الباب الثانى

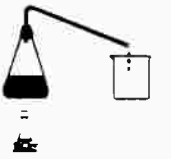
تعليم العلوم وتنمية التفكير

الفصل الأول: عملية التفكير.

الفصل الثانى: تعليم العلوم وتنمية التفكير الاستدلالى

الفصل الثالث: تعليم العلوم وتنمية التفكير الناقد.

الفصل الرابع: تعليم العلوم وتنمية التفكير الابتكارى.



مقدمة:

يعيش العالم فى عصر تتسارع فيه تيارات مختلفة ومتنوعة، عصر يموج بمتغيراته الثقافية والعلمية والتكنولوجية والسياسية والاقتصادية، ولا يكاد أحد لا يتأثر بهذه المتغيرات.

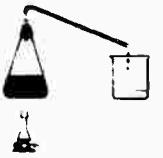
وأمتنا العربية والإسلامية تقف عند منعطف تاريخى، ولا تجد فيه طريقًا ثالثًا، فإما أن تكون وإما ألا تكون، وعالمنا العربى والإسلامى ليس نبتًا شيطانيا أو مخلوقًا يتفرد بالضعف والتشتت حتى يبقى على حالته الراهنة، زبد تتلاعب به الأمواج، فهو يمتلك من المقومات الحضارية والثقافية ما يجعله فى مقدمة الأمم ليسود ولا يُقهر، يتقدم ولا يتأخر، لكن ذلك يرتبط بإرادة أبنائه إذا ما أرادوا أن يكونوا قوة ضاربة فى عالمهم المعاصر.

وما من شك فى أن التعليم يحتل مرتبة متقدمة فى قائمة مقومات التقدم. وهذا يعطى أهمية كبيرة للاهتمام بنوعية التعليم ومعاييره وأهدافه، والشىء المؤكد هنا أن التعليم الذى يقود قاطرة التقدم، هو تعليم يقود إلى التفكير حتى نخرج من نطاق الشعوب التى تفكر تفكيرًا استهلاكيًا. إلى شعوب تفكر تفكيرًا منتجًا يعتمد على القيادة وليس على التبعية.

إن تعليم التفكير وتوجيهه هدف أساسى لا يحتمل التأجيل، بل يجب أن يكون فى صدارة أهدافنا التربوية لأية مادة دراسية، وخاصة أن الموقف العام من تنمية التفكير يتسم بالشكلية، الأمر الذى ينعكس على ممارساته فى المواقف التعليمية والتى تأخذ غالبًا شكلاً يباعد بينه وبين التفكير.

ويتطلب التعليم الفعال لتنمية التفكير: ضرورة تطبيق التلاميذ ما يتعلمونه وانعكاسه على حياتهم الشخصية والبيئية وممارسة التعليم المستمر، ودمج طرق إثارة التفكير فى المناهج والتعليم المستقبلى، وإعداد مشاريع رئيسة تسهم فى تنمية التفكير، وتدريب المتعلمين على التفكير باستخدام أساليب وإستراتيجيات التدريس المساعدة فى تحقيق الهدف من تنمية التفكير، وإنشاء مراكز متخصصة لتعليم التفكير تعتمد على: الأنشطة، التدريب، تطوير البرامج والمناهج التعليمية.

الفصل الأول



عملية التفكير

مفهوم التفكير:

يُعد التفكير أمرًا مألوفًا لدى الناس يمارسه كثير منهم، ومع ذلك فهو من المفاهيم المستعصاة على التعريف. بل هو عملية معقدة متعددة الخطوات، تتداخل فيها عوامل وتؤثر فيها. فهو نشاط يحصل فى الدماغ بعد الإحساس بواقع معين، مما يؤدى إلى نشاط ذهنى ما بين قدرات الذكاء، وهذا الإحساس والخبرات الموجودة لدى الشخص المفكر ذلك بناءً على دافع لتحقيق هدف معين بعيدًا عن تأثير المعوقات.

والتفكير عملية ذهنية لها أركان وشروط، ودوافع ومثيرات، وتقف فى طريقها العقبات كما نلاحظ تعدد الجوانب وكثرة العوامل المتداخلة والمؤثرة والمتأثرة بالتفكير، ولعل هذا ما يفسر كثرة التعريفات الواردة على التفكير، وكثرة التقسيمات المتعلقة به وبعملياته ونواتجه.

ومن ثم يمكن تعريف التفكير بأنه:

* عملية ذهنية يتفاعل فيها الإدراك الحسى مع الخبرة والذكاء لتحقيق هدف ما بدوافع وفى غياب الموانع.
* سلسلة من النشاطات العقلية التى يقوم بها الدماغ عندما يتعرض لمثير يتم استقباله عن طريق واحدة أو أكثر من الحواس الخمسة.
* عملية بحث عن المعنى سواء كانت ظاهرة أو غامضة فى موقف أو الخبرة، ويتطلب ذلك تأملاً وإمعان النظر فى مكونات الموقف أو الخبرة

التى يمر بهـا الفرد. لذلك يتطلب اسـتكشـافا، وتجريـبا. نتـائجه غـير مضمونة.

* مفهوم معقد ينطوى على أبعاد ومكونات مـتشابكة تعكس الطبيعة المعقدة للدماغ البشرى.
* أرقى العمليات العقلية والنفسـية التى تميز بها الإنسان عن غيره وذلك من أجل الحـصول على حلول دائمـة أو مؤقـتة لمشكلة مـا، أو هو عملـية مستمرة فى الذهن لا تنتهى ما دام الإنسان فى حالة يقظة.
* عملية ينظمها العقل للخبرات المكتـسبة بطريقة جديدة لحل مشكلة معينة، بحيث تشتمل هذه العملية على إدراك علاقات جديدة بين الموضوعات أو عناصر موقف مراد حله مثل إدراك العلاقة بين السبب والنتيجة.

والتفكيـر أيضًا هو «مهارة التـشغيل التى يتولى بهـا الذكاء معالجة مـعطيات الخبرة»، وقد شبه (ديبونو) الذكاء والتفكير بالسيارة والسائق.

فالسيارة هى قدرات وقـيادتها مهارة، فالسائق الماهر يقود أى سـيارة بفاعلية عالية، والسائق غير الماهر قد يدمر أعلى السيارات قدرة.

فالتفكير هو عـبارة عن «سلسلة من النشاطات العقلية غـير المرئية التى يقوم بها الدماغ عندمـا يتعرض لمثير يتم اسـتقباله عن طريق واحد أو أكـثر من الحواس الخمس بحثًا عن معنى الموقف أو الخبرة».

ويعرفه جون ديوى بأنه «العملية التى يتم بها توليد الأفكار عن معرفة سابقة ثم إدخالها فى البنية المعرفية للفرد» كما أن التفكير عنده هو «نشاط ذهنى يتمثل فى أسلوب حل المشكلة الذى يفترض أن يكون الهدف الأساسى للتربية».

ويعرفه عصام عبد الحليم بأنه «مفهوم افتراضى يشير إلى عملية داخلية تعزى إلى نشاط ذهنى معرفى تفاعلى انتقائى قصـدى موجه نحو حل مسألة ما أو اتخاذ قرار معين».

ومن ثم فإن التفكير مفهوم معقد يتألف عن ثلاثة مكونات هى:

١- عمليات معرفية معقدة (مثل حل المشكلات) وأقل تعقيداً (كالاستيعاب والتطبيق والاستدلال) وعمليات توجيه وتحكم فوق معرفية.

٢- معرفة خاصة بمحتوى المادة أو الموضوع.

٣- استعدادات وعوامل شخصية واتجاهات. موضوعية - ميول.

تعريف عبد الوهاب كامل (١٩٨٣): «هو عملية عقلية وجدانية راقية تبنى وتؤسس على محصلة العمليات النفسية الأخرى كالإدراك والإحساس والتخيل وعمليات عقلية كالتذكر والتجديد والتعميم وكلما اتجهنا من المحسوس للمجرد كان التفكير أكثر تعقيداً».

تعريف إبراهيم وجيه (١٩٧٦): «إنه يمثل أحد العمليات العقلية العليا التى يشملها التنظيم العقلى المعرفى والتى تعتمد إلى حد كبير على قدرة الفرد العقلية العامة».

تعريف عبد المعطى رمضان (١٩٩٣):

- تركيب الأفكار وتنظيم المعلومات بطريقة ما تنظمها وإعادة شرحها وترتيبها أو التأمل فيها.
- منظومة من عمليات معرفية متمايزة متفاعلة وهى قابلة للملاحظة والقياس والتدريب والتنمية كما أنها قابلة للضمور.
- ما يجول فى الذهن من عمليات تسبق القول أو الفعل تبدأ بفهم ما نحس به أو نتذكره أو ما نراه وتمر بتقييم ما نفهمه حبًا أو كرهًا وتنتهى بمحاولة حل مشكلة تعترضنا.

طبيعة التفكير:

يتميز النشاط العقلى الذى يطلق عليه التفكير بخاصيتين: **أولاهما** أنه نشاط كامن لا يمكن ملاحظته مباشرة، **والخاصية الثانية**: أنه نشاط رمزى يتضمن التعامل مع الرموز أو استخدامها.

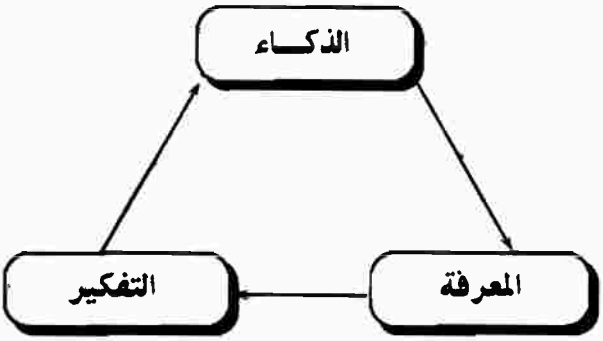
أولا: التفكير نشاط كامن:

يمكن الاستدلال على تفكير الكائن الحى شأنه شأن التكوينات الفرضية الأخرى من أدائه (أو سلوكه) فقط. ولا يمكن ملاحظته أو قياسه مباشرة.

ثانيا: التفكير نشاط رمزى:

التفكير يتضمن عمليات رمزية، وغالبًا ما تأخذ الرموز المستخدمة فى عملية التفكير شكل الصور والكلمات أو تأتى فى صيغة صور فقط.

وأوضح «دى بونو» أن المعرفة والذكاء والتفكير تمثل الأقسام التربوية الثلاثة والتفكير مهارة يؤثر الذكاء من خلالها والخبرة. ولا شك أن السعى للحصول على المعلومات من أفضل الغايات لأن المعلومات غير مكتملة فى العادة، ويتم هذا من خلال اتخاذ القرار وعملية التفكير.



