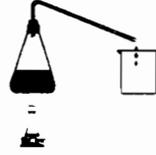


الباب الثاني

تعليم العلوم وتنمية التفكير

- الفصل الأول: عملية التفكير.
- الفصل الثاني: تعليم العلوم وتنمية التفكير الاستدلالي
- الفصل الثالث: تعليم العلوم وتنمية التفكير الناقد.
- الفصل الرابع: تعليم العلوم وتنمية التفكير الابتكاري.

obeikandi.com



مقدمة:

يعيش العالم في 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 تاريخي، ولا تجد فيه طريقاً ثالثاً، فإما أن تكون وإما ألا تكون، وعالمنا العربي والإسلامي ليس نباتاً شيطانياً أو مخلوقاً يتفرد بالضعف والتشتت حتى يبقى على حالته الراهنة، زبد تتلاعب به الأمواج، فهو يمتلك من المقومات الحضارية والثقافية ما يجعله في مقدمة الأمم ليسود ولا يُقهر، يتقدم ولا يتأخر، لكن ذلك يرتبط بإرادة أبنائه إذا ما أرادوا أن يكونوا قوة ضاربة في عالمهم المعاصر.

وما من شك في أن التعليم يحتل مرتبة متقدمة في قائمة مقومات التقدم. وهذا يعطى أهمية كبيرة للاهتمام بنوعية التعليم ومعايره وأهدافه، والشئ المؤكد هنا أن التعليم الذي يقود قاطرة التقدم، هو تعليم يقود إلى التفكير حتى نخرج من نطاق الشعوب التي تفكر تفكيراً استهلاكياً. إلى شعوب تفكر تفكيراً منتجاً يعتمد على القيادة وليس على التبعية.

إن تعليم التفكير وتوجيهه هدف أساسي لا يحتمل التأجيل، بل يجب أن يكون في صدارة أهدافنا التربوية لأية مادة دراسية، وخاصة أن الموقف العام من تنمية التفكير يتسم بالشكلية، الأمر الذي ينعكس على ممارساته في المواقف التعليمية والتي تأخذ غالباً 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 المعلمين 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 أمراً مألوفاً 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 في الدماغ بعد الإحساس بواقع معين، مما يؤدي إلى نشاط ذهني ما بين قدرات الذكاء، وهذا الإحساس والخبرات الموجودة لدى الشخص المفكر ذلك بناءً على دافع لتحقيق هدف معين بعيداً عن تأثير المعوقات.

والتفكير عملية ذهنية لها أركان وشروط، ودوافع ومثيرات، وتقف في 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 الحسي مع الخبرة والذكاء لتحقيق هدف ما بدوافع وفي غياب الموانع.

* سلسلة من النشاطات العقلية التي 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 في موقف أو الخبرة، ويتطلب ذلك تأملاً وإمعان النظر في مكونات الموقف أو الخبرة

التي يمر بها الفرد. لذلك يتطلب استكشافا، وتجربيا. نتائجه غير مضمونة.

* مفهوم معقد ينطوي على أبعاد ومكونات متشابكة تعكس الطبيعة المعقدة للدماغ البشري.

* أرقى العمليات العقلية والنفسية التي تميز بها الإنسان عن غيره وذلك من أجل الحصول على حلول دائمة أو مؤقتة لمشكلة ما، أو هو عملية مستمرة في الذهن لا تنتهي ما دام الإنسان في حالة يقظة.

* عملية ينظمها العقل للخبرات المكتسبة بطريقة جديدة لحل مشكلة معينة، بحيث تشمل هذه العملية على إدراك علاقات جديدة بين الموضوعات أو عناصر موقف مراد حله مثل إدراك العلاقة بين السبب والنتيجة.

والتفكير أيضاً هو «مهارة التشغيل التي يتولى بها الذكاء معالجة معطيات الخبرة»، وقد شبه (ديبونو) الذكاء والتفكير بالسيارة والسائق.

فالسيارة هي قدرات وقيادتها مهارة، فالسائق الماهر يقود أى سيارة بفاعلية عالية، والسائق غير الماهر قد يدمر أعلى السيارات قدرة.

فالتفكير هو عبارة عن «سلسلة من النشاطات العقلية غير المرئية التي يقوم بها الدماغ عندما يتعرض لمثير يتم استقباله عن طريق واحد أو أكثر من الحواس الخمس بحثاً عن معنى الموقف أو الخبرة».

ويعرفه جون ديوى بأنه «العملية التي 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 قصدى 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 كالذكر والتجديد والتعميم وكلما اتجهنا من المحسوس للمجرد كان التفكير أكثر تعقيداً».

تعريف إبراهيم وجيه (١٩٧٦): «إنه يمثل أحد العمليات العقلية العليا التي يشملها التنظيم العقلي المعرفي والتي تعتمد إلى حد كبير على قدرة الفرد العقلية العامة».

تعريف عبد المعطي رمضان (١٩٩٣):

- تركيب الأفكار وتنظيم المعلومات بطريقة ما تنظمها وإعادة شرحها وترتيبها أو التأمل فيها.

- منظومة من عمليات معرفية متميزة متفاعلة وهي قابلة للملاحظة والقياس والتدريب والتنمية كما أنها قابلة للضمور.

