الفصل الخامس

مهارات التفكير العلمي

تمهيد :

يُعد التفكير من أكثر الموضوعات دراسة وبحثا في مجالات علم النفس وخاصة علم النفس المعرفي وعلم النفس التربوي . وموضوع التفكير ليس من اهتمام الاتجاه المعرفي فقط بل عنيت به جميع المدارس الفلسفية والفكرية والتربوية ، لمساعدة الفرد كي يصبح أكثر قدرة على مواجهة الصعوبات والمشكلات التي تعترض طريقه ، وفي جميع مناحي الحياة المختلفة سواء كانت اجتماعية أم اقتصادية أم تربوية أم اخلاقية أم سياسية . (العتوم ، 2012 :213) فالتفكير بوصفه أرقى نشاط إنساني على الإطلاق يُعد أساساً ضرورياً للوجود الإنساني نفسه ، لاسيما في عصر تفجر المعرفة الذي كان نتيجة طبيعية له . فالمعرفة والتفكير صنوان ينبغي ألا يفترقا ، وهذا منطلق هام في تعليم النشء اليوم ، فالتفكير يولد المعرفة ، كما أن إدراك المعرفة يحتاج إلى التفكير فالعلاقة بين المعرفة والتفكير علاقة جدلية وأزلية يحتاج كل منهما للآخر ، ولا سبيل لإدراك أحدهما دون الآخر .(نشوان ، 2005 م :31) والتفكير العلمي كنوع من أنواع التفكير المتعددة فهو ذلك التفكير المنظم المبني على مجموعة من المبادئ والمنبث من المعرفة العلمية ويتضمن المنطق وحل المشكلات والتفكير بأحداث الحياة اليومية على نحو منظم وتراكمي ، وهو تفكير بنّاء يوصل الفرد الى الفهم وتفسير الظواهر المختلفة والتنبؤ بحدوثها ، كما انه منهج ، يفسر الظواهر سواء كانت اجتماعية او نفسية او سياسية او اقتصادية او دينية بالكشف عن الاسباب التي ادت الى حدوثها وهو يعتمد على مبدأ الملاحظة والفروض واختيار الفروض والوصول الى النتائج بالاعتماد على المنهج التجريبي في البحث ويستعين بالاستقراء والاستنتاج (سعيد ، 2009: 52). وفي ظل الاتجاهات التربوية المعاصرة أصبح التفكير العلمي ضروريا حيث أن التعليم في حاجة ماسة لمهارات التفكير العلمي لدى الطالب الذي يقوم على الادلة المنطقية والاستنتاجات الدقيقة ، ومن ثم البعد عن الاهواء والرغبات عند معالجة القضايا العلمية والفكرية ورفض الاساليب التقليدية التي كانت تقوم من جانب المعلم والحفظ والاستظهار من جانب المتعلم . والتفكير العلمي عملية ذهنية لها أركان وشروط ، ودوافع ومثيرات ، وتقف في طريقها العقبات ، كما نلاحظ تعدد الجوانب وكثرة العوامل المتداخلة و المؤثرة والمتأثرة بالتفكير ،

ولعل ما يفسر كثرة التعريفات الواردة على التفكير ، وكثرة التقسيمات المتعلقة به وبعملياته ونواتجه . (النجدي وآخرون ، 2005 : 199)

1. تعريف التفكير العلمي :

يُعرِّف(سعادة ، 2015) التفكير العلمي على أنه : ذلك النمط من التفكير الذي يعتمد على الأسلوب العلمي أو وجهات النظر العلمية مثل الواقعية والطبيعية والتجريبية والايجابية .(سعادة ،2015: 40)

ويُعرِّف(زيتون ، 1999) التفكير العلمي على أنه : " نشاط عقلي يستخدمه الإنسان في معالجة المشكلات التي تواجهه في حياته اليومية وفي بحث المشكلات وتقصيها بمنهجية (طريقة)علمية منظمة والوصول إلى حلول لها. (زيتون ، 1999 : 94)

ويعرفه(نشواتي ، 2003) : بأنه نشاط معرفي يشير على عمليات داخلية ، كعمليات معالجة المعلومات وترميزها ، ولا يمكن ملاحظتها وقياسها على نحو مباشر ، غير أنه يمكن استنتاجها من السلوك الظاهري الذي يصدر عن الأفراد لدى انهماكهم في حل مشكلة معينة . (نشواتي ، 2003 : 451)

ويعرف(الخليلي وزميليه ، 2004) التفكير العلمي على أنه : نشاط عقلي منظم قائم على الدليل والبرهان يستخدمه الانسان في معالجة مواقف محيرة واستقصاء المشكلات بمنهجية سليمة منظمة في نطاق مسلمات عقلية وواقعية (الخليلي وزميليه ، 2004 : 172)

أما(زكرياء ، 2003) فيعرفه على أنه : ذلك النوع من التفكير المنظم ، الذي يمكن أن نستخدمه في شئون حياتنا اليومية ، أو في النشاط الذي نبذله حين نمارس أعمالنا المهنية المعتادة ، أو في علاقاتنا مع الناس ومع العالم المحيط بنا ، وكل ما يشترط في هذا التفكير هو أن يكون منظما ، وأن يبنى على مجموعة من المبادئ التي نطبقها في كل لحظة دون أن نشعر بها شعوراً واعياً ، مثل مبدأ استحالة تأكيد الشيء ونقيضه في آن واحد ، والمبدأ القائل أن لكل حادث يباً ، وأم من المحال أن يحدث شيء من لا شيء . (زكرياء ، 2004 : 5)

كما تُعرِّف(حبيب ، 2012) التفكير العلمي بأنه : عمليات عقلية منظمة وهادفة لمعالجة المشكلات التي تواجه الفرد للوصول إلى تفسيرات وتعميمات يستفيد منها في حالات أخرى . (حبيب ، 2012 : 39)

ويُعرِّف(العياصرة ، 1992) التفكير العلمي بأنه : "مجموعة من العمليات المتتالية إذا اتبعها الفرد تؤدي إلى معرفة جديدة وتندرج هذه العمليات من الملاحظة والقياس إلى الوعي بالمشكلة والبحث عن طرق لحلها وإلى تفسير البيانات المتجمعة وصياغة تعميمات منها وصولاً إلى بناء نموذج نظري أو اختيار نموذج موجود وتعديله " . (غلام ، 2007 :74)

كما تُعرِّف (الخفاف ، 2010) التفكير العلمي بأنه : نشاط عقلي منظم يمارسه الفرد في معالجة المشكلات التي تواجهه ويعتمد على الحقائق ويتبع في اسلوبه الدقة والموضوعية في ملاحظة الوقائع ويسجلها بدقة ويبدع ويبتكر حلولا جديدة . (الخفاف ، 2010 : 243)

أما (دي بونو ، 1985) فيعرفه بأنه : العملية التي يمارس بها الذكاء من خلال نشاطه على الخبرة ، أي أنه يتضمن القدرة على استخدام الذكاء الموروث وإخراجه إلى أرض الواقع ، مثلما يشير إلى اكتشاف متبصر أو متأن للخبرة من أجل الوصول إلى الهدف . ويتضمن التفكير عموما نوعين من العمليات هما :

– المعرفة الادراكية : وتتضمن اتخاذ القرار محل المشكلة ، وتشكيل المفاهيم ، والتفكير الناقد والإبداعي ، كما تتضمن مهارات معرفية كالتحليل والتركيب والتصنيف والتنظيم ووضع الفرضيات والمقارنة والاستدلال .

– عمليات ما فوق المعرفة : وتتألف من عمليات رئيسية كالتخطيط والمراقبة والتقييم ، فهي التفكير حول التفكير. .(العتوم ورفاقه ،2009 :18)

أما (جروان ، 2007) فيعرف التفكير في أبسط تعريف له عبارة عن سلسلة من النشاطات العقلية التي يقوم بها الدماغ عندما يتعرض لمثير يتم استقباله عم طريق واحدة أو اكثر من الحواس الخمسة . ويضيف (جروان) أن التفكير مفهوم معقد يتألف من ثلاثة مكونات هي :

1– عمليات معرفية معقدة (كحل المشكلات) وأقل تعقيدا (كالاستيعاب و التطبيق والاستدلال) ، وعمليات توجيه وتحكم فوق المعرفية .

2– معرفة خاصة بمحتوى المادة أو الموضوع .

3 – استعدادات وعوامل شخصية(اتجاهات ، موضوعية ، ميول).(جروان ، 2007 : 41)

ويعرفه (الخزرجي ، 2011) بأنه : كل نشاط عقلي منظم ومرن وهادف لحل مشكلات علمية أو دراسية ، وتفسير الظاهر الطبيعية المختلفة والتنبؤ بها والتحكم فيها ، وفيه يستخدم التلميذ

منهجا معينا قائما على الملاحظة الدقيقة والتحليل أو التجريب للتوصل إلى القوانين. (الخزرجي ،2011 : 46)

وتعرفه موسوعة علم النفس التربوي بأنه نشاط عقلي يتضمن سيلا من الأفكار تبعثه وتثيره مشكلة أو مسألة تحتاج إلى حل ، فهو لا يحدث إلا إذا سبقته مشكلة تتحدى عقل الفرد . فالتفكير مفهوم افتراضي يتضمن سيلاً أو تواردا غير منظم من الأفكار والصور و الذكريات والانطباعات العالقة في الذهن .(العتوم ورفاقه ،2009 :19)

ويعرف (العوفي ورفيقه ، 2010) التفكير العلمي هو العملية العقلية التي بتم بموجبها حل المشكلات أو اتخاذ القرارات بطريقة علمية من خلال التفكير المنظم المنهجي . وهو ذلك النمط من التفكير الذي يعتمد على الأسلوب العلمي أو وجهات نظر علمية مثل الواقعية والطبيعية والتربوية والتجريبية والايجابية .(العوفي وآخرون ، 2010 : 111)

ويعرفه (الجهوري ، 2010) على أنه : طريقة في النظر إلى الأمور تعتمد أساسا على العقل والبرهان المقنع بالتجربة أو الدليل وهو سلوك هادف موجه بطريقة موضوعية نحو دراسة المشكلة بكل حقائقها وأبعادها بهدف الوصول إلى تفسيرات تتضح فيها العلاقات التي يمكن أن تتضمنها المشكلة .(الجهوري ورفاقه ،2010 : 65)

ويعرفه العليمات وزميليه(2008) بأنه نشاط عقلي منظم يتسم بالدقة والموضوعية ويصدره الفرد ليتناول به مشكلة ما تؤرقه بغية حلها ، أو موقف غامض يعترضه بغية فهمه وتفسيره . (العليمات وزميليه ، 2008 : 245)

ويعرف الباحث التفكير العلمي على أنه : نشاط عقلي منظم وهادف يقوم به الفرد معتمداً على الأسلوب العلمي في مواجهة المواقف والمشكلات بغرض حلها واتخاذ القرارات المناسبة ، مستخدما في ذلك خبراته السابقة .

