٨٠) أن النظريات النفسية كالنظرية السلوكية اهتمت بوصف أنواع السلوك وأخفقت في تحديد المعلومات العقلية التي يتضمنها هذا السلوك والنظريات العاملية Factor theories توضح البناء العقلي Mental structure وليس المعالجات العقلية Mental processes ولذا قدم سترنبرج نموذج

المكونات يوضح الميكانيكية العقلية Mental mechanic لأداء الفرد وينبثق هذا النموذج من تصور سترنبرج لنوعي المعالجة الإنسانية للمعلومات التلقائية والمحكومة.(Sterenberg, R., 1985, 97)

ويعد نموذج سترنبرج من أفضل النماذج التي قدمت المعالجات العقلية للمعلومات لأنه بإدخال مفهوم المكون يكون قد جمع بين علم النفس المعرفي وعلم النفس الفارق.

وفيما يلي عرض نموذج "سترنبرج " لنوعي المعالجة التلقائية والمحكومة يلي ذلك عرض أهم العمليات والمهارات المعرفية لتعلم سلوك حل المشكلات ثم شرح لتصور "سترنبرج" لميكانيكية الأداء العقلي في سلوك حل المشكلات.

نموذج سترنبرج للتحكم الإنساني في نوعي المعالجة والضابطة

في عام (١٩٨٥) اقترح " سترنبرج " نموذجاً لمعالجة المعلومات يرى أن عملية التحكم في معالجة المعلومات سواء كانت تلقائية Automatic processes أو متحكم فيها Controlled processes عملية شعورية وقابلة للسيطرة من قبل الفرد. وفيما يلي عرض المفاهيم الأساسية لهذا النموذج:

المكون Component.

هو المعالجة الأولية للمعلومات التي تجري عند التمثيل الداخلي للرموز والأشياء. والمكون يترجم التمثيل المفاهيمي إلى محرجات حركية. وكل مكون يمتلك ثلاث خصائص هامة تعمل كمبادئ وبصورة مستقلة عن بعضها البعض وتشمل:

- الاستمرارية Duration

- الصعوبة Difficulty
- احتمال التنفيذ Probability of execution

وعليه فالمكون ربما ياخذ وقتاً طويلاً للإجراء ومع ذلك يكون سهل التنفيذ أو الإجراء ونادراً ما يؤدي إلى حل خاطئ.

ومن الممكن أن ينفذ المكون بسرعة تامة ولذا يكون صعب التنفيذ ويؤدي إلى حل خاطئ.

أنواع المكونات

من الممكن أن تصنف المكونات للوظيفة إلى ثلاثة أنواع وهي:

- ما وراء المكونات meta-component
- مكونات الأداء performance component
- مكونات اكتساب المعلومات knowledge-acquisition of component

أولاً – ما وراء المكونات.

وتستخدم في التخطيط والإرشاد وصنع القرار.

ثانياً – مكونات الأداء:

وهي المعالجة المستخدمة عند الإجراء.

ثالثاً – مكونات اكتساب المعرفة

وهي المعالجة المستخدمة في تعلم معلومات جديدة.

ونموذج سترنبرج لمعالجة المعلومات يعرض نوعين من أنظمة المعالجة وهما نظام المعالجة الكلي global processing mode وأنظمة المعالجة الموضعية Local processing modes.

أ) نظام المعالجة الكلي:

وهو النظام المسيطر على معالجة المعلومات المتحكم فيها من قبل الفرد ويتميز هذا النظام بالخصائص الآتية:

- معالجة المعلومات في هذه الحالة تكون محدودة السعة.
- لابد من الانتباه الكامل عند التعامل مع المشكلة أو المهمة.
- تخزن المعلومات في قاعدة المعلومات الكلية بالذاكرة طويلة المدى وبذلك تصبح هذه المعلومات متاحة للفرد ويستطيع الدخول إليها بواسطة المعالجة المستخدمة للموقف أو المهمة.
- يوجد بهذا النظام مركز الإجراء والذي يقوم مباشرة بتنشيط مراكز المعالجة غير الإجرائية الخاصة بإجراء الاستراتيجيات المنتقاة والإرشاد والتعديل وكذلك تسلم التغذية الراجعة. كذلك يقوم بتنشيط مراكز المعالجة الثانوية وقواعد المعلومات الثانوية. (Sternberg. T., 1985)

ب) أنظمة المعالجة الموضوعية:

وهي خاصة بالمعالجة الأوتوماتيكية (التلقائية) للمعلومات وبذلك يكون الأداء في هذا النظام تلقائياً غير محدود السعة وتستطيع الأنظمة الثانوية أن تعمل على التوازي ولا يحتاج الفرد إلى الانتباه أو التركيز وانتقال المعلومات إلى قواعد المعلومات الجزئية يكون متاح للدخول إليه بواسطة المعالجة اللازمة للمهمة. ويتم تنشيط الأنظمة الثانوية من خلال نظام المعالجة الكلي وبذلك تكون كمية الانتباه المطلوبة أقل بكثير من تلك المطلوبة في حالة المعالجة الكلية ويكون الانتباه

المخصص للأنظمة الثانوية ككل مساوياً للانتباه المستخدم من قبل النظام الكلي لتنشيط المعالجة الدنيا Lower order process كجزء من وظائف النظام الكلي.

ونظم المعالجة الموضعية قادرة فقط على التعامل مع المعلومات واستدعائها من قاعدة المعلومات الموضعية Local knowledge base وهي قاعدة محدودة السعة.

وبذلك يكون الفرق بين الخبراء والمبتدئين أن الخبراء قادرين على التعامل مع مواقف متنوعة وعديدة عبر استخدام أنظمة المعالجة الثانوية لأنهم جمعوا كمية كبيرة جداً من المعلومات في هذا النظام .. بينما المبتدئ يستطيع بصعوبة استخدام الأنظمة الثانوية ككل لأن هذه الأنظمة لها نسبة صغيرة جداً من المعالجة ونسبة قليلة جداً من المعلومات.

وعندما يتعرض الفرد لمشكلة أو موقف جديد فإن نظام المعالجة الكلية يقرر كيفية التعامل مع المشكلة أو الموقف ومحرد النجاح في التعامل مع هذه المشكلة فإن المعالجة الكلية تقوم بتجميع ما تم تعلمه من خلال المعالجة الكلية كخبرة جديدة تمنح لنظام المعالجة الجزئي. ولهذا فإنه عندما يتعرض الفرد للموقف مرة أخرى لن يكون بحاجة للخروج من أنظمة التحكم الجزئية.

وطبقاً لهذه الرؤية فإن الامتداد للنمو المعرفي يعتمد على قدرة الفرد على تجميع معلومات جديدة بطريقة قابلة للاستعمال في أنظمة المعالجة الجزئية بحيث يستطيع الفرد الدخول إليها عند الحاجة. وهذه النظريه تضاد النظريات السلوكية التي تؤكد أولوية المعلومات في وظائف الذكاء. حيث يرى "سترنبرج" أنها أعطت أهمية كبيرة لقواعد المعلومات نفسها ولم تعط الأهمية الكاملة لقدرة الفرد

لتجميع هذه المعلومات في أنظمة المعالجة الجزئية المؤثرة والفعالة.

(Sternberg, R., 1985)

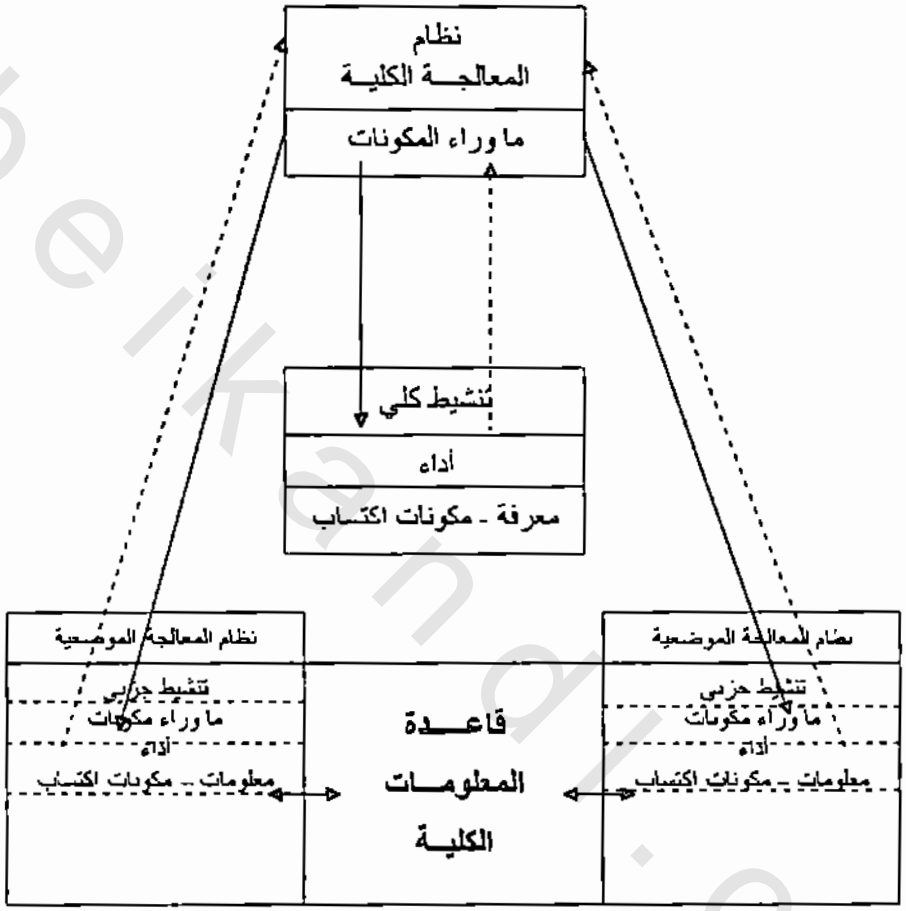
وعليه فإن الفرق بين خبير في لعبة الشطرنج وأحد الفاشلين في هذه اللعبة يرجع إلى أن الخبير يكون قادراً على استغلال المعلومات بطريقة فعالة جداً وبالتالي فإن الفرد الآخر لايمتلك قاعدة المعلومات التي يمتلكها الخبير فضلاً عن أن خبرة الخبير نشأت من قدرة الخبير على ترتيب المعلومات الهامة التي استمدها من العديد من ساعات الممارسة.

