الفصل الأول

دور التربية العلمية في تنمية التفكير

- مقدمة .
- مفهوم التفكير .
- أدوات التفكير .
- مستويات التفكير .
- أنماط التفكير .
- مهارات التفكير .
- دور التربية العلمية في تنمية التفكير .
- متطلبات نجاح تنمية التفكير خلال التربية العلمية .
- معوقات تنمية التفكير لدى الطلاب خلال التربية العلمية .

obeikandi.com

obeikandl.com

الفصل الأول

دور التربية العلمية في تنمية التفكير

مقدمة:

نحن نعيش اليوم عصر العولمة والمعلوماتية في التعليم ، عصر تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات ، ومع هذه الثورة تزايد الإدراك بأن قضية التعليم ليست مجرد عملية تقليدية ، وإنما تعليم من نوع جديد يحقق للمتعلم المعطيات والمهارات التي يحتاجها ليكون قادرًا على استخدام تفكيره في تحويل المفاهيم والمبادئ العلمية إلى معنى يستخدمه لمواجهة جميع المشكلات التي تقف أمامه ، وتوظيف المعرفة وتسخيرها لخدمة المجتمع ، فالتعليم يجب أن يكون تعليمًا من أجل تنمية التفكير واكتساب مهاراته .

لذلك لابد من إعادة النظر في المناهج الدراسية في جميع مراحل التعليم وتطويرها ، وخصوصًا مناهج التربية العلمية والتي تعني كيفية تربية الطالب علميًا من خلال الاهتمام بتفهم طبيعة العلم وسماته ، بحيث يتكون لدى الطالب القدرة على توظيف المعلومات التي اكتسبها بما يعود عليه وعلى مجتمعه بالنفع كما يتكون لديه اتجاه ايجابي نحو أهمية كل من العلم والتكنولوجيا . و تتكون لديه القدرة على استخدام عمليات العلم مثل الملاحظة والتفسير والتحليل وغيرها في حل بعض قضايا المجتمع ومشكلاته ويكون قادرًا على إتباع الأسلوب العلمي في التفكير . بحيث يتمكن الطلاب من حل المشكلات التي تواجههم وملاحقة التطورات العلمية والتقنية ، وإكسابهم بعض مهارات التفكير الأساسية التي تمكنهم من اتخاذ القرارات الصحيحة وإصدار الأحكام الصائبة.

ومن هنا اتجهت مناهج التربية العلمية إلى أن تكون أداة رئيسية في تنمية التفكير وتمكين المعلمين من التدريس لإبداع أو نقل معان جديدة للطلاب من أجل مواجهة الأحداث الواقعية بفكر متفتح من خلال التأكيد على الأسس التالية: (جيمس كييف وهيربرت ويلبرج :1995).

- التدريس من أجل تنمية التفكير من خلال التركيز على كيفية تعلم الطالب واكتسابه للمعرفة من خلال مجموعة المقررات الدراسية .
- تعلم كيفية التفكير : وذلك من خلال البدء بالواقع الملموس الذي يمكن إدراكه عن طريق الحواس ثم التوجه تدريجيًا إلى الأشياء المجردة .
- تعلم كيفية التفكير : في منهج معين يوظف الطموحات الشخصية في عمل علمي متميز ، لذلك ينبغي أن تتوافر للطالب حوافز تدفعه للمشاركة والعمل الناجح .
- التفكير في مجال محتوى مادة دراسية معينة وهو يتطلب من الطالب فهمًا واستيعابًا للمفاهيم والقوانين المتضمنة في المادة الدراسية .

أولا ، مفهوم التفكير ،

إننا نفعل الكثير من الأشياء في حياتنا اليومية دون تفكير فكثير من الأشياء تصدر عنا بشكل تلقائي ، فعلى سبيل المثال نحرك يدنا حينما نحس بوخز دبوس مثلًا أو نحرك رموش أعيننا حينما يقترب منها شيء ما ، وأحيانا ما نغلق أعيننا حينما يأتي أمامها ضوء قوي ، وحينما نجد أثناء سيرنا في الشارع حفرة مثلًا فإننا ننحرف مبتعدين عنها ، كل هذه الأشياء نفعلها دون تفكير ، وكثير من أفعالنا أيضًا نقوم بها على سبيل العادة ، فنحن عادة ما نقوم بعمل شيء ما في موقف نوجد فيه فيؤدي بنا إلى القيام باستجابات عادة ما تكون اختيارية ولا تتطلب منا غالبًا ألا تفكير وقتي . فمثلًا حينما نركب السيارة الخاصة بنا فإننا نقوم بمجموعة من الخطوات لكي نتحرك بالسيارة هذه الخطوات أصبحت عادة نقوم بها حينما نركب في سيارتنا الخاصة ونريد التنقل بها وهذه

الخطوات تعودنا عليها ولا تتطلب منا غالبًا ألا تفكير وقتي .

ولكن عندما نجد أنفاسنا أمام مشكلة أو موقف محير أو أمام موقف غير مألوف لنا لم نتعود علية من قبل ليس له عندنا استجابات تلقائية أو استجابات اعتادنا عليها ففي هذه الحالة نكون قد بدأنا فعلًا في عملية التفكير لأن التفكير هو طريقة إنسانية يتميز بها الإنسان ويستخدمها في البحث عن مشكلة تواجهه فهو الوظيفة الرئيسية للعقل ، وهو نعمة انعم الله بها على الإنسان وميزة بها على سائر المخلوقات ، فهو عملية عقلية يقوم بها العقل عندما يواجهه موقف ما ، أو هو عبارة عن التقصي المدروس لخبرة ما من أجل تحقيق هدف معين .

ولابد من أن نفرق بين كل من التفكير وأحلام اليقظة ففي أحلام اليقظة نسمح لأذهاننا بأن تشرد بطريقة عشوائية أو تشرد في الأوهام أو نبني بيوتًا في الرمال دون توجيه من الإرادة أما التفكير فهو في الأساس غرضي وموجة ومحكوم في مراحله المتقدمة بإرادة واعية . ويتجه إلى حل مشكلة معينة . وأحيانا قد تكون هذه المشكلة نظرية أو عملية ، فقد تكون متعلقة بالحد من انتشار وباء معين مثل أنفلونزا الخنازير مثلًا ، أو قد تكون متعلقة بشرح أبيات من الشعر ، أو إعراب جملة ما مثلاً .

ولا يمكن أن نقول أن الذكاء والتفكير شيء واحد لأن الاعتقاد بأن التفكير والذكاء شيء واحد يقودنا لنتائج خاطئة مثل أن الأشخاص مرتفعي الذكاء لا يحتاجون إلى أي نوع من التدريب على التفكير ، فهم مفكرين بشكل تلقائي. أي أنه لا يمكن عمل أي شيء مع الأشخاص منخفضي الذكاء لتطوير تفكيرهم ، فمن المستحيل جعلهم أناسًا مفكرين ، وفي الحقيقة فإن التفكير لا ينفصل عن الذكاء والإبداع بل هذه الفعاليات هي قدرات متداخلة وبالتالي فقد يفسر أحدهما بالآخر والتفكير أمر مألوف لدى الناس يمارسه كثير منهم ومع ذلك فهو من أكثر المفاهيم وأشدها استعصاء على التعريف ويشتمل التفكير على الجانب النقدي والجانب الإبداعي من الدماغ أي أنه يشمل المنطق وتوليد الأفكار لذلك فإن التفكير في معناه

العام هو البحث عن المعنى سواء أكان هذا المعنى موجودًا بالفعل ونحاول العثور عليه والكشف عنه أو الوصول إلى المعنى من أمور لا يبدو فيها المعنى ظاهرًا ونحن الذين نستخلصه أو نعيد تشكيله من متفرقات موجودة.

وقد عرف ديوي التفكير بأنه ذلك الإجراء الذي تقدم فيه الحقائق لتمثل حقائق أخرى بطريقة تستقرئ معتقدًا ما ، عن طريق معتقدات سابقة عليه. وفي عبارة أخرى فالتفكير هو الوظيفة الذهنية التي يصنع بها الفرد المعنى مستخلصًا إياه من الخبرة ولو أردنا أن نضع تعريفًا إجرائيًا للتفكير فيمكن القول بأنه يتضمن عديدًا من الأمور ويفيد في تحقيق عدد من الأغراض وفيه مهمات متعددة مثل حل المشكلات وليس التفكير كله حل مشكلات وإنما هناك في التفكير القدرة على التمييز بين المتشابه والمختلف من المعلومات والبيانات أو المنتمي إلى معيار ما وغير المنتمي إلى المعيار نفسه ، ويظهر لنا أن التفكير عملية يمارس فيها الفرد الانخراط في إجراءات متعددة بدءًا من استدعاء المعلومات وتذكرها إلى تشغيل المعلومات والإجراءات نفسها وإلى عملية التقويم التي هي اتخاذ القرار وبناءًا على ما ذكرناه من تعريفات للتفكير فيمكن صياغة تعريف وهو أن التفكير عملية ذهنية يتفاعل فيها الإدراك الحسي مع الخبرة والذكاء لتحقيق هدف معين بدوافع في غياب الموانع بحيث يتكون الإدراك الحسي من الإحساس بالواقع والانتباه إليه أما الخبرة فهي ما اكتسبه الإنسان من معلومات عن الواقع ومعايشته له وما اكتسبه من أدوات التفكير وأساليبه وأما الذكاء فهو عبارة عن القدرات الذهنية الأساسية التي يتمتع بها الناس بدرجات متفاوتة ويحتاج التفكير إلى دافع يدفعه ولابد من إزالة العقبات التي تصده وتجنب الوقوع في أخطائه بنفسية مؤهلة ومهيأة للقيام به.

فالتفكير هو عبارة عن عملية عقلية يستطيع الطالب عن طريقها عمل شيء ذو معنى من خلال الخبرة التي يمر بها . كما يعد التفكير عملية عقلية يتم عن طريقها معرفة الكثير من الأمور وتذكرها وفهمها وتقبلها. (جودت سعادة : 2003).