2. تعريف مهارات التفكير العلمي :

يُعرّف (زيتون ، 1999)مهارات التفكير العلمي بأنها : " مجموعة من القدرات والعمليات العقلية الخاصة اللازمة لتطبيق طرق العلم والتفكير بشكل صحيح ، والقدرة على استخدام هذه العمليات(عمليات العلم) ، يتطلب من الفرد المتعلم تمثّل المعلومات ومعالجتها وإجراء خطوة عقلية وراء المعلومات الأساسية المعطاة ، وتسمى هذه القدرات بعمليات العلم أو مهارات التقصي والاكتشاف .(زيتون ، 1999 : 101)

ويُعرفها ويلسون على أنها تلك العمليات العقلية التي يقوم بها الفرد من أجل جمع المعلومات وحفظها أو تخزينها .وذلك من خلال إجرْاءات التحليل والتخطيط والتقييم والوصول إلى استنتاجات وصنع القرارات. (سعادة ، 2015 : 45)

أما(سعادة ، 2015) مهارات التفكير العلمي على إنها : عمليات عقلية محددة نمارسها ونستخدمها عن قصد في معالجة المعلومات والبيانات لتحقيق أهداف تربوية متنوعة تتراوح بين تذكر المعلومات ووصف الأشياء وتدوين الملاحظات إلى التنبؤ بالأمور وتصنيف الأشياء وتقديم الدليل وحل المشكلات والوصول إلى استنتاجات . (سعادة ، 2015 : 45)

ويعرفها (الخليلي وآخرون ، 2004) بأنها : مجموعة من الأنشطة أو الأعمال أو الأفعال أو الممارسات التي يقوم بها العلماء أثناء التوصل إلى النتائج الممكنة للعلم من جهة ، وأثناء الحكم والتحقق من صحة هذه النتائج من جهة أخرى ، بحيث تؤدي إلى إثارة الاهتمام العلمي تجاه ظاهرة علمية معينة مما يدفعهم إلى مزيد من البحث والاستكشاف . (الخليلي وآخرون ، 2004 : 23)

ويرى كلاً من (Topin & Capie , 1981 ,113) أن مهارات التفكير العلمي : "هي مهارات عقلية تستخدم في جمع المعلومات وتحليلها بغرض حل المشكلات التي تواجه الفرد ، ويمكن للمتعلم استخدام هذه المهارات لتكوين إجابات للأسئلة وبحث وجهات النظر المختلفة وتفسير ووصف المعلومات." (غلام ،2007 :77)

وأشارت الجمعية الامريكية للدراسات التربوية التي أجرت تحليلا لمهارات التفكير العلمي وبيّنت أن المهارات الرئيسية له هي : الشعور بالمشكلة وتحديدها ، ووضع الفروض لحلها ، اختيار أنسبها ، واختبارها ، وتعميم النتائج على مواقف مشابهة .(حبيب ،2012 : 40)

أما الباحث فيعرف مهارات التفكير العلمي على أنها : تلك القدرات والعمليات العقلية التي يتبعها المتعلم في حل مشكلة وفق خطوات علمية متعاقبة : تبدأ بتحديد المشكلة ، فاقتراح الفروض واختبارها ، ثم تفسير نتائجها لتُعمم على مواقف ومشكلات مشابهة .

أما عايش فيعرف مهارات التفكير بأنها : القدرة على التفكير بفاعلية ، أو هي القدرة على تشغيل الدماغ بفاعلية ، ومهارة التفكير – شأنها في ذلك شأن أي مهارة أخرى – تحتاج إلى : التعلّم لاكتسابها بالتمرين ، والتطوير والتحسين المستمر في الاداء ، وتحتاج إلى وقت طويل لاكتسابها . (عايش ، 2008 : 81) و (الكبيسي ، 2007 :22)

وينظر (دي بونو) للتفكير على أنه مهارة يمكن أن تتحسن بالتدريب والمراس والتعلم ، ويرى أن مهارة التفكير لا تختلف عن أي مهارة أخرى . (جروان ،2007 : 29)

3. مميزات التفكير العلمي :

لقد أكد إدوارد دي بونو(Edward de Bownow,1996)، على أن التفكير العلمي يتميز بعدة مميزات من بينها ما يلي :

1 – يعتمد على الواقع والمشاهدة : إذ يدعو الناس إلى أن يستخدموا عيونهم وآذانهم وسائر حواسهم في الوصول إلى الحقيقة ، وهذا مبدأ الخبرة المباشرة الذي نادى به (جون ديوي) ليكون هناك واقع لأعمال التفكير عن طريق التفاعل مع البيئة بمواردها وعناصرها المختلفة .

2 – التجرد من الذاتية : يمتاز التفكير العلمي بأنه يجرد الانسانية من الميول و الاهواء وتأثير الانفعال الجامح والعاطفة الشديدة ، كما أنه يقوم على اساس النظر إلى الأمور من جميع جوانبه ، ودراسة سائر احتمالاته ، والظروف التي تؤثر فيه .

3 – التدقيق والتحقق : حيث يختلف التفكير العلمي عن سائر أنماط التفكير في أنه يقوم على أساس التدقيق والتحقق ، بحيث لا يقبل الانسان رأيا ليصل إلى حكم إلا إذا قام لديه الدليل على صحته وسلامته مستخدما في ذلك أساليب المشاهدة الدقيقة والتجارب الحاسمة مستعينا بالمنطق السليم والاستدلال الذي يقبله العقل . (النجدي وآخرون ، 2005 : 235 – 236)

كما يتميز التفكير حسب (أبو جلالة) بأنه :

1– نشاط عقلي غير مباشر .

2– يرتبط ارتباطا وثيقا بالنشاط المعرفي للإنسان .

3– ينطلق من الخبرة الحسية الحيّة ، لكنه لا ينحصر فيها .

4– من خلاله تنعكس العلاقات بين الظواهر والأحداث والأشياء في شكل لفظي رمزي .

5– يدل على الشخصية ، فهو جزء عضوي ووظيفي في البنية .(أبو جلالة ، 2007 : 16)

أما (الخزرجي) فيرى أن التفكير يتميز بالخصائص التالية :

1–هو نشاط مقصود وليس تلقائي .

2–يتميز بالمرونة و بعيد عن الجمود .

3– يتصف بالدقة والضبط .

4– يتميز بالموضوعية أي استبعاد المتعلم العوامل الذاتية في عمله .

5-يقوم على الواقع والمشاهدة والقدرة على تفسير الاحداث والظواهر والتغيرات التي تطرأ عليه .

6- يتميز بالتعميم أي الانتقال من الخاص إلى العام .

7- أمكانية المراجعة والتحقق . (الخزرجي ،2011 : 47)

ويرى زيتون أن لمهارات التفكير العلمي خصائص هي :

1- أنها عمليات تتضمن مهارات عقلية محددة يستخدمها العلماء والأفراد والطلبة لفهم الظواهر الكونية .

2- أنها سلوك محدد للعلماء يمكن تعلّمها أو التدرب عليها .

3- عمليات يمكن تعلّمها ونقلها في الحياة ، إذ أن العديد من مشكلات الحياة اليومية ، يمكن تحليلها واقتراح الحلول المناسبة لها عند تطبيق مهارات عمليات العلم .(زيتون ، 1999: 101-102)

كما يضيف (العليمات وزميليه) بأن التفكير العلمي يتصف بكونه :

1- مصاحباً لموقف مشكل.

2- موجها لحل مشكلة.

3- مختلفاً من فرد إلى آخر.

4- مشتملا على مهارات يمكن تنميتها وتعلمها.

5- مختلفاً لدى الفرد الواحد من وقت إلى آخر. (العليمات وزميليه ، 2008 : 238)

ومما سبق يلخص الباحث مميزات التفكير في النقاط التالية :

1- أنه سلوك إنساني منظم وهادف يتصف بالدقة والموضوعية .

2- ينمو ويتطور بالخبرة والتدريب .

3- ينطلق من الملاحظة الحسية والمجردة .

4- جزء مهم في تكوين شخصية الفرد .

4. مسلمات التفكير العلمي :

يستند التفكير العلمي إلى عدد من المسلمات العقلية التي يؤكدها الواقع ، ولذلك فلا يوجد اختلافات حول صحة هذه المسلمات ، ولا ويلزم إقامة الدليل على صحتها . ومن أهم هذه المسلمات ما يأتي :

1- التسليم بمبدأ السببية .

2- التسليم بمبدأ استحالة تأكيد الشيء ونقيضه في آن واحد .

3- التسليم بأن الحقائق والقوانين العلمية مستقلة عن الانسان ولا تتأثر بذاتيته .

4- التسليم بموضوعية الحقيقة العلمية .

5- التسليم بنسبية الحقيقة العلمية .

6- التسليم بالحركة والتغيير والتطور باعتبارها صفة لازمة من صفات المادة أو الوجود المادي.

7- توافر الاتجاهات العلمية باعتبارها شرطا ضروريا لتحقيق موضوعية الأسلوب العلمي في التفكير.(الخليلي وزميليه ، 2004 : 174-175)

5. أهمية تعليم مهارات التفكير وتعلمها :

1- التفكير العلمي هو الوسيلة الامثل لفهم العلم وما يتصل بها من حقائق وقوانين ونظريات .

2- يسهم التفكير العلمي في إدراك الظواهر العلمية وكيفية حدوثها ، فلولا التفكير في هذه الظواهر ومسبباتها ونظامية حدوثها والقدرة على وصفها بدقة لما تمكن الانسان من إدراك هذه الظواهر ومن ثم القدرة على التكيف معها .

3- يسهم التفكير العلمي في تطوير قدرة الانسان على تطوير أدوات العلم التي تمكن الانسان من الوصول إلى أدق المعلومات المتصلة بالأحداث والظواهر العلمية .

4- يعتمد التفكير العلمي على الموضوعية ، إذ لا مجال للانحياز العلمي أو الأهواء الشخصية ، فالعلم ينبغي أن يكون موضوعياً ، والسبيل إلى ذلك هو التفكير العلمي ، فهو أحد المداخل الأساسية التي تؤكد على الموضوعية في الوصف والتفسير والاستنتاج باعتبارها عمليات العلم الأساسية .

5- يتناول التفكير العلمي القدرات العقلية المتقدمة ، وبالتالي يخرج المتعلم من دائرة الحفظ والاستظهار التي تعاني منه الطرق التقليدية في تعلم العلوم إلى دائرة توظيف القدرات العقلية ، فإذا ما تدرب التلاميذ على استخدام أنماط التفكير العلمي في رؤيتهم للأشياء ومن ثم فهمهم للعلوم فإن هذه القدرات تنمو وتتطور باستخدام طرق التعلم والتعليم الحديثة .

6- ولما كانت المعرفة العلمية تشهد تسارعاً كبيرا لاسيما في القرن الواحد والعشرين ، فإن هذه المعرفة تصبح في حاجة إلى استخدام التفكير العلمي ، فإن المعرفة أصبحت أكبر من أن تُحفظ ، بل ينبغي ينتقل الاهتمام إلى استخدام التفكير في تطوير قدرة المتعلمين على استيعاب

المعرفة العلمية ، وعليه فإننا مطالبون إلى تطوير طرائق التعليم والتعلم بحيث تركز على تنمية القدرة على استخدام أنماطاً مختلفة من التفكير العلمي .

7- البحث والاستقصاء العلمي يحتاج إلى توظيف فاعل للتفكير العلمي الرصين الذي يوفر أفضل الفرص للاستفادة من البحث و الاستقصاء ، وحيث أن المعرفة العلمية قائمة على البحث والاستقصاء ، فهي ترتكز في الأساس على التفكير العلمي .

8- يعتبر التفكير العلمي الوسيلة الأساسية لتحقيق البحث و الاستقصاء لدى التلاميذ في كافة المراحل المدرسية .

9- تهدف التربية العلمية إلى توظيف العلم في رفاهية الإنسان ، وما كانت هذه التكنولوجيا أن تدخل حياة الانسان وتوفر له الرفاهية إلا باستخدام التفكير العلمي الذي يعتبر وثيق الصلة بالتكنولوجيا المعاصرة.

10- والتفكير العلمي يعتبر من أهم المداخل الأساسية لتعزيز الايمان بالله فلقد حث الإسلام على التفكير والتدبر في هذا الكون الفسيح : ﴿**سَنُرِيهِمْ آيَاتِنَا فِي الآفَاقِ وَفِي أَنْفُسِهِمْ حَتَّى يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ الْحَقُّ أَوَ لَمْ يَكْفِ بِرَبِّكَ أَنَّهُ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ شَهِيدُ** ﴾ سورة فصلت ، الآية(52).(نشوان ، 2005 : 210-212)

ويوجد عددا من المبررات للاهتمام بالتفكير ومهاراته في الحياة العامة بوجه عام ، وفي المدرسة بوجه خاص ، ومن هذه المبررات ما يلي :

1- تنشئة المواطن الذي يستطيع التفكير بمهارة عالية من أجل تحقيق النتاجات المرغوب بها .

2 - تنشئة المواطن بالتكامل من جميع النواحي الجسمية والفكرية والوجدانية والاجتماعية ، وتنمية قدرته على التفكير الناقد والإبداعي والمستقبلي وصنع القرارات وحل المشكلات .