- ما يجول في الذهن من عمليات تسبق القول أو الفعل تبدأ بفهم ما نحس به أو نتذكره أو ما نراه وتمر بتقييم ما نفهمه حباً أو كرهاً وتنتهي بمحاولة حل مشكلة تعترضنا.

طبيعة التفكير؛

يتميز النشاط العقلي الذي يطلق عليه التفكير بخاصيتين: أولاهما أنه نشاط كامن لا يمكن ملاحظته مباشرة، والخاصية الثانية: أنه نشاط رمزي يتضمن التعامل مع الرموز أو استخدامها.

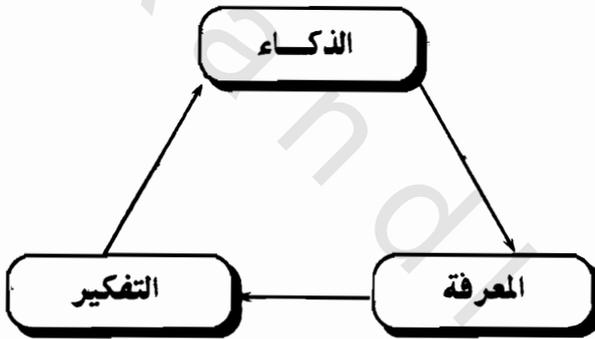
أولاً: التفكير نشاط كامن:

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

ثانياً: التفكير نشاط رمزي:

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

وأوضح «دي 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 في العادة، ويتم هذا من خلال اتخاذ القرار وعملية التفكير.



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

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

٢- التفكير النقدي والإبداعي: يركز التفكير على التقييم وسنوضح هذا النوع في التفكير الناقد لاحقًا. أما التفكير الإبداعي فيركز على التوليد، وكل منهما يكمل الآخر.

٣- عمليات التفكير: وتتضمن المهارات التي تعتبر إجراءات معرفية بسيطة مثل: الملاحظة، المقارنة، الاستنتاج، أما عمليات التفكير فتستغل في 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 المنطقي، التنبؤ، المقارنة، التعرف على المشكلة، التمييز، التجمع، الإبداع، ضبط البيانات وتفسيرها، رسم الأشكال البيانية، التجريب.

نظريات التفكير:

يلجأ الناس في محاولتهم لفهم التفكير أو العقل إلى ثلاثة مصادر هي:

* الفلسفة.

* علم النفس.

* علم العصاب.

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

* الفكر الإسلامي:

وهو المتمثل في الكتاب والسنة وآثار الصحابة والكم النوعي الهائل من الفكر مثل علوم القرآن واللغة والفقه وأصوله وغيرها. ولقد آن الأوان للفكر الإسلامي الصحيح أن يزيل الظلمة الفكرية التي تلف العالم اليوم وليعيد للناس الطمأنينة والسعادة.

التفكير في القرآن الكريم:

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

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

﴿ أَقْلَمُ يَسِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَتَكُونَ لَهُمْ قُلُوبٌ يَعْقِلُونَ بِهَا أَوْ آذَانٌ يَسْمَعُونَ بِهَا ... ﴾ (٤٦) ﴿ [الحج].

﴿ دَعَاؤُهُمْ فِيهَا سُبْحَانَكَ اللَّهُمَّ وَتَحِيَّتُهُمْ فِيهَا سَلَامٌ وَأَخْرَجُوا عَنْهُمْ أَنْ الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ ﴾ (١٦) ﴿ [يونس].

﴿ أَوْ لَمْ يَتَفَكَّرُوا فِي أَنْفُسِهِمْ مَا خَلَقَ اللَّهُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَمَا بَيْنَهُمَا إِلَّا بِالْحَقِّ وَأَجَلٍ مُّسَمًّى ... ﴾ (٨) ﴿ [الروم].

﴿ سُنِّيهِمْ آيَاتِنَا فِي الْأَفَاقِ وَفِي أَنْفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَّبِعِنَ لَهُمْ أَنَّهُ الْحَقُّ ... ﴾ (٥٣) ﴿ [فصلت].

ففي هذه الآيات دعوة صالحة إلى النظر والتفكير والملاحظة والبحث العلمي في السموات والأرض بجميع المخلوقات وجميع الظواهر الكونية كما حث الإنسان أيضاً على التفكير في نفسه وفي أسرار تكوينه البيولوجي النفسى.

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

وقد بين القرآن أهمية التفكير في حياة الإنسان، ورفع قيمة الإنسان الذي 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 إِلَّا كَالْأَنْعَامِ بَلْ هُمْ أَضَلُّ سَبِيلًا ﴾ (٤٤) ﴿ [الفرقان].

تفسير عملية التفكير من وجهة نظر مدارس علم النفس:

أ - التفسير الفسيولوجي:

يوجد اتجاهان في تفسير التفكير يتعلقان بالأساس الفسيولوجي للتفكير:

أصحاب الاتجاه الأول يرون أن التفكير لا يرتكز في 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 الثاني: فيرون أن التفكير محله العقل وأيدوا رأيهم بعدة أبحاث .