فالتفكير يعد سلسلة من النشاطات العقلية التي يقوم بها الدماغ عندما يتعرض لمثير يتم استقباله عن طريق واحدة ، أو أكثر من الحواس الخمس ، فهو مفهوم مجرد ينطوي على نشاطات غير مرئية وغير ملموسة ، وما نلاحظه ، أو نلمسه هو في الواقع نواتج فعل التفكير سواء أكانت بصورة مكتوبة ، أم منطوقة ، أو حركية ، أم مرئية .

ويرى آخرون أن التفكير عملية عقلية تقوم في الأساس على اكتساب المعارف والمعلومات وفهمها ، والاعتماد عليها للوصول إلى التفكير العلمي والتحليل الإبداعي والناقد .

فالتفكير ما هو ألا إمعان النظر في مظاهر الخبرة الماضية وعملية إثارة فكرة أو أفكار ذات طبيعة رمزية ، مبدؤها عادة وجود مشكلة تنتهي باستنتاج أو استقراء . فالتفكير نشاط يحدث في عقل الإنسان ، من أجل أغراض متعددة منها: الفهم و الاستيعاب ، اتخاذ القرار ، التخطيط ، أو حل المشكلات ، الحكم على الأشياء ، الإحساس بالبهجة و الاستمتاع ، التخيل ، الانغماس في أحلام اليقظة ، وهو عملية واعية يقوم بها الفرد عن وعي وإدراك ، ولا تتم بمعزل عن البيئة المحيطة ، أي أن عملية التفكير تتأثر بالسياق الاجتماعي والسياق الثقافي الذي تتم فيه . فالتفكير نشاط رمزي يستمر دون علاقات مباشرة بالمثيرات الخارجية ، أو هو مجرى من المعاني التي تُثار في الذهن ، عندما يواجه الإنسان مشكلة ما ، أو يريد القيام بعمل معين. ويشمل التفكير كل أنواع النشاط العقلي أو السلوك المعرفي ، الذي يتميز باستخدام الرموز التي تمثل الأشياء والأحداث ، أي أنه يعني معالجة الأشياء والأحداث عن طريق الكلمات والمفاهيم والصور العقلية ، بدلًا من معالجتها عن طريق النشاط الفعلي أو عن طريق النشاط المباشر. فالتفكير عملية عقلية معرفية ، تتضمن انعكاس العلاقات والروابط بين الظواهر أو الأشياء ، أو الأحداث في وعي الإنسان .

ويتصف التفكير بعدة خصائص منها أنه نشاط خفي لا يُدرك مباشرة ، بل يُستدل عليه عن طريق آثاره ، كالحديث أو حل مسألة في الرياضيات ... إلخ. و التفكير ينطلق

من الخبرة الحسية الحية ولكنه لا ينحصر فيها ولا يقتصر عليها ، إذ يوظف كلًا من الخبرات الجديدة المستمدة من الواقع ، وما استقر في الذهن من معلومات عن الظواهر والعلاقات بينها. ولذلك يكون التفكير انعكاسًا للعلاقات والروابط بين الظواهر والأحداث والأشياء في شكل لفظي أو رمزي. ويستخدم التفكير الرموز ، مثل الصور الذهنية ، والمعاني والألفاظ ، والأرقام ، والذكريات ، والإشارات ، والتعبيرات والإيماءات ، والرموز التي تحل محل الأشياء ، والأشخاص ، والمواقف ، والأحداث المختلفة التي يفكر فيها الشخص ، تحقيقًا لهدف معين .

وقد دعا القرآن الكريم إلى التفكير بشكل مباشر و صريح حيث قال تعالي : ﴿ إِنَّ فِي خَلْقِ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ وَٱخْتِلَٰفِ ٱلَّيْلِ وَٱلنَّهَارِ لَءَايَٰتٍ لِّأُو۟لِى ٱلْأَلْبَٰبِ ۝١٩٠ ٱلَّذِينَ يَذْكُرُونَ ٱللَّهَ قِيَٰمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ ﴾ صدق الله العظيم (آل عمران 190-191)، فالقرآن الكريم يشجع على التساؤل والبحث والتأمل وعلى الاستدلال وكلها من العمليات العقلية التي تقود الإنسان إلى التفكير الفعال . فيقول تعالي : ﴿ إِنَّ فِي خَلْقِ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ وَٱخْتِلَٰفِ ٱلَّيْلِ وَٱلنَّهَارِ وَٱلْفُلْكِ ٱلَّتِي تَجْرِي فِي ٱلْبَحْرِ بِمَا يَنفَعُ ٱلنَّاسَ وَمَآ أَنزَلَ ٱللَّهُ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مِن مَّآءٍ فَأَحْيَا بِهِ ٱلْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِن كُلِّ دَآبَّةٍ وَتَصْرِيفِ ٱلرِّيَٰحِ وَٱلسَّحَابِ ٱلْمُسَخَّرِ بَيْنَ ٱلسَّمَآءِ وَٱلْأَرْضِ لَءَايَٰتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴾ صدق الله العظيم (البقرة 164) فالقران الكريم يدعو الإنسان إلى التفكير في جميع ظواهر الخلق ، وفيما يحيط به من أحداث طبيعية واجتماعية لكي يتوصل إلى عظمة الخالق عز وجل .

مما سبق يتضح أن التفكير بوجه عام سلوك هادف لا يحدث في فراغ وبدون هدف ، فالتفكير محور لكل نشاط عقلي يقوم به الإنسان وهو غاية يمكن الوصول إليها عن طريق التمرين والتدريب ، وهو يستند على أفضل المعلومات الممكن توافرها ، ويسترشد بالأساليب والاستراتيجيات الصحيحة ، وللتفكير عدة مستويات فقد يتحقق في مستوى الأفعال العلمية أو في مستوى استخدام التصورات أو الكلمات ، كما

يتصدى لمعالجة المعلومات بطرق عديدة منها التركيب ، التحليل ، التصنيف ، المقارنة ، التجريد ، التعميم ، كما انه يحدث بأشكال مختلفة لفظية أو رمزية أو كمية أو مكانية أو شكلية لكل منها خصوصية ، والتفكير لا ينفصل عن طبيعة الشخص أي أنه ليس عملية مستقلة بل يعد عنصر هام من مكونات الشخصية يعمل في إطار منظوماتها الديناميكية ولا وجود له خارج هذا الإطار ، وهو وسط تطوري يزداد تعقيدًا مع نمو الفرد وتراكم خبراته ، ويتشكل التفكير من تداخل العناصر المحيطة والتي تضم فترة التفكير ، الموقف ، والمناسبة ، والموضوع الذي يجري حوله التفكير .

و التفكير الفعال هو الذي يستند على أفضل المعلومات الممكن توافرها . و الكمال في التفكير أمر غير ممكن في الواقع ، فالتفكير الفعال غاية يمكن بلغوها بالتدريب . ويتشكل التفكير من تداخل عناصر المحيط التي تضم الزمان "فترة التفكير" والموقف أو المناسبة ، والموضوع الذي يدور حوله التفكير كما يحدث التفكير بأنماط مختلفة (لفظية ، رمزية ، مكانية ، شكلية ... إلخ) .

الفرق بين التفكير ومهارات التفكير :

لابد من أن نفرق بين كل من التفكير ومهارات التفكير فالتفكير عملية شاملة نقوم عن طريقها بمعالجة عقلية للمدخلات الحسيه ، والمعلومات المترجمة لتكوين أفكار أو استدلالها أو الحكم عليها ، وتتضمن الإدراك والخبرة السابقة والمعالجة الواعية والاحتضان والحدس . أما مهارات التفكير فهي عمليات محددة نمارسها ونستخدمها عن قصد في معالجة المعلومات ، كمهارات تحديد المشكلة وفرض الفروض ، ولتوضيح ذلك لنأخذ مثال فمثلًا قيادة السيارة تتألف من مهارات محددة كثيرة مثل :التحكم في عجلة القيادة ، والانتباه للعلامات الموجودة على الطريق ... الخ ويسهم كل منها في تحديد مستوى القيادة . والتفكير كذلك يتألف من مهارات متعددة تسهم إجادة كل منها في فاعلية عملية التفكير ، ويتطلب التفكير تكاملًا بين مهارات معينة ضمن إستراتيجية كلية في موقف معين لتحقيق هدف ما .

خطوات تعليم مهارات التفكير :

يتم تعليم مهارات التفكير من خلال عدة مراحل وذلك كما يلي :

* تعريف الطالب بالمهارة وأهميتها وخطوات تنفيذها.
* يقدم المعلم تعليمات واضحة للطلاب حول طريقة تنفيذ المهارة.
* يمارس الطلاب المهارة في غرفة الصف بتوجيه من المعلم .
* ينظم المعلم أنشطة يستخدم الطالب خلالها المهارة المتعلمة بصورة مستقلة.

ويمكن أن يتم ذلك من خلال واجبات بيتيه.ومن أجل إتقان المهارة لا بد من مراجعتها ، وممارستها بصورة منتظمة خلال المواد الدراسية المختلفة ، لزيادة الكفاءة وضمان التلقائية ، مما يرفع من مستوى تفكير الطلاب ، ويعزز تعلمهم ضمن بيئة فاعلة ومشوقة .

وتتمثل أهمية تنمية مهارات التفكير فيما يلي :

1- المنفعة الذاتية للمتعلم: حيث يصبح المتعلم بعد امتلاكه لهذه المهارات قادرًا على خوض مجالات التنافس في هذا العصر المتسارع والذي يرتبط فيه النجاح والتفوق بمدى القدرة على التفكير الجيد والمهارة فيه.

2- المنفعة الاجتماعية العامة: أي اكتساب أفراد المجتمع لمهارات التفكير الجيد يوجد منهم مواطنين صالحين لهم دور ايجابي لخدمة مجتمعهم.

3- الصحة النفسية: حيث أن القدرة على التفكير الجيد تساعد المرء على الراحة النفسية وتمكنه من التكيف مع الأحداث والمتغيرات من حوله أكثر من الأشخاص الذين لا يحسنون التفكير.

4- التفكير هو الأساس الأول في الإنتاج ويأتي الاعتماد عليه قبل الاعتماد على المعرفة. فالتفكير قوة متجددة تفيد كل من المعلم والمتعلم على حد سواء.