3 - الفهم العميق للغة بصورة خاصة ، وللحياة بصورة عامة .

4 - تقييم أراء الآخرين في المواقف المتنوعة ، والحكم عليها بدقة عالية الجودة ،

5- تعزيز عملية التعلم والتعليم والاستمتاع بهما .

6- تحليل وجهات نظر الآخرين وتقبل أرائهم وأفكارهم .

7- اثارة التفكير أثناء العمل بروح الفريق الواحد .

8- معالجة الموضوعات والأحداث البعيدة والغائبة بطريقة رمزية .

9- التنبؤ بالأشياء والأحداث التي قد تحدث في المستقبل .

10 – تقويم تحصيل الطلبة من قبل المعلمين والأساتذة في المدرسة والجامعات بحيث نصل إلى انتاج الطالب إلى مستوى عال من الكفاءة ، ومن ثم اداء الخدمات بفاعلية في سوق العمل .

11 – استخدام العمليات العقلية العديدة من التفسير والتأويل والمقارنة والسبر والتحليل والتركيب والتطبيق والنقد لبناء المعنى في عملية التعليم والتعلم .(الأشقر ، 2011 : 25–26)

ويرى الباحث أنه يجب التفريق بين تعليم التفكير وتعليم مهارات التفكير ذلك لأن تعليم التفكير يعني تزويد الطلبة بالفرص الملائمة لممارسة التفكير و حفزهم و إثارتهم على التفكير ، أما تعليم مهارات التفكير فينصب بصورة هادفة و مباشرة على تعليم الطلبة كيف و لماذا ينفذون مهارات و إستراتيجيات و عمليات التفكير الواضحة المعالم كالتطبيق و التحليل و الاستنباط و الاستقراء.

كما يفرق(أبو جلالة) بينهما بالقول بأن التفكير هو عملية يتم من خلالها تكوين الأفكار ، وتتضمن الإدراك والخبرات السابقة التي عن طريقها تكتسب هذه الخبرات معاني واضحة ومفهومة . أما مهارات التفكير فتتمثل في العمليات التي نجريها بهدف معالجة المعلومات مثل : مهارات تحديد المشكلة ، ووضع الفروض ، وتقويم الخطوات المستخدمة ونتائجها. (أبو جلالة ،2007 : 76).

لذلك كله يرى الباحث أنه لا بد من تفعيل برامج التفكير في المدارس والجامعات ، لأن التفكير ضروري كالماء والهواء للإنسان ، وأن على الإنسان في هذا العصر أن ينمي مهارات التفكير لديه من التعرف عليها والتدرب عليها ، من تطبيق برامج تحقق هذا الهدف المهم من أجل رقي الإنسان وتطوره ، حيث أن تعليم وتعلم مهارات التفكير بات أمراً ملحاً تفرضه تحديات العصر. ومما سبق يتضح أن التربية العلمية وتدريس العلوم ينبغي أن تحقق اهدافها من خلال تنمية التفكير العلمي لدى التلاميذ في مختلف المراحل العمرية ، كما أن التفكير العلمي يساعد على تنمية التربية العلمية وتطويرها ، كما ويساعد التفكير العلمي التلاميذ على اكتساب خبرات ومهارات ذات معنى وفائدة لديهم من خلال مشاركتهم الفعّالة في الأنشطة الصفية ، وهذا ما يجب على مصممي المناهج والخبراء أن يكون نصب أعينهم عند بناء وتصميم المناهج التربوية في مختلف المراحل التعليمية.

6. خطوات التفكير العلمي :

وبالرجوع إلى المراجع المختصة التي تناولت موضوع مهارات التفكير العلمي يجد الباحث أن هناك قوائم عديدة لمهارات التفكير العلمي ، ويعتبر(جون ديوي) من أوائل من كتبوا عن التفكير العلمي ، وحدد له عددًا من المهارات لخصتها (غلام ، 2007) في الخطوات التالية :

1- الشعور بالمشكلة وتحديدها .

2- جمع البيانات المتصلة بالمشكلة .

3- تكوين الفروض واختيار أنسبها .

4- اختبار صحة الفروض .

5- الوصول إلى نتيجة معينة أو حل المشكلة . (غلام ، 2007 :78)

كما حددت الجمعية القومية للدراسات التربوية في الولايات المتحدة المهارات التالية للتفكير العلمي : (حبيب ،2012 :41) و(غلام ،2007: 79-80)

1- الشعور بمشكلات ذات دلالة .

2-تعريف المشكلة أو تحديدها .

3- دراسة الموقف من حيث جمع الحقائق التي لها علاقة بالمشكلة .

4- وضع أحسن تفسير أو فرض لحل المشكلة .

5- اختيار أنسب الفروض .

6- اختبار الفروض بواسطة التجريب أو بأي وسيلة أخرى .

7- قبول الفرض مؤقتاً أو رفضه واختيار فروض أخرى .

8- الوصول إلى حل المشكلة .

أما (عرفه،2007) فيُحدد خطوات التفكير العلمي كما يلي :

1- الشعور و الاحساس بالمشكلة .

2- تحديد المشكلة .

3- جمع المعلومات ذات الصلة بالمشكلة .

4- وضع الفرضيات لحل المشكلة .

5- اختبار الفرضيات بالوسائل العلمية .

6- التعميمات .

7- تطبيق التعميم واستخدام النتائج في مواقف جديدة . (نعمة ، 2015 : 291)

كما حدد (نشوان ، 2005 م : 87-88) المهارات التالية :

1- مهارات التركيز .2- مهارات جمع المعلومات .3- مهارات التذكر .4- مهارات تنظيم المعلومات .5- مهارات التحليل .6- مهارات التوليد .7- مهارات التكامل . 8- مهارات التقويم

ويشير الدمرداش إلى أنه عندما تواجه الانسان مشكلة ما ، فإن عليه – كي يصل إلى حل مناسب لها – أن يتبع خطوات معينة يمكن إجمالها في الخطوات التالية :

– الشعور بالمشكلة – تحديد المشكلة – جمع المعلومات المتصلة بالمشكلة – فرض الفروض واختيار أكثرها إحتمالا – اختبار صحة الفروض المحتملة – الوصول إلى حل للمشكلة – التعميم من النتائج – استخدام التعميمات في التفسير. (صبرى الدمرداش ، 1997 : 162)

ولكي يكتسب الطالب الأسلوب العلمي في تفكيره ودراسته لا بد له من ممارسة وتطبيق خطوات الطريقة العلمية والعناصر الداخلة في التفكير العلمي والتي يلخصها(زيتون ، 1999) فيما يلي :

1- الشعور (الحس) بالمشكلة .

2- تحديد المشكلة ، وصياغتها أما بصورة تقريرية أو بصورة سؤال مُشكل .

3- جمع البيانات والمعلومات ذات الصلة بالمشكلة .

4- وضع أحسن الفرضيات لحل المشكلة .

5- اختبار الفرضية .

6- الوصول إلى حل المشكلة .

7- استخدام الفرضية كأساس للتعميم في مواقف أخرى مشابهة .(زيتون ، 1999 ص 97)

كما وتتمثل مهارات التفكير العلمي في القدرات التالية :

1- تحديد المشكلة .

2- فرض الفروض .

3- اختبار الفروض .

4- التفسير .

5- التعميم . (غانم ،2007 : 139)

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

1 – شعور الفرد بمشكلة ما وتحديدها.

2 – جمع المعلومات المتصلة بالمشكلة.

3 – فرض الفروض الممكنة واختيار أنسبها.

4 – اختبار صحة الفروض الملائمة.

5 – تفسير النتائج التي تم التوصل إليها.

6 – تعميم النتائج بإمكانية تنفيذها في مواقف مشابهة . (النجدي وآخرون ، 2005 : 235 – 236)

من خلال ما سبق يلاحظ الباحث أن هناك تفاوتاً في عدد مهارات التفكير العلمي من باحث وآخر ، فالبعض قسمها إلى مهارات رئيسية والبعض الآخر قسمها إلى مهارات فرعية ، إلا أن الجميع لم يختلف على المهارات الأساسية للتفكير العلمي وهي : تحديد المشكلة ، فرض الفروض ، اختبار الفروض ، التفسير ، التعميم . كما أنّ الفكرة الأساسية للتفكير العلمي هي أنّ الفرد يفكر إذا واجه موقفاً مربكًا أو محيرا ، حيث يقوم بتحديد المشكلة في صيغة سؤال ثم يجمع البيانات والمعلومات المتعلقة بموضوع المشكلة ويضع الفروض المحتملة لها ، ثم يقوم باختبار صحة هذه الفروض بالملاحظة أو التجريب ، مما يؤدي إلى قبول أحد هذه الفروض ، كحل للمشكلة ويتوصل من خلال ذلك إلى نتائج تجريبية يقوم بتفسيرها وتعميمها على الحالات المماثلة. وبصفه عامة فإنه يمكن إجراء درس وفقا للنظرية البنائية من خلال توظيف خطوات التفكير العلمي في غرفة الصف وفق المراحل التالية :

مرحلة التحفيز : حيث ينطلق الدرس من مشكلة متصلة بالمتعلمين ، وكلما كانت المشكلة صادرة عن المتعلم نفسه ، كان الحافز قويا للإقبال على التعلم .

مرحلة طرح وتحديد المشكلة : وهنا يقدم المعلم موقفا قائما على مشكلة و ويشجع المتعلمين على صياغة السؤال الذي ستتم الإجابة عليه .

مرحلة صياغة الفروض : وهنا يدعو المعلم المتعلمين على صياغة التفسيرات الممكنة للمشكلة.

مرحلة الاستنتاج : حيث يتم التوصل إلى الحل المقبول للمشكلة .(النجدي وأخرون ،2005 : 407)

لذا اقتصرت الدراسة في بناء أداتها لقياس مهارات التفكير العلمي لدى التلاميذ على المهارات الخمس التالية : – تحديد المشكلة – اختيار الفروض – اختبار صحة الفروض – التفسير – التعميم " .

7. تعريف بمهارات التفكير العلمي المستخدمة في الدراسة :

بعد العرض المفصل لأهم مهارات التفكير العلمي الذي جاء ذكرها في مختلف الأدبيات التربوية والتي كانت متعددة ومتباينة تباين وجهات نظر أصحابها فإن الدراسة تركز على المهارات التي التالية : –تحديد المشكلة –إختيار الفروض –إختبار الفروض –التفسير –التعميم وذلك للأسباب التالية :

1– أنها خطوات ليست جامدة مطلقة ، بل الغرض منها هو تسلسل تفكير الطلبة وفق منهجية علمية بحثية معينة .

2– أنها تتداخل وتتفاعل مع بعضها البعض ، فالخبرات والملاحظات السابقة تسمح بتكوين الفرضيات ، والتي بدورها تدفع إلى مزيد من الخبرات والملاحظات التي تؤدي إلى تعديل الفرضيات أو تغييرها .

3– تكامل مهارات التفكير العلمي والبحث العلمي وعمليات العلم وطرقه ومهاراته تُفيد في تقصي المعرفة العلمية واكتشافها .(زيتون ، 1999 : 97)

4– كما أن وضوح ودقة الخطوات وتسلسلها المنطقي يُساعد المتعلم على نمو هذه المهارات لديه بشكل أفضل .

5– كما أن بعض المهارات تُعتبر ثانوية كجمع البيانات والملاحظة والتصنيف والمقارنة وغيرها بالنسبة للمهارات الأساسية .

