1. إشكالية الدراسة :

أكثر ما يميز هذا العصر الذي نعيش فيه هو التوسع المعرفي في كافة مجالات الحياة ، وسرعة تبادل المعلومات فيه ، فالمعلومات تزداد وتتضاعف بسرعة تجعل مهمة التربويين في إعداد المناهج التعليمية الواجب تدريسها للطلبة أكثر صعوبة ، كما أصبح أيضا من الصعب تعليم التلاميذ الكم المتزايد من المعارف والمعلومات في ظل هذا الانفجار المعرفي الذي يشهده العالم بأسره ، وبدا من الضروري التركيز على أساسيات كل علم وتتمثل الأساسيات في المبادئ والمفاهيم ، حيث إنها اللبنة الأساسية للمعرفة العلمية التي تعمل على تنظيم التفصيلات في إطار هيكلي يسهل تعلمه .(حسام الدين ، 2010 : 95) ولذلك اتبع التربويون اتجاهات حديثة في بناء الخبرات التعليمية المبنية على المفاهيم العلمية الأساسية التي تساعد الأجيال الصاعدة مواكبة التطور السريع في المعرفة ، مما أدى ذلك إلى ظهور العديد من المناهج والمشاريع التعليمية المتمركزة حول المفاهيم . (السعيدي وآخرون ، 2009 : 187) إن الاهتمام الكبير بالمفاهيم العلمية يدل على أهميتها في تدريس العلوم ، حيث يرى كوبر(Cooper) المشار إليه في (الحيلة ، 2007) أن المفاهيم تسهل التعلم ، وتسرع الاتصال مع الآخرين ، كما أن دراسة المفاهيم تنمي التفكير الابتكاري لدى الطلبة ، وتزيد من قدرة المتعلم على استخدام المعلومات في مواقف حل المشكلات ، وتسهل استخدام وظائف العلم الرئيسية : التفسير والتحكم والتنبؤ . (سلامة ، 2004 :57) ونظرا للمكانة التي تحتلها المفاهيم العلمية في تدريس العلوم ، أكد التربويون على ضرورة تطبيق الطلبة للمفاهيم في مواقف جديدة و وضرورة جمع الأمثلة من الطلاب للتحقق من تعلم المفهوم. (الطيطي، 2007) فهي العناصر المنظمة ، والمبادئ الموجهة لأي معرفة علمية يتم اكتسابها في الصف الدراسي ، أو المختبر أو أي مكان آخر . (NUSSBAUM;1989) . ولقد أكد علماء التربية على أن أساسيات المعرفة هي أحد الحلول التي قد تكون فعالة لمواجهة تحديات العصر والبعد عن الجزئيات ، و التأكيد على أساسيات المعرفة يعني التأكيد على المفاهيم و المبادئ التي تشكل هذه المعرفة ، والتي في ضوئها يمكن فهم العديد من الحقائق الجزئية لمجال معين . (البلبيسي ، 2006 : 3). كما أكدت التربية العلمية منذ القدم على ضرورة تعلّم المفاهيم العلمية وتوجيه طرق تعلمها الوجهة الصحيحة ، وأصبح اكتساب الطلبة للمفاهيم العلمية هدفا رئيسيا ، وضعه التربويون ، ومصممو المناهج

نصب أعينهم .(صباريني والخطيب ، 1994 : 16). ولم يعد هناك خلاف على أهمية تعليم وتعلم المفاهيم لكل من يدرس العلوم ، حيث تؤكد الأدبيات التربوية في هذا الصدد أن المفاهيم العلمية تمثل أحد أهم مستويات البناء المعرفي للعلم التي تُبنى عليها باقي مستويات هذا البناء من مبادئ وتعميمات ، وقوانين ، ونظريات ، كما تُعد هذه المفاهيم واحدة من أهم نواتج التعلّم التي يمكن من خلالها تنظيم المعرفة العلمية لدى المتعلم بصورة تُضفي عليها المعنى .(صبري وتاج الدين ،2000: 49)

ونظرًا لأهمية المفاهيم والمكانة التي تحتلها في تدريس المواد المختلفة ، وضرورة تعلّمها بطريقة صحيحة ، يقوم الباحثون والمختصون بإجراء البحوث والدراسات لاستقصاء صورة المفاهيم وتكوينها وواقعها الفعلي في أذهان المتعلمين ، وكذلك أساليب ونماذج واستراتيجيات تدريسها ، وقد توصلت هذه الجهود إلى أن الصور الذهنية التي يشكلها الأطفال للمفهوم الواحد تختلف باختلاف الخبرات التي يمرون بها ، وطريقة تفكيرهم بالمفهوم ، وتصورهم له ، (Barry,1979 ,P:174) وأن عملية تكوين المفهوم تنتج عن انطباع ، أو تصور فردي يختلف باختلاف الأفراد أنفسهم .(سعادة واليوسف ، 1988 : 64). ولكن من الممكن أن يتشابه معنى المفهوم الواحد لدى الافراد المختلفين عندما تتشابه الخبرات التي يمرون بها ولكن هذا لا يعني أن الطلبة جميعهم يصلون إلى الدرجة نفسها من الفهم ، لانّ ذلك عملياً و منطقياً غير ممكن ، بسب الاختلاف في قدرات الطلبة ، لذا فمن الطبيعي أن نجد تفاوت في مستويات الطلبة وفي سن مبكرة ، كما أنها تكون متماسكة ومقاومة للتغيير ، لأنها تكونت بطريقة شخصية ، من خلال التفاعل مع البيئة المحيطة به أو تشربها من الثقافة السائدة في مجتمعه .(عبد الرضا والعزاوي ، 2011 :150) كما توصلت هذه الجهود أيضا إلى أن التلاميذ يأتون إلي حجرة الدراسة ، وفي حوزتهم أفكار وتصورات بديلة عن المفاهيم والظواهر الطبيعية ، التي تحيط بهم ، وتلك التصورات تتعارض مع التصور العلمي السليم ، الذي يفترض أن يكتسبه التلاميذ ، مما يساهم في تكوين تصورات بديلة عن المفاهيم والظواهر الطبيعية ، تعيق فهم التلاميذ لهذه المفاهيم والظواهر بشكل علمي سليم . (الأسمر ، 2008 : 3) ويُعد مفهوم التصورات الخاطئة (misconceptions) من أكثر المفاهيم انتشارا وذلك منذ تبنيه في الندوة الدولية عن التصورات الخاطئة في العلوم والرياضيات عام 1983 وقد استخدم مصطلح التصور الخطأ لوصف التفسير

غير المقبول (وليس بالضرورة أن يكون خطأ) لمفهوم ما بواسطة المتعلم بعد المرور بنشاط تعليمي معين. (زيتون ، 2002).

وقد حظي موضوع المفاهيم البديلة أو التصورات الخاطئة في مجال العلوم باهتمام كبير خلال السنوات القلائل الماضية ، حيث أُجريت مئات بل آلاف الدراسات والبحوث في هذا المجال وكان معظم هذه الدراسات وتلك البحوث في مجال الفيزياء ، ففي دراسة مسحية اجراها كل من بفوندي ودوت (Pfundi & Duet, 1991) لحصر الدراسات التي تناولت المفاهيم البديلة في مجالات وفروع العلوم ، تبين أن عدد هذه الدراسات في مجال الفيزياء تزيد عن(700) سبعمائة دراسة .(300) ثلاثمائة دراسة منها تناولت المفاهيم البديلة في موضوعات : القوة ، والحركة ، والجاذبية ، والسرعة والعجلة(التسارع). و(159) مائة وتسع وخمسون دراسة في موضوعات : الدوائر الكهربية ، والتيار ، والجهد ، والمقاومة ، والكهربية الاستاتيكية ، والكهرومغناطيسية ، وأخطار الكهرباء ، و(70) سبعين دراسة في موضوعات : الحرارة ، والضوء ، والصوت ، وخواص المادة ، و(35) خمس وثلاثون دراسة في المفاهيم البديلة المرتبطة بعلوم الارض والفضاء ،و(10) عشر دراسات فقط في مجال المفاهيم البديلة المرتبطة بموضوعات الفيزياء الحديثة بما فيها فيزياء الكم . (صبري وتاج الدين ، 2000 :60) . ويؤكد هذا الكم الهائل من الدراسات والبحوث على أن مفاهيم الفيزياء – والتي من ضمنها المفاهيم الكهربائية طبعا – تُعد من أكثر المفاهيم العلمية تجريدا وصعوبة ، مما يؤدي إلى تكوين بعض أنماط التصور الخاطئ حول هذه المفاهيم لدى الطلاب. (صباريني والخطيب ، 1994: 24). ويُرجع الأدب التربوي عدم قدرة الطلبة على تعلم المفاهيم إلى عوامل خارجية وأخرى داخلية ، فالعوامل الخارجية تتمثل في المناهج الدراسية غير الملائمة ،حيث أنها لا تراعي خلفية التلميذ المعرفية ، مستواه ، وقدرته على تنفيذ نشاطات التعلم . ولغة التدريس واللهجات التي يستخدمها المعلمون ، فهي قد تؤثر في تكوين المفاهيم العلمية واستيعابها ، خاصة عند تدريس تلك المفاهيم بلغة مختلفة عن لغتهم الأم مما يضفي غموضا لمعنى المفاهيم العلمية ومدلولاتها .كما أن لمعلم العلوم الأثر الكبير ، حيث يرتبط ذلك بطرائق وأساليب التدريس التي يستخدمها ، بالإضافة تدني مستواه الأكاديمي والمهني وعدم فهمه للمفاهيم العلمية نفسها . أما العوامل الداخلية التي تسهم بدرجة كبيرة في صعوبة تكوين المفاهيم العلمية ، فتتمثل في مدى استعداد المتعلم نفسه ودافعيته لتعلم المفاهيم العلمية

ومدى ميوله واهتمامه للمادة العلمية (أبو جلالة، 2007 : 131-132) وأن اكتساب الفرد لأي مفهوم علمي يتم على مراحل أو حلقات مستمرة ، ومن ثم فإن أية خبرات خاطئة أو أفكار غير دقيقة علميا يكتسبها الفرد خلال تكوينه لهذا المفهوم ، تؤدي حتما إلى تكوين أطر أو مفاهيم بديلة تنطوي على فهم خطأ لهذا الفرد ، ليس فقط للمفهوم موضع التكوين فحسب ، بل أيضا لما يترتب عليه ، وما يرتبط به من خبرات وأفكار ومفاهيم أخرى لاحقة . وتعد مفاهيم الفيزياء من أكثر المفاهيم العلمية تجريدا وصعوبة ، الأمر الذي يشير إلى إمكانية تكوين مثل هذه الأنماط من الفهم الخطأ حول بعض المفاهيم لدى الدارسين بأقسام الفيزياء من طلاب ومعلمين ، ومن تدني مستوى التحصيل لدى هؤلاء الدارسين . (صباريني و الخطيب ، 1994 : 24)

ونظرا للتأثير السلبي للتصورات الخاطئة على فاعلية التعلّم واكتساب المفاهيم العلمية بصورة صحيحة فقد اهتمت الكثير من الدراسات العربية والأجنبية بالكشف عنها وتشخيصها عنها كدراسة : (البلبيسي ، 2007) ،(السيد ، 2003) ، (الأسمر ، 2008) ، (مصطفى ، 2013) ، (Hewson , 1983) و(Palmer, 1994) . وغيرها من الدراسات التي أثبتت جميعها شيوع تصورات خاطئة (بديلة) لدى الطلاب في كافة المراحل التعليمية من الابتدائي وحتى الجامعي وفي شتى العلوم العلمية منها والاجتماعية ، كما أكدت هذه الدراسات وغيرها على صعوبات تعديلها بالطرق التقليدية ، وقد أصبح التحدي كما يرى (أبوطير) ، الذي يواجه معلم العلوم الآن ليس فقط مساعدة التلاميذ على تعلم المفاهيم العلمية بصورة سليمة ، بل مساعدتهم بصفة خاصة على تعديل التصورات الخاطئة(البديلة) عن المفاهيم العلمية الموجودة داخل بنيتهم المعرفية.(أبوطير ، 2009 : 4) .

وتُعد التصورات الخاطئة(البديلة) لدى كل من الطلاب والمعلمين ، من صعوبات تعلّم العلوم ، التي تصدى لها العديد من المتخصصين في مجال تدريس العلوم . ونظرًا للدور الذي تلعبه التصورات في إعاقة تعلّم المفاهيم العلمية الصحيحة ، فقد اهتمت العديد من الدراسات والأبحاث بالتحقق من أفكار الطلاب ، وتصوراتهم عن المفاهيم العلمية ، والظواهر الطبيعية من خلال استخدام عدة أساليب تشخيصية منها المقابلات الإكلينيكية ، وخرائط المفاهيم ، ومفردات الاختبار من متعدد مفتوحة النهاية ، والرسوم ، التخطيطية الدائرية للمفهوم .(أمبو سعيدي،2004) وقد لاقت التصورات البديلة للمفاهيم العلمية اهتمامًا كبيرًا من التربويين

والمهتمين بعمليتي التعليم والتعلم ، حيث أشارت الدراسات إلى أن الطلبة لا يأتون إلى المدرسة وعقولهم صفحات بيضاء ، ينقش عليها المعلمون ما يريدون ، ولكنهم يحملون الكثير من المفاهيم من واقع حياتهم وخبراتهم اليومية ، وهذا أمر طبيعي كما يضيف – خطايبة والخليل – لأن الأفراد يتعاملون مع موجودات البيئة وظواهرها ومتغيراتها ، فيكونون مفاهيم خاصة بهم عن تلك البيئة تتفق مع خبراتهم المباشرة في هذا المجال. (خطايبة والخليل ، 2001 : 180) وقد ازداد الاهتمام العالمي في الآونة الأخيرة بمعرفة المفاهيم البديلة عند المتعلمين حيث بدأ الاهتمام على يد جان بياجيه (Piaget)بمحاولاته لمعرفة مفاهيم الأطفال عن العالم المحيط بهم وكيف يعمل هذا العالم ، وأن الطفل يحاول اكتشاف عالمه من خلال الملاحظة والتجريب سالكاً سلوك العلماء ، كما دلت نتائج دراسات كثيرة في هذا المجال على انتشار العديد من أنماط الفهم الخاطئ . وخاصة في مجال العلوم ، لدى التلاميذ وعلى مختلف المستويات ، وقد حفز ذلك المربين العلميين لإدارة المناقشات وعقد المؤتمرات والاجتماعات لتدارس مشكلة الفهم الخاطئ هذه ، فكان أبرز ما توصلت إليه جهودهم في المؤتمر الذي عقد في جامعة كورنيل في أمريكا في الفترة الواقعة بين 20 و22 يونية 1983 ، أن فشل الكثير من مناهج العلوم والرياضيات في الخمسينيات من القرن الماضي يعود إلى عدم أخذ أنماط الفهم الخاطئ لدى مجموعة التلاميذ في الاعتبار عند تقديم المواد التعليمية الجديدة لهم وأن التلاميذ لا تنقصهم الكفاءة في التفكير المنطقي ولكنهم ذهبوا فريسة فهمهم الخاطئ .(Novak bn, 1988). ثم استحوذ هذا الموضوع على اهتمام العديد من الباحثين لمعرفة المفاهيم البديلة عند الطلاب ، وسبب هذا الاهتمام كما يذكر – خطايبة – أن المفاهيم البديلة تعمل على إعاقة اكتساب المتعلم للمفاهيم العلمية الصحيحة ، مما لا يجعل المعرفة المكتسبة من المدرسة ذات معنى وغير قادرة على تفسير العالم من حولهم . كما أنها تقاوم التغيير وذلك لأسباب عدة منها : أنها تتكون نتيجة الممارسة الواقعية والاستعمال التلقائي أو ناجحة للتعامل مع بعض المواقف لأنها ليست خاطئة تماما ، كما أنها تتوافق مع أفكار الأفراد وهم بطبيعتهم البشرية ميالون لقبول ما يتوافق مع أفكارهم ورفض ما يعارضها وأنها تحتوي على معتقدات بديلة لفرضيات منطقية يستخدمها الكثير من الطلاب . (خطايبة ، 2005 :42)

ولكي تنمو المفاهيم العلمية بصورة سليمة لدى الطلاب ، يجب التعرف أولا على التصورات البديلة الموجودة في بنيتهم المعرفية ، ثم تصويبها عن طريق استخدام إحدى استراتيجيات التغير المفاهيمي القائمة على الفلسفة البنائية . والتي ترى أن الفرد يبني المعلومات والمعرفة العلمية بنفسه ، وهذا يعتمد على الخبرات التي يمر بها من خلال البيئة التي يعيش فيها وأثناء تفاعلها معها ، فهو يستخدم معلوماته ومعارفه في بناء المعرفة الجديدة التي يقتنع بها والنقطة الرئيسية في الفلسفة البنائية كما أوضحها أبلتون "Appleton" هي تعديل الأفكار المسبقة التي يستخدمها الفرد في فهم الخبرات والمعلومات الجديدة وبالتالي يحدث التعلم عندما يكون تغيير في أفكار التلاميذ المسبقة وذلك عن طريق إعادة تنظيم ما يعرفونه بالفعل. (Appleton, 1997:303) ونظرًا لأهمية تعديل هذه التصورات والأفكار الخطأ ، التي توجد لدى المتعلمين في كافة مراحل التعليم ، والتي تعوق تعلمهم وفهمهم للمفاهيم العلمية والظواهر الطبيعية وتفسيراتها ، وفي ظل عجز الطرق التقليدية في تصويب تلك التصورات الخاطئة ، فلقد أُقترحت الاستراتيجيات والنماذج لتعديلها وتغييرها ، وللفلسفة البنائية دور مهم في محاولة فهم أصول التصورات البديلة التي تتكون لدي التلاميذ ، وتستند في ذلك على ثلاثة مرتكزات أساسية هي : أن المعني يُبنى ذاتيًا من قِبل الجهاز المعرفي للمتعلم نفسه ، ولا يتم نقله من المعلم للمتعلم ، وأن تشكيل المعاني عند المتعلم عملية نفسية نشطة تتطلب جهدًا عقليا ، وأن البُنى المعرفية المُتكونة لدي المتعلم تقاوم التغيير بشكل كبير . (الخليلي وآخرون ، 2004 : 436-437) وجرت محاولات عديدة لبلورة استراتيجيات تنفيذية يتبعها المعلم في حجرة الصف الدراسي ، لإكساب تلاميذه المفاهيم العلمية والظواهر الطبيعية ، وتفسيراتها وفق المرتكزات الأساسية للفلسفة البنائية ، وتؤكد هذه الإستراتيجيات على المشاركة الفكرية العقلية للمتعلم في نشاطات التعلم ، بحيث يحدث تعلم ذو معنى قائم على الفهم . وفي مقدمة المداخل المستخدمة لتعديل التصورات البديلة ، وتعكس مضامين الفلسفة البنائية هو المدخل البنائي .(الأسمر،2008 ص4). وتشير الأدبيات التربوية إلى أن استخدام المعلمين الطرق التقليدية القائمة على الحفظ الآلي للمعارف والمعلومات تساعد على بقاء التصورات البديلة والمفاهيم الخاطئة في أذهان المتعلمين ، في حين أن الاستراتيجيات القائمة على نظرية التعلم البنائي تؤدي دورا كبيرا في تعديل هذه المفاهيم في العلوم عامة وفي الفيزياء خاصة لدى الطلاب في المراحل الدراسية المختلفة ، وقد أكدت نتائج بعض الدراسات فاعلية المدخل البنائي في تعديل التصورات

الخاطئة. (عبد الوارث وسعيد ،2012 : 314) . وهناك العديد من الاستراتيجيات والنماذج التي أُقترِحت لتوظيف المدخل البنائي في التدريس ، منها: نموذج دورة التعلم في دراسة (الأسمر،2008) ونموذج التعلم البنائي في دراسة(شهاب والجندي، 1999) وخرائط التعارض في دراسة(الخطيب،2007) ، ونموذج التحليل البنائي ، وإستراتيجية التعلم التعاوني في دراسة (سالم ،2000) ، وإستراتيجية العصف الذهني ، واستراتيجية التناقض المعرفي ويوسنر في دراسة(خلة ، 2015) ونموذج يوسنر و K.W.L في دراسة (الرياطي ،2014) واستراتيجيات التغيير المفاهيمي في دراسات :(الزهراني ، 2013)، و(رداد،2000) و(Hewson & Hewson, 1983 و (Stepans , et al, 1988) و(الصباريني والخطيب، 1994) و(شبر،2000) وقد أكدت البحوث التربوية الحديثة على مدى فاعلية استخدام استراتيجيات التغيير المفاهيمي في تدريس العلوم التي تساعد الطلاب على الانتقال من المفاهيم البديلة إلى المفاهيم العلمية السليمة للموضوعات التي يدرسونها ، ومساعدة الطلاب على اكتساب الفهم العلمي السليم للموضوعات العلمية التي يدرسونها. (Posner,et,al.,1982 ؛ العياصرة ، 1992 ؛ الخطيب، 1992)

ومن الجدير بالذكر أن استراتيجيات التغير المفاهيمي تعتمد على تبصير الفرد المتعلم وتعريفه بأفكاره ومعتقداته العلمية ، التي كونها حول موضوع علمي قبل البدء بتدريس ذلك الموضوع ، ثم تتوجه بعد ذلك إلى تقويم تلك الأفكار والمعتقدات باختبار فاعليتها في تفسير الظواهر المرتبطة بالموضوع ، ويتم بعد ذلك التوجه لإعادة بناء تلك الأفكار والمفاهيم والمعتقدات في ضوء المعرفة المقبولة علمياً .(Gunstone and Northfielf ,1992) وعليه ، فإن المعرفة السابقة للفرد تعد أساسية في عملية التغير المفاهيمي ، فمنها ينطلق التدريس ، وفي ضوئها تتحدد نتائجه ، الأمر الذي يدفع إلى الاهتمام ببنية هذه المعرفة كنتاج تعليمي/تعلمي كمًا ونوعاً. كما دعمت نظرية أوزوبل (Ausubel) إستراتيجيات التغير المفهومي ، إذ تؤكد على أهمية الأخذ في الحسبان المعرفة القبلية (Prior Knowledge) ، لدى الطلاب أثناء عملية التدريس ، حيث يقول أوزوبل في تصديره لكتابه "علم النفس التربوي – وجهة نظر معرفية –" : إذا كان لي أن ألخص كل علم النفس التربوي في مبدأ واحد لا غير فإنني أقول : " إن أهمَ عامل وحيد يؤثر على التعلم ، إنما هو ما يعرفه المتعلم بالفعل ، تحقق من هذا أولًا ، ثمُ علّمه طبقا له." .(Novak,1990,p: 47) وبذلك فقد أصبح لزاما على التربويين أن يأخذوا المعرفة السابقة

لدى التلاميذ في الاعتبار عند تقديم مادة تعليمية أو خبرات جديدة ، وأصبح تدريس العلوم بذلك نظاما مبنيا على المعرفة السابقة . (Ausubel ,Novak and Hancien,1988)

واستجابة للتوصيات العديدة ، على ضرورة ربط المعرفة السابقة بالخبرات التعليمية الجديدة المقدمة للتلاميذ لتحقيق نتائج أفضل في استيعاب المفاهيم العلمية ، فقد اقترح بوسنر وزملائه (Posner,et,al.,1982) من جامعة كورنيل في الولايات المتحدة نموذجا للتغير المفهومي ، يقضي بتغيير المفاهيم الخاطئة لدى التلاميذ حول ظاهرة ما ، وإكسابهم فهما علميا سليما لتلك الظاهرة ، وانطلقوا في نموذجهم هذا من ضرورة تكامل المعرفة الجديدة مع المعرفة السابقة في إحداث التعلم الفعّال . ويتلخص نموذج التغير المفهومي – كما اقترحه بوسنر – في استبدال فهم علمي سليم بالفهم الخاطئ لدى الفرد ضمن مرحلتين أساسيتين هما : مرحلة استكشاف أنماط الفهم الخاطئ لدى الفرد. ثم مرحلة استخدام أسلوب للمعالجة ، وإستراتيجية مناسبة لتقديم الفهم العلمي السليم وذلك عن طريق : – تنمية قدرة الفرد على تميز المفهوم الجديد ، بشكل واضح ومعقول وذي فائدة ، وقد عرفت هذه المرحلة بمرحلة التمثل (Assimilation)– تحقيق عملية قبول الفرد للمفهوم الجديد بشكل كامل ، وذلك من خلال مقايضة المفهوم الجديد بالمفهوم القديم عن طريق رفع قيمة المفهوم الجديد على حساب أنقاض قيمة المفهوم القديم. وقد أكد بوسنر وآخرون (Posner,et,al.,1982) على أوجه التحديات الكبيرة التي تواجه مدرسي العلوم في جهودهم لمساعدة الطلبة على اكتساب المفاهيم وتشكيلها , لأنهم توصلوا من خلال دراساتهم إلى أن المفاهيم والنقص في بناء المعرفة العلمية لدى الطلبة شكلت حواجز للنجاح في تعلم مواضيع العلوم, لهذا رجعوا إلى النماذج المتطورة التي وضعها "بياجيه" وفلاسفة العلوم من أجل وضع نظرية للتغيير المفاهيمي ، ومنها اقتراح (بوسنر) أنموذجه الذي يشترط حدوث تمثيل للفكرة أو المفهوم الجديد ويعقبه حدوث موائمة بين الفكرة أو المفهوم الجديد والفكرة أو الفهم السابق (Collette & Chiapptta,1994,p. 56) . كما أشار بوسنر وآخرون(Posner & other) إلى أن تحقيق استراتيجيات التدريس الخاصة في احداث عملية التغيير المفاهيمي يستلزم تغييرا في دور المُدرس . إذ أن المُدرس التقليدي من حيث انه موضح للأفكار وعارض للمعلومات غير كافٍ لمساعدة الطلاب على احداث عملية الملائمة (التغيير) ، ومن أجل حصول ذلك يجب أن يضيف المُدرس دورين اضافيين إلى ادواره السابقة وهي : – المدرس الخصم ، حيث

يواجه الطلاب بالمشكلة الناتجة عن محاولتهم لتمثل المفاهيم الجديدة وهو بهذا يكون خصما للمفهوم وليس للطالب . – كما يجب عليه أن يكون أنموذجا للتفكير العلمي . (Posner & others1982,p. 226) هذا ويتحقق التغيّر المفاهيمي إما تدريجياً من خلال آلية التمثل والتوفيق بين مفاهيم المتعلم والمفاهيم الجديدة ، أو ثوريا عن طريق آلية المواءمة أو الاستبدال المفاهيمي حيث يتعلم الطالب مفاهيم جديدة مناقضة لمفاهيمه بقناعتها من جهة ، وقدرتها على التفسيرات والتنبؤات العلمية من جهة أخرى . وهذا كله يتطلب بيئة تعلميّة وأنشطة بنائية(تجارب مخبريه) تعتمد على مهارات التفكير العلمي كأسلوب لتعديل التصورات الخاطئة التي يحملونها أثناء عملية التغيّر المفاهيمي. هذا من جانب ومن جانب آخر فان المعرفة الإنسانية في حالة تغير مستمر ومتزايد ، ولخلق حالة من الاتزان المعرفي لدى المتعلم ، بسبب ازدياد وتطور المعرفة ، وتفاعل هذا التطور بالبيئة ، كان من الضروري تؤكد (اللولو)على إيجاد وسيلة لإحداث هذا التوازن ، وذلك بصنع خبرات تعليمية جديدة تتيح للمتعلم التعامل المباشر مع تلك الخبرات ، حتى نحقق النظرة المتكاملة للعلم كمادة ، وطريقة للبحث والتفكير ، ويتطلب ذلك إثراء المادة العلمية بعمليات العلم أو ما يطلق عليه "مهارات التفكير العلمي" لتحقيق أهداف تدريس العلوم . (اللولو ،1997 : 5) ويساعد التفكير المنطقي والعلمي والناقد في التقليل من اقتراف الأخطاء في المفاهيم العلمية فقد أجرى (خوزيه 2003) دراسة هدفت إلى تعرف تأثير التفكير المنطقي واستراتيجيات التغير المفاهيمي في اكتساب طلبة الصف العاشر لمفاهيم الميكانيكا . وأظهرت النتائج أن الطلاب ذوي التفكير المنطقي المجرد يغيرون مفاهيمهم الخطأ لصالح المفاهيم العلمية السليمة بسهولة إذا كانت معرفتهم المفاهيمية ذات تركيب متناسق . في حين أن الطلاب ذوي التفكير المنطقي المحسوس لا يغيرون مفاهيمهم الخطأ لصالح المفاهيم العلمية السليمة بسهولة ، إذا كانت معرفتهم المفاهيمية السابقة ذات تركيب أقل تناسقاً . مما يشير إلى أن تماسك البنية المعرفية لدى الطلاب ذوي التفكير المحسوس يعيق عملية التخلص من المفاهيم العلمية الخطأ لصالح المفاهيم العلمية السليمة. ويعني ذلك أن طريقة تفكير الفرد تؤثر في مدى اقترافه للأخطاء العلمية . (الزاغة ، 2010 : 70–71) . وتقترب مفاهيم التلاميذ في المرحلة المتوسطة(12–16سنة) من المستويات المجردة التي نجدها لدى الراشدين ، حيث يميل المراهق لحل ما يواجهه من المشكلات إلى فرض الفروض والتحليل المنطقي .ومن ثم فإن العالم الفكري للمراهق أكثر انتظاماً وأكثر تجريداً . إلا أن هذا لا ينفي وجود بعض التلاميذ الذين لا يفهمون

المعاني الحقيقية لكثير من المفاهيم المجردة حتى الصف الثاني المتوسط .(الدمرداش ، 1998 : 24) ولمهارات التفكير أهمية كبيرة بالنسبة للطالب والعملية التعليمية ، فهي بمثابة أدوات للتفكير ، ومستوى كفاءة أداء واستعمال هذه الأدوات يحدد مستوى فاعلية التفكير ، حيث أن هذه الأدوات تمثل الأساس الذي ينطلق منه التفكير الجيّد ، إن تطوير براعة الطالب في عدد من مهارات التفكير الأساسية تجعله يكافح من أجل النجاح في الأمور التي تتحدى تفكيره ، كما أن ذلك ينعكس ايجابياً على التحصيل العلمي وعلى نوعية الحياة التي يعيشها الطالب . (بيير ، 175:1995) لذلك شهدت العقود القليلة الماضية تحولاً ملموساً في الاتجاهات التربوية ، وبدأ الاهتمام جلياً في تعليم التفكير ، أي أن الحاجة أصبحت ماسة ليتعلم الطلبة في المدارس التفكير وعملياته ومهاراته ، وهذا ما يطلق عليه تعليم التفكير ، بل إن العديد من الجامعات اليوم قررت تدريس مقرر أو أكثر في التفكير ، وتعد هذه النظرة التربوية الجديدة نقلة نوعية في التعليم والتعلم ، لأنها تتيح للمتعلمين اكتساب مهارات التفكير الأساسية اللازمة لفهم واستيعاب المعرفة وتطبيقها في الحياة اليومية ، وبذلك يصبح للتعلم معنى وفائدة لهم . (نشوان ،2005 : 32) وذلك لأن مهارات التفكير العلمي تعمل على تزويد الطلاب بطرق البحث والتفكير والتجريب والاستقصاء ، التي تساعدهم على فهم الحقائق العلمية ،وتمدهم بإمكانية إثبات صحتها أو خطئها. وللتفكير العلمي أهمية كبيرة في مجال تدريس العلوم بشكل خاص، إذ إن طبيعة العلوم تتضمن مجموعة واسعة من العمليات والعادات العقلية التي تتطلبها الأنشطة والاستقصاءات العلمية كعمليات العلم الأساسية (الملاحظة، والتصنيف، والقياس، واستخدام الأرقام، والتنبؤ والاستدلال) وعمليات العلم المتكاملة (جمع البيانات، ووضع الفروض، وضبط المتغيرات، والتجريب، والتفسير، والتعميم)، كما يتضمن تدريس العلوم إجراء الاستقصاءات العلمية المنظمة، وحل المشكلات(Keith et al., 2004) ولذلك يعد تدريس العلوم مجالا خصبا لتنمية التفكير العلمي لما تتميز به طبيعة العلوم من إثارة للتفكير وتحد للعقل، ولما تتصف به من ظواهر وأحداث طبيعية وحيوية . (السليتي ومفضي ، 2012 : 81) . وبناءً عليه كان من الضروري أن تحتوي مناهج العلوم على الكثير من مهارات التفكير العلمي ، وذلك لمساعدة الطالب على اكتسابها وتطويرها وتنميتها حتى يستطيع الاستفادة من ذلك في جميع جوانب حياته. ومن هنا كان من الضروري معرفة الأساليب والطرق التي تساعد في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى الطلاب . ومما كتبه جون ديوي في ذات السياق " إن مشكلة المشاكل في التربية هي أن تكتشف

الطرق والأساليب التي بواسطتها يمكن أن ننمي التفكير العلمي ونجعله أكثر فاعلية في حياة الإنسان " (كاظم وزكي ، 1975 : 137) . ولارتباط التفكير العلمي بالمناهج والمقررات ارتباطاً وثيقاً ، أصبح التفكير في محتوى الموضوعات الدراسية يمثلان نسيجاً متداخلاً بشكل معقد ، ذلك أنه إثراء للموضوع الدراسي ووسيلةً لتعلم التفكير الفعال . فالتفكير ومهارات التفكير عبارة عن أدوات من أجل تعلم المواضيع الدراسية والاستفادة منها ، إن دمج طرق تدريس التفكير وتوحيدها ينبغي أن يتم في كل الموضوعات الدراسية في المنهج المدرسي ، مما يتيح الفرصة للطلاب للاستفادة وتحسين مستوى التحصيل النظري وتطوير قدراتهم ورغباتهم في التفكير الجيد . ولقد قام العديد من الباحثين بدراسات لتحليل المناهج الحالية للعلوم ، وأظهرت أن مناهج العلوم في المرحلة الإعدادية تهتم بالتركيز على المعلومات بما فيها من الحقائق والمفاهيم والتعميمات والقوانين والنظريات وتعتمد على الحفظ والاستظهار . (الآغا ، 12:1994)

ومما تقدم وتأسيساً عليه يمكن القول : أن للمفاهيم الفيزيائية (الكهربائية) أهمية كبيرة في تعليم وتعلم العلوم ، ومن ثمّ تكون هناك حاجة دائمة ، ومستمرة في الاهتمام بتعليمها وتعلمها . كما أن التصورات الخاطئة في المفاهيم الفيزيائية تمثّلَ عائقًا في تعليمها وتعلمها ، وعليه فهناك حاجة ملحة ومستمرة للكشف عن التصورات الخاطئة ، وتعرّف مصادر تكوينها ، ثم العمل على تعديلها وتصويبها . كما يظهر أن هناك إمكانية لعديل التصورات البديلة في المفاهيم الفيزيائية من حيث استخدام النماذج والإستراتيجيات التدريسية غير التقليدية. وبنظرة فاحصة إلى التوصيات المنبثقَة عن المؤتمرات ، والدراسات السابقة ، تبدو ضرورة استخدام إستراتيجيات التدريس القائمة على التغيّر المفهومي في تحقيق نواتج التعلم المرغوب فيها لدى الطلاب ، وضرورة الاهتمام بها ، وبالممارسات التدريسية القائمة عليها ، ودورها في تعديل التصورات الخاطئة لدى التلاميذ وتنمية مهارات التفكير العلمي لديهم . لذلك جاءت هذه الدراسة للكشف عن التصورات الخاطئة (البديلة) عن بعض المفاهيم الكهربائية لدى تلاميذ السنة الثالثة متوسط ، حيث تُعدّ هذه المرحلة مهمة في حياة التلاميذ ، إذ من خلاله يمكن التعرّف على التصورات الخاطئة في بعض المفاهيم الكهربائية التي ترسخت في أذهانهم خلال مرحلة تعليمية متكاملة ، وما علق بها من مفاهيم وتصورات خاطئة في السنوات السابقة من تعليمهم ، حيث يهدف برنامج السنة الثالثة من التعليم المتوسط إلى تكييف دور المتعلم و تفعيله مع نمط دراسة جديد من أجل

إنجاز نقلة نوعية في مساره التعليمي. كما يهدف أيضا إلى التدرج في البناء المتنامي للمفاهيم لتعمق التعلّمات. كما يُعد برنامج السنة الثالثة من التعليم المتوسط المرحلة الانتقالية الوسيطية ما بين الدراسات الوصفية(في التعليم الابتدائي) والدراسات النصف كمية(بقية سنوات التعليم المتوسط). بالإضافة إلي إرساء المنهج – اعتماد بيداغوجيا التساؤل – اكتساب الجانب المفاهيمي. وترسي بيداغوجيا التساؤل منهجا تجريبيا يقوي الروح العلمية لدى المتعلم الذي نجنبه المظاهر الشكلية للتعلم التقليدي المتمثل في الحشو كما توفر بيداغوجيا التساؤل إمكانية توظيف تصورات المتعلم في مختلف المفاهيم. (الوثيقة المرافقة للمنهاج ، 2004 : 4) ويؤمل الباحث أن تساهم هذه الدراسة في تقديم إستراتيجية تعليمية قائمة على التغير المفهومي في تعديل تلك التصورات الخاطئة ، وتمكين التلاميذ من المفاهيم الفيزيائية التي طالما يشعرون بصعوبتها وتجريدها ،ومقارنتها بالطريقة السائدة في التدريس ، حيث أنه –في حدود ما أطلع عليه الباحث– لا توجد دراسات في البيئة المحلية على الأقل استخدمت هذه الاستراتيجية في تعديل التصورات الخاطئة وتنمية مهارات التفكير العلمي معاً . وتأسيسا على ما سبق وبناءا عليه ومن خلال خبرة الباحث الطويلة في تدريس مادة الفيزياء من جهة ، ومن خلال العديد الدراسات العربية والأجنبية ،كدراسة:(الزهراني،2013) و(مطر، 2010) و(أبوطير،2009) و(الأسمر،2008) و(البلبيسي ،2006) و(Taber,2003) و(رداد ،2000) و(Plamer,1994) من جهة أخرى ، فإنه تجلّى للباحث أهمية استراتيجية التغيّر المفهومي في تعديل التصورات الخاطئة و تنمية مهارات التفكير العلمي لدى تلاميذ السنة الثالثة متوسط .

2. تحديد مشكلة الدراسة :

في ضوء ما تقدم تتحدد مشكلة الدراسة في ضعف استيعاب التلاميذ للمفاهيم الفيزيائية عموما والكهربائية منها على وجه الخصوص و شيوع تصورات خاطئة لدى الكثير منهم في بعض هذه المفاهيم ، وانخفاض قدرتهم على التحكم في مهارات التفكير العلمي ، بالإضافة إلى عدم جدوى الأساليب التدريسية السائدة في تعديليها أو تغييرها ، وللتصدي لهذه المشكلة وعلاجها تحاول الدراسة الحالية الاجابة على التساؤل الرئيس التالي :

- ما أثر إستراتيجية تعليمية/تعلّميه مبنية على التغيّر المفهومي في تعديل التصورات الخاطئة وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى تلاميذ السنة الثالثة متوسط في المفاهيم الكهربائية ؟

ويندرج تحت هذا التساؤل الرئيس التساؤلات الفرعية الآتية :

1 – ما التصورات الخاطئة الأكثر شيوعا في المفاهيم الكهربائية المقررة على تلاميذ السنة الثالثة متوسط؟

2 – ما أثر إستراتيجية مقترحة مبنية على التغيّر المفهومي في تعديل التصورات الخاطئة لدى تلاميذ السنة الثالثة متوسط في مفاهيم مجال الظواهر الكهربائية بأبعادها الخمسة :(التيار الكهربائي المستمر المقاومة الكهربائية التوتر الكهربائي الطاقة والاستطاعة الكهربائيتان تركيب الدارات الكهربائية) ؟

3- ما أثر إستراتيجية مبنية على التغيّر المفهومي في تنمية مهارة التفكير العلمي بأبعاده الخمسة : (مهارة تحديد المشكلة مهارة اختيار الفرضية مهارة اختبار الفرضية مهارة التفسير مهارة التعميم) لدى تلاميذ السنة الثالثة متوسط ؟

4- هل توجد علاقة ذات دلالة احصائية بين تعديل التصورات الخاطئة وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى تلاميذ السنة الثالثة متوسط الذين درسوا الوحدة المقررة باستخدام إستراتيجية مبنية على التغيّر المفهومي ؟

3- فرضيات الدراسة :

للإجابة على التساؤلات السابقة صاغ الباحث الفرضيات الآتية :

1- لا توجد تصورات خاطئة تزيد نسبة شيوعها 30 **%** لدى تلاميذ السنة الثالثة متوسط في مجال الظواهر الكهربائية المقررة في الكتاب المدرسي.

2- لا توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة (0,05) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الذين تعلموا بإستراتيجية التغير المفهومي ، وبين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة الضابطة الذين تعلموا بالطريقة الاعتيادية ، في التطبيق البعدي لاختبار التصورات الخاطئة في مفاهيم :(التيار الكهربائي المستمر المقاومة الكهربائية التوتر الكهربائي الطاقة والاستطاعة الكهربائيتان تركيب الدارات الكهربائية).

3- لا توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى الدلالة (0,05) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الذين تعلموا بإستراتيجية التغير المفهومي ، و بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة الضابطة الذين تعلموا بالطريقة الاعتيادية ، في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العلمي في (مهارة تحديد المشكلة مهارة اختيار الفرضية مهارة اختبار الفرضية مهارة التفسير مهارة التعميم).

4- لا توجد علاقة ارتباطيه ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة(0,05) بين تعديل التصورات الخاطئة وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى التلاميذ الذين درسوا الوحدة المقررة باستخدام إستراتيجية مبنية على التغيّر المفهومي .

4- أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى تحقيق الأهداف الآتية :

1 - تشخيص التصورات الخاطئة لدى تلاميذ السنة الثالثة متوسط في المفاهيم الكهربائية المقررة في مجال الظواهر الكهربائية.

2 - التعرف على أثر إستراتيجية مقترحة مبنية على التغيّر المفهومي في تعديل التصورات الخاطئة لدى تلاميذ السنة الثالثة متوسط في المفاهيم الكهربائية .

3 - التعرف على أثر إستراتيجية مقترحة مبنية على التغيّر المفهومي في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى تلاميذ السنة الثالثة متوسط .

4- الكشف عن العلاقة بين تعديل التصورات الخاطئة لدى تلاميذ السنة الثالثة متوسط وتنمية مهارات التفكير العلمي لديهم.

3 -تلبية للتوصيات العديدة التي حفل بها الأدب التربوي من ضرورة الاهتمام بمفاهيم الطلبة وسلامة بنائها،وأهمية تشخيص المفاهيم البديلة والخاطئة لديهم،باستخدام أدوات تقويم مطورة تصف البنية المفاهيمية لديهم،وليس الاستظهار الصمي للمعرفة.

4 -مساهمة في تطوير مستوى التربية العلمية وتحسينها على مستوى كل من المنهاج ،والمعلم ،والطالب ، وخاصة لافتقار الأدب التربوي . في حدود إطلاع الباحث - للدراسات التي حاولت تشخيص الأخطاء المفاهيمية ،وتغييرها،وربطها ببعض العوامل المعرفية في مجال الظواهر الكهربائية كمهارات التفكير العلمي على مستوى البيئة الجزائرية،وندرتها على المستوى العربي و الأجنبي،على أمل أن يسترشد بنتائجها المسئولون التربويون ، والمهتمون في مجالات التربية

والتعليم،ومصممو المناهج،وورش العمل والدورات التكوينية،مما يعود بالفائدة على المعلمين والطلبة على جميع المستويات.

5 . الكشف عن فاعلية إستراتيجية التغير المفهومي المقترحة في الاحتفاظ بالمفاهيم الفيزيائية المعدلة لدى تلاميذ الصف الثالث المتوسط بحد تطبيق التجربة بثلاثين يومًا.

5 . أهمية الدراسة:

تكتسب هذه الدراسة أهميتها من أنها تخرج من طور ما ألف عن البحث التربوي في مجال المفاهيم العلمية من مرحلة التشخيص إلى مرحلة العلاج ، حيث قامت هذه الدراسة بفرض محيط فيه تغيّر مفهومي من خلال ربط الفهم العلمي الجديد بالفهم السابق ضمن ما عرف بنموذج التغيّر المفهومي . وبذلك يمكن النظر إلى أهمية الدراسة في الآتي :

1 – تعتبر من الدراسات القليلة في مجال تشخيص وعلاج الفهم غير السليم في المفاهيم العلمية.

2 – تتناول موضوعا من أهم الموضوعات في علم الظواهر الكهربائية(الذي . حسب علم الباحث . لم يتطرق إليه أحد في البيئة الجزائرية).

3 – تعتبر هذه الدراسة محاولة في طريق البحث التربوي ترنو إلى تحقيق الفهم العلمي السليم لدى التلاميذ .

4 – قد تسهم هذه الدراسة في تقديم عدد من الوحدات الدراسية من مقرر العلوم الفيزيائية للصف الثالث (ذات معنى لدى التلاميذ) باستخدام إستراتيجية مقترحة قائمة على التغيّر المفهومي وبالتالي تؤدي إلي تطوير تعلم هذه الوحدة.

5 – ربما تسهم الدراسة الحالية – بما تقدم من تصورات بديلة لمفاهيم الظواهر الكهربائية – في تطوير أدوات التقويم في مجال تعديل التصورات البديلة وإدراك العلاقات بين المفاهيم التي يمكن استخدامها من المعلمين والمعلمات بوزارة التربية الوطنية .

6 – قد تفيد هذه الدراسة في توجيه نظر التربويين إلي أهمية مراعاة مشكلة التصورات البديلة لدى التلاميذ في مادة العلوم الفيزيائية ومحاولة تعديلها باستخدام الإستراتيجية المقترحة و إعطائها مزيدا من الاهتمام عند تطوير مناهج العلوم.

7 – يمكن أن تفتح المجال أمام دراسات أخرى مماثلة تتعلق بوحدات دراسية أخرى تحوي مفاهيم علمية مجردة .

8 – توفر هذه الدراسة اختبارا تشخيصيًا لتحديد التصورات البديلة للمفاهيم الفيزيائية في مجال الظواهر الكهربائية مما يفيد الباحثين في مجال تدريس العلوم الفيزيائية.

9 – كما يساهم التشخيص السليم في التعرف على الإستراتيجيات التدريسية المناسبة ،التي تساعد في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم الكهربائية.

6- حدود الدراسة :

إلتزمت الدراسة الحالية الحدود الآتية :

6-1- الحدود المكانية : اقتصر تطبيق الاختبار التشخيصي للتصورات الخاطئة في المفاهيم الكهربائية في المرحلة التشخيصية على عينة بلغت (318) تلميذا وتلميذة من تلاميذ السنة الثالثة متوسط للموسم الدراسي 2015/2014 موزعين على عشر متوسطات اختيرت بطريقة عشوائية من بين ثلاث وعشرون متوسطة بمدينة الوادي . أما في المرحلة العلاجية فتم تطبيق اختبار التصورات الخاطئة و مقياس مهارات التفكير العلمي على مجموعتي الدراسة(التجريبية وعددها 28 تلميذا وتلميذة والضابطة وعددها 31 تلميذا وتلميذة) اللتين اختيرتا بشكل قصدي من مدرسة "حمامة العلمي " بمدينة الوادي .

6- 2- الحدود الزمنية : تم تطبيق المرحلة التشخيصية في الاسبوع الأول من شهر جانفي (يناير) من العام الدراسي 2016/2015 ، أما المرحلة العلاجية فتمت بتوفيق الله تعالى في شهر فيفري (فبراير) والأسبوع الأول من شهر مارس من نفس العام الدراسي .

6- 3- الحدود الموضوعية :

6- 3- 1- اقتصرت الدراسة على المفاهيم الكهربائية المتضمنة في "مجال الظواهر الكهربائية" المقررة على تلاميذ السنة الثالثة متوسط من كتاب العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا وهو المجال الثالث من بين أربع مجالات مقررة ، وقد توزعت وحدات المجال على النحو التالي : وحدة التيار الكهربائي المستمر ، وحدة المقاومة الكهربائية ، وحدة التوتر الكهربائية ، وحدة الاستطاعة والطاقة الكهربائيتان ، وحدة الربط على التسلسل والربط على التفرع . ولقد وقع الخيار على هذه المفاهيم للأسباب الآتية :

1- يتضمن المجال مفاهيم أساسية في مادة العلوم الفيزيائية مثل : التيار الكهربائي والقوة المحركة الكهربائية والتوتر الكهربائي والمقاومة الكهربائية و الطاقة والاستطاعة الكهربائيتان وتركيب الدارات على التسلسل والتفرع .

2- تضمن هذا المجال العديد من المفاهيم عالية التجريد : مفهوم التيار الكهربائي و المقاومة الكهربائية والتوتر الكهربائية و الطاقة والاستطاعة الكهربائيتان .

3- تتضمن العديد من المفاهيم والموضوعات الأساسية والتي تمثل جانبا مهما من البنية المعرفية للعلم .

4- يتضمن المجال العديد من التجارب والأنشطة التعليمية التي يمكن تدريب التلاميذ عليها وتنميتها لديهم ، مما يكسبهم مهارات التفكير العلمي (تحديد المشكلة وفرض الفروض واختبارها وتفسيرها وتعميمها)

5- كما يتضمن المجال العديد من الموضوعات التي ترتبط بحياة التلاميذ والتي تساهم في تفسير العديد من الظواهر العلمية والطبيعية من حولهم مثل(التيار الكهربائي ودوره في الحياة)

6- كما يتضمن المجال العديد من المفاهيم والظواهر العلمية التي بها تصورات خاطئة لدى التلاميذ لا تتفق مع التفسيرات العلمية الصحيحة وتحتاج لتشخيصها ومن ثم تعديلها.

7- كما أن الزمن المخصص لتدريس المجال مناسب(5 أسابيع تقريبا) يسمح بإتاحة الفرصة للتلاميذ لتعديل التصورات الخاطئة وربما تنمية بعض مهارات التفكير العلمي لديهم .

6- 3- 2- كما اقتصرت الدراسة على تنفيذ استراتيجية مبنية على التغيّر المفاهيمي ، منها نموذج بوسنر وما اشتق منها من استراتيجية مطورة كما جاء في دراسة (الشهراني ،2013)

7 . مصطلحات الدراسة :

هي عملية تحديد المفاهيم النظرية غير المحسوسة عن طريق اشتقاق أدلة على وجودها ، من النوع الذي يمكن ملاحظته فإذا تمت هذه الملاحظة كان في هذا تحقق من وجود المفهوم النظري.(زيتون،2003 :181)

7 - 1 - المفاهيم العلمية :

يمكن تعريف المفاهيم الفيزيائية بأنها : "أبنية عقلية يكونها الفرد نتيجة إدراكه وفهمه للعلاقات القائمة بين الظواهر والأحداث الطبيعية والفيزيقية ، والحقائق المرتبطة بها ،يتم التعبير عنها بصياغات مجردة تجمع الخطوط المشتركة بين العديد من العلاقات وتلك الحقائق ، وتتكون من أسماء أو رموز أو مصطلحات لها مدلولات واضحة وتعريفات محددة وتختلف في درجة شمولها وعموميتها " . (صبري وتاج الدين ، 2000: 58)

وبصورة أكثر إجرائية يمكن تعريف المفاهيم الكهربائية الواردة في مجال "الظواهر الكهربائية " في الكتاب المدرسي المقرر على تلاميذ السنة الثالثة متوسط ، بأنها : "ما يتكون لدى تلاميذ السنة الثالث متوسط من أبنية عقلية نتيجة فهمهم للحقائق ذات الصلة بالظواهر والأحداث الفيزيقية التي تخضع في تفسيرها للنظريات المتصلة بـ "الظواهر الكهربائية "، وإدراكهم لطبيعة العلاقات بين تلك الحقائق ، ويمكن التعبير عنها بمصطلحات أو رموز أو علاقات رياضية مجردة تجمع خطوطا مشتركة بين بعض هذه الحقائق وتلك العلاقات ، تختلف في درجة تجريدها وعموميتها . "

7- 2 - التصورات الخاطئة :

عرّف (زيتون) التصورات الخاطئة بأنها " أفكار تلاميذ المرحلة الإعدادية التي تظهر بعد دراستهم لمقررات العلوم المدرسية والتي تخالف التفسيرات العلمية للمفاهيم والظواهر الطبيعية المقبولة من قبل المجتمع العلمي أو العلماء والتي تناسب المستوى العقلي لتلاميذ لتلك المرحلة ".(زيتون،1998 : 622).

أما في هذه الدراسة فالتصورات الخاطئة فهي : كل الأفكار والصور الذهنية التي يحملها تلاميذ السنة الثالثة متوسط حول بعض المفاهيم الفيزيائية في مجال الظواهر الكهربائية ، و لا تتفق مع المعرفة العلمية الصحيحة ، ولا تمكنهم من شرح واستقصاء الظواهر العلمية بطريقة علمية صحيحة ، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلاميذ في اختبار التصورات الخاطئة ، الذي يتألف من عشرين سؤالا من اختيار من متعدد .

7 - 3 - إستراتيجية التغيّر المفهومي :

يُعرف بوسنر وآخرون (Posner,et al;1982)إستراتيجية التغيّر المفهومي بأنها "عملية يتم من خلالها استبدال الفهم العلمي الصحيح الذي يتوافق مع المبادئ العلمية ، بالفهم الخاطئ الموجود لدى الفرد بإتباع عدد من الإستراتيجيات وهي التكامل ، و التمييز ، والتعديل و التجسير المفهومي ".

وتعرف الدراسة إستراتيجية التغير المفهومي بأنها : عملية يتم من خلالها إحلال المعرفة العلمية الصحيحة محل التصورات البديلة للمفاهيم الفيزيائية لدى تلاميذ الصف الثالث المتوسط

في مجال الظواهر الكهربائية ، من خلال أربع مراحل متتالية وهي: مرحلة التشخيص والاستكشاف ثم مرحلة تقديم المفهوم العلمي تليها مرحلة الصراع الذهني وحل التناقض ثم مرحلة التقويم .

7 – 4 – مهارات التفكير العلمي :

ويُعرّف (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)

وحددت الدراسة مهارات التفكير العلمي – إجرائيا – من خلال أداء التلاميذ على اختبار مهارات التفكير العلمي الذي يتألف من أربع مشكلات(وضعيات ادماجية) في مجال الكهرباء حسب صياغة المنهاج التربوي ، كل مشكلة تتطلب المهارات الخمسة التالية : مهارة تحديد المشكلة و مهارة اختيار الفرضية ومهارة اختبار الفرضية (التجريب) ومهارة التفسير ومهارة التعميم ، وتتضمن كل مهارة ثلاث بدائل يختار التلميذ البديل الأصح من بينها .

8– الدراسات السابقة :

تساق الدراسات السابقة من أجل توجيه الباحث إلى تقصي الجوانب التي توقفت عندها جهود من سبقوه بالبحث والدراسة ، وتعينه في تحديد أهدافه وأدواته ، وعليه فالباحث يسوق من الدراسات ما يتقاطع مع متغيرات دراسته ، وتكون أكثر قربا والتصاقا بالدراسة ، وبما ان الدراسة الحالية تقوم على متغير مستقل وهو استراتيجية التغير المفهومي ومتغيرين تابعيين هما تعديل التصورات الخاطئة و تنمية مهارات التفكير العلمي ، فكان لزاما على الباحث أن يعرض الدراسات الأكثر قربا من متغيرات الدراسة الثلاث ، وبما أن استراتيجيات التغيّر المفاهيمي تقوم اساساً على تغيير المفاهيم المغلوطة (التصورات الخاطئة) في الدراسة ، كما أن معظم الدراسات تناولت التصورات الخاطئة للمفاهيم العلمية (الفيزيائية تحديدا) ، كما التزمت الدراسة بالتطرق إلى الجوانب الأكثر قربا في متغير مهارات التفكير العلمي ، لذلك تناولت الدراسة الحالية الدراسات السابقة في محورين أساسين هما :

المحور الأول : الدراسات التي تناولت استراتيجيات التغير المفاهيمي في تعديل التصورات الخاطئة للمفاهيم العلمية .

المحور الثاني : الدراسات التي تناولت مهارات التفكير العلمي .

أولا : الدراسات التي تناولت استراتيجيات التغير المفاهيمي في تعديل التصورات الخاطئة للمفاهيم العلمية .

والبداية تكون مع الأقدم من جنوب افريقيا مع دراسة(Hewson & Hewson,1983) والتي هدفت الدراسة لتقصي اثر المعرفة السابقة لدى لطلبة ، واستراتيجيات التغيير المفهومي في اكتساب الطلبة لمفاهيم الحجم والكتلة والكثافة . تكونت عينة الدراسة من (90) طالب وطالبة ، من طلاب مدرستين مختلفتين في جنوب أفريقيا ، قسموا إلى مجموعة تجريبية (44) طالبا وطالبة ، درست المفاهيم باستخدام الاستراتيجيات الخاصة من المعلومات والمواد لربط المعرفة السابقة بالمعرفة الجديدة (استراتيجية التجسير المفاهيمي) ، ومجموعة ضابطة (46) طالبا وطالبة درسوا تلك المفاهيم بالطريقة التقليدية . وقد استخدم الباحثان الاختبارات القبلية والبعدية لمعرفة اثر هذه الاستراتيجيات . أشارت نتائج الدراسة إلى أن هناك تحسنا كبيرا ذا دلالة إحصائية لدى طلبة المجموعة التجريبية في اكتساب مفاهيم الحجم والكتلة والكثافة ، يفوق اكتساب طلبة المجموعة الضابطة لهذه المفاهيم.(Hewson & Hewson , 1983, P . P . 61 – 78)

ومن مدارس جنوب افريقيا إلى جامعة وايومينغ (Wyoming) بالولايات المتحدة الامريكية جاءت دراسة (Stepans,et al,1988) والتي هدفت إلى التعرف على اثر استخدام أنموذجين تعليميين في أحداث التغير المفاهيمي في استيعاب المفاهيم الفيزيائية لدى المطبقين في مرحلة أعدادهم لتدريس العلوم . تألفت عينة الدراسة من (52) طالبا وطالبة من طلبة الصفوف (1–4) وزعت العينة على مجموعتين متساويتين في العدد بواقع (26) فردا في كل مجموعة ، واحتوت المجموعة الأولى على طالب واحد و(25) طالبة ، والمجموعة الثانية على (4) طلاب و(22) طالبة ، ثم عدت كل شعبة دراسية لدراسة فصل دراسي للعلوم المصمم لفرع التربية الابتدائية . درست المجموعة الأولى بأنموذج العرض الذي اشتمل على (محاضرة الدرس ، العروض العلمية ، حل المسائل) ، في حين درست المجموعة الثانية بنموذج دورة التعلم (Learning) الذي اشتمل على ثلاثة أطوار هي (الاستكشاف ، الابتكار ، والتطبيق)، إذ قسمت هذه المجموعة

إلى مجموعات صغيرة بواقع (3–4) أفراد زودوا بحقائب تعليمية عن موضوع الطفو والغطس . وقام أحد الباحثين الثلاثة بتدريس مجموعتي الوحدة الدراسية المتعلقة بالطفو والغطس . وقد اختار الباحث المفاهيم الفيزيائية الآتية لتكون محور الدراسة وهي : (الكتلة ، الوزن ، الحجم ، الكثافة ، الإزاحة ، قوة دفع السائل ، ضغط الماء وقاعدة ارخميدس). قبل البدء بتنفيذ التجربة تمت مقابلة أفراد عينة الدراسة على انفراد وذلك لغرض تحديد مستوى استيعابهم لبعض المفاهيم الفيزيائية المتعلقة بموضوع الطفو والغطس ، حيث كان يضع الطالب في موقف علمي ويزوده بالأدوات ويطرح عليه الأسئلة ، ثم يطلب منه التوضيح والتنبؤ والتفسير وتحديد العوامل المؤثرة في الموقف التعليمي من طفو أو غطس . بعد أجراء المقابلة الأولية تم تنفيذ المعالجة التجريبية وذلك باستخدام النموذجين التعليميين ، بعد ذلك تم إعادة المقابلة الأولية على أفراد العينة نفسها لغرض التأكد من تأثير النموذجية في التغيير المفاهيمي . عند جمع البيانات من المقابلين وتحليلها أظهرت النتائج آلاتية : أن هناك نسبة مئوية قليلة من الطلبة في المجموعتين أعطوا إجابات صحيحة على فقرات المقابلة الأولية . نسبة (34 %) من طلبة المجموعة الأولى و(31 %) من طلبة المجموعة الثانية تمكنوا من إعطاء إجابة صحيحة لعاملين على الأقل من العوامل المؤثرة في عملية الطفو أو الغطس من المقابلة الأولية . أظهرت المجموعتان تحسنا في استخدام الفقرات المتعلقة بالمفاهيم الفيزيائية وبالأخص في (الكثافة ، ضغط السائل ،الإزاحة) . أظهرت مجموعة دورة التعليم تحصيلا اكبر من المجموعة الاستفسارية في كل الفقرات ما عدا الفقرة المتعلقة بقاعدة ارخميدس ، إذ كان التحصيل متساويا . واستنتج أن كلا النموذجين كانا فاعلين في أحداث عملية التغيير المفاهيمي في فهم الطلبة للمفاهيم الفيزيائية المتعلقة بالمفاهيم الخاصة بالطفو والغطس . (Stepans & Others , 1988, P . P . 185 – 195)

ومن المفاهيم الفيزيائية المتعلقة بالمفاهيم الخاصة بالطفو والغطس إلى المفاهيم الفيزيائية المتعلقة بالحركة في مجال الجاذبية الأرضية ، أجرى الصباريني والخطيب (1994) دراسة هدفت إلى استقصاء فعالية استراتيجيات التغيّر المفهومي في اكساب مجموعة من طلاب الصف الأول الثانوي العلمي الفهم العلمي السليم لمفاهيم الحركة في مجال الجاذبية الأرضية ، وإزالة أنماط الفهم الخاطئ لديهم عن تلك المفاهيم . وقد تألفت عينة الدراسة من(75) طالبا. وللوقوف على مستوى المعرفة في مفاهيم الحركة في مجال الجاذبية الأرضية لدى عينة الدراسة قبل المعالجة وبعدها ،

صمم اختبار تحصيلي يتألف من (12) فقرة اختيار من ثلاثة بدائل . وقد تكونت خطوات إستراتيجية التغيّر المفهومي من أربع مراحل : التكامل ، التمييز ، التبادل ، التجسير المفهومي . وأظهرت نتائج تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة مما يعني تفوق استراتيجيات التغيّر المفهومي الصفية على الطريقة التقليدية في اكساب الطلاب الفهم العلمي السليم .

ومن المفاهيم الفيزيائية إلى المفاهيم الكيميائية جاءت دراسة شبر (2000) و التي هدفت إلى تعرف أثر استخدام استراتيجية التغيير المفاهيمي في مساعدة الطلبة على تكوين الفهم السليم للمفاهيم الخاصة بالتركيب الإلكتروني للذرة .شملت عينة الدراسة (98) طالبًا قسموا على مجموعتين ضابطة تألفت من (47) يمثلون صفين دراسيين في مدرسة حمد الثانوية للبنين حيث درست المادة التعليمية المقررة في الكتاب المدرسي بالطريقة التقليدية وتجريبية تألفت من (51) يمثلون صفين دراسيين منتظمين في مدرسة حمد الثانوية للبنين حيث درست المادة التعليمية المقررة في الكتاب المدرسي وفق استراتيجيات التغير المفهومي والمكونة من التكامل ، والتمييز ،و التبادل ، والتجسير (الربط) المفهومي. وتوصلت الدراسة إلى أن طريقة التدريس القائمة على استراتيجية التغيير المفاهيمي تفوقت على طريقة التدريس الاعتيادية في مساعدة الطلبة على الفهم السليم لمفاهيم التركيب الالكتروني للذرة.

وتستمر الدراسات حول المفاهيم الكيميائية من التركيب الالكتروني للذرة إلى الروابط الكيميائية ، حيث هدفت دراسة لحمدة (2002) إلى التعرف على أثر استراتيجية التغيير المفهومي في تحصيل طالبات المستوى الأول المسار العلمي لمفاهيم الروابط الكيميائية ، وتعديل الفهم الخاطئ لديهن . وقد تألفت الدراسة من مجموعتين : الأولى تجريبية وضمت (28) طالبة درسن وحدة الروابط الكيميائية باستخدام استراتيجية التغيير المفهومي ، أما الثانية فهي المجموعة الضابطة ، وتألفت من (29) طالبة ، ودرست الوحدة نفسها بالطريقة التقليدية . وقد أظهرت نتائج تحليل اختبار (ت)على الاختبارين وجود فروق ذات دلالة احصائية في الاداء القبلي للاختبار التحصيلي بين المجموعتين لصالح المجموعة الضابطة ، في حين لم تكن توجد فروق ذات دلالة احصائية بين المجموعتين في الاختبار القبلي لفهم المفاهيم ذات الصلة بالروابط الكيميائية ، وبعد تنفيذ التجربة ، أسفرت نتائج تحليل التباين الأحادي متعدد المتغيرات ، عند ضبط الاختبار التحصيلي القبلي ، وجود فروق ذات دلالة احصائية على أحد متغيرات الدراسة

وهو مستوى معرفة الطالبات للمفاهيم ، أما للمتغير الثاني وهو التحصيل ، فلم يكن الفرق بين متوسطي المجموعة التجريبية ، والضابطة كبيرا ، وذلك أدى إلى عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين تحصيل المجموعتين . وقد أشارت النتائج إلى تفوق طالبات المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في ستة مفاهيم من أصل أحد عشرا مفهوما ، وتساوت معرفة طالبات المجموعتين في مفهوم واحد ، بينما تفوقت طالبات المجموعة الضابطة على طالبات المجموعة التجريبية في أربعة مفاهيم . ولكن بشكل عام ارتفعت نسبة متوسط كلتا المجموعتين في اختبار مفاهيم الروابط الكيميائية بنسب مختلفة ، فيما عدا مفهوما واحدا حيث تقلصت فيه نسبة طالبات المجموعة الضابطة

ونعود إلى المفاهيم الفيزيائية بعد المفاهيم الكيميائية ومع دراسة بعارة و الطراونة (2004) والتي هدفت إلى تشخيص المفاهيم البديلة لمفهوم الطاقة الميكانيكية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي قبل البدء بالمعالجة التجريبية ، واختبار مدى فعالية استراتيجيات التغير المفاهيمي في مساعدة الطلبة على اكتساب الفهم العلمي السليم لمفهوم الطاقة الميكانيكية ، مقارنة بالطريقة التقليدية . وتكونت عينة الدراسة من (38)طالبا من طلاب الصف التاسع موزعين على شعبتين دراسيتين في مدرسة الحسينية الأساسية الأولى للبنين في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي(2001/2000) ، حيث تم اختيار إحدى الشعبتين عشوائيا لتمثل المجموعة التجريبية وتكونت من (19) طالبا والأخرى لتمثل المجموعة الضابطة وتكونت من (19)طالبا ودرست بالطريقة التقليدية . تم بناء اختبار تحصيلي مكون من بصورته النهائية من(36)فقرة . وأشارت نتائج الدراسة إلى شيوع أنماط من المفاهيم البديلة لمفهوم الطاقة الميكانيكية لدى طلاب عينة الدراسة قبل البدء بالمعالجة التجريبية . كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية عند (0,05) بين المتوسطات الحسابية لعلامات مجموعتي الدراسة على اختبار التحصيل المطبق بعد الانتهاء من المعالجة التجريبية ولصالح المجموعة التجريبية .