وهكذا فإن الخبير يكون أكثر احترافاً لتعلم المهام الجديد لأن مصادر المعالجة الكلية تكون أكثر إتاحة وسهولة وسرعة وهو بذلك يكون قادراً على أداء أكثر تميزاً لأنواع من المهام المتوازية لأن نظام المعالجة الكلي يكون متعمداً من قبل الفرد بينما أنظمة المعالجة الثانوية (متسلسلة من معالجات الأنظمة الثانوية المتعددة) تجري على التوازي . فالمبتدئ في قيادة السيارة يستهلك كل المصادر الكلية أو أغلبها بينما الخبير يستهلك الموارد الثانوية ويترك المصادر المركزية لمهام أخرى.

وشكل (٣) يوضح أنظمة المعالجة الثانوية ونظام المعالجة الكلي. والأسهم توضح مسار التحكم بينما الأسهم المتقطعة توضح مسار التغذية الراجعة. وما وراء المكونات في نظام التحكم تكون قادرة على إيجاد نفسها والأنواع الأخرى تكون قادرة على إعادة السيطرة إلى نظام التحكم الكلي عندما تصبح غير قادرة على التعامل مع المشكلة.

لذا قامت الدراسة بعرض العمليات والمهارات المعرفية اللازمة لتعلم سلوك حل المشكلات من وجهة نظر بعض الباحثين في علم النفس المعرفي ومكانها

في نمادجهم المعرفية ثم يلي ذلك عرض تصور سترنبرج لميكانية الأداء العقلي في سلوك حل المشكلات.



شكل رقم (٣)

نموذج سترنبرج

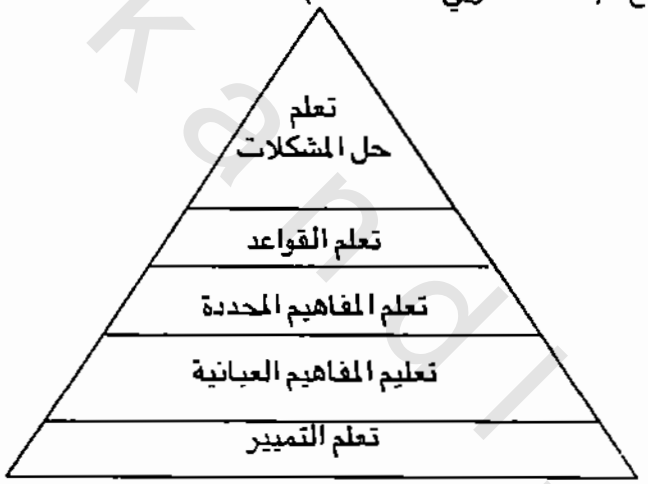
نظام الضبط للعمليات التلقائية والضابطة

Control system for controlled and automatic processes
(Sterenberg, R., 1985, 93)

العمليات والمهارات المعرفية اللازمة لتعلم سلوك حل المشكلات:

في النموذج الرياعي العملياتي "فؤاد أبو حطب" نجد أن سلوك حل المشكلات أعلى مستويات العمليات وهو مستوى الاتساق أو المنظومات ، والتي تعتبر في جوهرها مركب من العلاقات.(فؤاد أبو حطب، آمال صادق، ١٩٩٦، ١١٧)

وتوصل " شو " كما ذكر "محمد المغربي "(١٩٩٧) إلى وجود علاقة أو نوع من الارتباط من نموذج جانيه الهرمي والقدرة على حل المشكلات حيث أن الأفراد يتمتعون بمهارة حل المشكلات يمكنهم القيام بعمليات العلم التكاملية وبعملياته الأساسية بنجاح. (محمد المغربي، ١٩٩٧، ٩١)



المهارات العقلية في النموذج الهرمي التراتبي

لروبرت جانييه R. Gagne شكل رقم (٤)

وفي نموذج " جانييه " الهرمي التراتبي يقع تعلم سلوك حل المشكلات والتي أطلق عليه "جانييه " القواعد ذات المستوى الرفيع، أعلى مستوى من مستويات تعلم المهارات العقلية لأنه يعتمد على تعلم كل من:

١. **التمييـــز**: وهـو قـدرة المتعلم على إدراك أوجـه الشبه والاختـلاف بـين الأشياء والأفراد.

٢. **المفاهيم العينيـة أو المفـاهيم المحسوسـة**: وتتمثل في قدرة المتعلم على اكتساب المفاهيم دون التلفظ بها.

٣. **المفهـــوم المحـــددة** Defined concept: وهي تلك التي يكتسبها مستخدماً تعريفاً يوطفه.

٤. **القاعدة**: وهي علاقة بين مفهومين أو أكثر.

٥. **حل المشكلات (القواعـد ذات المسـتوى الرفيـع)**: ويتطلب اتقان المتعلم لمجموعة المفاهيم والقواعد (فؤاد أبو حطب، آمال صادق، ١٩٩٦، ٣٥٧)

ويـرى "جـابر عبـد الحميـد" أن حـل المشكلات نـوع مـن التعليم يتضـمن علاقات معقدة، وحل المشكلات في الأساس عبارة عن البحث عن بيانات المشكلة، لا يتـوفر حلـها وإعـادة ترتيبهـا وتقويمهـا ، وهـو يتطلـب استبصـاراً أي اكتشـافاً للعلاقـات بـين الوسـائل والغايـات أكثـر ممـا تستلزمه أشـكال أخـرى مـن الـتعلم والفرق بينهم في الدرجة وليس في النوع. (جابر عبد الحميد، ١٩٩٢، ٩٠-٩١)

ويرى "سومسون" (١٩٧١) أن: أغلب الحلول تحدث عبر ما يسمى الرنين، وهو عبارة عن تطبيق تلقائي متسع للمشكلة السابقة في موقف المشكلة الحالية .
(Thomson, R., 1971, 50-51)

وتنمو قدرة الفرد على حل المشكلات وتتطور عبر حله للعديد من المشكلات.
(Krulick, S., & Rundick, J., 1980, 5)

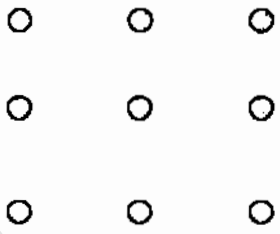
ويرى " سترنبرج" (١٩٨٨) إن : خلق حل المشكلة أساسه التفاعل بين معلومات الفرد والمشكلة نفسها . وبهذا المعنى فإن كل خطوة في الحل تكون آتية من أبحاث متعددة في الذاكرة . وإذا كان الحل غير ملائم فإن هذا يتطلب استدعاء أبعد للمعلومات. أو يحدث ما يمكن أن نسميه إعادة صياغة المشكلة. أو تتحول إلى مشكلة جديدة. وعلى هذا يؤكد سترنبرج أن المعالجة أكثر من استدعاء بسيط. واستخدام المعلومات القديمة في الموقف المشكل الجديد، بل إن أي استدعاء يحدث يجب أن يكون عبر التناسق الجزئي بين الموقف الحاضر والخبرة السابقة . وعليه فإن عملية حل المشكلات يتضمن المفاهيم الضمنية الآتية:

١. الخبرة السابقة . حيث إن محاولة حل المشكلة تؤسس على الخبرة السابقة.
٢. التناسق بين المشكلة والمعلومات الموجودة لدى الفرد، حيث إن عمل الفرد يؤسس مبدئياً على هذا التناسق.
٣. والحلول الخلاقة غير المألوفة التي تأتي من التحول التدريجي عن مفاهيم البداية عبر أبحاث الذاكرة المحلية وليس عن طريق الانتقال المفاجئ لإنتاج الحل . أي أن المشكلة تشكل مشكلة جديدة ناتجة عن تقويم وارتقاء الحل الأولي. (Sterenberg, R., 1988, 153)

العلاقة بين القدرة على حل المشكلات والخبرات السابقة

على الرغم من تأكيد "سترنبرج" على أن حل المشكلات يؤسس على الخبرة السابقة إلا إنه يستثنى من هذه العلاقة نوع من المشكلات يعرف بمشكلات الاستبصار *Insight problem* وهذه الفئة متميزة من المشكلات . وهي من

المشكلات صعبة الحل . هذا لأن الخبرة السابقة تعوق مادتها والطريق الوحيد للمشكلة هو الخروج وكسر الخبرات السابقة والتي تسمح للفرد أن يتناول المشكلة بطريقة جديدة غير مألوفة بالنسبة له، ومن أمثلة هذه المشكلات مشكلة النقاط التسع *Nine dot problem* والتي تظهر في شكل (٥) حيث يتطلب من الأفراد أن يصلوا بين التسع نقاط بأربع خطوط متصلة.