وفيما يلي تعرض الدراسة تعريفات مفصلة لتلك المهارات وهي كما يلي :

1– تحديد المشكلة Problem Definition:

إذا تهيأ الجو لإثارة المشكلة واحتلت مكانها من عقول التلاميذ ، فإن الخطوة التالية تكون تحديد هذه المشكلة بصورة تبين عناصرها وتحول دون اختلاطها بغيرها ، وبذلك يسهل توجيه الجهود لحلها. (الدمرداش ،1997 : 165) . حيث يُعرف (مرعي والحيلة) مهارة تحديد المشكلة

بأن : يعبّر المتعلم عن طبيعة مشكلته وعناصرها وحدودها ومجالها وحجمها بجملة تقريرية مختصرة ، أو على شكل سؤال يتطلب البحث عن الحل .(مرعي والحيلة ،2009 : 222) أما (الهويدي) فيعرفها بأنها : صياغة للمشكلة بلغة واضحة ومحددة بحيث يسهل توجيه الجهود لحلها . ويكون تحديد المشكلة بصياغتها على شكل سؤال أو بصيغة تقريرية .(الهويدي ، 2010: 221-223) . ويعرفها(شهاب) بأنها تتمثل في القدرة على اختيار السؤال الذي يعبر عن المشكلة الرئيسية التي يطرحها الموقف (المشكلة) .(شهاب ، 2007 : 53-54) .كما يعرفها(الخالدي) بأنها تتمثل في القدرة على إدراك الجوانب ذات الأهمية في المشكلة المطروحة ، والتمييز بين الأسئلة التي تشير إليها ، وتحديد أي هذه الأسئلة يعبر عن المشكلة تعبيراً دقيقاَ . (الخالدي ، 2000 : 108) أما(العليمات وزميليه) فيعرف مهارة تحديد المشكلة بأنها القدرة على اختيار السؤال الذي يعبر عن المشكلة التي تطرحها الفقرة من بين عدد من الأسئلة التي تبدو ممثلة للمشكلة في الفقرة . (العليمات وزميليه ، 2008 ص 245)

ويُعرف الباحث مهارة تحديد المشكلة بأنها : قدرة التلميذ على اختيار أو صياغة السؤال المناسب الذي يعبر على حقيقة المشكلة أو الموقف الذي يواجهه .

ومما سبق يتضح أنه لابد من تحديد المشكلة بصورة تبين عناصرها وتساعد المتعلم في توجيه طاقاته وتنظيمها لحلها . وعلى المعلم أن يدرب تلاميذه على تحديد العامل الرئيسي في المشكلة وأن يوجههم إلى وضع خط تحت الكلمة أو الكلمات الرئيسة في المشكلة . وكذلك فإن الدقة في تحديد المشكلة تتطلب دقة في استخدام الألفاظ والمصطلحات الداخلة في عملية التحديد هذه . (النجدي وآخرون ، 2005 : 239 - 241)

2- اختيار(فرض) الفروض : The Choice of Hypotheses :

تعتبر هذه العملية من أكثر عمليات(مهارات) التفكير العلمي إجهاداً للعقل البشري ، فالإنسان لا يتوصل للفروض المناسبة من فراغ . وإنما يستند في ذلك على المعلومات والبيانات التي قام بجمعها في الخطوة السابقة .(النجدي وآخرون ، 2005 : 239 - 241) . حيث يُعرف(سعادة) مهارة فرض الفروض بأنها : تلك المهارة التي تستخدم من أجل تشكيل أو طرح حلول تجريبية لمشكلة ما واختبار فاعليتها وتحليل نتائجها ، أو أنها عبارة عن القيام باقتراح تخمينات جيّدة لحل قضية ما ثم العمل على فحص أو اختبار هذه التخمينات .(سعادة ، 2015

ص 47) .أما (نشوان) فيرى أنها تمثل : حلا مقبولا للمشكلة أو إجابة عن التساؤل الذي تطرحه المشكلة ، وفي هذا الصدد لا بد من التنويه إلى أن مهارة فرض الفروض تحتاج إلى قدرة عقلية عالية لأنها تتعامل مع البدائل. (نشوان ، 2005 ص 103). بينما يرى (مرعي والحيلة) بأن : الفرض ما هو إلا حل يحتاج إلى تطبيق ، وحتى يستطيع صاحب المشكلة اقتراح الفروض لا بد له من تحليل المشكلة وجمع المعلومات والبيانات المتصلة بها من حيث أسبابها والعوامل المؤثرة فيها.(مرعي والحيلة،2009 : 223) . أما سلامة(1990) فيعرف الفرض على أنه تصور لعلاقة أو حقيقة يمكن أن تفسر ظواهر ، إلا أنه لم يتوفر لها الدليل ، وفي فرض الفروض خطوة ضرورية في السعي نحو المعرفة العلمية ، وإذا توفر للفرض الدليل صار قاعدة أو قانون .(سلامة ، 1990 ص 32) أما عند (الهويدي) فتعني مهارة فرض الفروض : وضع الحل المقترح للمشكلة ، وتعتبر صياغة الفروض عملية إبداعية للعقل البشري ، ومن المفروض أن يكون الفرض مرتبطا بالمشكلة وقابلا للاختبار سواء أكان ذلك بالملاحظة أو التجريب ولابد أن يصاغ الفرض بصورة يمكن ملاحظته وقياسه .(الهويدي ، 2010: 221-223) أما (بهجات) فيعرفها بأنها عبارة عن تخمين منطقي وذكي لشرح حدث ما أو ملاحظة ما ومن الناحية العلمية يقوم العالم عادة بفرض الفروض التي يمكن اختبارها بالتجربة .(بهجات ، 1996 :130). وتتمثل مهارة فرض الفروض لدى (شهاب) في قدرة الفرد على اختيار أحد الحلول التقريبية للمشكلة الواردة في الموقف (المشكلة) .(شهاب ، 2007 : 53-54). ويرى (الخالدي) بأنها تتمثل في القدرة على التمييز بين عدد من الفروض المقترحة لحل مشكلة ما ، وإدراك ما إذا كان الفرض يمكن أن تأخذ به على ضوء الوقائع المعينة التي تمثل موضوع المشكلة أم لا .(الخالدي ، 2000 : 108). أما (العليمات وزميليه ، 2008 ص245) فيعرف مهارة اختيار الفرض بأنها القدرة على اختيار أحد الحلول للمشكلة التي تطرحها الفقرة من بين عدد من الفروض التي تبدو حلولاً محتملة للمشكلة الواردة في الفقرة .

ويعرف الباحث مهارة فرض الفروض بأنها : قدرة التلميذ على اقتراح حلول مؤقتة للمشكلة أو اجابات محتملة عن التساؤل الذي تطرحه المشكلة أو الموقف الذي يواجه التلميذ . ولكي يكون الفرض جيّدا ومحتملا يجب أن يتوفر على الشروط والمعايير التالية :

أ- أن يكون للفرض علاقة بالمشكلة .

ب- أن يكون الفرض قابلا لاختبار صحته بأي وسيلة من الوسائل العلمية الممكنة .

ج- أن يصاغ الفرض بصورة واضحة تيسر فهمه ووضعه موضع الاختبار. (الدمرداش ،1997 : 167) كما أن مهارة فرض الفروض هي عبارة عن مجموعة متتابعة من الأداءات العقلية التي تشير إلى القدرة على التعامل مع الفروض العلمية عند مواجهة ظاهرة محيرة أو مشكلة علمية والتي تتضمن ثلاث قدرات رئيسية هي : - القدرة على فرض الفروض .- القدرة على تقويم الفروض العلمية .- القدرة على اختبار الفروض العلمية .(غانم ،2007 : 25) . كما أن الفرض العلمي يعني إجابة محتملة لسؤال أو استفسار ناتج عن ظاهرة تحت الدراسة ، ويمكن لمعلم العلوم أن يساعد طلابه في تنمية مهارة فرض الفرضيات من خلال إتاحة الفرصة التعليمية التعلّمية لطلابه ومنها ما يلي :

1- إثارة مشكلة محددة في قاعة الدراسة ، ثم يطلب من الطلاب وضع فرضيات محددة حول أسباب المشكلة .

2- تقدم عرض عملي كمقدمة لدراسة ظواهر يشاهدونها في واقع حياتهم اليومية . (أبو جلالة ، 2007 : ص 146)

3- اختبار صحة الفروض : Test of Correctness of Hypotheses:

وتعتبر هذه المرحلة حاسمة في الوصول إلى حل المشكلة أو الإجابة عن تساؤلاتها ، ولهذه الغاية يقوم التلميذ باختبار كل فرض على حدة مع عزل المتغيرات المؤثرة عليه . ويتوصل من خلال اختبار هذه الفروض إلى قبول واحدة منها يكون حلا مقبولا لحل المشكلة . ويكون الفرض المقبول هنا اكتشافا جديدا في بنية المعرفة العلمية التي يمتلكها التلميذ . (نشوان ، 2005 ص 104) . ونستطيع أن نتحقق من صحة الفروض بطريقتين هما :

أ- **الملاحظة** : للملاحظة أهمية كبيرة في التفكير العلمي ، فهو يقوم عليها ويتقيد بها ، وهي الأساس الذي يُمكِّن الإنسان من الشعور بمشكلة من المشكلات ، أو اقتراح فرض من الفروض ، كما أنها لازمة لاختيار صحة الفروض .(النجدي وآخرون ، 2005 : 239 - 241) **ولكي** تقوم الملاحظة بدورها كمهارة من مهارات التفكير العلمي لابد أن تتوافر فيها شروط من أهمها :

أ- أن تكون الملاحظة دقيقة وشاملة .

ب- أن تتم الملاحظة تحت مختلف الظروف.

ج-ألا نخلط بين الملاحظة والحكم.

د-ألا يهمل في الملاحظة الشاذ والنادر.

هـ-أن تشمل الملاحظة سائر وجوه الشيء الذي نلاحظه. (الدمرداش ،1997 : 170)

2- اختبار صحة الفروض بالتجربة :الملاحظة تتم دون التدخل في أمرها ، أما التجربة فنحاول 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 .(النجدي وآخرون ، 2005 : 240) . وفي هذه المرحلة نختار أنسب الفرضيات التي تقود إلى الحل المناسب وذلك من خلال مناقشة الفرضية بالمنطق العلمي ثم التجريب وهذا يعني رفض بقية الفرضيات الأخرى . (الهويدي ، 2010: 221-223) . ويمثل التجريب موقف اصطناعي يلجأ إليه معلم العلوم لجمع بيانات ومعلومات عن ظاهرة أو حدث ، أو للتأكد من صدق معلومة سبق التوصل إليها أو لاختبار صدق فرضية ، أو التوصل إلى فرضيات جديدة أو التوصل إلى تعميمات في صورة مبادئ أو قوانين أو التحقق من صدقها . (أبو جلالة ، 2007 : ص 146) كما تتمثل مهارة اختبار الفرضية (التجريب) في قدرة الفرد على اختيار أنسب الطرق لاختبار صحة الفرض الذي يطرحه الموقف(المشكلة) .(شهاب ، 2007 : 53-54) ويتمثل أيضا في القدرة على التمييز بين عدد من الطرق التي يمكن استخدامها لاختبار صحة فرض ما ، وتحديد أيّها يصلح لاختبار الفرض وأيّها لا يصلح . (الخالدي ، 2000 : 108). ويعرف (العليمات وزميليه ، 2008 ص245) مهارة اختبار الفرض بأنها القدرة على اختيار الطريقة المناسبة لاختبار صحة الفرض من بين عدد من الطرائق التي تبدو ممكنة لاختبار صحة الفرض الذي يطرحه الموقف الوارد في الفقرة .