ومع أبرز الدراسات في هذا المحور ، تأتي من العراق دراسة الجميلي (2005) في المفاهيم الرياضية و التي هدفت الى الكشف عن تأثير استخدام ثلاث استراتيجيات تدريسية في معالجة الفهم الخاطئ للمفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط . وبغية الوصول الى النتائج المطلوبة فقد تضمن البحث الحالي مرحلتين هما : أولا : المرحلة التشخيصية : طبقت هذه

المرحلة على طلاب الصف الاول المتوسط والبالغ عددهم (120) طالباً في الفصل الاول للعام الدراسي (2003 – 2004م) وذلك عن طريق استخدام اختبار تشخيصي من نوع الاختيار من متعدد رباعي البدائل ، تضمن (51) فقرة فأخطأ الطلاب بـ(37) مفهوماً . ثانياً : المرحلة العلاجية : طبقت هذه المرحلة على طلاب الصف الثاني المتوسط في الفصل الاول للعام(2004–2005) .و استعملت في هذه المرحلة الإجراءات الاتية : –تقسيم عينة البحث والبالغ عددهم (100) طالب الى اربع مجموعات متساوية العدد ومتكافئة. –تم اختيار ثلاث مجموعات منها وتوزيعها عشوائياً على مجموعات البحث التجريبية في حين بقيت المجموعة الرابعة كمجموعة ضابطة . – درست المجموعة الاولى بإستراتيجية التعلم التعاوني (الاقران) ودرست المجموعة الثانية بالإستراتيجية التكاملية (بوسنر) ودرست المجموعة الثالثة بإستراتيجية العرض ، اما المجموعة الرابعة فدرست بالطريقة الاعتيادية .و أظهرت النتائج ما يأتي : –ان جميع الطلاب حصل لديهم تغيير في فهم المفاهيم ذات الفهم الخاطئ .– تفوقت المجموعة التي درست بإستراتيجية التعلم التعاوني على المجموعات التي درست بالاستراتيجيات والطرائق الاخرى بنسبة التغيير المفاهيمي وكان الفرق ذا دلالة احصائية .– تفوقت المجموعة التي درست بإستراتيجية التكامل (بوسنر) على المجموعات التي درست بإستراتيجية العرض والطريقة الاعتيادية بنسبة التغيير المفاهيمي وكان الفرق ذا دلالة احصائية .– تفوقت المجموعة التي درست بإستراتيجية العرض على المجموعة التي درست بالطريقة الاعتيادية بنسبة التغيير المفاهيمي ولكن لم يكن الفرق ذا دلالة احصائية.

وعلى نفس المنهج (التشخيصي/العلاجي) في الدراسة السابقة ، جاءت من المملكة العربية السعودية دراسة الزهراني (2012) حيث هدفت الدراسة إلى الوقوف على فاعلية إستراتيجية التغير المفهومي المقترحة في تعديل التصورات البديلة عن بعض المفاهيم النحوية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط واحتفاظهم بها . ولتحقيق ذلك استخدم الباحث المنهج الوصفي لكشف التصورات البديلة في المفاهيم النحوية ، وآخر التصميم شبه التجريبي المعتمد على تصميم المجموعتين : التجريبية والضابطة ، وصمم لذلك أداتين هما : تحليل المحتوى واختبار التشخيصي ، كما صمم مادتين بحثيتين هما : دليلي المعلم ، والطالب ، وبعد أن تحقق الباحث من صدق أدوات الدراسة وثباتهما شرع في تطبيقها على عينتي الدراسة : عينة التشخيص

المكونة من (213) طالبًا ، وعينة التجربة المكونة من (42) طالبًا، واستخدم عددًا من الأساليب الإحصائية للوصول إلى نتائج الدراسة ،وتكونت خطوات الاستراتيجية المقترحة على المراحل التالية : مرحلة الاستكشاف والتشخيص ومرحلة تقديم المفهوم العلمي و مرحلة التعارض وحل الصراع ومرحلة التقويم . وبعد إجراء التحليلات الإحصائية اللازمة توصلت الدراسة إلى النتائج الآتية : وجود فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى دلالة (0,05) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لتعديل التصورات البديلة عن مفاهيم (الأسماء ، الأفعال ، المرفوعات ، المنصوبات ، المجرورات ، التوابع) ، لصالح المجموعة التجريبية ، ما يعني فاعلية الإستراتيجية المقترحة في تعديل التصورات.

2. عدم وجود فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى (0,05) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في الاحتفاظ الفوري والمؤجل بالمفاهيم النحوية ، ما يعني فاعلية الإستراتيجية المقترحة في الاحتفاظ بالمفاهيم المعدلة .

ومن المفاهيم النحوية في الدراسة السابقة نعود مرة أخرى للمفاهيم الفيزيائية حيث هدفت دراسة خلة (2015) إلى التعرف على أثر استراتيجيتي التناقض المعرفي ويوسنر في تعديل التصورات الخطأ للمفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي ، وكونت عينة الدراسة من(90) تم اختيار المجموعة التجريبية الأولى وعدد أفرادها (30) طالبا درسوا وفق استراتيجية التناقض المعرفي ، والثانية وعدد أفرادها (30) طالبا درسوا وفق استراتيجية التغيير المفهومي بوسنر ، والمجموعة الضابطة وعدد أفرادها (30) طالبا درسوا بالطريقة الاعتيادية . وبعد تطبيق أدوات الدراسة وتحليل البيانات أظهرت نتائج الدراسة ما يلي :- وجود فروق ذات دلالة احصائية عند (0,05) بين المجموعتين التجريبية الذين درسوا باستخدام استراتيجية التناقض المعرفي والضابطة الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية ، ولصالح المجموعة التي درست بإستراتيجية التناقض المعرفي. -وجود فروق ذات دلالة احصائية عند (0,05) بين المجموعتين التجريبية الذين درسوا باستخدام استراتيجية بوسنر والضابطة الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية ، ولصالح المجموعة التي درست بإستراتيجية بوسنر. -عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية عند (0,05) بين المجموعتين التجريبية الأولى الذين درسوا باستخدام استراتيجية التناقض المعرفي و التجريبية الثانية الذين درسوا بإستراتيجية بوسنر .

التعليق على الدراسات السابقة :

من حيث المنهج : اتبعت معظم الدراسات المنهج التجريبي لمعرفة أثر المتغير المستقل على المتغير التابع كدراسة(Hewson & Hewson, 1983) و دراسة (Stepans,et al,1988) و دراسة الصباريني والخطيب(1994) ودراسة شبر (2000) ودراسة لحمدة (2002) ودراسة خلة (2015).في حين قامت بقية الدراسات باتباع المنهجين الوصفي التحليلي في تشخيص التصورات الخاطئة مع المنهج التجريبي لمعرفة أثر استراتيجيات التغير المفاهيمي في تعديل التصورات البديلة كدراسة بعارة والطراونة (2004) ودراسة الجميلي (2005) ودراسة الزهراني (2012) .

أما الدراسة الحالية فسلكت مسلك الفئة الثانية ، حين اتبعت المنهج الوصفي الحليلي في تشخيص التصورات الخاطئة لدى تلاميذ الصف الثالث متوسط في المفاهيم الكهربائية المقررة في كتاب العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا للموسم الدراسي 2015/2014 الذين انتقلوا للسنة الرابعة متوسط في الموسم التالي ، مع اتباع المنهج التجريبي لمعرفة أثر استخدام استراتيجية التغيّر المفاهيمي في تعديل وتصويب التصورات الخاطئة وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى تلاميذ الصف الثالث متوسط للموسم الدراسي 2016/2015

من حيث العينة : بالنسبة للفئة التي اتبعت المنهجين الوصفي التشخيصي والمنهج التجريبي ، فلقد أخذت عينة تشخيصية وأخرى علاجية ، وكان تعدادها على النحو التالي حسب كل دراسة : بداية مع دراسة بعارة و الطراونة (2004) حيث كانت العينة التشخيصية قوامها 38 طالبا من طلاب الصف التاسع الأساسي، أما العينة العلاجية فهي نفسها العينة التشخيصية ، وإنما قُسِّموا إلى مجموعتين واحدة تجريبية من 19 طالبا وأخرى ضابطة من 19 طالبا. أما دراسة الجميلي (2005) فكانت العينة التشخيصية قدرها (120) طالبا، أما العينة العلاجية فكانت : (100) طالب من طلاب الصف الثاني المتوسط منها ثلاث مجموعات تجريبية وواحدة ضابطة . في حين دراسة الزهراني (2012) كانت العينة التشخيصية تعدادها (213) طالبا ، أما العينة العلاجية فكان عددها : 42 طالبا من طلاب الصف الثاني المتوسط بين المجموعتين الضابطة والتجريبية . أما بقية الدراسات فكان نمط العينة الواحدة تشخصية علاجية من طلاب الصف الثامن الأساسي كدراسة خلة(2015) والأولى ثانوي كدراسة الصباريني والخطيب(1994) ودراسة

شبر(2000) . أما دراسة (Stepans,et al,1988) فاستخدمت عيّنة من المطبقين في مرحلة إعدادهم لتدريس العلوم ، بينما اختارت دراسة لحمدة (2002) المستوى الأول المسار العلمي.

أما الدراسة الحالية فلقد إختارت أسلوب الفئة الأولى ، حيث كانت العينة التشخيصية قوامها 318 تلميذا و تلميذة من تلاميذ السنة الثالثة متوسط للموسم الدراسي 2015/2014 ممن درسوا المفاهيم الكهربائية محل الدراسة . أما العينة العلاجية فكان تعدادها 59 تلميذا وتلميذة من تلاميذ الصف الثالث متوسط للموسم الدراسي 2016/2015 توزعوا بين مجموعتين إحداها تجريبية وعددها 28 تلميذا وتلميذة وأخرى ضابطة وعددها 31 تلميذا وتلميذة .

من حيث المادة التعليمية : جل المفاهيم المختارة في الدراسات السابقة كانت مفاهيم علمية و في العلوم الفيزيائية تحديدا لأنها الأكثر قربا والتصاقا مع الدراسة الحالية . ما عدا دراسة واحدة تناولت المفاهيم النحوية ألا وهي دراسة (الزهراني ،2013) وتم اختيارها لانها تقاطعت مع الدراسة الحالية في أكثر من جانب غير المادة التعليمية المختارة ، وكانت بقية الدراسة على النحو التالي :- دراسة(Hewson & Hewson, 1983) تناولت مفاهيم الحجم والكتلة والكثافة ، أما دراسة (Stepans,et al,1988) فتناولت المفاهيم التالية : (الكتلة ، الوزن ، الحجم ، الكثافة ، الإزاحة ، قوة دفع السائل ، ضغط الماء وقاعدة ارخميدس) في حين تناولت دراسة الصباريني والخطيب(1994) مفاهيم الحركة في مجال الجاذبية الأرضية – وتطرقت دراسة شبر (2000)إلى التركيب الإلكتروني للذرة، كما أن دراسة لحمدة (2002) تعرضت لمفاهيم الروابط الكيميائية ، بينما دراسة بعارة و الطراونة (2004) تناولت مفهوم الطاقة الميكانيكية ، أما دراسة الجميلي (2005) فتناولت المفاهيم الرياضية في حيت لم تحدد دراسة خلة (2015) المفاهيم الفيزيائية المختارة .

أما الدراسة الحالية فسلكت منحى جديدا ، حينما اختارت المفاهيم الكهربائية لمستوى تلاميذ الصف الثالثة متوسط للبحث والدراسة ، وهذا ما تَعُده الدراسة إضافةً للأدب التربوي في هذا المجال . رغم أن المفاهيم الكهربائية قد تناولتها بعض الدراسات والبحوث التربوية ، لكن مع متغيرات مختلفة عن الدراسة الحالية ، مما يميزها عن غيرها في تشخيص التصورات الخاطئة لدى تلاميذ الصف الثالث متوسط في المفاهيم الكهربائية ومحاولة تصويبها.

من حيث استراتيجيات التغيّر المفاهيمي المقترحة : إختارت أغلب الدراسات استراتيجيات التغير المفهومي والمكونة من التكامل ، والتمييز ،والتبادل ، والتجسير (الربط) المفهومي ، كدراسة شبر (2000) دراسة الصباريني والخطيب(1994) . أما دراسة الجميلي (2005) فاستخدمت ثلاث استراتيجيات للتغير المفاهيمي وهي : استراتيجية التعلم التعاوني (الاقران) والاستراتيجية التكاملية (بوسنر) واستراتيجية العرض ، في حين اختارت دراسة (Stepans,et al,1988) أنموذج العرض الذي اشتمل على (محاضرة الدرس ، العروض العلمية ، حل المسائل) ، ونموذج دورة التعلم (Learning) الذي اشتمل على ثلاثة أطوار هي (الاستكشاف ، الابتكار ، والتطبيق)، أما دراسة(Hewson & Hewson, 1983) استراتيجية التجسير المفاهيمي ، بينما تكونت خطوات الاستراتيجية المقترحة في دراسة الزهراني (2012) على المراحل التالية : مرحلة الاستكشاف والتشخيص ومرحلة تقديم المفهوم العلمي ومرحلة التعارض وحل الصراع ومرحلة التقويم . أما دراسة خلة (2015) فاعتمدت على استراتيجيتي التناقض المعرفي ويوسنر للتغير المفاهيمي ، في حين لم توضح دراسة بعارة و الطراونة (2004) استراتيجيات التغير المفاهيمي المقترحة .

أما الدراسة الحالية فتبنت الاستراتيجية المقترحة في دراسة الزهراني(2012) لأنها استراتيجية قائمة على إفرازات النظرية البنائية للتعلم ، حيث اشتقت من ثلاث نماذج للتغيّر المفاهيمي وهي : نموذج بوسنر ودورة التعلم الرباعية و استراتبجية التناقض المعرفي .

من حيث النتائج : أشارت نتائج دراسة(Hewson & Hewson, 1983) إلى أن هناك تحسنا كبيرا ذا دلالة إحصائية لدى طلبة المجموعة التجريبية في اكتساب مفاهيم الحجم والكتلة والكثافة ، يفوق اكتساب طلبة المجموعة الضابطة لهذه المفاهيم. كما أظهرت دراسة (Stepans,et al,1988) أن كلا النموذجين كانا فاعلين في أحداث عملية التغيير المفاهيمي في فهم الطلبة للمفاهيم الفيزياوية المتعلقة بالمفاهيم الخاصة بالطفو والغطس . وأظهرت النتائج أيضا في دراسة الصباريني والخطيب(1994) تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة مما يعني تفوق استراتيجيات التغيّر المفهومي الصفية على الطريقة التقليدية في اكساب الطلاب الفهم العلمي السليم . وتوصلت دراسة شبر (2000) إلى أن طريقة التدريس القائمة على استراتيجية التغيير المفاهيمي تفوقت على طريقة التدريس الاعتيادية في مساعدة الطلبة على الفهم السليم

لمفاهيم التركيب الالكتروني للذرة. وخلصت دراسة لحمدة (2002) إلى ارتفاع نسبة متوسط كلتا المجموعتين في اختبار مفاهيم الروابط الكيميائية بنسب مختلفة ، فيما عدا مفهوما واحدا حيث تقلصت فيه نسبة طالبات المجموعة الضابطة . وأشارت نتائج دراسة بعارة و الطراونة (2004) إلى شيوع أنماط من المفاهيم البديلة لمفهوم الطاقة الميكانيكية لدى طلاب عينة الدراسة قبل البدء بالمعالجة التجريبية . كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية عند (0,05) بين المتوسطات الحسابية لعلامات مجموعتي الدراسة على اختبار التحصيل المطبق بعد الانتهاء من المعالجة التجريبية ولصالح المجموعة التجريبية . وأظهرت نتائج دراسة الجميلي (2005) ما يلي : –ان جميع الطلاب حصل لديهم تغيير في فهم المفاهيم ذات الفهم الخاطيء .– تفوقت المجموعة التي درست بأستراتيجية التعلم التعاوني على المجموعات التي درست بالاستراتيجيات والطرائق الاخرى بنسبة التغيير المفاهيمي وكان الفرق ذا دلالة احصائية .– تفوقت المجموعة التي درست باستراتيجية التكامل (بوسنر) على المجموعات التي درست باستراتيجية العرض والطريقة الاعتيادية بنسبة التغيير المفاهيمي وكان الفرق ذا دلالة احصائية .– تفوقت المجموعة التي درست باستراتيجية العرض على المجموعة التي درست بالطريقة الاعتيادية بنسبة التغيير المفاهيمي ولكن لم يكن الفرق ذا دلالة احصائية.أما دراسة الزهراني (2012) توصلت إلى النتائج الآتية : وجود فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى دلالة (0,05) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لتعديل التصورات البديلة عن مفاهيم (الأسماء ، الأفعال ، المرفوعات ، المنصوبات ، المجرورات ، التوابع) ، لصالح المجموعة التجريبية ، ما يعني فاعلية الإستراتيجية المقترحة في تعديل التصورات. وأظهرت نتائج دراسة خلة (2015) ما يلي : وجود فروق ذات دلالة احصائية عند (0,05) بين المجموعتين التجريبية الذين درسوا باستخدام استراتيجية التناقض المعرفي والضابطة الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية ، ولصالح المجموعة التي درست بإستراتيجية التناقض المعرفي. وجود فروق ذات دلالة احصائية عند (0,05) بين المجموعتين التجريبية الذين درسوا باستخدام استراتيجية بوسنر والضابطة الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية ، ولصالح المجموعة التي درست بإستراتيجية بوسنر. عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية عند (0,05) بين المجموعتين التجريبية الأولى الذين درسوا باستخدام استراتيجية التناقض المعرفي و التجريبية الثانية الذين درسوا بإستراتيجية بوسنر .

أما الدراسة الحالية فتوصلت إلى النتائج التالية : وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة(0,05) بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التصورات الخاطئة ولصالح المجموعة التجريبية في للمفاهيم الكهربائية مجتمعة بما يعني تفوق الاستراتيجية المقترحة القائمة على التغيّر المفاهيمي على الطريقة التقليدية . وبالتالي فهي تنسجم مع الدراسات السابقة في فاعلية استراتيجيات التغيّر المفاهيمي في تعديل التصورات الخاطئة لدى تلاميذ الصف الثالث المتوسط في المفاهيم الكهربائية .

ثانياً : الدراسات التي تناولت مهارات التفكير العلمي :

وقد ركزنا في هذا المحور على الدراسات السابقة الأكثر قربا والتصاقا من الدراسة الحالية ، حيث تناولنا منها الجوانب التالية : الهدف من الدراسة ، ومهارات التفكير العلمي المستهدفة وهي : مهارة تحديد المشكلة ، مهارة اختيار الفرضية ، مهارة اختبار الفرضية(التجريب) ، مهارة التفسير مهارة التعميم . ثم التطرق إلى نتائج كل دراسة بالتفصيل .

والبداية تكون من الأقدم إلى الأحدث ومع الطريقة الاستقصائية كإستراتيجية لتنمية مهارات التفكير العلمي ، حيث أجرى ماسون(Mason, 1971) دراسة تتعلق بمقارنة أثر كل من الطريقة الاستقصائية ,والطريقة التقليدية في مختبر العلوم على تنمية التفكير العلمي لطلبة المرحلة الجامعية ، وقام باختيار مجموعتين :مجموعة تجريبية درست المختبر بطريقة الاستقصاء ومجموعة ضابطة درست بالطريقة التقليدية ، ومن خلال أدوات القياس استطاع الباحث قياس قدرة الطلبة في فهم المعلومات ، والتفكير العلمي ، والاتجاهات العلمية ، وقد أظهرت نتائج الدراسة **تفوق** الطريقة التقليدية على الطريقة الاستقصائية في المختبر في تدريس المعلومات على مدى فترتين دراسيتين ، ولكن بعد الفترة الدراسية الثالثة **تساوت** الطريقتان ، كما أن الطريقة المخبرية الاستقصائية كانت **أكثر فاعلية** في إكساب الطلبة الاتجاهات العلمية مقارنة بالطريقة التقليدية ، بالإضافة إلى تفوق الطريقة الاستقصائية المخبرية ، إذ كانت أكثر فاعلية في إكساب الطلبة مهارات التفكير العلمي

ومن الطريقة الاستقصائية في تنمية مهارات التفكير العلمي إلى التجارب المختبرية جاءت دراسة العطار (1981) و التي استهدفت تعرّف أثر التجارب المختبرية في الكيمياء في تنمية

قدرة الطلبة على التفكير العلمي لدى طلبة الصف الثالث المتوسط في محافظة بغداد، وأثر أسلوب استخدام المختبر في تنمية التفكير العلمي لدى هؤلاء الطلبة، وكذلك معرفة تأثير الجنس في التفكير العلمي . تكونت عينة البحث من (416) طالباً وطالبة وزعوا بصورة عشوائية إلى ثلاث مجموعات : المجموعة التجريبية ألأولى : درست باستعمال أسلوب المختبر لتدريس مادة الكيمياء . المجموعة التجريبية الثانية : درست باستعمال التجارب المختبرية . المجموعة الضابطة : درست باستعمال الطريقة الاعتيادية ولم تخضع للتدريس ألمختبري. وأظهرت النتائج وجود فروقا ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعتين التجريبيتين في تنمية التفكير العلمي، **وعدم وجود** فروق ذات دلالة إحصائية بين أسلوبي الاستكشاف والتأكيد في تنمية التفكير العلمي، **وعدم وجود** فروق ذات دلالة إحصائية بين البنين والبنات في التفكير العلمي .

ومن العراق إلى فلسطين ومن غزة تحديدا جاءت دراسة أبو شاويش(1998) والتي هدفت إلى استقصاء أثر طريقة التدريس المعرفي على التفكير العلمي لطلبة الصف الثامن الأساسي وتحصيلهم للمعرفة العلمية ، وتكونت عينة الدراسة من (168)طالبا وطالبة في (4) شعب من الصف الثامن الأساسي في مدرسيتين من مدارس قطاع غزة التابعة لوكالة الغوث الدولية. وقد أظهرت نتائج الدراسة ما يلي :- تفوق استراتيجية التدريس المعرفي في تحصيل المعرفة العلمية لعى الطريقة التقليدية لطلبة الصف الثامن عموما و وفئتي التحصيل المرتفع والمتوسط خصوصا - تفوق استراتيجية التدريس المعرفي في التفكير العلمي لطلبة الصف الثامن الأساسي على الطريقة التقليدية ، كما تفوقت هذه الاستراتيجية على التقليدية في التفكير العلمي لدى الطلبة من فئة التحصيل المتوسط . - **لم تظهر** استراتيجية التدريس المعرفي تفوقا على الطريقة التقليدية في التفكير العلمي لطلبة الصف الثامن الأساسي من فئة التحصيل المرتفع ، كما **لم تظهر** هذه الاستراتيجية تفوقا على التقليدية في التفكير العلمي لطلبة الثامن الأساسي من فئة التحصيل المنخفض وفي تحصيلهم للمعرفة العلمية .

وإلى استخدام الحاسب الآلي أسلوبا في تدريس مادة الكيمياء جاءت من المملكة العربية السعودية دراسة الدغيم (2002) من أجل التعرف على أثر تدريس مادة الكيمياء باستخدام الحاسب الآلي لطلاب الصف الثاني الثانوي الطبيعي في تنمية التفكير العلمي والاتجاه نحو مادة الكيمياء واستخدم في هذه الدراسة المنهج التجريبي . وبلغت عينة البحث الدراسة 112 طالباً

،موزعين على مجموعتين. وقد تم التوصل إلى النتائج التالية : – الفرق بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس التفكير ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة ، **لم يكن دالاً إحصائياً** . – الفرق بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمهارات(تحديد المشكلة ، اختيار الفروض ، التفسير) ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة ، **لم يكن دالاً إحصائياً** . – وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي في مهارة (التعميم) لصالح المجموعة التجريبية.

ومن تكنولوجيا الحاسب الآلي إلى استراتيجية الاستقصاء مرة أخرى أتت دراسة الردادي (2002) للتعرف على فاعلية استخدام إستراتيجية الاستقصاء في تنمية التفكير العلمي والتحصيل والاحتفاظ لدى طالبات المستوى الثالث بقسم التاريخ في المدينة المنورة. وقد تم اختيار جميع الطالبات بطريقة مقصودة ، وقسموا إلى مجموعتين تجريبية وضابطة ،عدد كل منها(70) طالبة ، وقد بينت النتائج ما يلي : – **تفوقت** المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في اختبار التفكير العلمي ككل . – **تفوقت** المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في كل من المهارات الآتية: تحديد المشكلة ، فرض الفروض ، التفسير ، التعميم. – **تساوي** المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة اختبار **صحة الفروض**.

ومع أبرز الدراسات في هذا المحور تأتي دراسة القادري و آخرون (2006) والتي هدف إلى تقصي أثر الارتقاء في المستوى الدراسي لدى طلبة الأقسام العلمية بكلية الآداب والعلوم بجامعة آل البيت على مستوى التفكير العلمي لديهم . ولتحقيق ذلك استخدم مقياس للتفكير العلمي اشتمل على 32 مفردة تقيس خمس مهارات للتفكير العلمي هي :- تحديد المشكلة ، ووضع الفروض واختبار صحة الفروض ، والتفسير والتعميم ، وهذه المفردات من نوع اختيار من متعدد بثلاثة بدائل. وطبق المقياس على عينة عشوائية طبقية تألفت من (704) من طلبة جامعة آل البيت طلاباً وطالبات . وقد أظهرت نتائج البحث الآتي : – **تدني مستوى** التفكير العلمي لدى طلبة الجامعة أفراد البحث بشكل إجمالي ، فهو بالمستوى المقبول تربوياً ، وليس بالمستوى المتوقع من التدريس الجامعي وهو المستوى الإتقاني . – وجود فرق دال إحصائياً لأثر الارتقاء في المستوى الدراسي لأفراد البحث من مستوى السنة الأولى إلى مستوى السنة الرابعة في مستوى التفكير

العلمي بشكل إجمالي ، ولصالح المستوى الدراسي الأعلى . – **عدم** وجود فروق ذات دلالة إحصائية لأثر الارتقاء في المستوى الدراسي لأفراد البحث من مستوى السنة الثانية إلى مستوى السنة الثالثة ، ومن مستوى السنة الثالثة إلى مستوى السنة الرابعة في مستوى تفكيرهم العلمي بشكل إجمالي .

ومن المدينة المنورة جاءت دراسة الجاعوني (2007) والتي هدفت إلى التعرف على فاعلية مدخل الأحداث الجارية غير المباشر في تنمية التفكير العلمي والتحصيل والاحتفاظ بمادة التاريخ لدى تلميذات الصف الثالث المتوسط بالمدينة المنورة. استخدم في هذه الدراسة منهج تجريبي ، تم اختيار (60) تلميذة بطريقة عشوائية قُسموا إلى مجموعتين تجريبية وضابطة. وقد أظهرت النتائج ما يلي: – **تفوقت** المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في اختبار التفكير العلمي ككل .– **تفوقت** المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في كل من المهارات التالية : فرض الفروض و اختبار الفروض، و التفسير – **تساوى** المجموعتين التجريبية و الضابطة في مهارات تحديد المشكلة ، و التعميم.

وتعتبر دراسة غلام (2008) من أهم الدراسات التي كانت أكثر قربا من الدراسة الحالية من حيث المهارات المستهدفة ، كما كانت أكثر انسجاما من حيث النتائج المتوصل إليها أيضا ، حيث هدفت هذه الدراسة إلى معرفة فاعلية برمجيات الوسائط المتعددة في تدريس الجغرافيا وأثرها في تنمية مهارات التفكير العلمي والتحصيل والاحتفاظ لدى طالبات الصف الأول المتوسط بالمدينة المنورة . وطبقت هذه الدراسة على عينة عشوائية بلغت(95)طالبة قسمت إلى مجموعتين تجريبية وضابطة ، وقياس التفكير العلمي والاحتفاظ أعدت الباحثة اختباراً تحصيلياً و اختبار للتفكير العلمي يضم خمس مهارات : تحديد المشكلة ، اختيار الفروض ، اختبار صحة الفروض ، التفسير ، التعميم . وقد بينت النتائج ما يلي : – **تساوي** المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار **التفكير العلمي ككل** . – **تساوي** المجموعتين التجريبية والضابطة في المهارات التالية : – **تحديد المشكلة – اختبار صحة الفروض – التفسير – التعميم** . – **تفوقت** المجموعتين التجريبية على المجموعة الضابطة في مهارة اختيار الفروض .

وبنفس القدر من الأهمية تأتي هذه المرة من الجزائر دراسة بن حامد (2010) والتي هدفت إلى معرفة أثر استخدام برنامج حاسوبي الpower point في تدريس وحدة الضوء لمقرر

الفيزياء على تنمية مهارات التفكير العلمي . حيث طبقت الدراسة على عينة بلغ حجمها 32 تلميذا. وخلصت الدراسة إلى النتائج التالية : – توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة تحديد المشكلة لصالح المجموعة التجريبية – توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة اختيار الفروض لصالح المجموعة التجريبية . – توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة اختبار صحة الفروض لصالح المجموعة التجريبية – **عدم وجود** فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة تفسير الفروض .– **عدم وجود** فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة **التعميم** .

ومن الجزائر إلى سلطنة عُمان جاءت دراسة الجهوري(2010) والتي هدفت إلى التعرف على أثر استخدام المختبر في تنمية مهارات التفكير العلمي والاتجاهات نحو العلوم لدى الصف التاسع الأساسي بسلطنة عُمان ، وتألفت عينة الدراسة من (122)طالب ، قُسمت إلى مجموعة تجريبية وأخرى ضابطة . وللإجابة عن أسئلة الدراسة تم إعداد اختبار في أربع مهارات للتفكير العلمي ، هي : فرض الفروض والملاحظة والتجريب والاستنتاج . وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية : – وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى(0,05) بين متوسطات دراجات المجموعة التجريبية في اختبار مهارات التفكير العلمي ، ومتوسطات درجات المجموعة الضابطة ، ولصالح المجموعة التجريبية .

وبهدف التعرف على اثر انموذج دانيال في التفكير العلمي جاءت من جامعة واسط بالعراق دراسة نعمة (2015) والتي هدفت إلى معرفة اثر انموذج دانيال في التفكير العلمي في مادة الكهربائية(الجزء العملي) لدى طلبة كليات التربية الاساسية. ولتحقيق ذلك اختار الباحث كلية التربية الاساسية بجامعة واسط وقد تكونت عينة البحث من(48) طالبة توزعت مناصفة إلى مجموعة تجريبية و أخرى الضابطة. وتوصلت الدراسة إلى النتائج الآتية: – **لا يوجد** فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط الفروق في درجات المقياس القبلي والبعدي لطلبة المجموعة التجريبية التي درست على وفق أنموذج دانيال وطلبة المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية في التفكير العلمي."

التعليق على الدراسات السابقة :

من حيث المنهج : ما عدا دراسة دراسة القادري و آخرون (2006) التي اتبعت المنهج الوصفي التحليلي ، فإن بقية الدراسات تناولت المنهج التجريبي حيث اعتمدت على تصميم المجموعتين المتكافئتين (المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة) ، وهذا الاسلوب يتلاءم مع الدراسة الحالية ، وذلك لمعرفة أثر المتغير المستقل (الاستراتيجية المقترحة) على المتغير التابع الثاني في هذه الدراسة (تنمية مهارات التفكير العلمي) لدى التلاميذ . لذلك وجب اتباع المنهج التجريبي لتحقيق أهداف الدراسة .

من حيث اختيار العينة(المستوى التعليمي) : تميزت المرحلة المتوسطة وخاصة الصفين الأول والثالث منها بأكبر قدر من الدراسات على غرار: دراسة العطار(1981) ودراسة أبو شاويش(1998) ودراسة الجاعوني (2007) ودراسة غلام (2008) ودراسة بن حامد (2010) ودراسة الجهوري(2010) ، تلتها الدراسات التي تناولت المرحلة الثانوية منها : دراسة الدغيم (2002) . أما بقية الدراسات فتناولت المرحلة الجامعية كدراسة ماسون(Mason, 1971)و دراسة الردادي (2002) ودراسة القادري وآخرون (2006)، أما الدراسة الحالية فتناولت السنة الثالثة متوسط كعينة للدراسة ، وبذلك فهي تتفق مع دراسات الفئة الأولى.

من حيث الوحدة التعليمية : تم تدريس المعلومات في دراسة ماسون(Mason, 1971) وتدريس الكيمياء في دراسة العطار(1981) ومادة التاريخ في دراسة الجاعوني (2007) ومادة الجغرافيا في دراسة غلام(2008) وتم تدريس وحدة الضوء لمقرر الفيزياء في دراسة بن حامد (2010) و مادة الكهربائية في دراسة نعمة (2015) ، أما الدراسة الحالية فهي تتفق مع الدراسة الأخيرة حيث اختارت المفاهيم الكهربائية كوحدة تعليمية مقررة من طرف وزارة التربية الوطنية في كتاب السنة الثالثة متوسط للموسم الدراسي 2016/2015 م ، وهي من الدراسات النادرة التي تناولت المفاهيم الكهربائية على حد علم الباحث .

من حيث الاستراتيجية المقترحة : تم استخدام الطريقة الاستقصائية كدراسة ماسون (Mason, 1971) ودراسة الردادي (2002) والتجارب المختبرية كدراسة العطار(1981) ودراسة الجهوري(2010) وطريقة التدريس المعرفي كدراسة أبوشاويش(1998) واستخدام

الحاسب في دراسة الدغيم (2002) وأثر الارتقاء في المستوى الدراسي في دراسة القادري و آخرون (2006) وفاعلية مدخل الأحداث الجارية غير المباشر في دراسة الجاعوني (2007) وفاعلية برمجيات الوسائط المتعددة في تدريس الجغرافيا في دراسة غلام (2008) وأثر استخدام برنامج حاسوبي الـ power point في تدريس وحدة الضوء لمقرر الفيزياء في دراسة بن حامد (2010) وتعرف اثر انموذج دانيال في دراسة نعمة (2015) ، أما الدراسة الحالية فقد تميزت عن الدراسات السابقة باختيارها نموذج التغيّر المفاهيمي كإستراتيجية تعليمية/تعلميه مقترحة لتعديل التصورات الخاطئة وتنمية مهارات التفكير العلمي .

من حيث الاداة (مهارات التفكير العلمي المقترحة) :استعملت معظم الدراسات المهارات التالية : مهارة تحديد المشكلة مهارة اختيار الفروض في مهارة اختبار صحة الفروض مهارة تفسير الفروض مهارة التعميم ، كدراسة بن حامد (2010) ودراسة غلام (2008) ودراسة الجاعوني (2007) ودراسة القادري وآخرون (2006) ودراسة الردادي (2002) ودراسة الدغيم (2002) في حين استعملت دراسة الجهوري(2010) المهارات التالية : فرض الفروض والملاحظة والتجريب والاستنتاج ، أما بقية الدراسات لم توضح المهارات المستعملة في اختباراتها . أما الدراسة الحالية فقد إختارت المهارات التالية : تحديد المشكلة – فرض الفروض –اختبار الفروض(التجريب)– التفسير– التعميم ، وهو ما يتناغم مع معظم الدراسات من الفئة الاولى .

من حيث النتائج : أظهرت نتائج دراسة ماسون(Mason, 1971)تفوق الطريقة التقليدية على الطريقة الاستقصائية في المختبر في تدريس المعلومات على مدى فترتين دراسيتين ، ولكن بعد الفترة الدراسية الثالثة تساوت الطريقتان ، كما أن الطريقة المخبرية الاستقصائية كانت أكثر فاعلية في إكساب الطلبة مهارات التفكير العلمي.

بينما أظهرت نتائج دراسة العطار(1981) إن هناك فروقا ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعتين التجريبيتين في تنمية التفكير العلمي ، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أسلوبي الاستكشاف والتأكيد في تنمية التفكير العلمي ، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين البنين والبنات في التفكير العلمي.

في حين أظهرت نتائج دراسة أبوشاويش(1998) ما يلي: – تفوق استراتيجية التدريس المعرفي في التفكير العلمي لطلبة الصف الثامن الأساسي على الطريقة التقليدية ، كما تفوقت هذه الاستراتيجية على التقليدية في التفكير العلمي لدى الطلبة من فئة التحصيل المتوسط . – لم تظهر استراتيجية التدريس المعرفي تفوقا على الطريقة التقليدية في التفكير العلمي لطلبة الصف الثامن الأساسي من فئة التحصيل المرتفع ، كما لم تظهر هذه الاستراتيجية تفوقا على التقليدية في التفكير العلمي لطلبة الثامن الأساسي من فئة التحصيل المنخفض.

وقد توصلت دراسة الدغيم (2002) إلى النتائج التالية : – الفرق بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس التفكير ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة ، لم يكن دالاً إحصائياً .– الفرق بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمهارات(تحديد المشكلة ، اختيار الفروض ، التفسير) ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة ، لم يكن دالاً إحصائياً .– وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي في مهارة(التعميم) لصالح المجموعة التجريبية.

وقد بينت دراسة الردادي (2002) النتائج التالية :– تفوقت المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في اختبار التفكير العلمي ككل – تفوقت المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في كل من المهارات الآتية: تحديد المشكلة ، فرض الفروض ، التفسير ، التعميم – تساوي المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة اختبار صحة الفروض.

كما أظهرت نتائج دراسة القادري و آخرون (2006) الآتي :– تدني مستوى التفكير العلمي لدى طلبة الجامعة أفراد البحث بشكل إجمالي، فهو بالمستوى المقبول تربوياً، وليس بالمستوى المتوقع من التدريس الجامعي وهو المستوى الإتقاني. – وجود فرق دال إحصائياً لأثر الارتقاء في المستوى الدراسي لأفراد البحث من مستوى السنة الأولى إلى مستوى السنة الرابعة في مستوى التفكير العلمي بشكل إجمالي، ولصالح المستوى الدراسي الأعلى . – عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية لأثر الارتقاء في المستوى الدراسي لأفراد البحث من مستوى السنة الثانية إلى مستوى السنة الثالثة ، ومن مستوى السنة الثالثة إلى مستوى السنة الرابعة في مستوى تفكيرهم العلمي بشكل إجمالي .

وقد أظهرت دراسة الجاعوني (2007) النتائج التالية:- تفوقت المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في اختبار التفكير العلمي ككل. - تفوقت المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في كل من المهارات التالية :فرض الفروض و اختبار الفروض، و التفسير . - تساوى المجموعتين التجريبية و الضابطة في مهارات : تحديد المشكلة و التعميم.

وقد بينت دراسة غلام (2008) النتائج التالية :- تساوي المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير العلمي ككل .- تساوي المجموعتين التجريبية والضابطة في المهارات التالية : تحديد المشكلة – اختبار صحة الفروض – التفسير – التعميم . - تفوقت المجموعتين التجريبية على المجموعة الضابطة في مهارة اختيار الفروض .

وخلصت دراسة بن حامد (2010) إلى النتائج التالية : - توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة تحديد المشكلة لصالح المجموعة التجريبية . - توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة اختيار الفروض لصالح المجموعة التجريبية . - توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة اختبار صحة الفروض لصالح المجموعة التجريبية . - عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة تفسير الفروض . - عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة التعميم .

وقد توصلت دراسة الجهوري(2010) إلى النتائج التالية : - وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى(0,05) بين متوسطات دراجات المجموعة التجريبية في اختبار مهارات التفكير العلمي ، ومتوسطات درجات المجموعة الضابطة التي درست، ولصالح المجموعة التجريبية .

وتوصلت دراسة نعمة (2015) إلى النتائج الآتية:-لا يوجد فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط الفروق في درجات المقياس القبلي والبعدي لطلبة المجموعة التجريبية التي درست وفق أنموذج دانيال وطلبة المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية في التفكير العلمي.

أما الدراسة الحالية فقد توصلت إلى النتائج التالية : - تساوت المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير العلمي ككل . بينما تفوقت المجموعة التجريبية على المجموعة

الضابطة في مهارة تحديد المشكلة فقط . في حين تساوت المجموعتين التجريبية والضابطة في باقي المهارات : فرض الفروض و اختبار الفروض والتفسير و التعميم . متفقة بذلك جزئيا مع دراسات: نعمة (2015) وغلام (2008) وبن حامد (2010) والقادري وآخرون (2006) و الدغيم (2002) وأبوشاويش(1998) وماسون(Mason, 1971).في حين اختلفت مع دراسات : الجهوري(2010) والجاعوني (2007) والردادي (2002) .

الفصل الثاني

المفاهيم العلمية

تمهيد :

يعتبر تدريس المفاهيم العلمية أحد الاتجاهات المعاصرة في تدريس العلوم ، والاهتمام بالمفاهيم العلمية نابع من كونها تحقق معنى للمادة العلمية ، بعكس مكونات العلم الأخرى كالحقائق والقوانين والنظريات . وتشير بعض الدراسات الحديثة إلى أهمية المفهوم العلمي في البنية العقلية للمتعلم ، إذ أن المفهوم غالبا ما يستقر في الذاكرة البعيدة للمتعلم مما يكسب المتعلم احتفاظا طويلا بالمادة العلمية .(المحيسن ، 2007 : 117). وتعد المفاهيم العلمية من أهم جوانب تعلم العلوم لما لها من أهمية في تنظيم الخبرة وتذكر المعرفة ومتابعة التصورات وربطها بمصادرها وتسهيل الحصول عليها ويؤكد التربويين على أهمية المفاهيم العلمية ، حيث انها تسهل على الطلبة فهم العلوم بوضوح ، كما أن وضوح المفاهيم و المصطلحات ضروري للفهم والاستيعاب وتحقيق التفاهم التواصل العلمي.(خطايبة ،2005 :38-39)

ومن هذا المنطلق كانت دراسة المفاهيم العلمية ، والتعرف على خصائصها ، وطرق تكوينها والصعوبات التي تعترض المعلمين والمتعلمين على حد سواء في تعليمها وتعلمها هدفًا تربويًا هامًا في جميع مستويات التعليم . وسنعرض في هذا الفصل أهم التعريفات التي تناولت المفاهيم العلمية ، وتصنيفاتها و خصائصها و طرق تعليمها وتعلمها و الصعوبات التي تعوق تعلمها.

1. تعريف المفاهيم العلمية :

لقد أوردت الأدبيّات العربية ، والأجنبية تعريفات متعددة للمفاهيم ، وجاء الاختلاف فيما بينها نتيجة طبيعية للعلوم التربوية التي تختلف فيها المدارس التربوية المهتمة بموضوع المفاهيم العلمية ، ناهيك عن النظريات التربوية التي تناولت المفاهيم العلمية من جوانب مختلفة مما أدى إلى ظهور عدد كبير من التعريفات والمصطلحات للمفاهيم العلمية ، ولا تختلف المفاهيم العلمية عن المفاهيم بصفة عامة ، وعليه سنحاول التعرف على المفاهيم بصفة عامة ، ثم تركز الدراسة على المفاهيم العلمية كونها أحد أعمدتها ، ولنبدأ بالمفاهيم بصفة عامة ، فما هي المفاهيم ؟

لقد جاء في معجم علم النفس والتربية مصطلح المدرك الذهني "بأنه أيّ موضوع يدرك مع فهم معناه بما يميزه من غيره ". كما جاء أيضا مصطلح المفهوم العام بأنه "الفكرة التي تمثل عددا من العناصر تشترك كلها في أمر ما ، وهي صفة أوصفات مشتركة تفهم لشيوعها بين عناصر فئة ما . (أبو حطب وسيف الدين ، 1984 : 31) وترى الهيئة القومية للدراسات والتربية NSSE بأنه تركيب أو تنظيم للأفكار أو المعاني. .(سلامة ، 2000: 72) في حين ترى هيئة التأطير في وزارة التربية الوطنية بأن المفهوم هو : فكرة مجردة تمثل طبقة أو مجموعة موضوعات أو ظواهر تحمل نفس المواصفات أو تجمعها صفات مشتركة أي : كلمة تبين مجموعة من الموضوعات لها صفات مشتركة . (هيئة التأطير ، 2008 : 19) وجاء في معجم مصطلحات التربية لفظا واصطلاحا أن المفهوم هو : مجموعة من الاشياء أو الرموز ، التي تجمع معا على أساس خصائصها أو صفاتها المشتركة العامة ، والتي يمكن دمجها في فئات مغلقة ، ويمكن أن يشار إليها باسم معين أو رمز خاص. (فلية والزكي ، 2004 : 234) أما بول .ل. دريسيل فيرى : أن المفاهيم تجريدات تنظيم عالم الاشياء والأحداث في أقسام أقل عدداً وكثيراً ما تقتصر كلمة مفهوم على الفكرة التي تصنف مجموعة من الاشياء أو الاحداث .

و كان وليم رومي(Romey) أكثر تفصيلا عندما يُعرف المفهوم من خلال العبارات التالية :

1- نوع من التجريد الذي يمكن بواسطته تنظيم قدر من الافكار في علاقة منطقية .

2- تعميم ناتج من عملية عقلية .

3- تعميم يربط الخاص بالعام .

4- فكرة تشمل المكونات الاساسية لمجموعة من الخصائص المنطقية .

5- نسيج من الاستنتاجات المبنية على ملاحظة عدد متنوع من الاشياء والأحداث بطريقة متنوعة ، أي أن المفهوم يمكن أن يكون تجريدا أو تعميما أو فكرة أو نسيج .(سلامة ، 2000: 72) ويعرف (مرعي والحيلة) المفهوم على أنه كلمة أو كلمات تطلق على صورة ذهنية لها سمات مميزة وتعمم على أشياء لا حصر لها.(مرعي و الحيلة ، 2009: 211) أما سعادة واليوسف فيعرفان المفهوم على أنه :" مجموعة من الأشياء، أو الأشخاص، أو الحوادث، أو العمليات، التي يمكن جمعها معاً على أساس صفة مشتركة أو أكثر، والتي يمكن أن يشار إليها باسم أو رمز معين".(سعادة واليوسف، 1988 : 61). ويعرفه نشوان على انه مجموعة من المعلومات التي توجد بينها علاقات حول شيء معين تتكون في الذهن وتشتمل على الصفات

المشتركة والمميزة لهذا الشيء .(نشوان ، 2005 ص11). ويرى (العوفي والجميدي) بأن المفاهيم هي : مجموعة من الأشياء أو الرموز أو الحوادث الخاصة التي تم تجميعها معا على أساس من الخصائص أو الصفات المشتركة. (العوفي و الجميدي ،2010 :213). ويعرف (بن سلمة) المفهوم بأنه :" الصورة الذهنية الإدراكية المتشكلة بواسطة الملاحظة المباشرة لأكثر من مؤشر لمجموعة من الأشياء أو الأحداث بإنتظامات معينة ". (ابن سلمة ،2008 :41). كما أورد (الفرابي ، وآخرون) في معجم علوم التربية التعريفات التالية :

1 – تعريف دولاندشير(1979، Delandsheere):"المفهوم تمثيل رمزي يتشكل من الخصائص المشتركة بين مجموعة من الأشياء العينية ".

2 – تعريف لوجوندر(1988، Legendre ; R) :" المفهوم تمثيل ذهني عام للسمات المشتركة والثابتة بين فئات من الموضوعات القابلة للملاحظة والذي يمكن تعميمه على كل موضوع يمتلك نفس السمات ". (الفرابي وآخرون ،1994 : 46 –47)

ويرى (سلامة) المفهوم بأنه فكرة تختص بظاهرة معينة أو علاقة أو استنتاج عقلي يعبر عنها عادة بواسطة كلمة من الكلمات أو مصطلح معين . مثل : العدد الذري ، التأكسد ، التيار الكهربائي ، التوتر الكهربائي ، الاستطاعة الكهربائية ..... (سلامة ، 2000 :176)

وتعرف الدراسة المفهوم على أنه : تصور ذهني عام للصفات والسمات المشتركة بين عدد من الظواهر والأحداث والأشياء ، ويمكن التعبير عنه من خلال كلمة أو عدد من الكلمات أو رمز ومعين.

أما المفاهيم العلمية فهي جزء من المفاهيم بصفة عامة ، ويرى (الخليلي وآخرون) أن المفاهيم العلمية هي الوحدات البنائية للعلوم ، وينظر للمفهوم العلمي من زاويتين :

1– المفهوم العلمي من حيث كونه عملية (Process) هو : عملية عقلية يتم عن طريقها تجريد مجموعة من الصفات أو الملاحظات أو الحقائق المشتركة لشيء أو حدث أو عملية لمجموعة من الأشياء أو الأحداث أو العمليات .

2 – المفهوم العلمي من حيث كونه ناتج (Product) للعملية العقلية السابق ذكرها هو : الاسم أو المصطلح أو الرمز الذي يعطى لمجموعة الصفات أو الخصائص المشتركة .

أمثلة لمفاهيم علمية :

أ- أسماء : الضوء ، والهضم ، وسرعة التفاعل .

ب- مصطلحات : الكروموسوم ، والإلكترون ، والكوانتم .

ت- رموز: Na و D.N.A . ، (الخليلي وآخران ، 2004 : 10 - 11).

أما(زيتون ،1999) فقد عرّف المفهوم العلمي على أنه :"ما يتكون لدى الفرد من معنى وفهم يرتبط بكلمة (مصطلح) أو عبارة أو عملية ذات صلة بموضوعات العلوم ". (زيتون ، 1999 : 78- 79). ويرى(سلامة) بأن المفاهيم العلمية هي :"عبارة عن مجموعة من الأفكار التي تُكوِّن ما يتكون لدى الفرد من معنى وفهم يرتبط بمصطلح ذي دلالة منطقية يتقبلها العقل والمنطق ".(سلامة ، 2007 : 35) و يعرف فيجوتسكي Vygotsky المفاهيم العلمية بأنها المفاهيم التي تنمو نتيجة تهيئة مواقف تعليمية سواء كانت من جانب الفرد ذاته أو من مصدر خارجي ، و يلاحظ أن فيجوتسكي يركز على طريقة اكتساب المفاهيم ، ومن هذا التعريف نرى أيضا أن الطفل الذي تتاح له الفرصة لرؤية أشياء متنوعة ويتواجد مع أشخاص كثيرين ومختلفين يتكون لديه استعدادا أكبر للمقارنة بين الناس والأشياء . (بدوي وتوفيق،2009 : 50). ويرى (المحيسن) أن المفهوم العلمي : ما هو إلا صياغة مجردة للخطوط المشتركة بين مجموعة من الحقائق العلمية ، وهو يعبر عن علاقة منطقية بين معلومات ذات صلة ببعضها ، والمفهوم العلمي عبارة عن مصطلح ، وتعريف لهذا المصطلح ، فمفهوم المادة مثلا مكوّن من : المصطلح وهو كلمة " المادة " و تعريف للمصطلح بأنه "كل ماله وزن ويشغل حيزا من الفراغ ." (المحيسن ، 2000 : 30). ويعرف أبو جلالة المفهوم العلمي بأنه تجريد للعناصر المشتركة بين عدة أشياء وإعطاء التجريد إسما أو رمزا أو رقما يحمل دلالة لخصائصه وسماته .(أبو جلالة ،2007 : 105) أما المفاهيم الفيزيائية فيعرفها كلاً من (صبري وتاج الدين) على أنها :" أبنية عقلية يكوّنها الفرد نتيجة إدراكه وفهمه للعلاقات القائمة بين الظواهر والأحداث الطبيعية والفيزيقية ، والحقائق المرتبطة بها ، ويتم التعبير عنها بصياغات مجردة تجمع الخطوط المشتركة بين العديد من العلاقات وتلك الحقائق ، وتتكون من أسماء أو رموز أو مصطلحات لها مدلولات واضحة وتعريفات محددة وتختلف في درجة شمولها وعموميتها ".(صبري وتاج الدين ، 2000 :58)

أما الدراسة الحالية فتعرف المفاهيم العلمية على أنها " ما يتكون لدى التلميذ من صور ذهنية من خلال مواقف تعليمية-تعلميه وتتميز بالشمول والتجريد ، وتجمع بينها خصائص وسمات

مشتركة ، ويُعبر عنها بكلمة أو مصطلح تحمل دلالة معينة. مثل كلمة : طاقة أو كلمات مثل : فرق الجهد أو رمز مثل : **Ω** (والذي يرمز لوحدة قياس المقاومة الكهربائية) .

2. خصائص المفاهيم العلمية :

تتصف المفاهيم العلمية ببعض الخصائص والمميزات تعطي دلالة واضحة عن طبيعة المفهوم وطريقة نمائه في أذهان المتعلمين . ويذكر (الخليلي وآخران) البعض منها :

1- المفاهيم هي عبارة عن مجموعة من الأفكار التي يمتلكها مجموعة من الأفراد ، هي نوع من الرمزية تتمثل في الكلمات والمعادلات والنماذج ورموز الأفكار. وكلما كان هؤلاء الأفراد قادرين على نقل أفكارهم للآخرين من خلال الرموز زاد فهم هذه المفاهيم .

2- مدلولات المفاهيم ليست هذا أو ذاك ، ولكن المفهوم الواحد قد يعرف من زوايا مختلفة . مثل : درجة الحرارة لجسم ما.

المدلول(1) : قراءة الترمومتر

المدلول (2) : حالة الجسم الدالة على انتقال الحرارة منه أو إليه إذا لامس جسما آخر .

3- المفاهيم ناتج الخبرة بالأشياء أو الظواهر أو الحقائق وهي تلخيص للخبرة وهي تساعدنا للتعامل مع الكثير من الحقائق. مثل : من خبرة الانسان وجد أن الكلب بلد ويرضع صغاره ، والقطة تلد وترضع صغارها، والأرنب تلد وترضع صغارها.

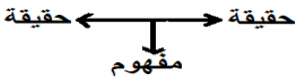
المفهوم : الحيوانات الثديية.

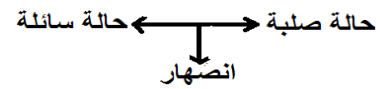
4- المفاهيم قد تنتج من التفكير المجرد ، وقد يكون هذا التفكير ناتجا للعديد من الخبرات وإدراك العلاقات بينها ثم التوصل إلى تعميم معين منها. مثال : من خبرة الانسان بالأشياء الطيف الخطي لبخار عنصر الصوديوم ، والطيف الخطي لعنصر الحديد، وغيرها.. ومنها تم التوصل إلى أن الإلكترونات توجد حول النواة في مستويات لكل مستوى طاقة محددة .

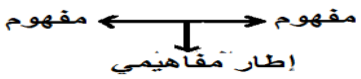
المفهوم : مستويات الطاقة.

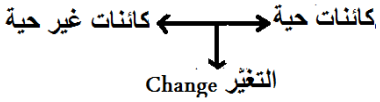
5- المفاهيم قد تنتج من علاقة الحقائق بعضها ببعض ، وقد تنتج مفاهيم أكبر من علاقات المفاهيم بعضها البعض ، وتسمى في هذه الحالة الاطار المفاهيمي .

أمثلة :

1- 



2- 



6- ليست مدلولات المفاهيم صورا فوتوغرافية للواقع ، ولكنها تمثل صورتنا نحن عن هذا الواقع أو بمعنى آخر رؤيتنا لهذا الواقع. مثال : مفهوم "بنية الذرة "

7- ليست كل مدلولات المفاهيم موجودة في الطبيعة أو لها وجود حقيقي، ولكن العلماء يستخدمون أساليب مختلفة لمحاولة فهم الطبيعة ، ومن بين هذه الأساليب ابتكار مفاهيم جديدة لعبور الفجوة بين الواقع ورؤيتنا لهذا الواقع. أمثلة :

أ- مفهوم : "الفجوات الموجبة " في أشباه الموصلات.

ب- مفهوم : "المدارات الإلكترونية " في الذرة.

8- لمدلولات المفاهيم علاقات أساسية ، علاقتها بالناس ، وعلاقتها بالأشياء ، وعلاقتها بالمفاهيم الأخرى ، وعلاقتها بالأطر المفاهيمية ، وعلاقتها بأساليب الملاحظة والتفكير المختلفة.

أ- علاقتها بالناس : مفهوم الفرد العادي للخلية يختلف عن مفهوم المتخصص لها.

ب- علاقتها بالأشياء : مفهوم الخلية النباتية يختلف عن مفهوم الخلية الحيوانية.

ج- علاقتها بالمفاهيم الأخرى : الخلية والنسيج الخلية والعضو.

د- وعلاقتها بالأطر المفاهيمية : الخلية والتغير في كائن حي .(الخليلي وآخران ، 2004 : 14- 16) و(النجدي وآخرون ، 2003 : 346-348)

ويري (زيتون) أن المفاهيم العلمية تتميز بالخصائص التالية :

1- يتكون المفهوم العلمي من جزأين :الاسم أو الرمز أو المصطلح ، الدلالة اللفظية للمفهوم.

2- يتضمن المفهوم العلمي التعميم .

3- لكل مفهوم علمي مجموعة من الخصائص المميزة التي يشترك فيها جميع أفراد فئة المفهوم وتميزه عن المفاهيم العلمية الأخرى .

4- تتكون المفاهيم العلمية من خلال عمليات ثلاث هي : التمييز ، التنظيم والتصنيف ، التعميم

5- تكوين المفاهيم العلمية ونموها عملية مستمرة تتدرج في الصعوبة من صف إلي صف ومن مرحلة تعليمية إلي أخري نتيجة لنمو المعرفة العلمية نفسها ، ولنضج الفرد بيولوجيا وعقليا و ازدياد خبراته التعليمية . (زيتون ، 1999 :78-79)

6- يصعب التعرف على بعض المفاهيم العلمية من خلال خصائصها المشتركة بصورة مباشرة ، مما يدفع إلى استنتاج هذه الخصائص مثل مفهوم المد والجزر .

7- تعّد المفاهيم العلمية تكوينات واستدلالات عقلية يكونها الفرد ذهنياً.(أبو جلالة ،2007 : 105-106)

وتحدد هيئة التأطير خصائص المفاهيم على النحو التالي :

أولاً : التجريد : وله مستويات منها :

المستوى الأول : ويمثل المفاهيم التي تكون أبعادها المميزة أقرب ما تكون للتجربة ، وتسمى محسوساً ، كالأجهزة الكهربائية ، أمبير متر، فولط متر ، عداد كهربائي ...الخ.

المستوى الثاني : ويتكون من المفاهيم التي تشير أبعادها لوقائع الخبرة الحسية لها مباشرة وتسمى "مجردة " كالتيار الكهربائي ، التوتر الكهربائي ، الاستطاعة الكهربائية ، الطاقة الكهربائية ...الخ.

و تؤكد هيئة التأطير بأن المستوى الأول عادة له صفات فيزيقية تراها أو تسمعها أو تلمسها أما أبعاد المفاهيم المجردة فتقوم على مفاهيم أخرى ، نجدها مثلا في " التيار الكهربائي " فهو يقوم على مفاهيم أخرى منها : توهج المصباح ، حركة مصعد كهربائي ، دوران محرك كهربائي ، وتشغيل حاسوب...الخ .

ثانياً : التعقيد :وتختلف المفاهيم من حيث تعقيدها وفي عدد أبعادها أو المفاهيم اللازمة لتعريفها مثل : مفهوم "مفتاح كهربائي (قاطعة) " بسيط لأنه يقوم على ثلاثة مفاهيم وهي : قطبين ، ذراع موصلة للتيار الكهربائي ، قاعدة . خلافا لمفهوم التيار الكهربائية مثلا : فهو مفهوم معقد لاحتوائه على أبعاد كثيرة مثل : عدد الشحنات الكهربائية ، الزمن ، التوتر الكهربائي(فرق الجهد) ، طريقة توصيل عناصر الدارة الكهربائية(على التوالي أو على التوازي) ، نوعية وحجم الأسلاك الموصلة ....الخ. وكلا منهما مفهوم مركب.

ثالثاً : تمركز الأبعاد : بعض المفاهيم تستمد معناها الأصلي من بعد واحد أو بعدين مركزيين دقيقين ، وبعضها الآخر يقوم على مجموعة من الأبعاد كلها ذات أهمية متساوية ، مثال ذلك :

"مفهوم المصباح الكهربائي " قوامه : البعد المركزي التوهج عندما يكون في دارة كهربائية مغلقة. أما الأبعاد الأخرى فهي كلها أبعاد ثانوية ، مثل : الحجم ، الشكل ، مادة صنعه ،. رغم أنها وثيقة الصلة بمفهوم المصباح الكهربائي إلا أنها ليست حاسمة.

أما مفهوم التيار الكهربائي " فهو يرتكز على مجموعة من الأبعاد ذات دلالة متساوية تقريبا. قوامه : شدة التيار المرتبطة بعدد الشحنات الكهربائية والزمن ، جهة حركة التيار الكهربائي، فهي تنتقل اصطلاحا من القطب الموجب(+) للمولد الكهربائي إلى القطب السالب(−) في الدارة الكهربائية، أما حركة الإلكترونات فهي تنتقل من القطب السالب(−) إلى القطب الموجب(+) كما يرتبط التيار الكهربائي بعدد من العلاقات بعوامل أخرى كالتوتر الكهربائي والمقاومة الكهربائية....الخ.

رابعاً : التمايز : تختلف المفاهيم في عدد المفاهيم المتشابهة التي تمثلها . فمفهوم " العمود الكهربائي " مثلا : تمايزه محدود وقليل لأن ثمة كلمات قليلة تصف أنواع العمود الكهربائي وهي : بطارية ، بيل ، مدخرة ، مولد كهربائي . أما مفهوم "موصل أو ناقل " فهو يتمايز كثيرا، حيث تختلف انواع الموصلات من : نحاس ، حديد ، ألمنيوم ، نيكل ، قصدير ، كروم.....الخ.(هيئة التأطير،2008 : 20−22)

كما يرى (منسي) أن المفاهيم العلمية تتميز بالخصائص الآتية :

1− المفاهيم عبارة عن تعميمات تستنتج من خلال تجريد بعض الأحداث المحسوسة والخصائص الحاسمة والمميزة ، فهي ليست الأحداث الحسية الفعلية بل هي بعض جوانب هذه الأحداث .

2− تعتمد المفاهيم في تكوينها على الخبرة السابقة للفرد فالخلفية الاسرية والتعليمية يمكن أن تمثل عوامل تسهم في تكوين المفهوم .

3− المفاهيم رمزية لدى أفراد الجنس البشري ، فلكل الكلمات والأرقام والعلاقات والرموز الكيميائية والمعادلات الرياضية الفيزيائية دلالات رمزية تتجاوز مجرد المعنى البسيط الذي يرتبط بالرمز الفعلي .

4− تنتظم المفاهيم في تصنيف هرمي من حيث البساطة والتعقيد وهذا التصنيف يمكن أن يزداد أفقياً ورأسياً ، فبعض المفاهيم تكون أكثر تعقيداً لترتيبها في هرم التجريد .

5− تستخدم المفاهيم بطريقتين هما :

(أ) الاستخدام العام للمفاهيم وهذا الاستخدام ينطبق على الحالات التي يشيع فيها الاعتراف بالمصطلحات التي تكون واضحة لكل من يشاهد الشيء أو الحدث ، ويتبع استخدام المفهوم شيوع الاتفاق على الخصائص الموضوعة لهذا الشيء .

(ب) الاستخدام الخاص لهذه المفاهيم وهذا الاستخدام يختلف من شخص لآخر وفي هذه الحالة يحدد المفهوم لدى كل فرد نتيجة للخبرات الشخصية الذاتية المصاحبة لتكوينه .(منسي ، 2003 :220)

ومما سبق ذكره نلاحظ أن المفهوم يتميز بمجموعة من الخصائص منها:

1 – يختلف المفهوم الواحد من متعلم إلى آخر.

2 – المفهوم ينمو ويتطور من الصعوبة إلى السهولة ، ومن الغموض إلى الوضوح.

3 – يتأثر نمو المفهوم لدى المتعلم بعدة عوامل منها : السن ، الخبرة ، البيئة ..

4 – المفهوم ينمو ويتطور باستمرار.

5 – لكل مفهوم خصائص تميّزه عن غيره من المفاهيم .

من هذا يتضح أن هذه المفاهيم تؤدي إلى أن التلميذ يحتاج في استخدامها إلى التصورات الذهنية والتكوينات الفرضية أو النظرية في تعلمها ، ويلاحظ أن مستويات تعلم المفاهيم ترتبط بمستويات التجريد ، فمن خلال المفاهيم التي تضمنت في وحدة الكهرباء في الصف الثالث متوسط أن هناك تدرجاً في مستويات تعلم المفاهيم ، حيث تتدرج المستويات في صعوبتها وتجريدها من أشياء محسوسة تعتمد على الملاحظات الحسية كالنموذج الدوراني للتيار المائي من أجل إدراك مفهوم التيار الكهربائي الذي يعتبر أكثر تجريدا .