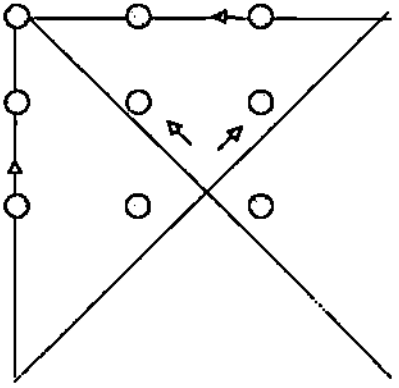


شكل رقم (٥)

مسكله النقاط التسعة :

وعلى الرغم من صعوبة المشكلة إلا أنها تصبح شديدة السهولة إذا استطاع الأفراد أن يبتعدوا عن ميلهم بالاحتفاظ بخطوطهم خلال الشكل المربع المشكل بالنقاط، وبمجرد أن يكسر الفرد تعوده بالاعتماد على الشكل المربع الذي تسمه النقاط سيجد الحل بسهوله ويسر كما هو موضح بالشكل رقم (٦).

obeikandl.com



(Sterenberg, R., 1988, 153)

شكل رقم (٦)

حل مشكلة النقاط التسعة

وهناك دراستان دراسة " برنكمان وديفيس " (١٩٦٩) Burankman & Davis ودراسة " ألبا ويسبرج" (١٩٨١) Alba & Weisberg اختبرت هذه الرؤية أعطت المفحوصين تعليمات برسم خطوط خارج المربع الذي تشكله النقاط التسع . وفي كلتا الدراستين عدد بسيط جداً من الافراد استطاع الوصول إلى الحل بالإضافة إلى أن كلتا الدراستين أكدتا على المفحوصين كانوا بحاجة إلى معلومات محددة نسبياً للوصول إلى الحل. كما أن " ألبا ويسبرج" (١٩٨١) استطاع تسهيل وإعاقة وصول الأفراد إلى حل هذه المشكلة عن طريق خبرات مختلفة ودعم هذه النتيجة كل من " لنج ودمينووسكي" (١٩٨٥) Lung & Dominowski حيث سه حل مشكلة النقاط التسع للمفحوصين باعطائهم تدريب على نموذج لست نقاط والذي يتطلب حله خطوط ترسم خارج هذه النقاط وهده الدراسة دعمت الدراسات المبكرة والتي ترى أن هذا النوع من المشكلات يتطلب حله معلومات شاملة نسبياً كجزء من حل المشكلة(Sterenberg, R., 1988, 154)

ونفس الاستنتاج توصلت إليه الأبحاث الحديثة في ميادين مختلفة لحل المشكلات مثل تحليل مهارات حل المشكلات للمتفوقين من لاعبي الشطرنج وتوصلت هذه الأبحاث إلى أن مستوى اللاعب في حل المشكلات يعتمد على عمق المعرفة التي يلم بها الفرد في مجال الموقف المشكل.

(Sterenberg, R., 1988, 153)

وهنا يرى كلمن : كرليك وراندليك " (١٩٨٠) أن: حل المشكلات يعتمد على نقطتين أساسيتين وهما.

أولاً: وجود معرفة (معلومات وحقائق) لدى الفرد.

ثانياً: القدرة على استخدام هذه المعلومات والحقائق عند حل المشكلة.

(Krulick, S., & Rundick, J., 1980, 4)

وهناك دراسات قارنت بين أداء الافراد الماهرين والأفراد العاديين في محال برمجة الحاسب الآلي ومجال الميكانيكا، ومحال الهندسة . وأشاروا جميعاً إلى أن الماهرين أكثر قدرة على توظيف معلوماتهم في المواقف غير المألوفة حيث يبدأ الخبير بالربط بين المعرفة السابقة والمشكلة ويصل إلى معلومات جديدة ويستخدمها كأساس للتعامل مع المشكلة. (Sterenberg, R., 1988, 154)

وهنا يرى " جانييه " (١٩٧٠) أنه نتيجة لحل المشكلات يتعلم الأفراد شيئاً جديداً بحيث أن الفرد عندما يواجه مشكلات مشابهة لموقف المشكلة التي قام بحلها يكون قادراً على حلها بسهولة. (Gagne, R., 1970, 214)

وقد توصل " جرينو " (١٩٨٠) Greno إلى أن الفرد عندما يكون لديه معرفة عميقة بموضوع المشكلة، فإن الخبرة السابقة تؤثر تأثيراً حقيقياً على حل المشكلة، وعندما يضع الفرد حلاً أولياً غير صحيح للمشكلة فإن هذه المعلومات تخدم

كأساس أو قاعدة لبحث جديد في الذاكرة في محاولة لاستخراج الصعوبات ويأتي من خلاله الحل الجديد للمشكلة لأن المعلومات الجديدة تتحرك من المفاهيم الأصلية وتدفع حل المشكلة في الاتجاه الصحيح.

مثال: دان Dan دخل الحجرة ووجد شارلي Charlie ميتة وتوم Tom في نفس الغرفة مع وجود بقايا زجاج متكسر وماء.

الحل: القط توم كسر الوعاء الزجاجي الذي توجد به شارلي السمكة وماتت شارلي من قلة الأكسجين.

ففي البداية عند حل المشكلة سيفترض الافراد أن كل من " شارلي" و "توم" أشخاص والزجاج المحطم بقايا كوب الماء وخاصة أنهم يمتلكان أسماء اشخاص ولم تعطهم معلومات ليسألوا أنفسهم هل هم اشخاص أم لا . ولكي يحل الافراد المشكلة لابد أن يدركوا أولاً ليسوا اشخاصاً . وأشار البحث إلى أن حل المشكلة ينمو ويتطور تدريجياً طبقاً لنمو المعلومات التي يمتلكها الفرد . عن طريق اسئله· نعم ... ولا .... ففي البداية يبدأ كل الأفراد بحل مشكلة "توم" و "شارلي" بنفس الطريقة وسوف يخفقون وعندما يعرف الفرد أنه مات من قلة الأكسجين، فإن هذه المعلومة وحدها كافية لأن يدركوا أن " شارلي" سكة، وأن نصف الفرد عندما يعرفون أن " شارلي" قد مات من نقص الأكسجين . وأن الزجاج المحطم هو زجاج حوض السمك فإنهم سوف يصلون إلى حل المشكلة فتحليل الأفراد غير المألوف نتيجة للمعلومات التي يمتلكونها غيرت من طريقة تعاملهم مع الموقف.

(Sterenberg, R., 1988, 156)

وهذه النتيجة تتفق مع ما أشار إليه " جريفس" (١٩٧٧) أن: التغذية الراجعة من الممكن أن تحدث تنافراً مع البناء المعرفي لدى الفرد، واستخدام

التغذية الراجعة يحدث التوازن ويختزل التنافر مما يؤدي على تعديل أو تثبيت سلوك الفرد.(Griffiths, R. 1977, 193)

وهذا ما تؤكده دراسة " هانز وهايجنز" (١٩٨٧) من أن إجراءات التقويم لها تأثير على تحسن الأداء في سلوك حل المشكلات.

(Hains, A. & Higgins, A., 1987, 412)

وقد قدم "سترنبرج" نموذجاً يوضح ميكانيكية الأداء العقلي عند حل المشكلات وفيما يلي عرضا لهذا التصور.

تصور "سترنبرج" لميكانيكية الأداء العقلي عند حل المشكلات

وقد تضمن نموذج "سترنبرج" لحل المشكلات وظائف كل من ما وراء المكونات، ومكونات الأداء، ومكونات اكتساب المعرفة عند حل المشكلات. وفيما يلي عرض لرؤية "سترنبرج" للمعالجة العقلية لحل المشكلات.

أولاً - ما وراء المكونات.

عرف " سترنبرج" سبعة مما وراء المكونات تسيطر تماماً على الوظائف العقلية عند حل المشكلات.

١ تقرير ما تحتاجه المشكلة للوصول للحل

Decision as to just what the problem is that needs to be solved.