ثانيا : أدوات التفكير :

أدوات التفكير هي الرموز ، والرمز هو أي شيء يمثل شيئا آخر بالنسبة لنا أو يشير إليه . وللرموز عدة أنواع هي :

1- **الصور الذهنية** : وقد تكون : بصرية أو سمعية أو ذوقية أو شميه ، أو لمسية ، أو عضلية حركية . فالتصور البصري : يكون غالبًا في مرحلة الطفولة ، وعمومًا فالتصورات البصرية والسمعية أكثر تأثيرًا في تفكير الإنسان من غيرها لأن العناصر الحسية تندمج في عملية الصور الذهنية و يكون وصفنا للصور بأبرز العناصر ، وتختلف الصور الذهنية في دقة تفاصيلها ، ووضوحها ، ولكن من الممكن أن يتم التفكير دون استخدام الصور الذهنية ، وذلك باستخدام المعاني المجردة.

2- **المفاهيم (المعاني)** : ويقصد بها كل من : المعنى النفسي :أى المعنى الذاتي الخاص بالشخص نفسه المثقل بالكثير من الصور الحسية والمشاعر.والمعنى المنطقي : أي المعنى الموضوعي المحدد الذي يحاول العلم تحديده . والإنسان لا يستطيع الاستجابة لجميع المفاهيم حوله استجابة واحدة ، لذلك يصنفها في مجموعات بحيث تكون كل مجموعة مشتركة في خصائص معينة ويستجيب لها استجابة معينة ، و تتكون المفاهيم من خلال التجريد والتعميم ، و تكون المفاهيم في البداية (حسية) فقط ثم يكتسب الفرد القدرة على تكوين المفاهيم المجردة ، وتكون المفاهيم متمركزة حول الذات ثم تتسع الخبرات لتضم المفاهيم والعلاقات بين الأشياء الأخرى ، و اللغة تدعم المفاهيم لأنها تجعل الكلمات رموزا للمعاني .

3- **اللغة** : هناك فرق كبير بين المفاهيم واللغة ، فالطفل قبل تعلمه اللغة والأصم أيضًا يستطيع تكوين المفاهيم دون لغة ، فعن طريق اللغة يزيد الطفل مفاهيمه من خلال القراءة أو المعلومات التي يتلقاها ممن حوله وبالتالي تزداد قدرته على التفكير ، والتفكير كلام باطن وهو يصاحب حركة في الشفتين وعلى الرغم من ذلك فليست اللغة شرطًا للتفكير ، و لغة أي مجتمع تؤثر في تفكيره ويتأثر بها ،

لكن يجب أن نلاحظ أن بعض الألفاظ قد تضلل المعني فقد تكون (مبهمة ، رنانة ، ملتوية ، مثيرة للعواطف) ، كما أن هناك تجسيم للمعاني المجردة .

وتتضمن عملية التفكير كلا من :

- إدراك أوجه الشبه والاختلاف بين الأشياء والأحداث والوقائع والأشخاص والمواقف .
- تصنيف الأشياء والأحداث والوقائع إلى فئات متشابهة .
- تكوين مفاهيم كلية مجردة تعبر عن فئات الأشياء والأحداث والوقائع والصفات .
- التعبير عن التوقعات المستقبلية ، واستحضار الخبرات الماضية .
- التفكير في حل مختلف أنماط المشكلات .
- التخطيط بمزيد من الكفاءة مع البيئة المادية والاجتماعية .
- اتخاذ قرارات بتفضيل بعض الخيارات في بعض المواقف .
- إصدار أحكام تقويمية حول مختلف المواقف والأحداث .
- الاستدلال من مقدمات معينة على النتائج والحلول الملائمة للمشكلات .
- التعبير عن الآراء والمعتقدات والاتجاهات .
- حل المشكلات الشخصية والاجتماعية .
- تنظيم عمليات التعلم واكتساب المعلومات وتحصيل الخبرات .
- التخيل الإبداعي ، أو إعادة تركيب الصور الذهنية للخبرات السابقة وللأحداث والتوقعات بطريقة مبتكرة .
- فهم الإبداعات الفنية والأدبية والعلمية .
- إنتاج إبداعات فنية أو أدبية أو علمية ..... إلى أخره.

ثالثا ، مستويات التفكير ،

يمكن تصنيف مستويات التفكير إلى :

1- **المستوى الحسي** : ويتعامل مع الأشياء المحسوسة ، ومعالجته لها عملية عن طريق المحاولة والخطأ غالبًا ، وينتشر عند الأطفال الصغار.

2- **المستوى التصوري** : ويتعامل مع الصور الحسية وهو أكثر شيوعًا لدى الأطفال من حيث مقداره ووضوحه .

3- **المستوى المجرد** : ويتعامل مع المعاني والمبادئ والقواعد ، ولا يستخدم الصور الذهنية ، بل إن الصور الحسية أو اللفظية قد تعيقه ، ولكن ربما يحتاج إليها كمساعد إذا توقف أو تعطل .

كما يصنف (جودت سعادة : 2003) التفكير إلى مستويين رئيسيين :

الأول : مستوى التفكير الأساسي : ويشمل الأنشطة العقلية أو الذهنية غير المعقدة والتي تتطلب ممارسة أو تتطلب ممارسة المستويات الثلاثة الدنيا من تصنيف بلوم المعرفي أي الحفظ والفهم والتطبيق ، مع بعض المهارات الأخرى مثل الملاحظة والمقارنة والتصنيف وهي مهارات لابد من إتقانها قبل الانتقال للمستوى الثاني .

الثاني : مستوى التفكير المركب : ويشمل مجموعة من العمليات العقلية المعقدة التي تضم مهارات التفكير الناقد ، والتفكير الإبداعي وحل المشكلات وعملية صنع القرارات والتفكير فوق المعرفي . ويتميز التفكير المركب بأنه لا يمكن تحديد خط السير فيه بصورة وافية بمعزل عن عملية تحليل المشكلة ، و يشتمل على حلول مركبة أو متعددة ، ويتضمن إصدار حكم ، و يستخدم معايير متعددة ، و يحتاج إلى مجهود ، كما أنه يؤسس معنى للموقف عليه .

رابعًا ، أنماط التفكير ،

يمكن تقسيم أنماط التفكير إلى ما يلي:

1- **التفكير البديهي (الطبيعي)** : والذي يطلق عليه أحيانًا التفكير المبدئي الأولي الخام ، حيث لا توجد مسارات صناعية للتدخل في أنماط التفكير الأولية. وتتسم خصائص التفكير البديهي بما يلي: التكرار ، والتعميم والتحيّز ، وعدم التفكير في الجزئيات والتفكير في العموميات ، والخيال الفطري والأحلام ، والتعرض للخطأ ، وأنه يحدث بالتداعي الحر للخواطر .

2- **التفكير العاطفي (الوجداني)** : وأحيانًا يطلق عليه التفكير الوجداني أو الهوائي ، و يقصد به فهم أو تفسير الأمور أو اتخاذ القرارات وفقًا لما يفضله الفرد أو يرتاح إليه أو يرغبه أو يألفه . وتتسم خصائص التفكير العاطفي بما يلي : السطحية ، و التسرع ، والتبسيط ، والاستيعاب الاختياري ، وحسم المواقف على طريقة أبيض وأسود ، أو صح ، و خطأ.

3- **التفكير المنطقي** : يمثل التحسن الذي طرأ على طريقة التفكير الطبيعي من خلال المحاولة الجادة للسيطرة على تجاوزات التفكير الطبيعي أو الفطري. والصفة الأساسية للتفكير المنطقي أنه يعتمد على التعليل لفهم واستيعاب الأشياء. و التعليل يعد خطوة على طريق القياس. ويلاحظ أن وجود علة أو سبب لفهم الأمور لا يعني أن السبب وجيه أو مقبول.

4- **التفكير الرياضي** : ويشمل استخدام المعادلات السابقة الإعداد والاعتماد على القواعد والرموز والنظريات والبراهين ، حيث تمثل إطارًا فكريًا يحكم العلاقات بين الأشياء. وعلى العكس من طريق التفكير الطبيعي والمنطقي فإن نقطة البداية هنا تكمن في المعادلة أو الرمز حتى قبل توفر بيانات أن هذه القنوات السابقة (المعادلات ، الرموز) ستسهل من مرور المعلومات بها وفق نسق رياضي سابق التحديد .

5- **التفكير الناقد** : التفكير النـاقد هو قدرة الفرد على إبداء الرأي المؤيد أو المعارض في المواقف المختلفة ، مع إبداء الأسباب المقنعة لكل رأي. والتفكير الناقـد تفكـير تأملي يهدف إلي إصدار حكم أو إبداء رأي. ويكفي هنا أن يكـون الفـرد صـاحب رأي في القضايا المطروحة ، وأن يدلل على رأيه ببينة مقنعة حتى يكون مـن الـذين يفكرون تفكيرا ناقدًا. ويتم ذلك بإخضاع المعلومات والبيانات لاختبارات عقليـة ومنطقية وذلك لإقامة الأدلة أو الشواهد والتعرف على القرائن. ويتم فيه معالجـة هذه المعلومات والبيانات لاختبارات عقليـة ومنطقيـة وذلـك لإقامـة الأدلـة أو الشواهد والتعرف على القرائن .

6- **التفكير العلمي** : هو العملية العقلية التي يتم بموجبها حـل المـشكلات أو اتخـاذ القرارات بطريقة علمية من خلال التفكير المنظم المنهجي. أو هو "عمليـة عقليـة إرادية رمزية منظمة ، لا تُدرك مباشرة بل يُستدل عليها من آثارهـا ، تُـستثار عنـد مواجهة مشكلة معينة ، وتنطلق مـن تفاعـل الخـبرة الحـسية الحيـة مـع الخـبرات القديمة ، على نحو يُمكِّـن مـن الوصـول إلى فهـم وتفـسير عنـاصر المـشكلة (أو الظاهرة) مما يؤدي إلى حلها. ويعمل على معالجة البيانات من خلال عملية معرفية تقوم على تحديد للمشكلة ، ووضع فـروض لحلهـا ، ثـم اختبـار تلـك الفـروض والوصول إلى نتائج ، واختبار انطباق تلك النتائج على عدة أمثلة للظاهرة؛ تمهيـدًا لوضع مبدأ أو قانون يوصف بالاحتمالية والثبات النسبي ، إلى حين ظهور ما ينفي هذا المبدأ أو القانون.