ويشير الدريني (١٩٨٥)، إلى أن علماء النيورفسولوجي والفسولوجي لم يتوصلوا إلى وضع نظرية دقيقة شاملة عن الميكانيزمات أو العمليات التي تحدث في العقل أو التفكير، ويرجع ذلك لتعقيد وشدة حساسية ودقة هذه العملية مما يصعب دراستها .

ب- التفسير السلوكي؛

تفسير المدرسة السلوكية تفسيراً موضوعياً 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 .

ج- النظريات المعرفية؛

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

١- المراحل Stages .

٢- العمليات Processes .

٣- مستويات تمر بها المعلومة قبل استقرارها في 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 المتالى الشامل .

- نموذج الانتباه الكامن .

النموذج المعرفى المعلوماتى:

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

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

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:

- نوع العمليات العقلية: (قدرات الذاكرة - قدرات التفكير) التى تنقسم إلى قدرات معرفية، قدرات الإنتاجية التقاربية والتباعدية، التقييم.
- نوع المحتوى: ويقصد به نوع المعلومات التى ينشط فيها التفكير والذاكرة.

ج- نوع النتائج: ويقصد به الطريقة التي 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 تبعاً لقواعد معينة هي العمليات الإنسانية.

نظرية أساليب التفكير:

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

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

وبالتالى فالتفكير منظومة من عمليات معرفية متميزة 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 بحثاً موضوعه: «التوجيهات النظرية نحو تعليم التفكير» إذ غالباً ما يعكس التراث السيكولوجى الخاص بتعليم التفكير تناقضاً رئيساً 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 .

أولاً: 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 حلولاً أفضل.

٤- الربط بين وجهات النظر التى تبدو متعارضة.

٥- الإقتان 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.

ثانياً، 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 التحليلي، Analytic Thinking

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

* معنى التفكير التحليلي بما يأتي:

- 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 التجزئ والحكم على الأشياء في إطار.
 - ٥- الإمكانية على التنبؤ والعقلانية.
 - ٦- المساهمة في توضيح الأشياء حتى يمكن الوصول إلى استنتاجات.
- فلسفته:

- ١- التعرض التحليلي يبحث عن طريقه أو نظام يمكنه من الوصول لحل المشكلة المعروض عليه.
 - ٢- فهو المناقض للشخص العملي حيث يحاول الوصول إلى أفضل طريقة.
 - ٣- يفضل الاستقرار والقبالية للتنبؤ والعقلانية فيعتمد على التخطيط والبحث للوصول إلى أفضل طريقة للحل.
- ويتبع الفرد التحليلي الخطوات الآتية:

- ١- جمع المعلومات.
- ٢- تعريف المشكلة بدقة.
- ٣- البحث عن حلول بديلة حتى يمكن تقديمها.
- ٤- وضع فئة من قرار خاص أو محركات مختارة.

٥- اختبار أفضل البديل .

٦- إنجاز الحل .

٧- تقييم الناتج .

خامساً: التفكير الواقعي:

أظهرت نسبة ٢٤٪ من الأفراد في المجتمع الغربي تفضيلها هذا الأسلوب من التفكير، وكذلك في المجتمع المصري بنسبة ١٧٪ فهو متناقض ومعارض للتفكير التركيبي ولا يختلف عن أسلوب التفكير العملي .

ويعنى التفكير الواقعي بما يأتي:

١- الاعتماد على الملاحظة والتجريب .

٢- أن الأشياء الحقيقية أو الواقعية هي ما نَجده في حياتنا الشخصية .

٣- شعاره هو الحقائق وهو في هذا مختلف تماماً مع التفكير التركيبي .

مستويات التفكير:

ميز الباحثون في مجال التفكير بين مستويين للتفكير هما:

١- تفكير أساسي (تفكير مستوى أدنى):

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

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

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

- مهارات الاستدلال التي تعود جذورها إلى علم المنطق والفلسفة.

٢- تفكير مركب (تفكير مستوى أعلى):

وهو مجموعة من العمليات العقلية المعقدة التي تضم التفكير الناقد والتفكير الإبداعي وحل المشكلات واتخاذ القرارات والتفكير في «ما وراء المعرفة».

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

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

* التفكير الناقد.

* التفكير الإبداعي أو المتباعد.

* حل المشكلة.

* اتخاذ القرار.

* التفكير في «ما وراء المعرفة».

ويشتمل كل واحدة من هذه الأنواع على عدد من مهارات التفكير الذي 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.

كما سبق نستطيع أن نقسم مستويات التفكير على حسب النشاط العقلي والجهد المبذول لتحقيق الغرض من التفكير، وهذه المستويات كالآتي:

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 :

١- 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 .

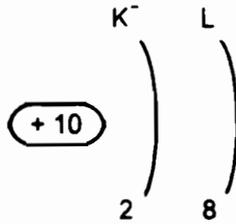
- اذكر أسماء طبقات الغلاف الجوى؟

ب- إعادة الصياغة حرفياً، Literal Rephrasing

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

مثال:

اذكر جملة واحدة تعبر عن مسمى الذرة الآتية:



أعد صياغة التعريف التالي في جملة واحدة:

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

ملحوظة: تسمى إعادة الصياغة بعملية الترجمة "Translation".