ويرى "سترنبرج" أن الباحثين الذين يتعاملون مع الأطفال الصغار يتفهمون تماماً أن المشكلة التي تواجه الأطفال الصغار هي أنهم لا يتفهمون ما الذي يسألون عنه وهذه الصعوبة لا تجعلهم يفهمون المشكلة والملمح الأساسي الذي يميز الأطفال المتأخرين دراسياً عن الأطفال العاديين هو أن الأشخاص المتأخرين دراسياً بحاجة إلى أن يتعلموا بشكل كامل وواضح جوهر المشكلة وطبيعتها. أي أن

الصعوبة الرئيسية التي يواجهها الأفراد هي اكتشاف كبيعة طبيعة أو جوهر المشكلة وهذه هي الوظيفة الأولى لما وراء المكونات.

٢ انتقاء المكونات الدنيا : *Selection of lower order component*

وهي تعمل على أن ينتقي الفرد مجموعة من المكونات الدنيا لاستخدامها في حل المشكلة المطروحة وانتقاء مجموعة غير ملائمة من المكونات من الممكن أن يؤدي إلى أن أداء غير فعال أو غير صحيح (Sterenberg, R., 1985, 100)

٣. انتقاء واحد أو أكثر من تمثيلات أو تنظيمات المعلومات

Selection of one or more representations or organizations for information

أن المكون المعطي من الممكن أن ينفذ بعدد كبير جداً من الاحتمالات للتمثيلات المختلفة أو تنظيم المعلومات واختيار تنظيم المعلومات التي من الممكن أن تعوض أو تسهل إجراء المكون. (Sterenberg, R., 1985, 100)

٤. انتقاء الاستراتيجية لتجميع المكونات الدنيا:

Selection of a strategy for combining lower-order component

إن أي مشكلة يلزمها قائمة من المكونات لكي تحل ووجود هذه القائمة من المكونات غير كاف لحل المشكلة بل يجب على الفرد أن يتعامل مع هذه المكونات بطريقة تسهل حل المشكلة بل يجب على الفرد أن يتعامل مع هذه المكونات بطريقة تسهل حل المشكلة ويقرر أي هذه المكونات سوف يجري على التوالي وأيها سوف يجري على التوازي. (Sterenberg, R., 1985, 101)

وأشار " سترنبرج" إلى وجود نوعين من أنواع التخطيط لما وراء المكونات وهما التخطيط Global Planning والتخطيط الموضعي Local planning.

* التخطيط الكلي

يشير إلى تكوين استراتيجية موسعة Macro-strategy التي تطبق مجموعة من المشكلات بصرف النظر عن الخصائص الفرعية لأجزاء المشكلة من مجموعة المشاكل المعطاة.

* التخطيط الكلي

يشير إلى تكوين استراتيجية موسعة Macro-strategy التي تطبق على مجموعة من المشكلات بصرف النظر عن الخصائص الفرعية لأجزاء المشكلة من مجموعة المشاكل المعطاة.

* التخطيط الموضعي:

يشير إلى تكوين استراتيجية مصغرة Macro-strategy تكون كافية لحل مشكلة جزئية من مجموعة المشاكل.

وبذلك يكون التخطيط الكلي أكثر حساسية للمجال العام للمشكلة . وقد أثبتت "سترنبرج" أنه كلما استغرق الفرد وقتاً أطول في التخطيط الكلي كلما كان أكثر قدرة على الاستنتاج وذلك لأن المستنتجين الجيدين يميلون إلى قضاء وقت أطول في تشفير مصطلحات المشكلة عن الضعفاء وبذلك يقضون وقت أطول نسبياً في التخطيط الكلي لإستراتيجية حل المشكلة ووقتاً أقل نسبياً في التخطيط الموضعي عن المستنتجين الضعفاء. (Sterenberg, R., 1985, 101)

٥ - تخصيص مصادر الانتباه

Decision regarding allocation of attentional resources

جميع المهام والمكونات المستخدمة عند حل المشكلة تستطيع أن تخصص نسبة محدودة من مصادر الانتباه الكلية للفرد ويجب أن يقرر الفرد الوقت المخصص لكل مكون وكيف يؤثر الوقت المحدد على كيفية أداء هذا المكون.

(Sterenberg, R., 1985, 104)

٦ - رصد الحل *Solution monitoring*

أثناء حل المشكلة لابد أن يكون الفرد على وعي تام بما فعلوه لحل المشكلة، وما يفعلوه، والأهمية النسبية لهذه النقاط الثلاثة تختلف باختلاف المشكلة وعندما لا ينجز الفرد أي تقدم متوقع فإنه يجب عليه أن يستبدل أهدافه بأهداف أكثر واقعية لأنه يكون على وعي تام بأن الأهداف القديمة لا يمكن تحقيقها.

وفي بعض أنواع المشكلات قد لا يجد الأفراد في بعض الأحيان الإجابة المرضية من الإجابات المتاحة . وعليه أن يحدد الفرد أي المعالجات التي أدت إلى أداء حاطئ أو أن يختار أفضل الإجابات وتكون الاستراتيجية المستخدمة من قبل الأفراد في هذه الحالة غير واضحة وبالتالي الأفراد لا يتدربونعلى هذه الاستراتيجية أو حتى يدركوا وجودها إلا عندما يمتلكون على الأقل بعض الخبرة في حل هذه المشكلات. (Sterenberg, R., 1985, 105)

٧ - الحساسية للتغذية الراجعة الخارجية: *Sensitivity to external feedback*

إن التغذية الراجعة تمد الفرد بالوسائل القيمة لتحسين أداؤه عند حل المشكلة والقدرة على فهم التغذية الراجعة تمد الفرد بمفاتيح يهتدي بها عند حل المشكلة.

ثانياً – مكونات الأداء:

تستخدم مكونات الأداء في إجراء استراتيجيات متعددة لحل المشكلة، وبالرغم من أن عدد مكونات الأداء المحتملة كبيرة جداً، فالعديد من الاحتمالات يطبق بصورة صغيرة، كمجموعة فرعية، ومن هنا تستحق قدر قليل من الاهتمام.

ويرى "سترنبرج" أن مكونات الأداء تميل إلى تنظيم نفسها في مراحل المشكلة والتي تبدو عامة تماماً عبر حل المشكلة وهذه المراحل تشمل ما يلي:

- تشفير المثير Encoding of stimuli
- التجميع Combination
- والمقارنة Comparison بين المثير والاستجابة

وفي مشكلات التشابه على سبيل المثال فصل "سترنبرج" بين مكونات التشفير ومكونات الاستجابة Response component فكل منهما يشكل مرحلة خاصة به بينما مكونات الاستدلال Inference والتخريط Mapping والمقارنة Comparison والتبرير Justification كل منهم يتكلمنوعاً من مقارنة المثير. (Sterenberg, R., 1985, 105)

١) مكونات التشفير

وهي المكونات التي تعني بالإدراك الحسي الأولي Initial perception وتخزين المعلومات الجديدة والتغيرات الكمية والكيفية في التشفير تعد المصدر الرئيسي للنمو العقلي المعرفي، ومع التقدم في العمر تصبح عملية التشفير أكثر بطئاً أو أكثر إنهاكا للفرد (Sterenberg, R., 1985, 106)

٢) مكونات التجميع والمقارنة:

وهذا المكون إما أن يضع المعلومات معا أو يقارن بين المعلومات وبين بعضها البعض. فمكون التركيب من الممكن أن يتواجد في الاستراتيجية التي يستخدمها الأفراد لحل القياس الخطي Linear syllogisms، مثال محمد أطول من أحمد وأحمد أطول من عمر، من الأطول. فيتمثل الأفراد تلك المقدمات المنطقية برسم أحمد المنظومات العقلية لمحمد بالنسبة لأحمد ومنظومة عقلية أخرى لأحمد بالنسبة لعمر وهاتان المنظومتان العقليتان تحتاجان إلى التركيب في منظومة مفردة واحدة.

ومكون المقارنة من الممكن أن يتواجد في الاستراتيجية التي يستخدمها الأفراد عند حل التشابهات *Solving analogies*. فمثلاً ولد: بنت الفرد بحاجة إلى أن مقارنة الولد والذكر لكي يحددوا هل يتشابه هذان المصطلحان أم يختلفان. (Sterenberg, R., 1985, 106)

٣) مكون الاستجابة :

أبحاث "سترنبرج" وأبحاث العديد من الباحثين الآخرين تختلف تماماً في أنواع القدرات العقلية Intellectual abilities التي تكمن في مكون الاستجابة فمثل الواقعية Substantial ينقص ملاحظتها بزيادة العمر لاختفائها أو كمونها في مكون الاستجابة. (Sterenberg, R., 1985, 106)

ومما سبق يتضح أن مكونات الأداء مصدر هام وأساسي للنمو العقلي والمعرفي والفروق الفردية ولكن دور ما وراء المكونات ومعالجتها تُعد من المصادر الهامة والجوهرية لفروق النمو والتغيرات في وظائف ما وراء المكونات تؤدي

بالضرورة إلى تغيرات في وظائف مكونات الأداء ويستطيع الفرد أن يتفهم متغيرات مكونات الأداء بالنظر إلى مصادر ما وراء المكونات.

