

الفصل الثاني

الاستراتيجيات المعرفية والتحصيل الدراسي

معالجات المعلومات:

أثارت 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 قابلين للملاحظة هما الموقف أو المثير والنشاط أو الاستجابة وهناك ثلاثة اتجاهات لمحاولة التغلب على هذه المشكلة وهم الاستنطاق 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

مناظرة لتلك التي تقابلها في السلوك الطاهر ولم تثبت كفاءة كل من 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 الرجوع 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 كمنهجين 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 تستقل وتعبّر عنه تعبيراً كمياً وهم لا يهتمون اهتماماً حقيقياً بتحديد تصورهم لكيفية تكوين المعلومة وتحديد معناها وكيفية استخدامها. (جابر عبد الحميد، ١٩٨٢، ٢٢٨)

ولقد أوضح بعض هؤلاء العلماء في محاولة لفهم نظم الاتصال أي الخطوات 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 محتملة.

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، ٢٢٨)

انياً : تذهب مجموعة أخرى إلى أن العامل الأساسي الذي قوى الاهتمام بالعمليات المعرفية هو تأثير هذه العمليات بتكنولوجيا الحاسب الآلي كوسائل تصويرية تساعد على النظرية النفسية وهم يهتمون بكتابة النظرية كأنها تعليقات 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. (حابر عبد الحميد، ١٩٨٢، ٣٢٦)

ثالثاً: المجموعة الثالثة تشكل اتجاهها أكثر حداثة ، وهم يتقبلون دراسة العمليات المعرفية باستخدام القياس الكمي ، ويتقبلون أيضاً محاكاة الحاسب الآلي ولكنهم يهتمون بتصوير 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)

٢ - 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 منطلق 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 الاستشارة 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 مخزنة 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 حسنين، 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 خيربي 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:

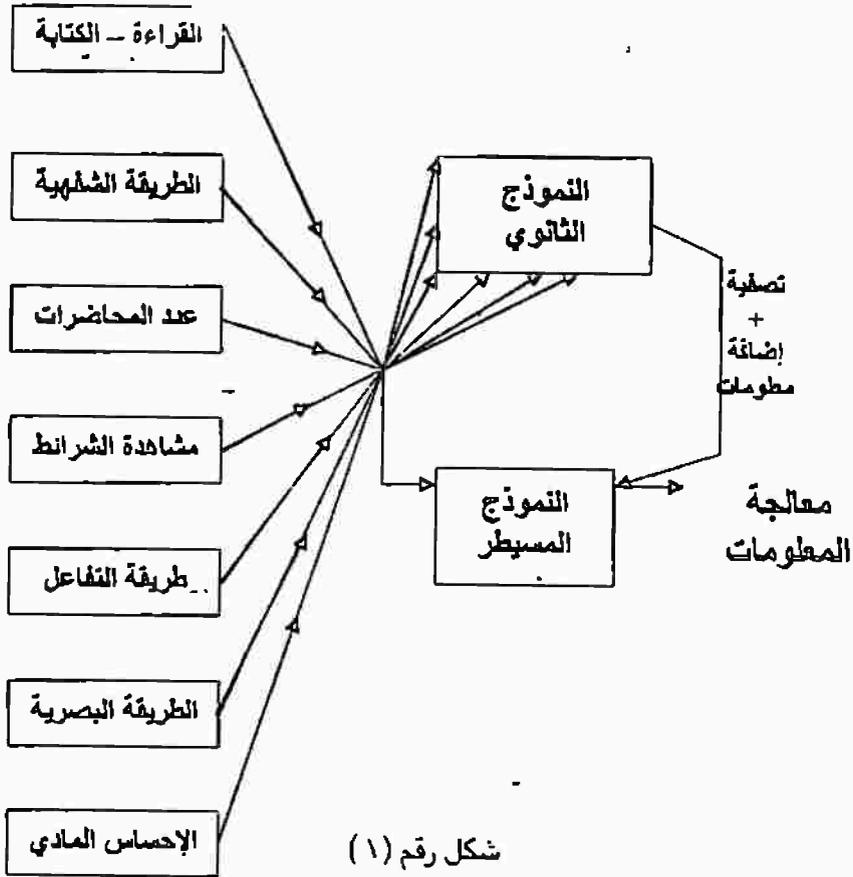
١) الطريقة البصرية *Visual* وتشمل المعلومات المرئية أو المقرؤة.

٢) الطريقة الشفهية *Oral* وهي المعلومات التي تسمع وتداول شفهيًا بالكلام.

٣) الطريقة المسحركة *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:



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

١. الطاعة وبها يتعلم الفرد عن طريق القراءة والكتابة.
٢. الطريقة الشمهية والتي تركز على الأفراد الآخرين أو الأفراد أنفسهم.
٣. عبر المحاضرات.
٤. مشاهدة الشرائط.
٥. التفاعل Interative: والتي بها يفاضل المعلومات في مجموعة أو عبر أنشطة.

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 " (١٩٨٢) Keef و " ويسلوك " (١٩٩٢) 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 متوازنة 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 النالعين 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 نماذجهم 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)

يلبي ذلك وجود سلسلة من مراحل المعالجة وتكون مراحل المعالجة هذه متتابعة وتعمل كل مرحلة على المعلومات المتاحة لها ويوجد بناءً على نظريتان 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
المخترنة.