ويعرف الباحث مهارة اختبار الفروض (التجريب) بأنها : قدرة التلميذ بالتعاون مع المعلم أو رفاقه أو حتى منفردا على القيام بإخضاع الفروض التي اقترحها كحلول للمشكلة محل الدراسة إلى التجربة المخبرية الواحدة تلو الأخرى ، فيقبل الفروض التي تحقق من صحتها ويرفض تلك التي لم تتحقق. ولا تقتصر عملية التجريب على العالم فقط ، ولكن أغلب الأفراد يقومون بإجراء العديد من التجارب في حياتهم اليومية والتجريب هنا يعني الاختبار ، ولكن معنى الاختبار ووسيلته لدى العالم يختلف عنه لدى الفرد العامي ، حيث يعتمد الفرد العادي على المحاولة

والخطأ في اختباراته لكي يجرب ، أما العالم فيعتمد على الفحوص العلمية الدقيقة في اختباره لكي يجرب .(بهجات ، 1996 : 125)

4 – مهارة التفسير Interpreting skill :

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 .(النجدي وآخرون ، 2005 : 239 – 241). وتعتبر مهارة التفسير عملية أكثر تقدما من عملية التصنيف. فالتلميذ يكون هنا معنيا بتفسير المعلومات التي لاحظها وصنفها . وتحتاج عملية التفسير إلى قدرات عقلية أعلى . فهو يقوم بتفسير الظاهرة أو الحادثة في ضوء المعلومات التي لديه أو تفسير النظام الذي اعتمده في عملية التصنيف. (نشوان ، 2005 ص 98)ويُعرف(سعادة) مهارة التفسير بأنها تلك المهارة التي تُستخدم لتحديد العلاقات السببية بين الأحداث المختلفة ، أو أنها تلك العملية الذهنية التي تبين كيف أن شيئا ما يكون سببا لآخر.(سعادة ، 2015 : 46) . كما يعرفها (شهاب) بأنها : تتمثل في قدرة الفرد على اختيار أحد التفسيرات المقترحة كحل للمشكلة. .(شهاب ، 2007 : 53–54) . أما (الخالدي) فيرى أنها تتمثل في قدرة الفرد على معرفة العلاقات بين وقائع معينة تملى عليه ، ونتائج مستمدة منها ، بحيث يمكن أن يُحدد ما إذا كانت هذه النتائج تتبع بدرجة معقولة الوقائع المعينة أم لا . (الخالدي ، 2000 : 108)ويعرف (العليمات وزميليه ، 2008 : 245) مهارة التفسير بأنها القدرة على اختيار أحد التفسيرات المقترحة كحل للمشكلة التي تطرحها الفقرة .

ويُعرف الباحث مهارة التفسير بأنها : قدرة التلميذ على القيام بتعليل (أي تقديم الأسباب) لتلك النتيجة التي توصل إليها من خلال التجربة والملاحظة . إن التفكير العلمي لا ينتهي بالوصول إلى نتيجة من النتائج مهما بدا لنا من قوتها وشدة اقتناعنا بها. والواجب أن يبقى الباحث مرهف الحس متفتح العقل متطلعا دائما إلى كل ما يلقي ضوءا جديدا على النتيجة التي وصل إليها سواء كان هذا الجديد يؤيدها أم يخالفها. (الدمرداش ،1997 : 174) . وتعتبر مهارة التفسير من المهارات المهمة نظرا لدورها في ربط المسببات بالنتائج و وكذلك يمكن القول بأن التفسير يعني الحصول على معنى للمعلومات ، والاستعانة بالمعلومات السابقة في عملية التفسير . ويمكن لمعلم العلوم أن يساعد طلابه في اكتساب هذه المهارة من خلال :

1- تفسير النتائج التي يتوصلون إليها من التجربة .

2- تفسير حدوث ظاهرة ما . (أبو جلالة ، 2007 : 146)

5- مهارة التعميم Generalizing Skill:

إن القيمة 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 امكانية استخدام هذه التعميمات .(النجدي وآخرون ، 2005 : 239 - 241) و(الدمرداش ،1997 : 175) ويُعرف (سعادة) مهارة التعميم بأنها : تلك المهارة التي تُستخدم لبناء مجموعة من العبارات أو الجمل التي تشتق من العلاقات بين المفاهيم ذات الصلة ، أو أنها عبارة عن بناء جملة أو عبارات واسعة يمكن تطبيقها في معظم الظروف أو الأحوال إن لم يكن في جميعها .(سعادة ، 2015 ص 49) .كما يعرفها (شهاب) بأنها تتمثل في قدرة الفرد على تطبيق تفسير معين على ظواهر أو مواقف مشابهة .(شهاب ، 2007 : 53-54). ويُعرفها أيضا (الخالدي) بأنها قدرة الفرد على تحديد درجة انطباق نتيجة ما أو صفة ما على موقف معين أو جماعة معينة ، ومدى شمولها للموقف أو الجماعة كلها ، أو الغالبية أو بعضها ، أو لا تنطبق بالمرة ، أو لا يعرف الفرد عنها شيئاً .(الخالدي ، 2000 : 109) . كما تعني مهارة التعميم لدى (نشوان) بأن يُكوّن التلميذ مجموعة من الاكتشافات التي توصل إليها نسقا يربطها ببعضها ، ومن ثم يجمل هذا النسق في عبارات عامة تتضمن بين ثناياها جميع الجزئيات التي خلصت إليها عمليات الاستنباط والاستكشاف .(نشوان ، 2005 : 103). ويعرف (العليمات وزميليه ، 2008 : 245) التعميم على أنه القدرة على تطبيق تفسير معين على ظواهر أو مواقف مشابهة جديدة .

ويُعرّف الباحث مهارة التعميم على أنها قدرة التلميذ على صياغة عبارات أو جمل عامة للنتيجة التي توصل لها لتشمل مواقف أو مشكلات مشابهة لتلك التي مرت به . ويعني أن النتيجة التي وصلنا إليها يمكن تعميمها ، وذلك من خلال إجراء عدد آخر من التجارب التي تدعم نفس النتيجة السابقة .(الهويدي ، 2010 : 221-223)

ومما سبق يمكن القول بأن مهارات التفكير العلمي إنما هي عملية عقلية تتطلب من الفرد أن يبدي القدرة على استخلاص مشكلة متعلقة بظاهرة مُلاحظة وتحديد تفاصيلها وجمع البيانات

عنها ، والقدرة على استنباط العوامل والمتغيرات التي تتحكم بالظاهرة موضع الدراسة ، والقدرة على استقراء علاقة مؤقتة عن أسباب حدوث الظاهرة في صورة فرض علمي ، والقدرة على اختبار الفروض عن طريق الملاحظة والبحث والتجريب ، والقدرة على استنتاج تفسير للظاهرة من نتائج الاختبار العلمي ، والقدرة على إيجاد علاقات متكررة تتصل بالظاهرة بحيث تؤدي هذه القدرات إلى أن ينتج الفرد حلولاً علمية للمشكلات التي تثيره في الطبيعة .(غانم ،2007 : 139) وتشير نتائج الدراسات و الابحاث التربوية إلى أن التفكير العلمي ليس مجرد مصطلح له معنى غير محدد ، وإنما ترجم إلى مهارات سلوكية يمكن تدريب التلاميذ عليها وقياس مدى نموهم في هذه المهارات والتي نعرضها على النحو التالي : – تحديد المشكلة . – فرض الفروض . – اختبار الفروض. – تفسير النتائج . – التعميم . (أبومي ،2012 : 22)

8. معيقات التفكير العلمي:

رغم أهمية إثارة التفكير في إنجاح العملية التعليمية التعلمية ، ورغم الفوائد الكثيرة التي حددها المربون والمهتمون بالمناهج وطرق التدريس لتعليم التفكير ومهاراته المختلفة ، إلا أنه توجد العديد من أنماط السلوك التي تسهم في إعاقة تنمية مهارات التفكير العلمي والتي أيهب في ذكرها العديد من المهتمين بهذا المجال ، حيث أورد (جابر ، 1999) ومن داخل الفصول الدراسية أن من أهم معيقات التفكير بصفة عامة والتفكير العلمي على وجه الخصوص هي :

1– الاندفاع :هناك بعض التلاميذ الذين يستجيبون على نحو سريع لأنواع كثيرة من المثيرات ، وكثيرا ما يقول المدرسون عن هؤلاء أنهم يستجيبون دون مراجعة ما يقولون ، إنهم يبدؤون في الاجابة قبل طرح السؤال ، ويرى كثير من المدرسين أن هذا السلوك يرتبط ارتباطا وثيقا بالتفكير.

2– فرط الاعتماد على المدرس : يوجد في كل صف دراسي تقريبا تلاميذ يعتمدون بإفراط على المدرس ، وبمجرد أن يبدأ المدرس الدرس ، فإن هؤلاء التلاميذ يرفعون ايديهم مباشرة ، إنهم يبينون أنهم في حاجة إلى مساعدة فيبين لهم المدرس كيف يتقدمون ويقومون بالخطوة(1) والخطوة (2) ، وبعد فترة وجيزة يواجه هؤلاء التلاميذ صعوبة مرة أخرى فقد أتموا الخطوتين (1) و (2) ولكنهم يحتاجون لمساعدة للتقدم بعد ذلك .

3- عدم القدرة على التركيز : كثيرا ما يقول المدرسون عن هذه الفئة أنها لا تستطيع التركيز ، ويشيع أن يخبر المدرسون هؤلاء التلاميذ ، المرة بعد المرة أنه ينبغي عليهم أن يركزوا ويستمروا في تشغيل عقولهم ، وأن يفكروا فيما يقومون به ويعملونه .

4- ضياع المعنى : ويقول المدرسون عنهم أنهم سطحيون ، ولا يفكرون ، وأن التفكير أبعد مما تستطيع عقولهم . إنه نشاط عميق ومعقد بالنسبة لهم ، ولكن حين تتاح لهذه الفئة من التلاميذ فرص متواترة للتفكير في ظل توجيه مدرس كفء يبدأون في التغيير والتحسن .أن هؤلاء التلاميذ يحتاجون غذاء مركز قوامه أنشطة تفكير ، وتدل الشواهد البحيثة على أن فصلا دراسيا يقتضي عمله كل يوم أنواعا مختلفة من التفكير إلى تغيرات سلوكية ملحوظة .

5- جمود السلوك ومرونته : حين يطلب من بعض هؤلاء التلاميذ ، إعادة حل المسائل التي أخطأوا في حلها يكررون أخطاءهم السابقة ، وهناك مقاومة للأفكار الجديدة ، والمواد الجديدة ، ويفضلون الطرق القديمة ، والطرق المعروفة ، والطرق المألوفة ، إن التفكير يعني نظرة جديدة لموقف جديد . إن التفكير يتضمن ويتطلب فحصا للبدائل ،وكثيرا ما يعني تجربة فرض جديد .

6- قصور حاد في ثقة الفرد في تفكيره : هناك فكرة أن أفكار الفرد ينبغي أن تكون صادقة تماما وإلا فلا ينبغي النطق بها ، وهناك تهيب عن كشف التلميذ عن نفسه ، وقصور في الثقة في الذات .ومع خبرة التلاميذ بكثير من مواقف التفكير ، ورؤية الآخرين وهم يستجيبون لها وتوافر توجيه لهم وفي كثير من أنواع عمليات التفكير فإنهم يتغيرون ويميلون إلى مشاركة زملائهم في التفكير والتغيير . إن نقص الثقة الكبيرة عند التلميذ في تفكيره يعتبر عرضاً قابلاً للتعديل إذا أكد المنهج التعليمي على عمليات التفكير .

7- عدم إرادة التفكير : إن لدى هؤلاء التلاميذ عادات تميل بهم إلى جعلهم يقاومون التغيير ، ويصعب عليهم العمل في المنهج التعليمي إذا كان يهتم بالتفكير ، إن التعرض المستمر والمستقر لأنواع وعمليات التفكير المختلفة ، وتوفير مكافآت على نحو سليم وتوجيه مثقف مفكر إن هذه كلها تساعد على التغيير المطلوب . ويرى الباحث أن المعيقات التي ذكرها (جابر) إنما تنبع من صميم التجربة الميدانية ، وما الأمثلة التي ضربها إلا دليلا واضحا على ذلك ولا يخفى ذلك على من له صلة بالتدريس والصفوف التعليمية . (جابر ، 1999 : 388-391)

ويركز (عبد العزيز ، 2009) على بعض المعيقات المتعلقة بالمناهج المدرسية وهي كما يلي :

1- النظـرة التقليديـة الشـائعة لـدى المـربين القـدامى والتـي تهـدف علـى حشـو عقـول الطلبـة بالمعلومات والحقائق والنظريات عن طريق التلقين أو المحاضرة و الأمر الذي يقيد تفكير الطالب ويجعلـه أسير هذه المعلومـات والمطلوب هو إطـلاق تفكيره ليلحق فـي كل مجـال من مجـالات الدراسة .