ثالثاً – مكونات اكتساب المعرفة:

وهي المكونات التي تستخدم في اكتساب معلومات حديدة وهناك ثلاثة مكونات لاكتساب المعلومات في كل ميادين المعرفة . وهده المكونات هي نفسها وصفت مبكرا في تكوين الاستبصار وطبقا لهده الرؤية فإن التعلم يتطلب على الأقل قدراً قليلاً جداً من الاستبصار وهذه المكونات هي:

* انتقاء الشفرة Selective encoding

وهو يتضمن اختيار الفرد للمعلومات دات الصلة بالموضوع ويستبعد المعلومات البعيدة عن الموضوع والنقطة الحرجة هي كيفية تعرف الفرد على المعلومات ذات العلاقة بالمشكلة. (Sterenberg, R., 1985, 107)

* التجميع الانتقائي Selective combination

إن مجرد انتقاء المعلومات دات الصلة بالمشكلة واستبعاد المعلومات الأخرى ليس كاف لتوليد بناء معرفي جديد بل المهم كيف ترتبط هده القطع من المعلومات ارتباطاً داخلياً. (Sterenberg, R., 1985, 107)

* المقارنة المسبقة Selective combination

وهي عبارة عن عقد مقارنة بين المعلومات المكتسبة حديثاً والمعلومات السابقة. وهي تبدو كعلاقة بين ما شفرتوا وبين ما شفر في الماضي. فالمفردات التي خزنت في الذاكرة تتعلق ببعض المفردات الأخرى. وبالتالي فمن الممكن إعادة فهمها بطريقة جديدة. فتقرير أي المعلومات يشفر وكيفية ارتباط المعلومات

بمعلومات قديمة لا يحدث في فراغ ، بل إنه يرشد بواسطة استرجاع المعلومات القديمة وإذا لم توجد علاقة بين المعلومات القديمة والحديثة تصبح المعلومات الحديثة عديمة الفائدة. (Sterenberg, R., 1985, 107)

من الممكن تقسيم المكونات عند حل المشكلات إلى ثلاثة مستويات من العمومية:

مستويات العمومية:

١. المكونات العامة General components: ومطلوبه لإجراء كل المهام خلال حل المشكلة ككل.

٢. مكونات الفئات Class components: وهي مطلوبه لإجراء مجموعة من فرعية وخاصة من المهام والتي تشتمل على الأقل مهمتين خلال حل المشكلة ككل.

٣. المكونات المحددة Specific components: وهي مطلوبه لأداء مهمة فردية خلال حل المشكلة ككل والمهام المستدعاه للأداء العقلي تختلف في عدد المكونات وفي عدد المهام التي يجريها كل مكون فعند حل مشكلات التناظر اللغوي، التشفير يعتبر مكوناً عاماً فنحن بحاجة غليه في كل المشكلات لكل الأنواع ولا تستطيع المشكلة أن تحل بدون تشفير المصطلحات.

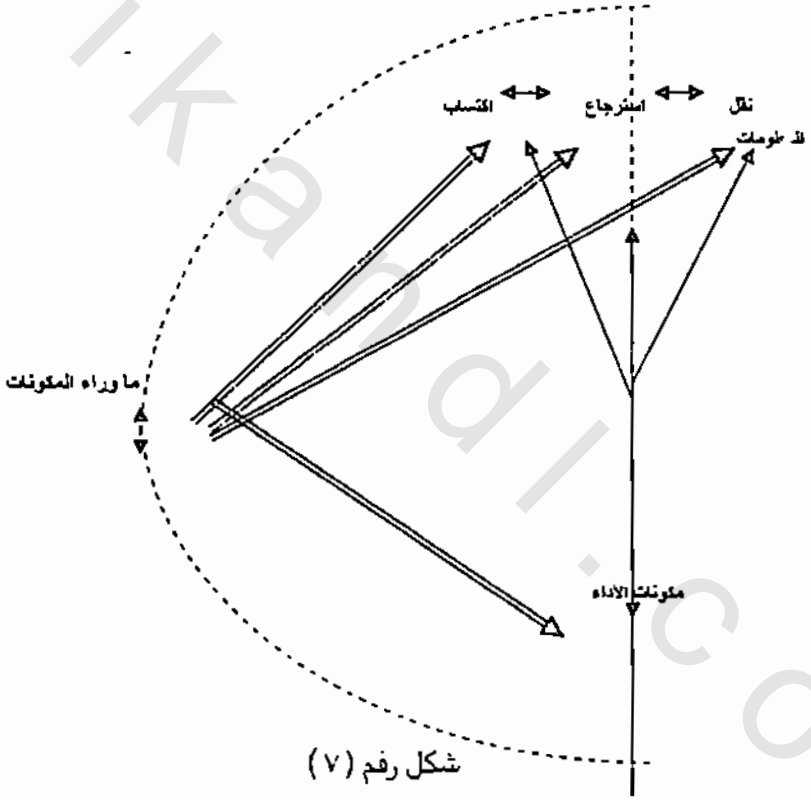
والاستدلال Inference مكون فئات مطلوب لأنواع معينة من مشكلات الاستقراء Induction ولكنه بالطبع غير مطلوب لحل جميع المشكلات التي تتطلب الأداء العقلي. ولا توجد مكونات خاصة لحل مشكلات التناظر اللغوي وربما هذا هو

السبب الذي جعل التناظر اللغوي يستخدم بصورة جيدة في اختبارات الوظائف العقلية العامة. وهناك نقطتين يجب الإشارة إليهما عند النظر إلى كفاءة المكون.

أولاً : تختلف كفاءة المكون باختلاف وظيفته فالمكونات ذات الوظائف المختلفة لها مستويات مختلفة من الكفاءة.

ثانياً: مكون يخدم وظيفة واحدة ربما يخدمها في أي مستوى من مستويات العمومية. (Sterenberg, R., 1985, 108)

والعلاقات المتبادلة بين المكونات يوضحها الشكل رقم (٧).



شكل رقم (٧)

(Sterenberg, R., 1985, 109)

الشكل يوضح العلاقات المتبادلة خلال المكونات التي تخدم وظائف متعددة. فالتنشيط المباشر لأحد المكونات بواسطة مكون آخر مثل بالسهم المزدوج ⇐═══. والتنشيط غير المباشر لأحد المكونات بواسطة مكون آخر متل بالسهم المفرد ⇐——— . التغذية الراجعة لأحد المكونات بالنسبة لمكون آخر مثلت بالأسهم المتقطعة ⇐------ . والتغذية الراجعة غير مباشرة من أحد المكونات تجري من وإلى نفس المكون كتنشيط غير مباشر لذا تمت الاشارة إليها بالأسهم المفردة ⇐——— .

والأنواع المتعددة من ما وراء المكونات وثيقة الصلة بعضها البعض. والتنشيط المباشر – direct activation – أو التغذية الراجعة المباشرة direct feedback تشير إلى الانتقال المباشر للتحكم من أحد أنواع المكونات إلى آخر.

التنشيط غير المباشر indirect activation أو التغذية الراجعة غير المباشرة indirect feedback تشير إلى الانتقال الوسيط للتحكم أو للمعلومات من أحد المكونات إلى آخر بواسطة ثلاث أنواع من المكونات وهي مكونات نقل المعلومات والاسترجاع والاكتساب.

وفي النظام المقترح فقط ما وراء المكونات من الممكن أن تنشط مباشرة وتتسلم التغذية الراجعة من كل أنواع المكونات الأخرى. وهكذا فإن كل السيطرة والتنظيم والمراقبة تمر مباشرة من ما وراء المكونات إلى كل أنواع المكونات الأخرى وكل المعلومات تمر مباشرة من النظام إلى ما وراء المكونات.

والأنواع الأخرى من المكونات تنشط بعضها البعض بطريقة غير مباشرة، وتتسلم المعلومات من بعضها البعض بصورة غير مباشرة وفي كل الأحوال فإن ما وراء المكونات تقوم بالتوفيق أو بدور الوساطة بين المكونات.

وعلى سبيل المثال نرى أن اكتساب المعلومات تؤثر على الأداء الذي يؤدي بواسطة هذه المعلومات ولهذا فلابد من وجود ارتباط بين مكونات الاكتساب ومكونات الأداء، هذه الرابطة تكون فقط عن طريق ما وراء المكونات التي تقوم بترشيح المعلومات من مكونات الأداء إلى مكونات اكتساب المعلومات وعندما يطلب من الفرد حل المشكلة فإن ما وراء المكونات تقوم بتحديد الاستراتيجية المناسبة ومكونات الأداء تحدد أول خطوة من خطوات الاستراتيجية ، وتمد مكونات الأداء وما وراء المكونات بالتغذية الراجعة لتدل على مدى نجاح الاستراتيجية.