وقد حدد «مارزانو» وآخرون . . . .Marzano et al أربعة أبعاد للتفكير هى:

١- **ما وراء المعرفة:** وتعنى أن يعنى الفرد بتفكيره وبذاته وتتحكم فيها «المعرفة»، وأيضًا التحكم فى العملية العقلية والمعرفة.

٢- **التفكير النقدى والإبداعى:** يركز التفكير على التقييم وسنوضح هذا النوع فى التفكير الناقد لاحقًا. أما التفكير الإبداعى فيركز على التوليد، وكل منهما يكمل الآخر.

٣- **عمليات التفكير**: وتتضمن المهارات التى تعتبر إجراءات معرفية بسيطة مثل: الملاحظة، المقارنة، الاستنتاج، أما عمليات التفكير فتستغل فى تكوين المفهوم، تكوين المبدأ، حل المشكلات، اتخاذ القرار، البحث، الصياغة.

٤- **مهارات التفكير الأساسية**: وتتضمن مهارات: تحديد المعلومات، التذكر، التنظيم، التحليل، التوليد، التكامل، التركيب، الاستدلال المنطقى، التنبؤ، المقارنة، التعرف على المشكلة، التميز، التجمع، الإبداع، ضبط البيانات وتفسيرها، رسم الأشكال البيانية، التجريب.

نظريات التفكير:

يلجأ الناس فى محاولتهم لفهم التفكير أو العقل إلى ثلاثة مصادر هى:

* الفلسفة.
* علم النفس.
* علم العصاب.

ولكنهم يهملون عن عمد مصدرًا آخر على جانب كبير من الأهمية ألا وهو:

* **الفكر الإسلامى:**

وهو المتمثل فى الكتاب والسنة وآثار الصحابة والكم النوعى الهائل من الفكر مثل علوم القرآن واللغة والفقه وأصوله وغيرها. ولقد آن الأوان للفكر الإسلامى الصحيح أن يزيل الظلمة الفكرية التى تلف العالم اليوم وليُعيد للناس الطمأنينة والسعادة.

التفكير فى القرآن الكريم:

حث الله تعالى على التفكير فى الكون والنظر فى الظواهر الكونية المختلفة وتأمل بديع صنعه ومحكم نظامه، كما حث على تحصيل العلم ومعرفة سنن الله وقوانينه فى جميع ميادين العلوم.

ونحن نجد هذه الدعوة إلى الملاحظة والبحث فى أكثر من موضع فى القرآن الكريم:

- ﴿ أَفَلَمْ يَسِيرُوا فِي الأَرْضِ فَتَكُونَ لَهُمْ قُلُوبٌ يَعْقِلُونَ بِهَا أَوْ آذَانٌ يَسْمَعُونَ بِهَا ...(٤٦) ﴾ [الحج].

- ﴿ دَعْوَاهُمْ فِيهَا سُبْحَانَكَ اللَّهُمَّ وَتَحِيَّتُهُمْ فِيهَا سَلامٌ وَآخِرُ دَعْوَاهُمْ أَنِ الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ (١٠) ﴾ [يونس].

- ﴿ أَوَ لَمْ يَتَفَكَّرُوا فِي أَنفُسِهِم مَّا خَلَقَ اللَّهُ السَّمَوَاتِ وَالأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا إِلاَّ بِالْحَقِّ وَأَجَلٍ مُّسَمًّى ...(٨) ﴾ [الروم].

- ﴿ سَنُرِيهِمْ آيَاتِنَا فِي الآفَاقِ وَفِي أَنفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ الْحَقُّ... (٥٣) ﴾ [فصلت].

ففى هذه الآيات دعوة صالحة إلى النظر والتفكير والملاحظة والبحث العلمى فى السموات والأرض بجميع المخلوقات وجميع الظواهر الكونية كما حث الإنسان أيضًا على التفكير فى نفسه وفى أسرار تكوينه البيولوجى النفسى.

ويتضح حرص القرآن الكريم على التفكير فى دعوة الناس إلى التفكير من مردود كثير من الآيات التى تتضمنه مثل هذه العبارات: ﴿أفلا يعقلون﴾، ﴿أفلا يتفكرون﴾، ﴿أفلا يتدبرون﴾، ﴿أفلا يتذكرون﴾.

وقد بين القرآن أهمية التفكير فى حياة الإنسان، ورفع قيمة الإنسان الذى يستخدم عقله وتفكيره.

وقد حط القرآن الكريم من شأن من لا يستخدم عقله وتفكيره بأن جعله أدنى درجة من الحيوان ﴿ أَمْ تَحْسَبُ أَنَّ أَكْثَرَهُمْ يَسْمَعُونَ أَوْ يَعْقِلُونَ إِنْ هُمْ إِلاَّ كَالأَنْعَامِ بَلْ هُمْ أَضَلُّ سَبِيلاً (٤٤) ﴾ [الفرقان].

تفسير عملية التفكير من وجهة نظر مدارس علم النفس:

أ - التفسير الفسيولوجى:

يوجد اتجاهان فى تفسير التفكير يتعلقان بالأساس الفسيولوجى للتفكير:

أصحاب الاتجاه الأول يرون أن التفكير لا يرتكز فى العقل، بل تشترك فيه الاستجابات العضلية المختلفة.

ويعتبر واطسون من أنصار الاتجاه الأول: إذ يرى أن التفكير هو حديث صامت بين الفرد ونفسه، وتوصل إلى وجود ارتباط بين العمليات الفكرية والاستجابات العضلية، وهذا معناه أننا لا نفكر بعقولنا بل بأجسامنا كلها.

أما أنصار الاتجاه الثانى: فيرون أن التفكير محله العقل وأيدوا رأيهم بعدة أبحاث.

ويشير الدرينى (١٩٨٥)، إلى أن علماء النيورفسيولوچى والفسيولوچى لم يتوصلوا إلى وضع نظرية دقيقة شاملة عن الميكانيزمات أو العمليات التى تحدث فى العقل أو التفكير، ويرجع ذلك لتعقيد وشدة حساسية ودقة هذه العملية مما يصعب دراستها.

ب- التفسير السلوكى:

تفسير المدرسة السلوكية تفسيراً موضوعيا معتمداً على العلاقة القائمة بين المثير والاستجابة؛ فكل سلوك يمكن تفسيره على أساس الرابطة بين مثير معين واستجابة معينة.

إلا أن التفكير لا تبدو العلاقة فيه بين المثير والاستجابة بصورة واضحة لذلك يلجأ السلوكيون إلى افتراض متغيرات وسيطة بين المثير والاستجابة.

جـ- النظريات المعرفية:

ومن الفروض المهمة التى قدمتها نظرية معالجة المعلومات وكان لها دور فى تقويم العمليات والفروض الخاصة بوجود عدد من:

١- المراحل Stages.

٢- العمليات Processes.

٣- مستويات تمر بها المعلومة قبل استقرارها فى الذهن.

وقد أمدت هذه النظرية الباحثين فى علم النفس المعرفى بكثير من المفاهيم الجديدة وطرق البحث التى تساعدهم فى صياغة كثير من النماذج النظرية التى كشفت عن طبيعة العمليات المعرفية التى يقوم بها العقل، وذلك قبل ظهور الأداء الفعلى مثل:

- نموذج التعرف المتتالى الشامل.
- نموذج الانتباه الكامن.

النموذج المعرفى المعلوماتى:

اقترح فؤاد أبو حطب هذا النموذج ويميز فيه بين عمليات الذاكرة وعمليات التفكير فى ضوء المعلومات.

عمليات الذاكرة	عمليات التفكير
المعلومات التى تتألف منها المدخلات (المشكلات) مألوفة ومختبرة فى الذاكرة (عمليات الذاكرة).	المعلومات التى تتألف منها المدخلات جديدة نسبيًا أى لم يسبق التعرض لها بأى طريقة من طرق التسجيل أو العرض فإنها تتطلب نشاط عمليات التفكير.

وبهذا يصبح التفكير تجهيز المعلومات. وقد أوضح أبو حطب أن التفكير يتشكل بناءً على متغير مقدار المعلومات (قليل أو كثير) وجهة الحل (تقارب، تباعد).

نموذج جيلفورد:

استخدم جيلفورد فى تصنيف القدرات العقلية ثلاثة أسس:

أ - نوع العمليات العقلية: (قدرات الذاكرة - قدرات التفكير) التى تنقسم إلى قدرات معرفية، قدرات الإنتاجية التقاربية والتباعدية، التقويم.

ب- نوع المحتوى: ويقصد به نوع المعلومات التى ينشط فيها التفكير والذاكرة.

جـ- نوع النتائج: ويقصد به الطريقة التى يتم بها التعامل مع المحتويات والعمليات العقلية ولها ستة أنواع:

١- الوحدات. ٢- الفئات. ٣- العلاقات.

٤- المنظومات. ٥- التحويلات. ٦- التضمينات.

نظرية الفروض:

ويرى برونر أن عمليات اختيار الفرض واختباره وتعديله وقبوله ورفضه تبعًا لقواعد معينة هى العمليات الإنسانية.

نظرية أساليب التفكير:

قدم هذه النظرية هاريسون وبرامسون (١٩٨٢) وصنف التفكير من حيث أساليبه «أى مجموعة الطرق والإستراتيجيات الفكرية التى اعتاد الفرد على أن يتعامل بها المعلومات المتاحة لديه حيال ما يواجهه من مشكلات»، وفى هذه الأطر توصل إلى خمسة أساليب للتفكير.

كما كشفت هذه النظرية العلاقة بين أساليب التفكير وكل من التفكير الوظيفى، التفكير الذاتى، النصفين الكرويين بالمخ، استراتيجيات برونر لتعليم المفهوم.

وبالتالى فالتفكير منظومة من عمليات معرفية متمايزة متفاعلة وهى قابلة للملاحظة والقياس والتدريب والتنمية كما أنها قابلة للضمور.

د - نظريات فى تعليم مهارات التفكير:

اشترك يلدريم فى المؤتمر السنوى للاتحاد الأمريكى للبحث التربوى المنعقد فى أطلانطا فى الفترة من ١٢-١٦ إبريل عام (١٩٩٣) وألقى بحثًا موضوعه: «التوجيهات النظرية نحو تعليم التفكير» إذ غالبًا ما يعكس التراث السيكولوجى الخاص بتعليم التفكير تناقضًا رئيسًا ينتج عن طريقتين مختلفتين عن طبيعة التفكير:

١- النظرية الأولى «تركز على محتوى التفكير».