(١) الذاكرة الحسية :

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

وهي أكثر مكونات 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 فإنها 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
سيمانتيكية أو تنطيم 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 المخترنة أصلاً في الذاكرة. (Kay, L., 1993, 36)

ويرى " كاي " أن أكثر النماذج شيوعاً لمعالجة المعلومات في الذاكرة تنقسم

إلى ثلاثة أجزاء.

* التشفير Encoding:

وهو طريقة وضع المعلومات في مداخل خاصة لاستخدامها لاحقاً .
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 المخزنة 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 نستقبل 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 ينفق 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 تسحيل حرفي للخبرة. ويشير اورمورد إلى أن كل معلومة صغيرة من المعلومات تأخذ حوالي عشرة ثوانٍ 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 المتوارية أي إمكانية أداء أكثر من عملية عقلية في نفس الوقت.
(محمد طه محمد، ١٩٩٠، ١٠)

ويوضح نموذج " سترنبرج " الذي سيتم عرضه لاحقاً هدين 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 الكهربائية 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 يرمع 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 وتكبريزهم 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 عمله وفي انتباهه لكل
التفاصيل الموجودة في البرنامج.

ولقد فسره بأنه ناتج من محدودية قدرة الذاكرة 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 تشابهاً مطلقاً بين عمل الحاسبات والنشاط المعرفي للإنسان حيث أن النشاط المعرفي للإنسان يخضع لعدد من المتغيرات الأخرى كالدافعية، واللغة، والخبرات الشخصية التي تؤثر بدرجات متفاوتة على نشاطه المعرفي، كما أن المعلومات في الذاكرة الإنسانية عرضة للنسيان أو التداخل بمرور الزمن بعكس تلك المعلومات المخترنة في الحاسبات الآلية، كما أن الحاسب الآلي غير قادر على التكيف مع المشكلة التي تواجهه كما يستطيع الإنسان وإنما يمارس العمليات التي يعرضها عليه المبرمج.

بعض المعاهيم 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 مرادفاً لأساليب التعلم في دراسة أجراها 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 * إيمانويل وباتر * (١٩٩٢) الاعتماد والاستقلال الإدراكي أحد أنواع أساليب التعلم. (Emanuel & Potter, 1992)

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

(Christopher, B., Martin, B. & Joycoe, W., 1978)

(Leino, A., & Puurulam, A., 1987)

وفي دراسة * جنيشوا * (١٩٩٢) أرسلوا على (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 والأسلوب 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 ووريمان" (١٩٩٤) أنها عبارة عن بناء افتراضي يرشد وينظم معالجة المعلومات ومهم الخبرة الحياتية ، وأن هذه الاسكيما لا تتعدل أو تتغير إلا عن طريق الفرد ذاته وذلك عن طريق كل من

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 نستنتج 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 الأبحاث أن ما وراء المعرفة تلعب دوراً مهماً 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 شيء 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 لإحداث 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. & Associates,

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 غير المألوفة 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 الاستراتيجيات كنوع من السلوك المستخدم من قبل المتعلم في قدرات التعلم والتذكر. (R. Gagne, 1970, 230)

الفرق بينها 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. ويرى أن الاستراتيجيات المعرفية تساعد المتعلمين في إنجاز أهدافهم المعرفية بينما

استراتيجيات ما وراء المعرفة تُمَد 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 وتتنوّر
خلال التمرين، وهي الأدوات المتاحة في بناءنا المعرفي وعبارة أخرى أدواتنا
المعرفية. (Roland, R., 1988, 5)

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

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

نما الاستراتيجيات والتكنيكات تكون شعورية ومتعمدة من قبل الفرد
وعندما يتخذ قرار واع بالقيام مهارة معينة فعنه بالطلع سيتضمن الاستراتيجيات
التكنيكات فالمهارات باحتصار هي الأشياء التي يستطيع أن يفعلها، ويجب أن
نتذكر أن الإحفاق في القيام بنشاط معين لا يعي بالضرورة نقص تلك المهارة عند
الفرد، فقد يعي 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 المهنية
فعند فشل برنامج تدريب أداء مهارة معينة فعندما يكون الأفراد قادرين بالفعل

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

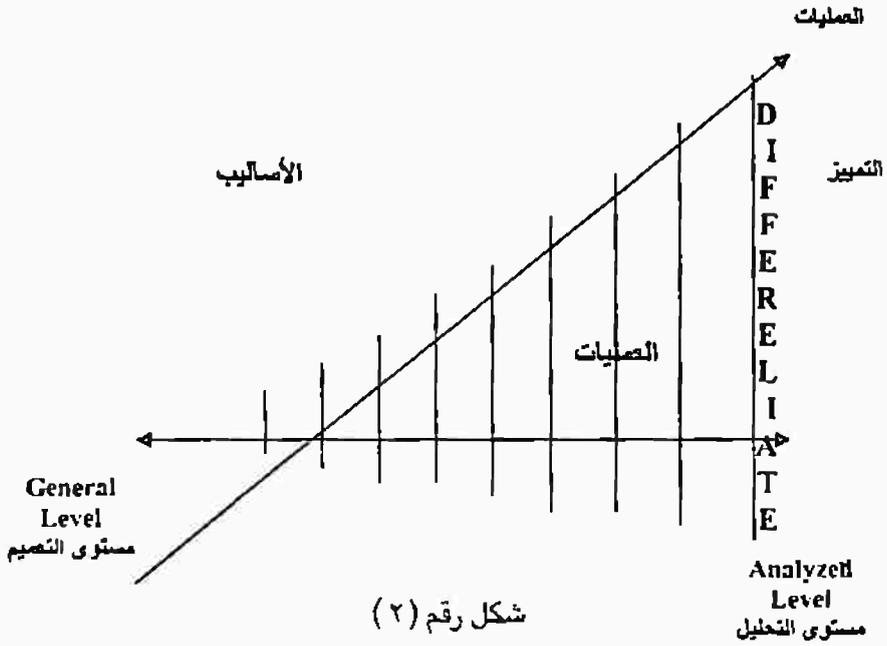
(Schemeck, R., 1988, 6-7)