7- **التفكير الإبداعي**: الإبداع هو النظر للمألوف من زاوية غير مألوفـة ، ثـم تطـوير هذا النظر ليتحول إلى فكرة ، ثم إلى تصميم ثم إلى إبداع قابـل للتطبيـق والاسـتعمال. ويتميز التفكير الإبداعي بما يلي : تجنب التتابعية المنطقيـة. وتـوفير بـدائل عديـدة لحل المشكلة. وتجنب عمليـة المفاضـلة والاختيـار . والبعـد عـن الـنمط التقليـدي الفكري. وتعديل الانتباه إلى مسار فكري جديد .

8- **التفكير الاستدلالي** : يعد التفكير الاستدلالي مسار للتفكير يظهر من خلاله الأداء العقلي للمتعلم ، حيث يتقدم المتعلم بواسطته من معلومات معروفة أو ثبت صدقها إلى معرفة المجهول الذي يتمثل في نتائج ضرورية لهذه القضايا أو تلك المعلومات دون الالتجاء إلى التجريب .

خامسا : مهارات التفكير :

تتمثل مهارات التفكير فيما يلي : (محمد حمد :2007)

1- **الملاحظة** : وهي مهارة جمع البيانات والمعلومات عن طريق واحدة ، أو أكثر من الحواس الخمس ، وهي عملية تفكير تتضمن المشاهدة والمراقبة والإدراك ، وتقترن عادة بسبب قوي ، أو هدف يستدعي تركيز الانتباه ودقة الملاحظة .

2- **التصنيف** : ويقصد به تصنيف المعلومات وتنظيمها وتقويمها ، وهي مهارة أساسية لبناء الإطار المرجعي المعرفي للفرد ، وعندما نصنف الأشياء فإننا نضعها في مجموعات وفق نظام معين في أذهاننا ، كالتصنيف حسب اللون ، أو الحجم ، أو الشكل ، أو الترتيب التصاعدي ، أو التنازلي وغيرها .

3- **المقارنة** : وتعني المقارنة بين الأشياء والأفكار والأحداث وفق أوجه الشبه وأوجه الاختلاف ، والبحث عن نقاط الاتفاق ، ونقاط الاختلاف ، ورؤية ما هو موجود في أحدهما ، ومفقود في الآخر .

4- **التفسير** : عملية عقلية غرضها إضفاء معنى ما على خبراتنا الحياتية ، أو استخلاص معنى ما منها . ونحن عندما نقدم تفسيرًا لخبرة ما إنما نقوم بشرح المعنى الذي أوحت به إلينا هذه الخبرة .

5- **تنظيم المعلومات** : وهي مساعدة الطلبة على تنمية مهاراتهم في البحث عن المعلومات ، وتجميعها ، ومن ثم تنظيمها ، لأن ما يتلقاه الطالب من المعلم والكتاب الدراسي لا يعدان في حقيقة الأمر سوى مصدرين متواضعين

للمعلومات ، وإذا لم يتم الطالب معارفه عن طريق القراءة والإطلاع الدائم فإن النتيجة الأكيدة هي محدودية الفائدة منهما كمصدرين للمعلومات .

6- **التلخيص** : وهو مهارة التوصل إلى الأفكار العامة ، أو الرئيسية والتعبير عنها بإيجاز ووضوح ، وهي عملية تنطوي على قراءة ما بين السطور ، و تجريد وتنقيح وربط النقاط البارزة .أي إنها عملية تعاد فيها صياغة الفكرة ، أو الأفكار الرئيسة التي تشكل جوهر الموضوع .

7- **التطبيق** : يعني استخدام المفاهيم والقوانين والحقائق والنظريات التي سبق أن تعلمها الطالب لحل مشكلة تعرض له في موقف جديد . ويعد التطبيق هدفًا تربويًا مهمًا لأنه يرقى بالمتعلم إلى مستوى توظيف المعلومة في التعامل مع مواقف ومشكلات جديدة . والهدف العام من النشاطات التعليمية التي تستدعي التطبيق هو فحص قدرة الطالب على استخدام الحقائق التي تعلمها في مواقف جديدة له .

8- الترتيب : ويقصد به وضع المفاهيم ، أو الأشياء أو الأحداث التي ترتبط فيما بينها بصورة أو بأخرى في سياق متتابع وفقًا لمعيار معين . و يجدر الانتباه إلى أن عملية الترتيب ليست بالسهولة التي قد تبدو للوهلة الأولى ، فهناك الكثير من المفاهيم والأشياء التي تجمعها علاقة ، أو خاصية ما ، ولكن الفروق في درجة الخاصية ، أو قوتها طفيفة إلى الحد الذي يصعب معه ترتيبها وفق هذه الخاصية .

وترجع أهمية تنمية مهارات التفكير لدى الطلاب إلى أنها تساعد الطلاب في النظر إلى المشكلات المختلفة من وجهات نظر الآخرين ، كما تساعدهم في تقييم آراء الآخرين في مواقف كثيرة والحكم عليها بدقة ، و تعودهم على احترام وجهات نظر الآخرين وآرائهم وأفكارهم ، و تساعدهم في التحقق من الاختلافات المتعددة بين آراء الناس وأفكارهم ، كما تعزز عملية التعلم وتزيد من استمتاعهم بها ، وترفع من مستوى الثقة بالنفس لدى الطلاب وتقدير الذات لديهم ، و تحرر عقول الطلاب وتفكيرهم من القيود التي تقع عليهم ، وتزيد من أهمية العمل الجماعي لديهم ، والإلمام بكيفية التعلم

وبالطرق والوسائل التي تدعمه ، وتجعلهم مستعدين للحياة العملية بعد المدرسة .

ويمكن تنمية مهارات التفكير لدى الطلاب من خلال المراحل التالية:

(أ) مرحلة الإعداد النفسي للطلاب وذلك من خلال ما يلي :

- الثقة بالنفس وقدرتها على التفكير والوصول إلى النتائج .
- المرونة والانفتاح الذهني وحب التغيير .
- الإقرار بالخطأ أن لزم الأمر ذلك ؛ والاستماع إلى وجهة نظر الآخرين فنأخذ بها أو نرفضها و استشارة الآخرين كلما أمكن.
- الاستعداد للعدول عن وجهة نظرك وتغيير الهدف والأسلوب إن لزم الأمر ذلك ، و التريُّث في استخلاص النتائج .
- تجنب التناقض والغموض ، وسهولة التواصل مع الآخرين بأفكار مُقنعة وواضحة ومفهومة .

(ب) مساعدة الطلاب على الإدراك الحسي وذلك من خلال ما يلي:

- توجيه الحواس حسب الهدف والخلفية العلمية أو الفكرية للموضوع .
- الاستماع الواعي والملاحظة الدقيقة وربط ذلك مع الخبرة الذاتية ، أي تمحيص الإحساسات والتأكد من خلوها من الوهم والتخيلات .
- توسيع نطاق الرؤية بالنظر إلى الموضوع من عدة اتجاهات ومن عدة زوايا .
- تخزين المعلومات وتذكرها بطريقة منظمة واستكشافية و إثارة التساؤلات ، واستكشاف الأنماط ، و استخدام الأمارات الدالة والأشياء المميزة ، مع اللجوء إلى القواعد التي تسهل تذكر الأشياء .

(ج) مساعدة الطلاب على تجنب أخطاء التفكير وذلك من خلال :

- الابتعاد عن التمركز حول الذات .
- استخدام التفكير للاستكشاف و ليس للدفاع عن وجهة النظر .

- تجنب القفز إلى النتائج ، أو الخلط بين الفرضيات و الحقائق .
- تجنب التعميم بغير أساس .
- تجنب المبالغة (التهويل) أو التبسيط الزائد التهوين .
- تجنب القولبة .
- تجنب الأطراف (أبيض/ أسود) إذا كان هناك بدائل أخرى .
- معالجة أسباب المشكلات ، وليس الأعراض .
- تجنب أخذ الأمور على محمل شخصي .
- تجنب الاستنتاج من التفاصيل و إهمال باقي الموضوع .
- تجنب التحيز و الاعتياد و الاستيعاب الاختياري .
- تجنب الانسياق وراء الزحام بغير تحليل .
- البحث عن حلول و بدائل غير تقليدية .
- تشجيع التفكير الإبداعي كهدف بغض النظر عن نتائجه .
- لا تنفي وجود الشيء ، لمجرد أنك لا تعلمه .
- تجنب الاعتماد على الأمثال أو الأقوال المعروفة في اتخاذ القرار دون اعتبار لخصوصيات الموقف.

(د) مساعدة الطلاب على تطويع العقل للموقف وذلك من خلال :

- التعرف على الغرض من التفكير .
- تحديد نمط التفكير الملائم للموقف و مرحلة التفكير .
- الاستعداد لتقبل نواتج التفكير .
- الاستعداد لتغيير نمط التفكير إذا تغير الموقف أو مرحلة التفكير .
- قبول نواتج التفكير إذا حققت أهدافك في الوقت المحدد .

سادسًا : دور التربية العلمية في تنمية التفكير :

تعد تنمية التفكير من أهم الأهداف التي تسعي التربية العلمية نحو تحقيقها لتكوين العقلية العلمية التي تواجه المشكلات بطريقة إيجابية في عصر يتسم بتطور المعلومات والتغيرات العلمية المتلاحقة .

لذلك فقد أصبح إعداد الأفراد القادرين على التفكير السليم وحل المشكلات أمرًا حتميًا لمواجهة تحديات الحاضر واحتمالات المستقبل ، ففي ظل عالمية المعرفة وعالمية المشكلات فرضت فكرة صناعة التفكير وإنتاج الأفكار نفسها على المجتمع العالمي (أمنية الجندي : 2002) .