٢- النظرية الثانية «تركز على المهارات المتضمنة للتفكير».

إلا أن هذا التراث غالبًا ما يفتقد إلى أى محاولة لفهم إدراكات الأفراد لهذه النظريات.

أساليب التفكير:

صنف هاريسون وبرامسون التفكير من حيث أساليبه وإستراتيجياته إلى مجموعة من الطرق الفكرية:

١- التفكير التركيبى.

٢- التفكير العملى.

٣- التفكير المثالى.

٤- التفكير التحليلى.

٥- التفكير الواقعى.

أولا: التفكير التركيبى:

لهذا الأسلوب من التفكير أقل نسبة تكرارية فى أساليب التفكير حيث إن ١٪ فقط من أفراد المجتمع الغربى يفضلون التفكير التركيبى، وفى المجتمع المصرى ٦٪ ويعنى هذا النوع بما يأتى:

١- التوصل لبناء أفكار جديدة مختلفة عما يفعله الآخرون.

٢- القدرة على تركيب الأفكار المختلفة.

٣- التطلع إلى وجهات النظر التى تتيح حلولا أفضل.

٤- الربط بين وجهات النظر التى تبدو متعارضة.

٥- الإتقان والوضوح والابتكارية وامتلاك المهارات التى توصل لذلك.

والعملية العقلية المفضلة للفرد ذى التفكير التركيبى هى التأمل (Speculation):

* الفرد ذو التفكير التركيبى ليس المهم عنده الحقائق إنما الاستنتاجات التى يجب التوصل إليها.

* كما يفترض أن الصراع بين الفكرة ونقيضها هو عملية ابتكارية.

. . الإنسان ذو التفكير التركيبى يختلف عن الآخرين.

الإستراتيجية الرئيسية للفرد التركيبى هى الجدلية Dialectic:

ونجد أن مدخله إلى المعرفة هو المدخل الجدلى الذى يعتمد على ٣ مراحل وهى:

١- الفرضية العلمية.

٢- التناقض.

٣- التخليق:

ثانيًا: التفكير المثالى:

لهذا الأسلوب أكبر نسبة تكرارية فى أساليب التفكير حيث ٣٧٪ من الأفراد فى المجتمع الغربى أنهم يفضلون أسلوب التفكير المثالى بينما فى المجتمع المصرى ٤٤٪؛ ولذلك يعتبر هذا الأسلوب هو الأكثر شعبية من بين أساليب التفكير الخمسة.

ويعنى التفكير المثالى بما يأتى:

١- تكوين وجهات نظر مختلفة تجاه الأشياء.

٢- الميل إلى التوجه المستقبلى والتفكير فى الأهداف.

٣- الاهتمام باحتياجات الفرد وما هو مفيد بالنسبة له.

٤- تركيز الاهتمام على ما هو مفيد للناس والمجتمع.

٥- محور الاهتمام هو القيم الاجتماعية.

٦- بذل أقصى ما يمكن لمراعاة الأفكار والمشاعر والانفعالات والعواطف.

٧- تكوين علاقات مفتوحة.

٨- الميل للثقة فى الآخرين.

٩- الاستمتاع بالمناقشات مع الناس فى مشكلاتهم.

١٠- عدم الإقبال على المجادلات مفتوحة الصراع.

العملية العقلية المفضلة للفرد ذى التفكير المثالى:

هى التفتح والتقبل Receptive فهو يرحب بوجهات النظر المختلفة والبدائل المختلفة المتعددة.

ثالثا: التفكير العملى: Pragmatic Thinking

وهو ثانى أسلوب من الناحية الشعبية والانتشار فى أساليب التفكير حيث أوضح ١٨٪ من الأفراد فى المجتمع الغربى يفضلون أسلوب التفكير العملى وفى المجتمع المصرى ٧٪.

ويعنى التفكير العملى بما يأتى:

١- التحقق مما هو صحيح أو خاطئ بالنسبة للخبرة الشخصية المباشرة.

٢- حرية التجريب.

٣- تناول المشكلات بشكل تدريجى.

٤- الاهتمام بالعمل والجوانب الإجرائية.

٥- البحث فى الحل السريع.

٦- القابلية للتكيف.

يعتقد الفرد ذو التفكير العملى:

* أن الأشياء تحدث بطريقة تدريجية والحقائق والقيم عنده لها أوزان متساوية والمهم عنده ماذا يحدث.
* العوامل الذاتية مثل الانفعالات والمشاعر تكون حقائق الفرد ذى التفكير العملى.
* لا ينظر إلى البناء المنطقى ببساطة بل يفهمه ويخبره ويمر به.

رابعاً: التفكير التحليلى: Analytic Thinking

هذا الأسلوب له نسبة تكرارية وشعبية من حيث الاستخدام بين أساليب التفكير حيث أوضح ٣٥٪ من أفراد المجتمع الغربى أنهم يفضلونه ومن المجتمع المصرى ٣٢٪.

* **يعنى التفكير التحليلى بما يأتى:**

١- مواجهة المشكلات بحرص وبطريقة منهجية والاهتمام بالتفاصيل.

٢- جمع أكبر قدر ممكن من المعلومات مع عدم تكوين نظرة شمولية.

٣- الاهتمام بالنظريات على حساب الحقائق.

٤- إمكانية التجزىء والحكم على الأشياء فى إطار.

٥- الإمكانية على التنبؤ والعقلانية.

٦- المساهمة فى توضيح الأشياء حتى يمكن الوصول إلى استنتاجات.

فلسفته:

١- التعرض التحليلى يبحث عن طريقه أو نظام يمكنه من الوصول لحل المشكلة المعروض عليه.

٢- فهو المناقض للشخص العملى حيث يحاول الوصول إلى أفضل طريقة.

٣- يفضل الاستقرار والقابلية للتنبؤ والعقلانية فيعتمد على التخطيط والبحث للوصول إلى أفضل طريقة للحل.

ويتبع الفرد التحليلى الخطوات الآتية:

١- جمع المعلومات.

٢- تعريف المشكلة بدقة.

٣- البحث عن حلول بديلة حتى يمكن تقديمها.

٤- وضع فئة من قرار خاص أو محكات مختارة.

٥- اختبار أفضل البديل.

٦- إنجاز الحل.

٧- تقييم الناتج.

خامسًا: التفكير الواقعى:

أظهرت نسبة ٢٤٪ من الأفراد فى المجتمع الغربى تفضيلها هذا الأسلوب من التفكير، وكذلك فى المجتمع المصرى بنسبة ١٧٪ فهو متناقض ومعارض للتفكير التركيبى ولا يختلف عن أسلوب التفكير العملى.

ويعنى التفكير الواقعى بما يأتى:

١- الاعتماد على الملاحظة والتجريب.

٢- أن الأشياء الحقيقية أو الواقعية هى ما نجده فى حياتنا الشخصية.

٣- شعاره هو الحقائق وهو فى هذا مختلف تمامًا مع التفكير التركيبى.

مستويات التفكير:

ميز الباحثون فى مجال التفكير بين مستويين للتفكير هما:

١- تفكير أساسى (تفكير مستوى أدنى):

وهو النشاطات العقلية غير المعقدة التى تتطلب ممارسة إحدى مهارات التفكير الأساسية للمستويات الثلاثة الدنيا (المعرفة والاستيعاب والتطبيق) والمهارات الفرعية التى تتكون منها عمليات التفكير المعقدة كمهارات الملاحظة والمقارنة.

وتتضمن مهارات كثيرة من بينها المعرفة (اكتسابها وتذكرها)، والملاحظة والمقارنة والتصنيف، وهى مهارات أساسية لا بد من إجادتها قبل الانتقال إلى التفكير المركب، وهى مهارات أقل صعوبة من استراتيجيات التفكير أو عمليات التفكير المركبة وتضم مهارات التفكير الأساسية ما يلى:

- بعض مهارات تصنيف بلوم (المعرفة والاستدعاء، والاستيعاب والتفسير، التطبيق).

- مهارات الاستدلال التى تعود جذورها إلى علم المنطق والفلسفة.

٢- تفكير مركب (تفكير مستوى أعلى):

وهو مجموعة من العمليات العقلية المعقدة التى تضم التفكير الناقد والتفكير الإبداعى وحل المشكلات واتخاذ القرارات والتفكير فى «ما وراء المعرفة».

ويستخدم للإشارة إلى المستويات الثلاثة العليا من تصنيف بلوم للأهداف التربوية والتى تضم مهارات التفكير، وتحليل المشكلة، ويتضمن حلولا مركبة أو متعددة، وإصدارات حكم أو إبداء رأى.

وقد وافق أغلب الباحثين على وجود خمسة أنواع من التفكير تندرج تحت مظلة التفكير المركب:

* التفكير الناقد.
* التفكير الإبداعى أو المتباعد.
* حل المشكلة.
* اتخاذ القرار.
* التفكير فى «ما وراء المعرفة».

ويشتمل كل واحدة من هذه الأنواع على عدد من مهارات التفكير الذى تميزه عن غيره.

من خصائص التفكير المركب أنه: لا تقرره علاقة رياضية لوغاريتمية، بمعنى أنه لا يمكن تحديد خط السير فيه بصورة وافية بمعزل عن عملية تحليل المشكلة، ويشتمل على حلول مركبة أو متعددة، ويتضمن إصدار حكم أو إعطاء رأى، ويستخدم معايير أو محكات متعددة، ويحتاج إلى مجهود.

مما سبق نستطيع أن نقسم مستويات التفكير على حسب النشاط العقلى والجهد المبذول لتحقيق الغرض من التفكير، وهذه المستويات كالآتى:

١- مستويات التفكير الدنيا.

٢- مستويات التفكير الوسطية.

٣- مستويات التفكير العليا.

ويندرج تحت كل مستوى منهم أنشطة عقلية معينة يطلق عليها «عمليات عقلية Mental Processes أو مهارات تفكير Thinking Skills.

وهذه العمليات أو المهارات توظف بصورة إيجابية حتى يتحقق الغرض منها.

سنعرض المستويات الثلاثة مع تطبيق كل عملية عقلية فى ميدان تعليم العلوم بصورة فعالة كالآتى:

(١) مستويات «عمليات» التفكير الدنيا: Lower Thinking Processes

وهى أقل مستويات التفكير من حيث الرقى والجهد المبذول فى العمليات العقلية وتتضمن المستويات التى تحددها العمليتين الأساسيتين الآتيتين:

أ- التذكر: Remembering

وتحدث هذه العملية عندما يتذكر الفرد معلومة معينة سبق أن احتفظ بها فى الذاكرة (قصيرة المدى، طويلة المدى) وهذه العملية يتم بها استدعاء معلومة من بين معلومات أخرى فى بيئة الفرد المتعلم. وبالرغم من أن عملية التذكر تمثل أدنى مستويات التفكير إلا أنها تُعد أساسية لحدوث عمليات التفكير الأعلى منها.