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 أنوات 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 بينها الاستراتيجيات
والأساليب أكثر عمومية وأقل 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 نشأت من 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 أداء، وهي أقرب 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 تُولف 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 تضيق نظام 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 Automatism

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

أداءً ماحراً 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 العروق 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
الوطيعية المنسقة التي يظهرها الافراد في أنشطتهم الإدراكية والعقلنة 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 الطريقة 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 المعيزة التي يستخدمها الإنسان في معالجة المعلومات سعياً لخلق 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 طريقه 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 النحوت 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 مرادفاً إما للذكاء أو للقدرات. (محمود عمر، ١٩٩٢، ٤٣)

وهذا ما تؤكد 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 الشرفاوي " (١٩٨٩) أن الخصائص الأساسية للأساليب المعرفية تتحدد في النقاط الآتية:

١. تتعلق الأساليب المعرفية بشكل أو بآخر بالنشاط المعرفي لا محتوي 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 موضوعه.

٢. الأساليب المعرفية ثابتة نسبياً وهذا ما تؤكد دراسة " بيغل " (١٩٩٢)

عن ثبات الأساليب المعرفية. (Beigel, A., 1992, 386)

ويؤكدده أيضاً "أنور الشرقاوي" (١٩٨٩) وليس معنى ذلك أنها غير قابلة للتغيير
، التعديل فقد تتغير الأساليب المميزة لفرد ما ولكن بسهولة وسرعة وهذا الثبات
نسبي 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 التي تنشأ 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
الأبعاد 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 تطبيقية أو ضابطة *Regulating or controlling variables*.
٤. توصف الأساليب المعرفية بأنها أبعاد مستعرضة ذات قطبين فإن لضوابط المعرفية في أكثر الأحيان تكون أحادية القطب.
- د إذا كانت الأساليب المعرفية تهتم بكيفية الأداء واتجاهه فإن الضوابط المعرفية تهتم - في بعض الأحوال - بما يسميه القيمة التوجيهية وهذا يدعو إلى تسميتها بالقدرات الأسلوبية *Stylistic Abilities* (أنور الشرفاوي، ١٩٨٩، ١٣)

العلاقة بين الأساليب المعرفية ومعالجه المعلومات

يرى كل من " فلاناري " (١٩٩٣) أن الأساليب المعرفية تختلف تبحة لتفضيل كل فرد طرق معينة لمعالجة المعلومات وربما يكتف المتعلمين بطرقهم لأصلية في معالجة المعلومات ليقاسل 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 يتقبل 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 للمعلومات.
(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 تمثّل 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 وأمال صادق" (١٩٩٦) بالطرق الشخصية التي يستعملها الفرد في تعاملهم مع المعلومات أثناء عملية التعلم

(فؤاد أبو حطب. آمال صادق. ١٩٩٦. ٢٢٥)

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 سائل الأفراد للمعلومات المتضمنة في المقررات الدراسية المختلفة. (رمضان محمد، ١٩٩٠، ١٨)

وحن لا نستطيع بطريقة مباشرة ملاحظة أساليب التعلم المؤثرة في أداء

الفرد ولكننا نستطيع فقط الإشارة إليها. (Janes, W., Blank, W., 1993, 48)

وبدلك 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 ممكنة ولكن عندما تصبح هذه العناصر غير مهمة للفرد فإنها تميل إلى أن تكون أقل ثباتاً. (رمضان محمد، ١٩٩٠، ٢٦)

نموذج سترنبرج لمعالجة المعلومات:

نظراً لأن الدراسة الحالية تقوم بدراسة الاستراتيجيات المعرفية لعالة 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 (1988, Sternberg). دراسة (زينب بدوي، 1992)، دراسة "ميفرش وكانا" (Mevarech, Z., & Kapa, E., 1996).

ويرى "سترنبرج" (1980) أن النظريات النفسية كالنظرية السلوكية اهتمت بوصف أنواع السلوك وأخفقت في تحديد المعلومات العقلية التي يتضمنها هذا السلوك والنظريات العاملية Factor theories توّصع 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. (Sternberg, 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 والضباطة

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 كمادئ وبصورة مستقلة عن بعضها البعض وتشمل:

- الاستمرارية Duration

- الصعوبة Difficulty

- احتمال التنفيذ Probability of execution

وعليه فالمكون ربما يأخذ 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 للتوظيفة 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.

وبموجب 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.
- لا بد 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.

(Stemberg, T., 1985)

ب) أنظمة المعالجة الموضوعية:

وهي خاصة بالمعالجة الأوتوماتيكية (ال تلقائية) 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 الموضوعية قادرة فقط على التعامل مع المعلومات واستدعائها من قاعدة المعلومات الموضوعية Local knowledge base وهي قاعدة محدودة السعة.