وعند إجراء الاستراتيجية فإنه يتم اكتساب معلومات جديدة عن كيفية حل هذا النوع من المشكلات بصفه عامة وهذه المعلومات تصبح تغذية راجعة لما وراء المكونات التي ربما ننشطها أو تتحاهلها، تكون المعلومات الجديدة أكثر فائدة إذا تشابهت مع ما وراء المكونات المكونات وتصبح مطابقة لمكونات اكتساب المعلومات وبذلك تخزن في الذاكرة طويلة المدى وما وراء لمكونات تكون قادرة على معالجة كمية محدودة من المعلومات في وقت معين. وعندما يقوم الفرد بحل مشكلة جديدة فإن كمية معلومات التغذية الراجعة لما وراء المكونات تتجاوز سعتها وفي هذه الحالة فإن ما وراء المكونات تصبح فوق المحملة over loaded وبالتالي يتم فقد هذه المعلومات.(Sterenberg, R., 1985, 110)

ونموذج "سترنبرج" الموضح في الشكل السابق يوضح أن ما وراء المكونات تكون قادرة على الاتصال ببضعها البعض بصورة مباشرة كذلك تقوم بالتنشيط المباشر لبقية المكونات والأنواع الأخرى من المكونات لا تكون قادرة على الاتصال المباشر ببعضها البعض أو تنشيط بعضها البعض ولكنها تتصل وتنشط بعضها البعض بطريقة غير مباشرة عن طريق ما وراء المكونات.

وفي دراسة " زينب عبد العليم " (١٩٩٢) لبحث المكونات المعرفية المستخدمة في حل المشكلات الكيميائية وجدت: أن هذه المكونات تشمل : التشفير - المواءمة - الاسترجاع - التطبيق - الاستجابة - تقويم الحل.

وأن الفرق بين الطالبات مرتفعات التحصيل الدراسي ومنخفضات التحصيل يكمن في عدد هذه المكونات وليس في ترتيب هذه المكونات وتعرضت الدراسة لنوعين من الاستراتيجيات وهما:

١- **استراتيجية المسح الشامل:**

وهي تعني على وجه العموم أن يأخذ الفرد في اعتباره جميع المعلومات سواء كانت حقيقية أو إجرائية والتي تؤدي إلى تجهيز المكون بكفاءة. (زينب عبد العليم، ١٩٩٢، ٢٢٤)

* استخدام استراتيجية المسح الشامل في مكون التشفير

- الفرد في يأخذ في الاعتبار جميع المتغيرات الواردة في نص المشكلة سواء كانت معلومات قيمة أو مجهولة القيمة.

- الفرد يأخذ في الاعتبار كل المتطلبات اللازمة لبداية الحل (هدف المشكلة - الحالة المبدئية للمشكلة - الحالة النهائية - عمليات يمكن الاستفادة منها).
- الفرد استطاع بكفاءة تشفير جميع المعلومات اللفظية.
- الفرد استطاع الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة العاملة.

* اسرائيجيه المسح الشامل المستخدمه في مكون الاسترجاع

- الفرد الذي يقوم بتنفيذ مكون الاسترجاع يعتمد على جميع المعلومات التي توافرت له من تنفيذ مكوني التشفير والمواءمة وهذا في حد ذاته يعبر عنه باستمرار المعالجة.
- الفرد يقوم باسترجاع جميع المعلومات من الذاكرة طويلة المدى.

* اسرائيجية المسح الشامل المستخدمه في تجهيز مكون التطبيق

- الفرد يقوم بتنفيذ مكون التطبيق بالاعتماد على المعلومات المتوافرة لديه والناتجة من تنفيذ مكونات التشفير والمواءمة والاسترجاع ثم يقوم بالتعويض.

* اسرائيجيه المسح الشامل المستخدمة في تجهيز مكون الاستجابه

- يقوم الفرد بتنفيذ مكون الاستجابة في ضوء جميع العمليات المتوافرة له من مكونات التشفير المواءمة والاسترجاع والتطبيق.
- الفرد يقوم بتجهيز المتكلة في ضوء العمليات الحسابية البسيطة.

* استراتيجية المسح الشامل المستخدمة في تقويم الحل:

- يقوم الفرد بتنفيذ مكون الحل في ضوء جميع المعلومات المتوافرة له من مكونات التشفير والمواءمة والاسترجاع والتطبيق والاستجابة أي أن الفرد يقوم بمراجعة جميع عمليات معالجة المعلومات.

٢ـ استراتيجية الانتهاء الذاتي:

إن مفهوم استراتيجية الانتهاء الذاتي يعني على وجه العموم أن يأخذ الفرد في اعتبار عند تنفيذ المكون جميع المعلومات اللازمة لتجهيز المكون بكفاءة ويستدل على ذلك من إغفاله متغيرات مهمة في نص المشكلة أو تركيزه على قيم أو متغيرات دون أخرى. (زينب عبد العليم، ١٩٩٢، ٢٤٥)

* استراتيجية الذاتي المستخدمة في تجهيز مكون التشفير:

- الفرد لم يأخذ في الاعتبار جميع المتغيرات الواردة في نص المشكلة.
- الفرد فشل في تحديد موقف المشكلة بدقة.
- بعض المفاهيم في موقف المشكلة غامضة بالنسبة للفرد.

* استراتيجية الانتهاء الذاتي المستخدمة في تجهيز مكون المواءمة

يترتب على عدم كفاءة المعلومات المشفرة في الذاكرة العاملة والمستخلصة من نص المشكلة أن المواءمة بين هذه المعلومات والمعلومات المرتبطة بها والمختزنة في الذاكرة طويلة المدى كانت تعوزها معلومات أخرى لم يتم تشفيرها حتى يتم انتقاء المعلومات المناسبة من الذاكرة طويلة المدى كي توظف في عمليات الحل أو الوصول للمكون التالي.

* استراتيجية الانتهاء الذاتي المستخدمة في تحفيز مكون الاسترجاع.

الفرد ينفذ الاسترجاع في ضوء المعلومات التي حصل عليها من تنفيذ مكوني التشفير والمواءمة وحيث أن المعلومات الناتجة من تنفيذ هذين المكونين لم تكن كافية في ضوء إغفال معلومات كان يجب تشفيرها وبالتالي عدم انتقاء معلومات من الذاكرة طويلة المدى كان يجب انتقاءها لذلك يتم التشفي والمواءمة بالمعلومات التي تسمح باستخدام استراتيجية المسح الشامل.

* استراتيجية الانتهاء الذاتي المستخدمة في تحفيز مكون الاستجابة.

بعض الخطوات صحيحة ولم يتمكن الأفراد من الوصول للحل.

* استراتيجية الانتهاء الذاتي المستخدمة في تقويم الحل

لا يقوم الفرد بتنفيذ مكون تقويم الحل.

هذا ووجد أن الطالبات ذوات الأداء المرتفع استخدمن استراتيجية المسح الشامل في تحفيز كل مكون من مكونات المهام الكيميائية كما أن الطالبات ذوات الأداء المنخفض استخدمن استراتيجية الانتهاء الذاتي في تحفيز بعض مكونات المهمة كما أن بعض الطالبات استخدمن مكون أو اثنين في بعض مهام استراتيجية المسح الشامل . ثم يتقهقرن عند هذا الحد ويتحولن إلى استراتيجية الانتهاء لذاتي في معالجة المكونات التالية. (زينب عبد العليم. ١٩٩٢)

وقد ميز " فلاناري " (١٩٩٣) بين كل من الاستراتيجيات التحليلية والاستراتيجية الكلية في معالجة المعلومات.

ويرى " فلاناري" (١٩٩٣) إن المقصود بالاستراتيجية هي كيفية استقبال الفرد للمعلومات وهي ترتبط بالنجاح والإخفاق في التعليم. ويتفق كل من

"فلانـــاري" (١٩٩٣) و "فرانـــك" (١٩٨٤) أن المـــتعلمين ذوي المعالجـــة الكليـــة للمعلومـات يهتمـون بالمعالجـة المتصلة وينظرون إلى المعلومـات يهتمـون بالمعالجـة المتصلة وينظرون إلى المعلومات الأخرى بغير اهتمام أي أنهم يهتمون بالمعلومات المرتبطة فقد بخبراتهم الشخصية ولا يستطيعون التعامل بالمعلومات بصورة تحريدية . بينما الافراد الذين يعالجون المعلومات بطريقة تحليلية يلجأون إلى تحليل المعلومات خطوة خطوة غالباً بطريقة منطقية ويستقبلون المعلومات بطريقة موضوعية وبطريقة مجردة. ولا يحتاج المتعلم أن تكون المعلومات مرتبطة بالخبرة الشخصية أو بأفكار محددة لكي يستطيع التعامل معها.