مثال:

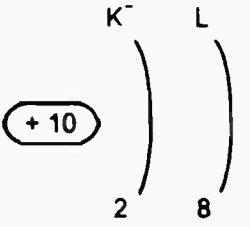
- ما اسم التربة التى تحتوى على نسبة عالية من الدبال؟
- التربة الطينية.
- التربة الرملية.
- التربة الصفراء.
- اذكر أسماء طبقات الغلاف الجوى؟

ب- إعادة الصياغة حرفيا، Literal Rephrasing

تحدث هذه العملية عندما يعيد الفرد صياغة معلومة أو أكثر من صياغة إلى أخرى وتحمل نفس المعنى، بمعنى أن لا يتم إضافة معانى جديدة لتلك الصيغة الأخرى.

مثال:

اذكر جملة واحدة تعبر عن مسمى الذرة الآتية:



أعد صياغة التعريف التالى فى جملة واحدة:

(مجموعة من النجوم تنتظم فى أشكال هندسية فى الفضاء الكونى وتأخذ ثلاثة أشكال (الدب الأكبر - الجوزاء - العقرب).

ملحوظة: تسمى إعادة الصياغة بعملية الترجمة "Translation".

(٢) مستويات « عمليات » التفكير الوسطية، Medium Thinking Processes

تتعدد عمليات التفكير التى تقع فى مستويات التفكير الوسطية. وفيما يلى توضيح مفصل لكل عملية على حدة كالآتى:

١- طرح الأسئلة، Asking Questions

تحدث هذه العملية عندما يقوم الفرد بطرح أسئلة حول موضوع ما محل تعلمه أو ملاحظته، وقد تكون هذه الأسئلة بغرض:

أ - تسهيل تعلم الموضوع الذى هو موضع الأسئلة المطروحة.

ب- الاستفسارات من الآخرين عن شىء غامض.

لطرح الأسئلة مهارة خاصة جدا، فلا بد أن تكون الأسئلة ذات ألفاظ مفهومة. حتى لا يقع المعلم فى مشكلة اللفظية Verbalism أى استخدام لفظ ويفهم من قبل المتعلم بصورة خاطئة.

مثال:

«كوكب المريخ هو الكوكب الرابع والأخير من مجموعة الكواكب الداخلة ضمن كواكب المجموعة الشمسية وهو كوكب صخرى يسمى بالكوكب الأحمر، بسبب لون تربته وصخوره التى تكسب سطحه اللون الأحمر، ويحاط هذا الكوكب بغلاف جوى قليل الكثافة، يتكون من غاز ثانى أكسيد الكربون وكميات قليلة من بخار الماء».

الأسئلة المطروحة كالآتى:

- لماذا سُمى كوكب المريخ بالكوكب الأحمر؟
- ما أسباب عدم وجود حياة على سطح كوكب المريخ؟

٢- التوضيح: Demonstrating

فى هذه العملية يقوم الفرد بشرح بسيط أو تأويل معلومة أو أكثر لنفسه أو للآخرين بغرض كشف معناها أو غموضها. وقد يستعان فى ذلك التوضيح بأدوات مناسبة مثل ضرب الأمثلة واستخدام التشبيهات **Analogies** أو الرسوم والصور واللوحات.

مثال:

- توضيح آلية الإبصار للعين من خلال تشبيه العين بالكاميرات الفوتوغرافية.
- اذكر ثلاثة أمثلة لذرات ثنائية التكافؤ.
- وضح فى فقرة واحدة المقصود بالفلزات.

٣- المقارنة: Comparing

تحدث هذه العملية عندما يقوم الفرد بالتعرف على أوجه الشبه والاختلاف بين الأشياء أو الظواهر أو الموضوعات بناء على عدد من المعايير. والمقارنة لها حوريتين هما:

أ - المقارنة المفتوحة: Open Comparing

مثال: قارن بين كسوف الشمس وخسوف القمر.

ب- المقارنة المغلقة: Close Comparing

مثال:

- قارن بين المادة الصلبة والمادة السائلة من حيث (حجم الجزيئات - المسافات البينية - قوى فاندرفالز - الشكل).

٤- التصنيف والترتيب: Classifying and Ordering

التصنيف: تحدث هذه العملية عندما يقوم الفرد بجمع مفردات أو معلومات فى فئات أو مجموعات معينة حيث هذه المعلومات متشابهة فى بعض الصفات.

مثال:

لديك مجموعة من الأجرام السماوية صنفها إلى «نجوم - كواكب - كوكبات» وهم: «الشمس، القمر، الأرض، المريخ، الزهرة، الجوزاء».

الترتيب: تحدث هذه العملية عندما يقوم الفرد بوضع مفردات معينة (معلومات) فى سياق متتابع وفقًا لمعيار معين، التسلسل الزمنى، المساحة، الحجم، الطول، الوزن.

مثال:

رتب أطوار القمر على حسب الظهور خلال الشهر العربى منذ بدايته حتى نهايته. «محاق - تربيع أول - هلال - أحدب أول - تربيع ثانى - هلال - بدر».

٥- تكوين المفهومات والتعميمات: Forming Concepts and Generalizations

تكوين المفهومات: عملية تحدث عندما يتعامل الفرد مع مجموعة من الأشياء أو الظواهر أو الأفكار وعن طريق الملاحظة أو الاستنتاج يدرك العلاقات أو التشابه والاختلاف، ثم يقوم الفرد بتحديد الخصائص أو الصفات المشتركة فى فئة معينة ويطلق عليها أسماء أو رمزًا، ثم تستخدم هذه الأسماء فى تصنيف الظواهر فيما بعد.

مثال:

ملاحظة تحويل المادة الصلبة إلى مادة سائلة «تحويل الثلج إلى ماء سائل»، «تحويل الصلب إلى سائل».

نطلق على هذا مفهوم «الانصهار».

ملاحظة ترميز الذكر فى قوانين الوراثة ♂ والأنثى بالرمز ♀.

تكوين التعميمات: عملية تحدث عندما يستخلص الفرد عبارة عامة Abroad Statement تنطبق على عدد من الحالات أو الأمثلة.

مثال:

تعميم «اللافلزات ينتهى التوزيع الإلكترونى لذراتها بـ ٥، ٦، ٧ إلكترونات» من خلال:

- التوزيع الإلكترونى لذرة الكلور $_{17}^{35}CL$.
- التوزيع الإلكترونى لذرة الأكسجين $_{8}^{16}O$.
- التوزيع الإلكترونى لذرة الفوسفور $_{15}^{31}P$.

٦- التطبيق: Applying

تحدث هذه العملية عندما يقوم الفرد بنقل معرفة أو خبرة محددة من موقف معين إلى موقف آخر لم يمر به من قبل. وعادة ما يكون هذا الموقف الجديد عبارة

عن سؤال أو مسألة غير مألوفة وهنا يوظف الفرد ما لديه من معلومات معينة فى هذا السؤال أو تلك المسألة.

مثال:

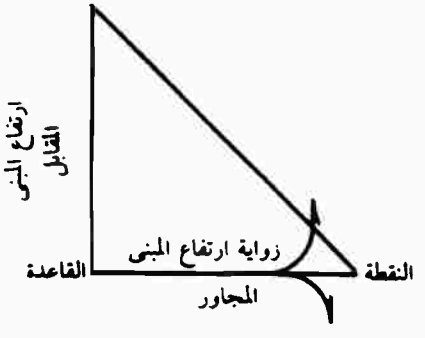
حساب ارتفاع مبنى المدرسة التى تتواجد فيها دون الحاجة إلى الصعود إلى أعلاه. يتم اختيار القانون الخاص «بظل الزاوية» فى مقرر حساب المثلثات.

$$\text{بما أن «ظا الزاوية»} = \frac{\text{المقابل}}{\text{المجاور}}$$

أ - وبقياس زاوية ارتفاع المبنى من نقطة تبعد مسافة معينة عن قاعدتها. ثم عينت ظل الزاوية «ظا الزاوية».

ب- قياس المسافة بين النقطة وقاعدة المبنى المدرسى ومنها نحسب ارتفاع المبنى بالتعويض فى العلاقة الآتية:

$$\text{ظل الزاوية} = \frac{\text{ارتفاع المبنى}}{\text{المسافة بين النقطة وقاعدة المبنى}}$$



٧- التفسير، التعليل، Explaining:

تحدث هذه العملية عندما يقوم الفرد بتعليل أو ذكر أسباب حدوث بعض الأحداث أو الظواهر الطبيعية أو الإنسانية أو يقوم بالبرهنة على صحة علاقة معينة.

مثال:

- علل. احتواء الصخور الرسوبية على بقايا كائنات حية.
- برهن على صحة العلاقة الآتية. باستخدام معادلة الأبعاد.

$$ف = ع \cdot ز + \frac{١}{٢} جـ ز^{٢}$$

لماذا تتفتت الصخور المرتفعة الحرارة بعد سقوط مياه باردة عليها.

٨- الاستنتاج:

عملية تحدث عندما يتوصل الفرد إلى معلومة أو نتيجة جديدة غير موجودة مباشرة فى الموضوع أو الموقف محل التفكير ولكنه يستدل عليها من قرائن وملاحظات مرتبطة بهذا الموضوع أو ذلك الموقف.

مثال:

عندما يتم ترك مسافات ما بين قضبان السكة الحديد المصنوعة من الحديد إذن نستنتج أن هذه المسافات لها أهمية فى فصل الصيف؛ لأن الحرارة تكون شديدة فيحدث تمدد وبالأخص لقضبان القطار فلا يحدث التواء للقضبان.

عندما نعلم أن طبقة الأيونوسفير «الطبقة الرابعة للغلاف الجوى» تحتوى على شحنات كهربية عديدة إذن نستنتج أن هذه الطبقة لها أهمية فى مجال الاتصالات وسرعان موجات الراديو بها.

٩- التنبؤ (التوقع): Predicting

عملية تحدث عندما يتوصل الفرد إلى معرفة ما سيحدث فى المستقبل بالاستعانة بما لديه من معلومات سابقة.

ملحوظة: تختلف عملية التنبؤ عن عملية التخمين من حيث اعتماد التنبؤ على بيانات/ معلومات معطاة.