3. أنواع المفاهيم العلمية ومستوياتها :

المفاهيم العلمية تبدأ صغيرة ومحدودة ، ثم مع استمرار اكتساب الفرد لخبرات جديدة داخل المدرسة أو خارجها فإن تلك المفاهيم تزداد عمقا واتساعا ، فمثلا تلميذ المرحلة الابتدائية مهما قدمت له خبرات جديدة عن مفهوم مثل مفهوم الذرة فإن ادراكه لهذا المفهوم لن يتجاوز حدودا معينة لأنه لم يصل بعد إلى مرحلة النمو العقلي اللازمة لفهم هذا النوع من المفاهيم المجردة ، مفهوم شدة التيار أو فرق الجهد هي مفاهيم مجرِدة ويمكن الاستدلال عليها عن طريق التجربة العملية . وتختلف المفاهيم العلمية فيما بينها باختلاف المصدر والطريقة التي تمّ بها تكوين

المفهوم ،كما أن المفاهيم تختلف بحسب الحقائق والمعلومات التي تعالجها ، وهي من حيث مصدرها وطريقة تكوينها تصنّف إلى نوعين هما :

أولاً : المفهوم المحسوس : وهي المفاهيم المستمدة مباشرة من الملاحظة المباشرة أو الخبرة الحسية ، وتستخدم ألفاظاً مألوفة .

ثانياً : المفهوم المجرد : وهو تجريد يتكون من تحديد عدد من الخواص أو الصفات ،تعطى اسما أو مصطلحا قائما على الملاحظة غير المباشرة . (سلامة ،2000 :74)

وينظر (الخليلي وآخرون) للمفاهيم من أربع زوايا مختلفة ، وهي كما يلي :

أولاً : من حيث طريقة إدراك هذه المفاهيم :

(أ). مفاهيم محسوسة أو قائمة على الملاحظة : وهي المفاهيم التي يمكن إدراك مدلولها عن طريق الملاحظة باستخدام الحواس أو أدوات مساعدة للحواس . مثال(1) : المفهوم : الحرارة المدلول : الإحساس بالبرودة أو السخونة. مثال(2) : المفهوم : الحامض – المدلول : المادة التي محلولها في الماء يحمِّر ورقة عباد الشمس الزرقاء.

(ب). مفاهيم شكلية أو مجردة أو غير قائمة على الملاحظة : وهي المفاهيم التي لا يمكن إدراك مدلولاتها عن طريق الملاحظة ، بل يتطلب إدراكها القيام بعمليات عقلية وتصورات ذهنية معينة. مثال(1) : الذرة : هي أصغر وحدة من العنصر والتي يمكن أن توجد منفردة ، أو مرتبطة مع غيرها ، وتحمل صفات ذلك العنصر .

مثال(2) الـ :DNA :المادة التي تخزن المعلومات الوراثية للكائن الحي .

ثانياً : من حيث مستوياتها :

(أ).مفاهيم أولية : وهي مفاهيم غير مشتقة من مفاهيم أخرى . مثل : الزمن ، والكتلة ، والفراغ.

(ب). مفاهيم مشتقة : وهي مفاهيم يمكن اشتقاقها من مفاهيم أخرى .

مثال(1) : التوتر الكهربائي = المقاومة الكهربائية × التيار الكهربائي .

مثال(2) : الطاقة الكهربائية = الاستطاعة الكهربائية × الزمن.

ثالثاً : من حيث درجة تعقيدها :

(أ) مفاهيم بسيطة : وهي المفاهيم التي تتضمن مدلولاتها عددًا قليلا من الكلمات .

مثال(1) : الخلية : وحدة بناء الكائن الحي . مثال(2) : الأيون : ذرة أو مجموعة ذرية مشحونة.

(ب) **مفاهيم معقدة** : هي المفاهيم التي تتضمن مدلولاتها عددًا أكثر من الكلمات .

مثل : الذرة : نظام متكامل من جسيمات تحمل شحنات سالبة تدور في مستويات طاقة حول النواة التي تتمركز فيها كتلة الذرة ، و بها نوعين من الجسيمات أحدها يحمل شحنة موجبة والآخر غير مشحون ، وعدد الشحنات الموجبة يساوي عدد الشحنات السالبة . وتختلف درجة تعقيد المفهوم من صف دراسي إلى آخر وفقًا لمستوى النمو اللغوي لتلاميذ الصف.

رابعاً : من حيث درجة تعلّمها :

(أ) **مفاهيم سهلة التعلم** : هي المفاهيم التي يستخدم في تعريفها كلمات مألوفة للمتعلمين ، أو هي المفاهيم التي سبق للمتعلم أن درس متطلبات تعلمها .

(ب) **مفاهيم صعبة التعلم** : هي المفاهيم التي يستخدم في تعريفها كلمات غير مألوفة للمتعلمين ، أو هي المفاهيم التي لم يسبق للمتعلم دراسة متطلبات تعلمها. مثال : مفهوم الذرة (السابق عرضه) : إن كان المتعلم قد سبق له دراسة الشحنات ومستويات الطاقة ، والكتلة صار المفهوم سهل التعلم والعكس صحيح. (الخليلي وآخرون ،2004 : 11- 14) .

ويميّز (برونو) كما ورد عن (سلامة) بين ثلاثة أنواع من المفاهيم وهي :

(أ). **المفهوم الموحد أو الرابط** conjunctive concept : وهو الذي يعرف بمجموعة من الخواص المشتركة بين مجموعة من الأشياء أو المواقف .

(ب). **المفهوم غير الموحد** dis conjunctive concept : و يتميز بأنه يعرف بمجموعة من الخواص المتباينة بين مجموعة من الأشياء أو المواقف .

(ج). **المفهوم الذي يتضمن علاقات** . Relational Concept .(سلامة ، 2000 : 79)

كما صنّف زيتون المفاهيم العلمية إلى ستة أنواع وهي كالآتي :

1. **مفاهيم ربط** : مثل (المادة : وهي كل شيء له يشغل حيّزا وله وزن ، ويمكن إدراكه بالحواس).
2. **مفاهيم فصل** : مثل (الأيون : ذرة أو مجموعة ذرا ت تحمل شحنة كهربائية).
3. **مفاهيم علاقة** : مثل (القوة ، الكثافة ، الضغط ، المقاومة الكهربائية ، السرعة).
4. **مفاهيم تصنيفية** : مثل (الفضة : فلز ، الكبريت : لا فلز ، الزواحف : فقريات).

5. **مفاهيم عملية (إجرائية)** : مثل (التمثيل الضوئي ، الهضم ، التنفس ، التكاثف).
6. **مفاهيم وجدانية** : مثل(التقدير والميول والاتجاهات والأمانة ....).(زيتون ، 1999 : 79)

أما (سلامة) فيرى أن المفاهيم العلمية تنقسم إلى :

(أ). **مفاهيم عبارة عن تصنيفات أو مجموعات من الأشياء** : تهدف في أساسها إلى الوصف وتسهيل الدراسة العلمي ثم تجريد هذه الصفات والأشياء وتعطي اسما أو مصطلحاً معينا ، فالتأكسد مفهوم يتفاوت من حيث البساطة والتعقيد . فنجد أن هذا المفهوم ينتج من إدراك التلاميذ للعناصر المشتركة بين مجموعة من العناصر التي تتحد مع الاكسجين ثم يتدرج إلى أن تصل بأنه فقد الكترونات .

(ب). **مفاهيم تعبر عن قوانين أو علاقات** : مثل قانون آوم(Ohm) والذي ينص على أن : "فرق الجهد يتناسب طرديًا مع شدة التيار الكهربائي عند ثبوت درجة الحرارة ."

فرق الجهد = شدة التيار الكهربائي× المقاومة الكهربائية

(ج)- **مفاهيم تعبر عن علاقات** : تقوم على أساس من الفروض والتكوينات الفرضية العقلية ، هذه المفاهيم تقوم عليها عادة النظريات العلمية وتهدف إلى تفسير العلاقات أو القوانين .
(سلامة ، 2000 : 79)

في حين يصنّف (نشوان ، 2005)) المفاهيم على النحو التالي :

(أ). **مفاهيم بسيطة** : وهي المفاهيم التي تشتق من المدركات الحسية مثل : النبات ، الحمض ، الخلية ، الإلكترون.

(ب). **مفاهيم مركبة(علائقية)** : وهي المفاهيم التي تشتق من المفاهيم البسيطة مثل : الكثافة ، السرعة ، الجاذبية الأرضية ، التسارع .

(ج). **مفاهيم تصنيفية** : وهي المفاهيم المشتقة من خصائص تصنيفية مثل : الفقاريات واللافقاريات ، المخلوط والمركب ، الكائنات البحرية والكائنات البرية .

(د)- **مفاهيم عمليات** : وهي المفاهيم المشتقة من العمليات مثل : الترسيب ، التقطير ، التكاثر ، التهجين ، النمو. (نشوان ،2005 : 14)

وترى الدراسة أن تصنيف (الخليلي) يعتبر أشمل تصنيف ، حيث صنّف المفاهيم إلى مستويات أربعة مفصلة وشملت أكثر من زاوية للنظر ، في حين كان تصنيف زيتون أكثر وضوحا ، أما

عامر والمصري فكان تصنيفهما على أساس درجة وظيفة المفهوم .أما تصنيف(سلامة) للمفاهيم إلى مادية(محسوسة) ومجردة ، يعدّ تصنيفاً بسيطاً ومناسباً للمفاهيم التي استهدفتها الدراسة ، فضلاً عن كون التصنيف في متناول عيّنة البحث (تلاميذ السنة الثالثة متوسط) .

4. أسس وقواعد تنمية المفاهيم العلمية :

ينمو المفهوم من خلال نضج الأفراد ونمو خبراتهم منذ بداية تعلمهم نظرا لأن المفهوم ليس شيئا ثابتا في ذاته ، ونخطئ لو تصورنا أن المفاهيم العلمية ثابتة ، لأن أي مفهوم يتطور نتيجة لنمو المعارف والحقائق العلمية فمفهومنا عن الذرة مثلا كان على أنها أصغر جزء من العنصر يدخل في التفاعل الكيميائي ، وتطور نتيجة الدراسات إلى أن وصل إلى أن الذرة تتكون من نواة تحتوي على بروتونات موجبة الشحنة وتدور حول النواة الكترونات سالبة الشحنة وأن عدد البروتونات يساوي عدد الالكترونات وبناء على ذلك فإن الذرة تكون متعادلة كهربائيا . (سلامة ، 2000 ، ص 86)

وقد حدد (براون Brown) كما ورد في (علوان وآخرون ،2014 : 61-62) و(نشواتي ، 2003 : 440 - 441) خمس قواعد أساسية للمفهوم هي :

أولاً : قاعدة الإثبات : تشير هذه القاعدة إلى تطبيق صفة معينة على شي أو مثير ما ليكون مثالاً على المفهوم . ومثال ذلك أن معدن الفضة موصل للكهرباء ، كدلالة لمثال إيجابي للموصلات الكهربائية ، إذن تصح القاعدة بإثبات أن معدن الفضة جيّد التوصيل للكهرباء .

ثانياً : القاعدة الاقترانية أو التجميعية : وتشير إلى صفتين أو أكثر يجب اقترانهما في الشيء أو المثير للدلالة على المفهوم .كأن يقول الفرد أن كل الفلزات هي موصلة جيّدة للكهرباء ، فهي بذلك أمثلة إيجابية على مفهوم الموصلات الكهربائية ، إذن لابد أن تتوفر في الفلزات صفتان هما السماح للكهرباء بالمرور خلالها ، والأخرى احتواء ذراتها على مدارات خارجية غير مشبعة ، وبدون هاتين الصفتين لا يمكن أن يقال أنها تشكل مفهوما للموصلات الكهربائية .

ثالثاً : قاعدة التضمين الانفصالي : وتشير إلى تطبيق صفات مميزة منفصلة أو مقترنة على الأشياء أو المثيرات للدلالة على المفهوم . كأن نقول أن كل المعادن في الطبيعة هي موصلات للكهرباء ، وهي أمثلة على المفهوم ، وبذلك لا يمنع من اجتماع الصفتين معا في بعض المعادن في درجات الحرارة الاعتيادية ، وفي مواد أخرى غير المعادن في درجات حرارة معينة ، كأشباه الموصلات ، مثل الجرمانيوم والسليكون وعند إضافة شوائب فيها .

رابعاً : قاعدة الشرط المفرد : وتشير إلى وجوب توافر صفة معينة إذا توافرت صفة أخرى للمفهوم. إذا كان المثير موصلا للكهرباء إذا يكون فلزا أو معدنا يحتوي على إلكترونات حرة الحركة ، ولكن لا يشترط في كل مادة تحتوي على إلكترونات حرة أن تكون مادة موصلة للكهرباء في درجات الحرارة الاعتيادية

خامساً : قاعدة الشرط المزدوج : وتشير إلى شرط تبادلي بين صفتين ، فإذا توافرت إحداهما يجب توافر الأخرى لتحديد المفهوم ، حينما نحدد أمثلة المفهوم ، ومثال ذلك إذا كانت الاشياء موصلة للكهرباء ، إذن يجب أن تكون فلزات ، وإذا كانت فلزات فيجب أن تكون موصلة للكهرباء. (علوان و آخرون ،2014 : 61-62) و(نشواتي ، 2003 : 440 - 441)

وفي الادب التربوي ما يشير إلى أن المفهوم يتكون من خمسة عناصر مكونة له. كما جاء به (القحطاني ، 2005: 58) إلى أن برونر Bruner يؤكد أن المفهوم يتكون من خمسة عناصر هي : الاسم و الامثلة الايجابية والسلبية و الخصائص المميزة له و قيمة المفهوم والقاعدة أو التعريف. وتتفق الدراسة مع ما أكد عليه برونر Bruner من المكونات الرئيسية للمفهوم والمتمثلة فيما يلي:

1- اسم المفهوم : وقد يكون كلمة مثل : التيار الكهربائي. أو رمز مثل : (Ω).

2- تعريف المفهوم : ويقصد بها الدلالة اللفظية المعبرة عن المفهوم ، وذلك من خلال إعطاء تفسيرا لغويا يبين معناه ، مثل تعريف مفهوم التيار الكهربائي بأنه يمثل الحركة الاجمالية للدقائق (للإلكترونات)الكهربائية في دارة كهربائية مغلقة.

3- الصفات المميزة للمفهوم : ويقصد بها الخصائص التي يجب ان تتوفر في جميع الامثلة المنتمية للمفهوم وتميزه عن غيره. ففي حالة التيار الكهربائي فهو يتميز بحركة اللإلكترونات الحرة في الاجسام الناقلة من القطب الموجب(+)للمولد إلى القطب السالب(-).

4- قيمة المفهوم : ويقصد بها تلك المفاهيم المرتبطة به ، فالمفاهيم المرتبطة بالمفهوم السابق هي: الحركة ، الدقائق الكهربائية(الالكترونات) ، النواقل .

5- الامثلة الايجابية والسلبية للمفهوم : يقصد بها الامثلة الايجابية تلك الامثلة التي لها نفس الخصائص المميزة للمفهوم مثل التيار الكهربائي المستمر أو المتناوب لهما صفات التيار الكهربائي بينما التوتر(الجهد) الكهربائي يعتبر مثالا سلبيا لمفهوم التيار الكهربائي. (القحطاني ، 2005: 58)

كما أوضحت (كوثر كوجك،1997) الأسس والقواعد التي تساعد على تنمية المفاهيم وهي كالتالي :

(أ). تنمو المفاهيم عن طريق محاولة الطفل حل مشكلة ما أو تحقيق هدف ما .

(ب). تنمو المفاهيم عن طريق الملاحظة والتجريب والاكتشاف .

(ج). قد تنمو المفاهيم نتيجة خبرات بديلة بدلا من الخبرة المباشرة .

(د). تنمو المفاهيم وتتضح عن طريق التحليل والتعبير والتمييز.

(و). تحتاج المفاهيم على مشاركة إيجابية من الطفل والتفاعل بينه وبين البيئة المحيطة. . (عامر والمصري ،2013 : 190- 191)

وترى الدراسة أن المفاهيم العلمية تنمو وتتطور لدى المتعلم من خلال عدة عوامل منها المتعلقة بالمتعلم ذاته من حيث نضجه ونموه العقلي والنفسي و الاجتماعي والخبرات التي يمر بها سواء كانت مقصودة أو غير مقصودة خارج غرفة الصف. وهناك عوامل متعلقة بالمفهوم العلمي موضع التكوين لدى المتعلم من حيث درجة التعقيد أو من الأمثلة الايجابية أو السلبية التي يتمكن أن تتوفر للمتعلم.

5 . أهمية تعلم المفاهيم العلمية :

إن مساعدة الطلاب على تعلم المفاهيم بطريقة فعّالة هو غاية أساسية من غايات التعلم المدرسي وأساس عملية التفكير. ويرى جانييه أن تعلم المفهوم ينتظم في سلم هرمي يشتمل على أنماط مختلفة من التعلم ، وأن مقدرة المتعلم على تعلم المفهوم يتطلب منه إتقان السابق له في السلم الهرمي. كما أن المفاهيم تلعب دورا بارزا في إبراز أهمية المادة العلمية للمتعلم ، مما يكون له الأثر الأكبر في زيادة الدافعية للتعلم والمشاركة الفعالة من قبل المتعلم في العملية التعليمية ، وتلعب المفاهيم دورا مهماً في السلوك الانساني ويتمثل في الوظائف التالية :

1. اختزال التعقيد البيئي : فتعلم المفاهيم يساعد الانسان على أن يدرك أوجه التشابه والاختلاف بين المثيرات البيئية وإذا لم يتم هذا الادراك فإن المتعلم يواجه صعوبات كبيرة إذا تطلب الأمر أن يتعامل مع المثيرات كحالات خاصة .

2. التعرف على الأشياء في العالم الخارجي : وذلك بوضع الشيء في مجموعته الصحيحة ، وارتباط المفاهيم ببعضها البعض الآخر بطريقة هرمية ، يجعل تعلم المفاهيم التي تقع في قاعدة الهرم ضرورية لتعلم المفاهيم في المستويات الأعلى .

3. اختزال الحاجة إلى التعلم المستمر : حينما يتعلم الإنسان المفهوم فإنه يقوم بتطبيقه في المواقف المختلفة ولا يحتاج ذلك إلى تعلم جديد .

4. توجيه نشاط التعلم : فاستخدام المفاهيم والمبادئ يساعد على تحديد مسار التعلم و كما أن وضع الشيء في مجموعته الصحيحة يساعد في الوصول إلى قرار أو حل للمشكلة .

5. تسهيل عملية التعلم : لا يمكن لعملية التعلم المدرسي أن تحقق نجاحا إلا إذا كان لدى المتعلم ثروة من المفاهيم والمبادئ المرتبطة بموضوع التعلم ، وبذلك يكون التعلم أكثر سهولة. (منسي ، 2003 : 223)

كما تكمن أهمية المفاهيم العلمية حسب ما يراه (سلامة،2000) في النقاط التالية :

1. أن المفاهيم تجمع الحقائق وتصنيفها وتقلل من تعقدها .
2. إن المفاهيم أكثر ثباتا وبالتالي أقل عرضة للتغير .
3. أن تعلم المفاهيم يساعد المتعلم على التفسير والتطبيق بمعنى أن تعلم أحد المفاهيم في مرحلة ما يساعد على تفسير المواقف أو الأحداث الجديدة أو غير المألوفة ومعنى ذلك أن تعلم المفاهيم يساعد على انتقال أثر التعلم .
4. يسهم تعلم المفاهيم في القضاء على اللفظية حيث أن المتعلم كان يستخدم اللفظ دون أن يعرف مدلوله .
5. تؤدي دراسة المفاهيم إلى زيادة اهتمام التلاميذ بمادة العلوم وتزيد من دوافعهم وتحفزهم على التخصص .
6. تؤدي دراسة المفاهيم إلى زيادة قدرة التلميذ على استخدام وظائف العلم الرئيسية والتي تتمثل في التفسير والحكم والتنبؤ .
7. تؤدي دراسة المفاهيم إلى زيادة قدرة التلميذ على استخدام المعلومات في مواقف حل المشكلات .
8. تؤدي دراسة المفاهيم إلى توفير أساس لاختيار الخبرات وتنظيم الموقف التعليمي وتحديد الهدف من المنهج ، وبالتالي فهي تخدم كخيوط أساسية في الهيكل العام للمنهج لأن المفاهيم تقلل من اتساع الحقائق .
9. تدريس المفاهيم العلمية سيمكننا من ابراز الترابط والتكامل بين فروع العلم المختلفة .
10. تؤدي دراسة المفاهيم إلى تنمية التفكير ألابتكاري لدى التلاميذ.(سلامة ،2000 :79-80)

أما سعادة واليوسف فقد لخصا أهمية المفاهيم والفوائد التي يجنيها التلاميذ من تعلمها واستخدامها في النقاط التالية :

1- تؤدي المفاهيم إلى المساهمة الفاعلة في تعلم التلاميذ بصورة سليمة لذا، فإنها تعتبر بمثابة العملة النقدية الثابتة القيمة بالنسبة للعمليات الذهنية ، وتبقى بالنسبة للتلميذ وثيقة الصلة بالحياة التي يحياها.

2- تساعد المفاهيم التلاميذ على التعامل بفاعلية مع المشكلات الطبيعية والاجتماعية للبيئة ، وذلك عن طريق تخفيفها إلى أجزاء يمكن التحكم بها.

3- تساعد المفاهيم على تنظيم عدد لا يحصى من الملاحظات والمدركات الحسية.

4- تساعد المفاهيم على التقليل من ضرورة إعادة التعلم فما أن يتعلم التلميذ المفهوم حتى يطبقه مرات ومرات على عدد كبير من المواقف التعلمية دون الحاجة إلى تعلمه من جديد.

5- تساهم المفاهيم في حل بعض صعوبات التعليم خلال انتقال التلاميذ من صف إلى آخر أو من مستوى تعليمي إلى آخر. فما يأتي أولاً يخدم كنقطة ارتكاز لما سيأتي بعد ذلك.

6- تقدم المفاهيم وجهة نظر واحدة للحقيقة أو الواقع ، وتستخدم في الغالب لتحدد لنا عالمنا الذي نعيش فيه، حيث لا نستطيع التفكير ، أو حتى لا نستطيع إدراك الأمور بدونها ، و فوق ذلك لا نستطيع الاتصال بالآخرين أو إقامة مجتمع سليم ، أو إنجاز النشاطات المختلفة في غيابها. إذ يتميز الإنسان عن غيره من الكائنات الحية بقدرته على فهم المفاهيم واستيعابها.

7- تعتبر المفاهيم من الأدوات المهمة للتدريس بطريقة الاستقصاء ، لأنها تؤدي إلى طرح الأسئلة ذات العلاقة بتجربة ما أو بمعلومات أو بيانات ما ، من أجل جعلها ذات معنى كما تعمل المفاهيم أيضا على تنظيم المعلومات المتباينة وتصنيفها تحت رتب أو أنماط معينة لتوضيح العلاقات المتبادلة وجعلها ذات معنى ولا تمثل المفاهيم في هذه الحالة المعرفة فقط بل وتنتجها أيضا.

8- تساعد المفاهيم على تنظيم الخبرة العقلية، حيث يقرأ الأفراد المعلومات الوفيرة ويمرون بخبرات عديدة مباشرة وغير مباشرة وذلك عن طريق استخدام الوسائل التعليمية والكتب المختلفة والمحادثات والمناقشة وتتمثل الوسيلة التي يمكن بواسطتها تنظيم هذه الخبرات العديدة في تشكيل مفاهيم خاصة بها.

9- تسهم المفاهيم في مساعدة التلاميذ على البحث عن معلومات وخبرات إضافية، وفي تنظيم الخبرات التعليمية ضمن أنماط معينة تسمح بالتنبؤ بالعلاقات المتطورة .(سعادة واليوسف ، 1988 : 94-95)

ولقد اجملت الأدبيات والدراسات التربوية أهمية تعلم المفاهيم العلمية خاصة خلال مرحلة الطفولة المبكرة في النقاط التالية :

1. تزايد المعرفة العلمي بدرجة كبيرة وبمعدلات متراكمة بحيث لم يعد بمقدور أي إنسان مهما كانت قدراته أن يلم بجميع المعارف في مجال تخصصه بدون تعلم المفاهيم .

2. يسهل نمو المفاهيم العلمية الأساسية فهم الكثير من المعلومات الجديدة في المرحلة التعليمية التالية ، كما يرى "أوزبل" أن تعلم المفاهيم الأكثر عمومية يسهل تعلم المفاهيم الجزئية التي تتصل بها .

3. صفة العمومية التي تتسم بها المفاهيم العلمية تعطي نظرة شاملة ومتكاملة للعالم خصوصا إذا اظهرنا ما بينها من علاقات وصلات فضلا عن كونها ذات معنى بالنسبة للطفل خصوصا إذا روعي التنظيم السيكولوجي في تقديمها .

4. يقلل تعلم المفاهيم العلمية خصوصا في الصغر من فهم الكثير من الظواهر الطبيعية فهما خاطئا الأمر الذي يصعب تصحيحه مستقبلا وقد دلت البحوث العلمية على أن تعلم المفاهيم الجديدة أسهل بكثير من تصحيح مفاهيم خطأ .

5. يشجع تعلم المفاهيم العلمية الأساسية على تدعيم عملية التعلم فالطفل الذي يعرف شيئا عن مفهوم الضوء مثلا ، سيدعم تعلمه لهذا المفهوم من خلال اكتسابه لخبرات أخرى ترتبط به و حيث أن تنوع الخبرات التي يتعرض لها الطفل تساعد على تدعيم تعلم المفهوم وتسهل اكتسابه . (عامر والمصري ،2013 : 198- 199)

وتلخص الدراسة أهمية تعلم المفاهيم في العناصر التالية :

- تيسر فهم المادة العلمية وتوضيحها من خلال تجنب التركيز على التفصيلات الجزئية.
- تحفز عملية تطور النمو الذهني للمتعلم ، كما تطور مهارات التفكير العلمي لديه.
- تساعد المتعلمين في مواجهة المشكلات والعمل على إيجاد حلول لها.
- تعد خطوة منطقية ومقدمة مهمة في بناء المبادئ والتعميمات.
- يسهل استدعائها من المتعلم ، كما أن بقاءها يستمر لمدة طويلة لديه مقارنة بالحقائق.

6. العوامل المؤثرة في تعلّم المفاهيم :

هناك عوامل عديدة لها تأثيرها في تعلم المفاهيم (اكتسابها واستبقاءها) ، ولذا يتعين على من يعلم العلوم ، أن يراعيها في تعليمه الصفي ، ويمكن إيجازها بالآتي :

1- عدد الأمثلة : يلزم تقديم أمثلة عديدة ومختلفة ، حتى تتضح معظم الصفات المشتركة ، وحتى يتمكن التلميذ من التمييز بين الصفات ذات العلاقة بالمفهوم ، وتلك التي ليس لها علاقة به . (النجدي وآخرون ، 2003 :353)

2- نوع المفهوم : أن معرفة المدرس لنوع المفهوم الذي يود أن يساعد تلاميذه على تعلمه أولاً ثم لطبيعة العلاقات التي يشتمل عليها هذا المفهوم ثانياً ، تجعله هو نفسه أكثر فهما للمفهوم، وهي نقطة البداية التي إن لم تتحقق على أكمل وجه فإن ما يأتي بعدها يكون نصيبه من النجاح محدوداً جداً. (النجدي وآخرون ، 2003 : 360)

3- الأمثلة واللا أمثلة : وقد أكدت نتائج بعض الدراسات أن التعلم بالأمثلة الإيجابية هو أسهل من التعلم بالأمثلة السلبية فعلا ، وقد يعود ذلك إلى نزهة الأفراد إلى استخدام الأمثلة الإيجابية ، لأنهم يواجهون في حياتهم الأمثلة الإيجابية على نحو واقعي ، ولأن المعلومات التي تزودهم بها هذه الأمثلة ، هي أكثر وفرة من المعلومات التي تزودهم بها الأمثلة السلبية ، لذلك يجب إثراء الوضع التعلمي ، في مهام تعلم المفهوم ، بأمثلة إيجابية ، لكي يغدو التعلم أكثر سهولة وفاعلية.

4-الصفات العلاقية واللاعلاقية : لقد أشارت نتائج بعض البحوث إلى أنه كلما ازدادت الصفات العلاقية ، كان تعلم المفهوم أسرع وأسهل ، لأن ازدياد الصفات العلاقية ، يعني ازدياد القرائن الدالة على المفهوم ، الأمر الذي يزيد احتمال قدرة المتعلم على اكتشاف واحدة منها أو أكثر بسهولة وسرعة.

5- تميّز المفهوم وطبيعته (المادية/التجريدية) : يؤثر وضوح أو تميّز بعض الصفات العلاقية، في سهولة تعلم المفهوم جزئياً ، فالأفراد ينزعون عموماً إلى تعلم الصفات المتميّزة ، كاللون الصارخ ، أو الحجم الكبير...الخ ، على نحو أسهل من تعلم الصفات الأقل تميزاً ، كما أن تعلم المفاهيم المادية أسهل من تعلم المفاهيم المجردة.

6- التغذية الراجعة : تشير التغذية الراجعة عموماً إلى المعلومات التي يتلقاها المتعلم بعد الأداء، والتي تمكنه من معرفة مدى صحة استجابته للمهمة التعلمية ، وقد أشارت دراسات عديدة إلى أثر هذه المعلومات في تسهيل تعلم المفهوم.

7- القاعدة المفهومية : لقد رأينا أن الصفات العلاقية المكونة للمفهوم ، يمكن أن تترابط فيما بينها بعلاقات معينة ، فتشكل عددا من القواعد المفهومية المتنوعة. وتوحي بعض الدلائل بأن لهذه القواعد أثرا في تحديد سهولة تعلم المفهوم ، وأن الأثر يختلف باختلاف القاعدة المستخدمة في تحديد المفهوم أو تمييزه. (نشواتي ، 2003 : 440 - 441)

8- القراءة العلمية : إن للقراءة موضعا خاصا في حياة الانسان ، فهو يتعلم حقيقة عن طريق الخبرة المباشرة ولكنه لا يستطيع أن يستمر في حياته معتمدا على مثل تلك الخبرة لمتابعة نمو الخبرة الانسانية في أي من مجالاتها ، ولذا لابد له من أن يعود إلى " اللغة " مكتوبة أو مقروءة ليواكب التقدم والنمو ، لأن ذلك هو الطريق الوحيد لاختصار الوقت اللازم لتكوين المفاهيم. (النجدي وآخرون ، 2003 : 358)

9- تنظيم المحتوى التعليمي : يمكن الأخذ بنوعين من تنظيم المحتوى التعليمي المفاهيمي ، الأول يدعى (الحلزوني) والثاني يدعى (الهرمي) وهما مؤثران في تعلم المفاهيم . ففي الأول يكون البدء بمستويات يسيرة للمفاهيم ثم الانتقال إلى المستويات العليا لتلك المفاهيم بمعنى إمكانية إضافة وتنظيم معلومات نامية ومتدرجة لدى المتعلم كلما ارتقى في السلم التعليمي للمفاهيم التي يتعلمها .أما في المنحى الهرمي لتنظيم المفاهيم فيأخذ واضعو المناهج بمبدأ الأسبقية في ترتيب المفاهيم عند عرضها في محتوى الكتاب المدرسي حيث تأتي بعض المفاهيم في بداية محتوى الكتاب ثم المفاهيم التي تليها وتليها هكذا بصورة هرمية من خلال معرفة سابقة لموقعها الهرمي. ولذلك فان هذا التنظيم يعد كل مفهوم متطلباً تعليمياً سابقاً للذي يليه (قلادة ،1979: 90-91).

10- الوسائل التعليمية : وللوسائل التعليمية دورها الكبير في مجال تعلم المفاهيم وتعليمها ، إذ إن هناك من المفاهيم ما يصعب على المدرس توضيحها للتلاميذ بصورة تجعلهما ذات معنى بالنسبة لهم ، أما لأنها معقدة أو على درجة عالية من التجريد ، أو لأنها ليست في متناول أيديهم و أو بعيدة عن بيئتهم ، أو استحالة إجراء تجارب عنها في ظروف المدرسة العادية ، ويكون استخدام الوسائل التعليمية مثل الصور الثابتة والمتحركة(الأفلام التعليمية) أو النماذج أو العينات أو غيرها هي أفضل الطرق لتوضيح المعاني المطلوبة من أجل تكوين المفاهيم المنشودة. (النجدي وآخرون ، 2003 : 357)

11. مراعاة الفروق الفردية :إن مرور المتعلمين بخبرات مختلفة ، من المتوقع أن يؤدي إلى اختلاف مفاهيمهم عن الأشياء ، وتزداد الاختلافات بينهم كلما تقدم المتعلمون في حياتهم الدراسية ، وعلى هذا الأساس فإن معلم العلوم مطالب بمعرفة تلك الفروق بين التلاميذ من جهة ، زمن جهة ثانية فهو مطالب بتقديم خبرات متعددة المستويات حتى يبدأ كل تلميذ من النقطة التي يجدها مناسبة لاستمرار نمو مفاهيمه .(القحطاني ، 2005 : 76)

12. الخبرات السابقة للمتعلم : يتأثر تعلم المفهوم بمعلومات التلميذ ومفاهيمه السابقة ، فمرور التلميذ بخبرات كثيرة سابقة يساعده على رؤية العلاقات بين عناصر الموقف التعليم الجديد ، إذا لتلك الخبرات علاقة به، وبذلك فإن بناء المفاهيم يقوم على أساس تتابع الخبرات واستمرار إعادة تنظيمها في ضوء الخبرات الجديدة. (النجدي وآخرون ، 2003 :354-355)

13. التجريب المختبري وتنوع طرائق التدريس : تعتبر التجارب المختبرية المبنية على التخطيط والدراسة وسيلة جيدة لتعلم المفاهيم العلمية طالما كانت مبنية على الملاحظة والقياس والاستنتاج للتوصل إلى النتائج العامة . وعندما يكون للمفهوم وجود مادي (خاصة بالمرحلة الابتدائية والمتوسطة) يمكن المتعلم من رؤيته وتحسسه فان تعلمه يكون افضل ولتنوع طرائق التدريس دورها الفاعل في تقديم معلومات منظمة ومترابطة مع تجنب التلقين المباشر والتأكيد على نشاطات المتعلمين وفعالياتهم مع الأخذ بنظر الاعتبار عدم حشو المناهج بالمفاهيم الكثيرة مما لا يتيح الفرصة لتعلمها بشكل جيد .(رؤوف ، 1978 :23-24)

14.الخبرات المباشرة و البديلة(غير مباشرة): في بعض النظم التعليمية تعتمد في تكوين مفاهيم تلاميذ المرحلة الابتدائية أو منتصف المرحلة المتوسطة على الخبرات الحسية المباشرة ، بمعنى أن الطفل في هذه المرحلة يريد أن يسمع ويرى ويلمس ويتذوق ويشم الأشياء لكي تكون مفاهيمه عنها صادقة وذات معنى ، وليس معنى ذلك أنه لا يستوعب الخبرات غير المباشرة بالمرة ، فهو يتعلم ويكون بعض المفاهيم مما يسمعه من الآخرين أو مما يقرأه في بعض الكتب أو مما يراه من صور أو مما يشاهده من برامج تلفزيونية ، مثل هذه الخبرات البديلة(غير المباشرة) تعتبر عاملا مهما في تكوين خبرات الطفل في كل مراحل حياته. (النجدي وآخرون ، 2003 :356-357)

وترى (هيئة التأطير ، 2008) بوزارة التربية الوطنية بأن الذهن يتوصل إلى تكوين المفهوم من خلال ثلاث عوامل اساسية هي :

أولاً : العامل الحيوي : التجريد التابع للحاجة ، والتعميم مادة حيوية ، أنظر إلى المفاهيم والتصنيفات العلمية كيف تولدت من عادات علمية أدت إليها الحاجة.

ثانياً : العامل الاجتماعي : يرى (دوركهايم) أن المفاهيم تتولد من الحياة الاجتماعية ، مفهوم الجنس، متولد من الحياة الاجتماعية لأنه يتضمن معنى القرابة والترتيب.

ثالثاً : العامل النفسي : لا تتكون المفاهيم إلا بتأثير الوظائف العقلية العالية ، لأنها ، أي المفاهيم تنطوي على التشابه والتباين معا ، وهي تستلزم إدراك العلاقات والتصديق بها ، وتستند إلى افعال ذهنية مقومة لها ، بحيث يكون كل مفهوم أعلى للتصورات التي اشتركت في تكوينه في مراحل النمو المختلفة .(هيئة التأطير ، 2008 ، 27-28)

كما تخضع عملية اكتساب المفاهيم حسب برونو نقلا عن (الزيات،2004) للمحددات التالية :

1. خصائص المفهوم من حيث كونه محسوسا أو مجردا .
2. مدى وضوح الأمثلة المنتمية وغير المنتمية .
3. مدى شيوع المفهوم واستخداماته ، وارتباطاته ، وتكراراته في البيئة التي ينتمي إليها الفرد .
4. استعدادات الطلاب وقدراتهم على اكتساب المفاهيم والتعبير عنها بصورة ملائمة .
5. طبيعة المرحلة العمرية لهم ، ومدى اتساق نمو عمرهم العقلي مع عمرهم الزمني .
6. إيقاع تقدم المجتمع معرفيا وثقافيا ومدى تجديده لثقافته ، وتقبله للمدخلات الثقافية الأخرى سواء أكانت قائمة أو مشتقة . (الزيات ،2004 : 318 - 329) .

كما يشير (كلارك) المشار إليه في (أبو جلالة ،2007) أن تعلم المفاهيم يتأثر بمجموعة من العوامل منها :

1. ما يتعلق بنوع المفهوم .
2. ما يتعلق بنوع المثيرات.
3. ما يتعلق بالمتعلم وخصائصه وجنسه وعمره وذكائه ، ومستواه وخبرته السابقة للمفهوم وقدراته الإبداعية في التفكير .(أبو جلالة ،2007 : 122)

ويتوقف تكوين المفاهيم لدى الأفراد على قدرتهم على تخزين وتنظيم المعرفة التصورية في الذاكرة طويلة المدى ويمكن تصنيف المعارف التصورية إلى ثلاثة أنواع هي :

1. المعارف المسئولة عن تحديد المفهوم.
2. المعارف المسئولة عن تطبيق المفهوم في مواقف جديدة.

3.المعارف الي تربط بين نوعي المعارف السابقة بالمفاهيم الأخرى ذات الصلة .(منسي ، 2003 : 228)

وتجمل الدراسة العوامل الحاسمة في بناء وتكوين المفاهيم العلمية في النقاط التالية :

1- عدد ونوع الامثلة المنتمية وغير المنتمية للمفهوم محل التكوين.

2-مستويات المفاهيم العلمية من حيث التجريد والتعقيد.

3-الخبرات السابقة للمتعلم من العوامل الحاسمة لبناء المفاهيم العلمية وتنميتها.

4-مدى نضج المتعلم من النواحي العقلية والجسمية والاجتماعية.

5-العوامل الفيزيقية(البيئة المحيطة) ضرورية لتعلم المفاهيم العلمية و الاحتفاظ بها.

6-المناهج التربوية وما تحتويه من وضوح في الأهداف وتوفير للوسائل التعليمية و استراتيجيات تدريسية ملائمة تراعي الفروق الفردية بين المتعلمين والبيئة المحيطة لهم وتغذية راجعة بأساليب تقويم جيدة.

7. طرق واستراتيجيات تنمية المفاهيم العلمية :

يعتبر تدريس المفاهيم العلمية أحد الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم و الاهتمام بالمفاهيم العلمية نابع من كونها تحقق معنى للمادة العلمية ، وتشير الدراسات الحديثة إلى أهمية المفهوم العلمي في البنية العقلية للمتعلم ، فالمفهوم غالبا ما يستقر في الذاكرة البعيدة و مما يكسب المتعلم احتفاظا طويلا بالمادة العلمية ، وتعتبر مهارة التدريس للمفاهيم من المهارات الأساسية لكل مدرس ، فعندما يتمكن التلميذ حقا من فهم المفاهيم الأساسية ، تزداد فرص النجاح أمامه في الدراسات الأعلى ، ويبدأ تعلم المفاهيم من الصغر ، إذ يبدأ التعلم من مجموعة من المثيرات غير المنظمة ، وتتحول إلى مثيرات منظمة . وأهم الطرق لتنظيم المفاهيم ، هي تصنيفها وتسمية مصطلحاتها .(ريان ، 2006 : 313).

ولقد حدد جانييه أربعة أطوار متتابعة لتعلم المفهوم وهي كما يلي :

1- طور الوعي : نعلم أن عملية التعلم عملية فردية داخل كل فرد من المتعلمين وبالتالي يكون تعلم كل منهم مرتبطاً بالطريقة التي أدرك بها الموقف التعليمي ، ولذلك يحدد هذا المستوى درجة وعي المتعلم بمجموعة من المثيرات التي توجد في موقف التعلم ، وسوف يقود هذا الوعي المتعلم إلى إدراك خصائص مجموعة من المثيرات بطريقة فريدة تجعله يعي المشكلة المرتبطة بتلك المثيرات بشكل مغاير للآخرين ، وبالتالي يصبح كل شخص قادر على تطبيق إدراكاته الفردية

لمشكل ما في المستقبل وتقديم حلول خاصة بها وينتج عن ذلك عدد أكبر من البدائل والحلول للمشكلات موضع الدراسة .

2- طور الاستيعاب : ويقصد به القدرة على تحصيل الحقيقة أو المهارة أو المفهوم أو المبدأ الواجب تعلمه ، وبعد تحصيل مثل هذه الخبرات فإنه ينبغي على المتعلم المحافظة عليها والاحتفاظ بها . ويمكن قياس ما تم استيعابه من خبرات عن طريق الملاحظة أو غيرها من طرق القياس التربوي ، ويتم ذلك قبل تقديم المثيرات الجديدة للتأكد من استيعاب هذه الخبرات.

3- طور التخزين : ويقصد به عمليات تخزين الخبرات في الذاكرة ، وتشير البحوث إلى وجود نوعين من الذاكرة : الذاكرة قصيرة المدى ولها كفاءة محدودة في تخزين البيانات وتنتهي في فترة قصيرة من الزمن . والذاكرة طويلة المدى وتتمثل في القدرة على تذكر البيانات لفترة زمنية أطول ، فيخزن فيها الأفراد كثير مما تعلموه في الماضي .

4- طور الاسترجاع : وهو القدرة على استرجاع البيانات التي اكتسبت وتم تخزينها في الذاكرة من قبل ذلك . وتتمثل في القدرة على التسميع والتعرف .(منسي ، 2003 : 226-227)

كما خصّص غالبارن (Galparin) جزءا من نظريته لبيان مداخل تعلم المفاهيم ، وينظم تعليم المفاهيم والمدركات الكلية أو ما يسميها بالأفعال الفعلية الشاملة في خمس مراحل تسير من الأفعال الحسية إلى الكلام ، فالفعل العقلي والمفهوم .

1. المرحلة التمهيدية : وتسمى أحيانا بالمرحلة التوجيهية وفيها يعطى المتعلم التعليمات والتوجيهات للقيام بالعمل أو للتعلم ، وقد تكون هذه المرحلة على شكل عروض علميّة يوضح بها المعلم العمل الفكري المطلوب انجازه ، وتختلف درجات الإيحاء في هذه المرحلة من الإيحاء الكامل إلى أدنى درجة من درجات التلميح.

2. المرحلة التنفيذية : تستخدم فيها الأمثلة الحسية والأشياء المادية والصور الشبه المادية أو شبه الحسية . لإيحاء أوجه الشبه بين الأمثلة وبيان مطابقتها للقاعدة ، ويفضل أن تتراوح عدد الأمثلة من 5 إلى 7 أمثلة ، ويقوم المدرس في هذه المرحلة بدور المرشد الذي يعطي التعزيزات للعمل الصحيح وتصحيح المسار عندما يسلك المتعلم طريقا خاطئا .

3. مرحلة الكلام الخارجي : فيها يعبر عن القاعدة بنصوص لفظية منطوقة أو مكتوبة يعرضها الدارس ، فقد يشرح المتعلم مقام به من عمل أو يبن طريقة تنفيذه للمهمة ليقوم المعلم بتوجيهه .

4. مرحلة الكلام الداخلي : في هذه المرحلة تدخل المعلومات والحقائق والمفاهيم إلى فكر المتعلم وتصبح من ممتلكاته الذاتية فيتداولها ذاتيا ويتعامل معها ذهنيا وتصبح أكثر تكيفا واختصارا وأيسر تداولا.

5. مرحلة الإدراك الشامل للمفهوم : وفيها تتشكل الصورة شبه الأخيرة للمفهوم ، بحيث يصبح المفهوم مصوغا بعبارات مختصرة ، وقابلا للتعميم إلى جميع الأمثلة التي صنفت فيها الخصائص المجردة ، وقابلا للتداول في مواقف متعددة و وبالتالي يستخدمه المتعلم في معالجة المستويات العليا من التفكير .(ريان ، 2006 :314)

8. بعض النماذج التطبيقية في تدريس المفاهيم العلمية :

لقد نشط الباحثوَن والتربويون لاستقصاء طرق ، وإستراتيجيات وأنماط تدريس فعّالة تهدف إلى زيادة الوعي التربوي بكيفية تعلّم الطلاب ، كيفية مساعدتهم على تعلم المفاهيم ، وزيادة التحصيل لديهم ، كما ظهرت بعض المحاولات التنظيرية في تعليم المفاهيم ، وتعلمها تقوم على أسس وافتراضات قابلة للاختبار والتطبيق داخل غرفة الصّف ، ومن هذه المحاولات نماذج تعليم المفاهيم ، ومنها :

1- نموذج هيلدا تابا (Hilda Taba): يعتمد هذا النموذج على الاستقراء والاستدلال من الطلاب بممارسة عمليات الجمع والتبويب للمعلومات ، ويشتمل على ثلاث مراحل متتابعة ومتكاملة هي: تشكيل المفهوم، وتفسير البيانات ، وتطبيق المبادئ. (هيئة التأطير ، 2008 : 43)

2- نموذج ميرل وتنيسون (Merrill &Tennyson): يتبع تدريس المفاهيم بطريقة الاستنتاج ، ومن ثلاث خطوات رئيسة هي: تعريف المفهوم ، تقديم أمثلَة ولا أمثلَة ،والتدريب الاستجوابي ،أي تقديم التعريف أولًا ثم تقديم الأمثلَة ثانيًا ،ثم التقويم .(الزهراني ، 2012: 118)

3- نموذج جانييه (Gagne) : قسّم المفاهيم وطرق تدريسها إلى نمطين رئيسين هما: المفاهيم المادية ويتم تعلمها بالملاحظة والخبرات المباشرة أو غير المباشر، والمفاهيم المجردة التم يتم تعلمها عن طريق الخبرات البديلة(غير المباشرة). .(هيئة التأطير ، 2008 : 50)

4- نموذج برونر (Bruner) : ركز هذا النموذج على عملية التفكير في تدريس المفاهيم ، حيث يفترض أن المفهوم يُشكّل لدى الطالب ثم يُكتسب ، وتتضمن عملية تشكيل المفهوم تجميع الأمثلَة معًا في مجموعات طبقًا لقاعدة أو صفة محددة كاللون ، أو الحجم ، أو الطول ، أو

الوزن ، أما عملية اكتساب المفهوم فتتضمن تحديد المفهوم في ضوء الأمثلَة التي ذُكرت .(هيئة التأطير ، 2008 : 54)

ويصنّف (زيتون،2007) و(سلامة،2000) و(النجدي وآخرون،2003) أساليب تدريس المفاهيم العلمية إلى منحيين هما:

المنحى الاستقرائي : في هذا الأسلوب يبدأ المعلم مع الطلبة بالحقائق والمواقف العلمية الجزئية (الأمثلة) المحسوسة ، يتم توجيههم عندئذ إلى فهم العلاقات أو الخصائص المشتركة بين تلك الحقائق أو المواقف حتى يتم التوصل إلى بناء المفهوم العلمي المراد تعليمه أو تعديله أو تغييره (وليس حفظه). ويمثلها نموذج جانييه ونموذج هيلدا تابا.

المنحى ألاستنتاجي : وهو الأسلوب الذي يقوم المعلم بتقديم المفهوم، ثم يقدم الأمثلة أو الحقائق المنفصلة عليه أو يجمعها من الطلبة للتحقق أو التأكد من تكوين المفهوم ، ويمثلها نموذج ميرل و تينيسون. (سلامة ، 2000 : 176-177) و(النجدي وآخرون ، 2003 : 349-350) و(زيتون ، 2007 : 483)

وتميل الدراسة إلى هذين الأسلوبين في بناء المادة الدراسية المُعدة كدليل للمعلم وفقا للإستراتيجية المقترحة ، كون تلك النماذج هي الأشهر والأقرب لبناء المفاهيم الفيزيائية (الكهربائية) ، حيث يُعد نموذج (جانييه) من النماذج التوفيقية حيث اشتمل على شريحة واسعة من المبادئ والمفاهيم من النظريات السلوكية ، والمعرفية ، ونظرية معالجة المعلومات وتطبيقاتها في مجال التعلم المبرمج والتعليم الاستقرائي ، وقد صمم نموذجه على أساس النسق الهرمي ، ابتداء من المستوى التعليمي البسيط في قاعدة الهرم وصعودًا إلى قمة الهرم ، بحيث يتضمن التعليم في مستوى معين، جميع الأنماط التعليمية السابقة في الهرم التعليمي.

ويرى جانيه أن عملية تدريس المفهوم تشير على مجموعة من الاستراتيجيات المستخدمة في ضبط جميع الحوادث والشروط التي يخضع لها الموقف التعليمي-التعلمي، من أجل زيادة فاعلية التعلم والتعليم. ويحدد جانيه كما ورد في (سعادة واليوسف،1988) ثلاثة عناصر على المعلم مراعاتها عند تدريس المفهوم وهي كالتالي:

أولاً : الأداء : وهو السلوك المتوقع من المتعلم بعد الانتهاء من تعلم المفهوم وتتمثل في :

1- لفظ اسم المفهوم.

2- تحديد الخصائص المميزة للمفهوم.

3- تمييز الأمثلة من اللاأمثلة.

4- تصنيف الأمثلة الجديدة إلى أمثلة منتمية للمفهوم وأمثلة غير منتمية له.

ثانياً : الشروط الداخلية : وهي الشروط المتعلقة بالمتعلم وتتحدد بما يلي :

1- توافر عناصر الدافعية لدى المتعلم.

2- توافر الرغبة في التعلم.

3-قدرات المتعلم.

4-تمكن المتعلم من أنماط التعلم السابقة لنمط تعلم المفاهيم.

ثالثاً : الشروط الخارجية : وهي تلك الشروط المتعلقة بالبيئة التعليمية الخارجية، وتتمثل في:

1- الأهداف التعلمية المراد بلوغها.

2-الوسائل التعليمية التعلمية المستخدمة.

3- تقديم العدد الكافي من الأمثلة المنتمية والأمثلة غير المنتمية على المفهوم بشكل متزامن أو متعاقب بوقت قصير.

4- إتاحة الفرصة لإظهار الاستجابة المطلوبة.

5- تقديم التقرير المناسب بعد حدوث الاستجابة.

6- تقديم تغذية راجعة تصحيحية.(سعادة واليوسف ،1988 : 156-157)

ويلخص جانيه نموذجه لتعلم المفاهيم العلمية وفق الخطوات التالية:

أولاً : صياغة الأهداف : وهي عملية وصف أداء المتعلم بعد تعلمه المفهوم ويتمثل في المستويات التعليمية التالية :

1- أن يذكر المتعلم اسم المفهوم.

2-أن يحدد المتعلم الخصائص الرئيسية المميزة للمفهوم.

3- أن يميز بين الأمثلة المنتمية والأمثلة فير المنتمية.

4- أن يصنف الأمثلة الجديدة إلى أمثلة منتمية وغير منتمية.

ثانياً : العرض :

1- تقديم مثيرات موجبة على المفهوم.

2-عرض أمثلة منتمية وأمثلة غير منتمية للمفهوم، مع مراعاة ما يلي:

أ- عرض أمثلة منتمية وغير منتمية تمثل أبعاد المفهوم وخصائصه الأساسية وغير الأساسية.

ب- تحقيق شرط التلازم أو التجاور بعرض المثيرات.

ج-التدرج المنطقي من السهل إلى الصعب ومن البسيط إلى المركب ومن القريب على البعيد.

ثالثاً : الاستنتاج :

1- يطلب المعلم من التلاميذ تحديد الخصائص المميزة للمفهوم من خلال عرض أمثلة العرض.

2-يسجل الصفات المميزة للمفهوم.

3-صياغة تعريف للمفهوم موضوع الدرس.

4-تقديم التعزيز المناسب لاستجابات التلاميذ.

5- تقديم تغذية راجعة تصحيحية لتعريف المفهوم موضوع الدرس.

تقديم شواهد جديدة وتصنيفها إلى أمثلة منتمية وغير منتمية. (هيئة التأطير ، 2008 : 58)

ولتوضيح تلك الخطوات ، فإن الدراسة الحالية تقترح درسًا مبسطًا لمفهوم التيار الكهربائي وفقا لنموذج جانييه :

1- اسم المفهوم : التيار الكهربائي .

2- الأهداف السلوكية :

أ- أن يحدد المتعلم الصفات المميزة لمفهوم التيار الكهربائي.

ب- أن يميز التيار الكهربائي في تجارب يجريها مع زملائه عن غيره من المفاهيم الأخرى .

ج- أن يختار الدارات والأجهزة التي تعمل بالتيار الكهربائي من بين الأجهزة الأخرى التي لا تعمل بالتيار الكهربائي.

د- أن يبرر سبب اختياره للأجهزة التي تعمل بالتيار الكهربائي ، والأجهزة التي لا تعمل به .

هـ- أن يصوغ تعريفًا لمفهوم التيار الكهربائي .

3- الأنشطة والوسائل والمواد :

أ - تقديم تجارب مخبريه تتضمن أمثلَة موجبة على التيار الكهربائي .

ب - تقديم مجموعة من الأمثلَة المنتمية إلى المفهوم ، والأمثلَة غير المنتمية إليه.

4- طريقة عرض المفهوم :

أ- يعرض المعلم مخطط لدارة كهربائية تتكون من مولد كهربائي(بطارية) ومصباح توهج ومفتاح كهربائي (قاطعة) و أسلاك موصلة.

ب- يحقق التلاميذ في مجموعات تعاونية(3-6) التجربة المبينة في المخطط السابق.

ج- يطلب المعلم من التلاميذ غلق المفتاح الكهربائي(القاطعة) وتسجيل ملاحظاتهم ، ثم يوجه لهم الأسئلة ذات العلاقة بالصفات المميزة للتيار الكهربائي.

د- يعرض المعلم مجموعة من الأمثلة المنتمية إلى مفهوم التيار الكهربائي والأمثلة غير المنتمية إليه ، بحيث يتم عرضها في وقت متزامن أو متعاقب بفترة قصيرة ، وبصورة أزواج متقابلة ، وعند عرضها يساعد المتعلم التلاميذ في معرفة الأمثلة المنتمية للمفهوم والأمثلة غير المنتمية إليه دون أن يقدم تفسير لذلك.

جدول(01)

يبين الأمثلة المنتمية والأمثلة غير المنتمية للمفاهيم

الأمثلة المنتمية للمفهوم	الأمثلة غير المنتمية للمفهوم
خلاط كهربائي	خلاط ميكانيكي (يدوي)
مصباح التوهج	مصباح (قنديل) زيت
فرن كهربائي	فرن الحطب

5- الاستنتاج :

-يطلب المعلم إلى تلاميذه تحديد الصفات المميزة للمفهوم وكتابتها على دفاترهم.

-يطلب المعلم من تلاميذه تحديد الأجهزة التي تعمل بالتيار الكهربائي وتقديم التفسيرات اللازمة لذلك.

9. تقويم وقياس تعلم المفاهيم العلمية :

لقياس تعلم المفاهيم العلمية ، يمكن لمعلم العلوم أن يستخدم وسائل وأساليب عديدة لقياس المفهوم العلمي لدى تلاميذه ، أو يستدل بها على صحة تكوين المفاهيم العلمية وبنائه ، ومن الأساليب والوسائل التقويمية التي تقيس قدرة المتعلم على ما يأتي :

أ- اكتشاف المفهوم العلمي من خلال تطبيق عمليات تكوين المفهوم العلمي الثلاث : التمييز والتصنيف والتعميم.

ب- قدرة الطالب على تحديد الدلالة اللفظية للمفهوم العلمي .

ج- تطبيق المفهوم العلمي في مواقف تعليمية -تعلمية جديدة.

د- تفسير الملاحظات والمشاهدات أو الأشياء في البيئة التي يعيش فيها المتعلم وفق المفاهيم العلمية المتعلمة.

هـ-استخدام المفهوم العلمي في حل المشكلات.

و-استخدام المفهوم العلمي في استدلالات أو تعميمات أو فرضيات علمية مختلفة. (زيتون ، 1999 : 102)

10 . صعوبات تعلم المفاهيم العلمية:

على الرغم من الأهمية التي يحظى تعلم المفاهيم العلمية لدى المتعلم في بناء المعرفة لديه ، إلا أن هناك صعوبات تعترض سبيله ، تقف حاجزا أمامه في اكتساب المعرفة العلمية الصحيحة ، حيث يذكر(أمبو سعيدي و البلوشي) مجموعة من الصعوبات التي تعترض التلميذ أثناء تعلمه للمفاهيم العلمية وهي كما يلي:

1 . **طبيعة المفهوم العلمي :** فبعض المفاهيم إما مجرّدة أو معقدة أو ذات المثال الواحد . مثل :ـ الجين ، الأيون ، الطاقة ، DNA ; RNA .

2 ـ **الخلط في معنى المفهوم :** أو في الدلالة اللفظية لبعض المفاهيم العلمية ، خاصة المفاهيم التي تستخدم كمصطلحات علمية ، وأيضا في نفس الوقت كلغة متداولة بين الناس ، مثل : الزمرة ، الذرة ، الشغل ، النواة .

3 ـ **النقص في خلفية الطالب العلمية :** إذ أن بعض المفاهيم العلمية تجب معرفة مفاهيم سابقة لتعلمها .

4 ـ **صعوبة تعلم المفاهيم العلمية السابقة :** لتعلم مفاهيم علمية جديدة .

5 ـ **عدم وجود معنى للمصطلح في اللغة التي يتعلم بها الطالب في حياته اليومية :** مثل : الأنتيجينات ، الأنزوفيرونات ...

6 ـ **وجود خصائص مشتركة بين المصطلحات العلمية المختلفة :** مثل : التي بين المولد والمحرك الكهربائي (وجود الوشيعة والمغناطيس في الاثنين) .

7 ـ **عدم إتقان المعلم للغة العلمية .**

8 ـ **عدم تطبيق المصطلح العلمي في مواقف علمية جديدة :** مثل مصطلح التكيّف .

9 ـ **عدم ربط المصطلح العلمي بالبيئة التي يعيش فيها الطالب .**

10 ـ **عدم فهم المعلم نفسه للمصطلح العلمي .**

11 ـ **احتواء الدرس الواحد على كثير من المصطلحات العلمية ذات الدلالات المتباينة** .مثل : التوتر الكهربائي و فرق الجهد الكهربائي ، القوة وشدة القوة ، التيار الكهربائي و شدة التيار الكهربائي .

12 ـ **صعوبة نطق المفهوم** : مثل : الأكتينومايستات ...

13 ـ **طول كلمة المفهوم العلمي** : مثل : الجلوكوكورتوكيدات..

14 ـ **استخدام رموز وأسماء مختلفة للمفهوم الواحد** : مثل : التسارع / العجلة ، الشغل / العمل ، الثقل / الوزن ، التوتر / فرق الكمون

15 ـ **قلة الوسائل المعينة التي تساعد على توضيح المفهوم** .

16-**عدم تعريب بعض المصطلحات** : مثل : الاتزان الاستاتيكي ،الاتزان الديناميكي. (أمبو سعيدي و البلوشي ، 2009 : 89).

بالإضافة للصعوبات التي ذكرها(امبوسعيدي والبلوشي) فإن (خطايبة ،2005) يضيف ما يلي:

1 . استراتيجيات التدريس المتبعة في تعليم المفهوم

2 . العوامل الداخلية لدى المتعلم ، والمتمثلة في استعدادات الطالب ودافعيته للتعلم ، واهتمامه وميوله للمواد العلمية ، وكذلك البيئة التي يعيش فيها.

3 . المناهج العلمية الغير ملائمة .

4 . معلمو العلوم أنفسهم ، من حيث طرق تدريسهم وكفاءاتهم ، ومدى فهمهم للمفاهيم العلمية (خطايبة ،2005 : 41).

وتتفاوت المفاهيم من حيث درجة بساطتها وتعقيدها وتجريدها ، وينبغي مراعاة المستويات المختلفة للصعوبة والتجريد بما يتناسب وطبيعة التلاميذ ، فبينما يسهل على تلميذ المرحلة الابتدائية أن يتعلم المفاهيم البسيطة والمستمدة مباشرة على أساس الملاحظة والخبرة الحسية كالمفاهيم البسيطة عن تمدد الأجسام ،أو الأحماض ، أو التمغنط ، فإنه يصعب عليه أن يتعلم المفاهيم الصعبة المجردة كتلك التي ترتبط بالطاقة الحركية بالذرة ...الخ .(سلامة ، 2000 : 82)

كما يذكر (زيتون،1999) أن من بين الأخطاء الشائعة في تعلم المفاهيم العلمية ما يأتي :

1- النقص في التعريف أو في الدلالة اللفظية للمفهوم : لقد تبين أن عددا من المتعلمين يخطئون عند تعريف المفهوم العلمي أو عند تحديد دلالاته اللفظية ، وذلك بأن يذكروا خاصية واحدة دون ذكر بقية الخصائص الأخرى المميزة للمفهوم .

2 - الخلط بين المفاهيم المتقاربة في الألفاظ : كأن يخلط المتعلم بين المصطلحات العلمية للمفهوم من حيث الألفاظ كما في المفاهيم العلمية التالية :

- العامل المؤكسد/العامل المختزل - المول/ المولر - الطاقة/الكوانتم - التكافؤ/الوزن المكافئ - الوزن الذري/ العدد الذري .

3- الخلط بين المفاهيم أو المصطلحات المتقابلة في الألفاظ : كأن يخلط المتعلم بين المفاهيم المتقابلة التالية : - التأكسد / الاختزال - نباتات ذات الفلقة الواحدة / نباتات ذات الفلقتين - نباتات كاسيات البذور/ نباتات معرّاة البذور .

4 - التسرع في التعميم : ويتمثل هذا الخطأ في اعتماد المتعلم على صفات مشتركة لدى الأشياء ضمن المفهوم العلمي وتعميمها على أشياء أخرى خارجة عن نطاق المفهوم العلمي . كأن يعتبر المتعلم كل حيوان له أجنحة هو من الطيور ، فالحشرات والخفافيش لها أجنحة وليست من الطيور .(زيتون،1999 : 81-82)

11 . مصادر صعوبات تكوين المفاهيم العلمية :

وتعود معظم الصعوبات التي تواجه المتعلم في تعلمه للمفاهيم العلمية إلى نوعيين من العوامل هما :

أولاً :عوامل خارجية : ومن بين هذه العوامل :

1 -المناهج الدراسية غير الملائمة :حيث أن المحتوى المعرفي لا يراعي الخلفية المعرفية لدى المتعلمين ، كما أن المفاهيم العلمية التي تتضمنها لا تتلاءم مع مستويات المتعلمين ، إضافة لعدم استعداد المتعلمين لتعلمها لعدم مراعاة اختلاف الثقافات والإمكانات المادية والفنية لبيئة التلاميذ

2- لغة التدريس : تعد لغة التدريس أحد العوامل الخارجية التي تؤثر في تعلم العلمية ، خاصة عند تدريس المتعلمين تلك المفاهيم بلغة مختلفة عن لغتهم الأم مما يضفي غموضا لمهنى المفاهيم العلمية ومدلولاتها .

3- طرائق التدريس : إن لطرائق التدريس تأثير مباشر في عملية تكوين المفاهيم العلمية واستيعابها ، حيث أن معظم الحالات التي تؤدي إلى صعوبة تعلم تلك المفاهيم تكون راجعة إلى طريقة معلم العلوم في التدريس أكثر مما هو راجع إلى المتعلمين أنفسهم .

4- معلم العلوم : يرتبط هذا العامل بطرائق وأساليب التدريس التي يستخدمها معلم العلوم في ممارساته التدريسية الصفية والمخبرية ، وقد يرجع أيضا إلى عوامل أخرى في المعلم نفسه مثل :

أ – تدني مستواه الاكاديمي والمهني .

ب – عدم فهمه للمفاهيم العلمية نفسها .

ج – عدم توافر الحوافز الداخلية عند المعلم وضعف ارتباطه بمهنة التعليم .

ثانياً – عوامل داخلية :

وهي عوامل تسهم بدرجة كبيرة في صعوبة تكوين المفاهيم العلمية لدى المتعلمين ، وتتمثل هذه العوامل بمدى استعداد المتعلم نفسه و دافعيته للتعلم بوجه عام ، وتعلم المفاهيم العلمية بشكل خاص ، وكذلك مدى اهتمامه وميوله للمادة وتعلم مفاهيمها(النجدي وآخرون ، 2003: 362-363) و(أبو جلالة ،2007 : 131)

ويذكر الأدب التربوي في تدريس العلوم أن وقوع المتعلم في مثل الأخطاء السابقة الذكر قد يرجع إلى الأسباب التالية :

1-اعتماد أسلوب تعلّم المفاهيم العلمية على الحفظ .

2-عدم استخدام المتعلم المفاهيم العلمية وتطبيقها في مواقف تعليمية تعلّمية مختلفة .

3-عدم إتاحة الفرص المناسبة للمتعلم كي يستخدم المفاهيم العلمية في التمييز والتصنيف والتعميم .

4- عدم تقديم التهيئة الحافزة الجيدة عند البدء بتعلم المفاهيم العلمية ليهيئ المتعلمين للاستعداد لعملية تعلّمها .

وبناءا على ما ذكر على معلم العلوم أن يراعي الممارسات التدريسية التالية :

1- تدريس المفاهيم والحقائق بصورة وظيفية .

