

أهمية المفاهيم العلمية في تدريس العلوم وصعوبات تعلمها

أ. منصور مصطفى

جامعة الوادي

الملخص:

يهدف هذا البحث إلى التعرف على أهمية تعلم المفاهيم العلمية، كونها تعتبر من أساسيات المعرفة العلمية، كما تعتبر المفاهيم من أهم نواتج العلم، كما يهدف إلى معرفة خصائص المفاهيم بصفة عامة والمفاهيم العلمية بصفة خاصة، وكذا لاستقصاء صورة المفاهيم وتكوينها وواقعها الفعلي في أذهان المتعلمين لنختم بأهم الصعوبات التي تعترض المتعلم في اكتساب هذه المفاهيم بصورة سليمة، تكون ذات معنى لديه.

Abstract:

This research aims to recognize the importance of learning scientific concepts, Being one of the basics of scientific knowledge, It is also the most important outcomes of the concepts of science, It also aims to know the characteristics of the concepts in general and scientific concepts, in particular, As well as to investigate the composition and image concepts and the actual reality in the minds of learners, To conclude the most important difficulties of the learner to acquire these concepts properly, be meaningful to him.

مقدمة:

في عصر العلم والتكنولوجيا والتغيرات السريعة والمستمرة، في عصر المعرفة تشهد التربية العلمية وتدريس العلوم اهتماماً كبيراً وتطويراً نحو الأفضل بشكل مستمر، وذلك لمواكبة هذه التطورات والتكيف معها واستيعاب مفاهيمها بما يتناسب مع حاجات الفرد والمجتمع. وقد أصبح التركيز في التعليم على دافعية التعلم واستمراريته، والعمل لجعل المتعلم دائم التساؤل والبحث، من أجل أن يصل إلى توليد المعرفة لديه بدلاً من تلقيها وحفظها جاهزة.^[1]

لقد أكد علماء التربية على أن أساسيات المعرفة هي أحد الحلول التي قد تكون فعالة لمواجهة تحديات العصر والبعد عن الجزئيات، و يروا كذلك أن التأكيد على أساسيات المعرفة يعني التأكيد على المفاهيم والمبادئ التي تشكل هذه المعرفة، والتي في ضوئها يمكن فهم العديد من الحقائق الجزئية لمجال معين.^[2]

وتعد المفاهيم العلمية من أهم نواتج العلم التي بواسطتها يتم تنظيم المعرفة العلمية في ذات المعنى، فهي العناصر المنظمة والمبادئ الموجهة لأي معرفة علمية يتم اكتسابها في الصف الدراسي، أو المختبر أو أي مكان آخر (NUSSBAUM;1989)، وقد أكدت التربية العلمية منذ القدم على ضرورة تعلم المفاهيم العلمية وتوجيه طرق تعلمها الوجهة الصحيحة، وأصبح اكتساب الطلبة للمفاهيم العلمية هدفاً رئيسياً وضعه التربويون، ومصمموا المناهج نصب أعينهم.^[3]

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 تبنى عليها باقي مستويات هذا البناء من مبادئ وتعميمات، وقوانين، ونظريات وكما تعد هذه المفاهيم واحدة من أهم نواتج التعلم التي يمكن من خلالها تنظيم المعرفة العلمية لدى التعلم بصورة تضيء عليها المعنى.^[4]

ونظراً لأهمية المفاهيم والمكانة التي تحتلها في تدريس المواد المختلفة، وضرورة تعلمها 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.^[5]

وأمام هذه الأهمية التي تحتلها المفاهيم العلمية، وضرورة اكتسابها بطريقة صحيحة، اتجه الباحثون التربويون إلى استقصاء حقيقة المفاهيم وواقعها الفعلي، وأساليب تعلمها. وقد توصلت هذه الجهود إلى أن الصور الذهنية التي يشكلها الأطفال للمفهوم الواحد تختلف باختلاف الخبرات التي يمرون بها، وطريقة تفكيرهم بالمفهوم، وتصورهم له، فإن عملية تكوين المفهوم تنتج عن انطباع، أو تصور فردي يختلف باختلاف الأفراد أنفسهم.^[6]