وقد أصبح الهدف النهائي للتربية العلمية في العالم كله هو تنمية التفكير بما يتيح للمتعلم التمكن من المتطلبات المعرفية والوجدانية لمواجهة تحديات العصر المتنامية ، وهذا بدوره يؤكد على أهمية التربية العلمية من أجل تنمية التفكير وذلك بأن يكون الاهتمام بتعليم المتعلم كيف يفكر أكثر من الاهتمام بماذا يجب أن يفكر فيه وذلك بتوفير بيئة تعليمية تبعث على التفكير من خلال تدريس مناهج التربية العلمية (صفاء الأعسر : 1998).

وقد أكدت نتائج العديد من الدراسات والبحوث السابقة على ضرورة الاهتمام بالتفكير ومهاراته كناتج من أهم نواتج العملية التعليمية التي يجب أن ينصب عليها الاهتمام في فعاليات التدريس والتقويم بحيث يكون هدفًا يوضع من الأولويات .

وفي العديد من دول العالم المتقدم تم بناء وتجريب برامج خاصة لتعليم التفكير في مجال التربية العلمية ، وهذه البرامج قد أخذت أحد شكلين:

- **الأول** : وهو تعليم التفكير من خلال تدريس مناهج التربية العلمية المختلفة. ومن هذه البرامج برنامج تسريع التفكير أو بمعنى تدريس العلوم من أجل تسريع نمو مهارات التفكير العلمي الذي طبق في بريطانيا ويعرف ببرنامج case ويقوم هذا البرنامج على افتراض ضمني فحواه أننا إذا استطعنا تنمية مهارات

التفكير في مجال التربية العلمية فإن الطالب يستطيع أن ينقل استخدام هذه المهارات إلى المجالات الأخرى وتتكون فلسفة التدريس في هذا البرنامج من أربعة عناصر:

أ - **المناقشات الصفية** : أي المناقشات التي تتم أثناء التربية العلمية داخل الفصل.

ب - **التضارب المعرفي** : ويقصد به تعريض الطلاب إلى مشاهدات من خلال النشاط تكون بمثابة مفاجأة لكونها متعارضة مع توقعاتهم مما يدعو الطالب لإعادة النظر في بنيته المعرفية وطريقة تفكيره.

ج - **التفكير فيما وراء التفكير** : ويقصد بذلك التفكير في الأسباب التي دعت إلى التفكير في المشكلة بطريقة معينة.

د- **التجسير** : ويقصد به ربط الخبرات التي حصل عليها الطالب في هذا النشاط مع خبراته في الحياة العملية وفي المواد الأخرى.

- **الثاني** : وهو تعليم التفكير من خلال برامج منفصلة ليس لها علاقة بمناهج التربية العلمية المختلفة ، أي من خلال مناهج خاصة بتعليم التفكير (زبيدة قرني : 2002) .

إن مما يجب تلافيه في النظام التعليمي التركيز على العمليات المعرفية التي تقوم على أساس التلقي السلبي من جانب المتعلمين على حساب الجوانب العقلية والقدرات الإبداعية التي تتعامل مع المضامين المعرفية للمناهج الدراسية وبذلك نكون قد حققنا نقلة نوعية بالانتقال من مرحلة التلقين إلى بناء المضامين المعرفية للمناهج الدراسية ونكون حققنا نقلة نوعية بالانتقال من مرحلة التلقين إلى بناء مقومات الفكر وملكات الإبداع لدى المتعلم وفي إطار هذا المفهوم يكون المعلم مخططًا ومديرًا للتفاعلات التي تشملها مواقف التدريس ومكتشفًا للمواهب وليس مجرد ملقن لمضمون المنهج ولعلنا نصل إلى كيفية تنمية مهارات التفكير في الكتاب المدرسي.

وقد تناولت العديد من الدراسات وضع برامج ووحدات دراسية مقترحة لتعليم

مهارات التفكير من خلال دمج هذه المهارات في مناهج التربية العلمية ، حيث أن التفكير قد يكون أفضل عندما يتم دمجه داخل مادة دراسية معينة فهذا أفضل من معاملته كمادة دراسية منفصلة (زينب عبد الغني:2001) ، (نيرمين عبد الحميد : 2000) ، (Cavallo : 1996) ، (Hulloun : 199).

كما أن استخدام معلم التربية العلمية لأساليب متنوعة في تدريس مناهج التربية العلمية المختلفة يسهم في تنمية التفكير لدى طلاب المراحل الدراسية المختلفة الإعدادية والثانوية والجامعية أيضًا (Adey & Shayer : 1992)

وبالتالي فإنه قد حان الوقت أن تعمل المؤسسات التعليمية بالمجتمع على تنمية مهارات التفكير ، وذلك عن طريق دمج مهارات التفكير في محتوى مناهج التربية العلمية ، وتوفير الجو التعليمي و التربوي الملائم لتنمية مهارات التفكير لديهم ، واختيار طرق واستراتيجيات التدريس المناسبة لتنمية مهارات التفكير ، بالإضافة إلى تقديم أنشطة تعليمية متنوعة تثير التفكير لديهم

وتتمثل أهمية تنمية التفكير من خلال التربية العلمية فيما يلي:

1- الحاجة الماسة إلى تنمية أساليب مبتكرة في التفكير لملاحقة التغيرات التكنولوجية الحديثة واستيعابها وتطويرها لصالح البشرية .

2- الحاجة إلى التعليم الصريح لمهارات التفكير الفعال الإبداعي والناقد وحل المشكلات واتخاذ القرارات ، حيث أكدت العديد من الدراسات على أن مهارات التفكير الفعال الإبداعي والناقد وحل المشكلات واتخاذ القرارات لا تنمو تلقائيًا نتيجة للخبرة أو مجرد المحاولة والخطأ أو مجرد التحصيل الدراسي في المدارس والجامعات بل يحتاج الأمر إلى تدريب منظم ودقيق .

3- العائد المتوقع من تعليم التفكير وتنمية مهاراته وهو على مستويين :

أ- العائد الفردي قريب المدى الذي يتحقق برفع كفاءة الأفراد الذين يتعلمون

أساليب التفكير ووسائل تنميته وخاصة في اتخاذ قرارات مناسبة في حياتهم الشخصية والاجتماعية .

ب- العائد الاجتماعي بعيد المدى والذي سوف يعود على المجتمع ككل .

سابعا ، متطلبات نجاح تنمية التفكير خلال التربية العلمية :

تتمثل متطلبات نجاح تنمية التفكير خلال التربية العلمية فيما يلي:

(جودت سعادة : 2003)

1- معلم التربية العلمية المؤهل لتنمية تفكير طلابه : (جودة سعادة :2003)

إن توافر معلم التربية العلمية المؤهل لتنمية تفكير طلابه من أهم متطلبات نجاح تنمية التفكير من خلال التربية العلمية ، حيث أن معلم التربية العلمية يجب أن يتميز بما يلي : الإلمام بخصائص التفكير الفعال ومهارات التفكير المتنوعة ، و يقدر أهمية التفكير في حياة الإنسان ، كما يتابع التطورات التربوية عامة وبالخصوص في مناهج وطرق التدريس العلوم ، كما يستمع لآراء طلابه ويتقبل أفكارهم وتعقيباتهم وتعليقاتهم ، ويشجعهم على طرح الأسئلة ، و يراعي الفروق الفردية بين الطلاب عند طرح الأنشطة عليهم بحيث تكون متنوعة ، بالإضافة إلى أنه يجب أن يركز على المناقشة الفاعلة كإحدى طرق إثارة التفكير ، ويشجع طلابه على المشاركة في حل المشكلات المختلفة ، كما يشجعهم على الملاحظة والمقارنة والتصنيف وحل المشكلات وتطبيق وممارسة التعلم الذاتي . كما يجب على معلم التربية العلمية الاستماع للطلاب ، و احترام التنوع والانفتاح. وتشجيع المناقشة والتعبير ، و تشجيع التعلم النشط ، و تقبل أفكار الطلاب ، وإعطاء وقت كاف للتفكير ، و تنمية ثقة الطلاب بأنفسهم ، مع إعطاء تغذية راجعة إيجابية ، و تثمين أفكار الطلاب.

2- بيئة الفصل أثناء حصة التربية العلمية : لابد أولًا من أن يتوافر فيها ما يلي :

- توافر الاقتناع لدى كل من المعلمين والمديرين والمشرفين التربويين والمرشدين

النفسيين بأهمية دور المدرسة في تنمية تفكير الطلاب .

- تركيز منهج التربية العلمية على عملية تنمية تفكير الطلاب .
- ضرورة أن يمارس الطلاب عمليات التفكير أثناء حصص التربية العلمية بحرية تامة في مناخ تربوي سليم . ومما لاشك فيه أن المناخ الذي يسود داخل الفصل أثناء حصة التربية العلمية من أهم العوامل التي تؤثر في تنمية تفكير الطلاب . وهناك العديد من المجالات التي يمكن لمعلم التربية العلمية استغلالها في إيجاد بيئة صفية ناجحة أثناء حصة التربية العلمية مما يشجع الطلاب على التفكير والإبداع ومن هذه المجالات ما يلي :

(أ) طريقة التدريس :

من المعروف أنه لا توجد طريقة تدريس بعينها تعد أفضل طريقة في التدريس ، وإنما الطريقة المثلى هي تلك التي تحقق الأهداف المرجوة ، ومن المعروف أيضًا أن عدم الاعتماد على طريقة تدريس واحدة في التدريس أصبح أمرًا ضروريًا ولازمًا خاصة في ظل المعلومات الغزيرة والمستحدثات التكنولوجية ، والعولمة. لذلك لابد من استخدام طرق تدريس متنوعة في التربية العلمية ، ولكن هناك العديد من الأفكار التي لابد أن تتوافر في هذه الطرق والتي يجب أن يحرص عليها معلمي التربية العلمية ومنها:

* استخدام الخبرة الحسية في التدريس لأنها تلعب دورًا هامًا في عملية التعليم ، حيث تزود المتعلم بخبرات طبيعية ناتجة عن تفاعله مع الأشياء والأحداث في البيئة المحيطة به.
* خلق مواقف حقيقية يقوم فيها المتعلم بالتجريب ويعمل بيديه.
* استخدام العمل الجماعي في التدريس.
* أن يوازن معلم التربية العلمية بين تزويد الطلاب بالمعلومات وبين إعطائهم الفرصة لممارسة الأنشطة التي يكتشفون فيها بعض هذه المعلومات بأنفسهم.