2-جعل الطالب مجرد متلق سالب للمواد الدراسية والمحاضرات التي يلقيها المدرس فهو ليس مطلوبـا منـه أن يفكـر فـي هذه المـواد أو أن ينقدها أو أن يفكـر فـي حلـول للمشـكلات بـدلا مـن الحلول الجاهزة التي يقدمها له المعلم .

3- عدم توظيف ما يتعلمه الطالب والاكتفاء بالدراسة النظرية ، ولا نريد أن يكون الطالب مخزناً للمعلومات بل نريد منه إدراك كيفية الاستفادة من هذه المعلومات وأن يوظفها في عمله لينفع بها نفسه ومجتمعه ليوفر الوقت والجهد .(عبد العزيز ، 2009 : 36-37)

كما جاء في (العتوم ورفاقه ، 2009) أن من بين الأسباب التي تؤدي إلى فشل التفكير العلمي ما يلي :

1- تدني مستوى الدافعية للتعلم والإنجاز وهذا من العوامل التي تحد من التفكير أو طرح الأفكار أو التعبير عن الآراء و الاتجاهات في المواقف التعليمية.

2- انخفاض المثابرة والطموح وهذا من معوقات التفكير حيث أن الاستمرارية والصبر والمثابرة من أجل تحقيق الطموح العالي أو أهداف المتعلم هي ميزات هامة في التعلم الصفي الفعال.

3- استخدام المهارات الخاطئة في مواقف التعلم الصفي يعمل على الحد من تنمية التفكير و تحقيق النجاح أو الوصول إلى درجات عالية من الإتقان.

4- عدم القدرة على تحويل الأفكار إلى سلوكيات عملية أو لفظية تحد من الوصول إلى الإتقان أو توليد الإحساس بالإحباط و اليأس و خصوصا أن المتعلم يعي و يعرف أنه قادر على إنجاز المهمة أو المشاركة في النقاش الصفي و لكنه لم يستطع القيام بذلك.

5- التركيز على العمليات و الإجراءات المحددة من قبل المعلم للتعلم أو النقاش الصفي ، أو أداء الواجبات ، أكثر من التركيز على المنتج النهائي للأفكار أو الواجبات و إكمال المهمات المتوقعة من المتعلم ، حيث غالبا ما يكون المنتج النهائي هو ما ينال التقدير و الثناء أو التقييم للمتعلم.

6- يعاني الكثير من الطلبة من مشكلة المبادرة و المبادأة في مواقف التفاعل و النقاش الصفي نتيجة الخوف من النقد و التقييم أو الفشل أمام الآخرين فيضيع الوقت في التردد حول قرار المشاركة و التفاعل الصفي و الإحساس السلبي بالفشل أو الشعور بالضيق.

7 – تركيز المناهج و الكتب المدرسية على فلسفة مفادها أن حشو عقول الطلبة بالمعلومات و المعارف المختلفة كفيل بتنمية التفكير و تطويره دون اللجوء إلى إستراتيجيات و أساليب و أنشطة محددة تعمل على تنمية التفكير بمختلف مستوياته.

8- التركيز على دور المعلم كناقل للمعلومات يقدمها للمتعلمين بطريقة إستقبالية آلية من خلال أسلوب المحاضرة دون إعطاء المتعلمين الفرصة لترتيب الأفكار و تنظيمها و طرح الأسئلة و التفكير العميق بالمادة التعليمية و محاولة دمجها في بناءهم المعرفية.

9 – عدم الاهتمام و التدريب الكافي الذي يتلقاه طلبة كليات التربية و تأهيل المعلمين على طرائق و إستراتيجيات تعليم التفكير و الانتقال من دراسة التفكير بطريقة نظرية تقليدية إلى طريقة عملية تطبيقية لينقل هؤلاء المعلمين و المتدربين مهاراتهم إلى طلبتهم في المستقبل.

10- التركيز في النظام التربوي المدرسي أو الجامعي على تحقيق الأهداف و المهارات المعرفية الدنيا مثل : الحفظ و التذكر و الانتباه و الفهم على حساب مهارات التفكير العليا مثل مهارات التفكير الناقد و الإبداعي و ما وراء المعرفي.

11- المعتقدات الخاطئة حول التعلم التلقائي و الذاتي لمهارات التفكير دون بذل أي جهد إضافي ، و ذلك اعتقادا أن مثل هذه المهارات هي نتيجة حتمية لعملية التعلم الأكاديمي في المدرسة أو الجامعة. (العتوم ورفاقه ، 2009 : 37) و(أبو شعبان ، 2010 : 61 -62)

كما يلاحظ أن هناك عدد من معوقات التفكير ، وعند تأملها بعمق نجدها تتعلق بالمعلم ، حيث أورد(جروان) بعض السلوكيات التي تمارس من قبل المعلمين وتعيق تفكير التلاميذ :

1 – المعلم هو صاحب الكلمة الأولى والأخيرة في الصف ، والكتاب المدرسي المقرر هو مرجعه الوحيد في أغلب الأحيان.

2 – المعلم هو مركز الفعل ويحتكر معظم وقت الحصة والطلبة خاملون.

3 – نادراً ما يبتعد المعلم عن السبورة أو يستخدم التقنيات الجديدة.

4- يعتمد المعلم على عدد محدود من الطلبة ،يوجه إليهم أسئلته دائماً لإنقاذ الموقف والإجابة عن السؤال الصعب.

5 –المعلم مغرم بإصدار الأحكام والتعليقات المحبطة لمن يجيبون بطريقة تختلف عما يفكر فيه والمعيقة للتفكير في ما هو أبعد من الإجابة الوحيدة أو الظاهرة.

6 –المعلم لا يتقبل الأفكار الغريبة أو الأسئلة الخارجية عن الدرس.

7 –معظم أسئلة المعلم من النوع الذي يتطلب مهارات تفكير متدنية.

8 –نادراً ما يسأل المعلم أسئلة تبدأ بكيف ؟ ولماذا ؟ وماذا لو ؟

9 –أحياناً يعاقب التلميذ على التساؤل والاكتشاف ويتعرض للسخرية.

10 –تفضيل المعلم للطالب الذكي وعدم تفضيله للتلميذ المبتكر.

11 –اتجاه المعلم نحو مكافأة التلاميذ الذين يبدون سلوك الطاعة والإذعان والمسايرة.

12 –نادراً ما يعتمد المعلم على أساليب حديثة لتوصيل المعلومات كأسلوب البحث والاستقصاء

إن الفحص الدقيق للمناهج المدرسية والممارسات الصفية – يضيف جروان– يكشف عن بعض العوامل التي تقف عائقا في طريق التغيير ، وتؤدي بالتالي إلى عدم نجاح برامج ومحاولات التطوير التربوي وتعليم مهارات التفكير على مستوى الممارسات الصفية. وفي ما يلي ايجاز لأهم العوامل :

1 – لا يزال الطابع العام السائد في وضع المناهج الدراسية والكتب المدرسية المقررة – ولاسيما في صفوف المرحلة الاساسية العليا والمرحلة الثانوية – متأثرا بالافتراض الواسع الانتشار الذي مفاده أن عملية مراكمة كم هائل من المعلومات والحقائق ضرورية وكافية لتنمية مهارات التفكير لدى الطلبة .

2 – لا تزال الفلسفة العامة للمدرسة ودورها في المجتمع وأهداف التربية والتعليم ورسالة المعلم تركز على عملية نقل وتوصيل المعلومات بدل التركيز على توليدها أو استعمالها .

3– تواجه الهيئات التعليمية والإدارية مشكلة كبيرة في تعريف التفكير وتحديد مكوناته بصورة واضحة تسهل عملية تطوير نشاطات واستراتيجيات فعالة في تعليمه ، وذلك نظرا لكثرة التعريفات وتباين الاتجاهات النظرية في معالجة مفهوم التفكير .

4 – تقوم برامج تدريب المعلمين وتأهيلهم وكذلك المقررات الجامعية في كليات التربية على افتراض أن ما يدرسه المعلمون المتدربون حول اساليب التعليم ونظريات التعلم وغيرها يؤدي بصورة تلقائية على انتقال خبراتهم النظرية إلى ممارسات عملية على مستوى الصف .

5 – يعتمد النظام التربوي بصورة متزايدة على امتحانات مدرسية وعامة قوامها أسئلة تتطلب مهارات معرفية متدنية ، وكأنها تمثل نهاية المطاف بالنسبة للمنهاج وأهداف التربية .(جروان ،2007 :22 – 23) و(سعادة ، 2015 : 71–73)

ومما سبق يتضح بأن السلوكيات التي تمارس من قبل المعلمين تعتبر سبب رئيسي لإعاقة تنمية التفكير لدى المتعلمين ، وعليه فإن التعليم من أجل التفكير ،أو تعلم مهاراته ، هو شعار جميل نردده دائماً من الناحية النظرية ،أما على أرض الواقع فإن الممارسات الميدانية لا تعكس هذا التوجه ، فيجب أن نبدأ بالخطوة الأولى نحو تنمية مهارات التفكير لدى المتعلم وهي إعادة تأهيل وتدريب المعلم على السلوكيات والأساليب الداعمة للتفكير وإلا فسيكون أي جهد يبذل في هذا المجال ضائعاً لا محالة . كل هذه العوامل السابقة تحد بطريقة أو بأخرى من اكتساب مهارات التفكير وتعوق من تنميتها لدى التلاميذ الذين هم أحوج إليها من غيرهم في عصر يركز فيه المعلمون الناجحون على تنمية مهارات التفكيرية التي تساعد في التغلب على الكثير من المشكلات الأكاديمية والحياتية في آن واحد .(سعادة ، 2015 : 73)

9. تنمية مهارات التفكير العلمي :

حتى يُكتب النجاح لعملية التفكير وتنمية مهارات التفكير العلمي ، فإنه لا بد من تتوفر ثلاثة عناصر أساسية مهمة حسب ما ورد عن (سعادة) والتي تتمثل في ما يلي :

أولا : المعلم المؤهل والفعال : ذلك المعلم الذي يتصف بمجموعة كبيرة من الصفات الرئيسية يتمثل أهمها في الآتي :

1– الالمام بخصائص التفكير الفعال ومهارات التفكير المتنوعة .

2– متابعة التطورات التربوية بصورة عامة والتجديدات في مجال المناهج وطرق التدريس .

3– تشجيع التلاميذ على طرح الأسئلة غير العادية أو التعليقات غير المألوفة ، تأكيدا على أهمية التفكير الابداعي لديهم .

4–الاستماع إلى آراء التلاميذ وتقبل أفكارهم وتعقيباتهم و تعليقاتهم وإضافاتهم .

5– مراعاة الفروق الفردية بين التلاميذ عند طرح الأنشطة بحيث تكون متنوعة .

6– تشجيع التعلم النشط الذي يتجاوز حدود الجلوس والإصغاء السلبي ، إلى الملاحظة والمقارنة والتصنيف وحل المشكلات .

7- تشجيع التلاميذ على الثقة بالنفس في إطار ردودهم ومشاركتهم الفاعلة ، التي تلاقي التعزيز من جانب المعلم ذاته .

8- استخدام تعبيرات وألفاظ مرتبطة بمهارات التفكير وعملياته .

ثانياً : البيئة التعليمية الصفية والمدرسية : حتى تأخذ المدرسة دورها الريادي والمهم في إيجاد البيئة التعليمية المدرسية الملائمة لإثارة التفكير ، فإنه لا بد من توفر الآتي :

1- الايمان لدى المعلمين والمديرين والمشرفين التربويين بأهمية دور المدرسة في تنمية التفكير وتعليمه .

2- تركيز المنهج المدرسي على تنمية مهارات التفكير و كي يكون محورا مهما من محاور العملية التعليمية التعلّمية .

3- ضرورة ممارسة التلاميذ لعمليات التفكير بحرية تامة في مناخ تربوي سليم يسوده الأمن والآمان بالنسبة لعلاقة الطالب والمعلم و الادارة المدرسة .

كما توجد مجموعة من الخصائص التي لابد من توفرها داخل الحجرة الدراسية حتى تكون بيئة صفية ملائمة للتفكير الفعال والتي تتمثل في الآتي :

1- ضرورة تشجيع المعلم تلاميذه على المشاركة والتفاعل بحيث لا يحتكر المعلم معظم وقت الحصة في الشرح والتوضيح تاركا التلاميذ للإصغاء السلبي .