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

تعدد عمليات التفكير التي تقع في مستويات التفكير الوسطية. وفيما يلي توضيح مفصل لكل عملية على حدة كالآتي:

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 الذي هو موضع الأسئلة المطروحة.

ب- الاستفسارات من الآخرين عن شيء غامض.

لطح الأسئلة مهارة خاصة جدا، فلا بد أن تكون الأسئلة ذات أفضاظ 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 كالاتى:

- 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.

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:

١- المقارنة المفتوحة: Open Comparing

مثال: قارن بين كسوف الشمس وكسوف 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 في فئات أو مجموعات معينة حيث هذه المعلومات متشابهة في 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) في سياق متتابع وفقاً لمعيار معين، التسلسل الزمني، المساحة، الحجم، الطول، الوزن.

مثال:

رتب أطوار القمر على حسب الظهور خلال الشهر العربي منذ بدايته حتى نهايته. «محاق - تربيع أول - هلال - أحذب أول - تربيع ثاني - هلال - بدر».

٥- تكوين المفاهيم والتعميمات، Forming Concepts and Generalizations

تكوين المفاهيم: 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 في فئة معينة ويطلق عليها أسماء أو رموزاً، ثم تستخدم هذه الأسماء في 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 في 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 ينتهي التوزيع الإلكتروني لذراتها ب ٥، ٦، ٧ إلكترونات» من خلال:

$\begin{matrix} 35 \\ \cdot \\ 17 \end{matrix} \text{CL}$ - التوزيع الإلكتروني لذرة الكلور

$\begin{matrix} 16 \\ \cdot \\ 8 \end{matrix} \text{O}$ - التوزيع الإلكتروني لذرة الأكسجين

$\begin{matrix} 31 \\ \cdot \\ 15 \end{matrix} \text{P}$ - التوزيع الإلكتروني لذرة الفوسفور

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 في هذا السؤال أو تلك المسألة .

مثال:

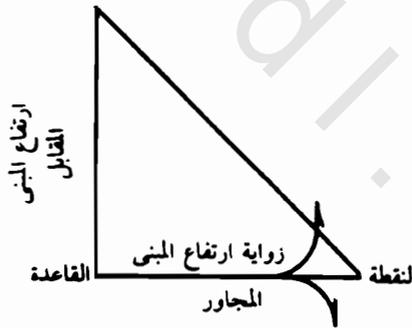
حساب ارتفاع مبنى المدرسة التي تتواجد فيها دون الحاجة إلى الصعود إلى أعلاه . يتم اختيار القانون الخاص «بظل الزاوية» في مقرر حساب المثلثات .

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

أ - وقياس 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 في 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 .

$$ف = ع . ز + \frac{ا}{ب} ج - ز^2$$

لماذا تفتت الصخور المرتفعة الحرارة بعد سقوط مياه باردة عليها .

٨- الاستنتاج:

عملية تحدث عندما يتوصل الفرد إلى معلومة أو نتيجة جديدة غير موجودة مباشرة في 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 في فصل الصيف؛ لأن الحرارة تكون شديدة فيحدث تمدد وبالأخص لقضبان القطار فلا يحدث التواء للقضبان .

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

٩- التنبؤ (التوقع): Predicting

عملية تحدث عندما يتوصل الفرد إلى معرفة ما سيحدث في 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 المنوي، ولكن إذا كانت قشرة البويضة تمتاز بسمك كبير

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

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 كالاتى:

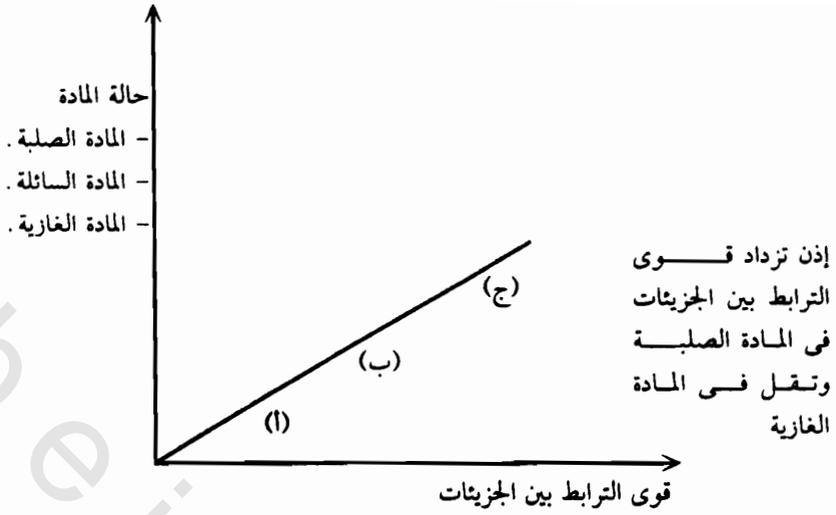
- وجود أكاسيد الكبريت التى تؤدى إلى تلوث الهواء .
- وجود أكاسيد التروجين الذى يؤدى إلى تلوث الهواء .
- استخدام مكبرات الصوت التى تؤدى إلى تلوث ضوضائى .
- استخدام العادات السيئة التى تؤدى إلى تلوث أخلاقى .
- سقوط أمطار حامضية مما يؤدى إلى تلوث الماء .