* ينبغي أن يطبق الطالب ما يتعلمه في مواقف جديدة ومتنوعة. ومثال لهذه الطرق ما يلي : التعلم الذاتي ، التعلم التعاوني ، الطريقة الاستكشافية ، الطريقة الاستقصائية ، العروض العملية ، التدريس المصغر ، المنظمات المتقدمة ، العصف الذهني ... إلخ

وقد أكد كل من (Johnson & Thomas : 1992) على أهمية خمسة أسس عامة تساعد معلم التربية العلمية في تعليم مهارات التفكير لطلابه وهي : مساعدة الطلاب على تنظيم معرفتهم من خلال بناء معرفتهم على ما سبق لهم أن تعلموه من قبل ، مما يساعد الطلاب على تمييز التماثل بين المعلومات الجديدة والمعرفة التي سبق أن اكتسبوها ، وتسهيل تجهيز المعلومات من خلال نموذج المعلم لحل المشكلات ، واستعراض عملياتهم الفكرية ، واختيار الاستراتيجية المناسبة والاستجابة للأخطاء ، وتسهيل التفكير العميق من خلال إثراء بيئة الفصل بالتفاصيل ، والتعلم التعاوني ، وتعليم الأقران ، وجعل الطلاب يلاحظون ويعدلون عمليات تفكيرهم ، وتسهيل عمليات التفكير وتوضيحها للطلاب من خلال عملية التعلم كأن يتيح للطالب قراءة فقرة وإلقاء أسئلة عليها ، وتلخيصها ، والتنبؤ بما يحدث أولًا بأول .

ولذلك يجب على معلم التربية العلمية عند تدريسه لطلابه أن يبتعد عن طرق التدريس التقليدية التي يتحمل فيها كل الأعباء ، وأن يعتمد على طرق التدريس الحديثة التي يكون دوره فيها مساعدة الطلاب وتوجيههم لحل ما يواجههم من مشكلات من خلال مواقف تدريسية نموذجية تحفز الطلاب على إعمال الفكر وإدراك العلاقات والسمات المشتركة وجوانب الاختلاف ، كما يجب علية استحداث مواقف يقوم فيها الطالب باكتشاف حكم أو قاعدة ، أو يطلب منه توضيح علاقة تربط بين عناصر مختلفة وبالتالي يستطيع تطبيق هذا الحكم أو تلك القاعدة واستحداث مواقف تتطلب من الطالب وضع فروض يستخدمها في الوصول إلى الحل . وتنظيم وتكوين المواقف التي تتطلب من الطالب أن يصل إلى النتائج المنتظرة من خلال المعلومات

الخاصة بهذا الموقف. كما يجب على المعلم عرض الدروس على هيئة مشكلات تتحدى تفكير الطالب حيث لا يبدأ التفكير إلا عندما نقف أمام مشكلة تحتاج إلى حل وفي نفس الوقت تشجيع الطلاب على تنمية قدرتهم على استدعاء الأفكار التي تتعلق بحل المشكلة أو فرض الفروض التي تمكن الطالب من الوصول إلى حلول للمشكلة . كما يجب علية خلق جو من السماحة أثناء التدريس يستطيع فيه الطلاب التفكير بحرية ، كما يجب علية طرح الأسئلة التي تثير التفكير لدى الطلاب ، والابتعاد عن الاختبارات التقليدية التي لا تقيس قدرة الطالب على التفكير لأنها تعد معوقًا للتفكير .

(ب) الأنشطة :

لابد من توافر الأنشطة أثناء حصة التربية العلمية ، وأن تكون هذه الأنشطة هادفة ومناسبة لمستوى نضج الطلاب. ، و يمكن تفعيل الأنشطة التربوية والتعليمية من خلال ما يلي :

أ- وضع استراتيجية متكاملة للنشاط تشتمل على خطط سنوية وشهرية لتشجيع الطلاب على ممارستها كجزء من مناهج التربية العلمية.

ب- العمل على زيادة الترابط بين الجامعات وبعض المؤسسات الأخرى بالمجتمع من خلال القيام بأنشطة عامة وأنشطة خاصة وتحقيق التربية النوعية .

ج- زيادة الاهتمام بالأنشطة أثناء التربية العلمية وذلك من خلال تدعيمها بشريًا وماديًا وتجهيزيًا .

وأن تتضمن هذه الأنشطة ما يلي :

- استخدام الأنشطة المعملية ، فالدراسة المعملية تتيح للطلاب مواقف للتعلم يمارس فيها الطلاب مهارات البحث العلمي ، وأساليب التفكير المختلفة .
- استخدام العروض العملية ، حيث تتيح الفرصة للطلاب لتكوين وتنمية عمليات العلم مثل : الملاحظة والوصف والتصنيف والتفسير وفرض الفروض ،

والاستنتاج ، والتوصل إلي التعميمات .

- استخدام الرحلات العلمية ، حيث تتيح الرحلات العلمية الفرصة للطلاب لممارسة دقة الملاحظة ، وجمع البيانات ، وإدراك العلاقات بين الأشياء ، كما تثير اهتماماتهم بالمشكلات المتصلة بالبيئة . وتتحدى أفكارهم في الوصول إلي حل لها عن طريق فرض الفروض المناسبة واختبارها .
- استخدام الأفلام التعليمية المتحركة ، حيث تساهم في تكوين المهارات والاتجاهات العلمية بصورة فاعلة .
- توفير مناخ من الحرية للطلاب أثناء قيامهم بإجراء الأنشطة العلمية حتى نساعدهم على اكتساب المهارات العلمية المختلفة داخل حجرة الدراسة .

إتاحة بيئة ابتكارية من خلال استخدام الأساليب الآتية:

- الميل نحو التعدد والتفكير.
- عمليات التفعيل والتشغيل العقلي.
- الدراما الإبداعية.
- التوليد الذاتي للأفكار
- الدراسات المستقبلية
- التصميم والإبداع

3- المكتبـــات :

لابد من توافر المكتبات المتخصصة داخل المدرسة ، وأن تحتوى هذه المكتبات على أحدث الإصدارات العالمية والمحلية من الكتب ، حتى يتمكن الطالب من تلبية احتياجاته ، كما تتمكن المكتبات من تلبية احتياجات الطلاب المتنوعة المباشرة وغير المباشرة ، كما يجب العمل على إنشاء مكتبات شاملة بحيث تتضمن كل منها الكتب ، والمراجع العلمية ، وأجهزة تكنولوجية ، وبرامج ومواد علمية ، وقاعات عرض سينمائية .

ولقد أثرت المنشورات الالكترونية على المكتبات وخصوصًا في تحسين عملية وصول القراء إلى المعلومات واسترجاعها ، فقد سهلت المنشورات الالكترونية هذه العملية ، فالقارئ سوف يتمكن من الوصول إلى المعلومات وهو قابع في بيته عن طريق الحاسوب . وبالتالي فإن المنشورات الالكترونية سوف تتطلب إحداث تغييرات جذرية في إدارة المكتبات وخدماتها ، ويشمل ذلك تواجد أعداد كبيرة من الحواسيب في المكتبات ، و تغيير أوعية المعلومات التقليدية مثل الكتب والدوريات التقليدية إلى الأوعية الجديدة مثل الكتب والدوريات الالكترونية .

وفي ظل النشر الالكتروني سوف يصبح دور المكتبة الالكترونية ما يلي :

- توفير الاتصالات المعقدة بمراكز المعلومات إلكترونيًا .
- توفير المؤتمرات الاجتماعية وبرامج مراكز الرسائل .
- تقديم الخدمات المعلوماتية للمجتمع .
- توفير الخدمات على الخط المباشر لمصادر المعلومات في مواقع كثيرة للمعلومات المطلوبة بدرجة عالية عن طريق الحاسوب أو الفيديو ديسك .
- تقديم بيان تعليمي لكيفية استخدام المكتبة عن طريق الدائرة المرئية المغلقة

وبالتالي فإن على المدارس والجامعات أن تطور مكتباتها بحيث تتلائم مع طبيعة المنشورات الالكترونية والتي قريبا سوف تحل محل المنشورات التقليدية .

4- المعامل :

لابد من استخدام المعامل المجهزة و المفعلة للاستخدام داخل المدرسة حتى يتمكن الطلاب من توظيف المعلومات النظرية التي يدرسونها ، واكتساب المهارات اللازمة ، ولابد أن تتوافر فيها الإمكانات اللازمة من أجهزة وأدوات ومواد وذلك حتى يتمكن الطلاب من تطبيق المعرفة التي تعلموها . حتى تتوافر الدراسات العملية اللازمة للإعداد العلمي المناسب للمتعلم .

5- أساليب التقييم في التربية العلمية :

لقد تغيرت النظرة التقليدية للتقويم فأصبح التقييم الحقيقي هو التقييم الذي يجعل المتعلمون ينغمسون في مهمات ونشاطات وتكليفات متنوعة تدور حول مشكلات حقيقة يعيشها المتعلم وتتصل بحياته ، وهذه المهمات تبدو كنشاطات تعلم ، وليست اختبارات تقليديه يمارس فيها المتعلمين مهارات التفكير العليا (خليل الخليلي : 1998) .

لذلك ينبغي ألا تقتصر أساليب التقييم في العلوم على الاختبارات التحريرية والشفوية فقط ، بل لابد من استخدام أساليب جديدة في التقييم ومن هذه الأساليب ما يلي :

- **تقديرات الأداء (Performance Assessment)**

وتختص بقياس قدرات المتعلمين في إنجاز مهام بتطبيق المعرفة التي بحوزتهم ويعرضهم لإمكانات استخدامها في حل المشكلات التي تعرض عليهم .