ومن هذا المنطلق كانت دراسة المفاهيم العلمية، والتعرف على خصائصها، وصعوبة تعلمها، وطريقة تكوينها، وتطورها لدى المتعلم هدفاً تربوياً هاماً في جميع مستويات التعليم، وعليه سنعرض أهم التعريفات التي تناولت المفاهيم بصفة عامة والمفاهيم العلمية بصفة خاصة وهي كما يلي:

1. تعريف المفهوم:

أورد (الفراي وآخرون) في معجم علوم التربية التعريفات التالية:

1. تعريف دولاندشير: "المفهوم تمثيل رمزي يتشكل من الخصائص المشتركة بين مجموعة من الأشياء العينية" (Delandsheere, 1979)
2. تعريف لوجوندر: "المفهوم تمثيل ذهني عام للسمات المشتركة والثابتة بين فئات من الموضوعات القابلة للملاحظة والذي يمكن تعميمه على كل موضوع يمتلك نفس السمات" (Legendre;R, 1988)
3. تعريف كارول: "المفاهيم عبارة عن عملية استنتاجية دالة تتم من خلال نشاط تصنيف".
4. تعريف برونر: "المفاهيم مجموعة من الميزات الخاصة بتجربة عضوية شخصية، إنها تتكون عن طريق التجريد، انطلاقاً من فئات مبنية لها علاقة بتجربة ذهنية، تم تعلمها من طرف العضويات المختلفة عبر مراحل تاريخها".
5. المفهوم في المجال البيداغوجي: "يرتبط تعلم المفاهيم في المجال البيداغوجي بقدرة المتعلم على تشخيص وتحديد معايير مفاهيم، أي التعرف على موضوع باعتباره عنصراً من عناصر مفهوم أو فئة من خلال عمليات التمييز والتصنيف، كما يرتبط بالقدرة على الاستجابة ورد الفعل تجاه مؤشرات وعلامات دالة على خصائص موضوع أو سماته."^[7]

ويعرّف نشوان المفهوم بأنه "مجموعة من المعلومات التي توجد بينها علاقات حول شيء معين تتكون في الذهن وتشتمل على الصفات المشتركة والمميزة لهذا الشيء".^[8]

كما يعرّف (ليبب) المفهوم بأنه "تجريد للعناصر المشتركة بين عدة مواقف أو حقائق، وعادة يعطى هذا التجريد اسماً أو عنواناً. ويؤكد ليبب أن المفهوم ليس هو الكلمة بل مضمون هذه الكلمة وما تعنيه".^[9]

ومن خلال استعراض التعريفات السابقة نرى أن المفهوم هو: " تصور عقلي مجرد في شكل رمز أو كلمة أو جملة، يستخدم للدلالة على شيء أو موضوع أو ظاهرة معينة، يمكنه من فهمها والقدرة على تفسيرها وتوظيفها في مواقف جديدة، ويتكون المفهوم من جزئين: الاسم أو الرمز ودلالته اللفظية.

مثل 1 : مفهوم المادة (الاسم : المادة – الدلالة اللفظية : هي كل ما له وزن ويشغل حيزاً من الفراغ)

مثل 2 : مفهوم Ω (الرمز : Ω – الدلالة اللفظية : وحدة قياس المقاومة الكهربائية ، وتسمى الأوم Ohm)

2 - المفاهيم العلمية:

شهد البحث التربوي خلال العقدين الماضيين تحولاً رئيسياً في رؤية العملية التعليمية من قبل الباحثين، وكان هذا التحول من إثارة التساؤل حول العوامل الخارجية على المتعلم مثل متغيرات المعلم كشخصيته، ووضوح تعابيره، وحماسه، وطريقة ثنائه، إلى إثارة التساؤل حول ما يجري حول ما يجري بداخل عقل المتعلم مثل معرفته السابقة، وفهمه الساذج، وقدرته على التذكر، وقدرته على معالجة المعلومات ودفاعيته، وانتباهه، وأنماط تفكيره، وقد كان للباحثين في التربية العلمية مساهمات كبيرة وواضحة في هذا المجال. وظهر ذلك في تركيزهم على كيفية تشكيل المعاني للمفاهيم العلمية عند المتعلم، ودور الفهم في تشكيل هذه المعاني.^[10]