2- اعتبار المعرفة العلمية وسيلة وليست غاية وفي حدّ ذاتها .

3- الاهتمام بالكيف وليس الكم في اكتساب المتعلم للمعرفة العلمية .

4- ربط مستويات المعرفة وتكاملها بما يحقق فهم واستيعاب المفاهيم العلمية .(أبو جلالة ،2007 : 122)

مما سبق يمكن حصر أهم صعوبات تعلم المفاهيم العلمية فيما يلي :

- صعوبات تتعلق بالمفهوم ذاته : دلالته اللفظية أو خصائصه .
- صعوبات تتعلق بالمتعلم : كالخليفة العلمية للمتعلم أو المعرفة السابقة أو التصورات التي يحملها المتعلم حول المفهوم ، الفروق الفردية بين المتعلمين .
- صعوبات تتعلق بالمناهج وطرق التدريس .
- صعوبات تتعلق بالبيئة المحيطة : الاجتماعية ، الثقافية ، العادات والتقاليد .

خلاصة الفصل : تناولنا في هذا الفصل محور المفاهيم العلمية ، حيث تعتبر البيئة الحاضنة للتصورات البديلة وهي أساس هذه الدراسة . حيث تطرقنا إلى جملة من التعريفات التي تناولها الباحثون وأهل الاختصاص في مجال تدريس العلوم بداية بتعريف المفهوم بصفة عامة ، ثم إلى تعريف المفاهيم العلمية ، ثم تطرقنا إلى أنواع المفاهيم المختلفة وخصائصها ،حيث أوردنا العديد من التصنيفات التي قدمها المختصون ، كما تضمن الفصل أهمية تعلم المفاهيم العلمية وطرق تكوينها وتنميتها ، والعوامل المساعدة في تعلمها والاحتفاظ بها ، وكيفية تقويم اكتساب هذه المفاهيم . لنصل في نهاية الفصل إلى الصعوبات التي قد تكون عائقا في اكتساب المفاهيم العلمية ، وكذلك إلى أهم مصادر تلك الصعوبات ، ومن بينها التصورات الخاطئة (البديلة) الناتجة عن أحد أو بعض مصادر تلك الصعوبات وهي محور الفصل القادم إن شاء الله .

الفصل الرابع

إستراتيجية التغيّر المفهومي

تمهيد :

تُعد استراتيجية التغيّر المفاهيمي من أهم الاستراتيجيات الحديثة في مجال تعديل التصورات الخاطئة ، كما تُعتبر من أبرز إسهامات النظرية البنائية في تدريس العلوم ، إذ شهِد البحث التربوي خلال العقدين الماضيين تحولا رئيسيًا في رؤيته لعمليتي التعليم والتعلم ، وفحوى ذلك هو التحول من التركيز على العوامل الخارجية التي تؤثر في تعلم المتعلم ، مثل : متغيرات المعلم (شخصيته ، حماسه ، تعزيزه...إلخ) وبيئة التعلم ، والمنهج ، ومخرجات التعلم ، وغير ذلك من العوامل ، إلى التركيز على العوامل الداخلية التي تؤثر في المتعلم ، وخاصة ما يجري داخل عقل المتعلم ، مثل : معرفته السابقة ، سعته العقلية ، نمط معالجته للمعلومات ، دافعيته للتعلم ،أنماط تفكيره ، أسلوب تعلمه وأسلوبه المعرفي. أي أنه تم الانتقال من "التعلم الكاذب أو السطحي " إلى ما يسمى بـ " التعلم ذي المعنى " ، أو التوجه الحقيقي للتعلم . وقد واكب ذلك التحول ظهور ما سمي بالنظرية "البنائية وإحلالها محل النظرية السلوكية والنظرية المعرفية . (زيتون وزيتون ،2006 : 17) وتعتبر البنائية إحدى نظريات التعلم الحديثة التي يُشتق منها عدة طرق تدريسية وتقوم عليها نماذج تعليمية متنوعة ، وتهتم هذه النظرية ببناء المعرفة وخطوات اكتسابها . كما يعتبر المدخل البنائي من المداخل التدريسية المعنية بالتغيّر المفاهيمي التي تساعد في تعديل التصورات البديلة. وقد أُجريت عدة دراسات تناولت فاعلية الإستراتيجيات والنماذج التدريسية القائمة على الفلسفة البنائية في تدريس العلوم و تحقيق الأهداف التعليمية المرغوبة لدى المتعلمين المستهدفين في جميع مراحل التعليم من المرحلة الابتدائية وحتى المرحلة الجامعية.(السليم ، 2004 : 691). لذا ينبغي تسليط الضوء على هذه النظرية التي استندت إليها استراتيجية التغيّر المفاهيمي ، من حيث تعريفها ، وافتراضاتها ، ومبادئها ، وتطبيقاتها التربوية ، قبل التفصيل في استراتيجية التغيّر المفاهيمي المقترحة في هذه الدراسة .

1. ماهية البنائية :

ترد البنائية كما يعرفها المعجم الدولي للتربية (IDE) بأنها رؤية في نظرية التعلم ،ونمو الطفل وقوامها أن الطفل يكون نشطاً في بناء أنماط التفكير لمعرفة نتيجة تفاعل قدراته الفطرية

مع الخبرة . وهي مبدئيا نظرية في المعرفة أو الابستمولوجيا تحولت إلى نظرية في التعلم . وتُعد إحدى نظريات التعلم الحديثة التي اتجهت أنظار التربويين إليها ، من أجل بلورة عدد من الاستراتيجيات والطرائق والنماذج التدريسية ، وتصميمها للاستفادة منها وتوظيفها داخل الصفوف الدراسية . (زيتون ،2007 : 36)

إن تعريفًا مثل هذا قد لا يوضح إلا القليل من معالم البنائية – حسب (النجدي ورفاقه) –إذ لم يقدم منظرو البنائية المعاصرون تعريفًا محددًا لها ، فقد أسهبوا في الحديث عنها ، ولكنهم تجنبوا حصرها في كلمات موجزة . كما تجدر الاشارة هنا إلى أن الكتابات التربوية التي تناولت البنائية لم تصل إلى جوهر ولب البنائية ولم تضع تعريفا إجرائيا لها ،وقد يرجع ذلك إلى أن :

أ – لفظ البنائية وإن كان له تاريخ طويل في مجال الفلسفة بإعتباره أحد النظريات التي تناولت المعرفة إلا أنه جديد في الكتابة التربوية .

ب – تدخل البنائية في العديد من مجالات الدراسة ، منها التعلم ، والتدريس ، وتكنولوجيا التعليم ، وإعداد المعلم والتوجيه والإرشاد النفسي ، وغيرها من الدراسات .

ج – منظرو وأنصار البنائية ليسوا مجموعة واحدة ولكنهم عدة مجموعات ، كل منهم يعتقد أنه أصلح من الآخر .

د – البنائية لها جانبان أحدهما فلسفي والآخر سيكولوجي ، ولكل منهما أنصاره وتعريفاته المتعددة .(النجدي وأخرون ،2005 : 358)

وتقوم النظرية البنائية على أساس أن المعلومات التي يتعلمها الطالب يجب أن ترتبط مع سابقتها ، بمعنى ربط الخبرات التعليمية اللاحقة بالخبرات السابقة لها ، إذ أن المعرفة الحقيقية هي تلك التي يقوم الطالب ببنائها في بنيته العقلية معتمداً في ذلك على المعرفة السابقة الموجودة لديه ،حيث أنه لن يتمكن من فهم وإدراك المعارف الجديدة إلا إذا تكاملت مع المعرفة السابقة . (أبو جلالة ،2007 :73)

ويرى (جلاسرفيلد) : "أن البنائية هي عبارة عن نظرية معرفية تركز على دور المتعلم في البناء الشخصي للمعرفة ." (الخزرجي ،2001 : 95)

أما (الخزرجي ، 2011) ذاته ، فينظر للبنائية على أنها : فلسفة تربوية تقول بأن المتعلم يقوم بتكوين معارفه الخاصة التي يخزنها بداخله ، فلكل شخص معارفه الخاصة التي يمتلكها وأن

المتعلم يكوّن معرفته بنفسه إما بشكل فردي أو مجتمعي ، بناء على معارفه الحالية وخبراته السابقة ، حيث يقوم المتعلم بانتقاء وتحويل المعلومات وتكوين الفرضيات واتخاذ القرارات معتمداً على البنية المفاهيمية التي تمكنه من القيام بذلك .(الخزرجي ،2011 : 96)

ويعرفها الخليلي وآخران (1996) بأنها : " موقف فلسفي يزعم أن ما يُدعى بالحقيقة ما هو إلا بناء عقلي عند الشخص الذي يعتقد أنه تقصاها واكتشفها. والحقيقة بذلك تصبح بمثابة ابتداع تم من الشخص دون وعي بأنه هو الذي ابتدعها معتقداً بأنها موجودة بشكل مستقل عنه ، وبذلك تعتبر الحقيقة تصوراً عقلياً مقبولاً على أنه صحيح تحت ظروف معينة ، فهي ليست الشيء نفسه بل تصورات الفرد لهذا الشيء ، وتصبح هذه التصورات الذهنية أساس نظرة الشخص إلى العالم من حوله وتصرفاته إزاء هذا العالم ." (الخليلي ، 1996 : 139)

وتعد النظرية البنائية في التربية جزءاً من التفكير الجديد الذي يُنسب إلى بياجيه ، حيث تركز على أن التعلم عملية تفاعل نشطة ، يستخدم فيها التلميذ أفكاره السابقة لإدراك معاني التجارب والخبرات الجديدة التي يتعرض لها ، ويكون دور المعلم ميسراً وليس ناقلاً للمعرفة . ويكون الدور الفعال فيها للطلبة في عملية التعلم . وتُبنى المعرفة من قبل التلاميذ ، ولا توجد مستقلة عنهم . فالتلميذ معالج للمعلومات يُقبل على التعلم وهو يحمل آراءه الخاصة حول الظواهر الطبيعية . (خطايبة ، 2005 : 106-107)

وعرفها النجدي وآخرون(2005) بأنها : عبارة عن رؤية إبستمولوجية ترى أن الواقع يُبنى بواسطة الذات العارفة ، الأمر الذي يعني أن المعرفة ليست مجرد نسخة أو صورة من الواقع ولكنها تنتج عن بناء الواقع من خلال أنشطة الذات العارفة .(النجدي وآخرون ،2005 : 367)

ويري الباحث أنه من خلال التعريفات السابقة يمكن القول أن النظرية البنائية فلسفة قائمة على بناء المعرفة من قبل المتعلم نفسه بطريقة فاعلة وذات معنى ، وذلك من خلال تفاعل خبراته السابقة مع الخبرات الجديدة أو من خلال التفاوض الاجتماعي مع الآخرين ، وهي تؤكد في أساسها على الدور النشط للمتعلم في بناء معرفته في وجود المعلم الميسر والمساعد على بناء المعنى بشكل سليم في بيئة تساعد على التعلم.

ونظرا لأن البنائية نفسها تهتم بالمعرفة واكتسابها وتطورها عند الفرد حيث يعتبر ذلك موضع دراسة كل من علم النفس ونظرية المعرفة(الإبستمولوجيا) ، لذلك فإنه يمكن تقسيم تعريفات البنائية إلى قسمين رئيسيين:

القسم الأول : ينظر إلى البنائية كنظرية في المعرفة(الإبستمولوجيا) باعتبارها ترى أن كل فرد يبني المعرفة بنفسه أي أن المعرفة ما هي إلا بناء شخصي . ومن أنصار هذا الاتجاه فون جلاسر سفيلد **Von Glasersfeld** و ستيفن ليرمان **Stephen Lerman** .

القسم الثاني : ينظر للبنائية كنظرية في التعلم(السيكولوجيا) على اعتبار أنها تؤكد أن حدوث التعلم يتطلب من الفرد بناء أو إعادة بناء مخططاته العقلية بواسطة عمليات عقلية معينة . ومن أنصار هذا الاتجاه : أندريه **Andre** و وجيمس راؤف **James Rauff** .(النجدي وأخرون ،2005 : 358)

2. الافتراضات التي تقوم عليها البنائية :

كأي نظرية في أي مجال معرفي فإنها تستند على جملة من المسلمات والافتراضات التي يرتكز عليها المنظرون في تفسيراتهم لأي ظاهرة أو حدث ووصفه والتنبؤ به ، والنظرية البنائية كغيرها من النظريات تقوم على عدد من الافتراضات والمسلمات التي تناولها الأدب التربوي ومنها (زيتون وزيتون ، 2006 : 96-105 ، خطابية ، 2005 : 125) وتجملها الدراسة في الآتي:

أولاً : التعلم عملية بنائية نشطة ومستمرة غرضية التوجه : ويتضمن هذا الافتراض مجموعة من مضامين التعلم تتمثل فيما يلي :

أ- التعلم عملية بنائية : تشير إلي معني التعلم بإعتباره عملية بنائية من إبداع المتعلم لتراكيب معرفية جديدة (منظمات معرفية) تُنظم وتُفسر خبراته مع معطيات ظواهر العالم المحس أي أن البنائيين يؤكدون على التعلم ذي المعنى القائم على الفهم.

ب- التعلم عملية نشطة : ويشير ذلك بأن يبذل المتعلم جُهداً عقلياً للوصول إلي اكتشاف المعرفة بنفسه ويتم ذلك عندما يواجه مشكلة ما .

ج- التعلم عملية غرضية التوجه : فالتعلم من وجهة نظر البنائية تعلم غرضي يسعي خلاله الفرد لتحقيق أغراض معينة تسهم في حل المشكلة التي يواجهها أو تجيب عن أسئلة محيرة له أو تُرضي نزعة ذاتية داخلية لديه نحو تعلم موضوع ما .

ثانياً : تتهيأ افضل الظروف للتعلم بمشكلة او مهمة حقيقية : إن البنائين يؤكدون علي أهمية أن تكون مهام التعلم ومشكلات التعلم حقيقة أي ذات علاقة بخبرات الطفل الحياتية بحيث يري المتعلمون علاقة لهذه المعرفة بحياتهم ، ويري(ويتلى) أن هذا النوع من التعلم يساعد المتعلمين علي بناء معني لما يتعلمونه وينمي لديهم الثقة في قدراتهم علي حل المشاكل حيث يعتمدون علي أنفسهم ولا ينتظرون أحدا لكي يخبرهم بهذا الحل بصورة جاهزة .

ثالثاً: تتضمن عملية إعادة بناء الفرد لمعرفته من خلال عملية تفاوض اجتماعي مع الاخرين: أن الفرد لا يبني معرفته من معطيات العالم التجريبي المحس عن طريق أنشطته الذاتية معها فقط والتي يكون من خلالها معاني خاصة بها في عقله ، وإنما أيضا من خلال مناقشة ما وصل إليه من معان مع الآخرين وذلك من خلال تفاوض أخذ ورد بينه وبينهم ومن ثم قد تتعدل هذه المعاني لدي الفرد الواحد من خلال تفاوض علي معني لهذه الظواهر ، وهنا يؤكد (زيتون وزيتون ، 2006) على أمرين هما : **الأول هو** إن عملية المفاوضة الاجتماعية هي التي تؤدي إلي وجود لغة حوار مشترك بين البشر ولولاها لانعدم التفاهم المشترك . **والثاني هو** أن وصول الأفراد لمعني مشترك حول ظاهرة معينة لا يعني انعدام الفروق الفردية بينهم فقد يتفق هؤلاء المتعلمون حول حقيقة علمية معينة ، إلا أن هذا لا يعني أن هذا المعنى نفسه موجود داخلهم بالتساوي ، حيث نجد أنهم يختلفون في درجة فهم هذا المعنى تبعاً للتراكيب المعرفية الخاصة بكل منهم.

رابعا : المعرفة القبلية للمتعلم شرط اساسى لبناء التعلم ذي المعنى : يرى البنائيون كغيرهم من علماء النفس المعرفيين أن معرفة المتعلم القبلية تُعد شرطا أساسياً لبناء المعنى حيث أن التفاعل بين معرفة المتعلم الجديدة ومعرفته القبلية يعد أحد المكونات المُهمة فى عملية التعلم ذي المعنى ، فقد تكون هذه المعرفة بمثابة الجسر الذي تعبر عليه المعرفة ، كما قد تكون عكس ذلك حيث تعمل بمثابة العقبة أو الحاجز الذي يمنع أو يحول دون مرور هذه المعرفة إلي عقل المتعلم والتي تسمى بالفهم الخطأ أو التصورات البديلة . وهذا ما تسعى الدراسة الحالية لمعالجته من خلال اقتراح استراتيجية تعليمية–تعلميه قائمة على التغيّر المفاهيمي في تعديل التصورات الخاطئة لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة في المفاهيم الكهربائية ، ومن خلال ملاحظات الباحث وخبرته التعليمية في تدريس مادة العلوم الفيزيائية لسنوات عديدة فإن التصورات الخاطئة منتشرة

بشكل واسع بين التلاميذ في المفاهيم الفيزيائية عموما وفي المفاهيم الكهربائية خصوصاً ، وهي تتميز بمقاومتها للتغيير بالطرق والأساليب التقليدية ، وتحتاج إلى استراتيجيات حديثة تأخذ بعين الاعتبار المعرفة المُسبقة للتلاميذ وخاصة المفاهيم والتصورات الخاطئة منها .

خامساً : الهدف الجوهرى من عملية التعلم هو إحداث تكيفات تتواءم مع الضغوط المعرفية الممارسة على خبرة الفرد : والمقصود بالضغوط المعرفية هنا هى أن عناصر الخبرة التى يمر بها الفرد والتى لا تتوافق مع توقعاته ومن ثم تمنعه من تحصيل النتائج كما يريدها أن تكون . أو بعبارة أخري فهي كل ما يُحدث حالة من الاضطراب المعرفي لدي الفرد نتيجة مروره بخبرة جديدة عليه .

وعليه يرى الباحث أن النظرية البنائية تقوم على عدد من الأسس والمبادئ ولعل أهمها ما يلي :

– المتعلم يبني معرفته ذاتيا ولا يتلقاها بشكل سلبي من الآخرين .

– المعرفة السابقة للمتعلم شرط اساسي للتعلم اللاحق .

– يحدث التعلم عندما يكون هناك تغيّر مفاهيمي ، وذلك بإعادة تنظيم للبنية المعرفية بين الأفكار والمفاهيم السابقة والخبرات الجديدة.

– البيئة الواقعية والتجارب المخبرية تساعد على بناء التعلم ذي معنى .

– المحيط الاجتماعي والثقافي للمتعلم يساعد في بناء المعرفة للمتعلم .

– يتعلم المتعلم أفضل عندما يواجه بمشكلات ومهمات حقيقية من الواقع الذي يعيشه .

– بناء المعرفة وشكلها يختلف من متعلم لآخر ، وذلك حسب قدراتهم والخبرات التي يمرون بها.

3. التطبيقات التربوية للنظرية البنائية في تدريس العلوم :

وكتطبيق تربوي في تدريس العلوم ، فإن ذلك يعني ضرورة الاهتمام بالنظرية البنائية في المعرفة ، واكتساب المعرفة وتشكيلها ، وإعداد المعلم البنائي في برامج إعداد المعلمين وتطويرهم مهنياً ، وتوظيف استراتيجيات وطرائق ونماذج البنائية والأنشطة البنائية في مناهج العلوم وبرامجها وكتبها ، واستحداث أساليب تقويم جديدة وتجديدية تتناسب مع البنائية ، وطرح المادة العلمية في كتب العلوم بلغة بنائية تستحث الطالب على التفكير وبناء المعرفة. ولذلك ترتب على المسلمات والافتراضات التي تبنتها النظرية البنائية اختلاف في نوعيات المناهج من حيث الأهداف التعليمية ، والمحتوى وأسس اختياره ، وطرق التدريس ، ومكان عملية التقويم ، ودور

المعلم ، والمتعلم ، والبيئة التعليمية المناسبة للتطبيق ، وكل هذه العناصر إنما جاءت وفق ما تصوره منظرو البنائية . وتفصيل ذلك يكون على النحو الآتي :

3. 1. الأهداف التعليمية من منظور البنائية :

يشير كلاً من زيتون وزيتون (2006 : 66) إلى أن الأهداف التعليمية تتم صياغتها في البنائية المعرفية في صورة مقاصد ، أو غايات أو نتاجات عامة تُحدَّد من خلال عملية مفاوضة اجتماعية بين المعلم والطلاب بحيث تتضمن غايات عامة لمهمات التعلم يسعى الطلاب جميعهم إلى تحقيقها ، بالإضافة إلى الغايات الذاتية الشخصية التي تخص كل طالب ، أو مجموعة من الطلاب كل على حده . لذلك تبنت الجزائر في إصلاحاتها التربوية الأخيرة المقاربة بالكفاءات كأهداف وغايات عامة ، يمكن قياسها من خلال تحقيق مؤشرات الكفاءة المستهدفة سواء كانت خاصة بوحدة تعليمية معينة أو مجال دراسي معين .

3. 2. المحتوى التعليمي من المنظور البنائي :

غالبًا ما يكون محتوى التعلم – وفقًا للنموذج البنائي – في صورة " مهام " أو "مشكلات " حقيقية ذا صلة بحياة التلاميذ وواقعهم . وفي هذا ينبغي لمهمات(مشكلات)التعلّم أن :

1- تكون مرتبطة بالأهداف .

2- تكون صادقة وحقيقية وذات دلالة عند التلاميذ .

3- أن ترتبط بالواقع الثقافي الذي يعيش فيه التلميذ .

4- أن يكون هناك توازن في اختيار المهمات بين الشمول والعمق .

5- أن يراعي المحتوى الدراسي ميول التلاميذ ورغباتهم .(زيتون ، 2003 :198)

وتؤكد إليزابت (Elizabeth,M,1997,1-8) أن من أهم المبادئ التدريسية البنائية أن يكون الهدف من التعلم واضحا للمتعلم ومتصلا بحياته اليومية وأن يتم تصميم مهمة حقيقية تتحدى تفكير المتعلم وتشعره بمسئوليته عن المهمة وتقديم استنتاج لها . (أحمد ،2006 :261)

وعلى المعلم أن يدرك أن الإثارة والتشويق ، وجذب الانتباه ، والاهتمام بالميول والرغبات ، ومن ثم الانخراط ، في مهمات التعلم(الأنشطة التعليمية) ، أو المشكلات ، والظواهر الحقيقية الواقعية يُعد عاملاً حاسماً وجوهرياً في استكمال مهمات التعلم ، وبحثهَا ، واعتبار الميول والرغبات ، واستثارة الدافعية لدى التلاميذ بمثابة الوقود الذي يغذّي خطا السير في البحث

والاستقصاء العلمي ، واستكمال المهمات والأنشطة التعليمية وبالتالي حدوث التعلم ذو معنى (الفهم) ، وتحسن الشعور بجدوى التعلم ومتعته .(الزهراني ، 2013 : 21)

3. 3. إستراتيجيات التدريس البنائي :

تعتمد إستراتيجيات التدريس ونماذجه – وفقًا لنموذج البنائية وفكرها – غالباً على مواجهة الطلاب بمشكلات حقيقية واقعية ، أو أسئلة بحثيَة قابلة للبحث ، والاختبار لمعالجتها وإيجاد حلول لها في ضوء الاهتمام والانشغال فيها ، ومن ثم البحث والاستقصاء والمفاوضة الاجتماعية(Social Negotiation) ، للوصول إلى هذه الحلول. ومن هذه الإستراتيجيات والنماذج التدريسية : – دورات التعلم – نموذج أبلتون البنائي – نموذج البنائية الإنسانية – نموذج التغيّر المفهومي لبوسنر – نموذج التعلم البنائي – إستراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة. – إستراتيجية التعلم التعاوني . (زيتون وزيتون ، 2006 :195)

ويرى الباحث أن من بين الاسهامات الأكثر وضوحا للنظرية البنائية على المناهج التربوية كانت في اقتراح نماذج و إستراتيجيات للتدريس متعددة ومتنوعة ، مما يصعب الإلمام بها حيث إن النموذج الواحد على سبيل المثال قد يحتوي على عدد كبير من الإستراتيجيات ، بالإضافة إلى أن الإستراتيجية الواحدة قد تأخذ طرقاً وأساليباً مختلفة ، ومن ذلك دورة التعلم مثلا فمنها الثلاثية والرباعية والخماسية ، وقس على ذلك نموذج التغير المفهومي الذي عدّ له الباحث – على حسب إلمامه في هذا البحث – عدد ليس بقليل من الإستراتيجيات – وستتناولها الدراسة في هذا الفصل بالتفصيل – وهذا يدل على تعدد استراتيجيات التدريس وتنوعها في التعلم البنائي.

3. 4. التقويم من منظور البنائية :

أما بالنسبة لعملية التقييم البنائي فيجب أن يكون مكوناً أساسياً في عملية التعلم والتغيّر المفاهيمي . ويجب أن يقابل ويقيِّم بتوقعاتنا من الطلاب وبالطريقة التي نعلم فيها . فإذا أعطينا قيمة للفهم ، وقيمة للتفكير ، وللمهارات واتخاذ القرارات والحماس ، والاتجاهات الإيجابية نحو العلوم لدى طلابنا ، فإن علينا أن نخطط لها بدرجة مناسبة . ولهذا فإن استراتيجيات مناحي التقييم وأدواته مهمة وحيوية للتحقق من الأهداف المنشودة والغايات(النواتج)المرجوة والتي يفترض أن تتحقق فعلا لدى الطلاب المتعلمين . (زيتون ،2007 : 503)

وأورد (زيتون وزيتون، 2006 : 248-249) ملامح ما سمياه التقويم الحقيقي التي يستخدمها المعلمون وتستخدمها المدارس التي تتبنى الفكر البنائي (Paulson & Paulson,1992 -1991) لتشمل :

1- تقديرات الأداء : Performance Assessment : وتختص بقياس قدرات المتعلمين في إنجاز المهام بتطبيقهم للمعرفة التي بحوزتهم وبعرضهم لإمكانات استخدامها في حل المشكلات التي واجهتهم بصورة ذات مغزى .

2- اختبارات الكتابة Writing Tests : وتختص بقياس كل من مهارات فنون اللغة وقياس المحتوى المعرفي لمجالات عدة ، وذلك حين يطلب من المتعلم كتابة موضوع محدد أو أن يستخدم أنماط مختلفة من مهارات الكتابة " ككتابة تقرير أو مقال ".

3- سجلات الأداء Portfolios : عبارة عن سجلات للتعلم والتقويم يتجمع فيها عينات ممثلة من أعمال المتعلمين (التي توضح ، تحصيلهم ، وتقدمهم ، وجهدهم) وتشمل كل من مخرجات التعلم ، إلى جانب عملياته ، وقد ترتكز على مجال دراسي معين أو أكثر من مجال ، ويشير نمو سجل الأداء إلى مدى مشاركة المتعلم في انتقاؤه للمواد المختارة ، ويوضع في الحسبان التقويم الذاتي للمتعلم باعتباره أهم مكون في نمو سجل الأداء. بما يسمح بإطلاع الآباء على الأنشطة التي يمارسها أبنائهم خلال عملية التعلم ومعدل نموهم.

4 - معالم بلوغ المنتهى Culminating Exhibitions : والتي تتطلب من المتعلمين عرض ما تعلموه من محتوى ومهارات أساسية في الفصل أو أمام مجموعة من الرفقاء ، وغرضها أن يظهر المتعلم تمكنه من التحديات التي واجهته ، والتي تطلبت تحليليه البيئي للمجالات الدراسية المختلفة، أو تحليله لمجال دراسي محدد.

5- خرائط المفاهيم Concept Mapping : وهي 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.

ويرى الباحث أن الفكر البنائي اهتم كثيرا بعملية التقويم ،وأكد على نوعين أساسين من التقويم هما : التقويم التشخيصي ، أو القبلي وهو الذي يسبق عملية التدريس ، ويفحص الخبرات السابقة عند الطلاب في المهمة ، أو الموضوع الجديد محل الدراسة ، وهذا ما سلكته الدراسة الحالية في

بناء اختبار تشخيصي من أجل حصر التصورات الخاطئة لدى التلاميذ عينة الدراسة . أما التقويم الآخر فهو التقويم التكويني ، أو البنائي وهو الذي يتم أثناء تنفيذ أنشطة التعلّم التي تؤدي إلى استكشاف المعرفة الجديدة ، كما اهتمت الدراسة أيضا بهذا النوع من التقويم في بناء الوحدات التعليمة(المذكرات) وفق استراتيجية التغيّر المفاهيمي ، وفي مرحلة الصراع المفاهيمي وحل التعارض تحديداً . وفي هذا يشير كولبورن (Colburn,1998) إلى أنه ينبغي البدء بتقويم المعلومات السابقة للطلاب ، ومساعدتهم على تقويم معلوماتهم حيث يبدأ التدريس القائم على البنائية من التقويم الواقعي بمعنى أن المعلم يقوِّم معلومات الطالب وتعلّمه القائم على الخبرات الواقعية بحيث يحل الطالب مشكلات حقيقيةً لا نظريةً .(الزهراني ، 2013 : 32)

3. 5. بيئة الصف البنائية :

يتطلب التحوّل من البيئة الصفية الاعتيادية التقليدية إلى البيئة الصفية البنائية استحقاقات وتوجهات عديدة لعل من أبرزها ما أوصت به تحليلات البحوث بتهيئة بيئة الصف البنائي وبيئة المتعلم البنائي في الاقتراحات الآتية :

1- بيئة صف تقبل استقلالية وذاتية الطالب وتشجيعها .

2- بيئة صف يطرح فيها المعلم أسئلة مفتوحة النهاية .

3- بيئة صف تشجع مستويات التفكير العالية .

4- بيئة صف ينشغل فيها الطلاب في الحوار والمناقشات .

5- بيئة صف تشجع الطلاب للانخراط والانهماك في الخبرات التي تتحدى الفرضيات من جهة ، وتشجع المناقشات .

6- بيئة صف يستخدم فيها الطلاب البيانات الخام والمصادر الأولية ، بدلا من استخدام بيانات الآخرين ومعلوماتهم . (زيتون ،2007 : 55)

وفصل العلوم وفق المنظور البنائي يؤكد على مشاركة التلاميذ بصورة فردية أو جماعية في أنشطة المشكلة ، والتفكير في قابلية تطبيق ما فهموه وهذا بدوره يقدم فرصا ذات مستوى أعلى للاستقصاء العلمي الذي يستطيع التلاميذ أن يفكروا في الكيفية التي يفكر بها اقرانهم و ويعتبر هذا النوع من التفكير من مهارات التفكير العليا ويسمى بمهارات ما وراء المعرفة . (النجدي وأخرون ،2005 : 408)

3. 6. دور المعلم البنائي :

تعلى المعرفية وتزيد من فعالية دور المعلم من خلال جعله معلما يخطط استراتيجيا لتدريسه ، وهدفه الأساسي هو تنمية العمليات المعرفية لدى المتعلمين اذ يكون التركيز على العملية وليس على المخرج النهائي فهو:

1- يخطط لدروسه بشكل جيد ومنظم ومنطقى ، ويساعد المتعلمين على الانتباه للمعلومات وترميزها وتحويلها الى الذاكره طويلة المدى واسترجاعها حين الحاجة في سياقات وظيفية أخرى عن طريق تدريس الاستراتيجيات الميتامعرفية.

2- يتأكد من جذب انتباه الطلاب ويبحث عن طرق للمحافظة على هذا الانتباه بتنويع المثيرات، ويساعد المتعلمين على عزل التفاصيل الاساسية عن غير الأساسية كما يساعدهم ايضا على ايجاد العلاقات والترابطات بين المعلومات الجديدة مع ما يمتلكون من معلومات.

3- يشبع فضول المتعلمين الطبيعي من خلال استخدام نموذج التعلم الدوري ، ويساعد متعلميه على رؤية الفشل كفرصة للتعلم.

4- معلم المعرفية لا يقف عن مستويات التعلم الدنيا ، وإنما يرقى بالمتعلمين الى مستويات التعلم المعرفية العليا من تحليل وتركيب وتطبيق وتقييم كما يشجع الطلاب على التعبير عن افكارهم والتفكير فيما يستخدمونه من استراتيجيات .

5- يستخدم استراتيجيات تدريسية فعالة مثل : - استراتيجية التدريس بالاستقصاء - استراتيجية التدريس بالاكتشاف - استراتيجية التدريس بحل المشكلة

6- ينبغى على المعلم أن يبني درسه في نقاط أساسية ، ثم بناء التتابع التدريسي الملائم الذي يحقق الشروط اللازمة لإنتاج التعلم المرغوب ، كما يجب عليه خلق مجال لعدم الاتساق أو التنافر في عرض المادة التعليمية بما يسمح للمتعلم باكتشاف هذا التنافر وسببه ، فيُغير من مفاهيمه أو بنيته المعرفية وبذلك يتحقق التعلم بالمواءمة أو التعديل.

7- معلم المعرفية يستكشف فهم متعلميه للمفاهيم المختلفة قبل السماح لهم بالمناقشة في هذه المفاهيم ، كما يساعد متعلميه على تخفيف الكم الخبري الزائد عن سعة الذاكرة عن طريق تجزئة هذا الكم الى وحدات مدمجة ذات معنى . (زيتون وزيتون ،2006 :143-144)

ويتضح مما سبق أن دور المعلم تغيّر من الملقّن للمعرفة إلى ميسّر ، ومساعد ، ومرشد للتعلم ، من خلال تخطيطه للموقف التعليمي ، واختيار مصادر التعلّم التي تتناسب مع الأهداف

التي خُطِّط لها ، وتسجيل ملاحظاته عن مدى تقدّم التلاميذ ، وهو خبير وقائد للموقف التعليمي ، وهذا لا يتأتى إلا إذا كان للمعلم فكر ناضج ، وإطلاع واسع لما جادت به النظريات الحديثة في مجال تدريس العلوم ومن ضمنها النظرية البنائية .

3. 7. دور المتعلم البنائي :

يتطلب من الطالب المتعلم دورا بنائياً مميزاً ونشطاً في عملية التعلم والتعليم الموجه استقصائياً وفقاً لأفكار البنائية ومنطلقاتها . وفي هذا لخص(زيتون وزيتون ،2006 : 145) ثلاثة أدوار مميزة للطالب المتعلم(البنائي) وهي :

1- يبدأ كمبتدئ وينتهي كخبير بما يستخدمه من استراتجيات تعلم وقدرة على التحكم في تعلمه.

2- ينتبه الى مثيرات محددة في فضاء المشكلة وتعد مفتاح الحل ، ويتفاعل مع كل موقف تعليمي بصورة ايجابية.

3- لديه القدرة على التوجيه الذاتي والتقويم الذاتي ، ويفضل نمط التعلم بالاكتشاف والاستقصاء.

بناء على هذا التغير الذي أحدثته البنائية في دور المعلم تغير تبعا لذلك دور التلاميذ وأصبح دورهم قائما على المشاركة الإيجابية في التعلم و حيث أن المعلم لا يمدهم بإجابات ، فالتعلم يعتمد على مشاركة الخبرات بين التلاميذ بعضهم البعض ، وبينهم وبين المعلم و فالتعاون بين التلاميذ هام جدا وحيث إن التلاميذ في مستويات مختلفة من الفهم ويمتلكون أفكارا مختلفة ، فالمشاركة تسمح لهم بتوضيح تفكيرهم الخاص والأخذ في الاعتبار أفكار الأقران والمقارنة بين أفكارهم وأفكار زملائهم ، هذه العملية من التعاون والمشاركة تدفع المتعلمين على بلورة ما يمكن أن يكون غير واضح أو مشوشًا كما يشجع على تكوين المعرفة وصنع المعنى . كذلك على المتعلم القيام بدور نشط في الأنشطة الجماعية والوصول إلى استنتاجات وتقييم الأفكار الجديدة واستخدام معلوماته في حل المشكلات والأسئلة المقدمة له . وعليه تتعدد أدوار المتعلم البنائي لتشمل ما يلي :

1- المتعلم النشط : حيث يقوم بالمناقشة والجدل وفرض الفروض ، والتقصي ، وبناء الرؤى بدلا من الاستقبال السلبي للمعلومات .

2- المتعلم الاجتماعي : ويتمثل في اكتساب المعرفة وفهمها بصورة اجتماعية .

3- المتعلم المبتكر : تؤكد البنائية على ضرورة أن يكتشف الطلاب أو يعيدوا اكتشاف المعرفة بأنفسهم .(زيتون وزيتون ،2006 : 175-176)

4. علاقة استراتيجية التغير المفاهيمي بالنظرية البنائية :

تعتمد استراتيجية التغيّر المفاهيمي على افكار البنائية ومعاييرها أساساً لها ، وتتضمن عملية تعديل التصورات الخاطئة حول مفهوم من المفاهيم العلمية التي يحملها الطلبة المتعلمون بفهم أو مفهوم مقبول علمياً في المجتمع العلمي . وعليه ، فإن هذا يتطلب من المربين ومعلمي العلوم بشكل خاص ، أن ينطلقوا مبدئياً بما يحمله الطلبة من أفكار وتصورات خاطئة من جهة ، وتزويدهم بالفرصة والمكان المناسب لأن يشاركوا أفكارهم وآراءهم تعاونيا مع أقرانهم ، ومن ثمَّ التأمل فيها ومراجعتها وتعديلها أو تغييرها إن كان ذلك ضرورياً من جهة أخرى . وهكذا فإن نقطة البداية والانطلاق في التغيّر المفاهيمي ، يجب أن تبدأ من المتعلمين أنفسهم ، ومن الصورة الذهنية والآراء والأفكار البسيطة والمفاهيم الساذجة التي يحملونها . وفي هذا يتضمن التغيّر المفاهيمي عند (بياجيه) الممكن حدوثه لدى الطلبة نوعين هما :

الأول : التغيّر المفاهيمي التطوري : ويتضمن إعادة بناء تدريجية للمعرفة من خلال آلية التمثل والتوفيق بين مفاهيم الطالب والمفاهيم العلمية الجديدة .

الثاني : التغيّر المفاهيمي الثوري : ويتضمن إعادة بناء المعرفة من خلال آلية المواءمة أو الاستبدال المفاهيمي حيث بتعلم الطالب المتعلم مفاهيم جديدة مناقضة لمفاهيمه وذلك ضمن شروط وظروف معينة . (زيتون ،2007 :78)

ولا يختلف نموذج التغيّر المفاهيمي عند " فيجوتسكي " كثيراً عما ذكره " بياجيه " حيث يرى أنه لا يمكن أن يحدث تنمية للمفاهيم إلا عن طريق قبول أفكار الطلاب البديلة تجاه الظواهر كنقطة بداية لتساعدهم في توسيع معرفتهم ، فالتعلم واستخدام المعرفة اليومية بمرونة أكثر وتطبيقها في مواقف عديدة لتتكامل داخل نظام أوسع وأكثر شمولية للمفاهيم العلمية. والغرض من إظهار أفكار المتعلمين ومفاهيمهم اليومية ليس لتحدي هذه الافكار بطريقة مباشرة ، ولكن لتكون الأساس للمعرفة الجديدة أو كنقطة للدخول داخل نظام العلاقات الذي يكون أخر شيء يمكن للمتعلم فهمه ، فهو يحتاج لوقت طويل لتقبل الأفكار الجديدة ولفهم الظواهر الطبيعية ، ويحتاج لوقت لمقارنة المفاهيم اليومية والمفاهيم العلمية لطرد وتغير بعض الأفكار وقبول بعضها. (النجدي وأخرون ،2005 : 389)

5. تعريف التغير المفهومي :

تناول العديد من الباحثين التغيّر المفهومي بالتعريف ، إذ عرّفه بوسنر وآخرون (Posner,et al,1982,p.212) بأنه : "عملية يتم من خلالها استبدال الفهم العلمي الصحيح الذي يتوافق مع المبادئ العلمية بالفهم الخاطئ الموجود لدى الفرد بإتباع عدد من الإستراتيجيات وهي التكامل ، والتمييز ، والتبديل ، والتجسير المفهومي " .

يعرف زيتون(2009) التغيّر المفهومي بأنه :" إحلال المعرفة العلمية الصحيحة محل التصورات الخطأ لدى الطلاب حول موضوع ما وإكسابهم تصورات صحيحة حوله ." (زيتون ، 2009 :406)

أما(Smith & Andersan,1993) فيعرف التغيّر المفاهيمي بأنه : " عملية إعادة وترتيب وتنظيم أو استبدال المفاهيم الموجودة في الإطار المفاهيمي للمتعلم بما يلاءم الخبرة الجديدة ." (علوان وآخران ، 2014 : 248)

ويرى كلا من(Giordan et De Vecchi, 1987, Develay,1992،) بأن التغيّر المفهومي هو عملية إحداث تغيير في مستوى قواعد واستراتيجيات التعلم ، والانتقال بالمتعلم من تصورات الى أخرى أكثر نجاعة وفاعلية .(بن عبد الرحمان ، د ت : 23)

ويعتبر كثير من التربويين نموذج التغيير المفاهيمي العلاج الفعّال لإحداث تعلم ذي معنى ، وإستراتيجية تعليمية تتنبأ وتعمل على تغيير المفاهيم الخاطئة لدى الطلبة ، وإحلال المفاهيم العلمية السليمة مكانها من خلال النقد والتحفيز والحث على تبني المفهوم الجديد .(رداد ، 2000 : 53)

ويعرف(الزعبي ، 2004) التغيير المفاهيمي بأنها : استراتيجية تعليمية تهدف إلى إحداث تعلم ذي معنى عند الفرد المتعلم بربط المفاهيم الجديدة بالمفاهيم السابقة والتخلص من المفاهيم البديلة والخطأ من بنية الطالب المعرفية ، وزرع المفاهيم المقبولة علميا مكانها .(الزعبي ،2004 :83)

ويعرف (الخوالدة وزميلته ،2015) أن التغيّر المفاهيمي هي عملية تغيير في البنية المفاهيمية للطالب يتم من خلالها إحلال المفهوم العلمي السليم محل المفهوم الخاطئ في مجال معين .(الخوالدة وزميلته ، 2015)

في حين يعده العياصرة (1992) بأنه عملية تغيير في البنية المفاهيمية الموجودة لدى المتعلم أو تغيير جذري فيها بتبديل أنماط الفهم البديل الموجودة بمفاهيم علمية سليمة أو بإعادة تنظيم هذه البنية بما يلاءم المعرفة السليمة .(العياصرة ، 1992 : 11)

ويعرف (برهم ، 1993) التغير المفهومي بأنه عملية تغيير في البنية المفهومية للطالب ويقاس بمدى تغيير نمط الفهم الخاطئ الموجود بفهم علمي سليم . (برهم ، 1993 : 9)

و عرفه عبده (2000) بأنه : العملية التي يتم من خلالها تعديل المفاهيم القبلية أو التصورات البديلة للتلاميذ ، لتصبح متوافقة مع التصورات المقبولة علمياً. أي أنها عملية دينامية تستوجب إعادة تنظيم البنية المعرفية للمتعلم بهدف إحداث التغيرات المطلوبة.(الرياطي ،2014 : 22)

ويرى بنس ، ووست (Pines & West , 1986,p.589) أن عملية التغير المفهومي تستهدف التوصل إلى تصالح بين المعلومات الخاطئة التي يحصل عليها الطالب بشكل عضوي من البيئة ، والمعلومات الصحيحة التي يحصل عليها من المدرسة ، كما تهدف هذه العملية إلى تدريب الطالب على استخدام الفهم الصحيح في حل مشكلات البيئة . (الزهراني ،2013 : 48)

ويعرف (جابر ، 2004) التغيّر المفهومي : بأنه تلك النمطية التي يتخلى عبرها الطالب عن مفاهيمه التي لا تتفق مع المعرفة المقبولة في الأوساط العلمية ، ويتبنى المفاهيم المقبولة علمياً . (جابر ،2004 : 20)

ومن هذه التعريفات ما أورده (فاتانسنيفر ، 2006) أن التغير المفهومي هو : " عملية تعلم تتيح الفرصة أمام الطلاب لتغيير مفاهيمهم ، وتصوراتهم البديلة عبر الترسيخ والاستفادة من المعرفة والأفكار الجديدة ، وحلولها محل مثيَلاتها القديمة غير المناسبة أو الصحيحة من المنظور العلمي وبالتالي يمكن للفرد الوصول إلى المستوى المطلوب في تعلم التغيّر المفهومي عبر اكتساب المعلومات الجديدة ، وإعادة تنظيم ما لديهم من معرفة حالية ، أو سابقة " . (Vatansver,2006,p.6) .

وتُعرف(نعيمة حسن ، 2008) التغيّر المفاهيمي على أنه عملية مراجعة بطيئة للمفاهيم والمعتقدات والنماذج العقلية الخطأ لدى الأفراد خلال عملية اكتساب المعرفة وبنائها (حسام الدين ، 2010 : 101)

ومما سبق ذكره يرى الباحث أن وجهات النظر تكاد تجمع على أن عملية التغيّر المفهومي هي : عملية تعليمية–تعلّميه تهدف إلى إحداث تعلّم ذي معنى ، وذلك عن طريق جسر المفاهيم

الجديدة بالمفاهيم السابقة التي يمتلكها المتعلم في بنيته المعرفية ، حيث يتم استبدال المفاهيم العلمية السليمة محل المفاهيم والتصورات الخاطئة للمتعلم. وتعرف الدراسة الحالية التغير المفاهيمي على أنه استبدال المفاهيم العلمية الصحيحة التي تتوافق مع المبادئ العلمية بالتصورات الخاطئة لدى تلاميذ السنة الثالثة متوسط في المفاهيم الكهربائية .

6. استراتيجيات التغير المفاهيمي :

الاستراتيجية هي مفهوم حديث نسبيا ، لاسيما في العلوم الانسانية ، وقد أستخدم أصلا في الحياة العسكرية للتعبير عن الادارة العقلانية والبعيدة المدى نسبيا للمعارك ، في مقابل التكتيك والذي يعني فن إدارة المعارك الواحدة تلو الأخرى ، ثم انتقل هذا المفهوم إلى بقية مجالات الحياة . ومن بينها التربية التي أخذت مصطلح استراتيجيات التدريس .(غريب ، 2006 :871)

ويُعرف(زيتون ، 2009) استراتيجيات التدريس بأنها : طريقة التعليم والتعلم المخطط أن يتبعها المعلم داخل الصف الدراسي أو خارجه لتدريس محتوى موضوع دراسي معين ، بغية تحقيق أهداف محددة سلفا ، وينضوي هذا الأسلوب على مجموعة من المراحل المتتابعة والمتناسقة فيما بينها المنوط للمعلم والطلاب القيام بها في أثناء السير في تدريس ذلك المحتوى . (زيتون،2009 :5-6) كما يعرفها(علي ، 2011) بأنها مجموعة القرارات التي يتخذها المعلم بشأن التحركات المتتالية التي يؤديها في اثناء تنفيذ مهامه ألتدريسية بغية تحقيق أهداف تعلميه محددة سلفاً . (علي،2011 :157) ويعرفها(زيتون ، 2003) بأنها عبارة عن إجراءات التدريس التي يخططها القائم بالتدريس مسبقاً ، بحيث تعينه على تنفيذ التدريس على ضوء الإمكانات المتاحة لتحقيق الأهداف التدريسية لمنظومة التدريس التي يبنيها ، وبأقصى فعالية ممكنة.(زيتون،2003 :266)

والجدير بالذكر أن عملية التغيّر المفاهيمي وردت في الأدب التربوي بمسميات مختلفة فهناك يعض الدراسات تطلق عليها مسمى استراتيجيات التغيّر المفاهيمي أو تسميها بنماذج أو نموذج التغيّر المفهومي . وقد عرّف(علي ،2011 : 164) نموذج التدريس بأنه نسق تطبيقي لنماذج التعلم داخل غرفة الصف يعتمد على اقتراح مجموعة من الإجراءات المحددة والمنظمة التي من شأنها توجيه عملية تنفيذ نشاطات التعلم والتعليم ، بما يسهل للعملية التعليمية تحقيق اهدافها المعرفية والمهارية والوجدانية . أما(زيتون ، 2003) فيعرف نموذج تدريس بأنه : نمط معين من التعليم متماسك ، شامل ، ومتعارف عليه . (زيتون،2003 :237)

ويعتبر نموذج بوسنر من أكثر النماذج شيوعًا في الأدب التربوي لإحداث التغّير المفهومي ، حيث اقترح بوسنر وزملاؤه في جامعة كورنيل بالولايات المتحدة الامريكية نموذجا للتغير المفاهيمي ، تعتمد على الفلسفة البنائية اساساً لها ، يقتضي بتغيير المفاهيم البديلة لدى الطلاب حول ظاهرة ما ، وإكسابهم فهماً علمياً سليماً لتلك الظاهرة ، وانطلق بوسنر وزملاؤه في نموذجه هذا من ضرورة تكامل المعرفة الجديدة مع المعرفة السابقة الموجودة لدى الطلاب في إحداث التعلم الفعّال ، ويتلخص نموذج التغير المفاهيمي كما اقترحه بوسنر في استبدال التصورات البديلة لدى الطلاب بالفهم العلمي السليم من خلال مرحلتين متتاليتين هما :

أولاً : مرحلة التعرف على التصورات البديلة لدى الطلاب (أنماط الفهم الخاطئ) .

ثانياً : مرحلة استخدام أسلوب للمعالجة و إستراتيجية مناسبة لتقديم الفهم العلمي السليم وذلك عن طريق :

1- تنمية قدرة الفرد على تمييز المفهوم الجديد ، يشكل واضح ومعقول وذي فائدة ، وقد عُرفت هذه المرحلة بمرحلة التمثل (Assimilation) .

2- تحقيق عملية قبول الفرد للمفهوم الجديد بشكل كامل و وذلك من خلال مقايضة المفهوم الجديد بالمفهوم القديم عن طريق رفع قيمة المفهوم الجديد على حساب انقاض المفهوم القديم .(النجدي وآخرون ، 2005 : 457)

7. شروط التغيير المفاهيمي :

من أهم النماذج المقترحة لإحداث التغيير المفاهيمي نموذج بوسنر وزملائه(Posner,et al,1982,p.214) القائم على الفكر البنائي ، الذي يرتكز على التكامل بين المفاهيم والقوانين والنظريات في مشاهدة الحوادث و الاشياء وفي تكوين بناءات معرفية جديدة وحتى يحدث التغيير المفاهيمي وفقا لنموذج بوسنر وزملائه يجب أن تقوم على ركيزتين رئيسيتين هما :

أولاً : الشروط والمعايير التي يجب ان تتوفر في المفهوم الجديد لكي يتم قبوله وبالتالي التغير المفاهيمي ، وهذه الشروط والمعايير هي :

أ- عدم رضا المتعلم عن منظومته المفاهيمية التي لم تستطع تفسير الظاهرة التي يتعامل معها. من خلال طرح مواقف تعليمية جديدة ، أو أحداث وظواهر تعجز مفاهيمهم عن تفسيرها ، و بصورة تدريجية ، وكلما زاد عدد المعضلات يزداد الاستياء ، وتقبلهم للخبرات الجديدة يصبح أسهل .

ب- وضوح التصور الجديد لديه بحيث يستطيع ربطه في شبكة معلوماته السابقة (أي تمثله داخليًا). و قادر على تفسير جميع جوانب القصور التي عجزت عن تفسيرها مفاهيمهم السابقة ، وغالبا ما يستعمل في مثل هذه الحالات ، التشبيهات ، أو المماثلات التجسيرية ، أو الاستعارات ، من مفاهيم وخبرات الطلبة أنفسهم ، للربط بين المفاهيم والخبرات الجديدة غير المألوفة ، والمفاهيم والخبرات المألوفة .

ج- معقولية التصور الجديد عند الفرد وقناعته به ، حيث يبرز له دوره في حل المعضلات التي لم يستطع المفهوم القديم حلها.

د- مفيدا للمتعلم ويحمل قيمة بالنسبة للمتعلم و ومبرزا للمشاكل الموجودة لديه بحيث يصبح المتعلم قادراً على اقتراح الحلول المناسبة لتكل المشاكل . (رداد ، 2000 :56-57) و(خطايبة ، 2005 : 45) و(زيتون وزيتون ، 2006 : 219)

ثانياً : البيئة المفاهيمية ، وهي السياق الذي تحدث فيه عملية التغيير المفاهيمي ، ويكتسب معناه منها ، وتعتمد البيئة المفاهيمية على البنية المفاهيمية للطالب و وعلى درجة تمسكه بأنماط المفاهيم البديلة والخاطئة . لذا ، سيكون التغيير المفاهيمي شاقا ، عندما يلتزم الطالب بافتراضاته الأساسية عن العالم والمعرفة ، لأن إجراء التغيير المفاهيمي ، يتطلب منه إحداث تغييرات كلية أو جزئية فيها وطريقة الحصول عليها . (صباريني والخطيب ،1992 : 20) ، (رداد ، 2000 :57) ، (شبر، 2000 :184) ،

عند استعراض الشروط الاربعة التي افترضها بوسنر وزملاؤه لإحداث التغيير المفاهيمي نجد أنها تمتلك المرونة الكافية لتحقيق هدفها لأنها كما يشير(زيتون ، 2007) لم تحدد أدوار المعلم ، أو المتعلم ، أو طريقة التدريس ،وهذا دفع الباحثين إلى استخدام نموذج بوسنر في بناء استراتيجيات التغير المفاهيمي لدى المتعلمين. هذا ، وعلى الرغم أنه لا يوجد منحى تدريسي واحد أمثل للتغير المفاهيمي إلا أن شروط بوسنر وزملائه في التغير المفاهيمي تقترح توافر بعض العناصر أو المكونات في تصميم التدريس المُعد لتطوير التغير المفاهيمي في ضوء ملاحظات سكوت Scott وزملائه ومنها ما يلي :

1- التدريس يجب أن يأخذ بعين الاعتبار معتقدات الطلاب ، إذ إنه علينا أن نستمع إلى أفكار الطلاب في العلوم وليس فقط نقل أفكارنا حول العلم إلى الطلاب ، وذلك من خلال السبر

لأغراض الفهم يستطيع المعلمون تحديد متى يمتلك الطلاب المفاهيم الخاطئة التي تتعارض مع المفهوم العلمي الذي هو هدف التعليم .

2 – المعلمون بحاجة لامتلاك معرفة معقولة في العلوم ، وذلك لكي يكون المعلم قادرا على تحديد ما إذا كانت مفاهيم الطلاب هي مفاهيم خاطئة أو لا .

3– عندما يتم تحديد الفهم الخاطئ ، فإن المعلم بحاجة لحث عدم الرضا وتعزيزه لدى الطلاب وذلك للبدء بعمليات التغير المفاهيمي . إن إبراز عدم الرضاء المفاهيمي يتطلب أن يكون المعلم قادرا على تحدي الطلاب من خلال تقديم أحداث متناقضة أو غير منسجمة مع المعتقدات العامة بين معتقداتهم والظاهرة العلمية .

4– يحتاج المعلم عندئذ إلى مساعدة الطلاب فى تقدير قيمة المفهوم العلمي من حيث انسجامه مع المفاهيم العلمية الأخرى ، وقيمته في تفسير ظواهر أخرى ، وقدرته على عمل تنبؤات علمية اخرى .

5 – المعلم بحاجة إلى توجيه الطلاب في إعادة بناء معرفتهم وتقييم فهم الطلاب . (زيتون ،2007 : 103)

ونظرا لأهمية تعديل المفاهيم والمعتقدات البديلة التي توجد لدى الطلبة في كافة مراحل التعليم العام والتي تعيق تعلمهم للمفاهيم الجديدة فقد تم اقتراح نماذج واستراتيجيات لتغييرها تعتمد على أساس فكرة التعارض المفاهيمي ، والذي يعني تناقض واضطراب بين تصورين لمفهوم معين : أحدهما قديم في البناء المعرفي للطالب ، والآخر جديد يمثل التصور العلمي السليم ، ويتم حل هذا التناقض والتعارض عندما يدرك الطالب خطأه الموجود لديه .إن عملية التغيير المفاهيمي تتطلب كما يرى (خطايبة ، 2005)إحداث تناقض بين المفهوم القبلي لدى الطالب والواقع من خلال التجريب العملي ، وبالتالي خلخلة قناعته بهذا المفهوم مما يؤدي إلى اقتناعه بخطئه ، وعندها يتم تقديم المفهوم الجديد . وحتى تتم عملية التغيير المفاهيمي عند الطالب فإن عليهم أن يشعروا بأن الأفكار التي يحملونها غير مقنعة وهذا في معظمه يتطلب مواجهتهم بمشكلات عدم الاتساق الموجودة في معتقداتهم مما يقود إلى حدوث التناقض أو عدم الاتزان المعرفي . (خطايبة ،2005 :44) . ولكي يغيّر الفرد من بنيته المفاهيمية لتنسجم مع المفهوم الجديد لا بد من توافر عدة متطلبات مثل :

1– مواجهة الفرد المتعلم بموقف مشكل لإحداث التناقض بين ما يملكه وما يحتاج لتغييره .

2- إحداث ما يسمى بثقب الاتزان العقلي عند المتعلم بإظهار أن ما يملكه من مفاهيم غير قادرة على تفسير الموقف المشكل الذي يواجهه أو حله . .

3- إحداث عدم قناعة بما يملك الفرد من مفاهيم بحيث يظهر عدم الرضا عن منظومته المفاهيمية. .

4- تقديم المفاهيم الجديدة بطريقة يستطيع الفرد ربطها في بنيته المعرفية ، واستخدامها في حل القضايا التي لم يستطع حلها سابقاً. .

5- خصوبة التصور(المفهوم) الجديد وثرائه في تقديم استبصارات واكتشافات جديدة لم تقدمه المفاهيم البديلة . (الزعبي ، 2004 ، 79)

ويرى الباحث أن عملية التغيّر المفاهيمي تفرض على معلم العلوم أن يكون مُلما ومتمكنا من المادة العلمية التي يدرسها للتلاميذ و ألا يعتمد فقط على الكتاب المدرسي في بنا المعرفة لديه أولا ثم تلاميذه ، كما يجب عليه أن يتعرف على المفاهيم والتصورات الخاطئة التي بحوزة التلاميذ حول المفاهيم المراد تدرسيها . وأن يُحفِّز التلاميذ على رفض تلك التصورات الخاطئة لديهم من خلال إبراز بعض المواقف المتناقضة في الأنشطة الصفية المقترحة التي تساعد على إثارة حالة من الحيرة وعدم التوازن بين المفهوم(التصور الخاطئ) القديم الذي بحوزتهم والمفهوم الجديد ، مما يساعد التلاميذ على تقبل المفهوم الجديد وتقديره من حيث انسجامه مع البنية المعرفية لديهم ، وما يقدمه لهم من تفسيرات يشعرون أنها ذات قيمة وفائدة ، ومن ثمَّ على المعلم أن يساعد التلاميذ على بناء معرفتهم وتقييم فهمهم .

8. مراحل استراتيجية التغير المفاهيمي :

يتلخص نموذج التغير المفهومي كما اقترحه "بوسنر(Posner,et al,1982) في استبدال تصور علمي سليم بالتصور البديل خلال مرحلتين ، فيتم الكشف عن التصورات البديلة عند الفرد في المرحلة الأولى ، ويتم استخدام إستراتيجية مناسبة لتقديم التصور الصحيح في المرحلة الثانية ، وذلك عن طريق:

1- تنمية قدرة الفرد على تمييز التصور الجديد بشكل واضح ، ومعقول ، وذي فائدة ، وذلك بتمثله للأفكار الجديدة داخل شبكة المعلومات الموجودة لديه.

2- تحقيق عملية مواءمة بين التصور الجديد ، والأفكار والمعلومات القائمة بالفعل في شبكة الفرد المعلوماتية ، وإحلال التصور الجديد محل التصور القديم برفع قيمة التصور الجديد على

حساب التصور القديم أو برفع قيمة التصور الجديد بانتقاص قيمة التصور القديم .(زيتون وزيتون ،2006 : 219)

واقترح بوسنر أن تتم عملية التغير المفاهيمي داخل الصف الدراسي وفق الخطوات التالية(Hewson & Hewson,1983) :

1- تصنيف أنماط الفهم الخطأ الموجود لدى المتعلمين حول ظاهرة معينة .

2- تكييف المادة التعليمية بصورة تتلاءم مع الفهم السابق للمتعلمين ، مع الأخذ في الاعتبار المفاهيم الخطأ لديهم .

3- تقديم الخبرات التعلّمية الجديدة للمتعلمين داخل غرفة الصف ، حسب نوع المفهوم وطبيعته ، وفق بعض أو جميع الاستراتيجيات التالية :

1- التكامل Integration : وهدفها ربط المعرفة السابقة بالجديدة ، أو ربط مفاهيم مختلفة مع بعضها البعض حتى لو لم تدرس من قبل ، حيث يكون دور المعلم شرحها وتقديم العروض العملية وتنفيذ التجارب والمناقشة لتتكامل المعرفة السابقة والمعرفة العلمية الجديدة ويتم دمجها .

2- التمييز Dfferentiationi : حيث تهدف هذه الاستراتيجية إلى إكساب المتعلمين القدرة على تمييز وإدراك المفهوم الجديد وفهمه وقبوله . حيث يحتاج المتعلم إلى اكتشاف أن مفهوما معينا قد يكون واضحا في حالة معينة ولكنه غامضا وغير مناسب في حالة أكثر تعقيدا .

3- تبادل المفاهيم Concept Exchange : الهدف من هذه الاستراتيجية هو استبدال مفهوم جديد بمفهوم آخر سابق ، وذلك نتيجة للتعارض والتضارب الذي يتولد عادة لدى المتعلم نتيجة مفهومين أحدهما صحيح علميا وآخر خطأ ، لأنه لن يكون هذان المفهومان مقبولين معا ، مما يدفع المتعلم إلى موازنة المفهومين والوصول إلى الفهم السليم للمفهوم .

4- الربط المفاهيمي Conceptual Bridging : وتهدف هذه الاستراتيجية إلى إيجاد بيئة مناسبة يمكن من خلالها ربط المفاهيم الأساسية المجردة بخبرات مألوفة ذات معنى للمتعلم بحيث تنتهي بقبول المتعلم للمفهوم الجديد . (شبر، 2000 : 185)

ويتم التدريس بشكل إجرائي للخطوات السابقة على النحو الآتي :

1- تشخيص الأفكار والمفاهيم البديلة لدى الطلاب من خلال الأنشطة التي تثير التناقض المعرفي ، وتؤكد عدم الاتزان لديهم .

2- إعداد مواد تعليمية مناسبة تأخذ في الحسبان مفاهيم الطالب السابقة.

3- تبصير الطالب بخطأ الفهم الذي يكونه ، بحيث يعي ذلك ويعبر عنه بشكل صريح .

4- تقديم المفهوم العلمي السليم للطالب .

5- التحقق من أن المفهوم العلمي السليم قابل للفهم من قبل الطلاب .

6- توجيه الطالب بحيث يعبر عما يمثله المفهوم الجديد من معنى بالنسبة له ، وعلاقته بما هو كائن في بنيته المعرفية .

7- تطبيق المفهوم في مواقف جديدة ، أو أمثلة إثراء ، لتتبين فاعلية المفهوم .

8- مساعدة الطالب على قبول المفهوم الجديد ، والدفاع عنه عند تعرضه لمواقف تتطلب ذلك .

9- توسيع تطبيق المفهوم في مواقف متنوعة لضمان قبول الطالب المفهوم ، وتبنيه بصورة نهائية (زيتون ،2007 م : 499) و(الزهراني ، 2013 : 53)

ويرى بوسنر وزملاؤه (Posner,et al,1982,p.226) أن دور المعلم الذي يتبع المنحى البنائي في التغير المفاهيمي يتمثل بالدورين الآتيين :

الدور 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 .

الدور 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 . (Posner,et al,1982,p.226)

ويعتبر نموذج بوسنر في التدريس من أكثر النماذج التي ظهرت في التربية العلمية خلال السنوات الخمسين الماضية إبداعاً(الخليلي وآخرون ، 1996) .

ووفقاً لنسوبوم(Nussbaum,1989) فإن هذا النموذج يشكل علاجاً ناجحاً لحدوث تعلم فعال ذي معنى وذلك من خلال تشجيعه على انتزاع المفاهيم الخطأ السائدة لدى مجموعة من المتعلمين عن طريق نقد المفاهيم ،ومن ثم إكساب المتعلمين الفهم العلمي السليم للظواهر العلمية المختلفة.

وبناء على ذلك ، فقد أولى العديد من المربين والمتخصصين في مجال التربية العلمية هذا النموذج اهتماماً خاصاً ، وذلك من خلال التوسع في دراسته وتطويره . وقد طوّر حشوه (Hashweh,1986) خطوات عمليّة للتغير المفاهيمي تسير وفق أربع مراحل متتالية وهي :

1- التعرف على بنية المفاهيم الموجودة لدى المتعلم ، ومن ثم حصر أنماط الفهم الخطأ المتكون لديه .

2- تقديم المفهوم الجديد للمتعلم بشكل مقبول وجلي ومقنع ومفيد و وبشكل يتعارض مع البنية المعرفية السابقة .

3- حل التعارض الناشئ عن تناقض الفهم السابق مع المعرفة الحالية الجديدة لدى مجموعة من المتعلمين .

4- تعزيز الفهم السليم للمفهوم الجديد و عن طريق ربطه ببيئة المتعلم وواقعه و ليتمكن المتعلم مستقبلا من تطبيقه في مواقف ذات علاقة لحل المشكلات التي يمكن أن يتعرض المتعلم . (شبر، 2000 :184) و(صباريني والخطيب ،1992 : 20)

كما قسّم كلا من ويست وباينز(Pines & West,1984) خطوات عمليّة للتغير المفاهيمي إلى مراحل ثلاث هي :

1- مرحلة الادراك : وهي مرحلة إحساس المتعلم بأن لديه فهماً علمياً غير سليم لظاهرة ما .

2- مرحلة عدم الاتزان : وهي مرحلة تتمثل في مقارنة المتعلم للمفهوم الجديد بالمفهوم السابق غير السليم المتوافر في بنيته العلمية و بحيث تولد لديه التناقض المعرفي .