- **اختبارات الكتابة (Writing Tests)**

وتختص بقياس كل من مهارات فنون اللغة وقياس المحتوى المعرفي لمجالات عدة ، وذلك حين يطلب من المتعلم كتابة تقرير أو مقال.

- **سجلات الأداء (Portfolios)**

عبارة عن سجلات للتعلم والتقييم يتجمع فيها عينات ممثلة من أعمال المتعلمين التي توضح تحصيلهم وتقدمهم وجهدهم ، وتشمل كل مخرجات التعلم إلى جانب عملياته ، وقد تركز على مجال دراسي معين أو أكثر من مجال دراسي معين أو أكثر من مجال.

- **معارض بلوغ المنتهى (Culminating Exhibitions)**

ويتطلب من المتعلمين عرض ما تعلموه من محتوى ومهارات أساسية في المحاضرة أو أمام مجموعة من الرفقاء ، وغرضها أن يظهر المتعلم تمكنه من التحديات التي واجهته والتي تتطلب تحليله لمجال دراسي معين .

- خرائط المفاهيم (Concept Mapping)

وهى رسوم تخطيطية ثنائية البعد أو متعددة الأبعاد تعكس مفاهيم بنية محتوى النص ، يتم تنظيمها بطريقة متسلسلة تتخذ شكلا هرميًا إذ يوضع المفهوم الرئيسي في قمة الخريطة وتندرج تحته المفاهيم الأقل عمومية في المستويات الأدنى مع وجود روابط توضح العلاقات بين المفاهيم الرئيسية والفرعية (كمال زيتون وسعيد البنا : 2001).

مع مراعاة خصائص التقويم المناسبة ومنها استمرارية التقويم ، وموضوعيته ، والتعاون في استخدامه ... الخ كذلك يجب مراعاة أن يكون التقويم شاملًا لكل جوانب الفرد ، ومتنوعًا .

ولكي نتمكن من تنمية تفكير طلابنا أثناء حصة التربية العلمية لابد من التركيز على الأساسيات التالية وتشجيع الطلاب على ممارستها :

- **الاستكشاف (Explore) :**

ويعني البحث في جميع الاتجاهات ، فعندما يفكر الطالب يتبع المدركات الحسية التي بناها في عقله ، والاستكشافات العامة التي يقوم بها هي التي تنشأ هذا البناء أو يمكن تسميتها بالخريطة الذهنية ، وكلما كان لدى الطالب خريطة ذهنية (أو بناء معرفي) قوي كلما كانت أفعاله أو ردود أفعاله تجاه المواقف المختلفة أفضل. هذه الخريطة تتكون من المعلومات التي يحصل عليها الطالب من القراءة أو الاستفسار والاستماع التواصل... إلخ. إن الاستكشافات العامة تعني أننا منفتحين لأي معلومات حتى لو أنها كانت تبدو أنها غير وثيقة الصلة بالموضوع الذي نريده ، لأنه إذا ما اعتمدنا فقط على الذي نعرفه أو يناسبنا فهذا يعني أننا سنظل منغلقين على أنفسنا أو مازلنا في نفس المستوى الحالي من المعرفة والأفكار وقد نفقد فرصًا لا نستطيع تعويضها بعد ذلك. و الاستكشافات العامة والشاملة تقدم خلفية تسمح لنا بالربط بين المواضيع المختلفة ، كما أنها هي الأساس لتفكيرنا ، وهي التي تقودنا لتحقيق الفائدة من عملية التفكير من خلال تعميق وتوسيع خرائطنا الذهنية.

- **البحث (Search) :**

إن البحث يعتبر أكثر تركيزًا من الاستكشافات ، فهناك اتجاه نحو ما نبحث عنه شيء ما ، أو ربما تكون معلومة محددة ، فعندما نقوم بعملية البحث فنحن نعرف مسبقًا ما الذي نريد أن نجده حتى قبل أن نبدأ عملية البحث ، إضافة إلى أننا نعرف أين يمكن لنا أن نجده لكن هناك نقطة هامة عندما نقوم بعملية البحث وهو أن لا يتوقف البحث عند المكان الذي نعرفه ، ونمتنع تمامًا عن البحث في أماكن أخرى ، فهذا سيكون له تأثير سلبي على نتيجة أو محصلة تفكيرنا.

- **طرح الأسئلة (Posing a question) :**

إن الأسئلة هي الطريقة التي نستطيع بواسطتها أن نعرف ما لا نعرفه ، حيث إن الأسئلة تضع المعلومات كهدف أمامنا ، و من هنا جاءت أهمية طرح السؤال أكثر من الإجابة عليه ، إن تحديد وصياغة السؤال هي مهارة هامة جدًا نحتاجها بصورة أساسية لعملية إدراكنا ، لأن السؤال يعتبر وسيلة لتركيز الانتباه على المواضيع التي لا نعرفها وفي نفس الوقت نعرف أننا لا نعرفها.

- **التحرك نحو المستقبل (Project) :**

إن التحرك نحو المستقبل هو أهم نشاط تفكيري يقوم به الطالب ، فنحن جميعًا نعيش للمستقبل ، نتحرك بإرادتنا أو بدون إرادتنا نحو المستقبل ، إذن علينا أن نجعل ذلك مهارة نتقنها فنخطط أو نرسم في عقولنا ونتخيل ونشاهد ما نريد الحصول عليه حتى قبل البدء به ولكن في عقولنا لنحصل بإذن الله عليه مستقبلًا ، فالتحرك نحو المستقبل يعني أن نجعل ما نريده يتحرك في عقولنا كالفيلم لحظة بلحظة حتى نصل للمنتج أو الهدف النهائي.كما يفعل المخترعون والمصممون.وفي كثير من الأحيان عندما نتحرك نحو المستقبل تساعدنا خبراتنا السابقة لتكوين توقعات معقولة نستفيد منها وفي أحيان أخرى يكون الأمر مجهولًا أيضًا يعطينا توقعات مجهولة أي أننا لن نفاجأ لحدوثها.

- **وجهات النظر الأخرى (Other View Point) :**

إن رؤية وجهة النظر الأخرى لا تعني الموافقة عليها أو تبنيها ، ولكنها ببساطة تعني القدرة على معرفة الصورة من الجهة الأخرى. و هناك اختلاف كبير بين أن تضع نفسك بتجاربك ودافعيتك في مكان الشخص الآخر محاولًا معرفة وجهة نظره ، وبين أن تعرف وجهة نظر الآخر من خلال تجاربه وخبراته ودافعيته هو ، هذه المهارة تتطلب من المفكر الدخول في عقل الشخص الآخر كملاحظ ومراقب وليس كفاعل . إن أكثر الأشخاص فعالية هم الذين يستطيعون رؤية وجهة نظر الآخرين ولكن دون الموافقة عليها ، فنحن نحتاج لتلك المهارة عند التواصل مع الآخرين للوصول لحلول أو التفاهم بفاعلية ، كما أن هذه المهارة تعتبر هامة عندما نخطط للتغيير هنا نحتاج لمعرفة وجهات نظر جميع الأشخاص الذين سيلحقهم التغيير.

- **التحليل (Analysis) :**

إن عملية التحليل هي جزء حقيقي وأساسي في عملية الإدراك ، فكما ذكرنا سابقًا أنه في تفكيرنا أو إدراكنا نحن نستخدم النماذج التي اكتسبناها من خبراتنا السابقة ، فإذا قابلنا شيء ما جديد مهمًا كان هذا الشيء شخص أو مرض أو موقف أو فقرة في كتاب....الخ فنحن نحاول التعرف عليه من خلال النماذج المبنية داخل عقلنا ، فإذا وجدنا له نموذج فإننا سنتعرف عليه من خلال تلك الخبرة المخزنة قابلناه في مكان ما ، أو إذا كان مرض ما قد نكون أصبنا به مسبقًا أو قرأنا عنه أو.....ولكن إذا لم نتعرف عليه فنحن في هذه الحالة نقوم أو نحاول تحليله إلى أجزاء يمكن أن نجد لها نموذج في عقلنا ، وإذا نجحنا في ذلك فإننا نخمن إجمالي هذا الشيء من الجزء الذي عرفناه أو بمعنى نعمم الصفة التي وجدناها في الجزء .وكذلك عندما نقوم بتحليل حدث ما ، فنحن نحاول أن نقسمه إلى أجزاء متسلسلة ، ومن خلال هذا التحليل نستطيع أن نتوصل إلى سبب هذا الحدث والنقطة الرئيسية فيه ، وفي هذه الحالة نكون في وضع أفضل أو في فهم أفضل للموقف ، ما الذي حدث ، وما الذي نستطيع القيام به حيال

هذا الحدث.كما أن هناك نقطة هامة يجب أن نأخذها في عين الاعتبار وهي أن عملية التحليل ليست مطلقة أو ثابتة فقد يقوم اثنان بتحليل شيء ما ولكن بطريقتين مختلفتين ، ولكن في أحوال أخرى تكون العناصر الأساسية ثابتة كما في المركبات الكيميائية.

- **الاستنباط (Extract) :**

الاستنباط هو شكل من أشكال الإدراك وهو شكل من أشكال التحليل ولكن في نفس الوقت مختلف عن الاثنين. فالاستنباط عبارة عن استخراج شيئ محدد أو جزء مخفي ضمن أشياء كثيرة أو ضمن الكل .و القدرة على الاستنباط هي عادة ما تميز المفكر الجيد من المفكر العادي ، وهو نوع من الإدراك ولكن يتضمن أيضًا القدرة على التداخل والتقاطع داخل النموذج الكلي والاستنباط لا يشبه من يستخرج طوبة من جدار من الطوب ولكن يشبه من يحدد شكل معين من حائط من الصلب ، إن أغلب الناس يستخدمون في تفكيرهم الإدراك الكلي أو تحليل الشيء إلى عناصره أو بعض عناصره ولكن عملية الاستنباط نادرة والسبب أنها تحتاج إلى التعمق أو النظر بعد الأشياء الواضحة ، كما أنها لا تعني البحث لأننا لا نعرف مسبقًا ما الذي نبحث عنه.أن الاستنباط يمكن أن نعتبره هو الوصول للنقاط الهامة من خلال التفاصيل الكثيرة وهذه مهارة قيّمة وهامة في عملية التفكير.