وبذلك يكون الفرق بين الخبراء والمتدئين 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 المتدئ 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 ومحدد النجاح في التعامل مع هذه المشكلة فإن المعالجة الكلية تقوم بتجميع ما تم تعلمه من خلال المعالجة الكلية كخبرة جديدة تمنع 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 النظرية 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.

(Stemberg, R., 1985)

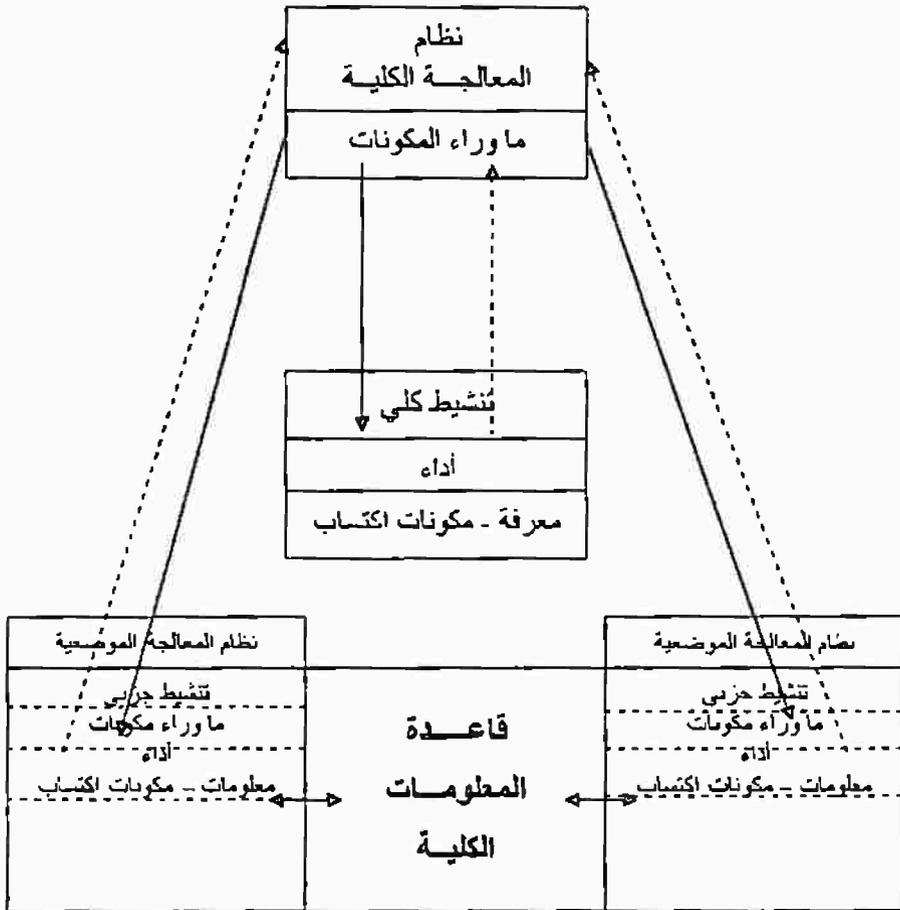
وعليه فإن الفرق بين خبير في لعبة الشطرنج وأحد الفاشلين في هذه اللعبة يرجع إلى أن الخبير يكون قادراً على استغلال المعلومات بطريقة فعالة جداً وبالتالي فإن الفرد الآخر لا يمتلك قاعدة المعلومات التي يمتلكها الخبير فضلاً عن أن خبرة الخبير نشأت من قدرة الخبير على ترتيب المعلومات الهامة التي استمدتها من العديد 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. فالبتدئ في قيادة السيارة يستهلك كل المصادر الكلية أو أغلبها بينما الخبير يستهلك الموارد الثانوية ويترك المصادر المركزية لمهام أخرى.

وشكل (3) 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 تصنع 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 نماذجهم المعرفية ثم يلي ذلك عرض تصور سترنبرج لميكانيكية الأداء العقلي في سلوك حل المشكلات.



شكل رقم (٣)

نموذج سترنبرج

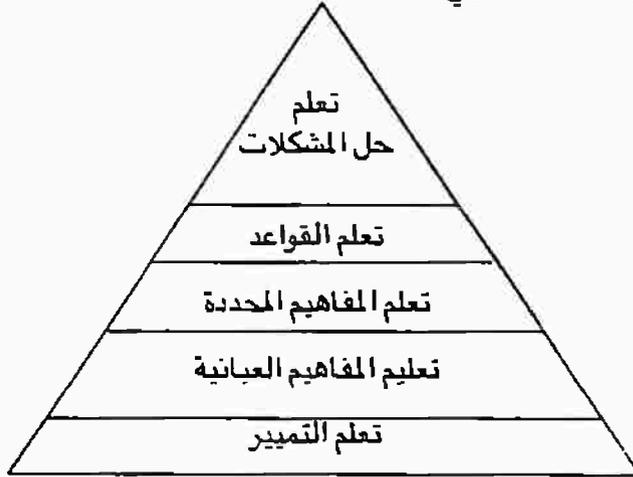
نظام الضبط للعمليات التلقائية والضابطة

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

العمليات والمهارات المعرفية اللازمة لتعلم سلوك حل المشكلات:

في النموذج الرباعي 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 جانبيه الهرمي والقدرة على حل المشكلات حيث أن الأفراد يتمتعون بمهارة حل المشكلات يمكنهم القيام بعمليات العلم التكاملية وعملياته الأساسية بنجاح. (محمد المغربي، ١٩٩٧، ٩١)



المهارات العقلية في النموذج الهرمي التراتبي

لروبرت جانبيه R. Gagne شكل رقم (٤)

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

١. التمييز: وهو قدرة المتعلم على إدراك أوجه الشبه والاختلاف بين الأشياء والأفراد.