مثال:

إذا لاحظنا أن البويضة أثناء إخصابها يتم إذابة قشرتها من خلال إفراز مادة معينة من رأس الحيوان المنوى، ولكن إذا كانت قشرة البويضة تمتاز بسمك كبير

فيمكن «التنبؤ» بأن الفرد سيحدث له عقم أى لا يتم الإخصاب وبناءً عليه لا يحدث تكوين.

١٠- فرض (صياغة) الفروض: Formulating Hypotheses

عملية يحدث بها تفسير الغموض الذى يدور حول موقف أو مشكلة ما من خلال استنتاج مبدئى أو قول غير مثبت يخضع للفحص والتجريب ويسمى هذا «الفرض» وتصاغ الفروض فى صورة جملة خبرية وقابلة للاختبار **Testability**.

مثال:

عندما نعلم وجود مشكلة تلوث البيئة فى إحدى المناطق السكانية عندئذ يقع عدد من الاحتمالات / التفسيرات كالآتى:

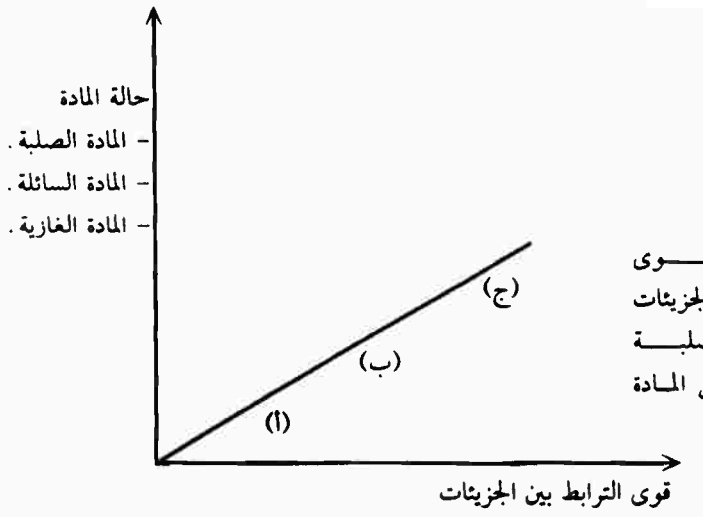
- وجود أكاسيد الكبريت التى تؤدى إلى تلوث الهواء.
- وجود أكاسيد النتروجين الذى يؤدى إلى تلوث الهواء.
- استخدام مكبرات الصوت التى تؤدى إلى تلوث ضوضائى.
- استخدام العادات السيئة التى تؤدى إلى تلوث أخلاقى.
- سقوط أمطار حامضية مما يؤدى إلى تلوث الماء.

١١- التمثيل: Representation

عملية تحدث عندما يقوم الفرد بإعادة صياغة المعلومات أو إعادة التعبير عنها بصورة تظهر العلاقات المهمة فى عناصرها عن طريق تحويلها إلى أشكال تخطيطية، مخططات، جداول، رموز، أشكال بيانية.

مثال:

- قيام المتعلم بإعادة صياغة معلومات عن حالات المادة (الصلبة - السائلة - الغازية) إلى شكل بيانى على النحو الآتى:



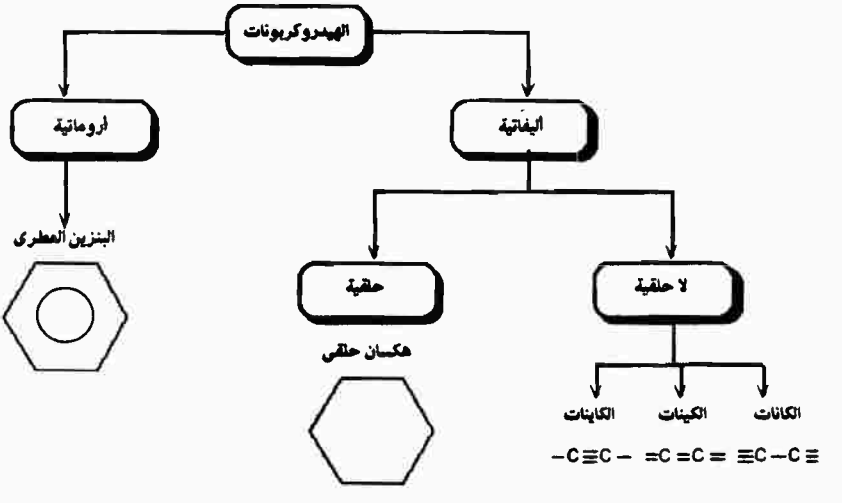
إذن تزداد قوى الترابط بين الجزيئات في المادة الصلبة وتقل في المادة الغازية

ملحوظة:

يمكن للمتعلم أن يقوم بتمثيل المعلومات اللفظية على شكل خريطة المفاهيم Conceptes Map وهى «مخطط تنظم فيه المفاهيم بداية بالمفاهيم العامة الشاملة وانتهاء بالمفاهيم الفرعية من أجل اتضاح العلاقات بخطوط متصلة يكتب فوقها نوع هذه العلاقات.

مثال:

تمثيل المركبات العضوية «الهيدروكربونات» على شكل خريطة مفاهيم على النحو الآتى:



١٢- التخيل، Imagining

عملية تحدث عندما يطلق الفرد عنان خياله ويكون صوراً عقلية مبتكرة أو أفكاراً جديدة غير موجودة عادة، أى أن الفرد يتحرر من عالم الحقيقة والواقع ولا يكون بحاجة إلى الاستناد إلى معطيات أو بيانات واقعية.

مثال:

تخيل نفسك داخل بللورات من ملح الطعام «كلوريد الصوديوم». صف ما تراه داخل هذه البللورات.

تخيل ماذا يحدث لو انعدمت الجاذبية الأرضية على كوكب الأرض وكيف ستكون الجباه بالنسبة للكائنات الحية ولنا؟

١٣- التلخيص، Summarizing

عملية تحدث عندما يقوم الفرد بضم المعلومات بكفاءة فى عبارة/ عبارات متماسكة، وهذا يتطلب إيجاد الموضوع واستخراج الأفكار الرئيسة فيه والتعبير عنها بإيجاز ووضوح.

وعملية التلخيص تتطلب القيام بفرز الكلمات والأفكار ومحاولة فصل ما هو أساس عن غير الأساس ومعالجة المفهومات والأفكار بلغة من يقوم بالتلخيص.

لعملية التلخيص خطوات معينة كالآتى:

١- قراءة النص قراءة متأنية للتعرف على مضمونه العام.

٢- قراءة النص ثانية مع تدوين بعض الملاحظات فى أثناء القراءة لتثبيت الفكرة العامة والأفكار الفرعية.

٣- مراجعة النص ووضع إرشادات أو خطوط تحت الجمل الوصفية أو التفصيلية وحشو الكلام.

٤- صياغة الملخص بألفاظ من إنشاء القارئ.

٥- عد كلمات الملخص للتأكد من مطابقتها للعدد المطلوب بصورة تقريبية، ولا يزيد عدد كلمات الملخص عن ثلث عدد كلمات النص الأصلى.

٦- مقارنة الملخص بالنص الأصلى للتأكد من عدم الإخلال بالفكرة الرئيسة والأفكار الفرعية.

٧- مراجعة الملخص لاستبدال أو حذف أو إضافة بعض الكلمات الفرعية.

مثال:

اكتب ثلاثة أسطر توضح فيها نظرية «الفريد هيل لنشأة الأرض؟

١٤- الاستدلال: Reasoning

توصل فريق البحث إلى ثلاثة أنواع من الاستدلال وهى:

أ - الاستدلال الاستقرائى: Inductive Reasoning

أى نصل إلى تعميم من حالات جزئية «من الجزء نصل إلى الكل».

مثال:

بتسخين الحديد فنلاحظ أنه يتمدد، وبتسخين النحاس فنلاحظ حدوث تمدد أيضًا وبتسخين الألومنيوم فنلاحظ تمدده فالمعدن إذن «الحديد والنحاس والألومنيوم» من المعادن. إذن «المعادن تتمدد بالحرارة» وهذا المفهوم العام.

ب- الاستدلال الاستنباطى: Deductive Reasoning

أى نصل إلى الحالات الجزئية من خلال التعميم «من الكل نصل إلى الجزء».

مثال:

من خلال مفهوم أن «الفلزات جيدة التوصل للحرارة» فهذا مفهوم عام ومن خلاله يتضح لنا الجزيئات الآتية «الحديد فلز يوصل الحرارة» «النحاس فلز يوصل الحرارة»، «الألومنيوم فلز يوصل الحرارة»، «الماغنسيوم فلز يوصل الحرارة».

سنعرض نماذج التفكير الاستقرائى لمساعدة التلاميذ على التحليل والتنظيم للأحداث ونماذج التفكير الاستنباطى لمساعدة التلاميذ على التنبؤ وحل المشكلات.

جـ- الاستدلال التمثيلى: Analogical Reasoning

هو اكتشاف أوجه الشبه بين مفهومين وهما متباعدان جدًا ومتصلان ببعضها.

مثال:

رسم خط بالقلم الأحمر بـالطول حول دائرة مرسومة وآخـر بالعرض بحيث يبدو الشكل «دائرة» وكأنه منقسم إلى أربعة أجزاء، وبالنظر إلى الشكل المقسم نجد أنه يشبـه قلب الإنسان وحجراته الأربع «الـبطين الأيمن، والبطين الأيسر، والأذين الأيمن، والأذين الأيسر».

ملحوظة:

العملية السابقة هى عملية ابتكارية تسمى تألف «الأشتات» Cynectics وهى عملية منظمة هادفة.

١٥- التحليل: Analyzing

عملية تحدث عندما يقوم الفرد بتجزئة موقف مركب أو نص معقد (مقروء أو مسـموع) إلى مكوناته من عناصـر أساسيـة بغرض اكتـشاف العلاقـات والفروض المضمرة به أو تحـديد ما قد يكون من أخطاء أو سمـات مشتركـة تجمع عناصره أو توجهات تحكم بناءه.

مثال:

قراءة موضوع فى كتاب يقع فى ثـلاث صفحات عن «طبقات الأرض» ومن خلال تحليـل العناصر لهذا المـوضوع تم التوصل إلى الأفـكار الرئيسة علـى النحو الآتى:

الأرض بيئة كبيرة وطبقات الأرض ثلاث هى:

أ - القشرة الأرضية.

ب- الوشاح (الدثار).

جـ- لب الأرض (باطن الأرض).