(Frank, B., 1984, 672) (Flannery, D., 1993, 16)

والتحليليون يميلون إلى تصنيف وتشفير المعلومات بمجرد استقبالها أو تعلمها بينما الكليون يأخذون المعلومات بصورة كلية وبالتالي تفوق سعة الذاكرة قصيرة المدى، وبدون إعطاء أمر مفهوم لذاكرة التشفير كل هذه المعلومات مما يعرض هذه المعلومات للنقد. (Flannery, D., 1993, 16)

وتوجد فروق فردية بين المتعلمين الكليين والتحليليين فبعض المتعلمين يكونوا تحليليين جداً وكذلك كليين جداً عند معالجة المعلومات وآخرون يكونون أكثر قوة كتحليلين أو أكثر قوة ككليين في معالجة المعلومات والبعض الآخر ضعافاً في كلا الجانبين . وقد وجد " فلاناري" أن المتعلمين المتميزين يمتلكون أغلب الخصائص الكلية والتحليلية ويستخدمونها كاستراتيجيات تعلم عند الحاجة وبعض التحليلين يستخدمن الطرق التي عالجوا بها المعلومات عند التعلم وآخرين تعلموا أن يكيفوا الاستراتيجيات التحليلية والكية مع تلك الاستراتيجيات التي

يستدعيها موقف التعلم وهناك بعض العوامل الخارجية التي تتمثل في موقف التعلم وهذه العوامل كما يراها " فلاناري" تتمثل في:

- **المعلم**: فلكل معلم طريقته الخاصة في معالجة لمعلومات ربما تكون أكثر كلية أو أكثر تحليلية ، وهم بالتالي يدرسون بالطرق التي يعالجون بها المعلومات بل وربما يطلبون من الطلاب معالجة المعلومات بالطريقة التحليلية أو الكلية بما يتفق مع طريقتهم الخاصة.
- **المقرر الدراسي** الذي من الممكن أن يجعل الطلاب أكثر قدرة على المعالجة التحليلية أو الكلية للمعلومات.
- **الاختبارات**: فالاختبارات الموضوعية التي تشمل الاختيار من متعدد أو تعيين العبارة الصحيحة أو الخاطئة تتطلب المعالجة التحليلية للمعلومات.

والجدول التالي يوضح أهم الفروق بين المعالجة التحليلية والكلية للمعلومات.

جدول رقم (١)

أهم الفروق بين المعالجة الكلية والمعالجة التحليلية للمعلومات

المعالجة التحليلية	المعالجة الكلية
- يعالج الفرد المعلومات خطوة خطوة	- يعالج الفرد المعلومات بطريقة ظاهرة
- يتبع عمليات منطقية لاستنتاج المعلومات	- يعالج الفرد المعلومات بطريقة كمية
- يستقبل المعلومات المجردة	- يستقبل المعلومات بطريقة حسية أو ذاتية
- يصنف ويشفر المعلومات بمجرد استقبالها خطوة خطوة	- يستقبل كمية كبيرة من المعلومات دون اعطاء أمر واضح للذاكرة بتشفير المعلومات

(Flannery, D., 1993, 19)

ويرى "فلاناري" (١٩٩٣) أنه: من الممكن تنمية مهارات المعالجة الكلية والتحليلية لدى المتعلمين فمن الممكن تنمية المهارات الكلية لمعالجة المعلومات عنه طريق ما يسمى بالعصف الذهني brain storming وفيه يطرح على التلاميذ سؤال ما ويطلب منهم تخمين إجابة السؤال المطروحة وأن يذكروا كل الإحابات والردود الممكنه.

ولا معنى لوجود فكرة غير ممكنه أو غير صحيحة أو مستحيلة بل الاستجابات المسموح بها من قبل المتعلمين الآخرين هي نعم، إذا، ممكن.

بينما المهارات التحليلية لمعالجة المعلومات تنمي عن طريق مد المتعلمين بالخطوط العريضة لأهم الأفكار وهذا سوف يساعد المتعلمين الأكثر كلية والذين يعانون صعوبة في تمييز النقاط الهامة.

وبالنظر إلى التراكيب البنائي للمعلومات المتعلمة نجد أن المتعلمين التحليلين يفضلون التركيب الخطي أو المتتابع بينما المتعلمين الكليين يفضلون التركيب الكلي أو الصورة الكلية أو الظاهرية ، وعليه فإن تنمية مهارات المعالجة الكلية للمعلومات يكون عن طريق استخدام الخرائط العقلية Mind maps وهي عبارة عن شكل لبناء غير خطي للمعلومات يساعد في تدوين الأفكار.

بينما تنمية المعالجة التحليلية يكون عن طريق الطلب من الافراد استخلاص النقاط الأساسية.

ونجد أن المتعلمين الكليين يتعلمون أكثر سرعة يعطون الأمثلة المحددة والمادية، ونظراً لأن قدراً أقل من التمييز بين ما هو ذاتي وما هو غير ذاتي فإنهم يتعلمون بصورة أسهل العلوم الاجتماعية عن العلوم البحتة ولأن المتعلميين الكليين يفضلون الصور الكلية فإنهم يعانون صعوبة في التعامل مع الرياضيات كذلك بدون صعوبة في التعامل مع التفاصيل مثل اكتشاف الأخطاء وتصحيحها.

ونظراً لأن التحليلين يميلون إلى تصنيف وتشفير المعلومات مجرد استقبالها بينما الكليين يأخذون المعلومات بصورة كلية ومرة واحدة وبالتالي فإن الذاكرة قصيرة المدى تستقبل كمية كبيرة جداً من المعلومات ولكن دون إعطاء أمر مفهوم للداكرة بتشفير تلك المعلومات لذلك فإن المتعلمين الكليين يحتاجون لبناء مدعم لهذه المادة بتنظيمها وربطها بما يجب أن يتعلموه أولاً.

المهام النشطة active tasks من الممكن أن تصمم لمساعدة المتعلمين الكليين على فهم وتخزين واستدعاء المعلومات، ومن الممكن أيضاً استخدام الأقلام

الملونة لتحديد الخطوط العريضة ورسم الصور والتفكير في النقط الهامة والقادمة واستخدام الخرائط العقلية لربط القطع الصغيرة.

وقد أوضح محمد المغربي (١٩٩٧) أن: الطلاب عند تعاملهم مع المشكلة الفيزيائية يسلكون عدة أنواع مختلفة من الاستراتيجيات وهي:

١ -- استراتيجية انتقاء واختبار الحل.

وهي تقوم على وضع الفرد بدائل للحل ثم يقوم الفرد بعد ذلك بالتأكد من كل بديل على حدة.

٢ – استراتيجية التسلق:

بمعنى أن يقوم الفرد بتنفيذ خطوة من خطوات الحل حيث يقوم بتقويم نفسه هل تلعم، فإذا لم يتعلم أنه يسلك خطوة أخرى جديدة.

٣ – استراتيجية اختزال الفروق:

وتقوم على تجزئة المشكلة لعدة أجزاء أولاً ثم يضع لكل جزء هدفاً فرعياً يرتبط به وبعد ذلك يعطي الفرد قدرا من المعلومات التي تمكنه من تحقيق الهدف الفرعي الأول.

٤ – استراتيجية البحث بالطريقة الفقية وبالطريقة المتعمقة:

وهي تنقسم إلى نوعين:

- استراتيجية البحث بالطريقة الأفقية ويقوم الفرد ببحث كل البدائل اللازمة معين من العمليات والمهارات ثم ينتقل إلى المستوى التالي من المشكلة ويبحث جميع البدائل عند مستوى آخر من العمليات أو المهارات وهكذا.

- استراتيجية البحث بالطريقة المتعمقة الرأسية: بمعنى أن يقوم الفرد بالبحث بطريقة رأسية أي يقوم البديل الأول في بادئ الأمر ثم يتناول كل البدائل الأخرى.

٥ – استراتيجية البحث البنائي (الإحلال):

وتقوم على اختزال بدائل الحل وفيها يقوم الفرد بحل المشكلة باستخدام معلوماته السيمانيتية لكي يحصل على حل جزئي أو فرعي للمشكلة مختصراً عدد من بدائل الحل المتبقية.

٦ – استراتيجية الإثبات (المساعدة):

وتقوم على إعطاء دلالات على مدى صدق فروض الحل التي سلكها الفرد عندما قام بحل المشكلة.

٧ – استراتيجية تحليل الوسائل (الأهداف):

وتقوم على تحليل المشكلة إلى أجزاء أو مشكلات فرعية ثم يقوم الفرد بحل تلك الأجزاء منفصلة عن بعضها البعض من أجل الوصول للهدف.

٨ – استراتيجية الأهداف الفرعية:

وهي تقوم على تقسيم المشكلة لمشكلات فرعية وتسعى إلى تكوين حالة متوسطة بين الحالة الأولية للمشكلة والهدف الفرعي الذي نسعى إليه.

٩ – استراتيجية العمل للأمام:

ويطلق فيها الفرد من الحقائق والمفاهيم والبيانات التي توجد في نطاق المشكلة كنقطة بداية ويعرف كيف يصل للإجابة الصحيحة.

١٠ـ استراتيجية العمل للخلف:

وتقوم على الاستدلال من الخلف وقد يطلق عليها استراتيجية الاستدلال من العلاقة مثل التفاعل الكيميائي الذي يستخدم كبداية لحل المشكلة.