٢. المفاهيم العينية أو المفاهيم المحسوسة: وتتمثل في قدرة المتعلم على اكتساب المفاهيم دون التلفظ بها.

٣. المفهوم المحددة Defined concept: وهي تلك التي يكتسبها مستخدماً تعريفاً يولفه.

٤. القاعدة: وهي علاقة بين مفهومين أو أكثر.

٥. حل المشكلات (القواعد ذات المستوى الرفيع): ويتطلب إتقان المتعلم لمجموعة المفاهيم والقواعد (فؤاد أبو حطب، آمال صادق، ١٩٩٦، ٢٥٧)

ويرى "جابر عبد الحميد" أن حل المشكلات نوع من التعليم يتضمن علاقات معقدة، وحل المشكلات في الأساس عبارة عن البحث عن بيانات المشكلة، لا يتوفر حلها وإعادة ترتيبها وتقويمها، وهو يتطلب استنباحاً أي اكتشافاً للعلاقات بين الوسائل والغايات أكثر مما تستلزمه أشكال أخرى من التعلم 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)

وتتمو قدرة الفرد على حل المشكلات وتطور عبر حله للعديد من المشكلات. (Kruglik, 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.

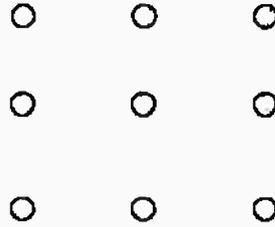
٢ . التناسق بين المشكلة والمعلومات الموجودة لدى الفرد، حيث إن عمل الفرد يؤسس مبدئياً على هذا التناسق.

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 الأولى. (Sterenberg, R., 1988, 153)

العلاقة بين الخبرة 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 الاستنصار *Insight problem* وهذه الفئة متميزة من المشكلات ، وهي من

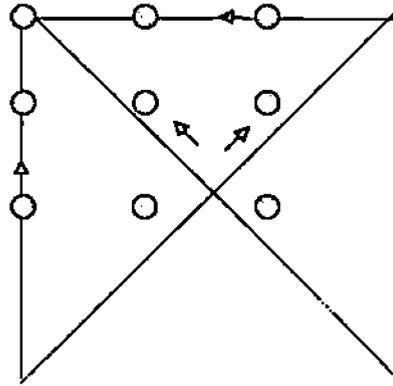
المشكلات صعبة الحل ، هذا لأن الخبرة السابقة تعوق مادتها والطريق الوحيد للمشكلة هو الخروج وكسر الخبرات السابقة والتي تسمح للفرد أن يتناول المشكلة بطريقة جديدة غير مألوفة بالنسبة له، ومن أمثلة هذه المشكلات مشكلة النقاط التسع *Nine dot problem* والتي تظهر في شكل (٥) حيث يتطلب من الأفراد أن يصلوا بين التسع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



شكل رقم (٥)

مسكلة النقاط التسعة

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



(Sternberg, 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 وإعاقه 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 وهذه الدراسة دعمت الدراسات المبكرة والتي ترى أن هذا النوع من المشكلات يتطلب حله معلومات شاملة نسبياً كجزء من حل المشكلة (Sternberg, 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.

(Sternberg, 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.
(Kruglanski, A., & Liberman, J., 1980, 4)

وهناك دراسات قارنت بين أداء الافراد الماهرين والافراد العاديين في مجال برمجة الحاسب الآلي ومجال الميكانيكا، ومجال 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. (Sternberg, R., 1988, 154)

وهنا يرى " جانبيه " (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 " حرينر " (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 أولاً غير صحيح للمشكلة فإن هذه المعلومات تخدم

كأساس أو قاعدة لبحث جديد في الذاكرة في محاولة لاستخراج الصعوبات وبأني 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 متكسروماء.

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 اسئلة: 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 حوص السمك فإنهم سوف يصلون إلى حل المشكلة فتحليل الأفراد عبر المؤلف نتيجة للمعلومات التي يمتلكونها غيرت من طريقة تعاملهم مع الموقف.

(Sternberg, 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 التناهر مما يؤدي على تعديل أو تثبيت سلوك الفرد. (Griffiths, R. 1977, 193)

وهذا ما تؤكدته 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 عرضاً لهذا التصور.

بصور "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" سعة ما وراء المكونات تسبطن تماماً على الوظائف العقلية عند حل المشكلات.

٨ نغزير ما خناحه 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 نواحه 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 حوهر المشكلة وطليعتها. أي أن

الصعوبة الرئيسية التي يواجهها الأفراد هي اكتشاف كيفية 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 (Sternberg, 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 المعطى 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. (Sternberg, R., 1985, 100)

٤. انتقاء الاستراتيجية لجميع 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. (Sternberg, 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 تطلق 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 الموضوعي:

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 المستنحين الجيدين يميلون إلى قضاء وقت أطول في تفسير مصطلحات المشكلة عن الصعفاء وبذلك يقضون وقت أطول نسبياً في التخطيط الكلي لإستراتيجية حل المشكلة ووقتاً أقل نسبياً في التخطيط الموضوعي عن المستنحين الضعفاء.