3- مرحلة إعادة الصياغة : وتتمثل هذه المرحلة في تشكيل المعنى الجديد السليم للمفهوم ، وطرح المفهوم البديل . (Pines & West,1984)

وأقترح (الخليلي ، 1996) إستراتيجية لتعديل الفهم الخاطئ أطلق عليه مسمى "نموذج واقعي لتدريس العلوم " يتألف من ثلاث مراحل ، هي كالآتي :

المرحلة الأولى : مرحلة عدم الرضا عن الفهم المغلوط : وفيها يدخل المعلم في حوار جدلي سقراطي مع الطالب الذي يمتلك الفهم المغلوط ،ويركز فيه على هذا الفهم بحيث يشكك الطالب فيما فيهم ، حيث يتبدى له أن هذا الفهم لم يُسعفه في تقديم إجابات سليمة عن الأسئلة المتلاحقة ، كما يتبدى له فشل هذا الفهم في تقديم تفسيرات سليمة للنتائج المنطقية أو التجريبية . ولهذا الغرض يحتاج المعلم إلى إجراء تجربة أو عرض عملي ليبرهن للطالب عدم صحة المعلومة التي يمتلكها . وتعتبر هذه الاجراءات بمثابة الخطوة الأولى في تصحيح فهمه المغلوط ، حيث ينقل المعلم هذا الطالب من وضع الذي يجهل إنه يمتلك فهماً مغلوطاً ، إلى وضع الذي يعلم أنه

يمتلك فهماً مغلوطاً . وهذا يجعله مستعداً لتقبل البديل الذي سيقدم له ، وعندئذ ينتقل المعلم إلى المرحلة الثانية .

المرحلة الثانية : تقبل الفهم العلمي السليم : وفيها يعرض المعلم المعلومة بصورتها السليمة ، ومع أنه من المتوقع أن يتقبل الطالب هذه المعلومة إلا أنه قد لا يستطيع الدفاع عنها ، ويقتضي ذلك الانتقال إلى المرحلة الثالثة .

المرحلة الثالثة : مرحلة تبنّي الفهم العلمي السليم : يُقدم المعلم البراهين والأدلة على صحة المعلومة ،بما في ذلك العروض العملية أو التجارب المخبرية التي يشترك فيها الطالب بنفسه إن كان الموقف يتطلب ذلك . كما يخضِع المعلومة الجديدة إلى مجموعة الأسئلة نفسها التي أثيرت بداية في مواجهة الفهم المغلوط ، ويبين قدرتها على الصمود ، وتقديم التفسيرات السليمة . وهذه الخطوة الأخيرة تؤكد للطالب صحة المعلومة بالصورة التي قدمها المعلم مما يشجعه على التمسك بها ليعوض فهمه المغلوط الذي يفترض أن يكون قد تحرر منه بعد استكمال هذه الاستراتيجية .

ومع أن الاستراتيجية المقترحة ضمن هذا النموذج تبدو طويلة ومستنفذة لوقت المعلم ، إلا أن تنفيذها لا يستغرق وقتاً طويلاً . إذ إن ثقة الطالب بمعلمه ، كثيراً ما توفر على المعلم جهده في إقناعه بفهمه المغلوط . وقد لا يحتاج إلى العروض العملية ، أو إجراء التجارب ، أو إقامة الأدلة على الفهم السليم ، أي ربما لا يحتاج المعلم إلى تنفيذ جميع خطوات هذه الاستراتيجية بأكملها بل يكشف الطالب تعارض فهمه مع الفهم العلمي السليم بمجرد تقديمه من قبل المعلم ، فيتخلص من هذه الفهم المغلوط . (الخليلي ، 1996 : 148-149)

وتوصل (زيتون ،2009) إلى اقتراح استراتيجية مبسطة لتعديل التصورات الخاطئة (البديلة) يمكن فهمها وتطبيقها بسهولة من قبل المعلمين . وتنفذ هذه الاستراتيجية من خلال الخطوات الخمس التالية :

الخطوة الأولى : يتعرف المعلم على التصورات الخطأ من خلال المناقشة مع الطلاب أو من خلال تطبيق أساليب واختبارات خاصة تكشف عن هذه التصورات أو من خلال ما يقومون به من رسوم ، ثم يكتب المعلم التصور الخطأ (أو الفكرة المغلوطة) في أقصى الجزء الأيسر من السبورة ويرددها بصوت عالٍ ، ثم يقول تعالوا نرى هل هذه المعلومة أو الفكرة صحيحة أم لا ؟ ويدعوهم لتأمل الفكرة جيّدا ويخبرهم : إننا سوف نحاول معا تحديد مدى صدق هذه الفكرة .

الخطوة الثانية : ويتم فيها تشكيك الطلاب في هذه الفكرة من خلال الحوار الجدلي مع الطلاب أو من خلال إجراء المعلم لتجارب أو عروض عملية أو من خلال استخدام التشبيهات أو من خلال الأحداث المتناقضة وأيضا من خلال توجيه الطلاب لإجراء الأنشطة(ملاحظات ، تجارب ، قراءات ...) التي تهز ثقة الطلاب في صحة تلك الفكرة وعدم رضاهم عنها .

الخطوة الثالثة : وبموجبها يقدم المعلم التصور أو الفكرة الصحيحة للطلاب ويكتبها على السبورة في أقصى الجزء العلوي الأيمن منها ، في مقابل الفكرة الخطأ أو المغلوطة أو قد يحيل المعلم الطلاب لأحد المصادر المعرفية(كتب ، أفلام....الخ) للإطلاع على الفكرة الصحيحة ، ويتولى أحد الطلاب عرضها على زملائه أو كتابتها على السبورة .

الخطوة الرابعة : وفيها تقدم البراهين والأدلة على صدق الفكرة أو التصور الصحيح البديل عن الفكرة الخطأ أو المغلوطة . ويتم ذلك من خلال تقديم المعلم لتلك الأدلة أو البراهين بنفسه أو من خلال المناقشة والحوار مع طلابه مستعيناً في ذلك بالملاحظات والتجارب أو العروض العملية إن تطلب الأمر ذلك كما يُقدم الطلاب هذه الأدلة بأنفسهم من خلال أنشطة التعلّم التي يقومون بها ، وهذا هو الأجدى غالباً .

الخطوة الخامسة : فيها يسمح للطلاب باستخدام الفكرة الصحيحة في مواقف جديدة متنوعة لأن ذلك يؤدي على تثبيت الفكرة والاقتناع بها تماماً . (زيتون ،2009 :406 – 408)

وقد اقترح (عفانة وأبوملوح ، 2000) نموذجا لإحداث عملية التغير المفهومي في البيئة الصفية بحيث يتكون من المراحل التالية:

المرحلة الأولى : التهيئة : وفي هذه المرحلة يتم فحص المنظومة الرياضية المفاهيمية لدى المتعلم لأجل الوقوف على المفاهيم التي تشكل المعرفة السابقة الأساسية للمفاهيم المراد تدريسها (المراد علاجها) وذلك من خلال استخدام أساليب تدريسية ملائمة ، وفي هذه المرحلة يقوم المتعلمون باستشارة المعلم كلما دعت الحاجة لذلك .

المرحلة الثانية : عدم الاتزان المفهومي : وهنا يقوم المعلم بتقديم المفهوم الجديد (المفهوم الصحيح) مما يثير عدم اتزان مفاهيمي لدى المتعلم بسبب تعارض هذا المفهوم مع التصور الخطأ للمفهوم الموجود لديه ، ويستخدم المعلم في ذلك الأنشطة المختلفة من خلال تقديم الأمثلة ، واللاأمثلة ، والاستقصاء ثم إجراء المقارنة بين الخصائص والصفات والمفاهيم بحيث يستطيع المتعلم أن يدرك أن هناك تصور خطأ لذلك المفهوم ويشعر بالمعقولية والمقبولية والفائدة لهذا

المفهوم السليم ، الجديد هنا تتم عملية المبادلة إذا يتخلى المتعلم عن المفهوم الخطأ ويتمسك بالمفهوم الجديد .

المرحلة الثالثة : تدعيم وترسيخ المفهوم الجديد : وفي هذه المرحلة يقدم المعلم الأنشطة والخبرات التعليمية التعلمية الرياضية التي تهدف إلى ترسيخ التصورات الصحيحة للمفهوم الرياضي الجديد .

المرحلة الرابعة : استخدام واستثمار المفهوم : وهنا يقوم المعلم بتعريض المتعلم إلى مواقف رياضية صفية وحياتية تتطلب من المتعلم استخدام واستثمار المفهوم الجديد في حلها. (البلعاوي 2009 ، 30)

وأطلقا كلا من (Larochelle & Desautels,1992) على نظرية التغيير المفاهيمي مصطلح "الاضطراب المعرفي". ويلخصان الاستراتيجية التربوية للتنافر المعرفي بالأسلوب التالي :

أولاً : تقديم الظاهرة المراد دراستها : يُستدعى الطلبة إلى مناقشة تصوراتهم عن الظاهرة المدروسة ، وكذلك عن تنبؤاتهم عن كيفية سيرها . ويمكن أن تكون هذه المرحلة متقنة على المستوى التربوي ، وخاصة من خلال تنظيم حوار مع الافكار .

ثانياً : إعداد حادث اضطرابي : يمكن جعل الطلبة يواجهون ظاهرة تبدو صعبة التفسير في إطار تصوراتهم ، أو يُعارض حدوثها تنبؤاتهم ، ومن ثم ينبغي أن نسلم بأن هذه الظواهر المعارضة تؤدي إلى حدوث اضطراب معرفي لدى التلاميذ ، نتيجة الفارق بين توقعاتهم وملاحظاتهم .

ثالثاً : إعادة تنظيم الافكار : تتميز هذه المرحلة بالقيام بعدة نشاطات متنوعة (مناقشات ، عروض ، أعمال تطبيقية ....) تساعد التلاميذ في حل مشكلاتهم المرتبطة بالحادث الاضطرابي. وبالتالي إعادة التوازن المعرفي لديهم مما يساهم في عملية التغيير المفاهيمي لديهم.(بيرتراند ،2001 : 84-85)

وتتلخص استراتيجية التغيير المفاهيمي للتدريس التي اقترحتها دراسة(Anderson , 1987. Roth, 1990) بالخطوات التالية :

مرحلة التهيئة للتغيير المفاهيمي : وتتضمن البدء بأسئلة يصعب الإجابة عليها ولم تخطر ببال الطلبة ، تقديم المنظم المتقدم ، مشاركتهم في ملاحظة الظواهر والمشكلات اليومية التي تركز عليها الوحدة الدراسية ، والتحدث عنها ، وتشجيعهم علة متابعة ومراقبة الأحداث المتضاربة التي

يصعب على مفاهيمهم الخاصة حلها ، وإجراء مناقشات ، ومحاورات ليعوا وجود طرقا أخرى للتفكير غير تلك التي يفكر بها كل منهم .

مرحلة تقديم التصورات العلمية : وتتضمن المفاهيم العلمية للطلبة بوضوح ، وإقناعهم بأهميتها وفائدتها لهم وإفهامهم بأنها تختلف عن مفاهيمهم السابقة ، لكنها ليست غريبة أو صعبة ، على أن تقدم في إطار مشكلة معينة ، لا كحقائق و تعاريف يتم تعلمها وحفظها فقط، ولفت انتباههم للنقاط الهامة فيها(كاستخدام خط أعرض ، وضع أقواس للمفاهيم الرئيسية ،....)

مرحلة التطبيق والأدماج : وتتضمن إدخال كل مفهوم في محموعة من الواجبات المختلفة، لأن الطلبة لا يستطيعون فهم تلك المفاهيم إلا إذا استخدموا كلا منها بنجاح في محموعة من السياقات اليومية والعملية الأخرى.(رداد ، 2000 ، 59-60) ، (الزعبي ، 2004 :81)

من خلال العرض السابق لمختلف الاستراتيجيات يلاحظ الباحث أن عملية التغير المفهومي تسير وفق خطوات ومراحل تبدأ بتشخيص التصورات الخاطئة لدى الطلاب , مرورًا بإحداث حالة من عدم الرضا لهذا المفهوم , وانتهاء بتبنّي مفهوم جديد سليم يحل محل المفهوم السابق الخاطئ ، بحيث يتميز بالوضوح و المعقولية والفائدة للطلاب ، وبالتالي فإن خطوات التغيّر المفهومي تكاد تكون شبه ثابتة وإن تعددت أو اختلفت مسمياتها, كما يتبين أيضا أهمية الأخذ في الاعتبار المعرفة السابقة للطلاب عند تعلّمه ، وربط المعرفة السابقة بالمعرفة الجديدة ليكون التعلم ذا معنى , كما يتضح أن معظم الباحثين والمتخصصين الذين طوروا إستراتيجيات التغيّر المفهومي أكدوا على الشروط الأربعة الضرورية لإحداث التغيّر المفهومي التي حددها بوسنر وزملاؤه ، وهي:

1- يجب أن يكون هناك حالة من عدم الرضا عن التصورات الموجودة.

2- يجب أن يكون التصور الجديد واضحًا ومفهومًا.

3- يجب أن يكون التصور الجديد مقبولاً مبدئياً , وجديرًا بالتصديق ظاهريًا.

4- يجب أن يساهم التصور الجديد في ثراء مفاهيم الطالب , ويفتح مجالات ومناطق بحثيَة جديدة ولقد أفاد الباحث من إستراتيجيات التغيّر المفهومي التي تم عرضها من قبل ، ومن البحوث والدراسات الأجنبية والعربية – على ندرتها – في مجال التغيّر المفهومي للطلاب في تطوير إستراتيجية تعليمية لإحداث التغيّر المفهومي عن بعض المفاهيم الكهربائية.

ومما سبق يرى الباحث أن جميع الاستراتيجيات المقترحة تتفق على أنها تيسير وفق الخطوات التالية :

المرحلة الأولى : تشخيص واستكشاف البنية المفاهيمية للتلاميذ وحصر التصورات الخاطئة لديهم حول المفهوم موضع التدريس .

المرحلة الثانية : تقديم المفهوم من خلال أنشطة استكشافية يقوم بها التلاميذ وبتوجيه من المعلم في مجموعات تعاونية ، بحيث يتم إبراز المفهوم بشكل واضح ومقبول و ومقنع ومفيد لديهم في حلى مشكلات دراسية او حياتية .

المرحلة الثالثة : من خلال المرحليتين السابقتين يحدث للتلاميذ نوع من عدم التوازن وخلخلة في البنية المفاهيمية لديهم ، مما يولد لديهم نوع من الحيرة والصراع المعرفي ، يساعدهم في حل هذا التعارض وتقبل المفهوم الجديد بما يحمله من وضوح وفائدة ورفض التصورات الخاطئة لديهم .

المرحلة الرابعة : تعزيز المفهوم الجديد وذلك من خلال ربطه بالواقع الفعلي للتلاميذ ، حيث يستثمره التلاميذ في حل مواقف ومشكلات جديدة .

9. الاستراتيجية التعليمية / التعلّمية المقترحة في تعديل التصورات الخاطئة :

مما سبق و تأسيساً عليه ، فإن الدراسة الحالية تشتق من نموذج بوسنر وزملائه ، وأفكارهم ، ومبادئهم وتقترح استراتيجية تعليمية/تعلميه مبنية على التغيّر المفاهيمي في تعديل التصورات الخاطئة (البديلة) عن المفاهيم الكهربائية لدى تلاميذ السنة الثالثة متوسط ، كما وتحاكي في خطواتها الاجرائية ما جاء في دراسة الزهراني(2013) والمتمثلة في المراحل التالية :

1- الكشف عن التصورات الخاطئة (البديلة) الموجودة لديهم عن هذه المفاهيم ، وقامت الدراسة بالكشف عن التصورات الخاطئة (البديلة) في المفاهيم الكهربائية باستخدام اختبار تشخيصي من نمط الاختيار من متعدد(ثنائي الشِّق) مفتوح النهاية .

2- استخدام إستراتيجية مناسبة لتعديلها ، وقامت الدراسة باقتراح إستراتيجية لتصويب التصورات البديلة(الخاطئة) في المفاهيم الكهربائية لدى تلاميذ الصف الثالث المتوسط . ولكي يحدث تحديد لهذه التصورات البديلة يجب أخذ الأمور التالية في الحسبان :

أ- أن يشعر التلميذ بعدم قدرة هذه التصورات البديلة على معالجة الموقف العلمي(المشكلة) الذي يتعرض له، وبالتالي عدم الرضا عن هذه التصورات البديلة التي يحملها في بنيته المفاهيمية .

ب- أن يكون التصور الجديد مفهومًا ، ومعقولا ، وذا جدوى وفائدة للتلميذ .

10. أسس ومبادئ الاستراتيجية المقترحة في تعديل التصورات الخاطئة :

تقوم الاستراتيجية المقترحة على جملة من المبادئ و الأسس ولعل أهمها ما يلي :

1- افتراضات ومبادئ النظرية البنائية في التعلم ، والتي ورد ذكرها في صدر هذا الفصل .

2- المبادئ والشروط والخطوات التي اعتمدها بوسنر وزملاؤه في بناء نموذجهم للتغير المفاهيمي .

3- نماذج تعلم المفاهيم العلمية ، والتي من أبرزها نموذج جانيية لتعلم المفاهيم العلمية ، بالإضافة إلى نماذج هيلدا تابا وميرل وتنسيون والتي أكدت على أن تعلم المفاهيم يتم وفق العناصر التالية في تعلم المفهوم : -أسم المفهوم العلمي .- تعريف المفهوم العلمي .-السمات والخصائص المميزة للمفهوم العلمي .-الأمثلة الايجابية و السلبية ، وتعني الأمثلة المنتمية للمفهوم العلمي والأمثلة غير المنتمية للمفهوم العلمي(أنظر الفصل 2) .

4- كما تستأنس الدراسة الحالية في اقتراحها لهذه الاستراتيجية إلى ما أكدت عليه الدراسات السابقة من فاعلية واضحة لإستراتيجيات ونماذج التغيّر المفاهيمي في تعديل التصورات الخاطئة (البديلة) للمفاهيم العلمية المختلفة ومنها : دراسة (Hewson & Hewson,1983) والتي هدفت لتقصي اثر المعرفة السابقة لدى لطلبة واستراتيجيات التغيير المفهومي في اكتساب الطلبة لمفاهيم الحجم والكتلة والكثافة ، والتي أشارت نتائجها إلى أن هناك تحسنا كبيرا ذا دلالة إحصائية لدى طلبة المجموعة التجريبية في اكتساب مفاهيم الحجم والكتلة والكثافة .وكذلك دراسة (Stepans,et al,1988) والتي هدفت إلى التعرف على اثر استخدام أنموذجين تعليميين في أحداث التغير المفاهيمي في استيعاب المفاهيم الفيزيائية لدى المطبقين في مرحلة أعدادهم لتدريس العلومواستنتج أن كلا النموذجين كانا فاعلين في أحداث عملية التغيير المفاهيمي في فهم الطلبة للمفاهيم الفيزيائية المتعلقة بالمفاهيم الخاصة بالطفو والغطس .وأجرى (الصباريني والخطيب ، 1994) دراسة هدفت إلى استقصاء فعالية استراتيجيات التغيّر المفهومي في اكساب مجموعة من طلاب الصف الأول الثانوي العلمي الفهم العلمي السليم لمفاهيم الحركة في مجال الجاذبية الأرضية ، وإزالة أنماط الفهم الخاطئ لديهم عن تلك المفاهيم ، وأظهرت نتائج تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة مما يعني تفوق استراتيجيات التغيّر المفهومي الصفية على الطريقة التقليدية في اكساب الطلاب الفهم العلمي السليم . وأما دراسة شبر (2000)فقد هدفت إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية التغيير المفاهيمي في مساعدة

الطلبة على تكوين الفهم السليم للمفاهيم الخاصة بالتركيب الإلكتروني . وتوصلت إلى أن طريقة التدريس القائمة على استراتيجية التغيير المفاهيمي تفوقت على طريقة التدريس الاعتيادية في مساعدة الطلبة على الفهم السليم لمفاهيم التركيب الالكتروني للذرة.

11. الخطوات الإجرائية للإستراتيجية المقترحة القائمة على التغير المفهومي :

1- مرحلة الاستكشاف والتشخيص : يقوم التلاميذ بمساعدة المعلم وتوجيه منه بتنفيذ أنشطة استكشافية(توصيل دارات كهربائية مثلا) في مجموعات تعاونية صغيرة (3-5) بهدف التعرّف على التصورات الخاطئة (البديلة) التي يمتلكها التلاميذ في بنيتهم المعرفية حول المفهوم العلمي المراد تقديمه لهم ، وذلك من خلال ما يسجلونه من ملاحظات وتفسيرات على أوراق العمل لديهم.

2- مرحلة تقديم المفهوم العلمي : يقوم المعلم بفتح الحوار والمناقشة بين المجموعات التعاونية فيما بينها فيما توصلت إليه من مفاهيم وتصورات من خلال مرحلة الاستكشاف والتشخيص .وذلك للوصول إلى التعرّف على المفهوم العلمي الصحيح ، وذلك عن طريق الأدلة والبراهين أو التجارب التي يقدمها المعلم أمام التلاميذ أو ما يقوم به التلاميذ من أنشطة تعاونية.

3- مرحلة الصراع المفاهيمي وحل التعارض : تظهر لدى التلاميذ عملية الصراع المفهومي بين المفهوم القديم الكائن في بنيتهم المعرفية ، والمفهوم العلمي الصحيح الذي تم اكتسابه من خلال المرحلة السابقة – مرحلة تقديم المفهوم – حيث يستطيع أن يصنّف التلاميذ الأمثلَة إلى : أمثلَة(موجبة) تنتمي للمفهوم ، وأمثلَة(سالبة) لا تنتمي للمفهوم ، من خلال التغذية الراجعة (عملية التقويم التكويني(البنائي)) التي يقوم بها المعلم للتأكد من اكتساب التلاميذ للمفهوم العلمي الصحيح وطرحهم للمفهوم الخاطئ لديهم .

4- مرحلة التقويم : في هذه المرحلة يقوم التلاميذ بتنفيذ أنشطة تطبيقية متنوعة على شكل تقويم نهائي للتأكد من امتلاكهم للمفهوم العلمي الصحيح ، وتخليهم عن التصور الخاطئ (البديل).

12. دور المعلِّم والمتعلم في الإستراتيجية المقترحة القائمة على التغير المفهومي :

يمكن تحديد دور كلا من المعلم والمتعلم وفق استراتيجية التغير المفهومي كما يلي :

جدول(02)

يبين دور المعلم والمتعلم وفق استراتيجية التغيّر المفهومي

خطوات الاستراتيجية المقترحة	دور المعلم	دور المتعلم
الكشف والتشخيص	-تقسيم التلاميذ إلى مجموعات تعاونية – توزيع أوراق العمل لكل مجموعة . -متابعة وتوجيه التلاميذ لتنفيذ التجربة الاستكشافية. -الطلب من التلاميذ إعطاء تفسيرات لملاحظاتهم. -تسجيل التفسيرات(التصورات) على الجانب الأيسر للسبورة.	-تنفيذ التجربة الاستكشافية. -تسجيل ملاحظاتهم على ورقة العمل. -إعطاء تفسيرات لملاحظاتهم. (تصوراتهم)
تقديم المفهوم العلمي	-تقديم المفهوم العلمي من خلال -توجيه ومساعدة التلاميذ لتنفيذ تجربة ثانية يكون فيها المفهوم أكثر وضوحا.	-كتابة ملاحظاتهم واستنتاجاتهم حول المفهوم الجديد. -إعطاء تعريف للمفهوم الجديد.
الصراع المفاهيمي وحل التعارض	-تقديم السمات والخصائص المميزة للمفهوم العلمي الجديد. -تقديم أمثلة تنتمي وأخرى لا تنتمي للمفهوم. -مناقشة التلاميذ حول سبب الانتماء وعدم الانتماء الأمثلة للمفهوم العلمي. -تأكيد وترسيخ المفهوم الجديد وطرح التصورات الخاطئة.من خلال التقويم التكويني	-تقديم التصورات الجديدة المرتبطة بالمفهوم العلمي الجديد. -تصنيف الأمثلة إلى منتمية وغير منتمية للمفهوم العلمي الجديد. -حدوث حالة من المفاضلة بين المفهوم العلمي الجديد والتصورات الخاطئة التي كانت بحوزتهم. -تأكيد قبولهم للمفهوم الجديد من خلال الاجابة على التقويم التكويني
التقويم	-توجيه التلاميذ إلى حل التطبيقات الموجودة في آخر ورقة العمل.-متابعة التلاميذ وتقديم التعزيز اللازم .-تقديم التغذية الراجعة.	-تنفيذ الأنشطة التطبيقية. -تطبيق المفهوم الجديد في مواقف جديدة أو مشابهة.

خلاصة الفصل :

ركزت الدراسة في هذا الفصل على دراسة الجوانب التي تخدم المتغير المستقل للبحث الحالي " إستراتيجية تعليمية/تعلميه مبنية على التغيّر المفهومي " فقامت بتناول النظرية البنائية بشيء من التفصيل كونها النظرية التي تستند إليها عملية التغير المفاهيمي والمفسِّرة لها ، من حيث تعريفها ، وافتراضاتها ، ومبادئها ، وتطبيقاتها في العملية التعليمية/التعلّميه كدور المعلم والمتعلم في ظل النظرية البنائية ، وكذلك البيئة الصفية البنائية ، وتحديد بعض المصطلحات التربوية كما تراها البنائية : كالأهداف التعليمية والمحتوى الدراسي و كذا عملية التقويم . أما في الجزء الثاني من الفصل فلقد تم التركيز أكثر على استراتيجية التغير المفاهيمي من حيث تعريفاتها ، والشروط التي تقوم عليها الاستراتيجية التي تناولها الأدب التربوي ثم الانتقال إلى الخطوات التي اقترحها يوسنر وزملاؤه في عملية التغيّر المفاهيمي ، والتي نسج على منوالها العديد من التربويين بعده في بناء نماذج مختلفة تلتقي كلها في نقطتين اساسيتين هما :- مرحلة التعرف على التصورات البديلة لدى التلاميذ (أنماط الفهم الخاطئ) . - مرحلة استخدام أسلوب للمعالجة وإستراتيجية مناسبة لتقديم الفهم العلمي السليم ليحل محل التصورات الخاطئة التي بحوزة التلاميذ . ليختتم الفصل باقتراح استراتيجية الدراسة الحالية المبنية على التغير المفاهيمي في تعديل التصورات الخاطئة ، مع توضيحٍ للأسس والمبادئ التي قامت عليها الاستراتيجية المقترحة ، وكذا دور كلا من المعلم والمتعلم في هذه الاستراتيجية.

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 .

الفصل السادس

إجراءات الدراسة الميدانية

تمهيد :

تضمن هذا الفصل وصفاً للإجراءات التي اتبعها الباحث في الدراسة حيث تكوّن من منهج الدراسة ، ومجتمعها ، وعينتها ، وأدوات الدراسة وكيفية التحقق من صدقها وثباتها ، وموادّها البحثيَة ، كما تناول هذا الفصل الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة ، وفيما يلي تفصيل لكل ذلك :

1. منهج الدراسة :

تطلبت مشكلة الدراسة الحالية استخدام المنهجين الآتيين: المنهج الوصفي ، والمنهج التجريبي معاً ، فالمنهج الوصفي استخدم للكشف عن التصورات الخاطئة الشائعة بين تلاميذ السنة الثالثة المتوسط في المفاهيم الكهربائية ، من خلال اختبار تشخيصي لتحديد تلك التصورات في مجال الظواهر الكهربائية المقررة في كتاب العلوم الفيزيائية خلال الموسم الدراسي 2015 /2016 . ويُعد المنهج الوصفي أكثر المناهج ملائمة للواقع الاجتماعي كسبيل لفهم ظواهره واستخلاص سماته . ويأتي على مرحلتين : الأولى مرحلة الاستكشاف والصياغة والثانية مرحلة التشخيص والوصف ، وذلك بتحليل البيانات والمعلومات التي تم جمعها تحليلا يؤدي إلى اكتشاف العلاقة بين المتغيرات وتقديم التفسير الملائم لها .(قاسم ، 1999 : 60) والمنهج الوصفي بطبيعته يتلاءم وبدرجة كبيرة لمواجهة المشاكل بشكل واسع ، فإنه غالبا ما يُستعمل كإجراء بحثي أولي لفتح مجالات جديدة للدراسة التي ينقصها القدر الكافي من المعارف وبالتالي لا تتلاءم مع التجريب ، وعلى ذلك فإن العديد من الباحثين يستخدمون المنهج الوصفي من أجل وضع الفروض التي يمكن اختبارها تحت ظروف التحكم التجريبي .(إبراهيم ، 2000 : 127) . أما المنهج التجريبي فاستخدم لمعرفة أثر الإستراتيجية المقترحة المبنية على التغيّر المفهومي في تعديل التصورات الخاطئة وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى عيّنة الدراسة في بعض المفاهيم الكهربائية. ويُعرّف المنهج التجريبي بأنه تغيير متعمد ومقبول للشروط المُحدِّدة لحادثة ما ، وملاحظة التغيرات الناتجة في الحادثة ذاتها وتفسيرها . ويرى جود(Joud) أن طبيعة المنهج التجريبي هو الكشف عن العلاقات السببية بين المتغيرات ، وهي بذلك تكشف عن هدفين

أساسيين من الاهداف التي يسعى إليها المنهج التجريبي وهما : شطب جميع العوامل ذات التأثير في الموقف التجريبي . والكشف عن العلاقات السببية بين المتغيرات .(إبراهيم ، 2000 : 138).

وحيث أن الدراسة الحالية تسعى إلى الكشف عن أثر استخدام استراتيجية مبنية على التغيّر المفهومي كمتغير مستقل في تعديل التصورات الخاطئة كمتغير تابع أول ، وتنمية مهارات التفكير العلمي كمتغير تابع ثاني لدى تلاميذ السنة الثالثة متوسط ؛ لذا استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي(Quasi Experimental Design) ذو تصميم المجموعتين التجريبية و الضابطة والاختبار القبلي و البعدي ، لأنه المنهج الأنسب لهذه الدراسة ؛ وذلك لأن التصميمات شبه التجريبية تطبق بغرض تحقيق هدف واحد يرتكز حول معرفة ما إذا كان للمتغير المستقل(السبب) أثر على المتغير التابع(النتيجة). وتم الاعتماد في هذا المنهج على تقسيم العينة إلى مجموعتين الأولى تجريبية خضعت للمتغير التجريبي(تدريس مجال الظواهر الكهربائية بإستراتيجية تعليمية/تعلّميه مبنية على التغيّر المفهومي) والأخرى ضابطة درست نفس المجال بالطريقة التقليدية الاعتيادية . والجدول التالي يلخص ذلك :

جدول رقم(03)

يبين التصميم التجريبي للمجموعتين التجريبية والضابطة

المجموعة	الاختبار القبلي	المتغير المستقل	الاختبار البعدي	المتغيرات التابعة
التجريبية	– التصورات الخاطئة – مهارات التفكير العلمي	–استراتيجية التغير المفهومي	– التصورات الخاطئة – مهارات التفكير العلمي	– تعديل التصورات الخاطئة – تنمية مهارات التفكير العلمي
الضابطة	– التصورات الخاطئة – مهارات التفكير العلمي	–الطريقة الاعتيادية	– التصورات الخاطئة – مهارات التفكير العلمي	– تعديل التصورات الخاطئة – تنمية مهارات التفكير العلمي

2. مجتمع الدراسة وعينتها :

المقصود بمجتمع الدراسة كامل أفراد أو أحداث أو مشاهدات موضوع البحث أو الدراسة . . والمجتمع الإحصائي يختلف بحسب طبيعة المشكلة ، وقد تكوّن مجتمع الدراسة الحالية من

جميع تلاميذ السنة الثالثة متوسط ، بمتوسطات مدينة الوادي للموسم الدراسي 2015 / 2016 والبالغ عددهم حسب مديرية التربية بولاية الوادي(3204) موزعين على(94) فصلا دراسيا وتضمهم (23) متوسطة . أما العينة فهي جزء من مجتمع الدراسة الأصلي ، ويعرفها (عبيدات وآخرون) بأنها : عبارة عن مجموعة جزئية من مجتمع الدراسة ، يتم اخيارها بطريقة معينة وإجراء الدراسة عليها . ومن ثم استخدام تلك النتائج وتعميمها على كامل مجتمع الدراسة الاصلي .(عبيدات وآخرون ، 1999 : 84) . ويُعرف المعجم الديموغرافي العينة بأنها " دراسة جزء من المجتمع بقصد الحصول على المعلومات الخاصة بهذا المجتمع و ذلك بدلا من دراسة جميع مفرداته ويسمى هذا الجزء المدروس بالعينة " . (فرح ، 2002 : 137) . وقد تكونت عينة الدراسة من عدد من تلاميذ السنة الثالثة متوسط بمدينة الوادي ، وتم تقسيم عينة الدراسة عينتين الأولى تشخيصية والثانية علاجية وفقًا للآتي:

2. 1. العينة التشخيصية : تكونت العينة التشخيصية من بعض تلاميذ السنة الثالثة متوسط للعام الدراسي 2015 / 2016 والذين أنهوا دراسة محتوى مجال الظواهر الكهربائية المتضمن المفاهيم الكهربائية المعنية بالدراسة وذلك من أجل التأكيد على ما يلي :

1- أن التصورات الخاطئة هي تفسير غير مقبول وليس بالضرورة خطأ للظواهر الطبيعية يقدمه المتعلم نتيجة للمرور بخبرات حياتية أو تعليمية كما يعكس خللا في تنظيم الخبرات رغم كونها نتيجة لعمليات نشطة وبنائية ومقصودة ".(خطايبة ، 2005 :41)

2 – أن التصورات الخاطئة تظل عالقة بالذهن وتقاوم التغيير ، إذا ما استخدمت معها الاساليب التقليدية في التدريس .

3 – التأكيد على أن تشخيص المفاهيم البديلة بدقة يمثل خطوة مهمة من خطوات تغييرها وتعديلها . (صبري وتاج الدين ،2000 :61-62)

4 – أن عدم معرفة التلاميذ لمحتوى هذه المجال سيجعلهم يُجيبوا عن الأسئلة بطريقة عشوائية.

وقد تم اختيار العينة التشخيصية بطريقة العينة العشوائية العنقودية لأن مجتمع الدراسة كبير ، فالمدارس تشكّل عناقيد ، كما أن الصفوف من نفس المستوى في المدرسة الواحدة تشكل عناقيد ، مما يجعل من غير الممكن استخدام العينة العشوائية البسيطة ، نتيجة لكثَرة أفراد المجتمع ، مما يُصعب على الباحث السيطرة عليه إذ أنهم موزعون في صفوف ، وهذا يدل على أن وحدة الاختيار هي المجموعة(الفوج التربوي) وليست الأفراد(التلاميذ) وهذا الرأي تشير إليه كثير من

الدراسات ذات الصلة منها على سبيل المثال لا الحصر دراسة(الزهراني ، 2013) وقد تم اختيار العينة التشخيصية وفقاً للخطوات التالية :

- اختيار عشر(10) متوسطات بطريقة عشوائية من بين مجموع المتوسطات البالغة ثلاث وعشرون(23) متوسطة بمدينة الوادي التابعة لوزارة التربية الوطنية .

- اختيار صف (فوج تربوي) من كل متوسطة ، بطريقة عشوائية أيضا . وقد بلغ عدد أفراد العينة التشخيصية ثلاث مائة وثمانية عشرة (318) تلميذاً وتلميذة موزعين على عشر(10) مدارس بمعدل فوج تربوي لكل مدرسة من تلاميذ السنة الثالثة متوسط بمدينة الوادي . والجدول التالي يوضح ذلك :

جدول رقم(04)

يبين توزيع العينة التشخيصية حسب المدرسة والعدد والجنس والنسبة المئوية

المتوسطات	عدد الذكور	عدد الاناث	المجموع	النسبة المئوية
متوسطة بحير بلحسن	17	11	28	% 8,80
متوسطة باهي على	16	16	32	% 10,06
متوسطة الامين العمودي	14	12	26	% 8,17
متوسطة دربال عبد القادر	13	14	27	% 8,49
متوسطة زوبيدي عبد الكريم	16	14	30	% 9,43
متوسطة حويذق عبد الكريم	14	12	26	% 8,17
متوسطة الشهداء 1	16	14	30	% 9,43
متوسطة الشهداء 2	10	19	29	% 9,11
متوسطة عياشي عمر الطاهر	18	12	30	% 9,43
متوسطة الوادي غربا	13	17	30	% 9,43
متوسطة ضيف الله أحمد	17	13	30	% 9,43
المجموع	164	154	318	% 100

2. 2. العينة العلاجية :

تكونت العينة العلاجية للدراسة من(59) تلميذا وتلميذة ، توزعوا على فوجين تربويين تم تحديدهما بطريقة عشوائية من بين أربع أفواج تربوية ، حيث مثّل الفوج التربوي(الثالثة متوسط **1**) المجموعة التجريبية وعددهم(28) تلميذاً وتلميذة ، بينما مثّل الفوج التربوي (الثالثة متوسط **4**) المجموعة الضابطة ، وعددهم(31) تلميذاً وتلميذة ، وقد تم اختيارهم من تلاميذ الصف الثالث متوسط بمدرسة حمامة العلمي بحي الحرية جنوب بلدية الوادي ، خلال الفصل الدراسي الثاني

من العام الدراسي 2016/2015 ، بالطريقة القصدية (العمدية) . ويعود السبب في هذا الاختيار إلى عدد من العوامل منها : قرب المدرسة من مقر سكن الباحث لتسهيل العمل والاتصال بالتلاميذ و وإمكانية التطبيق والمتابعة وتنفيذ إجراءات الدراسة على أحسن وجه ، كما أن الأستاذ المُطبق أبدى استعدادً ورغبةً كبيرتين لخوض هذه التجربة بهدف تطوير ذاته وتدريبها وتقديم شيء مختلف لتلاميذه ، حيث أن الأستاذ بالإضافة لعمله كمدرس له ميول بحثية مكنته من تأليف سلسلة كتب سماها بـ"الزعيم في الفيزياء" فهي من المراجع المهمة التي يعتمد عليها كثير من مدرسي العلوم الفيزيائية لتحضير دروسهم ، بالإضافة إلى ما أبداه مدير المؤسسة من ترحيب وحرص واهتمام كبيرين في تطبيق الدراسة في مدرسته ، واستعداده الكامل بتسخير كافة امكانات المؤسسة لتحقيق أهداف الدراسة ، كلها عوامل دفعت الباحث لهذا الاختيار العمدي للعينة العلاجية .

3. ضبط متغيرات الدراسة :

تمثلت متغيرات الدراسة في المتغير المستقل وهو:استراتيجية التغيّر المفهومي ، والمتغيرين التابعين هما : تعديل التصورات الخاطئة وتنمية مهارات التفكير العلمي . **والمتغير المستقل (المُسبب)** وهو المتغير الذي يفترض الباحث أنه السبب أو أحد الأسباب لنتيجة معينة . ودراسته تؤدي إلى معرفة تأثيره على متغير آخر . **أما المتغير التابع (النتيجة)** : فهو المتغير الذي يتغير نتيجة تأثير المتغير المستقل . وبمعنى آخر هو المتغير المراد معرفة تأثير المتغير المستقل عليه. (إبراهيم ، 2000 : 140-141) **أما المتغيرات الدخيلة** : فهي تلك العوامل التي تتداخل مع المتغير المستقل من حيث تأثيرها على المتغير التابع , ويعد ضبط(تحييد)هذه المتغيرات أو عزلها من أصعب التحديات التي تواجه الباحث حتى يمكنه وبقدر من الدقَة أن يعزو أي تغيير يحدث لدى المجموعة التجريبية إلى العامل المستقل , ومن أمثلَتها : بيئة الفصل الدراسي من درجة الحرارة ، والتهوية ، والضوضاء ، والمستوى التعليمي والاقتصادي للأسرة ، وغيرها من المؤثرات التي ليس للباحث سيطرة عليها . وبناءً على ذلك ، تم ضبط بعض المتغيرات الدخيلة والتي قد يكون لها تأثير على نتائج الدراسة , ومنها:

3. 1. ضبط متغير العمر لعينة الدراسة :

تم ضبط متغير العمر من خلال استخراج المتوسط الحسابي ، والانَحراف المعياري للمجموعتين التجريبية ، والضابطة للكشف عن وجود فروق بينهما باستخدام اختبار(ت) لعينتين مستقلتين(Independent Sample T. test) فجاءت النتائج على النحو الآتي:

جدول (05)

نتائج اختبار(ت) للعينتين المستقلتين لحساب الفرق بين متوسطات أعمار تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة بالأشهر قبل تطبيق التجربة

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة(ت)	درجة الحرية	مستوى الدلالة
التجريبية	**28**	**165.75**	**6.818**	**.409**	**57**	**.684** غير دالة
الضابطة	**31**	**164.77**	**10.822**			

يتضح من الجدول(02) أن قيمة(ت) تساوي **409.** عند درجة الحرية (57) عند مستوى الدلالة **684.** وهي قيمة غير دالة إحصائيّا عند مستوى دلالة(α=0,05) ، مما يعني عدم وجود فروق ذا دلالة إحصائية بين متوسطي أعمار مجموعتي الدراسة قبل تطبيق التجربة ، وعليه نقول أن المجموعتين متكافئتين في متغير العمر بالأشهر .

3. 2. ضبط متغير التحصيل العام :

تم ضبط متغير التحصيل العام من خلال استخراج المتوسط الحسابي ، والانَحراف المعياري للمجموعتين التجريبية والضابطة للكشف عن وجود فروق بينهما من خلال استخدام اختبار(ت) لعينتين مستقلتين(Independent Sample T. test) فجاءت النتائج على النحو الآتي:

جدول (06)

نتائج اختبار(ت) للعينتين المستقلتين لحساب الفرق بين متوسطات التحصيل العام لتلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة قبل تطبيق التجربة

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة(ت)	درجة الحرية	مستوى الدلالة
التجريبية	**28**	**12.7739**	**2.71567**	**1.078**	**57**	**.286** غير دالة
الضابطة	**31**	**11.8623**	**3.65600**			

يتضح من الجدول(03) أن قيمة "ت" المحسوبة تساوي (1.078) عند درجة الحرية (57) ومستوى الدلالة(.286)، وهذا يعني أنها غير دالة إحصائيا عند مستوى(α=0,05) أي أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في متغير التحصيل العام ، وعليه نقول أن المجموعتين متكافئتين في التحصيل العام.

3. 3. ضبط متغير التحصيل في مادة العلوم الفيزياء :

تم ضبط متغير التحصيل في مادة العلوم الفيزياء من خلال استخراج المتوسط الحسابي ، والانَحراف المعياري للمجموعتين التجريبية , والضابطة للكشف عن وجود فروق بينهما من خلال استخدام اختبار(ت) لعينتين مستقلتين(Independent Sample T. test) فجاءت النتائج على النحو الآتي:

جدول (07)

نتائج اختبار(ت) للعينتين المستقلتين لحساب الفرق بين متوسطات التحصيل في مادة العلوم الفيزياء لتلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة قبل تطبيق التجربة

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة(ت)	درجة الحرية	مستوى الدلالة
التجريبية	**28**	**14.6536**	**2.06460**	**1.638**	**57**	**.107**
الضابطة	**31**	**13.5484**	**2.98014**			غير دالة

يتضح من الجدول(04) أن قيمة "ت" المحسوبة تساوي (1.638) عند درجة الحرية (57) عند مستوى الدلالة(.107)، وهي غير دالة إحصائيا عند مستوى(α=0,05) وهذا يعني أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في متغير التحصيل مادة العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا ، وعليه نقول أن المجموعتين متكافئتين في التحصيل مادة الفيزياء.

3. 4. ضبط القياس القبلي لاختبار التصورات الخاطئة في المفاهيم الكهربائية :

تم ضبط القياس القبلي لاختبار التصورات الخاطئة في المفاهيم الكهربائية مجتمعة بوحداتها الخمسة من خلال استخراج المتوسط الحسابي ،والانَحراف المعياري للمجموعتين التجريبية

والضابطة للكشف الفروق بينهما من خلال استخدام اختبار(ت) لعينتين مستقلتين (Independent Sample T. test) فجاءت النتائج على النحو الآتي :

جدول (08)

نتائج اختبار(ت) للعينتين المستقلتين لحساب الفرق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة لاختبار التصورات الخاطئة في المفاهيم الكهربائية القبلي

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة(ت)	درجة الحرية	مستوى الدلالة
التجريبية	**28**	**11.00**	**5.305**	**.822**	**57**	**.415**
الضابطة	**31**	**10.10**	**2.902**			غير دالة

يتضح من الجدول(05) أن قيمة "ت" المحسوبة تساوي (.822) عند درجة الحرية (57) و مستوى الدلالة(.415)، وهي غير دالة إحصائيا عند مستوى(α=0,05) وهذا يعني أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في متغير الاختبار القبلي للتصورات الخاطئة ، وعليه نقول أن المجموعتين متكافئتين في الاختبار القبلي للتصورات الخاطئة.

3. 5. ضبط القياس القبلي لاختبار مهارات التفكير العلمي :

تم ضبط القياس القبلي لاختبار مهارات التفكير العلمي مجتمعة بأبعادها الخمسة من خلال استخراج المتوسط الحسابي ، والانَحراف المعياري للمجموعتين التجريبية والضابطة للكشف عن وجود فروق بينهما من خلال استخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين(Independent Sample T. test) فجاءت النتائج على النحو الآتي :

جدول (09)

نتائج اختبار(ت) للعينتين المستقلتين لحساب الفرق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة لاختبار مهارات التفكير العلمي القبلي

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة(ت)	درجة الحرية	مستوى الدلالة
التجريبية	**28**	**11.75**	**3.797**	**.776**	**57**	**.441**
الضابطة	**31**	**10.90**	**4.504**			غير دالة

يتضح من الجدول(06) أن قيمة "ت" المحسوبة تساوي (**.776**) عند درجة الحرية (57) و مستوى الدلالة(**.441**)، وهي غير دالة إحصائيا عند مستوى(α=0,05) وهذا يعني أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في متغير الاختبار القبلي لمهارات التفكير العلمي ، وعليه نقول أن المجموعتين متكافئتين في الاختبار القبلي لمهارات التفكير العلمي مجتمعة .

4. أدوات الدراسة :

لتحقيق أهداف الدراسة و التي تتمثل في التعرف على التصورات البديلة عن بعض المفاهيم الكهربائية وتنمية مهارات التفكير العلمي لدي تلاميذ السنة الثالثة متوسط. قام الباحث بإعداد أدوات الدراسة وموادها البحثية الآتية :

1- شبكة تحليل المحتوى .

2- اختبار تشخيص التصورات البديلة لمفاهيم الكهربائية .(ملحق رقم: 2)

3- اختبار مهارات التفكير العلمي .(الملحق رقم : 5)

4 – دليل الأستاذ لتعليم المفاهيم الكهربائية وفقاً لإستراتيجية التغيّر المفهومي .(الملحق رقم : 8)

5 – دليل التلميذ لتعلم المفاهيم الكهربائية وفقاً لإستراتيجية التغيّر المفهومي .(الملحق رقم : 9)

4. 1. شبكة تحليل المحتوى :

يُعرف تحليل المحتوى بأنه : " تقنية غير مباشرة للتقصي العلمي تطبق على المواد المكتوبة ، أو المسموعة أو المرئية والتي تصدر عن الأفراد أو الجماعات حيث يكون المحتوى غير رقمي ، ويسمح بالقيام بسحب كيفي أو كمي ، بهدف التفسير ، الفهم أو المقارنة ."(أنجرس ،2010 : 461) . ويقصد

بتحليل المحتوى بأنه : " أسلوب في البحث لوصف المحتوى الظاهر للاتصال وصفا موضوعيا منظما وكمياً ." (شروخ ،2003 : 156) . وقام الباحث بتحليل المحتوى وفقًا للخطوات التالية:

1 – تحديد الهدف من التحليل وهو : تحديد قائمة المفاهيم العلمية المتضمنة في مجال الظواهر الكهربائية ، من كتاب العلوم الفيزيائية للسنة الثالثة متوسط المقرر من طرف وزارة التربية الوطنية للعام الدراسيي 2016/2015.

2 – تحديد عينة التحليل وتتمثل في : المجال الثالث من كتاب العلو م الفيزيائية المقرر على تلاميذ السنة الثالثة متوسط ، وهو مجال الظواهر الكهربائية .

3 – تحديد وحدة التحليل : حيث تم اعتماد الفقرة (العناصر الفرعية) كوحدة لتحليل المحتوى.

4 – تحديد **فئات** التحليل : حيث تم اعتماد المفهوم العلمي كفئة للتحليل .

ويقصد بالمفهوم العلمي بأنه : " ما يتكون لدى المتعلم من معنى وفهم ، يرتبط بكلمات (مصطلحات) أو عبارات أو عمليات معينة ، وقدرة المتعلم على تطبيق ذلك المفهوم في مواقف جديدة ".(زيتون ، 1999 : 78).

4. 1. 1. ضوابط عملية التحليل : تم ضبط عملية التحليل وفقا للخطوات التالية :

أ– تم التحليل في إطار المحتوى العلمي ، والتعريف الإجرائي للمفهوم العلمي .

ب– يشمل التحليل المجال الأول من كتاب العلوم الفيزيائية المقرر على تلاميذ السنة الثالثة متوسط ، وهو مجال الظواهر الكهربائية .

ج– تم استبعاد الأسئلة التقويمية الواردة في نهاية كل وحدة .

د– تم استبعاد الأمثلة المحلولة في الكتاب .

4. 1. 2. إجراءات عملية التحليل : تمت إجراءات التحليل وفق الخطوات التالية :

أ– تم تحديد الوحدات التي خضعت لعملية التحليل في الكتاب وقراءتها جيدًا لتحديد المفاهيم العلمية التي تضمها كل عنصر من عناصر الوحدة .

ب– تقسيم كل وحدة لعدد من العناصر بحيث يشمل كل عنصر فكرة واحدة .

ج– تحديد المفاهيم العلمية الموجودة في كل عنصر من عناصر الوحدة .

4. 1. 3. موضوعية عملية التحليل : وتتمثل في معايير وثبات التحليل وهي كما يلي :

أ – **معايير التحليل** : كانت معايير التحليل محددة على النحو التالي:

- هل وحدة التحليل محددة بوضوح؟
- هل أخذ المحلل بالتعريف الإجرائي لفئة التحليل؟
- هل تم التحليل وفقًا لضوابط التحليل المحددة؟

ب- ثبات التحليل : قام الباحث بحساب ثبات تحليل المحتوى بطريقتين : معامل ثبات تحليل الاتساق عبر الزمن وكذلك معامل ثبات التحليل عبر الأشخاص .

1. ثبات التحليل عبر الزمن : قام الباحث بتحليل محتوى المجال الثالث من كتاب العلوم الفيزيائية للسنة الثالثة متوسط في نهاية شهر **2015/01/10** ، ثم أعيد التحليل مرة أخرى من قبل الباحث في نهاية شهر **2015/03/20** أي بعد شهر من التحليل الأول ، والجدول التالي يلخص نتائج التحليل.

جدول رقم(10)

يبين تحليل المحتوى لمجال الظواهر الكهربائية (التحليل عبر الزمن)

المفاهيم العلمية الناتجة	التحليل الأول	التحليل الثاني	نقاط الاتفاق	نقاط الاختلاف
	49	48	48	1

وتم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة كوبر Cooper التالية : (عطية ، 2009 : 109)

$$\text{معامل الثبات} = \frac{\text{نقاط الاتفاق}}{\text{نقاط الاختلاف + نقاط الاتفاق}} \times 100\ \%$$

$$\text{معامل الثبات} = \frac{48}{49} \times 100\ \% = 97{,}95\ \%$$

يتضح من الجدول رقم (08) ومن خلال حساب معامل الثبات عبر الزمن ، قد بلغت 97,95 % وهي قيمة عالية من الاتفاق تدل على ثبات تحليل المحتوى المتضمن المفاهيم العلمية الواردة في المجال الثالث(الظواهر الكهربائية) من برنامج السنة الثالثة متوسط .

ثبات التحليل عبر الأشخاص : حيث قام الباحث بتحليل المحتوى من جهة مع أستاذ آخر في مادة الفيزياء يدرس في السنة الثالثة متوسط بتحليل نفس المحتوى من جهة أخرى والجدول التالي يبين ذلك :

جدول رقم(11)

يبين تحليل المحتوى لمجال الظواهر الكهربائية (التحليل عبر الأشخاص)

المفاهيم العلمية الناتجة	التحليل الباحث	التحليل الأستاذ	نقاط الاتفاق	نقاط الاختلاف
	48	45	45	3

وتم حساب معامل الثبات باستخدام نفس المعادلة السابقة :

$$\text{معامل الثبات} = \frac{45}{48} \times \%100 = \%93,75$$

يتضح من الجدول رقم (09) ومن خلال حساب معامل الثبات عبر الأشخاص ، قد بلغت 93.75 % وهي قيمة عالية من الاتفاق تدل على ثبات تحليل المحتوى المتضمن المفاهيم العلمية الواردة في المجال الثالث من برنامج السنة الثالثة متوسط .

4. 2. اختبار التصورات الخاطئة :

قام الباحث بإعداد بنود اختبار تشخيص التصورات البديلة وفقًا للخطوات التالية:

– **تحديد الهدف من الاختبار** : حيث يهدف الاختبار إلى تشخيص التصورات الخاطئة لدى تلاميذ السنة الثالثة متوسط في بعض المفاهيم الكهربائية المتضمنة في مجال الظواهر الكهربائية من الكتاب المدرسي للموسم الدراسي 2015 / 2016.

– **تصميم جدول المواصفات** : بحيث تُوزع عليه الأوزان النسبية لمستويات الأهداف المراد قياسها أما بالنسبة لموضوعات المحتوى ، فتم إعطاء أوزان نسبية تعكس الاهتمام الذي تحظي به في عملية التدريس وفقا للمنهاج المعتمد من طرف وزارة التربية الوطنية و(ملحق رقم : 3) يبين ذلك .

– **إعداد بنود الاختبار** : حيث استعان الباحث بقائمة المفاهيم العلمية الناتجة عن عملية تحليل المحتوى السابقة في بناء (32) بندًا اختباريًا من نوع الاختيار من متعدد ثنائي الشق ، الشق الأول يتكون من أسئلة من نوع الاختيار من متعدد ذي أربعة بدائل ، بديل واحد منها فقط صحيح ، أما البدائل الثلاثة الأخرى فتمثل تصورات خاطئة لدى المفحوصين . أما الشق الثاني فهو شق مفتوح يكتب فيه التلميذ تفسيراته (تصوراته) لإجابته عن الشق الأول. وقد اعتمد الباحث في تحديد البدائل الأربعة في الشق الأول من بنود الاختبار على :

– خبرة الباحث السابقة في تدريس مادة العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا لأكثر من 20 سنة .

ـ الاستعانة بعدد من أساتذة مادة العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا ذوي خبرة طويلة أيضا .

– الاطلاع على الأدبيات التربوية والدراسات والبحوث السابقة و منها الاختبارات التشخيصية للمفاهيم الخاطئة (البديلة) ذات الصلة ومنها : ودراسة(صبري وتاج الدين ، 1999) في مفاهيم ميكانيكا الكم ، ودراسة(الغليظ ، 2007) في المفاهيم الفيزيائية ، ودراسة(أبو سعدة ، 2008) في المفاهيم التكنولوجية

، ودراسة(الأسمر ، 2008) في مفاهيم القوة والحركة ، دراسة(الزهراني ، 2013) في المفاهيم النحوية.
وقد راعى الباحث عند صياغة بنود الاختبار ما يلي:

– أن تكون البنود سليمة من الناحية اللغوية والعلمية وشاملة للمحتوي العلمي المختار.

– أن تكون البنود محددة وواضحة وخالية من الغموض.

– انتماء كل بند للمستوى الذي يقيسه (تذكر – فهم – تطبيق – تحليل).

– أن يتكون كل بند من مقدمة تعقبها أربعة بدائل لتقليل التخمين .

– أن تكون بنود الاختبار مناسبة للمستوى الزمني والعقلي للتلاميذ .

– أن تكون البدائل واضحة و متجانسة مع المقدمة ، وأن يكون من هذه البدائل بديل واحد فقط صحيح أما بقية البدائل الثلاثة فهي محتملة الصحة من وجهه نظر التلاميذ.

– تأخذ مقدمة بنود الاختبار الأرقام :1 ، 2 ، 3 ، وتأخذ البدائل التي تعقب كل مقدمة الأحرف : أ ، ب ، ج ، د ، أما تعليل التلميذ لإجابته فيترك لها مكان فارغ (.....)

– قام الباحث بتقديم مجموعة من التعليمات لتسهيل فهم التلاميذ للمطلوب من الاختبار. وقد قسمت التعليمات إلى ثلاثة أقسام :

أولا : البيانات الأولية للطالب : والتي تشتمل على الاسم ، المدرسة ، القسم ، المعدل الفصلي العام ، المعدل الفصلي في مادة العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا.

ثانيا : تعليمات ألاختبار : تم إعطاء الطلاب فكرة مبسطة عن الهدف من الاختبار وعدد بنوده وطريقة الإجابة عليه.

ثالثا : تم وضع مثال توضيحي للتلاميذ : عن كيفية الإجابة على بنود الاختبار قبل البدء بالإجابة .

– **تصحيح الاختبار** : تتراوح قيمة الدرجات على الاختبار ككل من صفر درجة كحد أدنى إلى(40) درجة كحد أعلى ، بحيث يحصل الطالب على درجتين للسؤال الواحد ، إذا أجاب إجابة صحيحة على كل من الشق الأول والشق الثاني ، أما إذا أجاب إجابة صحيحة على الشق الأول وإجابة خاطئة على الشق الثاني فيحصل على درجة واحدة فقط ، أما إذا أجاب إجابة خاطئة على الشق الأول وإجابة صحيحة على الشق الثاني فلا يأخذ أي درجة ، وكذلك إذا أجاب إجابة خاطئة على كل من الشقين ، حيث يُحدد الشق الأول من الاختبار المفهوم العلمي المراد إكسابه للطالب بصورة صحيحة ، لذا يكتسب هذا الشق أهمية كبيرة ، أما الشق الثاني فيعطي تفسيرًا لاختيار الطالب للمفهوم العلمي.

– **صدق المحكمين** : بعد إعداد الاختبار في صورته الأولية تم عرضه على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص في مجال تدريس العلو م الفيزيائية ، بلغ عددهم (13) من بينهم (6) يحملون درجة الدكتوراه في الفيزياء ، و(2) يحملون درجة الماجستير في الفيزياء أيضا ، وآخريْن في علوم التربية ، مع مفتش لمادة العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا في الطور المتوسط لذات المقاطعة محل الدراسة ، وعدد من الأستاذة من ذوي الخبرة في التدريس ، (أنظر الملحق رقم :2) وذلك لإبداء آرائهم وملاحظاتهم حول النقاط التالية :

1–شمولية الاختبار للمفاهيم الكهربائية التي يتضمنها مجال الظواهر الكهربائية المقرر على التلاميذ.

2 – سلامة الصياغة العلمية واللغوية للفقرات.

3 – ملائمة الأسئلة للمستوى العقلي لتلاميذ هذه المرحلة.

4 – إبداء الملاحظات العامة على الاختبار.

وهذه الطريقة تسمى بصدق المحكمين والتي " أصبحت أكثر الطرق استخداما ،خصوصا في الاختبارات التي يراد معرفة صدق مضمونها ، أي صدق المحتوى "(مقداد وآخرون ، 1993 : 293) حيث أبدى السادة المحكمين آراءهم في الاختبار مع تسجيل بعض الملاحظات الهامة ومنها:

– توضيح بعض الرسومات(الرموز النظامية) للمفاهيم الكهربائية في أسئلة الاختبار.

– إعادة الصياغة اللغوية لبعض الأسئلة.

– تبسيط اللغة بحيث تناسب مستويات الطلاب.

– حذف بعض الأسئلة و تعديل بعضها الآخر.

وفي ضوء ملاحظات السادة المحكمين تم تعديل اللازم ، بحيث تم حذف تسعة (9) بنود لتكرار نفس المفهوم في بعضها و أخرى لا يتناسب مع مستوى تلاميذ هذه المرحلة . كما تم تعديل صياغة بعض البنود ، وتغيير بعض البدائل كما أشار إلى ذلك السادة المحكمين ، ليصبح الاختبار في صورته النهائية مكونا من (20) بندا. (الملحق رقم :1) يوضح ذلك .

4. 2. 1. التطبيق الاستطلاعي للاختبار :

يرصد الاختبار مدى شيوع التصورات الخاطئة لدى تلاميذ السنة الثالثة متوسط للمفاهيم الكهربائية المقررة في مجال الظواهر الكهربائية من كتاب العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا ، وأن عدم معرفة التلاميذ لمحتوى هذه المجال سيجعلهم يُجيبوا عن الأسئلة بطريقة عشوائية ، مما لا يتيح للباحث الحصول على نتائج صحيحة تساعده في تقنين الاختبار وتحديد الزمن المناسب للإجابة عليه ، لذلك لجأ الباحث إلى

تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية بلغ عددها (40) تلميذا وتلميذة ممن أنهوا دراسة هذا المجال وذلك بهدف معرفة ما يلي:

1- التأكد من وضوح معاني وتعليمات الاختبار .

2- تحديد الزمن المناسب لأداء الاختبار.

3- ضبط الاختبار إحصائيًا : " لكي يكون الاختبار ناجحا ، يجب أن يتوفر على بعض الخصائص السيكومترية كالثبات والصدق ، وقدرة الفقرات على التمييز ، ومستويات معتدلة من الصعوبة أو السهولة " (الطيب ، 1999 : 96).

وقد دلت نتائج التطبيق الاستطلاعي على ما يلي:

- الألفاظ والتعليمات الخاصة بالاختبار واضحة .

- **زمن الاختبار** : ولتحديد الزمن المناسب للاختبار عمل الباحث على تطبيق المعادلة التالية:

متوسط الزمن المناسب للاختبار = (زمن أسرع طالب + زمن أبطأ طالب)/ 2 وبالتالي كانت النتيجة على النحو التالي : (40 + 60) / 2 = 50 دقيقة .

حيث وُجد أن الزمن المناسب لأداء الاختبار هو (50) دقيقة ، وعامل الوقت مهم وذلك بسبب " تأثر درجات الاختبارات الموقوتة تأثرا مباشرا بزمن الإجابة " . (علام ،2000 : 339) و(سليمان ، 2007 : 163)

4. 2. 1. 1. التحقق من الخصائص السيكومترية للاختبار:

للتحقق من الخصائص السيكومترية للاختبار قام الباحث باستخدام ثلاثة طرق لحساب الصدق وطريقتين لحساب الثبات وهي كما يلي :

4. 2. 1. 1. 1. صدق الاختبار : استعمل الباحث في قياس صدق الاختبار الطرق التالية:

أولاً : صدق المحتوى عن طريق صدق المحكمين : ويُقصد بصدق المحتوى مدى تمثيل بنود الاختبار للمحتوى الدراسي الذي يهدف إلى قياسه ، وذلك من خلال تحليل المحتوى للمادة الدراسية ، وتحديد المفاهيم المتضمنة في هذا المجال ، وعلى هذا " فإن صدق المحتوى إنما يقوم على مدى احتواء الاختبار للجوانب التي يُفترض أن يقيسها هذا الاختبار " (عوض ،1999 : 60) . وصدق المحتوى دليل على درجة تمثيل المحتوى ، ويُعد هذا الأمر هام جدا في قياس التحصيل ، إذا كان اهتمامنا هو جودة قياس الاختبار لمحتوى المادة الدراسية ، ونواتج التعلم . ويتطلب إعداد اختبار ذي صدق محتوى عالٍ على ما يلي :

- تحديد موضوعات المادة ونواتج التعلم .
- إعداد جدول المواصفات وتحديد حجم البنود ومستوياتها.
- بناء الاختبار وفق جدول المواصفات . (مراد وآخرون ،2005 : 352)

وتم التأكد من ذلك من خلال اتفاق السادة المحكمين ، وهذا ما تم فعلا من خلال إجراءات تحليل المحتوى السابقة ، وعملية التحكيم ، حيث عرض الاختبار على عدد من المحكين ذوي الاختصاص والخبرة .

ثانياً : الصدق البنائي عن طريق الاتساق الداخلي للبنود :

حيث قام الباحث بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (40) تلميذا وتلميذة من تلاميذ السنة الرابعة متوسط تم اختيارهم من خارج عينة الدراسة ، وقام الباحث بحساب معامل الارتباط بين درجة كل بعد (وحدة) والدرجة الكلية للاختبار. والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (12)

يبيّن معاملات ارتباط بنود الوحدات بالدرجة الكلية للاختبار

الأبعاد (الوحدات التعلُّمية)	معامل الارتباط (r)	مستوى الدلالة(α)
التيار الكهربائي	,545**	دالة عند 0,01
المقاومة الكهربائية	,675**	دالة عند 0,01
التوتر الكهربائي	,621**	دالة عند 0,01
الطاقة والاستطاعة الكهربائيتان	,748**	دالة عند 0,01
طريقة تركيب الدارات الكهربائية	,406**	دالة عند 0,01

** ارتباط دال عند مستوى 0,01

يتضح من خلال الجدول رقم (10) أن بنود الوحدات التعليمية للاختبار كلها دالة عند مستوى الدلالة($\alpha = 0.01$) ، مما يدل على أن الاختبار يتمتع باتساق داخلي ، وذلك من خلال معاملات الارتباط بين درجات بنود الوحدات التعليمية مع الدرجة الكلية للاختبار وهي تطمئن الباحث لتطبيق الاختبار على أفراد عيّنة الدراسة .

ثالثاً : حساب الصدق التمييزي عن طريق المقارنة الطرفية : تم حساب معامل الصدق التمييزي بطريقة المقارنة الطرفية والجدول التالي يبين ذلك :

جدول (13)

يبين المتوسط والانحراف المعياري وقيمة (ت) لعينتين مستقلتين لحساب الصدق التمييزي بطريقة المقارنة الطرفية

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة(ت)	درجة الحرية	مستوى الدلالة
مج .العليا	11	22,64	2,730	14,459	20	,000 دالة
مج .الدنيا	11	7,45	2,162			

يتضح من الجدول رقم (11) أن قيمة(ت) تساوي 14,459 عند درجة حرية 20 ومستوى الدلالة ,000 ، وهذا يدل أن قيمة (ت) دالة عند مستوى 0,01 ، وعليه فإن الاختبار يتميز بدرجة مقبولة من الصدق التمييزي ، وقابل للتطبيق.