(محمد المغربي، ١٩٩٧، ١٥٦)

وهذه الاستراتيجيات تختلف فيما بينها في نوع المكونات المعرفية أو عدد هذه المكونات وإن اتفقت في عدد ونوع المكونات المعرفية فإنها تختلف في ترتيب هذه المكونات مثل استراتيجية العمل للأمام واستراتيجية العمل للخلف فانهما يختلفان في ترتيب المكونات المعرفية على الرغم من كونهما يتفقان في عدد ونوع هدد المكونات.

قياس الاستراتيجيات المعرفية:

نظراً لأن الاستراتيجيات المعرفية مجموعة خطوات داخلية وسيطة تحدث بين طرفين قابلين للملاحظة هما المثير والاستجابة لذا فإن عملية قياس الاستراتيجيات المعرفية تعد من العمليات شديدة الصعوبة والتي تفتقد الدقة إلى حد كبير.

ومع ظهور نماذج معالجة المعلومات اعتبرت التقارير اللفظية وسيلة أساسية في التوصل إلى العمليات المعرفية بصورة مباشرة . ويمكن القول إن معظم نماذج معالجة المعلومات تسلم بأن الأداء المعرفي يبدو كسلسلة من المجالات الداخلية تتحول تباعاً كسلسلة من عمليات المعلومات مما جعل أغلب الباحثين يعتبرون البروتوكول هو الخطوة الوسيطة للحل.

(لطفي عبد الباسط، ١٩٨٩، ١٨٢)

ويعرف طلعت الحامولي البروتوكول بأنه " وصفاً للأنشطة المتتابعة في وقت ما والتي تصدر عن المفحوص لحظة أداء المهمة بهدف الوصول إلى حل لها." وعلى هذا يعتبر البروتوكول وصفاً ولكن ليس كل وصف لمهمة تؤدي تعتبر بروتوكولا فيشترط في البروتوكول أن تكون الأنشطة لها صفة التتابع عند حدوثها لكي تؤدي إلى الوصول للهدف. (طلعت الحامولي، ١٩٨٣، ٢٥)

ويوجد نوعان من البروتوكولات:

١ - **البروتوكولات اللفظية** Verbal protocols:

وتعرف أيضاً ببروتوكولات التفكير بصوت مرتفع Thinking aloud وفيه يطلب من الأفراد أن يذكر بصوت مرتفع كل ما يحدث داخل ذهنه أثناء أداء المهمة. وبذلك فالأمر لا يبلغون فقط في تقاريرهم اللفظية عن كيفية تفكيرهم فقط ولكنهم أيضاً عن ما يفكرون فيه وما يمر بالذاكرة العاملة أثناء أداء المهمة .

(محمد حسانين ، ١٩٩١، ٤٣)

٢ - **البروتوكولات المكتوبة** Written protocols:

ويطلب من المفحوص أن يسجل كتابياً طريقة أداء المهمة بدءاً من لحظة تقديم المشكلة حتى الوصول للهدف . (طلعت الحامولي، ١٩٨٣، ٢٥)

أي أنها تصف – كتابياً – الأنشطة الذهنية التي يمر بها الفرد اثناء تأديته للمهمة. (محمد حسانين ، ١٩٩١، ٤٣)

وبذلك تفيد البروتوكولات في التعرف على العمليات التي تتم للوصول إلى حل المشكلة وفي تحليل البروتوكول Protocol analysis يحاول الباحث أن يصف العمليات السيكولوجية التي يستخدمها المفحوص في أداء المهمة، ويهتم

السيكولوجي في تحليل البروتوكول الحصول على معلومات تتعلق بالعمليات التي تؤدي بها المهام أكثر من اهتمامه بالمخرجات النهائية فالوصول للحل أقل أهمية من كيفية الوصول إليه. (طلعت الحامولي، ١٩٨٣، ٢٦)

ولأن تحليل البروتوكول يعطينا الدليل على أن عملية الحل لدى المفحوص والتي لا تستطيع الوصول إليها بمجرد النظر إلى إجابة المفحوص هو بذلك يساعدنا على فهم عدد كبير من المهام البسيطة والمعقدة.(محمد حسانين ، ١٩٩١، ٤٣)

ويعرف البروتوكول إجرائياً بأنه:

" تقرير لفظي أو كتابي يؤديه المفحوص ليصف من خلاله الأنشطة الذهنية المتتابعة التي تحدث داخل ذهنه أداءه المهمة من بدء تقديمها وحتى إصدار الاستجابة".(محمد حسانين ، ١٩٩١، ٤٤)

وبذلك يمكن تحديد نوع الاستراتيجية التي يستخدمها الفرد من تحليل أداء الفرد على المهام عددية كانت أو مكانية وتحديد العمليات المتضمنة في هذه الاستراتيجية كما نصفها البروتوكولات الشفهية والمكتوبة . حيث تحديد الاستراتيجية التي يستخدمها الفرد في أداء المهمة يعتمد على طريقة معالجة الفرد للمعلومات ويتطلب تحديدها وصف العمليات المستخدمة أثناء الأداء.

(محمد حسانين ، ١٩٩١، ٤١)

ومن الدراسات التي أعتمدت على تحليل البروتوكولات في تحديد الاستراتيجيات المعرفية دراسة (طلعت الحامولي، ١٩٨٣) لتحديد الاستراتيجيات المستخدمة في التفكير لطلاب الرياضيات والعلوم الطبيعية. ودراسة (لطفي عبد الباسط، ١٩٨٩) لتعيين الفروق الفردية في مكونات

واستراتيجيات أداء المهام الاستدلالية ، دراسة (محمد حسانين، ١٩٩١) لتحديد استراتيجيات تجهيز استراتيجيات حل المشكلات الكيميائية بين مرتفعي ومنخفضي الأداء الدراسي. دراسة (محمد المغربي، ١٩٩٧).

الاستراتيجيات المعرفية وعلاقتها بالتحصيل الدراسي

يوضع المربون بصفة عامة أن التحصيل الدراسي وما يشمله من اكتساب المعلومات والمفاهيم والخبرات اللازمة للحياة أو اكتساب مهارات معينة كالقراءة ، والكتابة، والحساب، وطرق حل المشكلات يعد من أهداف التربية بصفة عامة وأهداف تدريس كل مادة من المواد بصفة خاصة.

ويتوقف تحصيل المتعلم على طرق تعامله مع المدخلات المعرفية وطرقه لمعالجة المعلومات، هذا وقد دلت الأبحاث المختلفة على أن الاستراتيجيات المعرفية التي يتبعها المتعلم تؤثر تأثيراً كبيراً على تحصيله الدراسي. فقد وجد "مرزوق عبد المجيد" (١٩٩٣) ارتباطاً موجباً بين استخدام الاستراتيجية المعرفية ومكونات الأداء الأكاديمي المتمثلة في التحصيل الدراسي والمشاركة داخل الفصل. (مرزوق عبد المجيد، ١٩٩٣)

ولقد وجد كل من " لودلو و وودرن" (١٩٩١) أن الطلاب الذين يعانون من صعوبات التعلم يستخدمون استراتيجيات معرفية أقل فاعلية من الطلاب العاديين. (Ludlaw, B., & Woodrum, P., 1981)

وقد تأكدت هذه العلاقة في عدة أبحاث منها بحث " مونتاحو وآخرون" حيث قام بتدريب ٧٢ طالباً يعانون من صعوبات التعلم عند حل المشكلات

الرياضية على الاستراتيجيات المعرفية وأظهر هؤلاء الطلاب تحسنا واضحا في حل المشكلات الرياضية. (Montague, M., & Others, 1992)

وأثبتت دراسة "صفاء إبراهيم" (١٩٩٩) أن التدريب على الاستراتيجيات المعرفية يزيد من قدرة الطلاب على استيعاب المقروء كذلك أوضحت "زينب بدوي" (١٩٩٢) أن الطالبات ذوات الأداء المرتفع في حل المشكلات الكيميائية يكن أكثر كفاءة في استخدام الاستراتيجيات المعرفية من الطالبات ذوات الأداء المنخفض.

وبالنظر إلى توقعات المدرسين في دراسة أجراها " سانتولي" (١٩٩١) على (١٦) مدرس من مدرسي الصف الخامس الابتدائي و (١٧) مدرس من مدرسي الصف الخامس الابتدائي عن طريق استبيان يكشف توقعات المدرسين للعلاقة بين استخدام المتعلم للاستراتيجية المعرفية والتحصيل الدراسي وجد أن توقعات المدرسين تشير إلى أن التلاميذ مرتفعي التحصيل الدراسي أكثر استخداماً للاستراتيجية المعرفية من منخفضي التحصيل الدراسي.(Santolli, K., 1991)

وقد أوضحت دراسة كل من "سوان" (١٩٩٣) ودراسة "نياز" (١٩٩٦) التنوع الهائل في استراتيجيات الطلاب المعرفية وبالطبع فإنه لا تتمتع جميع الاستراتيجيات بنفس الفاعلية أو ترتبط بالتحصيل الدراسي .

لذا قامت الباحثة بالكشف عن الاستراتيجيات المعرفية التي يستخدمها طلاب المرحلة الإعدادية في تعلم العلوم وبحث علاقة كل منها بالتحصيل الدراسي.