(Sternberg, R., 1985, 101)

Decision regarding allocation of attentional resources

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

(Sternberg, R., 1985, 104)

٦ - رصد الحل *Solution monitoring*

أثناء حل المشكلة لابد أن يكون الفرد على وعي تام بما فعلوه لحل المشكلة. وما يفعله، 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 يتدربون على هذه الاستراتيجية أو حتى يدركوا وجودها إلا عندما يمتلكون على الأقل بعض الخبرة في حل هذه المشكلات. (Sternberg, R., 1985, 105)

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

إن التغذية الراجعة تمد الفرد بالوسائل القيمة لتحسين أدائه 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 يطلق 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

وهي 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 يتكلم نوعاً من مقارنة المثير. (Sternberg, R., 1985, 105)

(١) مكونات التشفير

وهي المكونات التي تعني بالإدراك الحسي الأولى Initial perception وتخزين المعلومات الجديدة والتغيرات الكمية والكيفية في التشفير نعد المصدر الرئيسي للنمو العقلي المعرفي، ومع التقدم في العمر تصبح عملية التشفير أكثر بطلاً أو أكثر إنهاكاً للفرد (Sternberg, 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. (Sternberg, R., 1985, 106)

٢ (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. (Sternberg, 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 وطائف 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 جديدة وهناك ثلاثة مكونات لاكتساب المعلومات في كل ميادين المعرفة ، وهذه المكونات هي نفسها وصفت مبكراً في تكوين الاستبصار وطبقاً لهذه الرؤية فإن التعلم يتطلب على الأقل قدراً قليلاً جداً من الاستبصار وهذه المكونات هي:

* انتقاء التشفير Selective encoding

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

* التجميع الانتقائي Selective combination

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

* المقارنة الانتقائية 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. (Sternberg, 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 عليه 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

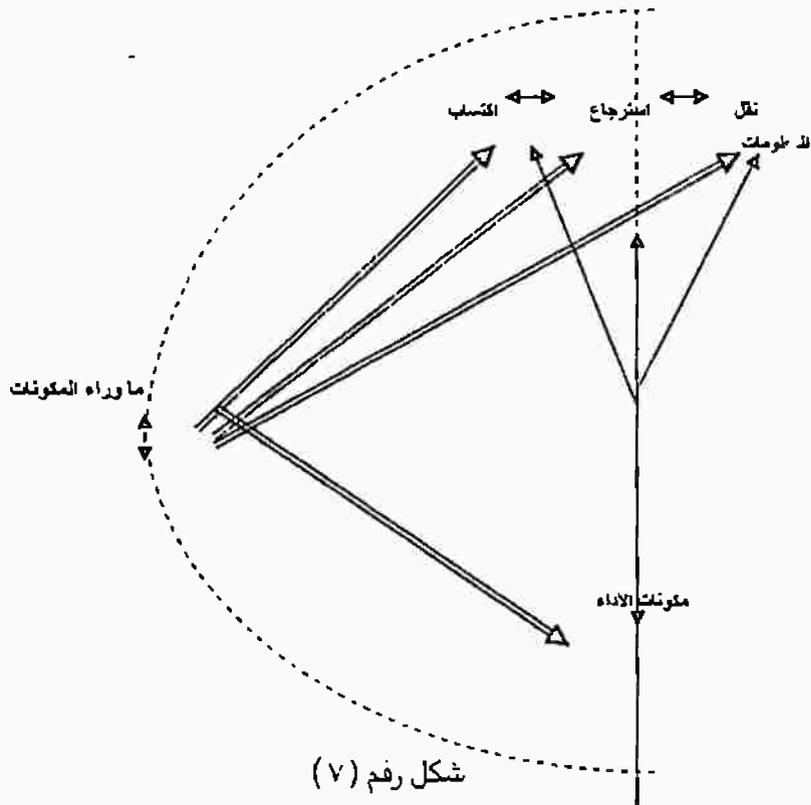
السبب الذي جعل التناظر اللغوي يستخدم بدرجة جيدة في اختبارات الوظائف العقلية العامة. وهناك نقطتين يجب الإشارة إليهما عند النظر إلى كفاءة المكون.

أولاً: تختلف كفاءة المكون باختلاف طبيعته والمكونات ذات الوظائف المختلفة لها مستويات مختلفة من الكفاءة.

ثانياً: مكون يخدم وظيفة واحدة ربما يخدمها في أي مستوى من مستويات

العمومية. (Sternberg, R., 1985, 108)

والعلاقات المتبادلة بين المكونات يوضحها الشكل رقم (٧).



الشكل يوضح العلاقات المتبادلة خلال المكونات التي تخدم وظائف متعددة. فالتنشيط المباشر لأحد المكونات بواسطة مكون آخر مثل بالسهم المزدوج \rightleftarrows ، والتنشيط غير المباشر لأحد المكونات بواسطة مكون آخر مثل بالسهم المفرد \longrightarrow ، التغذية الراجعة لأحد المكونات بالنسبة لمكون آخر مثلت بالسهم المتقطعة \dashrightarrow ، والتغذية الراجعة غير مباشرة من أحد المكونات تجري من وإلى نفس المكون كتنشيط غير مباشر لذا تمت الإشارة إليها بالسهم المفردة \dashrightarrow .