4. 2. 1. 1. 2. ثبات الاختبار :

يقصد بثبات الاختبار " أن يعطي نفس النتائج إذا أعيد تطبيقه مرة ثانية على نفس أفراد العيّنة وفي نفس الظروف . " (أبوحويج وآخرون ،2002 : 193) وقد قام الباحث بحساب معامل الثبات بطريقتين هما :

أولاً : معادلة سبيرمان Spearman للتجزئة النصفية : حيث تم تجزئة فقرات الاختبار إلى جزأين : البنود ذات الأرقام الزوجية ، و البنود ذات الأرقام الفردية ، حيث يذكر (مراد وآخرون ،2005 : 362) أن هذه الطريقة تتميز بتشابه ظروف التطبيق للأسئلة الفردية والزوجية وعدم التأثر بالممارسة والتدريب ، وتوفير الوقت والجهد . ثم قام الباحث بحساب معامل ارتباط بيرسن Pearson بين النصف الأول للاختبار والنصف الثاني منه ، ثم صحح معامل درجات الارتباط بين نصفي الاختبار إلى معامل ثبات كلي عن طريق معادلة سبيرمان براون ، والتي تسمى بالمعادلة التصحيحية .

جدول (14)

يبيّن قيمة معامل الارتباط (r) قبل وبعد التعديل لثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية

	عدد الأفراد(n)	معامل الارتباط(r)	درجة الحرية (df)	مستوى الدلالة(α)
قبل التعديل	40	,331*	40	0,05
بعد التعديل		,497*		

*ارتباط دال عند مستوى 0,05

يتضح من الجدول رقم(12) أن معامل الارتباط (r) يساوي 0,331 وهي قيمة دالة عند مستوى الدلالة α = 0,05 ، وبعد التصحيح وجد أن قيمة معامل الثبات تساوي 0,497 وهي قيمة على درجة من القبول تدل على ثبات الاختبار.

ثانياً : الثبات عن طريق معامل ألفا كرونباخ : يعطي معامل ألفا لكرونباخ (α) الحد الأدنى للقيمة التقديرية لمعامل ثبات درجات الاختبار ، أي قيمة معامل الثبات بعامة لا تقل عن قيمة معامل (α) ، فإذا كانت قيمة معامل (α) مرتفعة ، فإن هذا يدل على ثبات درجات الاختبار بالفعل ، أما إذا كانت منخفضة فربما يدل ذلك على أن الثبات يمكن أن تكون قيمته أكبر من ذلك باستخدام طرق أخرى . (علام ،2002 : 125 – 126). حيث تم التأكد من ثبات الاختبار بطريقة ألفا لكرونباخ و وذلك لأنها تعطي الحد الأدنى لمعامل ثبات الاختبار ، كما لا تتطلب إعادة تطبيق الاختبار ، ولقد تبين أن معامل ألفا كرونباخ يساوي (0,638) وهو معامل مقبول يطمئن الباحث في دراسته الأساسية ، وعلى ضوء ما سبق نجد أن الصدق والثبات قد تحققا بدرجة مقبولة ، بما يمكّن الباحث تطبيق الاختبار على عيّنة الدراسة الاساسية .

4. 2. 1. 2. التحليل الإحصائي لفقرات الاختبار : تم حساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار ، وفق المعادلات الآتية : (علام ، 2000 : 269) :

معامل الصعوبة :

$$\text{م ص} = \frac{\text{عدد الذين أجابوا إجابة خاطئة}}{\text{عدد الذين حاولوا الاجابة}}$$

معامل التمييز :

$$\text{م ص} = \frac{\text{عدد الاجابات الصحيحة في المجموعة العليا ـ عدد الاجابات الصحيحة في المجموعة الدنيا}}{\text{عدد اجابات افراد إحدى المجموعتين}}$$

وبعد أن رُتبت الدرجات التي أحرزها أفراد العينة الاستطلاعية في الاختبار ، أخذت منها المجموعتان العليا والدنيا بنسبة(27%) لكل مجموعة من عدد أفراد العينة الاستطلاعية . تم حساب معاملات الصعوبة والتمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار ، وكانت النتائج كما يلي:

تراوحت معاملات الصعوبة بين (0,24–0.96) وكان متوسطها الحسابي (0.58) كما أن معاملات التمييز تراوحت بين(0,09–0.72) وكان متوسطها الحسابي(0,36) وهي جميعها في الحدود المناسبة. (أنظر ملحق رقم : 4)

ويرى (Bloom) أن الاختبار يعد جيداً إذا كانت فقراته في مستوى صعوبتها تتراوح بين (0,20–0,80). كما ويرى(Brown , 1981) أن الفقرة الاختبارية للاختبارات التحصيلية التي تبلغ قدرتها

التمييزية (0,20) فأكثر تعد فقرة جيدة . (راجي ،2003) وكان الهدف من حساب معامل السهولة لفقرات الاختبار هو حذف البنود التي تقل درجة سهولتها عن 20 % ، وفي ضوء ذلك تم حذف البند رقم 5 كونه حصل على معامل صعوبة بلغ 0,96 ، حيث يعتبر بند صعب جدا ، كما جاء معامل التمييز لنفس البند ضعيف جدا ولا يميز بين المفحوصين ،حيث بلغ 0,09 وهي نسبة ضعيفة جدا .

4. 3. اختبار مهارات التفكير العلمي :

قام الباحث بإعداد اختبارا لمهارات التفكير العلمي ، وذلك لعدم وجود مقاييس جاهزة لقياس مهارات التفكير العلمي للمرحلة المتوسطة في البيئة المحلية من جهة ، ولقياس مهارات التفكير العلمي في المفاهيم الكهربائية لمستوى السنة الثالثة متوسط من جهة أخرى . وقد مر هذا الاختبار بعدة خطوات نوضحها فيما يلي:

أ –**الهدف من الاختبار:** يهدف هذا الاختبار إلى قياس مهارات التفكير العلمي لدى طالبات الصف الأول المتوسط. حيث اطلع الباحث على اكثر من اثني عشرة (12) مقياساً من المقاييس التي صُممت لقياس مهارات التفكير العلمي واقتصر الباحث على خمس مهارات للتفكير العلمي وهي :

1 – مهارة تحديد المشكلة.

2 – مهارة اختيار الفرضية.

3 – مهارة اختبار صحة الفرضية(التجريب).

4 – مهارة التفسير .

5 – مهارة التعميم .

ب – صياغة مفردات اختبار التفكير العلمي:

– استعان الباحث عند صياغة مفردات اختبار مهارات التفكير العلمي بخمسة مقاييس رئيسة : وهي مقياس(ابوشاويش ،1998) ومقياس(شهاب ،2007) ومقياس(الرواشدة ،2009) ومقياس(ين حامد ، 2011) ومقياس(أبومي ، 2012)

– كما استعان الباحث ببعض من فقرات هذه المقاييس ، لتصميم اختبار مهارات التفكير العلمي الذي يتناول المفاهيم الكهربائي على غرار مقياس(شهاب ، 2007) .

– وقد راع الباحث بعض المعايير الهامة عند وضع اختبار مهارات التفكير العلمي وهي كالآتي:

1– أن يستهدف قياس المهارات الأساسية للتفكير العلمي وهي : تحديد المشكلة ، اختيار الفرضية ، واختبار صحته الفرضية (التجريب) ، تفسير البيانات ، التعميم(تعميم النتائج).

2 – أن يكون محتوى الاختبار مناسباً لتلاميذ المرحلة المتوسطة .

3 – أن يكون الاختبار مناسباً للاستخدام في البيئة المحلية .

ج –استطلاع رأي الخبراء :

تم عرض الاختبار في صورته الأولية على هيئة المحكمين ، من الخبراء في مجال التربية وعلم النفس ، ومفتشي تربية و اساتذة ذوي خبرة طويلة في تدريس مادة العلوم الفيزيائية ،(انظر الملحق رقم) وذلك بغرض تحكيمه علمياً وتربوياً من حيث الجوانب التالية:

أ– قدرة الاختبار على قياس مهارات التفكير العلمي.

ب– مدى وضوح صياغة المفردات.

ج– مدى مناسبة محتوى الاختبار لتلاميذ المرحلة (الثالثة) المتوسطة.

د– مدى توازن فقرات الاختبار بين مهارات التفكير العلمي.

ومن نتائج الاستطلاع أجمع المحكمون على الآتي:

1 – مناسبة الاختبار لتلاميذ المرحلة (الثالثة) المتوسطة.

2 – وجود فقرات غير واضحة ، كما أن هناك فقرات تحتاج إلى إعادة صياغة.

3 – أن عدد الوضعيات (المشكلات) المقترحة لا تتناسب مع الحدود الزمنية للاختبارات المقننة .

4– لذلك قام الباحث بإعادة صياغة بعض المفردات والتي أشار إليها المحكمون.

5– كما تم تقليص عدد المشكلات (الوضعيات الادماجية) المقترحة من ستة(6) إلى أربع(4) مشكلات فقط لتناسب الاطار الزمني المخصص للاختبار.

د –إعداد جدول المواصفات لاختبار التفكير العلمي :

لقد تم توزيع مهارات التفكير العلمي الخمسة على أربعة مشكلات بالتساوي ، حيث كانت كل مشكلة تعالج موضوعا محددا ويتضمن المهارات الخمسة ، والملحق(6) يوضح ذلك .

4. 3. 1. التطبيق الاستطلاعي للاختبار :

طبق الباحث الاختبار على عينة استطلاعية بلغ عددها 40 تلميذا وتلميذة للسنة الثالثة متوسط ، وذلك في الفصل الدراسي الأول عام 2015 /2016 وكان الهدف من هذا التطبيق تحقيق ما يلي:

أ– معرفة مدى وضوح تعليمات الاختبار : وقد تبين أن تعليمات الاختبار واضحة ، ولم يكن هناك أي إشكال في ذلك.

ب- معرفة مدى وضوح مفردات الاختبار : تبين أن هناك بعض المفردات كانت غامضة على التلاميذ فلجأ الباحث بإعادة صياغة الأسئلة الغامضة أو غير المفهومة لدى التلاميذ .

ج- تحديد زمن الاختبار : ولتحديد الزمن المناسب للاختبار قام الباحث بحساب متوسط الزمن من خلال المعادلة التالية : زمن الاختبار = (زمن أسرع طالبة + زمن أبطأ طالبة) / 2

وبالتالي كانت النتيجة على النحو التالي : (35 + 55) / 2 = 45 دقيقة

4. 3. 1. 1. حساب معامل السهولة والتمييز: كما تم حساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار ، وفقا للمعادلات نفسها التي استخدمها الباحث في حساب معاملات الصعوبة والتمييز لاختبار التصورات الخاطئة . وتراوح معامل صعوبة فقرات الاختبار بناء على استجابات عينة الدراسة بين (0,30 –0,82) وبمتوسط حسابي بلغ : 0,411 ، بينما تراوح معامل تمييز فقرات الاختبار بناء على استجابات نفس العينة بين(0,36–0,72) وبمتوسط حسابي بلغ : 0,526 (الملحق رقم : 7)

4. 3. 1. 2. حساب صدق وثبات اختبار مهارات التفكير العلمي:

4. 3. 1. 2. 1. صدق الاختبار : قام الباحث بحساب صدق اختبار مهارات التفكير العلمي بطريقتين هما :

أولا : الصدق البنائي (الاتساق الداخلي) : وللتأكد من الصدق البنائي (الاتساق الداخلي) للاختبار ، قام الباحث بعد تطبيق المقياس على العينة الاستطلاعية بحساب معامل الارتباط بين درجة كل بعد(مهارة) مع الدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير العلمي وذلك عن طريق استخدام معامل ارتباط بيرسون ، وكانت النتائج على النحو التالي :

جدول (15)

يبين معامل ارتباط كل بعد (مهارة) بالدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير العلمي

الابعاد(المهارات)	معامل الارتباط (r)	مستوى الدلالة(α)
مهارة تحديد الاشكالية	.803**	دالة عند 0,01
مهارة اختيار الفرضية	.813**	دالة عند 0,01
مهارة اختبار الفرضية	.685**	دالة عند 0,01
مهارة التفسير	.751**	دالة عند 0,01
مهارة التعميم	.815**	دالة عند 0,01

** دال عند مستوى 0,01

يتضح من خلال الجدول رقم (13) أن بنود الوحدات التعليمية للاختبار كلها دالة عند مستوى الدلالة($\alpha = 0.01$) ، مما يدل على أن الاختبار يتمتع باتساق داخلي ، وذلك من خلال معاملات الارتباط بين درجات بنود الوحدات التعليمية مع الدرجة الكلية للاختبار وهي تطمئن الباحث لتطبيق الاختبار على أفراد عيّنة الدراسة .

ثانياً : صدق المقارنة الطرفية : كما تم تقدير الصدق من خلال المقارنة الطرفية بين الفئة العليا(بنسبة 27% من ذوي الدرجات المرتفعة) والفئة الدنيا (بنسبة 27% من ذوي الدرجات المنخفضة) ، وقد أظهرت نتائج اختبار (ت) لعينتين مستقلتين أن الفروق دالة إحصائيا ولصالح الفئة العليا من أفراد العينة الاستطلاعية ، والجدول الآتي يوضح ذلك :

جدول(16)

يبين المتوسط والانحراف المعياري وقيمة(ت) لعينتين مستقلتين لحساب معامل الصدق بطريقة المقارنة الطرفية

المجموعات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة اختيار -ت- المحسوبة	درجة الحرية df	مستوى الدلالة
الفئة العليا	11	16.91	1.514	17.546	20	.000
الفئة الدنيا	11	6.09	1.375			

يتضح من الجدول رقم (14) أن قيمة(ت) تساوي 17.546 عند درجة حرية 20 ومستوى الدلالة ,000 ، وهذا يدل أن قيمة (ت) دالة عند مستوى 0,01 ، وعليه فإن الاختبار يتميز بدرجة مقبولة من الصدق التمييزي ، وقابل للتطبيق.

4. 3. 1. 2. 2. معامل الثبات : قام الباحث بحساب ثبات اختبار مهارات التفكير العلمي بطريقتين هما :

أولاً : معادلة سبيرمان Spearman للتجزئة النصفية : وجاءت قيمة معامل الثبات (0,648) وبعد التعديل أصبحت (0,78) وهذه القيمة تشير إلى أن الاختبار يتمتع بدرجة مقبولة جداً من الثبات بالنظر إلى عدد بنود الاختبار القليلة (20) بندا .

جدول (17)

يبيّن قيمة معامل الارتباط (r) قبل وبعد التعديل لثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية

	عدد الأفراد(n)	معامل الارتباط(r)	درجة الحرية (df)	مستوى الدلالة(α)
قبل التعديل	40	.648**	40	.000
بعد التعديل		0,78		

يتضح من الجدول رقم(15) أن معامل الارتباط (r) يساوي(.648**) وهي قيمة دالة عند مستوى الدلالة α = 0,01 ، وبعد التصحيح وجد أن قيمة معامل الثبات تساوي 0,78 وهي قيمة على درجة من القبول تدل على ثبات الاختبار.

ثانياً : معامل ألفا كرونباخ : كما جاء معامل الثبات بطريقة ألفا كرونباخ مساوٍ لـ(0,80) وهي قيمة مرتفعة تشير إلى أن الاختبار بتمتع بدرجة عالية من الثبات يمكن الاعتماد عليها في الدراسة الاساسية.

ثالثاً : طريقة كيودر–ريتشاردسون Richardson and Kuder 21

كما استخدم الباحث طريقة ثالثة لحساب الثبات ، وذلك باستخدام معامل كودر–ريتشاردسون 21 للدرجة الكلية للاختبار ككل وذلك طبقا للمعادلة التالية : (أبو طير ، 2009 : 100)

$$R_{21} = 1 - \frac{\bar{x}(n - \bar{x})}{n.s^2}$$

R_{21} : معامل ثبات كيودر ريتشارد سون

$\bar{x}$: الوسط الحسابي لدرجات الطلاب

n : الدرجة الكلية للاختبار

s^2 : تباين درجات الاختبار.

جدول(18)

يبين الوسط الحسابي والتباين ومعامل كيودر– ريتشار سون 21

	الدرجة الكلية للاختبار	الوسط الحسابي	التباين	معامل كودر–ريتشارد سون21
المجموع	20	11,72	152,79	0,96

يتبين من الجدول (16) أن معامل كودر–ريتشارد سون21 للاختبار قد بلغ (0,96) وهي قيمة عالية تطمئن الباحث إلى تطبيق الاختبار على عينة الدراسة . وبذلك تأكد الباحث من صدق وثبات اختبار مهارات التفكير العلمي ، وأصبح الاختبار في صورته النهائية مكون من 20 بندا أنظر ملحق رقم(5)

5. دليل الأستاذ إلى تعديل التصورات الخاطئة في المفاهيم الكهربائية وفق استراتيجية تعليمية/تعلّمية مبنية على التغير المفهومي :

تم اختيار مجال الظواهر الكهربائية من كتاب العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا المقرر على تلاميذ السنة الثالثة متوسط في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 2016/1015 م وذلك الأسباب التالية :

1 – ما أثبتته الدراسات السابقة من انتشار العديد من التصورات البديلة في المفاهيم الفيزيائية عموماً والمفاهيم الكهربائية خصوصاً ، منها : دراسة (الغليظ ، 2007)، ودراسة(حسام الدين ، 2010)، و دراسة (Stocklmayer & Treagust ; 1996) ، و دراسة (العفيفي ، 2013) ، ودراسة (الزعبي وأبوتاية ، 2010) ، ودراسة (Lee, Y& Law, N,2001)

2– دراسة التلاميذ لبعض الموضوعات المتعلقة بالمفاهيم الكهربائية بالسنوات السابقة (الأولى والثانية متوسط) ، وبالتالي فالتلاميذ لديهم بعض المعلومات حول المفاهيم الكهربائية ، ومن ثَم يكون من المناسب التعرف على المفاهيم والتصورات المغلوطة لديهم مبكرا.

3 – هذا المجال من المقرر يُعد جزءا أساسيا لما سيترتب عليه من مقررات لاحقة في السنة الرابعة متوسط أو حتى في الثانوية والجامعة لاحقا ، وعليه فتشخيص التصورات الخاطئة لديهم ، ومن ثم تعديلها سيفيد المتعلم في دراسته اللاحقة.

4– احتواء وحدات هذا المجال على عدد ليس قليل من المفاهيم الأساسية في موضوع الكهرباء والتي لا غنى لكل تلميذ من اكتسابها لأجل البناء عليها لما هو لاحق من المفاهيم الكهربائية.

5 – احتواء وحدات هذا المجال على العديد من المفاهيم المجردة كمفهوم التيار الكهربائي و التوتر الكهربائي و المقاومة الكهربائية و الاستطاعة والطاقة الكهربائيتان ومفاهيم الفولط و الآمبير و الآوم وهي كلها مفاهيم أساسية في موضوع الكهرباء.

أما المقصود بدليل الأستاذ في هذه الدراسة بأنه : دليل يساعد الأستاذ في تدريس المفاهيم الكهربائية المتضمنة في مجال الظواهر الكهربائية المقررة في كتاب العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا من طرف وزارة التربية للعام الدراسي 2016/2015 للسنة الثالثة متوسط وفقا لإستراتيجية تعليمية/تعلّمية مبنية على التغير المفهومي. وقد اتبعت الدراسة الخطوات التالية في إعداد هذا الدليل وهي كما يلي :

5. 1. إعداد الجانب النظري للدليل : حيث تضمن : مقدمة حول أهمية الكشف عن التصورات الخاطئة التي بحوزة التلاميذ حول المفاهيم الكهربائية وضرورة تعديلها ، كما تضمن أيضا نبذة مختصرة عن الإستراتيجية المقترحة في تعديل التصورات الخاطئة في المفاهيم الكهربائية والخطوات الاجرائية لتنفيذها في غرفة الصف .

5. 2.**إعداد الجانب التطبيقي للدليل** : وتضمن هذا الجانب على عشر وحدات تعليمية وهي كما يلي:

1- الوحدة الأولى : أي نموذج للتيار الكهربائي ؟ وأشتمل على مفهومين هما : الدارة الكهربائية و التيار الكهربائي .

2- الوحدة الثانية : التيار الكهربائي المستمر(1) وأشتمل على خمس مفاهيم هي : جهة التيار الكهربائي و شدة التيار الكهربائي والآمبيرمتر و الآمبير و المعادلة(العلاقة) الرياضية لقياس شدة التيار.

3- الوحدة الثالثة : المقاومة الكهربائية : وأشتمل على ست مفاهيم وهي : المقاومة الكهربائية و رمز المقاومة ووحدة قياسها(الآوم) ورمز الآوم (Ω) وقياس المقاومة الكهربائية بالطريقة المباشرة والطريقة غير المباشرة .

4 - الوحدة الرابعة : القوة المحركة الكهربائية : وأشتمل على خمس مفاهيم وهي : القوة المحركة الكهربائية ووحدة قياسها(الفولط) ورمزه(V) وجهاز قياسها(الفولط متر) والمعادلة(العلاقة) الرياضية لقياس القوة المحركة الكهربائية .

5- الوحدة الخامسة : قياس المقاومة الكهربائية : وأشتمل على ثلاث مفاهيم هي : قياس قيمة المقاومة خارج دارة كهربائية و اختيار العيار المناسب لقياس المقاومة وعلاقة مقطع الناقل على مقاومته الكهربائية .

6- الوحدة السادسة : الطاقة في دارة كهربائية (1) : وأشتمل على ثلاث مفاهيم هي : دلالات الأجهزة الكهربائية وعلاقة استطاعة التحويل بإضاءة المصباح و و علاقة التوتر بالاستطاعة والتيار الكهربائي.

7- الوحدة السابعة : الطاقة في دارة كهربائية (2) : وأشتمل على ثلاث مفاهيم هي : التوتر الكهربائي و علاقة التوتر بإضاءة المصباح و علاقة الاستطاعة بشدة التيار الكهربائي .

8- الوحدة الثامنة : قياس الاستطاعة والمقاومة : وأشتمل على مفهومين هما : حساب الاستطاعة الكهربائية رياضيا و حساب المقاومة الكهربائية حسابيا .

9- الوحدة التاسعة :تساوي وجمع الشدّات والتوترات(1) : وأشتمل على أربع مفاهيم هي : الربط على التسلسل(التوالي) وقيمة شدة التيار الكهربائي وقيمة التوتر الكهربائية ومبدأ حفظ الطاقة الكهربائية .

10- الوحدة العاشرة : تساوي وجمع الشدات والتوترات(2) : وأشتمل على أربع مفاهيم هي : الربط على التفرع (التوازي) وقيمة شدة التيار الكهربائي وقيمة التوتر الكهربائية ومبدأ حفظ الطاقة الكهربائية.

وبالتالي فقد ضمت الوحدات التعليمية حوالي سبع وثلاثون مفهوما تعتقد الدراسة أن التلاميذ يحملون بعض التصورات الخاطئة حولها . خلال عشر حصص بمعدل وحدة تعليمية لكل حصة ولمدة خمس اسابيع أي حصتين لكل أسبوع. وقد بدأ الباحث كل وحدة تعليمية بمقدمة شملت تاريخ الحصة وعنوان الوحدة و الوسائل التعليمة اللازمة والمراجع المستعملة في بناء الوحدة و مؤشرات الكفاءة المستهدفة.

5. 3. ضبط دليل الأستاذ : تم عرض دليل الأستاذ في صورته الأولية على عدد من أساتذة العلوم الفيزيائية ، من ذوي الخبرة الطويلة والمشهود لهم بالكفاءة العالية في التدريس مع بعض المشرفين التربويين في ذات الاختصاص ، وذلك بغرض الافادة من ملاحظاتهم وآرائهم حول النقاط الاتية :

1- مدى ملائمة الوحدات التعليمية للإستراتيجية المقترحة .

2- سلامة اللغة المستعملة ووضوحها.

2- مناسبة الأهداف السلوكية ومؤشرات الكفاءة المستهدفة .

4- مدى ملائمة الأنشطة المقترحة لمحتوى الوحدات التعليمية المقررة على التلاميذ .

5- ملائمة الرسومات التوضيحية للأنشطة المقترحة .

6- مناسبة التطبيقات التقويمية ووضوحها .

وبعد توزيع دليل الأستاذ على المحكمين ، ثم استرجاعهما ، حيث قدم المحكمون عددًا من الآراء ، والملاحظات على الدليل بعضها يتصل بمقدمة الدليل ، والأخرى بالوحدات التعليمية ، وكان من أبزر الملاحظات ما يلي :

- التركيز على الجوانب الاجرائية للإستراتيجية بدلا من الجانب النظري لها في مقدمة الدليل .
- تحديد الاهداف السلوكية بدقة .
- توضيح بعض الرسومات المتعلقة بالتجارب المخبرية .
- توضيح دور كلا من المتعلم والمعلم في إجراءات الاستراتيجية .
- كتابة تطبيقات التقويم الختامي بدلا من الاكتفاء برقم وصفحة التطبيق .

وبعد تفحص الملاحظات ، أخذ الباحث بتلك الملاحظات ، وقام بإجراء التعديلات اللازمة ، وعليه خرج الدليل في صورته النهائية ، وبذلك تكون الدراسة اطمأنت إلى ضبط دليل الأستاذ (المعلم).

6. دليل التلميذ إلى تعديل التصورات الخاطئة في المفاهيم الكهربائية وفق استراتيجية تعليمية/تعلّمية مبنية على التغير المفهومي :

هو عبارة عن ورقة عمل تقدم للتلاميذ في بداية كل حصة ، تضمنت الخطوات الاجرائية للإستراتيجية المقترحة بصيغ مختلفة عما جاء في دليل الأستاذ ، حيث شملت كل خطوة على نشاط تعليمي/تعلمي ينجزه التلاميذ على شكل مجموعات تعاونية(4-6) في الحصة المخبرية ، أما في الحصة الجماعية فالمجموعة تتكون من تلميذين أثنين يشتركان في إنجاز الأنشطة الواردة في الموضوع . اما عن خطوات بناء الدليل قتمت بذات الطريقة التي تم بها بناء دليل الأستاذ (الملحق رقم : ص)

7. إجراءات تنفيذ الدراسة ميدانياً :

بعد الانتهاء من تحضير موادّ الدراسة ، وأدواتها ، والتحقق من صدقها وثباتها لتكون جاهزة للتطبيق ، بدأ الباحث في العمل على تنفيذ الإجراءات اللازمة للتطبيق الميداني للدراسة وفق الخطوات الآتية :

1- الحصول على الموافقة اللازمة من الجهات الرسمية - أنظر الملحق رقم ( )- لتطبيق أدوات الدراسة ، وموادّها البحثيَة .

2- تطبيق الاختبار التشخيصي على افراد العينة التشخيصية التي اختيرت بطريقة العينة العشوائية العنقودية على تلاميذ المدارس التالية : متوسطة بحير بلحسن ومتوسطة الشهداء ومتوسطة الامين العمودي ومتوسطة دربال عبد القادر وكلها تقع جنوب المدينة ، أما متوسطة باهي على ومتوسطة عياشي عمر الطاهر فتقعان شمالها في حين كانت متوسطة زوبيدي عبد الكريم ومتوسطة الوادي غربا تقع غرب المدينة ، أما متوسطة ضيف الله أحمد ومتوسطة حويذق عبد الكريم فيقعان شرقها. وبالتالي مست الدراسة مختلف مناطق المدينة .

3- انطلق الاختبار التشخيصي صباح يوم الأحد الموافق لـ : 2016/01/17 إلى غاية يوم الخميس الموافق لـ : 2016/01/21 ، حيث دام أسبوعا كاملا .

4- تم اختيار مدرسة حمامة العلمي الواقعة جنوب المدينة بطريقة قصديه ، والتي تضم أربع أفواج تربوية لمستوى السنة الثالثة متوسط ،حيث تم بالتنسيق والتشاور مع المستشار التربوي بالمدرسة

والأستاذ المكلف بتنفيذ التجربة اختيار وبطريقة عشوائية بسيطة الفوج التربوي(3م1) ليمثّل المجموعة التجريبية ، أما المجموعة الضابطة فكانت مُمثلة بالفوج التربوي(3م4).

5- التقى الباحث الأستاذ المكلف بتنفيذ التجربة وعقد معه عدة لقاءات من أجل تدريبه على التدريس بالإستراتيجية المقترحة وقد اطمأنّ الباحث إلى استيعاب الأستاذ الطريقة الجديدة ، والمواد البحثيّة ، وتطبيقها بالطريقة المطلوبة . حيث أبدى الأستاذ استعداده و رغبته في إنجاز المهمة على أفضل وجه ، كما كان له الفضل في تدريس المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية المعتادة التي يدرس بها بقية الأفواج .

6 – قبل الانطلاق في تنفيذ التدريس بالإستراتيجية المقترحة المبنية على التغيّر المفهومي ، تم تطبيق الاختبارات القبلية (اختبار التصورات الخاطئة واختبار مهارات التفكير العلمي) على مجموعتي الدراسة ، وقام الباحث بتطبيق الاختبار بنفسه وبمساعدة الأستاذ المطبق ومستشار التربية بالمدرسة ، مع الحرص والتأكيد على توضيح تعليمات الاختبار للتلاميذ ، وكيفية الإجابة عن أسئلته ، وعدم التهاون في مراقبة التلاميذ من محاولات الغش المحتملة ، وكان ذلك يوم الأحد الموافق لـ : 2016/01/24

7- قام الباحث مع الأستاذ المطبق بتقسيم تلاميذ المجموعة التجريبية إلى مجموعات تعاونية صغيرة (4-6) أثناء الحصة المخبرية(حصة أفواج) ، والتي يكون فيها الفوج التربوي أصلا مقسم إلى فوجين بين مادة العلوم الفيزيائية ومادة العلوم الطبيعية ، أما في الحصة الجماعية فقد تم تقسيم التلاميذ إلى مجموعات صغيرة جدا تتكون من تلميذين يتعاونان في تنفيذ النشاطات معا من خلال ورقة العمل التي تُقدم لهم في بداية كل حصة.

8 – بدأ التطبيق الفعلي للتجربة صبيحة يوم الأربعاء الموافق لـ : 2016/01/27 ، وأستمر إلى غاية يوم الاربعاء الموافق لـ : 2016/03/09 ، وبلغ إجمالي الحصص عشر حصص بواقع حصتين لكل اسبوع (حصة جماعية في القسم وكانت تقدم يوم الأحد من الساعة التاسعة إلى العاشرة صباحا ، أما الثانية فكانت على شكل أفواج في المختبر ، وتقدم يوم الاربعاء بداية من الساعة العاشرة إلى الحادية عشر للفوج الأول أما الثاني فيبدأ من الساعة الحادية عشر إلى الثانية عشر)، وبذلك بلغت مدة تطبيق التجربة ستة(6) أسابيع كاملة . مع العلم أن توقيت مجال الظواهر الكهربائية ترتيبه الثالث من بين أربع مجالات مقررة لتلاميذ السنة الثالثة متوسط من خلال المنهاج التربوي الصادر عن وزارة التربية الوطنية ، وبالتالي لم يكن هذا التوقيت من اختيار الباحث . بل كانت ضرورة أملاها التوزيع السنوي للمقرر الدراسي .

9- بعد الانتهاء من التجربة قام الباحث بمعية الأستاذ المطبق بتطبيق الاختبارات البعدية للدراسة على المجموعتين التجريبية والضابطة وكان ذلك يوم الثلاثاء الموافق لـ :15 /2016/03

10- تم تصحيح الاختبارين(اختبار التصورات الخاطئة واختبار مهارات التفكير العلمي) وفقا للنموذج المعد لكل اختبار (أنظر الملحق رقم : ، ص)

8. الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة :

استخدم الباحث عددا من الأساليب الاحصائية المناسبة لطبيعة الدراسة ، ومتغيراتها ، لمعالجة البيانات وتحليلها ،وذلك باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) ، وهذه الأساليب هي:

1- معادلة كوبر (Cooper) : لحساب معامل الاتفاق بين التحليلين سواء عبر الاشخاص أو عبر الزمن ، وذلك للتأكد من ثبات تحليل محتوى مجال الظواهر الكهربائية لاستخراج المفاهيم الكهربائية المتضمنة في هذا المجال .

2- المتوسط الحسابي(Arithmetic Mean) : واستخدم في المقارنات سواء في الاختبارات القبلية لمعرفة تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية كما أستخدم أيضا في المقارنات في التطبيق البعدي للاختبارين .

3- الانحراف المعياري (Standard Deviation) : واستخدم في الكشف عن مدى التباين و التشتت الموجود بين درجات مجموعتي الدراسة ، كما تعتمد عليه كثير من الأساليب الاحصائية كاختبار(ت).

4- معاملات الصعوبة والتمييز : واستخدمت لمعرفة مدى صعوبة وسهولة فقرات الاختبارين ، وكذلك مدى قدرة الفقرات على التمييز بين فئات المفحوصين .(الملحق رقم : ، ص)

5- النسب المئوية (Percentages) : واستخدمت في معرفة نسبة شيوع التصورات الخاطئة في المفاهيم الكهربائية بين التلاميذ في التساؤل الأول للدراسة .

6- اختبار(ت) لعينتين مستقلتين(Independent Sampeles T-test) :أستخدم هذا الاختبار لمعرفة دلالة الفروق بين متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في مفاهيم التيار الكهربائي مجتمعة وفي مفاهيم كل وحدة على حدة ، كما استخدم هذا الاختبار أيضا لمعرفة دلالة الفروق بين متوسط درجات المجموعتين في مهارات التفكير العلمي مجتمعة وفي كل مهارة منفردة .

7- حجم الأثر(Effect Size) : ويعني مقدار الثقة التي يمكن أن يحصل عليها الباحث في نتائج بحثه ، كما يعتبر مكمل للدلالة الإحصائية ومقياس إضافي لاختبار دلالة الفروق ويدل على الدلالة العملية .(أبو علام ، 2006 :139). واستخدم هذا الاختبار لمعرفة حجم الأثر الذي تركته استراتيجية

التغيّر المفهومي المقترحة كمتغير مستقل على المتغيرات التابعة وهي تعديل التصورات الخاطئة لدى التلاميذ وتنمية مهارات التفكير العلمي لديهم . أما معادلته فهي : أن مربع إيتا يساوي مربع قيمة (ت) على مربع قيمة(ت) مضافا إليها درجات الحرية .

$$\eta^2 = \frac{t^2}{t^2 + \mathrm{df}}$$

خلاصة الفصل :

لقد تم تحديد المنهج الملائم للدراسة ومن التطرق لمجتمع الدراسة وعينتها وخصائصها ، ثم القيام بضبط متغيرات الدراسة ، ومنها إلى التفصيل في أدوات الدراسة والتي تكونت من تحديد المفاهيم الكهربائية التي تضمنت التصورات الخاطئة من خلال شبكة تحليل المحتوى ، ومنها إلى إجراءات بناء الاختبار التشخيصي لتعديل التصورات الخاطئة واختبار مهارات التفكير العلمي والتأكد من صدقهما وثباتهما من خلال الدراسة الاستطلاعية التي أجريت لذات الغرض . كما تطرق الفصل إلى إجراءات بناء دليلي المعلم والمتعلم وفق استراتيجية التغير المفهومي ، وأخيرا تطرق الفصل إلى الأساليب الاحصائية المناسبة المستعملة في الدراسة .

الفصل السابع

عرض نتائج الدراسة وتحليلها

تضمّن هذا الفصل عرضًا لنتائج الدراسة ، ثم تلا ذلك تفسير تلك النتائج ومناقشتها. وفيما يلي تفصيل ذلك : إن الغرض من الدراسة الحالية هو كشف التصورات البديلة في المفاهيم الكهربائية لدى تلاميذ الصف الثالث المتوسط ، ثم تعرّف مدى أثر الإستراتيجية المقترحة القائمة على التغير المفهومي في تعديلها ، وتنمية مهارات التفكير العلمي لديهم ولتحقيق ذلك استخدمت الدراسة المنهج الوصفي لكشف التصورات البديلة في المفاهيم الكهربائية ، واستخدمت التصميم شبه التجريبي لتعرف أثر الإستراتيجية المقترحة في تعديلها(تصويبها) ، وفي تنمية مهارات التفكير العلمي لدى أفراد العينة . وقد عولجت بياناتها إحصائيًّا باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) ، وبناءً عليه فقد استخدمت الدراسة اختبار (ت) للعينتين المستقلتين لاختبار فروض الدراسة جميعها .وقد تضمّن السؤال الرئيس في الدراسة ما نصّه :

"ما أثر إستراتيجية تعليمية/ تعلّمية مبنية على التغيّر المفهومي في تعديل التصورات الخاطئة وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى تلاميذ السنة الثالثة متوسط في المفاهيم الكهربائية ؟ "

وللإجابة عن السؤال الرئيس تمت الإجابة عن الأسئلة المرتبطة به على النحو الآتي :

أولاً : المرحلة التشخيصية : للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة الدراسة والذي نصه :" ما مدى شيوع التصورات الخاطئة لدى تلاميذ الصف الثالث متوسط في المفاهيم الكهربائية ؟ "

قامت الدراسة بإجراء اختبار تشخيصي على عدد من تلاميذ الصف الثالث بمدارس المرحلة المتوسطة بمدينة الوادي ، وقد بلغ عددها عشر مدارس من بين ثلاث وعشرون مدرسة ، تم اختيارهم بطريقة العينة العشوائية العنقودية ، وقد بلغ مجموع أفراد العينة ثلاث مائة وثماني عشرة (318) تلميذا وتلميذة . والجدول أدناه يوضح التكرارات ، والنسب المئوية لاستجابات أفراد العينة التشخيصية ، وتحدّد النتائج المتعلقة بتحديد التصورات الخاطئة في المفاهيم الكهربائية المضمّنة بمجال الظواهر الكهربائية في كتاب العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا للصف الثالث المتوسط من الموسم الدراسي 2015/2014 ، وفقًا للتصنيف الآتي :

(أ) – عرض النتائج : قام الباحث بجمع تكرارات الاجابات الخاطئة لكل مفهوم من المفاهيم الكهربائية الواردة في بنود الاختبار التشخيصي ، بغية حساب النسبة المئوية لشيوعها بين التلاميذ .

(ب) – تحديد المفاهيم ذات التصورات الخاطئة : بعد استخراج النسبة المئوية لكل مفهوم ، عدّ الباحث المفهوم خاطئا ، اذا بلغت نسبة الخطأ (30 %) فأكثر ، وهذا ما أخذت به العديد من الدراسات ذات العلاقة كدراسة(الزهراني ، 2013) ودراسة(الناشري ، 2008) ، وبذلك بلغ عدد المفاهيم ذات الفهم الخاطئ (19) مفهوما. من بين(20) مفهوما تضمنهم الاختبار التشخيصي ، حيث تجاوزت نسبة الخطأ فيه (30 %) فأكثر . والجدول التالي يوضح ذلك :

جدول (19)

يبين التكرارات والنسب المئوية للتصورات الخاطئة في المفاهيم الكهربائية مجتمعة

الرقم	المفهوم العلمي	تكرار ونسبة البدائل المختارة								تكرار ونسبة التصور الصحيح		تكرار ونسبة التصورات الخاطئة(البديلة)		تكرار ونسبة البيانات المفقودة	
		أ		ب		ج		د							
		ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%
1	الدارة الكهربائية	50	15,72	28	8,88	**233**	**73,27**	7	2,20	233	73,27	85	26.72	0	0
2	التيار الكهربائي	122	38,36	56	17,61	22	6,91	**115**	**36,16**	115	36,16	200	62,89	3	0,09
3	شدة التيار الكهربائي	43	13,52	76	23,89	**139**	**43,71**	57	18 %	139	43,71	176	55,34	3	0,09
4	الامبير متر	60	18,86	79	24,84	31	9,74	**144**	**45,28**	144	45,28	170	53,45	4	0,12
5	الامبير	30	9,43	**122**	**38,36**	160	50,31	6	1,88	122	38,36	196	61,63	0	0
6	المقاومة الكهربائية	58	18,23	**100**	**31,44**	107	33,64	52	16.35	100	31,44	217	68.23	1	0,31
7	الاوم متر	134	42.13	79	24,84	45	14,15	**59**	**18,55**	59	18,55	258	81,13	1	0,31
8	تأثير المقاومة	102	32,07	**95**	**29.87**	64	20,12	55	17.29	95	29.87	221	69.49	2	0.62
9	حساب المقاومة	**195**	**61,32**	36	11.32	72	22,64	13	4,08	195	61,32	121	38,05	2	0.62
10	حساب التوتر الكهربائي	132	41,50	41	12,89	20	6,28	**123**	**38,67**	123	38,67	193	60,69	2	0.62
11	الفولط متر	35	11.00	**54**	**16,98**	170	53.45	57	17.92	54	16,98	262	82.38	2	0.62
12	الفولط	103	32.38	49	15.40	**106**	**33.33**	57	17.92	106	33.33	209	65.72	3	0.94
13	حساب شدة التيار	**168**	**52.83**	23	7,23	55	17,29	68	21,38	168	52.83	146	45,91	4	1.25
14	الاستطاعة الكهربائية	107	33,64	29	9,11	**70**	**22,01**	104	32,70	70	22,01	240	75,47	8	2,51
15	العداد الكهربائية	107	33,64	**117**	**36,79**	45	14,15	45	14,15	117	36,79	197	61,94	4	1.25
16	قيمة الاستطاعة	67	21,06	10	3,14	**210**	**66,03**	31	9,74	210	66,03	108	33,96	0	0 %
17	علاقة الاستطاعة	143	44,96	39	12,26	26	8.17	**105**	**33.01**	105	33.01	208	65,40	5	1,57
18	حساب الطاقة	113	35,53	27	8,49	**121**	**38,05**	54	16,98	121	38,05	194	61,00	3	0.94
19	الربط على التفرع	70	22,01	**177**	**55,66**	35	11,00	33	10,37	177	55,66	138	43.39	3	0.94
20	الربط على التسلسل	56	17.61	43	13.52	60	18.86	**158**	**49.68**	158	49.68	159	50,00	1	0,31
المجموع										**2611**	**41,20**	3674	57,98	51	0,80

اللون الغامق يمثل التصور الصحيح

من الجدول (17) يتبيّن وجود تصورات خاطئة (بديلة) في المفاهيم الكهربائية المتضمنة في مجال الظواهر الكهربائية بنسبة تراوحت بين (26.72 % و82.38 %) وهي نسبة تدل على شيوع التصورات الخاطئة ، وأنماط الفهم الخاطئ بين أفراد عينة الدراسة في المفاهيم الكهربائية

المرتبطة بالمفاهيم التالية : التيار الكهربائي ، المقاومة الكهربائية ، التوتر الكهربائي ، الطاقة الكهربائية ، الربط على التسلسل والربط على التفرع. وفي ما يلي تفصيل لكل مفهوم على حده :

1 – التصورات الخاطئة(البديلة) المتعلقة بالتيار الكهربائي:

يوضح الجدول (18) النتائج المتعلقة بالتّصورات الخاطئة في المفاهيم الكهربائية المتعلقة بالتيار الكهربائي ، لدى تلاميذ الصف الثالث المتوسط ، وذلك على النحو الآتي :

جدول (20)

يبين التكرارات والنسب المئوية للتصورات الخاطئة في المفاهيم المتعلقة بالتيار الكهربائي

الرقم	المفهوم العلمي	تكرار ونسبة البدائل المختارة								تكرار ونسبة التصور الصحيح		تكرار ونسبة التصورات الخاطئة(البديلة)		تكرار ونسبة البيانات المفقودة	
		أ		ب		ج		د							
		ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%
1	الدارة الكهربائية	50	15,72	28	8,88	**233**	**73,27**	7	2,20	233	73,27	85	26.72	0	0
2	التيار الكهربائي	122	38,36	56	17,61	22	6,91	**115**	**36,16**	115	36,16	200	62,89	3	0,09
3	شدة التيار الكهربائي	43	13,52	76	23,89	**139**	**43,71**	57	18 %	139	43,71	176	55,34	3	0,09
4	الامبير متر	60	18,86	79	24,84	31	9,74	**144**	**45,28**	144	45,28	170	53,45	4	0,12
5	الامبير	30	9,43	**122**	**38,36**	160	50,31	6	1,88	122	38,36	196	61,63	0	0
	المجموع									**753**	**47,35**	827	52,01	10	0,62

اللون الغامق يمثل التصور الصحيح

من الجدول (18) يتبيّن وجود تصورات خاطئة (بديلة) في المفاهيم الكهربائية المتعلقة بالتيار الكهربائي لدى عينة الدراسة بنسب تراوحت بين (26.72% و 62,89%) وهي نسبة تدل على شيوع التصورات البديلة وأنماط الفهم الخاطئ في المفاهيم الكهربائية المرتبطة بمفهوم التيار الكهربائي ، وفي ما يلي تفصيل النتائج:

1-1 – مفهوم الدارة الكهربائية : أظهرت نتائج الاختبار التشخيصي شيوع تصورات خاطئة في مفهوم الدارة الكهربائية بلغت نسبة (26,72%) وقد توزعت وفقا للتصورات الخاطئة الآتية :

التصور الخاطئ (أ) : نسبة(16%) من أفراد العيّنة التشخيصية يعتقدون أن المصباح لا يتوهج إذا كانت الدارة الكهربائية مغلقة . وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية السليمة ، وهو أن المصباح لا يتوهج إذا كانت الدارة الكهربائية مفتوحة وليس العكس.

التصور الخاطئ (ب) : نسبة(9%) من أفراد العيّنة التشخيصية يعتقدون أن المصباح لا يتوهج إذا كانت الدارة الكهربائية بسيطة. وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية السليمة ، وهو أن المصباح لا يتوهج إذا كانت الدارة الكهربائية مفتوحة وليس بسيطة أو معقدة.

التصور الخاطئ (د) : نسبة(9%) من أفراد العيّنة التشخيصية يعتقدون أن المصباح لا يتوهج إذا كانت الدارة الكهربائية قديمة . وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية السليمة ، وهو أن المصباح لا يتوهج إذا كانت الدارة الكهربائية مفتوحة وليس قديمة أو جديدة.

1-2 – مفهوم التيار الكهربائي : أظهرت نتائج الاختبار التشخيصي شيوع تصورات خاطئة في مفهوم التيار الكهربائي بلغت نسبة (62,89%) وقد توزعت وفقا للتصورات الآتية:

التصور الخاطئ (أ) : نسبة(38%) من أفراد العيّنة التشخيصية يتصورون حركة الدقائق الكهربائية في دارة كهربائية تسمى بالتوتر الكهربائي. وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية السليمة ، وهو أن التوتر الكهربائي يمثل الفرق في الجهد بين نقطتين من الدارة الكهربائية ويقاس بوحدة تدعى الفوط ، وهذا يبيّن الخلط الواضح لدى أفراد عينة الدراسة بين مفهومي التيار الكهربائي والتوتر الكهربائي.

التصور الخاطئ (ب) : نسبة(18%) من أفراد العيّنة التشخيصية يتصورون حركة الدقائق الكهربائية في دارة كهربائية تسمى بالاستطاعة الكهربائية. وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية السليمة ، وهو أن الاستطاعة الكهربائية لجهاز كهربائي ما تعني قدرته على تحويل الطاقة الكهربائية إلى شكل آخر من أشكال الطاقة المختلفة. كالطاقة الميكانيكية في المحركات الكهربائية أو كالطاقة الحرارية في الفرن الكهربائي أو كالطاقة الضوئية في المصابيح المختلفة....). وتقاس الاستطاعة الكهربائي بوحدة ندعى الواط .

التصور الخاطئ (د) : نسبة(7%) من أفراد العيّنة التشخيصية يتصورون حركة الدقائق الكهربائية في دارة كهربائية تسمى بالطاقة الكهربائية. وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية السليمة ، وهو أن الطاقة الكهربائية المستهلكة لجهاز كهربائي ما ، تعني الاستطاعة الكهربائية المحولة خلال الزمن. وتقدر الطاقة الكهربائية المستهلكة بوحدة الكيلوواط ساعي أو الجول .

3-1 - مفهوم شدة التيار الكهربائي : أظهرت نتائج الاختبار التشخيصي شيوع تصورات خاطئة في مفهوم شدة التيار الكهربائي بلغت نسبة (55,34%) وقد توزعت وفقا للتصورات الخاطئة الآتية:

التصور الخاطئ (أ) : نسبة(13,52%) من أفراد العيّنة التشخيصية يتصورون أن غزارة (كميّة) الدقائق الكهربائية التي تعبر سلك ناقل خلال زمن معين ، تمثل جهة التيار الكهربائي وهم بذلك يخلطون بين مصطلح الجهة ومصطلح الشدة . وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية السليمة ، وهو أن جهة حركة التيار الكهربائي تمثل إحدى خصائص التيار الكهربائي ، حيث أن الدقائق الكهربائية تنتقل من القطب السالب للمولد إلى القطب الموجب منه . أما جهة حركة التيار الكهربائي فهي عكس حركة الدقائق الكهربائية ، حيث اصطلح العلماء على أن جهة التيار الكهربائي تكون من القطب الموجب للمولد إلى القطب السالب منه.

التصور الخاطئ (ب) : نسبة(23,89%) من أفراد العيّنة التشخيصية يتصورون أن غزارة (كميّة) الدقائق الكهربائية التي تعبر سلك ناقل خلال زمن معين ، تسمى بشدة التوتر الكهربائي ، وهنا يقع التلاميذ في التشابه بين شدة التيار الكهربائي وشدة التوتر الكهربائي ، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية السليمة ، والتي تميّز بين شدة التيار الكهربائي والتي وحدتها الآمبير وتقاس بجهاز يدعى الآمبير متر، أما شدة التوتر الكهربائي هي قيمة تقاس بوحدة الفولط ويستعمل جهاز الفولطمتر لقياس قيمته.

التصور الخاطئ (د) : نسبة(18%) من أفراد العيّنة التشخيصية يتصورون أن غزارة (كميّة) الدقائق الكهربائية التي تعبر سلك ناقل خلال زمن معين ، تسمى بشدة القوة المحركة الكهربائية ، وهنا يقع التلاميذ في الاعتقاد الخاطئ في أن شدة القوة المحركة الكهربائية هي نفسها شدة التيار الكهربائي ، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية السليمة ، والتي تميّز بين شدة التيار الكهربائي وشدة القوة المحركة الكهربائية ، حيث أن هذه الأخيرة تمثل القوة المحركة المسؤولة عن دفع الدقائق الكهربائية في الدارة الكهربائية ووحدتها الفولط .

1 -4 - مفهوم الآمبير متر : أظهرت نتائج الاختبار التشخيصي شيوع تصورات خاطئة في مفهوم الآمبير متر لقياس شدة التيار الكهربائي بلغت نسبة (53,45%) وقد توزعت وفقا للتصورات الآتية:

التصور الخاطئ (أ) : نسبة(18,86%) من أفراد العيّنة التشخيصية يعتقدون أن الجهاز المبيّن في الشكل المقابل للسؤال(4) يستعمل لقياس قيمة المقاومة الكهربائية ، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن قيمة المقاومة تقاس بجهاز يسمى بالآوم متر أو متعدد القياسات وليس الامبيرمتر الذي يستعمل لقياس شدة التيار الكهربائي.

التصور الخاطئ (ب) : نسبة(24,84%) من أفراد العيّنة التشخيصية يعتقدون أن الجهاز المبيّن في الشكل المقابل للسؤال(4) يستعمل لقياس شدة التوتر الكهربائي ، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن قيمة التوتر الكهربائي تقاس بجهاز يسمى بالفولط متر أو متعدد القياسات وليس الامبيرمتر الذي يستعمل لقياس شدة التيار الكهربائي.

التصور الخاطئ (ج) : نسبة(9,74%) من أفراد العيّنة التشخيصية يعتقدون أن الجهاز المبيّن في الشكل المقابل للسؤال(4) يستعمل لقياس التيار الكهربائي ، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن التيار الكهربائي ليس قيمة عددية حتى تقاس ، إنما هي وصف لحركة الدقائق الكهربائية ، أما ما يمكن قياسه بهذا الجهاز فهي شدة التيار الكهربائي ، وهنا يقع الخلط لدى الكثير من التلاميذ بين مفهومي التيار وشدة التيار الكهربائي.

1 -5 - مفهوم الآمبير : أظهرت نتائج الاختبار التشخيصي شيوع تصورات خاطئة في مفهوم الآمبير وهي وحدة قياس شدة التيار الكهربائي بلغت نسبة (61,63%) وقد توزعت وفقا للتصورات الآتية:

التصور الخاطئ (أ) : نسبة(9,43%) من أفراد العيّنة التشخيصية يتصورون أن الوحدة الاساسية لقياس شدة التيار الكهربائي هي الواط ، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن الواط هي الوحدة الاساسية لقياس الاستطاعة الكهربائية وليست لقياس شدة التيار الكهربائي.

التصور الخاطئ (ج) : نسبة(50,31%) من أفراد العيّنة التشخيصية يعتقدون أن الوحدة الاساسية لقياس شدة التيار الكهربائي هي الفولط ، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن الفولط هي الوحدة الاساسية لقياس القوة المحركة الكهربائية و التوتر الكهربائي وليست لقياس شدة التيار الكهربائي.

التصور الخاطئ (د) : نسبة(1,88%) من أفراد العيّنة التشخيصية يعتقدون أن الوحدة الاساسية لقياس شدة التيار الكهربائي هي الآوم ، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمي الصحيحة ، والتي مفادها أن الآوم هي الوحدة الاساسية لقياس المقاومة الكهربائية وليست لقياس شدة التيار الكهربائي.

2 – التصورات الخاطئة(البديلة) المتعلقة بالمقاومة الكهربائي:

يوضح الجدول (19) النتائج المتعلقة بالتّصورات الخاطئة في المفاهيم الكهربائية المتعلقة بالمقاومة الكهربائية ، لدى تلاميذ الصف الثالث المتوسط ، وذلك على النحو الآتي :

الجدول(21)

التكرارات والنسب المئوية للتصور الصحيح والخاطئ لمفاهيم المقاومة الكهربائية

الرقم	المفهوم العلمي	تكرار ونسبة البدائل المختارة								تكرار ونسبة التصور الصحيح		تكرار ونسبة التصورات الخاطئة(البديلة)		تكرار ونسبة البيانات المفقودة	
		أ		ب		ج		د							
		ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%
6	المقاومة الكهربائية	58	18,23	**100**	**31,44**	107	33,64	52	16.35	100	31,44	217	68.23	1	0,31
7	الاوم متر	134	42.13	79	24,84	45	14,15	**59**	**18,55**	59	18,55	258	81,13	1	0,31
8	تأثير المقاومة على شدة التيار	102	32,07	**95**	**29.87**	64	20,12	55	17.29	95	29.87	221	69.49	2	0.62
9	حساب المقاومة	**195**	**61,32**	36	11.32	72	22,64	13	4,08	195	61,32	121	38,05	2	0.62
	المجموع									**449**	**35,29**	817	64,22	6	0,47

اللون الغامق يمثل التصور الصحيح

من الجدول (19) يتبيّن وجود تصورات خاطئة (بديلة) في المفاهيم الكهربائية المتعلقة بالمقاومة الكهربائية لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بنسبة تراوحت بين (38,05% و 81,13%) وهي نسبة تدل على شيوع التصورات البديلة وأنماط الفهم الخاطئ في المفاهيم الكهربائية المرتبطة بمفهوم المقاومة الكهربائية ، وفي ما يلي تفصيل النتائج:

2-1- مفهوم المقاومة الكهربائية : أظهرت نتائج الاختبار التشخيصي شيوع تصورات خاطئة في مفهوم المقاومة الكهربائية بلغت نسبة (68,23%) وقد توزعت وفقا للتصورات الآتية:

التصور الخاطئ (أ) : نسبة(18,23%) من أفراد العيّنة التشخيصية يتصورون أننا نستخدم العمود الكهربائي من أجل إعاقة مرور التيار الكهربائي في الدارة الكهربائية ، وهذا يتعارض تصور خاطئ مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن العمود الكهربائي هو بمثابة المضخة التي تدفع الدقائق الكهربائية في الدارة الكهربائية عن طريق القوة المحركة الكهربائية والتي تمثل خاصية مميّزة للعمود الكهربائي ، وليست أداة لإعاقة التيار الكهربائي.

التصور الخاطئ (ج) : نسبة(33,64%) من أفراد العيّنة التشخيصية يتصورون أننا نستخدم المنصهرة من أجل إعاقة مرور التيار الكهربائي في الدارة الكهربائية ، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن المنصهرة هي عنصر كهربائي يستعمل لحماية الدارات الكهربائية من خطر حدوث قصور(Court-circuit) في الدارة الكهربائية من شأنه يحدث خللا في الاجهزة الكهربائية ، أو حتى تعرض الانسان للخطر .

التصور الخاطئ (د) : نسبة(16,35%) من أفراد العيّنة التشخيصية يتصورون أننا نستخدم العدّاد الكهربائي من أجل إعاقة مرور التيار الكهربائي في الدارة الكهربائية ، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن العدّاد الكهربائي هو جهاز كهربائي يستعمل لقياس الطاقة الكهربائية المستهلكة خلال فترة من الزمن في البيوت والمؤسسات وغيرها ممن يستهلكون الطاقة الكهربائية ، وليست عنصرا لإعاقة التيار الكهربائي.

2 -2 - مفهوم الاوم متر : أظهرت نتائج الاختبار التشخيصي شيوع تصورات خاطئة في مفهوم **الاوم متر** بلغت نسبة (81,13%) وقد توزعت وفقا للتصورات الآتية:

التصور الخاطئ (أ) : نسبة(42,13%) من أفراد العيّنة التشخيصية يتصورون أنه لقياس قيمة المقاومة الكهربائية بطريقة مباشرة نستعمل جهاز يسمى بالآمبيرمتر، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن الآمبيرمتر إنما يستعمل لقياس شدة التيار الكهربائي ، وهنا يظهر الخلط بين جهاز الآوم متر وجهاز الآمبيرمتر لدى أفراد العيّنة التشخيصية.

التصور الخاطئ (ب) : نسبة(24,84%) من أفراد العيّنة التشخيصية يعتقدون أنه لقياس قيمة المقاومة الكهربائية بطريقة مباشرة نستعمل جهاز يسمى بالفولطمتر، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن الفولط متر إنما يستعمل لقياس التوتر الكهربائي والقوة المحركة الكهربائية للمولد(البطارية)، وهنا يظهر الخلط بين جهاز الآوم متر وجهاز الفولط متر لدى أفراد العيّنة التشخيصية.

التصور الخاطئ (ج) : نسبة(14,15%) من أفراد العيّنة التشخيصية يعتقدون أنه لقياس قيمة المقاومة الكهربائية بطريقة مباشرة نستعمل جهاز يسمى بالعدّاد الكهربائي ، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن والتي مفادها أن العدّاد الكهربائي إنما يستعمل لقياس الطاقة الكهربائية المستهلكة في البيوت والمؤسسات العامة ، وهنا خلط واضح بين جهاز الآوم متر وجهاز العداد الكهربائي لدى أفراد العيّنة التشخيصية.

2 –3 – مفهوم تأثير المقاومة : أظهرت نتائج الاختبار التشخيصي شيوع تصورات خاطئة في مفهوم **دور** المقاومة الكهربائية في الدارة الكهربائية بلغت نسبة (69,49%) وقد توزعت وفقا للتصورات الآتية:

التصور الخاطئ (أ) : نسبة(32,07%) من أفراد العيّنة التشخيصية يتصورون أنه عند إضافة مقاومة كهربائية R على التسلسل مع مصباح كما في الشكل المقابل للسؤال رقم (8) فإن إضاءة المصباح تزداد ، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن المقاومة الكهربائية تعمل على إعاقة مرور التيار الكهربائي في الدارة وبالتالي فإن شدة التيار تنقص ولا تزداد ، ومنه فإن إضاءة المصباح تنقص على ما كانت عليه قبل إضافة المقاومة الكهربائية.

التصور الخاطئ (ج) : نسبة(20,12%) من أفراد العيّنة التشخيصية يتصورون أنه عند إضافة مقاومة كهربائية R على التسلسل مع مصباح كما في الشكل المقابل للسؤال رقم (8) فإن إضاءة المصباح تبقى كما هي ، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن المقاومة الكهربائية تعمل على إعاقة مرور التيار الكهربائي في الدارة وبالتالي فإن

شدة التيار تنقص ، ومنه فإن إضاءة المصباح تنقص ولا تبقى كما كانت عليه قبل إضافة المقاومة الكهربائية.

التصور الخاطئ (د): نسبة(17,29%) من أفراد العيّنة التشخيصية يتصورون أنه عند إضافة مقاومة كهربائية R على التسلسل مع مصباح كما في الشكل المقابل للسؤال رقم (8) فإن إضاءة المصباح تزداد حتى يحترق المصباح ، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن المقاومة الكهربائية تعمل على إعاقة مرور التيار الكهربائي في الدارة وبالتالي فإن شدة التيار تنقص ، ومنه فإن إضاءة المصباح تنقص على ما كانت عليه قبل إضافة المقاومة الكهربائية ولا يحترق المصباح كما يعتقد بعض أفراد العيّنة التشخيصية.

2 -4 - مفهوم حساب قيمة المقاومة : أظهرت نتائج الاختبار التشخيصي شيوع تصورات خاطئة في مفهوم حساب قيمة المقاومة بلغت نسبة (38,05%) وقد توزعت وفقا للتصورات الآتية:

التصور الخاطئ (ب) : نسبة(11.32%) من أفراد العيّنة التشخيصية يتصورون أنه عند تطبيق توتر كهربائي قيمته(6 فولط) بين طرفي مقاومة كهربائية ، ويمر بها تيار شدته(0,2 آمبير)، فإن قيمتها تساوي: (0,033Ω) وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، لأن قانون آوم يقول أن قيمة المقاومة الكهربائية إنما هي حاصل قسمة التوتر الكهربائي المطبق بين طرفي المقاومة على شدة التيار الكهربائي الذي يجتازها ، وليس العكس كما يعتقد بعض أفراد العيّنة التشخيصية ، حينما يقسمون شدة التيار الكهربائي على التوتر الكهربائي.

التصور الخاطئ (ج) : نسبة(22,64%) من أفراد العيّنة التشخيصية يتصورون أنه عند تطبيق توتر كهربائي قيمته(6 فولط) بين طرفي مقاومة كهربائية ,و يمر بها تيار شدته(0,2 آمبير) ، فإن قيمتها تساوي =(1,2 Ω) وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، لأن قانون آوم يقول أن قيمة المقاومة الكهربائية إنما هي حاصل قسمة التوتر الكهريائي المطبق بين طرفي المقاومة على شدة التيار الكهربائي الذي يجتازها ، وليس حاصل ضرب التوتر الكهربائي في شدة التيار الكهربائي ، كما يعتقد بعض أفراد العيّنة التشخيصية ، وهذا عجز واضح استخدام العلاقات الرياضية لدى الكثير من تلاميذ المرحلة المتوسطة.

التصور الخاطئ (د) : نسبة(4,08%) من أفراد العيّنة التشخيصية يتصورون أنه عند تطبيق توتر كهربائي قيمته(6 فولط) بين طرفي مقاومة كهربائية ,و يمر بها تيار شدته(0,2 آمبير) ، فإن قيمتها تساوي =(6,2 Ω) وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، لأن قانون آوم يقول أن قيمة المقاومة الكهربائية إنما هي حاصل قسمة التوتر الكهربائي المطبق بين طرفي المقاومة على شدة التيار الكهربائي الذي يجتازها ، وليس حاصل جمع التوتر الكهربائي مع شدة التيار الكهربائي ، كما يعتقد بعض أفراد العيّنة التشخيصية ، وهذا عجز واضح لدى البعض منهم في توظيف العلاقات الرياضية في حل المسائل الفيزيائية .

3- التصورات الخاطئة(البديلة) المتعلقة بالتوتر الكهربائي :

يوضح الجدول (20) النتائج المتعلقة بالتّصورات الخاطئة في المفاهيم الكهربائية المتعلقة بمفاهيم التوتر الكهربائي ، لدى تلاميذ الصف الثالث المتوسط ، وذلك على النحو الآتي :

الجدول(22)

يبين التكرارات والنسب المئوية للتصورات الخاطئة المتعلقة بمفاهيم التوتر الكهربائي

الرقم	المفهوم العلمي	تكرار ونسبة البدائل المختارة								تكرار ونسبة التصور الصحيح		تكرار ونسبة التصورات الخاطئة(البديلة)		تكرار ونسبة البيانات المفقودة	
		أ		ب		ج		د							
		ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%
10	حساب التوتر الكهربائي	132	41,50	41	12,89	20	6,28	**123**	**38,67**	123	38,67	193	60,69	2	0.62
11	الفولط متر	35	11.00	**54**	**16,98**	170	53.45	57	17.92	54	16,98	262	82.38	2	0.62
12	الفولط	103	32.38	49	15.40	**106**	**33.33**	57	17.92	106	33.33	209	65.72	3	0.94
13	علاقة التوتر بشدة التيار	**168**	**52.83**	23	7,23	55	17,29	68	21,38	168	52.83	146	45,91	4	1.25
	المجموع									**451**	**35,45**	810	63,67	11	0,86

اللون الغامق يمثل التصور الصحيح

من الجدول (20) يتبيّن وجود تصورات خاطئة (بديلة) في المفاهيم الكهربائية المتعلقة بالتوتر الكهربائي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بنسبة تراوحت بين (45,91% و 82;38%) وهي نسبة تدل على شيوع التصورات البديلة ، وأنماط الفهم الخاطئ في المفاهيم الكهربائية المرتبطة بمفهوم التوتر الكهربائي ، وفي ما يلي تفصيل النتائج:

3 -1 - مفهوم قيمة التوتر الكهربائي : أظهرت نتائج الاختبار التشخيصي شيوع تصورات خاطئة في مفهوم التوتر الكهربائي بلغت نسبة (60,69%) وقد توزعت وفقا للتصورات الآتية:

التصور الخاطئ (أ) : نسبة(41,50%) من أفراد العيّنة التشخيصية يعتقدون أنه إذا كان لدينا مقاومة كهربائية قيمتها(60Ω) و يمر بها تيار كهربائي شدته(6A) فإن قيمة التوتر الكهربائي المطبق بين طرفيها تساوي =(10V)، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، لأن قانون آوم يقول أن قيمة التوتر الكهربائية إنما هي حاصل ضرب قيمة المقاومة الكهربائية في شدة التيار الكهربائي الذي يجتازها ، وليس حاصل قسمة المقاومة الكهربائية على شدة التيار الكهربائي ، وهذا يدل على قصور في فهم وتطبيق العلاقات الرياضية.