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:

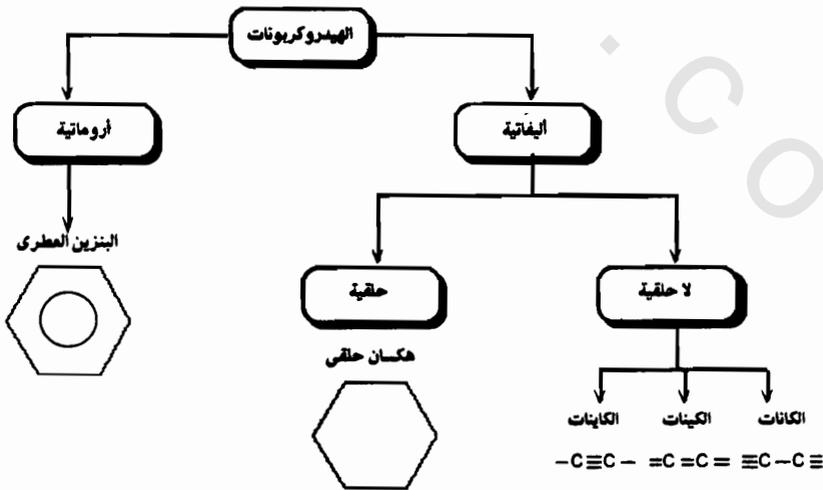


ملحوظة:

يمكن للمتعلم أن يقوم بتمثيل المعلومات اللفظية على شكل خريطة المفاهيم Concepts 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:



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؟

١٢- 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 بالفاظ من إنشاء القارئ.
- ٥- عد كلمات الملخص للتأكد من مطابقتها للعدد المطلوب بصورة تقريبية، ولا يزيد عدد كلمات الملخص عن ثلث عدد كلمات النص الاصلى.

٦- مقارنة الملخص بالنص الأصلي 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 وهي:

١- الاستدلال الاستقرائي: 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 أيضاً وبتسخين الألومنيوم فنلاحظ تمدده فالمعدن إذن «الحديد والنحاس والألومنيوم» من المعادن. إذن «المعادن تتمدد بالحرارة» وهذا المفهوم العام.

ب- الاستدلال الاستنباطي: Deductive Reasoning

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

مثال:

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

سنعرض نماذج التفكير الاستقرائي لمساعدة التلاميذ على التحليل والتنظيم للأحداث ونماذج التفكير الاستنباطي لمساعدة التلاميذ على التنبؤ وحل المشكلات.

هو اكتشاف أوجه الشبه بين مفهومين وهما متباعدان جداً ومتصلان ببعضها.
مثال:

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

ملحوظة:

العملية السابقة هي عملية ابتكارية تسمى تألف «الأشياء» Cynectics وهي عملية منظمة هادفة.

١٥- التحليل، Analyzing

عملية تحدث عندما يقوم الفرد بتجزئة موقف مركب أو نص معقد (مقروء أو مسموع) إلى مكوناته من عناصر أساسية بغرض اكتشاف العلاقات والفروض المضمرة به أو تحديد ما قد يكون من أخطاء أو سمات مشتركة تجمع عناصره أو توجهات تحكم بناءه.

مثال:

قراءة موضوع في كتاب يقع في ثلاث صفحات عن «طبقات الأرض» ومن خلال تحليل العناصر لهذا الموضوع تم التوصل إلى الأفكار الرئيسة على النحو الآتي:

الأرض بيئة كبيرة وطبقات الأرض ثلاث هي:

أ - القشرة الأرضية.

ب - الوشاح (الدثار).

ج - لب الأرض (باطن الأرض).

(٢) مستويات ,عمليات, التفكير العليا، Higher Thinking Standard

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

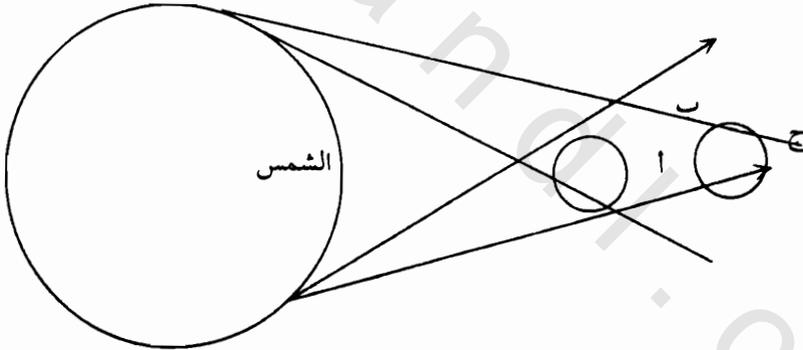
١- اتخاذ القرار، Decision Making

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

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

مثال:

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



القرار هو «العيش في الجزء (أ) من كوكب الأرض» عندئذ يكون هذا الجزء يقع في 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 فهي موقف حياتي 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، في حين لا يوجد لديه أو لديهم إمكانيات أو خبرات حالية مخزنة في بنيتهم 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 في الحصول على النتائج المتوقعة من العمليات والأنشطة المألوفة.