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 وتنسلم 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 يؤثر على الأداء الذي يؤدي بواسطة هذه المعلومات ولهذا فلا بد 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، وتمتد مكونات الأداء وما وراء المكونات بالتغذية الراجعة لتدلل على مدى نجاح الاستراتيجية.

وعند إجراء الاستراتيجية فإنه يتم اكتساب معلومات جديدة عن كيفية حل هذا النوع من المشكلات بصفة عامة وهذه المعلومات تصنع تغذية راجعة لما وراء المكونات التي ربما نشطتها أو تنحاهلها، تكون المعلومات الجديدة أكثر فائدة إذا تشابهت مع ما وراء المكونات الكونات وبصنع 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 تصنع فوق المحملة over loaded وبالتالي يتم فقد هذه المعلومات. (Sternberg, R., 1985, 110)

ونموذج "سترنبرج" الموضع في الشكل السابق يوضح أن ما وراء المكونات تكون قادرة على الاتصال ببعضها البعض بصورة مباشرة كذلك تقوم بالتنشيط المباشر لبقيّة 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 اسر أبحنة المسح الشامل في مكون السفر

- 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 المدنية للمشكلة -- الحالة النهائية -- عمليات يمكن الاستعادة منها).

- الفرد استطاع بكفاءة تشفير جميع المعلومات اللغوية.

- الفرد استطاع الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة العاملة.

* اسر انجبه المسح السامل المستخدمه في مكوون الاسر ساع

- الفرد الذي يقوم بتنفيذ مكوون الاسترجاع يعتمد على جميع المعلومات

التي توافرت له من تنفيذ مكووني التشفير والمواءمة وهذا في حد ذاته يعبر

عنه باستمرار المعالجة.

- الفرد يقوم باسترجاع جميع المعلومات من الذاكرة طويلة المدى.

* اسر ابحة المسح السامل المستخدمة في نجهر مكوون السطيق

- الفرد يقوم بتنفيذ مكوون التطبيق بالاعتماد على المعلومات المتوافرة لديه

والناحة من تنفيذ مكوونات التشفير والمواءمة والاسترجاع ثم يقوم

بالتعويض.

* اسر انجبه المسح السامل المستخدمة في نجهر مكوون الاسحانه

- يقوم الفرد بتنفيذ مكوون الاستحانة في ضوء جميع العمليات المتوافرة له

من مكوونات التشفير والمواءمة والاسترجاع والتطبيق.

- الفرد يقوم بتجهيز المسئلة في ضوء العمليات الحسابية السبيلة.

* استراتيجية المسح الشامل المستخدمة في تفويض 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.

٢- 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 والمخزنة 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.

* اسر ابحيه الانتهاء الدائى المستخدمه فى تجهير مكوون الاسر اجاع.
العرد ينفد الاسترجاع فى ضوء المعلومات التى حصل عليها من تنفيذ
مكوونى التشفير والمواءمة وحيث أن المعلومات الناتجة من تنفيذ هدين المكوونين لم
تكن كافية فى ضوء إغفال معلومات كان يجب تشفيرها وبالتالي عدم انتقاء
معلومات من الذاكرة طويلة المدى كان يجب انتقاءها لذلك يتم التشفير والمواءمة
بالمعلومات التى تسمح باستخدام استراتيجيه المسح الشامل.

* اسر ابحيه الانتهاء الدائى المستخدمه فى تجهير مكوون الاسر اجاعه.
بعض الخطوات صحيحة ولم يتمكن الأفراد من الوصول للحل.

* اسر ابحيه الانتهاء الدائى المستخدمه فى تعويم الحل
لا يقوم العرد بتنفيذ مكوون تقويم الحل.

هذا ووحيد أن الطالبات ذوات الأداء المرتفع استخدمن استراتيجيه المسح
الشامل فى تجهير كل مكوون من مكونات المهام الكيبيائية كما أن الطالبات ذوات
الأداء المنخفض استخدمن استراتيجيه الانتهاء الذاتى فى تجهير بعض مكونات
المهمة كما أن بعض الطالبات استخدمن مكوون أو اثنين فى بعض مهام
استراتيجيه المسح الشامل ، ثم يتقهن عند هذا الحد ويتحولن إلى استراتيجيه
الانتهاء لذاتى فى معالجة المكونات التالية. (زينب عبد العليم. ١٩٩٢)

وقد ميز " فلانارى " (١٩٩٣) بين كل من الاستراتيجيات التحليلية
والاستراتيجيه الكلية فى معالجة المعلومات.

ويرى " فلانارى " (١٩٩٣) إن المقصود بالاستراتيجيه هي كيهبه استئنال
لفرد للمعلومات وهي ترتبط بالنجاح والإحفاق فى التعليم. ويتفق كل من

"فلاناري" (١٩٩٣) و"فرانك" (١٩٨٤) أن المتعلمين ذوي المعالجة الكلية للمعلومات يهتمون بالمعالجة المتصلة وينظرون إلى المعلومات يهتمون بالمعالجة 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 كتحليليين 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 الداحة وبعض التحليليين يستخدمون الطرق التي عالجوا بها المعلومات عند التعلم وآخرين تعلموا أن كيفوا الاستراتيجيات التحليلية والكلي مع تلك الاستراتيجيات التي

يستدعيها موقف التعلم وهناك بعض العوامل الخارجية التي تتمثل في موقف التعلم
وهذه العوامل كما يرها " 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 الكلية	المعالجة التحليلية
- يعالج الفرد المعلومات بطريقة ظاهرة	- يعالج الفرد المعلومات خطوة خطوة
- يعالج الفرد المعلومات بطريقة كمية	- يتبع عمليات منطقية لاستنتاج المعلومات
- يستقبل المعلومات بطريقة حسية أو داتية	- يستقبل المعلومات المجربة
- يستقبل كمية كبيرة من المعلومات دون إعطاء أمر واضح للذاكرة بتشفير المعلومات	- يصنف ويشفر المعلومات بمجرد استقبالها خطوة خطوة

(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 الإجابات والردود الممكنة.