التصور الخاطئ (ب): نسبة(12,89%) من أفراد العيّنة التشخيصية يعتقدون أنه إذا كان لدينا مقاومة كهربائية قيمتها(60Ω) و يمر بها تيار كهربائي شدته (6A) فإن قيمة التوتر الكهربائي المطبق بين طرفيها تساوي =(66V) ، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، لأن قانون آوم يقول أن قيمة التوتر الكهربائية إنما هي حاصل ضرب المقاومة الكهربائية في شدة التيار الكهربائي الذي يجتازها ، وليس حاصل جمع المقاومة الكهربائية مع شدة التيار الكهربائي ، وهذا يدل على عجز لدى التشخيص في استيعاب المعادلات الرياضية.

التصور الخاطئ (ج): نسبة(6,28%) من أفراد العيّنة التشخيصية يعتقدون أنه إذا كان لدينا مقاومة كهربائية قيمتها(60Ω) و يمر بها تيار كهربائي شدته(6A) ، فإن قيمة التوتر الكهربائي المطبق بين طرفيها تساوي =(0,1V) ، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، لأن قانون آوم يقول : أن قيمة التوتر الكهربائية إنما هو حاصل ضرب المقاومة الكهربائية في شدة التيار الكهربائي الذي يجتازها ، وليس حاصل قسمة شدة التيار الكهربائي على قيمة المقاومة الكهربائية ، وهذا يدل على عدم القدرة على تطبيق المعادلات الرياضية.

3 -2 - مفهوم الفولط متر: أظهرت نتائج الاختبار التشخيصي شيوع تصورات خاطئة في مفهوم توصيل **الفولط متر** بلغت نسبة (82,38%) وقد توزعت وفقا للتصورات الخاطئة الآتية :

التصور الخاطئ (أ): نسبة(11,00%) من أفراد العيّنة التشخيصية يعتقدون أن جهاز الفولطمتر يوصل في الدارات الكهربائية أثناء القياس بطريقة الربط المختلط ، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، التي تؤكد على ربط جهاز الفولطمتر على التفرع بين طرفي العنصر المراد قياس التوتر الكهربائي له أو القوة المحركة الكهربائية للمولد(البطارية). وليس

الربط المختلط هي الطريقة المناسبة لاستعمال الفولطمتر بشكل سليم ، وهذا يعني أن هؤلاء التلاميذ يرون أن طريقة توصيل الجهاز لا تهم إن كانت على التفرع أو على التسلسل .

التصور الخاطئ (ج): نسبة(53;45%) من أفراد العيّنة التشخيصية يعتقدون أن جهاز الفولطمتر يوصل في الدارات الكهربائية أثناء القياس بطريقة الربط على التسلسل(التوالي) ، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، التي تؤكد على ربط جهاز الفولطمتر على التفرع بين طرفي العنصر المراد قياس التوتر الكهربائي له أو القوة المحركة الكهربائية للمولد(البطارية). وليس الربط على التسلسل هي الطريقة المناسبة لاستعمال الفولطمتر بشكل سليم . وهنا يقع التلاميذ في الخلط بين طريقة توصيل جهاز الآمبيرمتر الذي يربط على التسلسل وجهاز الفولطمتر الذي يربط على التفرع ، وذلك بسبب تشابه الأجهزة وتقارب الأسماء.

التصور الخاطئ (د): نسبة(17,92%) من أفراد العيّنة التشخيصية يتصورون أنه لا تهم طريقة ربط جهاز الفولطمتر في الدارات الكهربائية أثناء القياس ، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، التي تؤكد على ربط جهاز الفولطمتر على التفرع بين طرفي العنصر المراد قياس التوتر الكهربائي أو القوة المحركة الكهربائية للمولد(البطارية) له. وليس بأيّ طريقة أخرى غير الربط على التفرع كما يعتقد بعض افراد العينة التشخيصية .

3 -3 - مفهوم الفولط : أظهرت نتائج الاختبار التشخيصي شيوع تصورات خاطئة في مفهوم الفولط كوحدة لقياس التوتر الكهربائي بلغت نسبة (65,72%) وقد توزعت وفقا للتصورات الخاطئة الآتية :

التصور الخاطئ (أ): نسبة(32,38%) من أفراد العيّنة التشخيصية يتصورون أننا نرمز لوحدة قياس القوة المحركة الكهربائية للعمود الكهربائي بالرمز(Ω) ، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن هذا الرمز (Ω) يمثل الرمز النظامي وحدة قياس المقاومة الكهربائية وتسمى بالآوم، وليس رمزا لوحدة قياس القوة المحركة الكهربائية والتي رمزها (v) وتسمى بالفولط . وهذا يبيّن خلط كبير بين الوحدات لدى الكثير من تلاميذ العيّنة التشخيصية.

التصور الخاطئ (ب): نسبة(15,40%) من أفراد العيّنة التشخيصية يعتقدون أننا نرمز لوحدة قياس القوة المحركة الكهربائية للعمود الكهربائي بالرمز (A) ، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن هذا الرمز (A) يمثل وحدة قياس شدة التيار الكهربائي وتسمى بالآمبير، وليس رمزا لوحدة قياس القوة المحركة الكهربائية والتي رمزها (v) وتسمى بالفولط .وهذا يبيّن خلط كبير بين الوحدات لدى الكثير من تلاميذ العيّنة التشخيصية.

التصور الخاطئ (د): نسبة(17,92%) من أفراد العيّنة التشخيصية يتصورون أننا نرمز لوحدة قياس القوة المحركة الكهربائية للعمود الكهربائي بالرمز (KW.h) ، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن هذا الرمز (KW.h) يمثل وحدة قياس الطاقة الكهربائي وتسمى الكيلو واط ساعي ، وليس رمزا لوحدة قياس القوة المحركة الكهربائية والتي رمزها (v) وتسمى بالفولط . وهذا يبيّن خلط كبير بين الوحدات لدى الكثير من تلاميذ العيّنة التشخيصية.

3 -4 - مفهوم علاقة التوتر الكهربائي بشدة التيار الكهربائي : أظهرت نتائج الاختبار التشخيصي شيوع تصورات خاطئة في مفهوم علاقة التوتر الكهربائي بشدة التيار الكهربائي بلغت نسبة (45,91%) وقد توزعت وفقا للتصورات الخاطئة الآتية:

التصور الخاطئ (ب): نسبة(7,23%) من أفراد العيّنة التشخيصية يعتقدون أنه إذا كان لدينا مصباح يحمل الدلالتين(12V -21W) كما في الشكل المقابل(السؤال رقم:13) فإن شدة التيار الكهربائي القصوى التي يتحملها تساوي :(0,57A) ، ، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن شدة التيار القصوى التي يتحملها المصباح هي حاصل قسمة الاستطاعة الكهربائية المحولة على توتر تشغيل هذا المصباح. وليس حاصل قسمة التوتر الكهربائي على الاستطاعة الكهربائية المحولة ، وهذا يبيّن عجز واضح في تطبيق العلاقات الرياضية لدى بعض تلاميذ العيّنة التشخيصية .

التصور الخاطئ (ج): نسبة(17,29%) من أفراد العيّنة التشخيصية يعتقدون أنه إذا لدينا كان مصباح يحمل الدلالتين(12V -21W) كما في الشكل المقابل(السؤال رقم:13) فإن شدة التيار الكهربائي القصوى التي يتحملها تساوي: (9A)، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية

الصحيحة ، والتي مفادها أن شدة التيار القصوى التي يتحملها المصباح هي حاصل قسمة الاستطاعة الكهربائية المحولة على توتر تشغيل هذا المصباح. وليس حاصل طرح التوتر الكهربائي من الاستطاعة الكهربائية المحولة ، وهذا يبيّن عجز واضح لاستعمال العلاقات الرياضية لدى بعض تلاميذ العيّنة التشخيصية .

التصور الخاطئ (د): نسبة(21,38%) من أفراد العيّنة التشخيصية يتصورون أنه إذا لدينا كان مصباح يحمل الدلالتين(12V -21W) كما في الشكل المقابل(السؤال رقم:13) فإن شدة التيار الكهربائي القصوى التي يتحملها تساوي :(33A) ، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن شدة التيار القصوى التي يتحملها المصباح هي حاصل قسمة الاستطاعة الكهربائية المحولة على توتر تشغيل هذا المصباح. وليس حاصل ضرب الاستطاعة الكهربائية المحولة في التوتر الكهربائي ، وهذا يبيّن خلط واضح لاستعمال العلاقات الرياضية لدى بعض تلاميذ العيّنة التشخيصية.

4- المفاهيم المتعلقة بالطاقة الكهربائية :

يوضح الجدول (21) النتائج المتعلقة بالتّصورات الخاطئة في المفاهيم الكهربائية المتعلقة بمفاهيم بالطاقة الكهربائية ، لدى تلاميذ الصف الثالث المتوسط ، وذلك على النحو الآتي :

الجدول(23)

يبين التكرارات والنسب المئوية للتصورات الخاطئة للمفاهيم المتعلقة بالطاقة الكهربائية

الرقم	المفهوم العلمي	تكرار ونسبة البدائل المختارة								تكرار ونسبة التصور الصحيح		تكرار ونسبة التصورات الخاطئة(البديلة)		تكرار ونسبة البيانات المفقودة	
		أ		ب		ج		د							
		ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%
14	الاستطاعة الكهربائية	107	33,64	29	9,11	**70**	**22,01**	104	32,70	70	22,01	240	75,47	8	2,51
15	العداد الكهربائي	107	33,64	**117**	**36,79**	45	14,15	45	14,15	117	36,79	197	61,94	4	1.25
16	قيمة الاستطاعة الكهربائية	67	21,06	10	3,14	**210**	**66,03**	31	9,74	210	66,03	108	33,96	0	0 %
17	علاقة الاستطاعة	143	44,96	39	12,26	26	8.17	**105**	**33.01**	105	33.01	208	65,40	5	1,57
18	حساب الطاقة	113	35,53	27	8,49	**121**	**38,05**	54	16,98	121	38,05	194	61,00	3	0.94
	المجموع									**623**	**39,18**	947	59,55	20	1,25

اللون الغامق يمثل التصور الصحيح

من الجدول (21) يتبيّن وجود تصورات خاطئة (بديلة) في المفاهيم الكهربائية المتعلقة بالطاقة الكهربائية لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بنسبة تراوحت بين (33,96% و% 75,47) وهي نسبة

تدل على شيوع التصورات البديلة ، وأنماط الفهم الخاطئ في المفاهيم الكهربائية المرتبطة بمفهوم الطاقة الكهربائية ، وفي ما يلي تفصيل ذلك :

4 -1 - مفهوم الاستطاعة الكهربائية : أظهرت نتائج الاختبار التشخيصي شيوع تصورات خاطئة في مفهوم الاستطاعة الكهربائية بلغت نسبة (75,47%) وقد توزعت وفقا للتصورات الخاطئة الآتية :

التصور الخاطئ (أ) : نسبة(33,64%) من أفراد العيّنة التشخيصية يتصورون أن الدلالة (100W) المسجلة على المصباح الكهربائي تعني الطاقة الكهربائية التي يستهلكها المصباح ، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن الطاقة الكهربائية المستهلكة تقاس بوحدة الكيلو واط ساعي ورمزها(KW.h) ، بينما الدلالة المسجلة على المصباح (100W) تحمل الرمز(W) وهي تمثل وحدة قياس استطاعة التحويل الكهربائي للمصباح . وهذا يبين مدى الخلط لدى تلاميذ العينة التشخيصية بين الرموز النظامية لمفهوم الطاقة الكهربائية أو مفهوم الاستطاعة الكهربائية ..

التصور الخاطئ (ب) : نسبة(9,11%) من أفراد العيّنة التشخيصية يتصورون أن الدلالة (100W) المسجلة على المصباح الكهربائي تعني التوتر الكهربائي لتشغيل المصباح ، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن التوتر الكهربائي يقاس بوحدة الفولط ورمزه (V)، بينما الدلالة المسجلة على المصباح(100W) تحمل الرمز(W) وهي تمثل وحدة قياس استطاعة التحويل الكهربائي للمصباح . وهذا يبين مدى الخلط لدى تلاميذ العينة التشخيصية بين الرموز النظامية لمفهوم التوتر الكهربائية أو مفهوم الاستطاعة الكهربائية .

التصور الخاطئ (د) : نسبة(32,70%) من أفراد العيّنة التشخيصية يتصورون أن الدلالة (100W) المسجلة على المصباح الكهربائي تعني شدة التيار الكهربائي الذي يتحمله المصباح ، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن شدة التيار الكهربائي تقاس بوحدة الآمبير ورمزه (A)، بينما الدلالة المسجلة على المصباح(100W) تحمل الرمز(W) وهي تمثل وحدة قياس استطاعة التحويل الكهربائي للمصباح . وهذا يبين مدى الخلط

لدى تلاميذ العينة التشخيصية بين الرموز النظامية لمفهوم شدة التيار الكهربائي أو مفهوم الاستطاعة الكهربائية .

4 -2 - مفهوم العداد الكهربائي : أظهرت نتائج الاختبار التشخيصي شيوع تصورات خاطئة في مفهوم **العداد الكهربائي** بلغت نسبة (61,94%) وقد توزعت وفقا للتصورات الآتية:

التصور الخاطئ (أ) : نسبة(33,64%) من أفراد العيّنة التشخيصية يتصورون أن الجهاز المقابل في السؤال(15) يستعمل من أجل قياس شدة التيار الكهربائي ، ، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن شدة التيار الكهربائي تقاس بجهاز الامبير متر أو متعدد القياسات ، بينما الجهاز المقابل يستعمل لقياس الطاقة الكهربائية المستهلكة في البيوت والمؤسسات العامة ، ويسمى بالعداد الكهربائي. وهذا يبين القصور الذي يمتلكه التلاميذ في التمييز بين شدة التيار الكهربائي والطاقة الكهربائية والأجهزة التي تقيس كلا منهما .

التصور الخاطئ (ج): نسبة(14,15%) من أفراد العيّنة التشخيصية يتصورون أن الجهاز المقابل في السؤال(15) يستعمل من أجل قياس التوتر الكهربائي المستخدم في البيوت ، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن التوتر الكهربائي يقاس بجهاز الفولط متر أو متعدد القياسات ، بينما الجهاز المقابل يستعمل لقياس الطاقة الكهربائية المستهلكة في البيوت والمؤسسات العامة ، ويسمى بالعداد الكهربائي. . وهذا يبين القصور الذي يمتلكه التلاميذ في التمييز بين التوتر الكهربائي والطاقة الكهربائية والأجهزة التي تقيس كلا منهما .

التصور الخاطئ (د) : نسبة(14,15%) من أفراد العيّنة التشخيصية يعتقدون أن الجهاز المقابل في السؤال(15) يستعمل من أجل قياس المقاومة الكهربائية للمصابيح المستخدمة في البيوت ، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن المقاومة الكهربائية تقاس بجهاز الآوم متر أو متعدد القياسات ، بينما الجهاز المقابل يستعمل لقياس الطاقة الكهربائية المستهلكة في البيوت والمؤسسات العامة ، ويسمى بالعداد الكهربائي. وهذا يبين القصور الذي يمتلكه التلاميذ في التمييز بين المقاومة الكهربائية للمصابيح والطاقة الكهربائية التي تستهلكها المصابيح والأجهزة التي تقيس كلا منهما.

4 –3 – مفهوم قيمة (دلالة) الاستطاعة الكهربائية : أظهرت نتائج الاختبار التشخيصي شيوع تصورات خاطئة في مفهوم دلالة(قيمة) الاستطاعة الكهربائية بلغت نسبة (33,96%) وقد توزعت وفقا للتصورات الآتية:

التصور الخاطئ (أ) : نسبة(21,06%) من أفراد العيّنة التشخيصية يعتقدون أن المصباح الأكثر استهلاكا للتيار الكهربائي هو المصباح الذي يحمل الدلالة(100W)، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن شدة التيار الكهربائي تزداد بزياد الاستطاعة الكهربائية المحولة ، وبالتالي فإن المصباح الأكثر استهلاكا للتيار الكهربائي هو الذي يحمل الدلالة (200W) . وهذا يبين مدى عجز تلاميذ العينة التشخيصية عن إدراك العلاقة بين شدة التيار الكهربائي واستطاعة التحويل الكهربائي للأجهزة الكهربائية .

التصور الخاطئ (ب) : نسبة(3,14%) من أفراد العيّنة التشخيصية يتصورون أن المصباح الأكثر استهلاكا للتيار الكهربائي هو المصباح الذي يحمل الدلالة(150W)، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن شدة التيار الكهربائي تزداد بزياد الاستطاعة الكهربائية المحولة ، وبالتالي فإن المصباح الأكثر استهلاكا للتيار الكهربائي هو الذي يحمل الدلالة (200W) وهذا يبين مدى عجز تلاميذ العينة التشخيصية عن إدراك العلاقة بين شدة التيار الكهربائي واستطاعة التحويل الكهربائي للأجهزة الكهربائية .

التصور الخاطئ (د) : نسبة(9,74%) من أفراد العيّنة التشخيصية يتصورون أن المصباح الأكثر استهلاكا للتيار الكهربائي هو المصباح الذي يحمل الدلالة(180W)، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن شدة التيار الكهربائي تزداد بزياد الاستطاعة الكهربائية المحولة ، وبالتالي فإن المصباح الأكثر استهلاكا للتيار الكهربائي هو الذي يحمل الدلالة(200W) وهذا يبين مدى عجز تلاميذ العينة التشخيصية عن إدراك العلاقة بين شدة التيار الكهربائي واستطاعة التحويل الكهربائي للأجهزة الكهربائية .

4 –4 – مفهوم معادلة الاستطاعة الكهربائية : أظهرت نتائج الاختبار التشخيصي شيوع تصورات خاطئة في مفهوم التوتر الكهربائي بلغت نسبة (65,40%) وقد توزعت وفقا للتصورات الخاطئة الآتية:

التصور الخاطئ (أ) : نسبة(44,96%) من أفراد العيّنة التشخيصية يعتقدون أن علاقة الاستطاعة الكهربائية بالتيار الكهربائي والتوتر الكهربائي هي أن الاستطاعة الكهربائية تساوي حاصل قسمة التوتر الكهربائي على شدة التيار الكهربائي ، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن الاستطاعة تتناسب طردا مع ضرب شدة التيار الكهربائي مع التوتر الكهربائي ، وهذا يدل على انتشار خلط كبير لدى العيّنة التشخيصية بين العلاقات الرياضية.

التصور الخاطئ (ب) : نسبة(12,26%) من أفراد العيّنة التشخيصية يتصورون أن علاقة الاستطاعة الكهربائية بالتيار الكهربائي والتوتر الكهربائي هي أن الاستطاعة الكهربائية تساوي حاصل قسمة شدة التيار الكهربائي على التوتر الكهربائي ، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن الاستطاعة تتناسب طردا مع ضرب شدة التيار الكهربائي مع التوتر الكهربائي ، وهذا يدل على انتشار خلط كبير لدى العيّنة التشخيصية بين العلاقات الرياضية.

التصور الخاطئ (ج) : نسبة(8,17%) من أفراد العيّنة التشخيصية يعتقدون أن علاقة الاستطاعة الكهربائية بالتيار الكهربائي والتوتر الكهربائي هي أن الاستطاعة الكهربائية تساوي حاصل جمع شدة التيار الكهربائي على التوتر الكهربائي ، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن الاستطاعة تتناسب طردا مع ضرب شدة التيار الكهربائي مع التوتر الكهربائي ، وليس مع جمعهما ، وهذا يدل على انتشار خلط كبير لدى العيّنة التشخيصية بين العلاقات الرياضية.

4 -5- مفهوم حساب الطاقة الكهربائية : أظهرت نتائج الاختبار التشخيصي شيوع تصورات خاطئة في مفهوم التوتر الكهربائي بلغت نسبة (61,00%) وقد توزعت وفقا للتصورات الخاطئة الآتية :

التصور الخاطئ (أ) : نسبة(35,53%) من أفراد العيّنة التشخيصية يتصورون أنه عند تشغيل المصباح المقابل في السؤال رقم(18) والذي يحمل الدلالتين (60W – 230V) لمدة ساعتين ، فإن الطاقة الكهربائية التي يستهلكها تساوي :(460Wh)وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة

العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن الطاقة الكهربائية المستهلكة لهذا المصباح تساوي ضرب الاستطاعة الكهربائية للمصباح في زمن تشغيله ويساوي :(120Wh) ، وليس ضرب التوتر الكهربائي في زمن تشغيل المصباح ، وهذا يبيّن مدى عجز تلاميذ العيّنة التشخيصية في استخدام المعادلات الرياضية .

التصور الخاطئ (ب) : نسبة(8,49%) من أفراد العيّنة التشخيصية يعتقدون أنه عند تشغيل المصباح المقابل في السؤال رقم(18) والذي يحمل الدلالتين (60W – 230V) لمدة ساعتين ، فإن الطاقة الكهربائية التي يستهلكها تساوي:(115 Wh) وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها **أن** الطاقة الكهربائية المستهلكة لهذا المصباح تساوي ضرب الاستطاعة الكهربائية للمصباح في زمن تشغيله ويساوي :(120Wh) ، وليس حاصل قسمة التوتر الكهربائي على زمن تشغيل المصباح ، وهذا يبيّن مدى الخلط الذي يقع فيه بعض تلاميذ هذه العيّنة.

التصور الخاطئ (د) : نسبة(16,98%) من أفراد العيّنة التشخيصية يتصورون أنه عند تشغيل المصباح المقابل في السؤال رقم(18) والذي يحمل الدلالتين (60W – 230V) لمدة ساعتين ، فإن الطاقة الكهربائية التي يستهلكها تساوي=30 Wh وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها **أن** الطاقة الكهربائية المستهلكة لهذا المصباح تساوي جداء الاستطاعة الكهربائية للمصباح في زمن تشغيله ويساوي = 120Wh ، وليس حاصل قسمة الاستطاعة الكهربائية للمصباح على زمن تشغيله ، وهذا يبيّن مدى الخلط الذي يقع فيه بعض تلاميذ هذه العيّنة.

5- المفاهيم المتعلقة بطريقة تركيب الدارات الكهربائية :

يوضح الجدول (22) النتائج المتعلقة بالتّصورات الخاطئة في المفاهيم الكهربائية المتعلقة بطريقة تركيب الدارات الكهربائية ، لدى تلاميذ الصف الثالث المتوسط ، وذلك على النحو الآتي :

الجدول(24)

يبين التكرارات والنسب المئوية للتصورات الخاطئة للمفاهيم المتعلقة بطريقة تركيب الدارات الكهربائية

الرقم	المفهوم العلمي	تكرار ونسب البدائل المختارة								تكرار ونسبة التصور الصحيح		تكرار ونسبة التصورات الخاطئة(البديلة)		تكرار ونسبة البيانات المفقودة	
		أ		ب		ج		د							
		ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%
19	الربط على التفرع	70	22,01	**177**	**55,66**	35	11,00	33	10,37	177	55,66	138	43.39	3	0.94
20	الربط على التسلسل	56	17.61	43	13.52	60	18.86	**158**	**49.68**	158	49.68	159	50,00	1	0,31
	المجموع									**335**	**54.73**	273	44.60	4	0.65

اللون الغامق يمثل التصور الصحيح

من الجدول (22) يتبيّن وجود تصورات خاطئة (بديلة) في المفاهيم الكهربائية المتعلقة بالتوتر الكهربائي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بنسبة تراوحت بين (43.39 % و 50,00%) وهي نسبة تدل على شيوع التصورات البديلة ، وأنماط الفهم الخاطئ في المفاهيم الكهربائية المرتبطة بمفهوم طريقة تركيب الدارات الكهربائية ، وفي ما يلي تفصيل النتائج:

5 -1 - مفهوم التركيب على التفرع (التوازي) : أظهرت نتائج الاختبار التشخيصي شيوع تصورات خاطئة في مفهوم التوتر الكهربائي بلغت نسبة (43,39 %) وقد توزعت وفقا للتصورات الخاطئة الآتية:

التصور الخاطئ (أ) : نسبة(22,01%) من أفراد العيّنة التشخيصية يتصورون أنه عند احتراق أحد المصابيح ، كما في الشكل المقابل في السؤال رقم(19) ، فإن بقية المصابيح المربوطة معه لا تضئ جميعها . وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن المصابيح لا تضيء جميعها ، إلا إذا كانت مربوطة على التسلسل ، لأن احتراق أحدها يعني أن الدارة أصبحت مفتوحة ، و بالتالي فإن بقية المصابيح المربوطة معه لا تضيء جميعها ، أما التركيب المبيّن في الشكل(مصابيح الزينة و الاحتفالات ...)، فهي مربوطة على التفرع ، وفي هذه الحالة فإن بقية المصابيح تضيء ما عدا المصباح المحترق فقط . وهذا يبيّن عدم تمييز التلاميذ بين مميزات كل تركيب سواء الربط على التسلسل أو على التفرع.

التصور الخاطئ (ج) : نسبة (11,00%) من أفراد العيّنة التشخيصية يتصورون أنه عند احتراق أحد المصابيح ، كما في الشكل المقابل في السؤال رقم(19) ، فإن بقية المصابيح المربوطة معه يضئ منها مصباحين فقط. وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن بقية المصابيح تضيء ما عدا المصباح المحترق فقط. ، لأن التركيب المبيّن في الشكل(مصابيح الزينة والاحتفالات ...)، مربوطة على التفرع. وهذا يبيّن عدم تمييز التلاميذ بين مميزات كل تركيب سواء الربط على التسلسل أو على التفرع.

التصور الخاطئ (د) : نسبة (10,37%) من أفراد العيّنة التشخيصية يعتقدون أن أنه عند احتراق أحد المصابيح ، كما في الشكل المقابل في السؤال رقم(19) ، فإن بقية المصابيح المربوطة معه يضئ منها مصباح واحد فقط . وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن بقية المصابيح تضيء ما عدا المصباح المحترق فقط. ، لأن التركيب المبيّن في الشكل(مصابيح الزينة والاحتفالات ...)، مربوطة على التفرع. وهذا يبيّن عدم تمييز التلاميذ بين مميزات كل تركيب سواء الربط على التسلسل أو على التفرع.

5 -2 - مفهوم التركيب على التسلسل : أظهرت نتائج الاختبار التشخيصي شيوع تصورات خاطئة في مفهوم التوتر الكهربائي بلغت نسبة (50,00%) وقد توزعت وفقا للتصورات الآتية:

التصور الخاطئ (أ) : نسبة(17,61%) من أفراد العيّنة التشخيصية يعتقدون أنه عندما يكون لديك مصباحين(L_1, L_2) متماثلين كما في الشكل المقابل في السؤال رقم(20)، و كان التوتر بين طرفي المصباح(L_2) يساوي($V_2 = 4,5$ v)، فإن التوتر بين طرفي المولد(V_1) يساوي :(4,5 v)، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن التوتر الكهربائي للمولد يمثل التوتر الكلي في حالة الربط على التسلسل (كما في هذه الحالة) والذي يساوي مجموع التوترات الجزئية للمصابيح ، ولا يكون تساوي للتوترات الجزئية مع التوتر الكلي للمولد.

التصور الخاطئ (ب) : نسبة(13,52%) من أفراد العيّنة التشخيصية يتصورون أنه عندما يكون لديك مصباحين(L_1, L_2) متماثلين كما في الشكل المقابل في السؤال رقم(20)، و كان التوتر بين طرفي المصباح(L_2) يساوي($V_2 = 4,5$ v)، فإن التوتر بين طرفي المولد(V_1) يساوي :(1v) ، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن التوتر الكهربائي

للمولد يمثل التوتر الكلي في حالة الربط على التسلسل (كما في هذه الحالة) والذي يساوي مجموع التوترات الجزئية للمصابيح ، حيث التوتر الكلي للمولد لا يساوي قسمة التوترات الجزئية. كما يعتقد بعض تلاميذ العيّنة التشخيصية.

التصور الخاطئ (ج) : نسبة(18,86%) من أفراد العيّنة التشخيصية يتصورون أنه عندما يكون لديك مصباحين(L1,L2) متماثلين كما في الشكل المقابل في السؤال رقم(20)، وكان التوتر بين طرفي المصباح(L2) يساوي(V2= 4,5 v)، فإن التوتر بين طرفي المولد(V1) يساوي(0 v) ، وهذا تصور خاطئ يتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة ، والتي مفادها أن التوتر الكهربائي الكلي للمولد في حالة الربط على التسلسل (كما في هذه الحالة) يساوي مجموع التوترات الجزئية للمصابيح ، ولا يساوي طرح التوترات الجزئية للمصابيح.

وبنهاية هذا العرض قام الباحث بتصنيف نسب الشيوع للتصورات البديلة في مستويات(مرتفع ، متوسط ، منخفض) وحساب النسب المئوية ، وقد ورد المعيار الآتي لدى عدد من الدراسات منها: دراسة الزهراني(2012) ودراسة الاسمر(2008) في تحديد هذه المستويات والجدول(23) يوضح ذلك:

جدول(25)

يبين التكرارات والنسب المئوية لمستويات التصورات الخاطئة للعينة التشخيصية

مستويات التصورات الخاطئة	المعيار	تكرار التصورات الخاطئة	النسبة المئوية لكل مستوى
مرتفع	%100 – %70	3	%15
متوسط	% 69 – %50	12	%60
منخفض	%49 – %30	5	%25
المجموع		20	%100

ويتضح من الجدول(23) أن أكبر التكرارات للتصورات الخاطئة يقع في المستوى المتوسط حيث بلغت نسبة تكرارات هذا المستوى بالنسبة لمجموع التصورات الخاطئة (60%) ، بينما بلغت نسبة تكرارات المستوى المنخفض بالنسبة لمجموع التصورات الخاطئة (25%)، أما نسبة تكرارات

المستو المرتفع فبلغت(15%) ، ويرى الباحث أن هذه النسب تدل على وجود تصورات خاطئة حقيقية لدى التلاميذ تستوجب التعديل ، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة(زيتون ،1998) ودراسة (عبده ، 2000) ودراسة(البلبيسي ، 2006) ودراسة(الفرا ،2002) ودراسة (الناشري ، 2009) ودراسة (الزهراني ،2013) و دراسة(مصطفى ، 2013)

نتائج الإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة الدراسة:

وينص السؤال الثاني على: " هل يختلف التدريس بالإستراتيجية المقترحة المبنية على التغيّر المفهومي عن التدريس بالطريقة المعتادة ، في تعديل التصورات الخاطئة في بعض المفاهيم الكهربائية المتعلقة بالتيار الكهربائي مجتمعة (التيار الكهربائي المستمر ، المقاومة الكهربائي ، التوتر الكهربائي ، الطاقة والاستطاعة الكهربائيتان ، طريقة تركيب الدارات الكهربائية) لدى تلاميذ الصف الثالث المتوسط ؟ "

وللإجابة عن هذا السؤال تمت صياغة الفرضية الصفرية التالية:

لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (0,05) بين متوسط درجات الطلاب في المجموعة التجريبية الذين درسوا مجال الظواهر الكهربائية بإستراتيجية التغيّر المفهومي ومتوسط درجات أقرانهم في المجموعة الضابطة الذين درسوا نفس المحتوى بالطريقة المعتادة ، في الاختبار البعدي للتصورات الخاطئة للمفاهيم المتعلقة بالتيار الكهربائي .

وللتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث بحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ودلالة الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار (t.test independent sample)لدرجات كل من المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التصورات البديلة للمفاهيم المتعلقة بالتيار الكهربائي مجتمعة والجدول التالي يوضح ذلك :

الجدول(26)

نتائج اختبار(ت) للعينتين المستقلتين لحساب الفرق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التحصيل البعدي لمفاهيم التيار الكهربائي مجتمعة

المفاهيم الكهربائية	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة(ت)	مستوى الدلالة	مربع إيتا η^2
المفاهيم المتعلقة بالتيار الكهربائي	التجريبية	28	5.79	2.470	2.587	.012* دالة	0,10
	الضابطة	31	4.10	2.534			
المفاهيم المتعلقة بالمقاومة الكهربائية	التجريبية	28	4.29	2.507	2.574	.013* دالة	0,10
	الضابطة	31	2.77	1.995			
المفاهيم المتعلقة بالتوتر الكهربائي	التجريبية	28	4.07	2.324	4.846	.000* دالة	0,29
	الضابطة	31	1.74	1.264			
المفاهيم المتعلقة بالطاقة والاستطاعة الكهربائيتان	التجريبية	28	4.43	2.860	2.929	.005* دالة	0,13
	الضابطة	31	2.32	2.663			
المفاهيم المتعلقة بالربط على التسلسل والتفرع	التجريبية	28	1.54	1.232	3.216	.002* دالة	0,15
	الضابطة	31	.68	.791			
المفاهيم الكهربائية مجتمعة	التجريبية	28	20.11	7.510	4.222	.000* دالة	0,37
	الضابطة	31	11.61	7.898			

* دالة عند مستوى(0,05)

يتضح من الجدول (24) أن قيمة(ت=**2.587**) وهي دالة عند مستوى دلالة (**.012**) وهذا يعني وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة ولقد كانت الفروق لصالح أفراد المجموعة التجريبية في اختبار التصورات الخاطئة للمفاهيم الكهربائية المتعلقة بالتيار الكهربائي البعدي مما يعني أن الاستراتيجية المقترحة أثرت عليهم إيجابيًا .وبذلك يتم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل والذي ينص على أنه : "توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (α=0,05) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط درجات أقرانهم في المجموعة الضابطة في اختبار التصورات البديلة لمفاهيم التيار الكهربائي تعزي لاستخدام الاستراتيجية المقترحة.

كما يظهر من الجدول(24)أن حجم الأثر للإستراتيجية المقترحة المبنية على التغير المفهومي في تعديل التصورات الخاطئة للمفاهيم الكهربائية المتعلقة بالتيار الكهربائي مقاسًا بمربع إيتا بلغ **(0,10)** وهذا يعني أن(**10%**) من التباين الكلي للمتغير التابع(تعديل التصورات الخاطئة للمفاهيم الكهربائية المتعلقة بمفاهيم التيار الكهربائي) يعود إلى تأثير المتغير المستقل (الإستراتيجية المقترحة المبنية على التغير المفهومي) وهو حجم أثر كبير ، مما يعني وجود دلالة عملية للنتائج. وهذا يعني أن الإستراتيجية المقترحة قد نجحت في التأثير على المجموعة التجريبية بشكل كبير في تعديل تصورات التلاميذ الخاطئة في المفاهيم الكهربائية المتعلقة بالتيار الكهربائي.

ويتضح من الجدول (24) أن قيمة(ت=2.574) وهي دالة عند مستوى دلالة **(013.)** وهذا يعني وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة ولقد كانت الفروق لصالح أفراد المجموعة التجريبية في اختبار التصورات الخاطئة للمفاهيم الكهربائية المتعلقة بمفاهيم المقاومة الكهربائية البعدي مما يعني أن الاستراتيجية المقترحة أثرت عليهم إيجابيًا .وبذلك يتم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل والذي ينص على أنه : "توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى(α=0,05) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط درجات أقرانهم في المجموعة الضابطة في اختبار التصورات البديلة لمفاهيم المقاومة الكهربائية تعزي لاستخدام استراتيجية التغيّر المفهومي المقترحة .

كما يظهر من الجدول(24)أن حجم الأثر للإستراتيجية المقترحة المبنية على التغير المفهومي في تعديل التصورات الخاطئة للمفاهيم الكهربائية المتعلقة بمفاهيم المقاومة الكهربائية مقاسًا بمربع إيتا بلغ **(0,10)** وهذا يعني أن(**10%**) من التباين الكلي للمتغير التابع(تعديل التصورات الخاطئة للمفاهيم الكهربائية المتعلقة بمفاهيم المقاومة الكهربائية) يعود إلى تأثير المتغير المستقل (الإستراتيجية المقترحة المبنية على التغير المفهومي) وهو حجم أثر كبير ، مما يعني وجود دلالة عملية للنتائج. وهذا يعني أن الإستراتيجية المقترحة قد نجحت في التأثير على المجموعة التجريبية بشكل كبير في تعديل تصورات التلاميذ الخاطئة في المفاهيم الكهربائية المتعلقة بمفاهيم المقاومة الكهربائية.

ويتضح من الجدول (24) أن قيمة (ت=**4.846**) وهي دالة عند مستوى دلالة (**000.**) وهذا يعني وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة ولقد كانت الفروق لصالح أفراد المجموعة التجريبية في اختبار التصورات الخاطئة للمفاهيم الكهربائية المتعلقة بمفاهيم التوتر الكهربائي البعدي مما يعني أن الاستراتيجية المقترحة أثرت عليهم إيجابيًا .وبذلك يتم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل والذي ينص على : "توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى(α=0,05) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط درجات أقرانهم في المجموعة الضابطة في اختبار التصورات البديلة لمفاهيم التوتر الكهربائي ، تعزي لاستخدام استراتيجية التغيّر المفهومي المقترحة. "

كما يظهر من الجدول(26)أن حجم الأثر للإستراتيجية المقترحة المبنية على التغير المفهومي في تعديل التصورات الخاطئة للمفاهيم الكهربائية المتعلقة بمفاهيم التوتر الكهربائي مقاسًا بمربع إيتا بلغ (**0,29**) وهذا يعني أن(**%**29) من التباين الكلي للمتغير التابع(تعديل التصورات الخاطئة للمفاهيم الكهربائية المتعلقة بمفاهيم التوتر الكهربائي) يعود إلى تأثير المتغير المستقل (الإستراتيجية المقترحة المبنية على التغير المفهومي) وهو حجم أثر كبير ، مما يعني وجود دلالة عملية للنتائج. وهذا يعني أن الإستراتيجية المقترحة قد نجحت في التأثير على المجموعة التجريبية بشكل كبير في تعديل تصورات التلاميذ الخاطئة في المفاهيم الكهربائية المتعلقة بمفاهيم التوتر الكهربائي .

ويتضح من الجدول (24) أن قيمة(ت=2.929) وهي دالة عند مستوى دلالة (.005) وهذا يعني وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة ولقد كانت الفروق لصالح أفراد المجموعة التجريبية في اختبار التصورات الخاطئة للمفاهيم الكهربائية المتعلقة بمفاهيم الطاقة الكهربائية البعدي مما يعني أن الاستراتيجية المقترحة أثرت عليهم إيجابيًا .وبذلك يتم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل والذي ينص على : "توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى(α=0,05) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط درجات أقرانهم في المجموعة الضابطة في اختبار التصورات البديلة لمفاهيم الطاقة الكهربائية ، تعزي لاستخدام استراتيجية التغيّر المفهومي المقترحة .

كما يظهر من الجدول(24)أن حجم الأثر للإستراتيجية المقترحة المبنية على التغير المفهومي في تعديل التصورات الخاطئة للمفاهيم الكهربائية المتعلقة بمفاهيم الطاقة الكهربائية مقاسًا بمربع إيتا بلغ (**0,13**) وهذا يعني أن(13%) من التباين الكلي للمتغير التاب(تعديل التصورات الخاطئة للمفاهيم الكهربائية المتعلقة بمفاهيم الطاقة والاستطاعة الكهربائيتان) يعود إلى تأثير المتغير المستقل(الإستراتيجية المقترحة المبنية على التغير المفهومي) وهو حجم أثر كبير ، مما يعني وجود دلالة عملية للنتائج. وهذا يعني أن الإستراتيجية المقترحة قد نجحت في التأثير على المجموعة التجريبية بشكل كبير في تعديل تصورات التلاميذ الخاطئة في المفاهيم الكهربائية المتعلقة بمفاهيم الطاقة الكهربائية .

ويتضح من الجدول (24) أن قيمة(ت=3.216) وهي دالة عند مستوى دلالة (.002) وهذا يعني وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة ولقد كانت الفروق لصالح أفراد المجموعة التجريبية في اختبار التصورات الخاطئة للمفاهيم الكهربائية المتعلقة بطريقة تركيب الدارات الكهربائية البعدي مما يعني أن الاستراتيجية المقترحة أثرت عليهم إيجابيًا .وبذلك يتم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل والذي ينص على : "توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى(α=0,05) بين متوسط درجات الطلاب في المجموعة التجريبية ومتوسط درجات أقرانهم في المجموعة الضابطة في اختبار التصورات البديلة لمفاهيم طريقة تركيب الدارات الكهربائية ، تعزي لاستخدام استراتيجية التغيّر المفهومي المقترحة.

كما يظهر من الجدول(24)أن حجم الأثر للإستراتيجية المقترحة المبنية على التغير المفهومي في تعديل التصورات الخاطئة للمفاهيم الكهربائية المتعلقة بطريقة تركيب الدارات الكهربائية مقاسًا بمربع إيتا بلغ (0,15) وهذا يعني أن(15%) من التباين الكلي للمتغير التابع(تعديل التصورات الخاطئة للمفاهيم الكهربائية المتعلقة بطريقة تركيب الدارات الكهربائية) يعود إلى تأثير المتغير المستقل(الإستراتيجية المقترحة المبنية على التغير المفهومي) وهو حجم أثر كبير ، مما يعني وجود دلالة عملية للنتائج. وهذا يعني أن الإستراتيجية المقترحة قد نجحت في التأثير على المجموعة التجريبية بشكل كبير في تعديل تصورات التلاميذ الخاطئة في المفاهيم الكهربائية المتعلقة بطريقة تركيب الدارات الكهربائية .

ويتضح من الجدول (24) أن قيمة(ت=4.222) وهي دالة عند مستوى دلالة (**.000**) وهذا يعني وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة ولقد كانت الفروق لصالح أفراد المجموعة التجريبية في اختبار التصورات الخاطئة للمفاهيم الكهربائية مجتمعةً البعدي ، مما يعني أن الاستراتيجية المقترحة أثرت عليهم إيجابيًا . وبذلك يتم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل والذي ينص على : "توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى(α=0,05) بين متوسط درجات الطلاب في المجموعة التجريبية ومتوسط درجات أقرانهم في المجموعة الضابطة في اختبار التصورات البديلة للمفاهيم الكهربائية مجتمعة تعزي لاستخدام استراتيجية التغيّر المفهومي المقترحة.

كما يظهر من الجدول(24)أن حجم الأثر للإستراتيجية المقترحة المبنية على التغير المفهومي في تعديل التصورات الخاطئة للمفاهيم الكهربائية مجتمعة مقاسًا بمربع إيتا بلغ (**0,37**) وهذا يعني أن(**%**37) من التباين الكلي للمتغير التابع(تعديل التصورات الخاطئة للمفاهيم الكهربائية المتعلقة بالتيار الكهربائي مجتمعة) يعود إلى تأثير المتغير المستقل(الإستراتيجية المقترحة المبنية على التغير المفهومي) وهو حجم أثر كبير ، مما يعني وجود دلالة عملية للنتائج. وهذا يعني أن الإستراتيجية المقترحة قد نجحت في التأثير على المجموعة التجريبية بشكل كبير في تعديل تصورات التلاميذ الخاطئة في المفاهيم الكهربائية مجتمعة .

نتائج الإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة الدراسة:

وينص السؤال الثالث على أنه " هل يختلف التدريس بالإستراتيجية المقترحة المبنية على التغيّر المفهومي عن التدريس بالطريقة (التقليدية) المعتادة ، في تنمية مهارات التفكير العلمي وهي : (تحديد المشكلة ، اختيار الفرضية ، اختبار الفرضية ، التفسير ، التعميم) لدى تلاميذ السنة الثالثة متوسط ؟ "

وللإجابة عن هذا السؤال تمت صياغة الفرضية الصفرية التالية:

" لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (0,05) بين متوسط درجات الطلاب في المجموعة التجريبية الذين درسوا مجال الظواهر الكهربائية بإستراتيجية التغيّر المفهومي ومتوسط درجات

أقرانهم في المجموعة الضابطة الذين درسوا نفس المحتوى بالطريقة المعتادة ، في الاختبار البعدي لمهارات التفكير العلمي ."

وللتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث بحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ودلالة الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار(t.test independent sample) لدرجات كل من المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير العلمي البعدي ، والجدول التالي يوضح ذلك :

الجدول(27)

نتائج اختبار(ت) للعينتين المستقلتين لحساب الفرق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لمهارات التفكير العلمي مجتمعة.

مهارات التفكير العلمي	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة(ت)	مستوى الدلالة
مهارة تحديد المشكلة	التجريبية	28	2.57	1.136	2.050	.045* دال
	الضابطة	31	1.94	1.237		
مهارة اختيار الفرضية	التجريبية	28	2.39	.956	1.166	.249 غير دال
	الضابطة	31	2.06	1.181		
مهارة اختبار الفرضية	التجريبية	28	2.46	1.138	.681	.499 غير دال
	الضابطة	31	2.26	1.182		
مهارة التفسير	التجريبية	28	2.71	2.070	1.607	.114 غير دال
	الضابطة	31	2.00	1.291		
مهارة التعميم	التجريبية	28	2.04	1.319	.011	.991 غير دال
	الضابطة	31	2.03	1.016		
مهارات التفكير العلمي مجتمعة	التجريبية	28	12.18	4.691	1.549	.127 غير دال
	الضابطة	31	10.29	4.663		

* دالة عند مستوى(0,05)

ويتبين من الجدول السابق رقم(25) أن متوسط درجات التلاميذ في المجموعة التجريبية أكبر من متوسط درجات التلاميذ في المجموعة الضابطة ، حيث بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية (**2.57**) ، في حين بلغ متوسط درجات المجموعة الضابطة (**1.94**) . وهذا الفرق

في المتوسط الحسابي له دلالة إحصائية إذ بلغت قيمة (ت = **2.050**) وهي ذات دلالة إحصائياً عند مستوى (**045.**) ، ومن هنا يتبين وجود فرق ذا دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير العلمي المتعلق بمهارة تحديد المشكلة بعدياً .

وبناءً عليه تم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل الذي نصه : توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة تحديد المشكلة بعدياً ولصالح المجموعة التجريبية .

كما يتبين من الجدول السابق رقم (25) أن متوسط درجات التلاميذ في المجموعة التجريبية أكبر من متوسط درجات التلاميذ في المجموعة الضابطة ، حيث بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية (**2.39**) ، في حين بلغ متوسط درجات المجموعة الضابطة (**2.06**) . إلا أن هذا الفرق الحسابي لم يظهر له دلالة إحصائية إذ بلغت قيمة (ت = **1.166**) وهي ليست ذات دلالة إحصائياً عند مستوى (**249.**) ، ومن هنا يتبين عدم وجود فرق ذا دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة اختيار الفروض بعدياً .

وبناءً عليه تم قبول الفرض الصفري الذي نصه: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند (0,05) بين متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة اختيار الفروض بعدياً .

كما يتبين من الجدول السابق رقم (25) أن متوسط درجات التلاميذ في المجموعة التجريبية أكبر من متوسط درجات التلاميذ في المجموعة الضابطة ، حيث بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية (**2.46**) بانحراف معياري قدره **1.138**، في حين بلغ متوسط درجات المجموعة الضابطة (**2.26**) بانحراف معياري قدره **1.182**. إلا أن هذا الفرق الحسابي لم يظهر له دلالة إحصائية إذ بلغت قيمة (ت = **681.**) وهي ليست ذات دلالة إحصائياً عند مستوى (**499.**) ، ومن هنا يتبين عدم وجود فرق ذا دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة اختبار الفروض (التجريب) بعدياً .

وبناءً عليه تم قبول الفرض الصفري الذي نصه : لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند (0,05) بين متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة اختبار الفروض (التجريب) بعدياً .

كما يتبين من الجدول السابق رقم (25) أن متوسط درجات التلاميذ في المجموعة التجريبية أكبر من متوسط درجات التلاميذ في المجموعة الضابطة ، حيث بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية (**2.71**) بانحراف معياري قدره **2.070** ، في حين بلغ متوسط درجات المجموعة الضابطة (**2.00**) بانحراف معياري قدره **1.291** . إلا أن هذا الفرق الحسابي لم يظهر له دلالة إحصائية إذ بلغت قيمة (ت = **.681**) وهي ليست ذات دلالة إحصائياً عند مستوى (**.499**) ، ومن هنا يتبين عدم وجود فرق ذا دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة التفسير بعدياً .

وبناءً عليه تم قبول الفرض الصفري الذي نصه : لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند (0,05) بين متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة التفسير بعدياً .

كما يتبين من الجدول السابق رقم (25) أن متوسط درجات التلاميذ في المجموعة التجريبية أكبر من متوسط درجات التلاميذ في المجموعة الضابطة ، حيث بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية (**2.04**) بانحراف معياري قدره **1.319** ، في حين بلغ متوسط درجات المجموعة الضابطة (**2.03**) بانحراف معياري قدره **1.016** . إلا أن هذا الفرق الحسابي لم يظهر له دلالة إحصائية إذ بلغت قيمة (ت = **.011**) وهي غير ذات دلالة إحصائياً عند مستوى (**.991**) ، ومن هنا يتبين عدم وجود فرق ذا دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة التفسير بعدياً .

وبناءً عليه تم قبول الفرض الصفري الذي نصه : لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند (0,05) بين متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة التعميم بعدياً .

كما يتبّين من الجدول (25) أن المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية بلغ 12,18 بانحراف معياري قدره 4,691 أكبر من المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة والذي بلغ 10,29 بانحراف معياري قدره 4,663 ، مما يدل على تحسن في أداء المجموعة التجريبية في اختبار مهارات التفكير العلمي مقارنة بأدائها في الاختبار القبلي حيث كان المتوسط الحسابي 11,75 وبانحراف معياري قدره3,797 مقابل أداء المجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير العلمي مقارنة بأدائها في الاختبار القبلي حيث كان المتوسط الحسابي 10,90 بانحراف معياري

قدره4,504 . وكانت قيمة" ت "المحسوبة قد بلغت(1,549) وهي غير دالة إحصائياً . وهذا يعني عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير العلمي مجتمعة البعدي ، مما يعني أن الاستراتيجية المقترحة لم تؤثر عليهم إيجابيًا .وبذلك يتم رفض الفرض البديل وقبول الفرض الصفري والذي ينص على أنه : "لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى(0,05) بين متوسط درجات الطلاب في المجموعة التجريبية ومتوسط درجات أقرانهم في المجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير العلمي مجتمعة تعزي لاستخدام استراتيجية التغيّر المفهومي المقترحة.

ولتقدير حجم فاعلية استراتيجيات التغيّر المفاهيمي في تنمية التفكير العلمي تم حساب مربع إيتا (η^2) الذي بلغت قيمته 0,4 % ، وهي نسبة ما يفسره المتغير المستقل (استراتيجيات التغير المفاهيمي) ، من التباين الكلي للمتغير التابع (تنمية مهارات التفكير العلمي) . ويلحظ أن هذه النسبة تعد ذات تأثير ضعيف جدا . حيث يرى كوهين (Cohen) أن التأثير الذي يفسر حوالي 1% من التباين الكلي يعد تأثيراً ضئيلاً ، أما التأثير الذي يفسر 15 % فأكثر من التباين الكلى يعد تأثيراً كبيرًا ، وبالرغم من ذلك فلا توجد طريقة إحصائية دقيقة للوصول إلى الحكم . (أبو حطب وصادق ، 1991 : 443)

نتائج الإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة الدراسة:

وينص السؤال الرابع على :"هل توجد علاقة ارتباطيه ذات دلالة احصائية بين تعديل التصورات الخاطئة لبعض المفاهيم الكهربائية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية وتنمية مهارات التفكير العلمي لديهم ؟ "

وللإجابة على هذا السؤال تمت صياغة الفرضية الصفرية التالية :

" لا توجد علاقة ارتباطيه موجبة ذات دلالة احصائية بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في اختبار التصورات الخاطئة حول المفاهيم الكهربائية ودراجاتهم في اختبار مهارات التفكير العلمي بعدياً .

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب معاملات الارتباط بين درجات المجموعة التجريبية في اختبار التصورات الخاطئة ودراجاتهم في مهارات التفكير العلمي والجدول (26) يوضح ذلك :

جدول (28)

نتائج معامل الارتباط (r) بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في اختبار التصورات الخاطئة ودراجاتهم في اختبار مهارات التفكير العلمي .

المجموعة	درجات الاختبار	قيمة الارتباط(r)	درجة الحرية (df)	مستوى الدلالة
التجريبية	التصورات الخاطئة البعدي مهارات التفكير العلمي البعدي	**.458***	**28**	دالة عند مستوى **.014**

يتضح من الجدول(26) أنه يوجد ارتباط موجب دال إحصائيا متوسط القوة بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياس البعدي لكل من اختبار التصورات الخاطئة واختبار مهارات التفكير العلمي ، حيث بلغت قيمة (r = 0.458) وهي معامل ارتباط متوسط ينسجم مع ما توصلت إليه نتيجة الفرض السابق من أن استراتيجية التغيّر المفاهيمي لم يكن لها تأثير واضح في تنمية مهارات التفكير العلمي مجتمعة ما عدا في مهارة تحديد المشكلة . وبهذا تم قبول الفرض الرابع للدراسة ، وهذا يعني أنه عند استخدام استراتيجية التغيّر المفهومي لتعديل التصورات الخاطئة حول المفاهيم الكهربائية ، تم تنمية بعض مهارات التفكير العلمي بدرجة متوسطة .

الفصل الثامن

تفسير النتائج ومناقشتها

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد التصورات الخاطئة في المفاهيم الكهربائية لدى تلاميذ السنة الثالثة متوسط ، كما هدفت إلى اختبار أثر استراتيجية تعليمية/تعلمية مبنية على التغيّر المفهومي في تعديل التصورات الخاطئة للمفاهيم الكهربائية وتنمية ومهارات التفكير العلمي لدى تلاميذ السنة الثالثة متوسط بمتوسطة حمامة العلمي بمدينة الوادي جنوب الجزائر مقارنة بالطريقة السائدة (التقليدية) ، وقد تمت الدراسة ضمن مرحلتين متتاليتين ، فالأولى كانت المرحلة التشخيصية للتصورات الخاطئة الشائعة بين التلاميذ في المفاهيم الكهربائية ، أما الثانية فكانت المعالجة التجريبية ، حيث تم استخدام استراتيجية التغيّر المفهومي في تعديل التصورات الخاطئة وتنمية مهارات التفكير العلمي . وتمشياً مع منهجية الدراسة فقد تم تطبيق اختباري التصورات الخاطئة للمفاهيم الكهربائية ومهارات التفكير العلمي قبل تنفيذ المعالجة التجريبية وبعدها .

أولا : تفسير نتائج السؤال الأول ومناقشتها :

أظهرت نتائج استجابات تلاميذ العينة التشخيصية على اختبار التصورات الخاطئة للمفاهيم الكهربائية قبل تطبيق المعالجة التجريبية إلى تدني مستوى المعرفة العلمية الصحيحة لتلك المفاهيم ، وانتشار تصورات خاطئة حول تلك المفاهيم . حيث تراوحت نسبة شيوعها بين أفراد العينة التشخيصية بين (26.72 % و82.38 %) ، وبمتوسط حسابي بلغ 57,98% ، وهي نسبة مرتفعة تدل على تمكن التصورات الخاطئة من البنية المعرفية لأكثر من نصف التلاميذ وأنها ليست مجرد أخطاء عفوية يقع فيها التلميذ من حين لآخر ، إنما تمثل جزء في البنى المفاهيمية للتلاميذ ، ويفسر الباحث انتشار التصورات الخاطئة في المفاهيم الكهربائية لدى العينة التشخيصية من خلال الآتي :

فالنسبة للمفاهيم المتعلقة بالتيار الكهربائي المستمر : هناك خلط واضح للتلاميذ بين ما يستعملونه في واقعهم اليومي وبين المصطلح العلمي السليم فحينما يعبرون عن إضاءة المصباح في الدارة الكهربائية ، بالقول "يضيء المصباح عندما نفتح الدارة الكهربائية " وهذا تصور

خاطئ لازم التلاميذ حتى هذه المرحلة ، وبقي مقاوم للتغيير أو التعديل بأساليب التدريس التقليدية ، حيث أن المصباح يضيء عندما تكون الدارة الكهربائية مغلقة وليست مفتوحة كما يعتقد نسبة ليست قليلة من أفراد العينة التشخيصية بلغت (26,72%) كما عجزت نسبة كبير منهم بلغت(62,89%) في التعرف على الدلالة اللفظية للتيار الكهربائي كونها تمثل الحركة الاجمالية للدقائق الكهربائية في سلك ناقل من بين مفاهيم أخرى كالتوتر الكهربائي والطاقة الكهربائية والاستطاعة الكهربائية ويفسر ذلك بالدرجة العالية من التجريد لمفهوم التيار الكهربائي وبقية المفاهيم الأخرى المطروحة كبدائل للإجابة الصحيحة لدى التلاميذ ، كما أن أفراد العينة التشخيصية وجدت صعوبة في التمييز بين شدة التيار الكهربائي والتيار الكهربائي حين إجابتهم على السؤال(3) حول معنى غزارة(كمية) الدقائق الكهربائية التي تعبر سلك ناقل خلال زمن معين ، ويعزى ذلك لدرجة التعقيد لهذا المفهوم كونه مركب من مفاهيم أخرى كمفهوم كمية الكهرباء والزمن. وليست الصعوبة لديهم في المفاهيم المجردة والمعقدة فقط بل حتى في المفاهيم المحسوسة أيضا ، ففي السؤال(4) وقع ما نسبته(53,45%) في إشكال كبير لمعرفة وظيفة جهاز الآمبيرمتر ، ويفسر ذلك لتشابه أجهزة القياس من حيث الشكل ، ورغم أن وحدة شدة التيار الكهربائي(الرمز V) على شاشة الجهاز توحي بالإجابة على السؤال السابق ، إلا أن أفراد العينة التشخيصية عجزت في الإجابة عليه وعلى السؤال اللاحق أيضا(5) حين فشلوا في التعرف على الوحدة الأساسية لقياس شدة التيار الكهربائي بسبب الخلط بين المفاهيم الكهربائية الواردة كبدائل في ذات السؤال .

أما بالنسبة للمفاهيم المتعلقة بالمقاومة الكهربائية : فيفسر عجز التلاميذ على تحديد العنصر الكهربائي الذي يعيق التيار الكهربائي بقلة المعرفة السابقة لبعضها كالمقاومة أو المنصهرة أو نتيجة الخلط في وظيفة المقاومة لبعضها الآخر. كما أشكل على التلاميذ تحديد الجهاز الذي يستعمل في قياس قيمة المقاومة الكهربائية بين عدد من الأجهزة بسبب التشابه في شكل الأجهزة من جهة ، وقلّة استعمالها في المختبر لفترات طويلة من جهة أخرى . كما وجد التلاميذ صعوبة في تحديد دور المقاومة الكهربائية المربوطة على التسلسل مع مصباح كهربائي ، فهناك من يتصور أنه بوجود المقاومة الكهربائية يزداد توهج المصباح أو قد يحترق أو يبقى كما هو ، وهذا بسبب عدم معرفة الدور الحقيقي للمقاومة الكهربائية كعنصر كهربائي متناسب عكسياً مع شدة

التيار الكهربائي (أي كلما زادت قيمة المقاومة الكهربائية نقصت شدة التيار ومن ثم نقصت إضاءة المصباح) . كما عجز التلاميذ على إيجاد القيمة العددية للمقاومة من خلال معرفة قيمتي شدة التيار والتوتر الكهربائي ، حيث أظهروا وبوضوح عدم القدرة على تطبيق المعادلات الرياضية في مواقف جديدة كهذه ، ويفسر ذلك بضحالة المعرفة السابقة في الرياضيات والتدريب على التطبيقات التي تحتوي معادلات من الدرجة الأولى (ذات مجهول واحد).

أما بالنسبة للمفاهيم المتعلقة بالتوتر الكهربائي : فلقد وجد التلاميذ صعوبة أيضا في إيجاد القيمة العددية للتوتر الكهربائي من خلال قيمة المقاومة الكهربائية وشدة التيار الكهربائية ، وذلك بسبب المبررات السالفة الذكر ، أما كيفية ربط جهاز الفولطمتر في الدارة الكهربائية فهناك خلط كبير لدى العينة التشخيصية بين طريقة ربط جهاز الفولطمتر وجهاز الآمبيرمتر ، ويفسر ذلك بالتشابه بين الأجهزة من ناحية شكلها أو يعود إلى عدم المعرفة السابقة بدور كلا منهما ، بل عدم معرفة طريقة الربط ذاتها . كما لقي التلاميذ صعوبة في تحديد الوحدة الأساسية لقياس القوة المحركة الكهربائية ، وذلك بسبب الخلط بين القوة المحركة التي وحدتها الفولط ورمزه (V) وشدة التيار الكهربائي التي وحدتها(A)

أما بالنسبة للمفاهيم المتعلقة بالطاقة الكهربائية : فرغم أن الدلالة(100W) المسجلة على المصباح المنزلي منتشرة كثيرا في حياة التلاميذ اليومية إلا أنهم وجدوا صعوبة في تحديد معنى لهذه الدلالة ، وذلك بسبب عدم التمييز بين مفهومي الاستطاعة الكهربائية والطاقة الكهربائية وكأنهما شيء واحد في تصورهم . أو بين مفاهيم الاستطاعة الكهربائية ومفهومي التوتر أو التيار الكهربائيان . كما عجز تلاميذ العينة التشخيصية على التعرف على وظيفة العداد الكهربائي ، حيث هناك من ذهب إلى أنه لقياس شدة التيار الكهربائي أو لقياس التوتر الكهربائي أو حتى المقاومة الكهربائية نستعمل جهاز العداد الكهربائي ، وذلك يُفسّر نتيجة الخلط بين المفاهيم الثلاثة السابقة وصعوبة التمييز بينها . ووجد التلاميذ صعوبة بالغة في حساب قيمة الطاقة الكهربائية لمصباح كهربائي يحمل الدلالتين(60w–230v)، ويفسر ذلك باستعمال الدلالتين السابقتين في تحديد قيمة الطاقة الكهربائية دون النظر إلى مُعطى مهم جدا وهو عامل الزمن ، وحتى من انتبهوا لذلك فإنهم وقعوا فريسة الخلفية الضعيفة في استعمال المعادلات الرياضية كما تمت الإشارة لذلك سابقا . كما عجز التلاميذ في سؤال حول تحديد المعادلة الصحيحة لقياس

الاستطاعة الكهربائية بدلالة شدة التيار والتوتر الكهربائيان ، ويرجع ذلك لعدم بناء العلاقات الرياضية(المعادلات) في البنية المفاهيمية للتلاميذ من خلال خبرات وأنشطة تعليمية/تعلّمية محسوسة تكون ذات معنى لديهم ، كما أن قلة التطبيقات والتدريب في استخدام هذه المعادلات في مواقف جديدة تجعل من تلك المعادلات مآلها النسيان . كما وجد التلاميذ صعوبة في إدراك مفهوم الاستطاعة الكهربائية في علاقتها بالتيار الكهربائي على أنهما متناسبين طرداً بمعنى أنه كلما زادت استطاعة التحويل الكهربائي للمصباح زادت شدة التيار الكهربائي ، وليس العكس كما يعتقد بعض التلاميذ ، ويفسر ذلك بأن التلاميذ يتصورون أن المصباح الأكثر استطاعة للتحويل الكهربائي بأنه موفر للطاقة الكهربائية أكثر أي يستهلك شدة تيار كهربائي أقل ، وتصور خاطئ وقع فيه الكثير من أفراد العينة التشخيصية .

أما بالنسبة للمفاهيم المتعلقة بتركيب الدارات الكهربائية : يتبين من خلال ملاحظة إجابات العينة التشخيصية على (البند:19)عدم قدرتهم على إدراك مفهوم طريقة ربط الدارات الكهربائية سواء على التسلسل أو التفرع ، حيث يقعون في الخلط بين النوعين على أنه لا يوجد فرق بينهما ، حيث كانت إجاباتهم متفاوتة بين من يعتقد أنه حينما يحترق أحد المصابيح(البند:19) فإنه يضيء مصباح واحد فقط ، ويفسر ذلك بأن التيار الكهربائي يأتي من المصدر كالمأخذ(Prise) مثلا ويتوقف عند المصباح المحترق ، أو العكس لمن يعتقد أنه يضيء مصباحين فقط .وهذا تصور خاطئ وقع فيه كثير من أفراد العينة التشخيصية ، في حين أن نوع الربط له أهمية كبيرة في تركيب الدارات الكهربائية ، فعند الربط على التسلسل تكون شدّات التيار الكهربائي متساوية في أي نقطة من نقاط الدارة الكهربائية ، وأي احتراق لأحد المصابيح فإن بقية المصابيح تنطفئ جميعها ، لأن الدارة الكهربائية أصبحت مفتوحة وبالتالي فإن التيار الكهربائية لا يمر في الدارة الكهربائية ، كما أن التوتر الكهربائي الكلي الموجود بين طرفي المولد الكهربائي المغذي للدارة الكهربائية يكون مساوٍ لمجموع التوترات الكهربائية الموجودة بين طرفي كل عنصر من عناصر الدارة الكهربائية ، أما في حالة الربط على التفرع فإن الأمر يختلف ، حيث أن شدة التيار الكهربائي الكلي الصادرة عن العنصر المغذي للدارة يساوي لمجموع شدّات التيار الفرعية المارة في كل عنصر من عناصر الدارة الكهربائية المربوطة على التفرع ، أما التوتر الكلي بين طرفي المولد المغذي للدارة الكهربائية فإنه مساوٍ لكل توتر كهربائي فرعي بين طرفي كل عنصر من

عناصر الدارة الكهربائية ، وأن أي خلل(احتراق مصباح مثلا) في أي فرع من فروع الدارة الكهربائية لا يؤثر على بقية الفروع ، لأن الدارة تكون مفتوحة في الفرع الذي فيه المصباح المحترق ، وهذا ما جاء في (البند:19) ، حيث أن مصابيح الزينة المستعملة في الاحتفالات كانت مربوطة على التفرع ، ومصابيح الإنارة المنزلية كذلك . كما أن عجز التلاميذ كان واضحا للاستدلال على قيمة التوتر الكهربائي من خلال الرسم في (البند:20) الذي يبين دارة كهربائية مربوطة على التسلسل ، مع العلم التوتر الكهربائي الكلي الموجود بين طرفي المولد المغذي للدارة يساوي لمجموع التوترات الموجودة بين طرفي كل مصباح ، ويفسر ذلك بعدم إدراكهم لمعنى الربط على التسلسل وما يترتب عليه من معرفة واستخدام لمعادلات رياضية محددة جانب التلاميذ الصواب في ذلك.