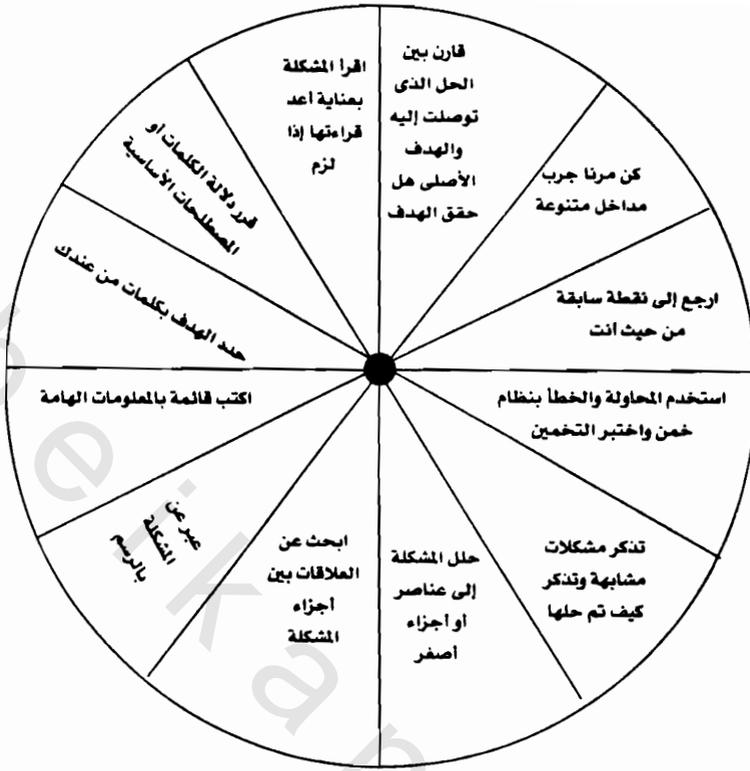
للمشكلة مفهوم رياضى من خلاله يمكن قياس حجم المشكلة تبعاً للعلاقة.

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 يلي 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. وتحليل إستراتيجية حل المشكلات لدى المتقدمين والمتعثرين، تبين أن هناك فروقاً 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 هي أشكال واضحة من أنماط التفكير فحينما يفكر المرء في أمر ما فهو تارة يشعر ويحس وتارة يتذكر وتارة يتأمل حتى يصل إلى ما يريد، وقد نجد أن هذه الأنماط مفقودة في المجتمعات التقليدية التي تفتقر إلى التجديد حيث يسودها ظروف بيئية ومجتمعية قلما تتغير حيث تعمل هذه المجتمعات على قيد العقل البشري وجعله حبيساً لعدد من الظروف لا يتعامل إلا معها وقد يجد نفسه معاقاً أمام أى ظروف مستجدة فلا يستطيع أن يتأمل أو يشعر أو حتى يتذكر، وفي هذه الحالة ليس على العقل البشري إلا أن يقبل الأوامر كما هي. فأنماط الأفراد قضية مختلف فيها، حيث يرى بعض الباحثين أن نمط التفكير

متعلم يتم تطوره من خلال الإشرافات التي يواجهها الفرد في البيئة المحلية، بحيث تصبح لديه إشرافات 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 في 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 التي يواجهها، ومن ثم فقد تعددت وتنوعت أنماط التفكير حيث يشير كل أسلوب إلى نوع العملية العقلية التي يقوم بها العقل وفيما يلي سنستعرض أهم أنماط التفكير:

١- التفكير الطبيعي:

ويسمى أحياناً التفكير المبدئي، الأولى، الخام، حيث لا توجد مسارات صناعية للتدخل في أنماط التفكير الأولية، من أهم خصائص هذا النوع من التفكير:

* التكرار.

* التعليم والتحيز.

* الخيال الفطري والأحلام.

٢- التفكير التقاربي:

وهو ما يتطلب الواجهة التقاربية في حل المشكلات وهذا النوع من التفكير يعتمد في 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 التقاربي 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 أيضاً 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 دوراً أساسياً 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 إطاراً فكرياً يحكم العلاقات بين الأشياء وتكمن نقطة بدايته في المعادلة أو الرمز حتى قبل توافر البيانات. ويرى (هاريت) أن التفكير الرياضي هو العمليات أو المسارات التي يتبعها الطالب أثناء حل المشكلات. وترى الباحثة أن التفكير الرياضي هو «تفكير مصاحب للفرد يأخذ شكل مسارات متتابعة تتابعا منطقياً تحددها عدة اعتبارات وذلك أثناء حل مشكلات ومسائل رياضية».

٨- تفكير معالجة المعلومات: Information Processing Thinking

هذا النمط يعتمد ببساطة على سياق المدخلات والمخرجات أي أن الأمر يعتمد على عملية تعرض المثيرات (معلومات) ويتم تخزينها ثم فيما بعد يتم استعادتها. فالعقل الإنساني هنا شأنه شأن الكمبيوتر، يستقبل المعلومات ويجري 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 التي تحدد كيف ومتى تتناسب المعلومات خلال نظام المعالجة.