والمفاهيم هي إحدى مراتب التصنيف المهمة في البناء المعرفي والتي تنظم أفكار الفرد ومدركاته وبياناته عن الظواهر المحددة، ولهذا فإن المفاهيم تساعد الفرد وتزيد من قدرته على تعلم كمية غير محدودة من أساسيات المعرفة. وتكمن ماهية المفهوم في تعريف الأشياء والظواهر والحوادث، فالمفاهيم ليست كلمات ولكنها تتكون من خلال استعمال الكلمات وتصبح هذه الكلمات عناوين تعبر عن الأفكار التي يتضمنها المفهوم. والمفهوم عادة يتكون من كلمات مفردة أو مجموعة من الكلمات.^[11]

3. تعريف المفاهيم العلمية:

لا تختلف المفاهيم العلمية عن المفاهيم بصفة عامة، ويرى (الخليلي وآخرون) أن المفاهيم 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 أو 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. [10]

إن مفهوم التلميذ عن الزهرة كما يرى (كاظم وزكي): "مرتبط بداية بلونها وحجمها وشكلها ورائحتها، ثم يتعلم بعد ذلك الزهرة لها أوراق كاسية وأوراق تويجية، ثم يتعرف على أعضاء التذكير وأعضاء التأنيث في الزهرة، وعندما يزداد مفهومه عمقاً مع تقدم دراسته يمكنه التنبؤ بوظيفة الزهرة وأهميتها، ثم ينتقل إلى تصنيف النباتات الزهرية بناء على تركيب الزهرة." [12]

لذلك فمن الواجب كما يؤكد (لبيب) "عند اختيار المفاهيم التي يتعلمها التلاميذ أن تحدد مدلول كل منها بحيث يتفق مع المستوى المرغوب فيه." [9]

ومما سبق نستنتج أن المفهوم العلمي هو: "تصور عقلي مجرد في شكل رمز أو كلمة أو جملة يستخدم للدلالة على شيء أو موضوع أو ظاهرة علمية معينة، ويتكون المفهوم نتيجة ربط الحقائق العلمية ببعضها البعض وإيجاد العلاقات القائمة بينها."

ولا يختلف المفهوم العلمي كثيراً عن تعريف المفهوم بصفة عامة، فقد عرّف (زيتون) المفهوم العلمي على أنه: "ما يتكون لدى الفرد من معنى وفهم يرتبط بكلمة (مصطلح) أو عبارة أو عملية ذات صلة بموضوعات العلوم." [1]

و تمثل المفاهيم الفيزيائية (physics concepts) مجالا من مجالات المفاهيم العلمية أو ما يعرف بمفاهيم العلوم (science concepts) عموما، حيث ترتبط تلك المفاهيم بعلم الفيزياء الذي يعنى كفرع من فروع العلوم بدراسة الظواهر الطبيعية، وتحليلها وتفسيرها في ضوء المبادئ، والقوانين، والنظريات الخاصة بهذا العلم.

ويضيف (صبري وتاج الدين) بأن المفاهيم الفيزيائية هي: "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".^[4]

4 . تصنيف المفاهيم العلمية:

تختلف المفاهيم فيما بينها باختلاف المصدر والطريقة التي تم بها تكوين المفهوم، كما أن المفاهيم تختلف بحسب الحقائق والمعلومات التي تعالجها، وهي من حيث مصدرها وطريقة تكوينها تصنّف إلى نوعين هما:

1 - مفاهيم مشتقة من مدركات حسية جامدة: مثل: مفهوم الخلية والمغناطيس والعدسة والفلز والصخر والرمل.