وعموما فإن انتشار التصورات الخاطئة بين أفراد العينة التشخيصية قد يعزى إلى جملة من الأسباب والعوامل منها الآتي :

عوامل تتعلق بالمفاهيم الكهربائية : إن طبيعة المفاهيم الكهربائية تحتاج في بنائها لدى التلميذ إلى التصورات الذهنية والتكوينات الفرضية أو النظرية في تعلّمها ، كما أن مستويات تعلّم المفاهيم الكهربائية ترتبط بمستويات عالية من التجريد والتعقيد ، كمفهوم التيار الكهربائي أو التوتر الكهربائي . كما أن الخلط في معنى المفهوم أو في الدلالة اللفظية لبعض المفاهيم العلمية ، خاصة المفاهيم التي تستخدم كمصطلحات علمية ، وأيضا في نفس الوقت كلغة دارجة بين الناس ، كما ترتبط هذه المفاهيم في بنائها على المعرفة السابقة للمتعلم .

كما أن الصور الذهنية التي يشكلها الأطفال للمفهوم الواحد تختلف باختلاف الخبرات التي يمرون بها ، وطريقة تفكيرهم بالمفهوم ، وتصورهم له ، (Barry,1979 ,P:174) وأن عملية تكوين المفهوم تنتج عن انطباع ، أو تصور فردي يختلف باختلاف الأفراد أنفسهم .(سعادة واليوسف،1988 :64). ولكن من الممكن أن يتشابه معنى المفهوم الواحد لدى الافراد المختلفين عندما تتشابه الخبرات التي يمرون بها ولكن هذا لا يعني أن الطلبة جميعهم يصلون إلى الدرجة نفسها من الفهم ، لانّ ذلك عملياً و منطقياً غير ممكن ، بسب الاختلاف في قدرات الطلبة ، لذا فمن الطبيعي أن نجد تفاوت في مستويات الطلبة وفي سن مبكرة ، كما أنها تكون

متماسكة ومقاومة للتغيير ، لأنها تكونت بطريقة شخصية ، من خلال التفاعل مع البيئة المحيطة به أو تشربها من الثقافة السائدة في مجتمعه .(عبد الرضا والعزاوي ، 2011 :150).

كما أن الخلط في المعنى الذي ينشأ بين المعاني الدارجة غير الدقيقة في معظم الحالات وبين المعاني الدقيقة لكلمات وعبارات علمية . فكلمات مثل القوة والشغل والطاقة والتيار والتوتر الكهربائيان والاستطاعة الكهربائية لها بطبيعة الحال معانيها وتعاريفها العلمية التي تختلف عن المعاني الشائعة لدى الشخص العادي محدود الخبرة العلمية. كما أن عدم تمييز التلميذ لعبارة معينة ما إذا كانت مفهوما أو قانونا أو فكرة أساسية أو تعميماً معيناً ، ولذلك يميل البعض إلى اعتبار تلك المكونات المعرفية في العلم على أنها أنواع من المفاهيم .(كاظم وزكي ، 1975 : 82)

عوامل تتعلق بالمتعلم : وتتمثل هذه العوامل بمدى استعداد المتعلم نفسه و دافعيته للتعلم بوجه عام ، وتعلم المفاهيم العلمية بشكل خاص ، وكذلك مدى اهتمامه وميوله للمادة وتعلم مفاهيمها ، كما أن النقص في الخلفية العلمية للتلميذ يساهم في تكوين تصورات خاطئة حول بعض المفاهيم الكهربائية لدى التلاميذ ، فتعلم مثلا مفهوم شدة التيار يعتمد على بعض المفاهيم الكهربائية السابقة والتكيف معها وتكوينها كما في مفاهيم : الزمن ، التيار الكهربائي ، كمية الكهرباء ، الناقل ، العازل . وبصفه عامة يرى الباحث أن انتشار التصورات الخاطئة لدى تلاميذ التشخيصية بهذا الشكل يعزى أيضا أن بعض التلاميذ كونوا أفكارا خاصة بهم تتعارض مع المعنى العلمي الصحيح ، وهذه الأفكار متمكنة وراسخة ، وهي أفكار شخصية ، تم تعلمها وتمثلها من خلال الاستخدام الآلي لها بسبب الخبرة و حيث تنشأ نتيجة الممارسة الحياتية المستمرة ، حتى اصبح استعمالها تلقائيا وبشكل غير واع .(رداد ، 2000 : 258)

وقد أوضحت الدراسات أن الطفل يفشل في تعلم المفاهيم عندما لا يستطيع فهم المعلومات نتيجة تعدد اللغات ، وعندما يبتكر الطفل لغة تكنيكية جديدة ذات وطانة خاصة به بعيدة عن الأسلوب العلمي يعبر من خلالها عن فهمه المحدود الذي يتوافق مع درجة تفكيره ليحقق تكيفه عندما يكتشف أن المفردات لديه غير دقيقة وغير واقعية للغرض وغير مشبعة لتحقيق ذاته . ومن الأسباب التي تقلص الخبرة العلمية أيضا عند الطفل سهولة الحصول على المعلومات من خلال جهاز التليفزيون تؤدي بدورها إلى الاسترخاء العقلي الذي يبعده عن التركيز أو التساؤل أو

الحوار المتفاعل ، ذلك لآن التليفزيون يقدم مواده بسهولة ودون بذل أي جهد عقلي بينما مصادر أخرى تؤدي إلى البحث والتركيز وتحتاج إلى إعداد وتدريب(بطرس ، 2004 : 208)

كما إن إحدى التفسيرات لعدم رغبة التلاميذ في الانتقال إلى نموذج جديد قد يرجع إلى أنهم يكونون ارتباطات عاطفية قوية جدا مع معتقداتهم ، فمن المعروف أن التلاميذ والعلماء على حد سواء يتمسكون بشدة بنماذجهم حتى وإن كانت هناك أدلة علمية مؤكدة تثبت أنها معيبة ، وهذا الارتباط والتعلق الشديد بالنموذج يعزى جزء منه للجانب العاطفي .(Nickerson,1998)

كما يمكن إرجاع أسباب منشأ هذه المفاهيم الخطأ إلى مرحلة مبكرة في الطفولة (على سبيل المثال سن 4 سنوات) حين يضع الأطفال تصوراتهم لتفسير الظواهر كمحاولة من جانبهم لفهم كيف يعمل العالم من حولهم ، وما هي القواعد التي تحكمه. وعلى هذا فإنه يمكن أن نفترض أن الأطفال يأتون إليها كالصفحة البيضاء ، في انتظار أن يتلقوا منها تفسيراً لما يدور حولهم من ظواهر مختلفة ، وإنما هم قد حاولوا بالفعل إيجاد تفسير لها ، وكما ذكرنا سابقا فإن هذه التفسيرات تكون في أغلب الأحيان حدسية وساذجة ، إلا أنها تظل مؤثرة على فهم الطفل للظواهر وعلى إدراكه لما يدور من حوله.(الجرواني وعبد الفتاح ،2007 : 46)

ولقد أشارت الدراسات إلى أن الطلبة لا يقبلون نموذجا جديدا للتفسير و لا يستخدمونه إلا في حالة أنهم كانوا غير راضين عن نموذجهم الحالي ، وكذلك في حالة ما إذا كان النموذج الجديد مفهوما لهم وعقولا وذا فائدة ، كما تجب الاشارة إلى أن الطلبة الأصغر سناً لا يقبلون نموذجا جديدا ما لم يكن مفهوماً لديهم . (Posner,et al,1982,p.214) . ومع ذلك يوجد عدد من العقبات المعرفية والنمائية التي يواجهها الطلبة صغار السن ولا يواجهها الطلبة الأكبر سناً ، ولذا قد يغفل المعلمون بغير قصد الاهتمام بهذه الصعوبات عندما يطلبون من الطلبة القيام بدراسة الأدلة وتقييم النماذج العلمية . ومن تلك الصعوبات ما أطلق عليه العبء المعرفي ، حيث يحدث العبء المعرفي لدى الطلبة صغار السن (المتوسط مثلا) عندما تقدم لهم كثيراً من المعلومات أو الأدلة في وقت واحد ، أو يُطلب منهم التفكير في أشياء متعددة لاستخلاص النتائج . كما أن أحد الأسباب الأخرى التي تجعل الطلبة والعلماء يجدون صعوبة في تقبل نموذج جديد هو أن نماذجهم الحالية تعمل جيداً لدرجة لا تمكنهم من تخيّل وجود نموذج أخر يمكن أن يحل محل تلك النماذج . وينبغي الاشارة هنا إلى نقطة مهمة ألا وهي أن الرضا

بالنموذج الحالي يجعل من الصعب تصور وجود نموذج آخر بديل يمكن أن يعمل أفضل منه ، فارتباطنا بنموذج ما يجعلنا غير مبالين بالنظر إلى أي احتمالات أخرى ، وبما أن الطلبة يمتلكون عادة نماذجهم العلمية الخاصة بهم فإن دافعيتهم نحو بذل الجهد في سبيل تقييم كفاءة نموذج جديد واختبار فاعليته تكوم منخفضة جداً.(جاردس ،ج وبروكسفورت ، ك، 2014 : 58)

عوامل تتعلق بالمعلم : **إن** اعتماد المعلم في تعليم المفاهيم على التلقين والحفظ الآلي يسهل نسيانها والخلط بينها ومن ثم تكوين مفاهيم خاطئة لا تنسجم مع المعرفة العلمية الصحيحة . كما أن عدم مواجهة التلاميذ بخبرات ومواقف تعلمية واقعية كافية تسمح لهم باستخدام خبراتهم السابقة ومفاهيمهم في عمليات : التمييز ، التصنيف ، والتعميم ، وهي المواقف أو العمليات التي تحدد تكوين المفاهيم العلمية واكتسابها والاحتفاظ بها . وأنّ عدم معرفة المعلم بالتصورات الخاطئة التي توجد في البنية المعرفية للتلاميذ يقوده إلى القيام بعرض المحتوى العلمي المتعلق بالمفاهيم الكهربائية بصورة مختلفة لما هو موجود في بنيته المعرفية السابقة ، كما أنه لا يهتم بإحداث الصراع و التناقض المعرفي لدى التلاميذ بين معارفهم القبلية والمعرفة الجديدة ، ولا يعمل على تغيير المفاهيم(التصورات) الخاطئة بالمفاهيم الصحيحة .كما أن التلاميذ يبنون معرفتهم بطرق مغايرة أيضا ، ويقعون في التصورات الخاطئة نتيجة فشلهم في المواءمة بين تصوراتهم القبلية الخاطئة والمعرفة الجديدة ، بسبب تشبثهم بما يحملونه من معتقات راسخة تقاوم التغيير. كما أن الأسلوب التعليمي التعلمي المتبع من قبل المعلمين الذي يعزز سيادة اتجاه استخدام نمط التعلم الصمي و المبني على المثير والاستجابة و وعدم تهيئة الأرضية الصالحة للتغيير المفاهيمي ، وخاصة وأن الطلبة يستخدمون منطقهم الخاص بالتفسير ويهملون الاجابة العلمية الصحيحة . (رداد ، 2000 : 258)

ويمكن تفسير انتشار هذا الكم من المفاهيم البديلة في ضوء الآلية التي تقدم فيها الخبرات العلمية للطالب ، إذ إن طريق التدريس السائدة تعتمد على تقديم المعرفة العلمية مجزأة ، ولا تعتمد منحى بنائياً في تقديم المعرفة العلمية للطالب وبشكل يظهر ترابطات المفاهيم العلمية ، وتمايزاتها ، وعلاقاتها الداخلية. ويظهر عجز الطلبة عن الربط بين المفاهيم من خلال الأمثلة على المفاهيم البديلة في الدارة الكهربائية ، ودور المقاومة الكهربائية في تحديد شدة التيار الكهربائي ، وقياس شدة التيار الكهربائي أو قياس التوتر الكهربائي ، إذ يشير ظهور المفاهيم

الخاطئة المتصلة بهذه المفاهيم إلى خلط مفهومي بين مفاهيم الموضوع الواحد بحيث يعبر الطالب عن أحدها بدلالة الآخر. كما أظهرت النتائج تبايناً في نوعية المفاهيم الخاطئة الأكثر شيوعاً لدى الطلبة. كما أن عدد الحصص المتاحة في الأسبوع(حصتين : حصة على شكل افواج وأخرى جماعية) لتدريس المفاهيم الكهربائية غير كاف لتدريس عدد كبير من هذه المفاهيم العالية التعقيد والتجريد . كما **أن** المحتوى المعرفي لا يراعي الخلفية المعرفية لدى المتعلمين ، وأن المفاهيم الكهربائية التي تتضمنها لا تتلاءم مع مستويات المتعلمين ، إضافة لعدم استعداد المتعلمين لتعلمها لعدم مراعاة اختلاف الثقافات والإمكانات المادية والفنية لبيئة التلاميذ .

كما تعد لغة التدريس من العوامل المهمة التي تؤثر في تعلم المفاهيم بشكل سليم ، خاصة عند تدريس المتعلمين تلك المفاهيم بلغة مختلفة عن لغتهم الأم مما يضفي غموضا لمعنى المفاهيم العلمية ومدلولاتها . وأن عدم التدقيق من جانب المعلم في اللغة التي يعرض بها المفهوم ، يمكن أن تؤدي إلى تكون التصورات البديلة والخاطئة لدى التلاميذ ، فهناك كلمات في العلوم لها استخدامات في الحياة اليومية بصورة مختلفة ، مثل توهج المصباح يعني الدارة مفتوحة أو العكس. (شهاب و الجندي ، 1999)

كما أن إن لطرائق التدريس تأثير مباشر في عملية تكوين المفاهيم العلمية واستيعابها ، حيث أن معظم الحالات التي تؤدي إلى صعوبة تعلم تلك المفاهيم تكون راجعة إلى طريقة معلم العلوم في التدريس أكثر مما هو راجع إلى المتعلمين أنفسهم .

كما أن هناك أدلة تشير إلى دور الكتب المدرسية وما تحويه من تكوين تصور خطأ عند الطلبة ، عن طبيعة بعض المفاهيم العلمية ، فقد إحتوى أحد كتب الكيمياء في السوبد مثلاً على رسم توضيحي لدورق يحتوي كلاً من البوتاسيوم والكلور في الحالة الغازية ، مع رسم لدورق يحتوي على البوتاسيوم والكلور في حالة صلبة ، مركزا – في الرسم التوضيحي– على أن المسافة ما بين الجزيئات واحدة سواء في الحالة الغازية أم في الحالة الصلبة دون أن يباعد بينهما في الحالة الغازية ، وهذا ما اسهم في تكوين مفهوم علمي خطأ عند الطلبة عن طبيعة المسافات بين الجزيئات في حالتي المادة الصلبة والغازية . (زيتون ، 2002 : 236)

وتتفق الدراسة الحالية مع العديد من الدراسات العربية و الأجنبية التي أكدت انتشار التصورات الخاطئة بين التلاميذ وفي مختلف المستويات التعليمية ومنها : دراسة (الزهراني ،2013) (مصطفى ، 2013) و(فطومة وصالح ،2011)و(حسام الدين ، 2010) و(ابو هولا والمطيري ، 2010)و(الناشري ، 2008)و(ضهير ،1430هـ) و(آل بوحاصل ، 1429هـ) و(أحمد ، 2006) و(السليم ،1424هـ) و(Lee, Y; Law, N,2001) و(Duit et al., 2003) و (Stepans, & Others,1988) و(Hewson,1983)

ثانيا : تفسير نتائج السؤال الثاني ومناقشتها :

أظهرت نتائج استجابات تلاميذ العينة العلاجية على اختبار التصورات الخاطئة للمفاهيم الكهربائية قبل تطبيق المعالجة التجريبية أن أداء مجموعتي الدراسة القبلي كانت أوساطهم الحسابية متقاربة ومنخفضة فقد بلغ الوسط الحسابي لأداء المجموعة التجريبية على اختبار التصورات الخاطئة (11.00) ، أما المجموعة الضابطة فقد بلغ وسطها الحسابي (10.10)، مع العلم أن الدرجة الكلية للاختبار كانت(40) درجة. وقد انعكس تقارب الأوساط الحسابية تلك على نتائج اختبار(ت) لبيانات مستقلة حيث لم تظهر فروق دالة احصائيا بين اداء المجموعتين مما يعني تكافؤهما قبل البدء بتنفيذ المعالجة التجريبية .

وبعد إجراء المعالجة التجريبية ، لوحظ ارتفاع بيّن في الأوساط الحسابية لأداء أفراد المجموعتين على الاختبار فقد بلغ الوسط الحسابي لأداء أفراد المجموعة التجريبية في المفاهيم الكهربائية مجتمعة(20.11) بانحراف معياري (7.510) ، في حين بلغ الوسط الحسابي لأداء أفراد المجموعة الضابطة (11.61) بانحراف معياري (7.898) . وقد انعكست تلك البيانات على نتائج اختبار(ت) لبيانات مستقلة لأداء مجموعتي الدراسة على الاختبار البعدي حيث بلغت قيمة (ت= 4.222) وهي دالة احصائيا عند مستوى الدلالة (0,001) مما يدل على وجود فرق دالا إحصائيا بين أداء المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة ولصالح الأولى . وهذا يعني أن الإستراتيجية المقترحة قد نجحت في التأثير على المجموعة التجريبية بشكل كبير في تعديل تصورات التلاميذ الخاطئة في المفاهيم الكهربائية مجتمعة . وقد جاءت هذه النتيجة منسجمة مع العديد من الدراسات العربية والأجنبية ذات الصلة ، فقد التقت مع دراسة (Hewson & Hewson,1983حيث أشارت نتائج الدراسة أن هناك تحسنا كبيرا ذا دلالة إحصائية لدى طلبة

المجموعة التجريبية في اكتساب مفاهيم الحجم والكتلة والكثافة ، يفوق اكتساب طلبة المجموعة الضابطة لهذه المفاهيم . كما تطابقت مع دراسة (Stepans,et al,1988) التي أظهرت أن كلا النموذجين التعليميين كانا فاعلين في أحداث عملية التغيير المفاهيمي في فهم الطلبة للمفاهيم الفيزيائية المتعلقة بالمفاهيم الخاصة بالطفو والغطس . كما اتفقت مع دراسة (صباريني والخطيب ، 1994) التي دلت نتائجها تفوق استراتيجية التغيّر المفهومي الصفية في تعديل التصورات البديلة المتعلقة بمفاهيم الحركة في مجال الجاذبية الأرضية لدى طلاب الصف الأول الثانوي العلمي في مدرستين حكوميتين من مدارس مدينة أربد مقارنة بالطريقة العادية . كما تطابقت مع دراسة (الكرش ، 1998) في قطر والتي أكدت على فاعلية إستراتيجيات التغيّر المفهومي الصفية في إحداث عملية التغير المفهومي للمفاهيم الرياضية (المجموعات) لدى طلاب الصف الأول الإعدادي ، وقد توصلت الدراسة إلى فاعلية استخدام إستراتيجيات التغير المفهومي في تكوين الفهم العلمي السليم . كما التقت أيضا مع دراسة(شبر، 2000) والتي توصلت إلى أن طريقة التدريس القائمة على استراتيجية التغيير المفاهيمي تفوقت على طريقة التدريس الاعتيادية في مساعدة الطلبة على الفهم السليم لمفاهيم التركيب الالكتروني للذرة. كما اتفقت مع دراسة (رداد ، 2000) التي توصلت إلى تفوق استراتيجية التغيير المفاهيمي على الطريقة التقليدية في تدريس مفاهيم الغذاء وأجهزة جسم الانسان . كما انسجمت مع دراسة(لحمدة ، 2002) وقد أشارت نتائجها إلى تفوق طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجموعة الضابطة في ستة مفاهيم من أصل أحد عشر مفهوماً من مفاهيم الروابط الكيميائية ، وتساوت معرفة طالبات المجموعتين في مفهوم واحد ، بينما تفوقت طالبات المجموعة الضابطة على طالبات المجموعة التجريبية في أربعة مفاهيم ، ولكن بشكل عام ارتفعت نسبة متوسط كلتا المجموعتين في اختبار مفاهيم الروابط الكيميائية بنسب مختلفة ، فيما عدا مفهوماً واحداً حيث تقلصت فيه نسبة طالبات المجموعة الضابطة. كما تطابقت مع دراسة (بعارة والطراونة ، 2004) التي توصلت إلى تفوق استراتيجيات التغير المفاهيمي في تغيير المفاهيم البديلة المتعلقة بمفهوم الطاقة الميكانيكية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي. كما انسجمت مع دراسة (الجميلي ، 2005) التي أكدت تفوق استخدام ثلاث استراتيجيات تدريسية للتغيير المفاهيمي لمعالجة الفهم الخاطئ للمفاهيم الرياضية لدى طلاب المرحلة المتوسطة . كما اتفقت مع دراسة (الخوالد ، 2008) التي اثبتت تفوق استراتيجية نصوص التغيير المفاهيمي في تعديل . كما التقت مع دراسة يامان(

Yaman,2010) والتي توصلت إلى فاعلية استخدام إستراتيجية التغير المفهومي في تعديل التصورات البديلة لدى عينة المعلمين المشاركين حول خصائص معلمي اللغة ذوي الفاعلية ، وممارساته التدريسية المختلفة . كما اتفقت مع دراسة(ابو هولا والمطيري ، 2010) التي وجدت فروق ذات دلالة إحصائية عند المستوى (= 0.05) بين نسب شيوع المفاهيم البديلة لدى الطلبة على اختبار المفاهيم البديلة في المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح المجموعة التجريبية . كما اتفقت مع دراسة (الشهراني ، 2013) التي توصلت إلى تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في إزالة أنماط الفهم الخاطئ في المفاهيم النحوية باستخدام استراتيجيات التغيّر المفاهيمي مقارنة بالطريقة التقليدية .

ويُفسر الباحث تفوق استراتيجية التغيّر المفهومي في تعديل التصورات الخاطئة للمفاهيم الكهربائية مجتمعة على الطريقة السائدة(التقليدية) وذلك من خلال اكساب التلاميذ الفهم الصحيح للمفاهيم الكهربائية وطرح التصورات الخاطئة الشائعة لديهم إلى الآتي :

– أن التعلم وفق الاستراتيجية المقترحة ساعدت التلميذ على بناء المعرفة بنفسه من خلال القيام بالعديد من الأنشطة والتجارب العملية مما جعل التعلم ذا معنى وقائما على الفهم لديه ، كما ساعده على إدراك المفاهيم والعلاقات بينها من خلال المعلومات والمواقف الجديدة المعدة له ومقارنتها بما هو موجود لديه من معارف سابقة وتصورات قبلية ، واستخدام ما هو معروف لديه في التعرف وفهم ما هو غير معروف ، بحيث ظهرت المعلومات الجديدة واضحة وذات معنى بالنسبة له ، وأصبحت معقولة ومقبولة ، بمعنى أنه اقتنع بصحتها وأصبحت ذات قيمة لديه وساعدته على التغلب على الصعوبات المفاهيمية التي واجهته أثناء دراسة هذه المفاهيم ، وهذا يعني أن الدراسة الحالية أكدت فعالية التدريس وفقا لإستراتيجية التغير المفاهيمي وتفوقها على الطريقة التقليدية السائدة .(شهاب والجندي ،1999 :524)

– كما تضمنت استراتيجية التغيير المفاهيمي في المجموعة التجريبية التي تم تدريسها باستخدام هذه الاستراتيجية مجموعة من التوجيهات والإرشادات وفرت بيئة تعلم خاصة في التعرف على الفهم الخطأ وتنشيطه لدى الطلبة من خلال عرض الأمثلة البسيطة والدلائل الوصفية على عدم صحة هذا الفهم ، وأعطت الطلبة فرصة لتطبيق الفهم العلمي السليم من خلال الإجابة على

التساؤلات. وربما ساعدت هذه الخصائص لمنحى التغيير المفاهيمي على إكساب الطلبة فهما أفضل لمفاهيم التيار الكهربائي .(الخوالدة ،2007 : 225)

– بالإضافة إلى وقوف المعلم على مستوى معرفة المفاهيم لتلاميذه من خلال تشخيص أنماط الفهم الخاطئ الشائعة لديهم ، يقود في كثير من الاحيان إلى انتقاء وعرض الخبرات التعليمية الجديدة وتقويمها يتلاءم والمنظومة المفهومية السابقة للتلاميذ ، فيركز على بعض المفاهيم ويطيل في توضيحها ويسهب في ضرب الأمثلة عليها أكثر من الأخرى ، وبذلك يتم اصلاح المفاهيم الأساسية التي تشكل قاعدة للمفاهيم العلمية المتطورة . كما أن المعلم في تنفيذه لخطوات التغيّر المفهومي عليه 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)

– زيادة على أن تقديم المفهوم وفق شروط محددة تفرضها البيئة المفاهيمية وما تقتضيه من خلاف يصاحب عملية التغير المفهومي يترتب عليها أن يكون المفهوم الجديد مقبولاً ومقنعاً ومفيداً يؤدي على حدوث تعلم فعال متماسك أقل عرضة للنسيان من التعلم الذي لا يأخذ في الاعتبار الفهم السابق للتلاميذ والشروط التي يجب أن تتوافر في المفهوم الجديد .(صباريني والخطيب ، 1994)

– كما أن تقديم المفهوم الجديد وفق المنطق السقراطي الذي يكون المعلم فيه الخصم بالنسبة للمادة التعليمية ، أي خصم للفهم الخطأ ، ليس خصما للتلميذ يساعد المتعلمين كثيرا في تمثل الفهم العلمي السليم للمفاهيم العلمية ، بالتالي يكون المفهوم الجديد مقبولاً ومفيداً ويؤدي إلى حدوث تعلم فعال ذي معنى (الخليلي وآخرون ، 2004 ، شبر ، 2000) .

– وأن عملية تعلم المفاهيم تتيح الفرصة أمام الطلاب لتغيير مفاهيمهم ، وتصوراتهم البديلة عبر الترسيخ والاستفادة من المعرفة والأفكار الجديدة ، وحلولها محل مثيَلاتها القديمة غير المناسبة أو الصحيحة من المنظور العلمي وبالتالي يمكن للفرد الوصول إلى المستوى المطلوب في تعلم

التغيّر المفهومي عبر اكتساب المعلومات الجديدة ، وإعادة تنظيم ما لديهم من معرفة حالية ، أو سابقة " (Vatansver,2006,p.6) .

– يرى " فيجوتسكي " أنه لا يمكن أن يحدث تنمية للمفاهيم إلا عن طريق قبول أفكار الطلاب البديلة تجاه الظواهر كنقطة بداية لتساعدهم في توسيع معرفتهم ، فالتعلم واستخدام المعرفة اليومية بمرونة أكثر وتطبيقها في مواقف عديدة لتتكامل داخل نظام أوسع وأكثر شمولية للمفاهيم العلمية يساعد على تنمية المفاهيم العلمية بشكل يضفي عليها معنى.

– ويعتبر كثير من التربويين نموذج التغيير المفاهيمي العلاج الفعّال لإحداث تعلم ذي معنى ، وإستراتيجية تعليمية تتنبأ وتعمل على تغيير المفاهيم الخاطئة لدى الطلبة ، وإحلال المفاهيم العلمية السليمة مكانها من خلال النقد والتحفيز والحث على تبني المفهوم الجديد .(رداد ، 53 : 2000)

– كما أن عدم رضا المتعلم عن منظومته المفاهيمية التي لم تستطع تفسير الظاهرة التي يتعامل معها. من خلال طرح مواقف تعليمية جديدة ، أو أحداث وظواهر تعجز مفاهيمهم عن تفسيرها ، و بصورة تدريجية ، وكلما زاد عدد المعضلات يزداد الاستياء ، وتقبلهم للخبرات الجديدة يصبح أسهل . كما أن وضوح التصور الجديد لديه بحيث يستطيع ربطه في شبكة معلوماته السابقة (أي تمثله داخليًا). و قادر على تفسير جميع جوانب القصور التي عجزت عن تفسيرها مفاهيمهم السابقة ، وغالبا ما يستعمل في مثل هذه الحالات ، التشبيهات ، أو المماثلات التجسيرية ، أو الاستعارات ، من مفاهيم وخبرات الطلبة أنفسهم ، للربط بين المفاهيم والخبرات الجديدة غير المألوفة ، والمفاهيم والخبرات المألوفة . بالإضافة أن معقولية التصور الجديد عند الفرد وقناعته به ، حيث يبرز له دوره في حل المعضلات التي لم يستطع المفهوم القديم حلها . وأن المفهوم الجديد يكون ذو فائدة للمتعلم ويحمل قيمة بالنسبة له و ومبرزا للمشاكل الموجودة لديه بحيث يصبح المتعلم قادراً على اقتراح الحلول المناسبة لتكل المشاكل . (رداد ، 2000 :56–57) و(خطايبة ، 2005 : 45) و(زيتون وزيتون ، 2006 : 219)

– وتعتبر البيئة المفاهيمية هي السياق الذي تحدث فيه عملية التغيير المفاهيمي ، ويكتسب معناه منها ، تعتمد على البنية المفاهيمية للطالب و وعلى درجة تمسكه بأنماط المفاهيم البديلة

والخاطئة . لذا ، سيكون التغيير المفاهيمي شاقا ، عندما يلتزم الطالب بافتراضاته الأساسية عن العالم والمعرفة ، لأن إجراء التغيير المفاهيمي ، يتطلب منه إحداث تغييرات كلية أو جزئية فيها وطريقة الحصول عليها . (صباريني والخطيب ،1994 : 20) ، (رداد ، 2000 :57) ، (شبر، 2000 :184) .

– كما أن إحداث تناقض بين المفهوم القبلي لدى الطالب والواقع من خلال التجريب العملي ، وبالتالي خلخلة قناعته بهذا المفهوم مما يؤدي إلى اقتناعه بخطئه ، وعندها يتم تقديم المفهوم الجديد . وحتى تتم عملية التغيير المفاهيمي عند الطالب فإن عليهم أن يشعروا بأن الأفكار التي يحملونها غير مقنعة وهذا في معظمه يتطلب مواجهتهم بمشكلات عدم الاتساق الموجودة في معتقداتهم مما يقود إلى حدوث التناقض أو عدم الاتزان المعرفي . (خطايبة ،2005 :44)

– كما أن خصوبة التصور(المفهوم) الجديد وثرائه في تقديم استبصارات واكتشافات جديدة لم تقدمه المفاهيم البديلة ، يساعد على طرح المفاهيم الخاطئة لدى المتعلم . (الزعبي ، 2004 ، 79)

– وتهتم استراتيجية التغيير المفاهيمي بالمعرفة السابقة في بنية التلاميذ لما لها من دور كبير في تكوين المعنى الجديد والذي بدوره أسهم في زيادة الفهم والاستيعاب لديهم ، وهذا ما تؤكده أمة الكريم أبو زيد(2003 ، 35) على أهمية المعرفة المسبقة الي توجد في بيئة التعلم والي تلعب دورا أساسيا في اكتساب خبرات التعلم الجديدة ، وتوجد جوا تعليميا يساعد على فهم واستيعاب المفاهيم العلمية مما يؤدي إلى ارتفاع المستوى التعليمي لتلاميذ المجموعة التجريبية. (العمري ، 2013 : 89)

– كما أن مشاركة التلاميذ من خلال العمل التعاوني في مجموعات صغيرة في الأنشطة المختلفة التي تظهر التعارض مع معارفهم السابقة ساعدتهم في مراجعة ما لديهم من مفاهيم وتصورات خاطئة .فعلى سبيل المثال تم التركيز في الاستراتيجية المقترحة على ما لدى التلاميذ من فهم(تصورات خاطئة) ، الأمر الذي أدى إلى عدم رضاهم عمّا لديهم من فهم خاطئ ، ومن ثم قبولهم للتفسيرات العلمية الصحيحة المطروحة ، وبهذه الطريقة أُتيحت للتلاميذ الفرصة للتفكير

في معرفتهم السابقة ومحاولة تعديلها إما تدريجيا(تمثلها) أو ثورياً(المواءمة)، للوصول بذلك لحالة من التوازن والتكيف المعرفي . (الخوالدة ، 2008 :295) و(الخوالدة ،2007 : 225)

ثالثاً : تفسير نتائج السؤال الثالث ومناقشتها :

أظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اختبار مهارات التفكير العلمي ككل بين المجموعتين التجريبية والضابطة . إلا في مهارة تحديد المشكلة فقد تفوقت المجموعة التجريبية على الضابطة . بينما تساوت المجموعتين في بقية المهارات الأربع الأخرى : (اختيار الفروض ، اختبار الفروض (التجريب) ، التفسير ، التعميم) .

وتتفق هذه النتائج مع دراسة غلام(2008) التي توصلت إلى تساوي المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير العلمي ككل . كما تتفق معها أيضا في تساوي المجموعتين التجريبية والضابطة في المهارات التالية :- اختبار صحة الفروض – التفسير – التعميم . بينما تختلف معها في تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في مهارة اختيار الفروض وتساوي المجموعتين في مهارة تحديد المشكلة ، حيث تساوت المجموعتين في المهارة الأولى ، وتفوقت المجموعة التجريبية على الضابطة في المهارة الثانية .

كما تتفق ايضا مع دراسة الدغيم (2002) التي أثبتت عدم فاعلية برمجية الحاسب الآلي المستخدمة في الدراسة في تنمية التفكير العلمي ، والتي أفضت نتائجها أن الفرق بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس التفكير ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة ، لم يكن دالاً إحصائياً .كما تتفق معها أيضا في أن الفرق بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمهارات(تحديد المشكلة ، اختيار الفروض ، التفسير) ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة ، لم يكن دالاً إحصائياً . وهذا يعني تساوي المجموعتين في هذه المهارات ، لكن الدراسة الحالية تختلف معها في مهارة تحديد المشكلة حيث تفوقت المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة كما توصلت الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي في مهارة (التعميم) لصالح المجموعة التجريبية. وهذا يختلف مع الدراسة الحالية حيث تساوت المجموعتين في هذه المهارة .

كما تتفق نتائج الدراسة الحالية مع دراسة القادري و آخرون (2006) في تدني مستوى التفكير العلمي لدى طلبة الجامعة أفراد البحث بشكل إجمالي ، فهو بالمستوى المقبول تربوياً ، وليس بالمستوى المتوقع من التدريس الجامعي وهو المستوى الإتقاني . كما تتفق معها أيضا في عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية لأثر الارتقاء في المستوى الدراسي لأفراد البحث من مستوى السنة الثانية إلى مستوى السنة الثالثة ، ومن مستوى السنة الثالثة إلى مستوى السنة الرابعة في مستوى تفكيرهم العلمي بشكل إجمالي .

ويفسر الباحث هذه النتيجة ليس لعدم قدرة أنشطة استراتيجية التغير المفهومي المقترحة والمتمثلة بمراحلها الأربع : مرحلة التشخيص ومرحلة تقديم المفهوم العلمي ومرحلة الصراع المعرفي وحل التعارض ومرحلة التقويم . إنما يعزى ذلك إلى انهماك الأستاذ والتلاميذ في التجارب المخبرية من أجل تعديل التصورات الخاطئة التي بحوزتهم ، والتي تتميز بأنها تصورات راسخة في أذهان التلاميذ و مقاومة للتغيير ويتشبث به التلاميذ ، والتي صرفتهم عن توظيف مهارات التفكير العلمي لديهم ، رغم أن التجارب المخبرية التي يجرونها تعتمد على المهارات الخمسة للتفكير العلمي ضمنيا ، إلا أن عدم تركيز الاستاذ المطبق عليها ، وكذا عدم امتحانهم فيها جعل من التلاميذ لا يهتمون بها . كما أن أفضل الكتب والمقررات الدراسية والوسائل التعليمية والأنشطة والمباني المدرسية رغم أهميتها لا تحقق الأهداف التربوية المنشودة ما لم يكن هناك معلم ذو كفايات تعليمية وسمات شخصية متميزة يستطيع بها إكساب تلاميذه الخبرات المتنوعة ، ويعمل على تهذيب شخصياتهم ، وتوسيع مفاهيمهم ومداركهم ، وينمي أساليب تفكيرهم وقدراتهم العقلية. (حبيب وشاهين ، 2006) ويؤكد ذلك (Goodlad,1984,P20) في دراسته لعدد من المراحل الصفية بأن محاضرات المعلم تسيطر على النشاطات الصفية ، ورغم إدراك المعلمين للهدف التربوي المذكور آنفا إلا أنه نادر التطبيق في الفصل الدراسي. وأكد **(بول)**على أن موقف ووجهات نظر وسلوكيات المعلمين تمثل في بعض الأحيان معوقات التعليم لمهارات التفكير في المدارس الأساسية .(Paul, 1990) . كما أشار أحد التربويين إلى سلبية بعض المعلمين أثناء الدرس ، واعتمادهم على التلقين والحفظ وسرد المعلومات ليتلقاها التلميذ ويحفظها ثم ينساها سريعا بحيث أن يعاد صياغة محتوى الدرس وطريقة التقويم والاختبارات لتتناسب مع خصائص تنمية مهارات التفكير .(النافع ، 2002)

كما قد يعود السبب كذلك لقصر فترة تدريب الأستاذ المطبق للتجربة على استخدام استراتيجيات التغير المفاهيمي في التدريس ، مما كان له الأثر في تنفيذه للإستراتيجية مع تلاميذه ، كما أن مدة تنفيذ الاستراتيجية المقترحة مع التلاميذ قد تكون مدة قصيرة لا تفِ بغرض تلمس التحسن في مهارات التفكير العلمي لدى المجموعة التجريبية ، حيث لم تتجاوز ستة أسابيع بمعدل حصتين في الأسبوع بواقع ساعة واحدة لكل حصة . ويُعد وقتا محدودا ليتفاعل تلاميذ المجموعة التجريبية مع نشاطات وتجارب مختلف مراحل الاستراتيجية المقترحة للتغير المفاهيمي ، وبالتالي يحتاجون إلى تدريس لفترات أطول والتدريب على مهارات التفكير العلمي والتغذية الراجعة الملائمة (الشايع و العقيل، 2009)، ويتفق هذا التحليل مع ما أظهرته نتائج دراسة ماسون (Mason, 1971) حيث تفوقت الطريقة التقليدية على الطريقة الاستقصائية في المختبر في تدريس المعلومات على مدى فترتين دراسيتين ، ولكن بعد الفترة الدراسية الثالثة تساوت الطريقتان ، كما أن الطريقة المخبرية الاستقصائية كانت أكثر فاعلية في إكساب الطلبة مهارات التفكير العلمي.

فعلى الرغم من أن الاستراتيجية المقترحة القائمة على التغير المفاهيمي تؤدي إلى تنوع خصائص البيئة المادية والنفسية للطلاب والذي تؤكده البيئة المفاهيمية لهذه الاستراتيجية ، إلا أن القدرات العقلية والفكرية للتلاميذ ليست وليدة اللحظة فهي تراكمات فكرية لعدة سنوات سابقة مر بها التلاميذ(الديب ، 2011 : 59). خاصة وأن المفاهيم الكهربائية تحتاج إلى تجارب متعددة تقوم على تحديد المشكلة وصياغة الفرضيات واختبارها للوصول إلى تفسير النتائج ومن ثم تعميمها. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة كلا من (غلام ، 2008) و (الدغيم ، 2002) اللتين توصلتا إلى أن سبب ضعف قيمة المتوسط بين المجموعتين إلى أن التفكير العلمي عملية معقدة من العمليات العقلية العليا التي تتطلب زمناً طويلاً وبرامج تدريسية مكثفة وطويلة ، ولا يمكن تنميتها بسرعة وبدرجة معقولة خلال فترة زمنية قصيرة نسبياً ، كما حدث في المعالجة التجريبية للدراسة الحالية حيث استمر التطبيق ستة أسابيع وهي فترة غير كافية لتنمية مهارات التفكير العلمي. (غلام ، 2008 : 233)

كما أن مناهج العلوم لا زالت تركز في الغالب على زيادة المعرفة لدى الطلبة لا تعميقها ، حيث تلجأ في كثير من الأحيان إلى أنشطة تركز على التقليد والمحاكاة المبنية على الملاحظة التي قليلا ما تعنى بالتفكير ، وكان من نتائج ذلك نقص في مهارات التفكير الناقد وعمليات الاستدلال القائمة على المنطق والبرهان لدى الطلبة ، كما ساهم في بناء تصورات خاطئة عن ماهية العلوم وطبيعتها لديهم (كييف وويلبريج ، 1993) عن (السليتي ومفضي ، 2012 : 81-82)

كما قد يعود السبب كذلك إلى أساليب التقويم التقليدية ، حيث أن المهمات التعليمية التي تتطلب مهارات التفكير العليا يصعب قياس نتائجها على طريق "صح وخطأ " أو "أبيض وأسود " ، لأنها قد تتضمن عدة بدائل صحيحة للإجابة ، وقد لا يكون لها إجابات صحيحة بالفعل ، وبالتالي لا بد من قياس مدى تقدم الطلبة بأساليب غير تقليدية. كما أن المناخ الصفي بمكوناته من مواد تعليمية ، وأساليب تعليم ، ومهمات تعليمية ، واتجاهات إيجابية نحو التفكير ، وتسهيلات مادية من أثاث ووسائل معينة ، يعمل على توفير مت يمكن تسميته البنية التحيتية لتعليم التفكير ، والتي يمكن أن تدعم أو تعيق انخراط المعلم والطلبة في ممارسة النشاطات التفكيرية بصورة منتظمة ومستمرة ، وبالتالي فإن المناخ الصفي يعد من العناصر المهمة في نجاح برامج تعليم التفكير(جروان ،2007 : 120-123)

كما تعزو الدراسة أيضا أن استراتيجيات التغير المفاهيمي لم تظهر تفوقا واضحا على الطريقة التقليدية في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية ، إنما يعود إلى أن المشكلات (الوضعيات الادماجية) التي طُرحت في اختبار مهارات التفكير العلمي تتحدث عن مفاهيم كهربائية ذات الصلة بالبيئة الطبيعية للتلاميذ ، وأن أفراد المجموعتين كانوا قادرين على توظيف ما لديهم من معارف مسبقة ، أو ما تعلموه أثناء دراسة هذه الوحدة التعلّمية (مجال الظواهر الكهربائية) –سواء باستخدام استراتيجيات التغيّر المفاهيمي أو بالطريقة التقليدية – في ممارسة مهارات التفكير العلمي (حل المشكلات) .

وتؤكد الادلة البحثية على أن النقص في المعلومات عن موضوع ما يحد من قدرة الطالب على تصنيف المعلومات الجديدة أو تجميعها وتوليد المماثلات وما يرتبط بها من مشكلات (الردادي ، 2002 : 46)

وفي المقابل تختلف هذه النتيجة مع دراسة بن حامد(2011) والتي أظهرت أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير العلمي ككل ، كما تختلف معها ايضا في تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في مهارة اختيار الفروض ومهارة اختبار صحة الفروض. في حين تتفق معها في تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في مهارة تحديد المشكلة فقط . كما تتفق أيضا في تساوي المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة التفسير ومهارة التعميم.

كما تختلف نتائج الدراسة الحالية ايضا مع دراسة الردادي (2002) حيث تفوقت المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في اختبار التفكير العلمي ككل. كما تختلف معها أيضا في تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في كل من المهارات الآتية : فرض الفروض ، التفسير ، التعميم ، وتساوي المجموعتين التجريبية والضابطة في نفس المهارات . بينما تتفق معها في تساوي المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة اختبار صحة الفروض ، وتفوق المجموعة التجريبية على الضابطة في مهارة تحديد المشكلة فقط .

كما تختلف نتائج الدراسة الحالية كذلك مع دراسة الجاعوني (2007) والتي بينت نتائجها تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في اختبار التفكير العلمي ككل . و تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في كل من المهارات التالية :فرض الفروض و اختبار الفروض ، و التفسير ، وتساوي المجموعتين في مهارة تحديد المشكلة فقط ، أما الدراسة الحالية فتفوقت المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في مهارة تحديد المشكلة . في حين تتفق معها في تساوى المجموعتين التجريبية و الضابطة في مهارة التعميم فقط .

رابعاً : تفسير نتائج السؤال الرابع ومناقشتها :

يتضح من الجدول(26) أنه يوجد ارتباط ليس قوياً موجب دال إحصائيا بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياس البعدي لكل من اختبار التصورات الخاطئة واختبار مهارات التفكير العلمي ، وهذا ينسجم مع نتائج الدراسة في التساؤل المتعلق بمدى تأثير استراتيجية التغير المفهومي في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى تلاميذ السنة الثالثة متوسط ، حيث لم تظهر تلك النتائج تفوق استراتيجية التغير المفهومي في تنمية مهارات التفكير العلمي مجتمعة ما

عدا مهارة تحديد المشكلة فقط التي أظهرت فرقاً دال إحصائيا لصالح المجموعة التجريبية ، ورغم ذلك فإن استخدام استراتيجية التغيّر المفهومي من أجل تعديل التصورات الخاطئة حول المفاهيم الكهربائية ، صاحبه تنمية بسيطة لمهارات التفكير العلمي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية يظهر من خلال الفروق الغير دالة إحصائياً بين المتوسطات القبلية والبعدية .

ويعزو الباحث ذلك إلى العمليات العقلية التي يمارسها المتعلم خلال المراحل الخمسة المكونة لمهارات التفكير العلمي(مهارة تحديد المشكلة و مهارة اختيار الفرضية و مهارة اختبار الفرضية و مهارة التفسير و مهارة التعميم) بالإضافة إلى عمليات التفكير التي تتطلبها الأنشطة والتجارب المخبرية من ملاحظة وتصنيف ومقارنة وتنبؤ ، وكلها متضمنة في أوراق العمل المخصصة لذلك (دليل التلميذ) ، وقد اتفقت نتيجة الدراسة الحالية مع دراسات مشابهة كما في دراسة (Kelly et al,1998) التي ربطت بين الاستدلال العلمي وفهم الطلاب لمفاهيم الكهربية ، ودراسة(Park & Han,2002) التي ربطت بين الاستدلال الاستنباطي وتصحيح التصورات البديلة عن مفاهيم القوة والحركة لدى التلاميذ ، دراسة (Ching She, 2008) التي ربطت بين ربطت بين الاستدلال العلمي والتغيير المفاهيمي من خلال نموذج التعلم القائم عللى المواقف المزدوجة ، دراسة (Lawson et al,1993) التي ربطت بين الاستدلال الاستنباطي والتغيير المفاهيمي في مجال الفيزياء .ودراسة (حسام الدين ، 2010) التي ربطت بين التغير المفاهيمي والاستدلال العلمي . وكلها دراسات توصلت إلى وجود علاقة ارتباطيه بين التدريس باستخدام استراتيجيات التغير المفهومي وتنمية مهارات التفكير العلمي المختلفة .

كما تتفق هذه النتيجة مع التأصيل النظري للعلاقة بين الاستراتيجيات المصممة التي تعتمد على بعض النماذج البنائية كالتغيّر المفهومي ودورة التعلم وخرائط المفاهيم وغيرها من النماذج المختلفة ، وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى المتعلمين وهذه النتيجة تتفق مع دراسة (أحمد ، 2006) التي أثبتت نتائج الدراسة أنه يوجد ارتباط موجب ذو دلالة إحصائية بين درجات المجموعة التجريبية البعدي لكل من التصورات البديلة وعمليات العلم الأساسية ، وهذا يعني في أنه أثناء التدريس باستخدام استراتيجية التغيّر المفهومي لتعديل التصورات الخاطئة حول المفاهيم الكهربائية المتضمنة في مجال الظواهر الكهربائية ، تتم ممارسة مهارات التفكير العلمي لتحديد المشكلة موضع الدراسة ومن ثم صياغة الفروض واختبارها من خلال التجارب التي يجرونها

للتوصل إلى التفسير العلمي السليم للمفاهيم والظواهر ، ومنها تعمم النتائج على مواقف ومشكلات مشابهة ، مما يؤدي في النهاية إلى نمو هذه المهارات لدى التلاميذ .

كما يحتاج التغيير المفاهيمي إلى تغيير في استراتيجيات تفكير الطلبة ، ومنهجية علمية وتغيير منهجي في مجالات العلوم عامة ، وعلوم الفيزياء خاصة ، وهذا يحتاج إلى وقت طويل ، وأن هذه المنهجية يجب أن تكون السمة الرئيسية والعامة لمجالات العلوم ، وإلا تفقد معناها بمجرد خروج المعلم من الصف ، ليعود الطالب إلى المنهجية التلقينية الصمية على اعتبار أن المعلم هو مصدر المعرفة ومحور العملية التعليمية المفاهيمية .(رداد 2000 : 275)

ولقد اصبح تنمية مهارات التفكير العلمي هدفاً عاماً من أهداف التربية والأخذ بالمنهج العلمي في التفكير يتطلب وعيا بعملياته ومراناً على مهاراته ، وليس للمنهج العلمي خطوات محددة ينبغي الالتزام بتسلسلها ، بل هم مجموعة من العمليات العقلية المتداخلة والتي يؤثر كل منها في الآخر.(بطرس ،2004 :148)

ويرى أصحاب النظرية المعرفية أن مهارات التفكير تعلم كما يعلم أي موضوع دراسي فالتعليم والتفكير من الناحية النظرية أمر واحد كلاهما يستعمل المعرفة السابقة وتكوين المعنى وتوليد الأفكار ويقول المصري أن هذا العصر الذي تحيا فيه الناشئة محكوم بقوة العقل وأصالة الفكر ، وأن قوة العقل تعتمد على عمق الخبرات الفنية التي يحتويها العقل ،وإن سلامة الفكر تأتي من قدرة الفرد العقلية غلى استخدام مهارات التفكير.(المصري ، 2000)

ومن المفروض أن يكون التفكير العلمي نقيضا لقبول الأخطاء والتصورات الخاطئة في المفاهيم العلمية . فالتفكير العلمي قائم على تحديد المشكلة وصياغة الفروض واختبارها من أجل تفسيرها ثم تعميمها على مواقف وأحداث مشابه ، كما أن الذي يمارسه يقل اعتقاده بالتصورات الخاطئة ، ويتجنب الأخطاء في المفاهيم العلمية. إلا أن التفكير العلمي ينحصر بين متدرج ، فلا يمارسه جميع التلاميذ بدرجة واحدة ، ولا يمارس المفكر العلمي تفكيره في كل لحظة من لحظات حياته ، فيقع التفكير العلمي على متدرج يتراوح بين ممارسة عالية له والتخلي عنه ، والاستسلام لما يسمعه . كما أن الأخطاء في المفاهيم العلمية والتصورات الخاطئة تنحصر بين

متدرج يتراوح بين قبول الأخطاء في المفاهيم العلمية أو رفضها تماما .(الزاغة ، 2009 :27 – 28)

وعلى ذلك فإن النمو البسيط في مهارات التفكير العلمي لدى المجموعة التجريبية خلال المعالجة التجريبية يبين إلى – حد ما – إمكانية هذه استراتيجية التغير المفهومي في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى المتعلمين إذا تم تطبيقه في ظروف ملائمة ، من وقت كاف ومعلم كفؤ ومناهج مساعدة وبيئة محفزة واستعداد ورغبة لدى المتعلم .

مقدمة :

لم يعد هناك خلاف على أهمية تعليم وتعلم المفاهيم لكل من يدرس العلوم ، حيث تؤكد الأدبيات التربوية في هذا الصدد أن المفاهيم العلمية تمثل أحد أهم مستويات البناء المعرفي للعلم التي تُبنى عليها باقي مستويات هذا البناء من مبادئ وتعميمات ، وقوانين ، ونظريات ، كما تُعد هذه المفاهيم واحدة من أهم نواتج التعلّم التي يمكن من خلالها تنظيم المعرفة العلمية لدى المتعلم بصورة تُضفي عليها المعنى ، ونظرًا لأهمية المفاهيم والمكانة التي تحتلها في تدريس المواد المختلفة ، وضرورة تعلّمها بطريقة صحيحة ، يقوم الباحثون والمختصون بإجراء البحوث والدراسات لاستقصاء صورة المفاهيم وتكوينها وواقعها الفعلي في أذهان المتعلمين ، وكذلك أساليب ونماذج واستراتيجيات تدريسها ، وقد توصلت هذه الجهود إلى أن التلاميذ يأتون إلي حجرة الدراسة ، وفي حوزتهم أفكار وتصورات بديلة عن المفاهيم والظواهر الطبيعية ، التي تحيط بهم ، وتلك التصورات تتعارض مع التصور العلمي السليم ، الذي يفترض أن يكتسبه التلاميذ ، مما يساهم في تكوين تصورات بديلة عن المفاهيم والظواهر الطبيعية ، تعيق فهم التلاميذ لهذه المفاهيم والظواهر بشكل علمي سليم .

وفي ضوء ما تقدم فإن مشكلة الدراسة تتحدد في ضعف استيعاب التلاميذ للمفاهيم الفيزيائية عموما والكهربائية منها على وجه الخصوص نتيجة شيوع تصورات خاطئة لدى الكثير منهم عن بعض هذه المفاهيم ، وانخفاض قدرتهم على التحكم في مهارات التفكير العلمي ، بالإضافة إلى عدم جدوى الأساليب التدريسية السائدة في تعديليها أو تغييرها ، وللتصدي لهذه المشكلة وعلاجها تحاول الدراسة الحالية الكشف عن هذه التصورات الخاطئة لدى تلاميذ السنة الثالثة متوسط ، ومحاولة تعديلها وتنمية مهارات التفكير العلمي لديهم ، من خلال اختبار إستراتيجية تعليمية/تعلّميه مبنية على التغيّر المفهومي . وتم ذلك من خلال توزيع فصول الدراسة إلى شقين الأول نظري ويتكون من خمسة فصول والثاني تطبيقي ويتكون من ثلاثة فصول وهي كالآتي :

تناول الفصل الأول مشكلة الدراسة وتساؤلاتها ثم فرضيات الدراسة وأهدافها تلتها أهميتها وحدودها المكانية والزمانية والموضوعية ، تلى ذلك سرد لأهم الدراسات العربية والأجنبية التي تناولت متغيرات الدراسة ، ثم التعقيب على الدراسات بشيء من التفصيل .

أما الفصل الثاني فتناول المفاهيم العلمية من حيث تعريفاتها وخصائصها وأنواعها ومستوياتها المختلفة ، ثم تناولت الدراسة الأسس والقواعد التي تساعد على تنمية المفاهيم العلمية وكذا

العوامل المؤثرة في تعلمها ، تلى ذلك استعراض لأهم الطرق والاستراتيجيات التي تساعد على بنائها ، كما تم تقديم بعض النماذج التطبيقية في تدريس المفاهيم العلمية ، وانتهت الدراسة إلى الصعوبات التي تعوق تعلم المفاهيم العلمية وتحديد مصادرها .

وجاء الفصل الثالث للتطرق إلى نواة الدراسة وصلبها وهي التصورات الخاطئة ، حيث تم التطرق على ما جاد به الأدب التربوي ، من حيث تعريفها وخصائصها وأنواعها المختلقة ، كما تعرضت الدراسة إلى أهمية التصورات الخاطئة في العملية التعليمية/التعلّمية ، والتعرف على أهم مصادر تكونها ، والآليات التي تكوّن تلك التصورات لدى المتعلم ، وفي نهاية الفصل تطرقت الدراسة إلى أساليب تشخيصها والصعوبات التي تحول دون تعديلها أو علاجها ، كما تطرقت الدراسة إلى بعض الطرق والاستراتيجيات التي تساعد في علاجها ، ومنها السنة النبوية المطهرة من خلال أحاديث نبوية شريفة .

أما الفصل الرابع فقد تطرق إلى استراتيجية التغير المفهومي المقترحة من حيث المبادئ والأسس التي تستند إليها ، كما تم التعريف بإستراتيجية التغير المفهومي والشروط والخطوات التي تقوم عليها ، ومنها تم اقتراح الاستراتيجية محل التطبيق في هده الدراسة ، والخطوات الاجرائية لتنفيذها ، ودور كلا من المعلم والمتعلم فيها.

تناول الفصل الخامس متغير مهارات التفكير العلمي من حيث تعريفاته وخصائصه ومسلماته ، وفصلت الدراسة في المهارات المقترحة للدراسة ، والعوامل المساعدة في تنميتها ، وختمت الدراسة بالمعيقات التي تحول دون تنميتها ، ثم التطرق إلى أهم البرامج والاستراتيجيات التي تساعد على تنمية مهارات التفكير العلمي .

وكان الفصل السادس مخصصا لعرض الاجراءات الميدانية للدراسة من حيث المنهج المتبع ، ومجتمع الدراسة وعينته وخصائصها ، ثم فصلت الدراسة في عرض أدوات الدراسة وكيفية بنائها وخصائصها السيكومترية ، كما تناولت مواد الدارسة البحثية من دليل المعلم والمتعلم ، كما تم التطرق إلى أهم الأساليب الإحصائية المستعملة في الدراسة .

وجاء الفصل السابع لعرض نتائج الدراسة وتحليلها ، وتم تفسيرها ومناقشتها من خلال الفصل الثامن للدراسة ، والذي ختم بملخص لتلك النتائج والتوصيات والاقتراحات التي قدمتها الدراسة ، ثم قائمة للمراجع وأخرى للملاحق .

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة محمد خيضر – بسكرة

كلية العلوم الاجتماعية والانسانية

قسم العلوم الاجتماعية

الرقم التسلسلي :.....

رقم التسجيل : 04 /PG/D/PSY/13

عنوان الرسالة :

أثر إستراتيجية تعليمية/تعلّمية مبنية على التغيّر المفهومي في تعديل التصورات الخاطئة وتنمية مهارات التفكير العلمي . (دراسة على عينة من تلاميذ السنة الثالثة متوسط في تدريس المفاهيم الكهربائية بالوادي)

رسالة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه العلوم في علوم التربية : التعليمية ومشكلات التعلّم

إعداد الطالب :

مصطفى منصور

إشراف الأستاذ الدكتور :

الطاهر إبراهيمي

تاريخ المناقشة :11 ديسمبر 2017

لجنة المناقشة :

الأستاذ : اسماعيل رابحي	أستاذ محاضر –أ–	– جامعة بسكرة	رئيسا
الأستاذ : الطاهر براهيمي	أستاذ تعليم عالي	– جامعة بسكرة	مشرفا
الأستاذ : أحمد زين الدين بوعامر	أستاذ تعليم عالي	– جامعة أم البواقي	عضوا مناقشا خارجيا
الأستاذ : علي براجل	أستاذ تعليم عالي	– جامعة باتنة	عضوا مناقشا خارجيا
الأستاذ : النوي بالطاهر	أستاذ محاضر –أ–	– جامعة الوادي	عضوا مناقشا خارجيا
الأستاذ : أسماء بن تركي	أستاذ محاضر –أ–	– جامعة بسكرة	عضوا مناقشا داخليا

الموسم الجامعي : 2016 / 2017

الجانب النظري

الفصل الأول

مشكلة الدراسة وأبعادها المنهجية

1 . اشكالية الدراسة

2 . تحديد مشكلة الدراسة

3 . تساؤلات الدراسة

4 . فرضيات الدراسة

5 . أهمية الدراسة

6 . أهداف الدراسة

7 . حدود الدراسة

8 . التعريفات الإجرائية لمصطلحات الدراسة

9. الدراسات السابقة

الفصل الثاني

المفاهيم العلمية

تمهيد

1. تعريف المفاهيم العلمية

2. خصائص المفاهيم العلمية

3. أنواع المفاهيم العلمية ومستوياتها

4. أسس وقواعد تنمية المفاهيم العلمية

5 . أهمية تعلم المفاهيم العلمية

6. العوامل المؤثرة في تعلّم المفاهيم

7. طرق واستراتيجيات تنمية المفاهيم العلمية

8. بعض النماذج التطبيقية في تدريس المفاهيم العلمية

9. تقويم وقياس تعلم المفاهيم العلمية

10 . صعوبات تعلم المفاهيم العلمية

11 . مصادر صعوبات تكوين المفاهيم العلمية

خلاصة الفصل

الفصل الثالث

التصورات الخاطئة

تمهيد

1 . تعريف التصورات الخاطئة

2 . خصائص التصورات الخاطئة

3 . أنواع التصورات الخاطئة

4. أهمية التصورات الخاطئة في العملية التعليمية/التعلّمية

5. مصادر التصورات الخاطئة وأسباب تكونها

6. آليات تكوّن التصورات الخاطئة لدى المتعلم

7.أساليب تشخيص التصورات الخاطئة

8. صعوبات تعديل التصورات الخاطئة

9. طرق واستراتيجيات تعديل التصورات الخاطئة

10. أساليب الرسول(صلى الله عليه وسلم) في تعديل التصورات الخاطئة للصحابة رضي الله عنهم

خلاصة الفصل

الفصل الرابع

استراتيجية التغيّر المفهومي

تمهيد

1. ماهية البنائية
2. الافتراضات التي تقوم عليها البنائية
3. التطبيقات التربوية للنظرية البنائية في تدريس العلوم
4. علاقة استراتيجية التغير المفاهيمي بالنظرية البنائية
5. تعريف التغير المفهومي
6. استراتيجيات التغير المفاهيمي
7. شروط التغيير المفاهيمي
8. مراحل استراتيجية التغير المفاهيمي
9. الاستراتيجية التعليمية / التعلّمية المقترحة في تعديل التصورات الخاطئة
10. أسس ومبادئ الاستراتيجية المقترحة في تعديل التصورات الخاطئة
11. الخطوات الإجرائية للإستراتيجية المقترحة القائمة على التغير المفهومي
12. دور المعلِّم والمتعلم في الإستراتيجية المقترحة القائمة على التغير المفهومي

خلاصة الفصل

الفصل الخامس

مهارات التفكير العلمي

تمهيد

1. تعريف التفكير العلمي

2. تعريف مهارات التفكير العلمي

3. مميزات التفكير العلمي

4. مسلمات التفكير

5. أهمية تعليم مهارات التفكير وتعلمها

6- خطوات التفكير العلمي

7. تعريف بمهارات التفكير العلمي المستخدمة في الدراسة :

8. معيقات التفكير العلمي

9. تنمية مهارات التفكير العلمي

10. دور المعلم في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى التلاميذ

11. دور المناهج التربوية في تنمية مهارات التفكير لدى اللتلاميذ

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

13. إستراتيجيات وبرامج تعليم مهارات التفكير

14. علاقة إستراتيجية التغير المفاهيمي بتنمية مهارات التفكير العلمي

خلاصة الفصل

الجانب الميداني

الفصل السادس

إجراءات الدراسة الميدانية

تمهيد

1. منهج الدراسة

2. مجتمع الدراسة وعينتها

3. ضبط متغيرات الدراسة

4. أدوات الدراسة

5. دليل الأستاذ إلى تعديل التصورات الخاطئة في المفاهيم الكهربائية وفق استراتيجية تعليمية/تعلّمية مبنية على التغير المفهومي

6. دليل التلميذ إلى تعديل التصورات الخاطئة في المفاهيم الكهربائية وفق استراتيجية تعليمية/تعلّمية مبنية على التغير المفهومي

7. إجراءات تنفيذ الدراسة ميدانياً

8. الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة

خلاصة الفصل

الفصل السابع

عرض نتائج الدراسة وتحليلها

تمهيد

أولاً : عرض وتحليل نتائج السؤال الأول

ثانياً : عرض وتحليل نتائج السؤال الثاني

ثالثاً : عرض وتحليل نتائج السؤال الثالث

رابعاً : عرض وتحليل نتائج السؤال الرابع

الفصل الثامن

تفسير نتائج الدراسة ومناقشتها

تمهيد :

أولاً : تفسير نتائج السؤال الأول ومناقشتها

ثانياً : تفسير نتائج السؤال الثاني ومناقشتها

ثالثاً : تفسير نتائج السؤال الثالث ومناقشتها

رابعاً : تفسير نتائج السؤال الرابع ومناقشتها

ملخص نتائج الدراسة

التوصيات

المقترحات

قائمة المراجع

قائمة المراجع العربية

قائمة المراجع الأجنبية

قائمة الملاحق

ملحق رقم(1) : أعضاء لجنة تحكيم الاختبار التشخيصي للتصورات الخاطئة واختبار مهارات التفكير العلمي ودليلي المعلم والمتعلم.

ملحق رقم(2) : الصورة النهائية للاختبار التشخيصي للتصورات الخاطئة في المفاهيم الكهربائية

ملحق رقم(3) : جدول المواصفات والأوزان النسبية لاختبار التصورات الخاطئة .

ملحق رقم(4) : معاملات الصعوبة والتمييز لاختبار التصورات الخاطئة .

ملحق رقم (5) : الصورة النهائية لاختبار مهارات التفكير العلمي .

ملحق رقم(6) : جدول المواصفات والأوزان النسبية لاختبار مهارات التفكير العلمي

ملحق رقم(7) : معاملات الصعوبة والتمييز لاختبار مهارات التفكير العلمي.

ملحق رقم(8) : دليل المعلم لتعديل التصورات الخاطئة في المفاهيم الكهربائية وفقاً لإستراتيجية التغير المفهومي .

ملحق رقم(9) : دليل المتعلم لتعلم لتعديل التصورات الخاطئة في المفاهيم الكهربائية وفقاً لإستراتيجية التغير المفهومي .

ملحق رقم (10) : الموافقات الرسمية الخاصة بإجراء التطبيق العملي