٩- التفكير الحدسي: Intuitive Thinking

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

أنها صحيحة ودقيقة، دون أن يستطيع شرح الأسس التي تقوم عليها هذه الاستنتاجات، أو بيان مقدماتها وخطواتها.

ومما سبق فإن تنمية الحدس وتشجيعه واستخدامه في دور العلم سواء التعليم الجامعي أو قبل الجامعي، قد يساعد على تزويد الجميع بالتقدم المستمر في ثروته البشرية، كما قد يفيد التفكير الحدسي في ميادين المعرفة الجديدة التي لا زالت تشق لنفسها طريقاً توفر به مقادير كافية من المعلومات. ومن ثم فعلى المرء أن يكون على علم تام بموضوع الانتباه فهو عنصر أساسى ومهم فى التفكير الحدسي، حيث يعد موضوع الانتباه من الموضوعات الحيوية ذات التأثير العميق على التعلم والحفظ والتذكر والتفكير وحل المشكلات والنشاط العقلى المعرفى بوجه عام.

ولذلك فإن القادرين على الحدس والتفكير الحدسي القائم على الانتباه وحدهم هم الذين اخترعوا فى مختلف ميادين العلم والفن والأدب.

١٠- التفكير المنطقي: Logical Thinking

كلمة المنطق هي كلمة تدل على العلم الذى يبحث عن المبادئ العامة التى تحكم التفكير الإنسانى السليم. والمنطق هو أيضاً العلم الذى يضع القواعد العامة للتفكير الصحيح أيا كان مجال هذا التفكير، والمنطق فى جوهره هو علم الاستدلال لأنه ينطوى على استخدام حقائق ممكنة على أنها دليل يدعم غيرها من حقائق أخرى ممكنة.

أما التفكير المنطقى فهو عبارة عن مجموعة المهارات التى تتوفر للفرد نتيجة إلمامه بمبادئ المنطق وتميز شخصيته بسمات معينة، أى أنه التفكير الذى يهتم بالمبادئ العامة للفكر الصحيح التى تساعد على الوصول إلى النتائج الصحيحة وعدم الوقوع فى الخطأ.

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

ومن ثم يمكن القول بأن التفكير المنطقى هو التفكير الذى يمارس من قبل الفرد طفلاً أو راشداً عندما يحاول معرفة نتائج ما يقوم به من أعمال 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 المنطقي:

- التفكير المنطقي أحادى البعد: Monological Thinking

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

التفكير المنطقي 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 التأملى:

يرى ليبمان - وفقاً 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 النشط 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 تأملياً 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 بعدديد من المنظرين الأساسيين فى التفكير الناقد كمثل 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

هو نشاط عقلي منظم لدى الطالب من خلال تعامله اليومي مع القضايا والمشكلات التي يمر بها في خبراته الدراسية - وهو ليس نشاطا بسيطاً أو محدوداً يعبر عن عملية عقلية واحدة، وإنما هو نشاط معقد في تكوينه وله خصائصه ونوعيته المتميزة - وهو أيضاً العملية التي من خلالها يستطيع الإنسان أن يصل إلى حل لمشكلة تواجهه بطرق موضوعية - كما يرتبط التفكير العلمي بما يتجه العقل الإنساني من فكر يطور ويبتكر، ولا يمكن تحقيق ذلك إلا من خلال البحث والتقصي والملاحظة والاستنتاج واستخدام مصادر المعلومات من كتب ودوريات ومراجع تساعده على ذلك، وفي ظل الاتجاهات التربوية المعاصرة أصبح التفكير العلمي ضرورياً حيث إن التعليم في حاجة ماسة لمهارة التفكير العلمي لدى الطالب الذي يقوم على الأدلة المنطقية والاستنتاجات الدقيقة، ومن ثم البعد عن الأهواء والرغبات عند معالجة القضايا العلمية والفكرية ورفض الأساليب التقليدية التي كانت تقوم من جانب المعلم والحفظ والاستظهار من جانب المتعلم.

التفكير العلمي هو الطريق إلى الإبداع النظري والتأصيل التطبيقي في جميع مجالات المعرفة الإنسانية، لذا يجب التركيز في المدرسة على تنمية قدرات الطالب في التفكير العلمي، وللمعلم دور كبير في إحداث هذه التنمية من خلال الآتي:

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

* استشارة 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 في حالة استطلاع أو اكتشاف لكل ما هو جديد من المعلومات.

قدرات التفكير العلمي:

يصعب الفصل بين القدرات والمهارات المتضمنة في خطوات التفكير العلمي، والاتجاهات العلمية المتضمنة فيه، حيث إن من يمارس أسلوب التفكير العلمي لا بد وأن تتوافر لديه كفاية من القدرات والمهارات والاتجاهات العلمية التي تعمل في نسق متكامل وهي كما يأتي:

- ١- شعور الفرد بمشكلة ما وتحديدتها.
 - ٢- جمع المعلومات المتصلة بالمشكلة.
 - ٣- فرض الفروض الممكنة واختيار أنسبها.
 - ٤- اختبار صحة الفروض الملائمة.
 - ٥- تفسير النتائج التي تم التوصل إليها.
 - ٦- تعميم النتائج بإمكانية تنفيذها في مواقف مشابهة.
- ومن أهم قدرات التفكير العلمي، ما يلي:

- 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 الابتكاري .