ولا معنى لوجود فكرة غير ممكنة أو غير صحيحة أو مستحيلة بل الاستجابات المسموح بها من قبل المتعلمين الآخرين هي نعم، إيا، 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 التراكييب البنائي للمعلومات المتعلمة نجد أن المتعلمين التحليليين يفضلون التركيب الخطي أو المتتابع بينما المتعلمين الكليين يفضلون التركيب الكلي أو الصورة الكلية أو الطاهرية ، 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 قدرأ أقل من التمييز بين ما هو ذاتي وما هو غير ذاتي فإنهم يتعلمون بصورة أسهل العلوم الاجتماعية عن العلوم البحتة ولأن المتعلمين الكليين يفضلون الصور الكلية فإنهم يعانون صعوبة في التعامل مع الرياضيات كذلك بحدون صعوبة في التعامل مع التفاصيل مثل اكتشاف الأخطاء وتصحيحها. ونظراً لأن التحليليين يميلون إلى تصنيف وتشفير المعلومات بمجرد استقبالها بينما الكليين يأحدون المعلومات بصورة كلية ومرة واحدة وبالتالي فإن الذاكرة قصيرة المدى تستقبل كمية كبيرة جداً من المعلومات ولكن دون إعطاء أمر مفهوم للذاكرة 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 النقاط الهامة والقادمة واستخدام الخرائط العقلية لربط القطع الصغيرة.

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

١- استراتيجيات انتقاء واختيار الحل.

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

٢- استراتيجيات التسلق:

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

٣- استراتيجيات اختزال الفروق:

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

٤- استراتيجيات البحث بالطريقة الفقية وبالطريقة المتعمقة:

وهي تنقسم إلى نوعين:

- استراتيجيات البحث بالطريقة الأفقية ويقوم الفرد يبحث كل

البدائل اللازمة معين من العمليات والمهارات ثم ينتقل إلى المستوى

التالي من المشكلة ويسخت جميع البدائل عند مستوى آخر من

العمليات أو المهارات وهكذا.

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

٥- استراتيجيية البحث البنائي (الإحلال):

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

٦- استراتيجيية الإثبات (المساعدة):

وتقوم على إعطاء دلالات على مدى صدق فروص الحل التي سلكها الفرد عندما نام بحل المشكلة.

٧- استراتيجيية 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- استراتيجيية الأهداف الفرعية:

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

٩- استراتيجيية العمل للأمام:

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

١٠- 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 هذه المكونات.

فباس الاستراتيجيات المعرفية:

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

ومع ظهور نماذج معالجة المعلومات اعتبرت التقارير اللغوية وسيلة أساسية في التوصل إلى العمليات المعرفية بصورة مباشرة، ويمكن القول إن معظم نماذج معالجة المعلومات تسلّم بأن الأداء المعرفي يدو كسلسلة من المجالات الداخلية تتحول تبعاً كسلسلة من عمليات المعلومات مما جعل أغلب الباحثين يعتبرون البروتوكيل هو الخطوة الوسيطة للحل.

(لعلي عند 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، ٢٥، ١٩٨٣)

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، ٤٣، ١٩٩١)

٢ - البروتوكولات المكتوبة Written protocols:

ويطلب من المفحوص أن يسجل كتابياً طريقة أداء المهمة بدءاً من لحظة تقديم المشكلة حتى الوصول للهدف . (طلعت الحامولي، ٢٥، ١٩٨٣)
أي أنها تصف - كتابياً - الأنشطة الذهنية التي يمر بها الفرد أثناء تأديته للمهمة. (محمد حسانين، ٤٣، ١٩٩١)

وبذلك تعيد البروتوكولات في التعرف على العمليات التي تتم للوصول إلى حل المشكلة وهي 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 يساعدا 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 المتتابة 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 عديدة 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 اعتمدت على تحليل البروتوكولات في تحديد الاستراتيجيات المعرفية دراسة (طلعت الحامولي، ١٩٨٣) لتحديد الاستراتيجيات المستخدمة في التفكير لطلاب الرياضيات والعلوم الطبيعية. ودراسة (لطفى عبد الباسط، ١٩٨٩) لتعيين الفروق الفردية في مكونات

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

الأسس البحوث المعرفية و علاقتها بالتحصيل الدراسي

يوضح 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 عند المجيد" (١٩٩٣) ارتباطاً موجباً بين استخدام الاستراتيجيات المعرفية ومكونات الأداء الأكاديمي المتمثلة في التحصيل الدراسي والمشاركة داخل الفصل. (مرزوق عند 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 أكدت هذه العلاقة في عدة أبحاث منها بحث "مونتاجو وأخرون" 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. (Santoli, 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 ويبحث علاقة كل منها بالتحصيل الدراسي.