2- وفرة المصادر التعليمة المختلفة من مراجع وكتب ووسائل تعليمية مختلفة.

3- ضرورة طرح المعلم لأسئلة تثير التفكير فعلا تتركز على مهارات التفكير العليا .

4- ضرورة قيام المعلم بالرد على مداخلات التلاميذ وتعقيباتهم وتعليقاتهم .

5- ضرورة التركيز من جانب المعلم على أهمية تقبل آراء الآخرين واحترامها والتأكيد على أن الاختلاف في الآراء وفي وجهات النظر يؤدي إلى إثارة التفكير .

6- إتاحة المجال للتلاميذ للتعبير عما يجول في خاطرهم ونقد أفكار الآخرين وأرائهم بما يفيد الجميع مع تقبل نقد الآخرين لهم .

ثالثاً : أساليب التقويم : وهنا لا ينبغي ألا يقتصر أساليب التقويم على الاختبارات الشفوية والتحريرية فقط بل لابد من استخدام تقنيات أخرى كالملاحظة ، واستخدام السجلات التراكمية ، ومقاييس التقدير ، والمناقشة الجماعية ، والرسم البياني الاجتماعي ، ولعب الدور ، والملاحظة والتقارير الشفوية الفردية والجماعية .

وتميز قطامي(2003) بين تعليم التفكير وتعليم مهارات التفكير ، حيث تعتبر تعليم التفكير محاولة لتهيئة الفرص ، والمواقف ، وتنظيم الخبرات ، التي تتيح الفرصة للمتعلم للتفكير الفعال ، وتوظيف العمليات الذهنية المختلفة . أما تعليم مهارات التفكير فتتضمن اعتبار التفكير مهارة كجميع المهارات الأخرى القابلة للتعلم والتدريب ، مما يتطلب تعليم المتعلم استراتيجيات وعمليات ذهنية ، تتناسب والمهمات التي يقوم بتنفيذها . (العتوم ورفاقه ،2009 : 43)

كما يرى (النمر) أنه يمكن تنمية مهارات التفكير العلمي لدى الطلاب من خلال العناصر التالية:

1- التسليم بمبدأ السببية أي أن لكل ظاهرة اسبابها الموضوعية التي يمكن الكشف عنها عن طريق الملاحظة والتجريب .

2- التسليم بأن الحقائق والقوانين العلمية مستقلة عن الانسان ولا تتأثر بذاتيته ، وأنها موجودة بصرف النظر عن رغبات الانسان.

3- التسليم بأن محك الحقيقة العلمية هو التجربة والملاحظة الموضوعية .

4- التركيز على التفكير العلمي وعلى مهارات أو عمليات العلم التي يمكن للطلاب استخدامها في حل مشاكلهم .

5- تشجيع الطلاب في البحث عن المعلومات العلمية خارج الكتب المدرسية و وهذا يعني امتداد التعليم خارج قاعات الدرس.

6- التركيز على أثر العلم و التقنية في حياة الانسان.

7- التأكيد على الوعي الوظيفي والمهني للطالب وخاصة فيما يتعلق بالمهن ذات الصلة بالعلم والتقنية.

8- الابتعاد عن اسلوب الحشو والتلقين و اعطاء دور أكبر للطالب من اجل تشجيعه على الشرح الواضح والمناقشة والتساؤل العلمي دائما .

9- الاهتمام بربط ما يوجد في الكتب الدراسية بالبيئة وتطور العلم والتقنية .

10- التركيز على الكيف لا الكم عي المواد العلمية مع الاهتمام بهذه المواد لدورها المتميز في تنمية مهارات التفكير العلمي.

11-استخدام اساليب تدريسية مختلفة في تدريس الحقائق العلمية بالإضافة إلى الرحلات العلمية.

12- الانطلاق من خبرة الطالب بحيث يكون له دور فاعل في تنمية التفكير العلمي .

13- الربط بين الدراسة النظرية والمعملية بحيث يمكن للطالب أن يستخدم ما اكتسبه من معارف علمية في القيام بنشاطات والتجارب المعملية وتفسيرها .

14-ربط الحقائق والمفاهيم العليمة بخبرات الطالب السابقة وبظروف البيئة المحلية التي يعيشها.

15- الاهتمام بالأسئلة التي تنمي التفكير العلمي عند الطلاب . (النمر،2003 : 60)

كما يمكن تنمية التفكير العلمي لدى المتعلمين بأساليب متعددة منها :

- حل المشكلات - التفكير الاستقرائي - التفكير الاستنباطي أو القياسي - التفكير الناقد : أي الدقة في الملاحظة والدقة في التفسير واستخلاص النتائج بطريقة منظمة وموضوعية .

- التفكير التأملي : تحديد نقاط القوة والضعف والمغالطات المنطقية في المواقف العلمية واتخاذ الاجراءات اللازمة . - التفكير الابتكاري : إنتاج فكرة جديدة تساعد على المشكلة بأقل التكاليف. (الخزرجي ،2011 : 46)

10. دور المعلم في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى التلاميذ :

ويلعب المعلم الدور الرئيس في تنمية وتهيئة الجو النفسي المناسب للتدريب على التفكير وتعلم استراتيجياته بدلا من التركيز على الحفظ والتلقين وتشير قطامي(2003) إلى أن دور المعلم في تعليم التفكير يمكن أن يتحقق من خلال :

1- تزويد الطلبة بالتغذية الراجعة المناسبة عن أدائهم سواء كانت إعلامية إيجابية ، أو تصحيحية ليبقى المتعلم في مساره الصحيح نحو تنمية التفكير .

2- توجيه المتعلم بالفرص المناسبة للتعلم المستقل وللوصول إلى الأهداف المرجوة .

3- توفير طرائق واستراتيجيات مناسبة للتعامل مع المواقف والمشكلات التي تعترض طريق المتعلم أو يطلب منه التعامل معها .(العتوم ورفاقه ، 2009 : 44)

إن كل ما يقوم به المعلم ويفعله في الفصل يؤثر على تعلم التلاميذ ، والبحوث التي تمت في العشرين سنة الماضية تشير إلى تأثير سلوك المعلم ليس على تحصيل التلميذ فقط إنما على مفهوم الذات والعلاقات الاجتماعية ، وقدرات التفكير . إن سلوك المعلم الذي يشجع وينمي تفكير التلاميذ ، يمكن أن نعرضه في الفئات التالية :

توجيه الاسئلة : Questionning : التساؤل يساعد التلميذ على جمع البيانات ، ومعالجتها بحيث يكسبها معنى ، ويتبين ما بينها من علاقات ثم يستخدم هذه العلاقات في مواقف جديدة ومختلفة .

بناء الفصل : Structuring : يعمل المعلم على أن يهيئ للتلاميذ التفاعل الفردي – التفاعل في مجموعات صغيرة – التفاعل في الفصل كله و وكذلك بتنظيم الزمن وإدارته – تنظيم المواد و الادوات المتاحة – تنظيم الحيز بالنسبة لكل فرد – أو للمجموعات الصغيرة أو للفصل ككل ، ويؤكد المعلم للتلاميذ أن التفكير الهدف الأعلى للتعلم .

استجابة المعلم للتلميذ : Responding : يساعد أسلوب المعلم في الاستجابة للتلاميذ على تنمية الوعي لديهم بعمليات التفكير وكيفية اكتسابها وتنميتها .

النمذجة المعلم كنموذج : Modeling : يستطيع التلميذ أن يكتشف المفارقات بين ما يقوله المعلم وما يفعله . أن المعلم الكفء الذي يسعى لتنمية التفكير لدى التلاميذ يخلق وحدة بين ما يقوله وما يفعله وما يعتقده وما يحترمه وما يهدف إليه . (كوستا ، 1998 : 15-17)

ويؤكد سلامة(1990) على دور المعلم في إنماء التفكير العلمي وما يصاحبه من اتجاهات وتعلم التفكير العلمي لا يتم عن طريق التلقين بل عن طريق الخبرات التي ينظمها المعلم لتلاميذه ليتدربوا علي كيفية تحديد المشكلة ووضع الفروض وجمع البيانات والتأكد من صحتها وعملية التجديد والتطور المنطقي مهمة في ضوء النظرة العلمية الحديثة والي جانب هذا يتحمل المعلم مسؤولية تدريب التلاميذ على التفكير الناقد وإنماء الاتجاهات العلمية مثل الاتجاه ضد التعصب والاتصاف بالموضوعية والأمانة العلمية واتساع الأفق. (سلامة ،1990 : 54)

ويرى الباحث أن دور معلم العلوم لافت ولا يخفى على أحد ، حيث أكد عدد غير قليل من التربويين والمختصين في مجال تدريس العلوم ما للمعلم من أهمية في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى تلاميذه ، لذلك جاءت المناهج الدراسية الحديثة لتؤكد هذا الدور من خلال المواد التعليمية والاستراتيجيات التدريسية والأنشطة الصفية التي تساعد التلميذ على التحري والاستقصاء في بناءه للمعرفة .وقد أكدت اليونسكو غير مرة على ضرورة اكتساب المتعلمين القدرة على توظيف أنماط التفكير العلمي ، حيث اكدت على علي حاجة الفرد إلى النمو في مجالات حسب الاستطلاع والإبداع والاعتماد على النفس ، ومن هنا فلا بد من التأكيد على تدريب المعلمين قبل الخدمة على توظيف المهارات الفكرية حتى يصبحوا قادرين على تنميتها لدى تلاميذهم في عالم يسوده التقدم العلمي والتكنولوجي وما يفرضه من ضرورة تكيف المتعلمين مع هذا التقدم ، بل والمساهمة فيه مستقبلا . (نشوان ، 2005 : 82)

11. دور المناهج التربوية في تنمية مهارات التفكير لدى اللتلاميذ :

يمكن أن يكون للمنهج دوره الفعال في إكساب التلميذ التفكير في حل المشكلات عن طريق :

(أ) بالنسبة للمشكلات الخاصة :

1- ممارسة التلميذ لأساليب التفكير المختلفة السابقة ، ممارسة عملية داخل وخارج الفصل .

2- إدراك التلميذ لحدود الثقة في النتائج التي يصل إليها ، باستخدام كل أسلوب من أساليب التفكير .

3-إدراك التلميذ للفرق بين القضايا مطلقة التعميم والقضايا محددة التعميم .

4- تأكد التلميذ من صحة القضايا التي يعتمد عليها في تفكيره .

5- مراجعة التلميذ للنتيجة التي وصل إليها ، في ضوء القضايا المعطاة والقضايا الموثوق في صحتها .

(ب) بالنسبة للمشكلات العامة :

1-توضيح أهمية توجيه عملية الاختراع نحو تأمين مصالح الجنس البشري ، وتقدمه ، وإيجاد الحلول المناسبة لمشكلاته العامة .

2-إظهار مدى إسهام التقدم العلمي في خدمة المسائل الحيوية المهمة في حياة الإنسان .

3- توضيح كيف استطاع العباقرة من المواهب ، حسم الكثير من مشكلات الإنسان .(مجدي ،2000 : 665)

12. دور الأنشطة التعليمية في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى التلاميذ :

ويقترح (نشوان ، 2005) عدة أنشطة تعليمية لتنمية مهارات التفكير العلمي منها :

1- إنشاء النوادي العلمية في المدارس ، بحيث يمارس التلاميذ نشاطات علمية حقيقية .

2- تطوير الأنشطة المدرسية بحيث تتضمن توثيق العلاقة بين المدرسة والمؤسسات العلمية والتربوية في البيئة المحلية ، وعلى مستوى الدولة ومن هذه الأنشطة : عقد ندوات مدرسية يحضرها تلاميذ المدرسة مع مختصين في كافة المجالات العلمية .