(٣) مستويات ، عمليات، التفكير العليا: Higher Thinking Standard

تتعدد عمليات التفكير العليا ورصد فريق البحث الأنواع الآتية من التفكير. وفيما يلى تفصيل لتلك الأنواع.

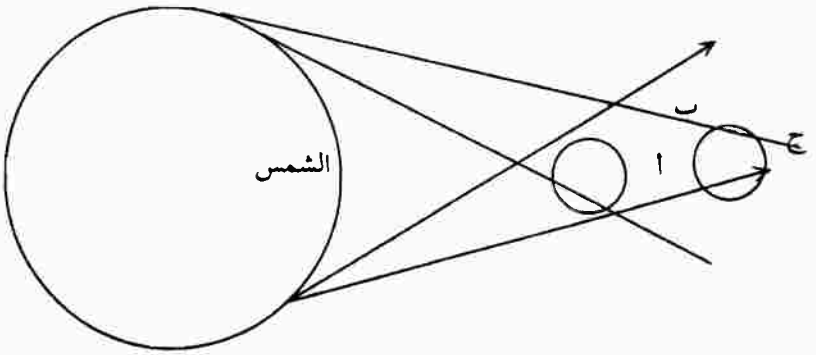
١- اتخاذ القرار: Decision Making

قبل أن نتحدث عن عملية اتخاذ القرار نوضح ما هو معنى القرار Decisio وهو «الاختيار الذى يتم التوصل إليه بعد «مفاضلة بين عدة اختيارات».

عملية اتخاذ القرار هى «عملية تفكيرية مرتبة تهدف إلى اختيار أفضل البدائل والحلول المتاحة للفرد فى موقف معين، اعتمادا على ما لدى هذا الفرد من معايير وقيم معينة تتعلق باختياراته».

مثال:

من خلال الشكل الآتى، أى المناطق تعيش فيها من أجل رؤية الكسوف الكلى للشمس مع التعليل.



القرار هو «العيش فى الجزء (أ) من كوكب الأرض» عندئذ يكون هذا الجزء يقع فى ظل القمر فنرى الشمس قرصا أسود مظلما وتسمى ظاهرة كسوف الشمس الكلى.

٢- تفكير حل المشكلات: Problem Solving Thinking

قبل التحدث عن حل المشكلة نوضح المقصود بالمشكلة فهى موقف حياتى مر بك أو سؤال محير أو مدهش مفتوح النهاية يواجه الفرد أو مجموعة من الأفراد

ويشعر أو يشعرون بحاجة هذا الموقف أو ذاك السؤال للحل، فى حين لا يوجد لديه أو لديهم إمكانات أو خبرات حالية مخزنة فى بنيته أو بنيتهم المعرفية، وما يمكنهم الوصول للحل بصورة فورية أو روتينية.

والمشكلة لها مفهوم اصطلاحى وهو حالة من عدم الرضا أو التوتر بسبب إدراك وجود عوائق تعترض الوصول إلى الهدف وعجز وتصور فى الحصول على النتائج المتوقعة من العمليات والأنشطة المألوفة.

للمشكلة مفهوم رياضى من خلاله يمكن قياس حجم المشكلة تبعًا للعلاقة.

المشكلة = المفروض - الواقع

تفكير حل المشكلات نوع من التفكير المركب يتقوى على سلسلة من الخطوات المنظمة (Systematic) التى يسير عليها الفرد بغرض التوصل إلى حل المشكلة، وفيما يلى خطوات الأسلوب العلمى فى حل المشكلات:

١- تحديد المشكلة.

٢- جمع البيانات والمعلومات عن المشكلة.

٣- اقتراح الحلول المؤقتة للمشكلة (بدائل للحل).

٤- المفاضلة بين الحلول المؤقتة للمشكلة واختيار الحل/ الحلول المناسبة.

٥- التخطيط لتنفيذ الحل وتجريبه.

٦- تقييم الحل.

إستراتيجية حل المشكلات تهدف إلى إثارة مهارات التفكير لدى المتعلمين بمختلف طوائفهم ويتحقق هذا من خلال اتباع عجلة إستراتيجية حل المشكلات. وبتحليل إستراتيجية حل المشكلات لدى المتقدمين والمتعثرين، تبين أن هناك فروقًا فى الإستراتيجيات التى يستخدمها كل منهم. والمعلم الحريص على تحسين مهارة حل المشكلات لدى تلاميذه يمكن أن يستفيد من وقت الحصة ويقدم تعليمات صريحة ومباشرة عن حل المشكلات من خلال الشكل الآتى:

عجلة إستراتيجيات حل المشكلات

أنماط التفكير:

الإحساس، التذكر والتأمل هى أشكال واضحة من أنماط التفكير فحينما يفكر المرء فى أمر ما فهو تارة يشعر ويحس وتارة يتذكر وتارة يتأمل حتى يصل إلى ما يريد، وقد نجد أن هذه الأنماط مفقودة فى المجتمعات التقليدية التى تفتقر إلى التجديد حيث يسودها ظروف بيئية ومجتمعية قلما تتغير حيث تعمل هذه المجتمعات على قيد العقل البشرى وجعله حبيسًا لعدد من الظروف لا يتعامل إلا معها وقد يجد نفسه معاقا أمام أى ظروف مستجدة فلا يستطيع أن يتأمل أو يشعر أو حتى يتذكر، وفى هذه الحالة ليس على العقل البشرى إلا أن يقبل الأوامر كما هى. فأنماط الأفراد قضية مختلف فيها، حيث يرى بعض الباحثين أن نمط التفكير

متعلم يتم تطوره من خلال الإشراطات التى يواجهها الفرد فى البيئة المحلية، بحيث تصبح لديه إشراطات محفوظة يستدعيها عندما يواجه هذه المثيرات، وهذا يمثل اتجاه بافلوف.

أما سكنر Skinner فيرى أن نمط التفكير هو ما تم تعلمه من أجل السيطرة على البيئة المحيطة، وخاصة، ولذلك فإن نمط التفكير هو أسلوب يسيطر به الفرد من أجل التحكم فى البيئة أو أى عناصر أخرى محيطة به، لذلك يمكن القول أن نمط التفكير هو طريقة يستخدمها الفرد فيما يواجهه من مواقف ومثيرات، وهو نمط متعلم، يكتسبه الفرد من خلال استجابته للمثيرات التى يواجهها، ومن ثم فقد تعددت وتنوعت أنماط التفكير حيث يشير كل أسلوب إلى نوع العملية العقلية التى يقوم بها العقل وفيما يلى سنستعرض أهم أنماط التفكير:

١- التفكير الطبيعى:

ويسمى أحيانًا التفكير المبدئى، الأولى، الخام، حيث لا توجد مسارات صناعية للتدخل فى أنماط التفكير الأولية، من أهم خصائص هذا النوع من التفكير:

- التكرار.
- التعليم والتحيز.
- الخيال الفطرى والأحلام.

٢- التفكير التقاربى:

وهو ما يتطلب الوجهة التقاربية فى حل المشكلات وهذا النوع من التفكير يعتمد فى جوهره على الحلول الانتقائية ويكون للمشكلة حل واحد فقط.

٣- التفكير التباعدى:

وفى هذا النوع من التفكير لا تكون للمشكلة إجابة واحدة محددة كما فى التفكير التقاربى وإنما يكون هناك العديد من الحلول، ويكون بعض هذه الحلول قابلة للتنفيذ عمليا.

٤- التفكير الارتباطى المقيد:

هو نوع من التداعى، وفيه يستخرج المفحوص أكبر قدر من المعلومات خلال التعليمات التى يتلقاها مع تأكيد اتباعية الحل.

مثال ذلك: أن يعطى المفحوص الأعداد ١، ٢، ٣، ٤، ٥ ويطلب منه الربط بينهما أو بين بعضهما بطرق مختلفة للوصول للمجموع ٧.

٥- التفكير الارتباطى الحر:

وهو ما يسمى بالتداعى الحر وفيه تكون الاستجابة تباعدية تحت ظروف قلة المعلومات، ولقد شاع هذا النمط من التفكير فى المؤلفات الخاصة بالابتكار تحت اسم (الطلاقة).

٦- التفكير فى «ما وراء المعرفة»:

هو عمليات تحكم عليا تشمل أنشطة عقلية متنوعة مثل التخطيط والمراقبة وبذل جهود ذهنية لتقويم طريقة وسرعة أداء واتخاذ القرارات، وهو أعلى مستويات النشاط العقلى الذى يبقى على وعى الفرد لذاته ولغيره أثناء التفكير وحل المشكلة وهو أيضًا التفكير بصوت عال أو الحديث مع الذات بهدف متابعة ومراجعة نشاطات حل المشكلة.

٧- التفكير الرياضى:

ويعد أحد الصور المتعددة للتفكير ولعله أهم صور التفكير من حيث أهمية الدور الذى يقوم به المتعلم فى حل المشكلات الرياضية.

كما يختلف بطبيعته عن صور التفكير الأخرى لأنه يلعب دورا أساسيا فى اكتساب الطلاب أساليب التفكير الأخرى.

وقد تعددت التعريفات الخاصة بمفهوم التفكير الرياضى فيعرفه (حسنى غريب) بأنه: «التفكير المصاحب للفرد فى مواجهة المشكلات والمسائل الرياضية فى محاولة حلها والذى تحدده عدة اعتبارات». ويشمل هذا النوع من التفكير استخدام المعادلات السابقة الإعداد والاعتماد على القواعد والرموز والنظريات والبراهين

حيث تمثل إطارا فكريا يحكم العلاقات بين الأشياء وتكمن نقطة بدايته فى المعادلة أو الرمز حتى قبل توافر البيانات. ويرى (هاربت) أن التفكير الرياضى هو العمليات أو المسارات التى يتبعها الطالب أثناء حل المشكلات. وترى الباحثة أن التفكير الرياضى هو «تفكير مصاحب للفرد يأخذ شكل مسارات متتابعة تتابعا منطقيا تحددها عدة اعتبارات وذلك أثناء حل مشكلات ومسائل رياضية».

٨- تفكير معالجة المعلومات: Information Processing Thinking

هذا النمط يعتمد ببساطة على سباق المدخلات والمخرجات أى أن الأمر يعتمد على عملية تعرض المثيرات (معلومات) ويتم تخزينها ثم فيما بعد يتم استعادتها. فالعقل الإنسانى هنا شأنه شأن الكمبيوتر، يستقبل المعلومات ويجرى عمليات عليها وربما قام بإجراء تعديل على شكلها ومضمونها ثم تخزينها ويستدعيها وقت الحاجة، لذا تتطلب المعالجة تجميع وتمثيل المعلومات عند الحاجة Retrieval وهذا ما يطلق عليه نموذج معالجة المعلومات للذاكرة Information Processing Model of Memory ويعمل هذا النظام بأكمله بواسطة عمليات التحكم Control Processes التى تحدد كيف ومتى تتناسب المعلومات خلال نظام المعالجة.