ومن الأساليب والأنماط الناجحة في التفكير العلمي:

- * أسلوب حل المشكلات .
- * الأسلوب الاستقرائي .
- * الأسلوب الاستنباطي .
- * التفكير الناقد .
- * التفكير الابتكاري .

مميزات التفكير العلمي:

لقد أكد «إدوارد دي بونو» Edward de Bownow, 1996، على أن التفكير العلمي له عدة مميزات كالتالي:

١- يعتمد على الواقع والمشاهدة:

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

٢- التجرد من الذاتية:

يتميز التفكير العلمي بأنه يجرد الإنسان من الميول والأهواء وتأثير الانفعال الجامح والعاطفة الشديدة وجميعها من الأمور التي تؤثر على منطقية الفرد في

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 مستعيناً بالمنطق السليم والاستدلال الذى يقبله العقل .

١٢- 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 يودى إلى حل المشكلة، ويمكن أن يتضمن صياغة فروض أو تخمينات ذكية للحل .

كما يعتبر روبرت جانيه حل المشكلات نوعاً 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 جانيه أن عمليتي الاكتشاف والإبداع ذات صلة وثيقة بحل المشكلات .

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

صعوبات تعترض وصوله إليه، وتستثار دافعيته لتحقيق الهدف، ويعمل على التغلب على العقبات.

ويعرف بوليا (Polya, 1980) حل المشكلات بأنه عملية ديناميكية مستمرة يقوم بها المتعلم لكي يتغلب على صعوبة أو صعوبات الموقف.

خطوات مدخل حل المشكلات:

الشعور بالمشكلة:

وقد يكون نتيجة ملاحظة عارضة أو مشكلة ملحة أو بسبب نتيجة غير متوقعة لتجربة، ولا يشترط في المشكلة أن تكون جسيمة أو خطيرة. فقد تكون محيرة في أمر من الأمور مهما بدا من وجهة نظر غير بسيط، وقد تكون مجرد سؤال يخطر على البال ثم يلح عليه منتظراً جواباً، وقد تكون مشاهدة غير مألوفة تتطلب تفسيراً مقبولاً.

بعض الاعتبارات التي ينبغي مراعاتها في إثارة واختيار المشكلة:

- * أن تكون شديدة الصلة بالتلميذ حتى يعتبرها مشكلته.
- * أن تكون في مستوى نضج التلاميذ فلا تكون تافهة للدرجة الاستخفاف.
- * أن ترتبط بأهداف التدريس.

تحديد المشكلة:

لابد من تحديد المشكلة بصورة تبين عناصرها وتحول دون اختلاطها بغيرها وبذلك يسهل توجيه الجهود لحلها. وعلى المعلم أن يدرّب تلاميذه على تحديد العامل الرئيسي في المشكلة وأن يوجههم إلى وضع خط تحت الكلمة أو الكلمات الرئيسية في المشكلة.

وكذلك فإن الدقة في تحديد المشكلة تتطلب دقة في استخدام الألفاظ والمصطلحات الداخلة في عملية التحديد هذه.

جمع المعلومات المتصلة بالمشكلة:

ويتم ذلك عن طريق:

١- خبرات الآخرين والنتائج التي توصلوا إليها مثل المراجع.

٢- تسجيل الملاحظات - جمع الإحصاءات.

فرض الفروض واختيار أكثرها احتمالاً:

تعتبر هذه العملية من أكثر عمليات التفكير العلمي إجهاداً للعقل البشري، فالإنسان لا يتوصل للفروض المناسبة من فراغ وإنما هو يستند في ذلك على المعلومات والبيانات التي قام بجمعها في الخطوة السابقة.

أما بالنسبة لاختيار أنسب الحلول احتمالاً فنحن هنا نؤكد على أهمية التفكير الناقد والنمو العلمي للفرد، فهناك فروض تستبعد لأنها لا تتماشى مع خصائص العلم مثل الفروض التي تفسر الظاهرة الموضوعية بناء على وجود قوى خفية غيبية لا يمكن ضبطها أو قياسها، كما أن هناك فروضاً تستبعد لأنها تتناقض مع المعلومات والبيانات الموثوق بصحتها.

اختبار صحة الفروض المحتملة:

يتم الاختبار بطريقتين هما:

١- الملاحظة: للملاحظة أهمية كبيرة في التفكير العلمي، فهو يقوم عليها ويتقيد بها، وهي الأساس الذي 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 في أمرها، أم التجربة نحاول إخضاع العوامل التي تؤثر في ظاهرة من الظواهر لسيطرتنا لكي نشاهد وندرس الآثار المترتبة على ذلك. ويساعدنا إجراء التجارب في الوصول إلى علاقة عامل معين أو مجموعة من العوامل بظاهرة معينة، وعلى ذلك فإن للتجربة وظيفة هامة هي كشف الأسباب أو إثبات صحة الفروض التي نفرضها عند محاولة تفسير ظاهرة من الظواهر.

الوصول لحل للمشكلة،

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

* التعميم:

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