3- إجراء المسابقات العلمية بوجه عام ، وفي التفكير (الخيال) العلمي بوجه خاص

4- توظيف وسائل جديدة في التدريس ، فإن المعلمين مطالبون بتعديل طرائقهم وأساليبهم لتتمشى مع أهداف التربية العلمية الحديثة . .(نشوان ، 2005 : 175-177)

ومن أهم الأنشطة التي طبقت في برامج تنمية التفكير والتفكير العلمي وجدت ذات فائدة في تحقيق ذلك الخبرات والأنشطة التالية :

1- الأنشطة التي تطبق تكامل مختلف المواد الدراسية .

2- الأنشطة التي تطبق خارج الفصل الدراسي وفى الأماكن الطبيعية .

3- الأنشطة التي تشجع على اشتراك الأسرة والمجتمع المحلى .

4- كتابة التقارير حول ما يقوم به الأطفال من أنشطة ومهام .

5- كتابة المقالات في الصحف المدرسية .

6- استخدام أشكال التكنولوجيا الحديثة مثل الحاسب الآلي ، والانترنت وبرامج الفيديو والألعاب التعليمية والإنسان الآلي وغيرها .

7- الاعتماد على الأنشطة الخاصة بتبسيط العلوم مع الاستعانة بالخامات البسيطة الموجودة في البيئة .

8- أدب الأطفال وقصص التراث واستخدام جميع أنواع اللعب والفنون بمختلف أشكالها من رسم وموسيقى ورواية قصة ومسرح العرائس .

9- المسابقات بمختلف أشكالها .

10- استخدام الألغاز .(http://salahagag.jeeran.com/welcome_page.html)

13. إستراتيجيات وبرامج تعليم مهارات التفكير :

ورد في (جروان)أن نجاح برنامج تعليم مهارات التفكير يتوقف على مدى توافر عناصر أخرى بالإضافة إلى توافر المعلم المؤهل ، و تعد إستراتيجية التعليم عنصراً في غاية الأهمية لتنفيذ برنامج تعليم التفكير بصورة فعالة ، و سواء استخدم المعلم أسلوباً مباشراً أو غير مباشر في تعليم أي مهارة من مهارات التفكير فإن وضوح الإستراتيجية التي يستخدمها المعلم شرط أساسي لا بد أن يحرص عليه قبل أن يبدأ برنامجه لتعليم التفكير ، و كما هو الحال في أساليب تعليم حل المشكلات ، تتنوع إستراتيجيات تعليم مهارات التفكير التي يمكن استخدامها في المواد الدراسية المختلفة ، و نقترح استخدام الإستراتيجية المباشرة التي من شأنها ترسيخ تقاليد مدرسية وصفية تستجيب لضغوط الحياة المعاصرة التي تحتم إبراز موضوع التفكير كأحد أهم أهداف التربية و التعليم في المدرسة التربوية الحديثة.

وتتألف الإستراتيجية المباشرة لتعليم مهارات التفكير من عدة مراحل هي:

1- عرض المهارة بإيجاز.

2- شرح المهارة.

3- توضيح المهارة بمثال يختاره المعلم من الموضوع الذي يعلمه أو غيره من الموضوعات .

4- مراجعة خطوات التطبيق التي استخدمها المعلم في المثال التوضيحي.

5- تطبيق المهارة من قبل الطلبة بمساعدة المعلم.

6- المراجعة و التأمل في الخطوات السابقة. (جروان ،1999:152-153)

تتنوع البرامج الخاصة بتعليم التفكير ومهاراته بحسب الاتجاهات النظرية والتجريبية التي تناولت موضوع التفكير ، ومن أبرز الاتجاهات التي بنيت على أساسها برامج تعليم التفكير ومهاراته ما يلي :

1- برامج العمليات المعرفية : وتركز هذه البرامج على العمليات المعرفية للتفكير مثل : المقارنة ، والتصنيف ،والاستنتاج نظرا لكونها أساسية في اكتساب المعرفة ،ومعالجة المعلومات.

2- برامج التعلم بالاكتشاف : تؤكد هذه البرامج على أهمية تعليم أساليب واستراتيجيات محددة للتعامل مع المشكلات ، وتهدف إلى تزويد الطلبة بعدة استراتيجيات لحل المشكلات في المجالات المعرفية المختلفة ، والتي يمكن تطبيقها بعد توعية الطلبة بالشروط الخاصة الملائمة لكل مجال ، وهي تقوم على إعادة بناء المشكلة ، وتمثيل المشكلة بالرموز والصور والرسم البياني .

3- برامج تعليم التفكير المنهجي : تتبنى هذه البرامج منحى (بياجي)في التطور المعرفي ، وتهدف إلى تزويد الطلبة بالخبرات والتدريبات التي تنقلهم من مرحلة العمليات المادية إلى مرحلة العمليات المجردة التي يبدأ فيها تطور التفكير المنطقي والعلمي ، وتركز على الاستكشاف ومهارات التفكير والاستدلال ، والتعرف على العلاقات ضمن محتوى المواد الدراسية التقليدية .

4-برنامج تسريع التفكير : أو بمعنى تدريس العلوم من أجل مسارعة نمو مهارات التفكير العلمي الذي طبق في بريطانيا ويعرف ببرنامج Case ويقوم هذا امشروع على افتراض ضمني فحواه أننا إذا استطعنا تنمية مهارات التفكير في مجال العلوم فإن الطالب يستطيع أن ينقل استخدام هذه المهارات إلى المجالات الأخرى وتتكون فلسفة التدريس في هذا البرنامج من أربعة عناصر :

أ- المناقشة الصفية .

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

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

د- التجسير : ويقصد بها ربط الخبرات التي تحصل عليها الطالب في هذا النشاط مع خبراته في الحياة العملية وفي المواد الخرى .(الخفاف ، 2010 :246 - 248)

14. علاقة إستراتيجية التغير المفاهيمي بتنمية مهارات التفكير العلمي:

تتنوع البرامج الخاصة بتعليم التفكير ومهاراته بحسب الاتجاهات النظرية والتجريبية التي تناولت التفكير ومن ابرز الاتجاهات النظرية التي بُنيت على أساسها برامج تعليم التفكير ومهاراته تلك التي لها علاقة بعمليات التغير المفاهيمي كبرنامج تسريع التفكير أو بمعنى تسريع تدريس العلوم من أجل مسارعة نمو مهارات التفكير العلمي .

ومن خلال مقارنة بسيطة بين برنامج تسريع التفكير كأحد برامج تنمية مهارات التفكير العلمي وإستراتيجيات التغيير المفاهيمي يلاحظ الباحث أن هناك علاقة وطيدة بينها من النقاط المشتركة بين خطوات ومراحل برنامج تسريع التفكير وخطوات ومراحل استراتيجية بوسنر للتغيير المفاهيمي المقترحة في هذه الدراسة ، حيث أن مرحلة المناقشات الصفية تعد بمثابة مرحلة التشخيص والاستكشاف في استراتيجية التغيير المفاهيمي ، أما مرحلة التضارب المعرفي فهي أساس استراتيجيات التغيير المفاهيمي حيث تمثل حالة من عدم التوازن المعرفي لدى الطالب وذلك من خلال الصراع الذهني بين مفهوم خاطئ قديم (تصورات خاطئة) ومفهوم جديد يتصف بأنه أكثر وضوحا وإقناعا وفائدة من المفهوم الخاطئ الذي كان بحوزته ، أما المرحلة الثالثة فهي بمثابة حل التعارض والصراع المفاهيمي وتمثّل المفهوم الجديد في بنية الطالب المعرفية مما يولد حالة من التكيف و المواءمة لدى الطالب ، أما المرحلة الرابعة فيُعتبر مصطلح التجسير في برنامج تسريع التفكير استراتيجية متكاملة بالنسبة للتغيير المفاهيمي ، حيث يقصد بها ربط المعرفة الجديدة للطالب بالمعرفة السابقة لديه . كما أنّ الفكرة الأساسية للتفكير العلمي هي أنّ

الفرد يفكر إذا واجه موقفاً مربكًا أو محيرا ، حيث يقوم بتحديد المشكلة في صيغة سؤال ثم يجمع البيانات والمعلومات المتعلقة بموضوع المشكلة ويضع الفروض المحتملة لها ، ثم يقوم باختبار صحة هذه الفروض بالملاحظة أو التجريب ، مما يؤدي إلى قبول أحد هذه الفروض ، كحل للمشكلة ويتوصل من خلال ذلك إلى نتائج تجريبية يقوم بتفسيرها وتعميمها على الحالات المماثلة . (غلام ،2008 : 83-84) .

كما يؤكد (زيتون ، 2007 : 495) أن ثمة علاقة بين المفاهيم البديلة والمعرفة السابقة للطالب أو مستوى تفكيره المنطقي من حيث كونه تفكيراً محسوساً أو مجرداً . ويرى بوسنر وزملاؤه (Posner,et al,1982,p.226) أن دور المعلم الذي يتبع المنحى البنائي في التغير المفاهيمي يتمثل بالدورين الآتيين : **الأول** : أن يتخذ موقف الاستاذ الخصم بالمنطق السقراطي ، ليس خصما للتلميذ بل خصما للفهم الخاطئ للتلميذ ، بان يواجه التلاميذ بالمشكلات التي تنبع من محاولاتهم تمثل المفاهيم الجديدة و**الثاني** : أن يلعب دور النموذج للمفكر العلمي . ومن مظاهر هذا النموذج السعي الدائم نحو اكتشاف الاتساق بين المعتقدات والنظريات والدلائل التجريبية ، السعي نحو الاقتصاد في المعتقدات والشك في النظريات والتقدير للاختلافات في النتائج وما إذا كانت هذه الاختلافات تتفق مع النظرية . (النجدي وآخرون ، 2005 : 462) كما يمكن تنمية مهارات التفكير العلمي من خلال توجيه انتباه التلاميذ إلى تحديد المشكلات وفرض الفروض المناسبة لحلها ، وتكليفهم بأنشطة تتحدى تفكيرهم ومعارفهم السابقة أو تصوراتهم الخاطئة ، حيث تحدث عملية التعلّم أو تنمية تلك المهارات من خلال اقتناعهم بمعقولية ووضوح تلك الفرضيات أو المفاهيم الجديدة وجدواها في حل مشكلات مشابهة لتلك التي واجهتهم من قبل . كما ويشير بوركوسكي(Borkoski,1990) إلى أن الطلبة يتمثلون استراتيجيات لبناء الارتباطات بين المعرفة الجديدة والمعرفة القديمة وأنهم يمتلكون مهارات فوق معرفية لضبط تفكيرهم أو ممارسة ما يعرف ب"تعلم التعلم" . ولتحقيق ذلك فإن الطلبة يطورون أساليب في التعلم تساعدهم على ضبط التفكير وتوجيه عملية التعلم . (العتوم ورفاقه ، 2009 ، 22 :)

خلاصة الفصل :

تناولنا في صدر الفصل أهم التعريفات التي جاءت في التفكير العلمي ثم مهارات التفكير العلمي ، ومنها التطرق إلى خصائص وأهمية التفكير العلمي ، كما تناولنا خطوات ومراحل التفكير العلمي بشيء من التفصيل ، حيث تم التركيز على مهارات التفكير العلمي التي تبنتها الدراسة الحالية من حيث مبررات اختيارها دون غيرها من المهارات المتعددة التي زخر بها الأدب التربوي ، وكذلك تعريف كل مهارة على حدة ، ثم تناولت الدراسة أهم المعيقات التي تقف أمام تنمية هذه المهارات لدى التلاميذ ، ومنها تطرقنا إلى أهم العوامل التي تساعد على تنمية مهارات التفكير العلمي ، وكذا الدور الأساسي للمعلم في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى تلاميذه ، وما يمتلكه من أدوات موضوعية مُكمِّلة وضرورية تُساعده في تحقيق هذا الهدف ومن بينها دور المناهج الدراسية وتوفير البيئة الصفية الملائمة واختياره للأنشطة الصفية التي تعتمد على توظيف هذه المهارات . وفي ختام الفصل تم التركيز على ربط متغيرات الدراسة من خلال العلاقة المفترضة بين استراتيجيات التغيير المفاهيمي كمتغير مستقل ودورها في تنمية مهارات التفكير العلمي كمتغير تابع ثاني بعد تعديل التصورات الخاطئة كمتغير تابع أول .