٩- التفكير الحدسى: Intuitive Thinking

الحدس هو الإدراك المباشر أو المعرفة المباشرة وهو يرادف الإلهام، حيث يتضمن إدراك المعانى أو المغزى أو التنظيم البنائى لموقف من المواقف دون الاعتماد الصريح على العملية التحليلية. ويعرف التفكير الحدسى بأنه العملية العقلية المستنتجة من تفاعل مقدار قليل من المعلومات مع الجهة التقاربية لحلول المشكلات، وفى ذات الوقت هو القدرة على الوصول إلى تخمينات صحيحة دون أن يعرف المرء كيف وصل إليها، فالطفل يصل لحل المشكلة أو الصعوبة بالقفز فالتفكير الحدسى ليس متسلسلاً منتظمًا أو متتابعًا، وإنما هو تفكير ذو طبيعة وثابة، يصل إليه الطفل عن طريق التخمينات، وإن كان فى صميمه عملية ذهنية معرفية يتجمع فيها عدد من الأبنية المعرفية للطفل فى وقت واحد توصله إلى توقع أو تخمين. ومما يشد الانتباه أن الشخص يصل أحيانًا بالحدس إلى استنتاجات يثبت بعد ذلك

أنهـا صحـيحـة ودقيـقـة، دون أن يستطيع شـرح الأسس التى تقـوم عليهـا هذه الاستنتاجات، أو بيان مقدماتها وخطواتها.

ومما سبق فإن تنمية الحدس وتشجيعه واستخدامه فى دور العلم سواء التعليم الجامعى أو قبل الجـامعى، قد يساعد على تزويد الجميع بالتقـدم المستمر فى ثروته البشرية، كما قد يفيد التفكير الحدسى فى ميادين المعرفة الجديدة التى لا زالت تشق لنفسهـا طريقًا توفر به مقـادير كافية من المعلومـات. ومن ثم فعلى المرء أن يكون على علم تام بموضوع الانتباه فهو عنصر أساسى ومهم فى التفكير الحدسى، حيث يعد موضوع الانتباه من الموضوعات الحيوية ذات التأثير العميق على التعلم والحفظ والتذكر والتفكير وحل المشكلات والنشاط العقلى المعرفى بوجه عام.

ولذلك فـإن القادرين على الحـدس والتفكيـر الحدسى القـائم على الانتـباه وحدهم هم الذين اخترعوا فى مختلف ميادين العلم والفن والأدب.

١٠- التفكير المنطقى: Logical Thinking

كلمة المنطق هى كلمـة تدل على العلم الذى يبحث عن المبادئ العـامة التى تحكم التفكير الإنسـانى السليم. والمنطق هو أيضًا العلم الذى يضع القواعـد العامة للتـفكيـر الصحـيح أيا كـان مـجال هذا التـفكيـر، والمنطق فى جـوهره هو علم الاستدلال لأنه ينطوى على استخدام حـقائق ممكنة على أنها دليل يدعم غيرها من حقائق أخرى ممكنة.

أما التفكير المنطقى فهو عبارة عن مجـموعة المهارات التى تتوفر للفرد نتيجة إلمامه بمبادئ المنطق وتميز شخصيته بسمات معينة، أى أنه التفكير الذى يهتم بالمبادئ العامـة للفكر الصحـيح التى تساعد على الوصـول إلى النتائج الصـحيحـة وعدم الوقوع فى الخطأ.

وبعبـارة أخرى يمكن القول أن التـفكير المنطقى هو نوع التـفكير الذى يدور حول تكوين أحكام نتيجة وضع مقدمات ومسلمات.

ومن ثم يمكن القـول بأن التفكير المنـطقى هو التفكير الـذى يمارس من قبل الفرد طفلاً أو راشـداً عندما يحاول معرفـة نتائج ما يقوم به من أعـمال وممارسات

وسلوك، مع العلم بأنه أكثر من مجرد تحديد الأسباب أو النتائج، وأنه يعنى الحصول على أدلة أو شواهد تثبت صحة وجهة النظر من عدمها.

أنواع التفكير المنطقى:

- التفكير المنطقى أحادى البعد: Monological Thinking

وهو التفكير المقصور على وجهة نظر واحدة أو داخل إطار مرجعى واحد. مثل هؤلاء المفكرين الذين يستخدمون وينتقون مهاراتهم العقلية، ويستخدمون الجل ليخدم اهتماماتهم الشخصية والذاتية. وهم قادرون على استخدام التفكير والاستنتاج من الوقائع والمقدمات لتحديد أى وجهة نظر.

التفكير المنطقى متعدد الأبعاد: Multiple Thinking

والذى يعنى به Paul الكشف عن القضايا من أكثر من وجهة نظر، فهو التفكير الحساس للآخرين والملائم فى معاييره العقلية.

١١- التفكير التاملى:

يرى ليبمان - وفقًا لرؤية ديوى - أن علم أصول التدريس للمناقشة الفلسفية يمكن أن يساعد المعلمين على تحويل فصولهم الدراسية إلى مجموعات أو جماعات للبحث والاستقصاء Community of Enquiry، وينطلق هذا من إصرار ديوى على أن التعلم يأتى من التأمل والتفكير فى الخبرة، وقد أراد ليبمان أن يعطى الأطفال الخبرة ليكتسبوا الفلسفة أو التفكير بطريقة فلسفية فى الجماعة المؤيدة لذلك داخل الفصل الدراسى. ويجب أن يشتمل التعلم من خلال الخبرة على كل الخبرات التى يحضرها الطلاب للفصول الدراسية.

ويرى (جيمس كيف) أن التفكير التأملى يتعدى الأحكام والقواعد البسيطة والعلاقات الظاهرية والأسس الواضحة ويركز على تشكيل المعنى الحقيقى من خلال معرفة التشابه والاستقراء والتقويم والجهد والإتقان. ويعرف (طلعت منصور) التأمل بأنه تفكير موجه بحيث توجه عمليات التفكير إلى أهداف محددة، مجموعة معينة من الظروف التى نسميها بالمشكلة تتطلب مجموعة معينة من استجابات تهدف إلى الوصول للحل. وترى (كريمة عويضة ورمضان محمد) أن

التأمل هو القدرة على معالجة مختلف البدائل فى الحلول العديدة المقترحة فى مواقف حل المشكلة قبل أن يختار حلا أو يصدر استجابة.

أما ديوى فقد عرف التفكير التأملى Reflective Thinking على أنه «الاهتمام النشيط والداعم لأى اعتقاد أو صيغة مفترضة للمعرفة فى ضوء الموضوعات التى تؤيد ذلك، والاستنتاجات الأخرى التى تميل إليها، إنه مجهود شعورى انتقائى عن قصد ليؤكد اعتقاداً فى أساس راسخ من الأسباب».

إننا فى مجالات عديدة من الحياة نواجه مشكلات ومعوقات وأزمات وأسئلة ومواقف تسبب لنا الانزعاج والحيرة، فقد تكون الأحداث والتقارير غامضة وغير مبرمجة، وعندما نشعر بعدم التأكد فإن التفكير يحتاج أن يصبح تأمليا حينئذ فنحن نحتاج لتوضيح أو حكم من نوع ما. وهكذا نبحث عن الأشياء والمبررات فنرتب الحقائق ونبحث عن دليل ونضع الاستنتاجات من المفاتيح التى لدينا.

إن مفهوم التفكير التأملى عند ديوى قد تأثر بعديد من المنظرين الأساسيين فى التفكير الناقد كمثال على ذلك روبرت أنيس Ennis رائد حركة التفكير الناقد الذى يذكر «أن التفكير الناقد هو شىء عقلانى، أما التفكير التأملى فيركز على تقرير ما يتم اعتقاده أو ما يتم فعله».

العمليات العقلية التى يتضمنها التفكير التأملى:

يحدد العلماء مجموعة من العمليات العقلية المتضمنة فى التفكير التأملى وهى:

١- الميل والانتباه الموجه نحو الهدف، أى اتجاه Direction

٢- إدراك العلاقات، أى تفسير Interpreting

٣- اختيار وتذكر الخبرات الملائمة، أى اختيار Selection

٤- تمييز العلاقات بين مكونات الخبرة، أى استبصار Insight

٥- تكوين أنماط عقلية جديدة، أى ابتكار Creation

٦- تقويم الحل كتطبيق عملى أى نقد Criticism

١٢- التفكير العلمى:

هو نشاط عقلى منظم لدى الطالب من خلال تعامله اليومى مع القضايا والمشكلات التى يمر بها فى خبراته الدراسية - وهو ليس نشاطا بسيطا أو محدودا يعبر عن عملية عقلية واحدة، وإنما هو نشاط معقد فى تكوينه وله خصائصه ونوعيته المتميزة - وهو أيضًا العملية التى من خلالها يستطيع الإنسان أن يصل إلى حل لمشكلة تواجهه بطرق موضوعية - كما يرتبط التفكير العلمى بما ينتجه العقل الإنسانى من فكر يطور ويبتكر، ولا يمكن تحقيق ذلك إلا من خلال البحث والتقصى والملاحظة والاستنتاج واستخدام مصادر المعلومات من كتب ودوريات ومراجع تساعده على ذلك، وفى ظل الاتجاهات التربوية المعاصرة أصبح التفكير العلمى ضروريا حيث إن التعليم فى حاجة ماسة لمهارة التفكير العلمى لدى الطالب الذى يقوم على الأدلة المنطقية والاستنتاجات الدقيقة، ومن ثم البعد عن الأهواء والرغبات عند معالجة القضايا العلمية والفكرية ورفض الأساليب التقليدية التى كانت تقوم من جانب المعلم والحفظ والاستظهار من جانب المتعلم.

التفكير العلمى هو الطريق إلى الإبداع النظرى والتأصيل التطبيقى فى جميع مجالات المعرفة الإنسانية، لذا يجب التركيز فى المدرسة على تنمية قدرات الطالب فى التفكير العلمى، وللمعلم دور كبير فى إحداث هذه التنمية من خلال الآتى:

* تنظيم برامج الأنشطة العلمية المناسبة لمستوى الطلاب.
* استثمار خبرات المعلم فى مساعدة كل طالب على اتخاذ القرارات المتصلة بالأنشطة العلمية.
* توظيف الأسئلة التى تساعد الطالب على اكتشاف المفاهيم وتقويم قراءاته واستثمار الأفكار الجديدة.
* تهيئة المناخ المناسب للنقاش والحوار العلمى البناء بين المعلم والطلاب.
* استخدام أساليب ونماذج تعليمية ومشروعات علمية متنوعة بعيدة عن الرتابة المملة التى لا تلبى حاجات الطلاب المعرفية.