- **المقارنة (Compare) :**

إن المقارنة هي أداة أخرى من أدوات الإدراك ، فعندما يقابلنا شيء ما لم نقابل مثله تمامًا سابقًا فإننا فورًا نبحث عن ما يشبهه ، فنحن نقارن ما نشاهده مع ما نعرفه مسبقًا حتى نصل إلى أكبر قدر من التشابه لنتعامل مع هذا الشيء بنفس الطريقة فمثلًا لو استطعنا مقارنة الموقف الحالي بموقف في الماضي فإننا نستطيع أن ندرك ما الذي يمكن أن يحدث مستقبلًا .وعندما نقوم بعملية التصنيف فنحن أيضًا نقوم بعملية المقارنة لنوجد التشابه والاختلاف و نحدد الفئة التي ينتمي إليه الشيء ، نساعد إدراكنا للتعرف على الشيء سواء من خلال البحث عن الأشياء المتشابهة أو الأشياء

المختلفة وبالتالي نصل لرد الفعل المنطقي تجاه الشيء.

- **البدائل أو وضع الاختيارات (Alternatives) :**

نحن نحتاج للبدائل لنثري اختياراتنا في اتخاذ أي قرار ، كم نحتاج لخطط أو طرق بديلة لأفعالنا ، كما نحتاج لطرق أخرى ننظر بها إلى الأمور التي حولنا ، وقد نحتاج لتعليلات وتفسيرات بديلة ، أو وسائل بديلة نستطيع أن نحقق بها ما نريد إن القليل من الناس الذين يدركون أهمية البحث الدقيق عن البدائل. إن العقل يتقبل الفكرة أو الإجابة التي يجد لها نموذج عنده ، فإذا لم ندرب أنفسنا على توفير وتوليد البدائل ، فإن الحلول الإبداعية أو على الأقل الأكثر جودة ستختفي خلف أول إجابة أو فكرة يتقبلها العقل. فالبحث عن البدائل لا يجب أن يتوقف في حال حصولنا على إجابة مناسبة بل يجب أن نستمر في البحث وتوليد البدائل حتى وإن وجدنا بدائل أخرى ليس هناك عدد محدد من البدائل التي نتوقف عندها.

- **الاختيار (Select) :**

إن الهدف النهائي من التفكير هو القيام بفعل أو برد فعل ، والفعل يعني الالتزام والتحديد ، فنحن نتخيل أو نبحث ونضع بدائل كثيرة ولكن في النهاية نستطيع استخدام بديل واحد فقط من البدائل التي وضعت وهنا تأتي عملية الاختيار وهي عملية أساسية وهامة سواء في اتخاذ القرار أو في اختيار أشخاص أو ....الخ ، إن الاختيار قد يعتمد على أولوياتنا ، أو على محكات واضحة محددة أساسية وفي النهاية وبشكل حاسم أو مباشر يعتمد على إدراكنا الحسي ومشاعرنا ، إن الهدف من إدراكنا الحسي هو تنظيم أو ترتيب اختياراتنا . كما أنه من المهم أن نتذكر دائما أن الهدف من الاختيار هو القيام بفعل ما ، ما الذي سيحدث بعد ذلك ، إذن هنا نصل لنقطة مهمة وهي أننا لا نبحث عن البديل الأفضل وإنما نختار البديل الذي نستطيع أن نحقق الأفضل من خلاله.

- **التركيب (Synthesis) :**

إن التركيب هو ذلك الجزء من التفكير الذي يدفع للفعل أو الذي يجعل شيء ما يحدث ، فالتركيب يعني أكثر من مجرد تجميع الأجزاء لتكوين شيء ما في التركيب يجب أن يكون هناك هدف منشود نريد الوصول إليه ، وهو يختلف عن التحليل في ذلك حيث أننا نقوم بعملية التحليل في أحيان كثيرة لمجرد التحليل أو لمعرفة كيفية عمل أجزاء معينة أو علاقتها بعضها البعض ، أما بالتركيب فنحن نحاول الوصول لشيء ما أو لتحقيق هدف ما.

- **التصميم (Design) :**

إن التصميم أيضًا يعني القيام بشيء ما أو جعل شيء ما يحدث أي في النهاية سيكون هناك شيء لم يكن موجود مسبقًا أو في تلك اللحظة ، شيء نحن نبدعه (لا نعني الإبداع بمفهومه وإنما نعني نوجده) إن التركيب والتصميم يتشابهان أو يتداخلان في معنى إيجاد شيء ما ولكن التصميم يشمل القيام بأعمال أخرى أو إضافات (تصميم ملابس ، تصميم طائرات يختلف عن تفصيل ملابس أو تركيب الطائرات.ففي التصميم هناك نظام معروف أو طريقة منظمة يجب أن نتبعها ، ثم لا ننسى الهدف من التصميم فعند تصميم نموذج طائرة يجب الأخذ في الاعتبار الهدف هل نبحث عن الجمال ، أو الراحة ، ...وما هي الأولويات . وعادة ما يرتبط التصميم في أذهاننا بالأشياء الجمالية ولكن التصميم يشمل جميع الأشياء فمثلًا هذه الدورة تم عمل تصميم لها أو يمكننا القول أننا صممنا هذا البرنامج التدريبي بداية كمفهوم ثم كنظام عملي.نقطة أخيرة عن التصميم وهي أن الاختلاف من تصميم لآخر يكون حسب براعته وخفته وفاعليته.

ثامنًا : معوقات تنمية التفكير لدى الطلاب أثناء التربية العلمية:

(جودت سعادة ، 2003)

ومن العوامل التي تحد من تنمية التفكير لدى الطلاب أثناء التربية العلمية ما يلي :

1- اعتماد معظم معلمي التربية العلمية على طرق التدريس التقليدية والتي دائمًا ما يكون دور الطالب فيها سلبي أثناء حصة التربية العلمية ، والدور الإيجابي فيها يكون للمعلم فقط ، وابتعادهم عن استخدام طرق تدريس فعالة في تنمية التفكير مثل الاستقصاء وحل المشكلات والاكتشاف ....إلى أخره من طرق التدريس التي يكون دور الطالب فيها ايجابي أثناء حصة العلوم . بالإضافة إلى افتقاد المعلم إلى استراتيجيات التدريس التي تؤهله وتساعده في تنمية تفكير طلابه .

2- عدم قيام معظم معلمي التربية العلمية بطرح أسئلة تثير التفكير الحقيقي أثناء حصة التربية العلمية .وتركيزهم على الأسئلة التي لا تقيس سوى مهارات التفكير الدنيا وخصوصًا التذكر .

3- معظم معلمي التربية العلمية لا يقبلون أية أفكار أو معلومات تخرج عن موضوع الدرس مما يحد من التفكير لدى الطلاب ولدى المعلم نفسه .

4- عدد كبير من معلمي التربية العلمية : لا يتخلى عن وجهة نظره بسهولة ولا يتقبلون أفكار الطلاب التي تختلف أو تتعارض مع أفكارهم أو أرائهم .بل قد يلجأ بعض معلمي التربية العلمية إلى الاستهزاء من الطلاب اللذين يسألون أسئلة ذكية ، أو لديهم أفكار براقة .

5- عدد كبير من معلمي التربية العلمية يقتصرون أثناء الشرح على مشاركة طلاب معينين فقط ، مما يحرم بقية الطلاب من طرح الآراء ، والأفكار والتعقيبات ، والاستفسارات .

6- عدد كبير من معلمي التربية العلمية أثناء حصة التربية العلمية لا يستخدم من الوسائل التعليمية سوى السبورة فقط .

7- الاعتقاد السائد بأن الكتاب المدرسي المقرر هو المرجع الوحيد للطالب والمعلم في آن واحد مما يقلل من الاستفادة من الانفجار المعرفي الذي لا يمكن لكتاب أو مرجع واحد تغطية جوانب الموضوعات التي تطرق إليها .

8- الطابع العام السائد في وضع مناهج التربية العلمية المقررة في التعليم والذي لا يزال متأثرًا بالافتراض السائد الذي مفاده أن عملية تراكم كم هائل من المعلومات والحقائق ضروري وكافي لتنمية مهارات التفكير لدى الطلبة ، وهذا ما ينعكس على حشو عقول الطلاب بالمعلومات والقوانين والنظريات عن طريق التلقين ، كما ينعكس على بناء الاختبارات المدرسية والعامة والتدريبات المعرفية الصفية و المنزلية التي تثقل الذاكرة ولا تنمي مستويات التفكير العليا من تحليل ونقد و تقويم

9- تركيز أهداف التربية العلمية ، على نقل وتوصيل المعلومات بدلًا من التركيز على توليدها أو استعمالها ، ويلاحظ ذلك في استئثار المعلمين معظم الوقت بالكلام دون الاهتمام بالأسئلة والأنشطة التي تتطلب أمعان النظر والتفكير ، أو الاهتمام بإعطاء دور إيجابي للطلبة الذين يصرح المعلمون بأنهم محور العملية التعليمية و غايتها.

10- اختلاف وجهات النظر حول مفهوم التفكير وتحديد مكوناته بصورة واضحة تسهل عملية تطوير نشاطات واستراتيجيات فعالة في تنميته مما يؤدي ذلك بدوره إلى وجود مشكلة كبيرة تواجه الهيئات التعليمية والإدارية في كيفية تطبيقه .

11- غالبًا ما يعتمد النظام التعليمي والتربوي في تقويم الطلاب في التربية العلمية على اختبارات مدرسية ، وغالبًا تتطلب الإجابة على هذه الاختبارات مهارات معرفية متدنية كالتذكر والفهم والتطبيق وكأنها نهاية المطاف بالنسبة للتربية العلمية.

12- افتقار مناهج التربية العلمية إلى الأنشطة التي تساعد على تنمية التفكير ، و عدم تفعيل الأهداف المتضمنة بالمناهج والمتعلقة بتنمية التفكير في حال وجودها .

13- إهمال معلم التربية العلمية للنمو الانفعالي والأخلاقي والإبداعي والمهاري لطلابه وتركيزه على الجانب المعرفي فقط .