* استثارة الطلاب - من خلال المواقف التعليمية - بهدف التساؤل والتعجب لحفزهم على البحث عن المزيد من المعلومات والانتقال من موقف إلى موقف، ومن خبرة إلى خبرة، ومن أسلوب إلى أسلوب، وذلك لإبقائهم فى حالة استطلاع أو اكتشاف لكل ما هو جديد من المعلومات.

قدرات التفكير العلمى:

يصعب الفصل بين القدرات والمهارات المتضمنة فى خطوات التفكير العلمى، والاتجاهات العلمية المتضمنة فيه، حيث إن من يمارس أسلوب التفكير العلمى لا بد وأن تتوافر لديه كفاية من القدرات والمهارات والاتجاهات العلمية التى تعمل فى نسق متكامل وهى كما يأتى:

١- شعور الفرد بمشكلة ما وتحديدها.

٢- جمع المعلومات المتصلة بالمشكلة.

٣- فرض الفروض الممكنة واختيار أنسبها.

٤- اختبار صحة الفروض الملائمة.

٥- تفسير النتائج التى تم التوصل إليها.

٦- تعميم النتائج بإمكانية تنفيذها فى مواقف مشابهة.

ومن أهم قدرات التفكير العلمى، ما يلى:

١- قدرة الإحساس بالمشكلة.

٢- قدرة تحديد المشكلة.

٣- قدرة تحليل المشكلة.

٤- قدرة جمع البيانات.

٥- قدرة اختيار الفروض.

٦- قدرة اختبار صحة الفروض.

٧- القدرة على تفسير البيانات.

٨- القدرة على الاستنباط.

٩- القدرة على الاستقراء.

١٠- القدرة على التقييم.

١١- القدرة على التعميم.

١٢- القدرة على التفكير الابتكارى.

ومن الأساليب والأنماط الناجحة فى التفكير العلمى:

* أسلوب حل المشكلات.
* الأسلوب الاستقرائى.
* الأسلوب الاستنباطى.
* التفكير الناقد.
* التفكير الابتكارى.

مميزات التفكير العلمى:

لقد أكد «إدوارد دى بونو» Edward de Bownow, 1996، على أن التفكير العلمى له عدة مميزات كالتالى:

١- يعتمد على الواقع والمشاهدة:

إذ يدعو الناس إلى أن يستخدموا عيونهم وآذانهم وسائر حواسهم فى الوصول إلى الحقيقة، وأن يقيموا نتائجهم وأحكامهم وآراءهم على أساس واقعى بدلا من إقامتها على الأوهام، وهذا هو مبدأ الخبرة المباشرة الذى نادى به «جون ديوى» ليكون هناك واقع لأعمال التفكير عن طريق التفاعل مع البيئة بمواردها وعناصرها المختلفة.

٢- التجرد من الذاتية:

يمتاز التفكير العلمى بأنه يجرد الإنسان من الميول والأهواء وتأثير الانفعال الجامح والعاطفة الشديدة وجميعها من الأمور التى تؤثر على منطقية الفرد فى

التفكير وتوجهه وجهة خاصة تجعله ينظر إلى الأمور من زاوية واحدة، أما التفكير العلمى فإنه يقوم على أساس النظر إلى الأمر من جميع جوانبه، ودراسة سائر احتمالاته، والظروف التى تؤثر فيه.

٣- التدقيق والتحقق:

حيث يختلف التفكير العلمى عن سائر أنماط التفكير فى أنه يقوم على أساس التدقيق والتحقق، بحيث لا يقبل الإنسان رأيا ليصل إلى حكم إلا إذا قام لديه الدليل على صحته وسلامته مستخدما فى ذلك أساليب المشاهدة الدقيقة والتجارب الحاسمة مستعينًا بالمنطق السليم والاستدلال الذى يقبله العقل.

١٣- أسلوب حل المشكلة: Problem Solving Thinking

يظن البعض أن مصطلحى التفكير وحل المشكلة مترادفان ولكن هذا فكر خاطئ، فعلى سبيل المثال قد يفكر الفرد ليجد حلا لمشكلة ما وقد يفكر آخر تفكير عميق من غير أن يكون لديه موضوع معين أو مشكلة معينة فى عقله، ولكن ما نذكره هنا أن لكل من التفكير وحل المشكلة صلة وثيقة بالآخر.

فحل المشكلة هو نشاط ذهنى معرفى يتم فيه تنظيم التمثيل المعرفى للخبرات السابقة مع مكونات موقف المشكلة الحالية معا، وذلك بغية تحقيق الهدف، ويتم هذا النشاط وفق إستراتيجية الاستبصار التى تتم فيها محاولة صياغة مبدأ، واكتشاف نظام علاقات يؤدى إلى حل المشكلة، ويمكن أن يتضمن صياغة فروض أو تخمينات ذكية للحل.

كما يعتبر روبرت جانييه حل المشكلات نوعًا من التعلم ذى ترتيب أعلى من تعلم المبادئ والقواعد حيث يتطلب استخدام قواعد جديدة فى علاقاتها بموقف جديد لا يمكن مواجهته بقاعدة واحدة؛ ولذلك يرى جانييه أن عمليتى الاكتشاف والإبداع ذات صلة وثيقة بحل المشكلات.

وعلى ذلك فقد عرف جانييه حل المشكلة Problem Solving الإنسانى على أنه محاولة تتضمن هدفا ما وعقبات تحول دون تحقيقه فالفرد يدرك هدفا ويواجه

صعـوبات تعترض وصوله إليـه، وتستثار دافـعيتـه لتحقيق الهـدف، ويعمل على التغلب على العقبات.

ويعرف بوليا (Polya, 1980) حل المشكلات بأنه عمليـة ديناميكية مسـتمرة يقوم بها المتعلم لكى يتغلب على صعوبة أو صعوبات الموقف.

خطوات مدخل حل المشكلات:

الشعور بالمشكلة:

وقد يكون نتـيجة مـلاحظة عارضة أو مـشكلة ملحة أو بسبب نتـيجة غـير متوقـعة لتجربة، ولا يشتـرط فى المشكلة أن تكون جسيمة أو خطيـرة. فقد تكون محيـرة فى أمر من الأمور مهما بدا من وجـهة نظر غير بسيط، وقـد تكون مجرد سؤال يخطر على البال ثم يلح عليه منتظرًا جوابًا، وقـد تكون مشاهدة غير مألوفة تتطلب تفسيرا مقبولا.

بعض الاعتبارات التى ينبغى مراعاتها فى إثارة واختيار المشكلة:

* أن تكون شديدة الصلة بالتلميذ حتى يعتبرها مشكلته.
* أن تكون فى مستوى نضج التلاميذ فلا تكون تافهة لدرجة الاستخفاف.
* أن ترتبط بأهداف التدريس.

تحديد المشكلة:

لابد من تحديد المشكلة بصـورة تبين عناصرها وتحول دون اختلاطهـا بغيرها وبذلك يسهـل توجيه الجـهود لحلهـا. وعلى المعلم أن يدرب تلاميـذه على تحديد العامل الرئيسى فى المشكلة وأن يوجهـهم إلى وضع خط تحت الكلمة أو الكلمات الرئيسة فى المشكلة.

وكـذلك فإن الدقـة فى تحديـد المشكلة تتطلب دقـة فى استـخدام الألفـاظ والمصطلحات الداخلة فى عملية التحديد هذه.

جمع المعلومات المتصلة بالمشكلة:

ويتم ذلك عن طريق:

١- خبرات الآخرين والنتائج التى توصلوا إليها مثل المراجع.

٢- تسجيل الملاحظات - جمع الإحصاءات.

فرض الفروض واختيار أكثرها احتمالا:

تعتبر هذه العملية من أكثر عمليات التفكير العلمى إجهاداً للعقل البشرى، فالإنسان لا يتوصل للفروض المناسبة من فراغ وإنما هو يستند فى ذلك على المعلومات والبيانات التى قام بجمعها فى الخطوة السابقة.

أما بالنسبة لاختيار أنسب الحلول احتمالا فنحن هنا نؤكد على أهمية التفكير الناقد والنمو العلمى للفرد، فهناك فروض تستبعد لأنها لا تتمشى مع خصائص العلم مثل الفروض التى تفسر الظاهرة الموضوعية بناء على وجود قوى خفية غيبية لا يمكن ضبطها أو قياسها، كما أن هناك فروضًا تستبعد لأنها تتناقص مع المعلومات والبيانات الموثوق بصحتها.

اختبار صحة الفروض المحتملة:

يتم الاختبار بطريقتين هما:

١- الملاحظة: للملاحظة أهمية كبيرة فى التفكير العلمى، فهو يقوم عليها ويتقيد بها، وهى الأساس الذى يمكن الإنسان من الشعور بمشكلة من المشكلات، أو اقتراح فرض من الفروض، كما أنها لازمة لاختبار صحة الفرض.

٢- اختبار صحة الفروض بالتجربة: الملاحظة تتم دون التدخل فى أمرها، أم التجربة نحاول إخضاع العوامل التى تؤثر فى ظاهرة من الظواهر لسيطرتنا لكى نشاهد وندرس الآثار المترتبة على ذلك. ويساعدنا إجراء التجارب فى الوصول إلى علاقة عامل معين أو مجموعة من العوامل بظاهرة معينة، وعلى ذلك فإن للتجربة وظيفة هامة هى كشف الأسباب أو إثبات صحة الفروض التى نفرضها عند محاولة تفسير ظاهرة من الظواهر.

بعد اختبار صحة الفرض نصل للنتيجة التى تتمثل فى حل المشكلة وقد تكون قاطعة، كما ينبغى أن نعرف أن قيمة النتيجة التى توصلنا إليها تتوقف على الفروض التى فرضناها والجهود التى بذلناها.

* التعميم:

القيم الأساسية للعلم ليست فى البحث عن حلول لمشكلات بل فى وصوله إلى مجموعة من الحقائق والقوانين والنظريات التى يمكن استخدامها فى مواقف جديدة مشابهة. كما لا تكمن قيمة التعميمات التى نتوصل إليها فى حل مشكلة ما فحسب، ولكن فى إمكانية استخدام هذه التعميمات.