2 - مفاهيم مشتقة من العمليات: مثل: نظرية الحركة الجزيئية وهذا النوع من المفاهيم أكثر صعوبة، لأنها تعتمد على عمليات عقلية عليا، بينما يعتمد النوع الأول على المدركات الحسية المباشرة. فتعلم النوع الثاني يحتاج إلى قدرة أكثر على التجريد، كما يحتاج أيضا إلى مهارة الإلتقان، نظرا لما يتطلبه هذا النوع من توافر خبرات عديدة تسبق تكوين هذا النوع من المفهوم، ومن الأمثلة على هذا النوع من المفاهيم: العجلة والترسب والضغط الأسموزي، والخاصية الشعرية، والكثافة، والجاذبية الأرضية. وكما أن هناك مفاهيم مجردة، فهناك أيضا مفاهيم مركبة من المفاهيم البسيطة، مثل: الكثافة التي تشتق من مفهومي الكتلة والحجم، ولا يمكن إدراك هذا المفهوم (الكثافة) إلا بإدراك مفهوم الكتلة والحجم.^[13]

4 . 1 . تصنيف الخليلي وآخرون (1996)

يمكن النظر إلى المفاهيم حسب ما أورده (الخليلي وآخرون) إلى أربعة زوايا مختلفة، وهي كما يلي:

3.1.1. من حيث طريقة إدراك هذه المفاهيم:

1 - مفاهيم محسوسة أو قائمة على الملاحظة: وهي المفاهيم التي يمكن إدراك مدلولها عن طريق الملاحظة باستخدام الحواس أو أدوات مساعدة للحواس.

أمثلة:

أ- المفهوم: الحرارة ... المدلول: الإحساس بالبرودة أو السخونة .

ب- المفهوم: الحامض...المدلول: المادة التي محلولها في الماء يحمر ورقة عباد الشمس الزرقاء

2 - 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. أمثلة:

أ - الذرة: هي أصغر وحدة من العنصر والتي يمكن أن توجد منفردة، أو مرتبطة مع غيرها، وتحمل صفات ذلك العنصر.

ب- الـ DNA: المادة التي تخزن المعلومات الوراثية للكائن الحي.

3.1.2. 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 .

مثل: المسافة = السرعة × الزمن، القوة = الكتلة × العجلة.

3.1.3. من حيث درجة تعقيدها:

أ - مفاهيم بسيطة: وهي المفاهيم التي تتضمن مدلولاتها عددًا قليلاً من الكلمات.

أمثلة: الخلية: - وحدة بناء الكائن الحي. - الأيون: ذرة أو مجموعة ذرية مشحونة.

ب - مفاهيم معقدة: هي المفاهيم التي تتضمن مدلولاتها عددًا أكثر من الكلمات.

مثال: الذرة: نظام متكامل من جسيمات تحمل شحنات سالبة تدور في مستويات طاقة حول النواة التي تتمركز فيها كتلة الذرة، وبها نوعين من الجسيمات أحدها يحمل شحنة موجبة والآخر غير مشحون، وعدد الشحنات الموجبة يساوي عدد الشحنات السالبة.

* درجة تعقيد المفهوم تختلف من صف دراسي إلى آخر وفقاً لمستوى النمو اللغوي لتلاميذ الصف.

3.1.4. من حيث درجة تعلمها:

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.^[10]

5. خصائص المفاهيم العلمية:

من الملاحظ أن المفهوم ليس مجرد مجموعة من العلاقات الإرتباطية المتكونة بواسطة الذاكرة، أو مجرد عادة عقلية، بل يتعدى ذلك فهو مركب وعمل، لا يمكن تعلمه عن طريق التدريب، ولكن يمكن تحقيقه فقط حينما يصل النمو العقلي للمتعلم إلى المستوى المطلوب، وهناك بعض الخصائص التي يتصف بها المفهوم وهي تعطي دلالة واضحة عن طبيعة المفهوم وطريقة نمائه في أذهان المتعلمين. ويذكر (الأسمر) البعض منها:

- ° تتكون المفاهيم وتنمو باستمرار. وتندرج في الصعوبة من مرحلة إلى أخرى أكثر تعقيداً.
- ° أن العلم ينمو بنمو المفاهيم.
- ° المفاهيم هي أدوات الفكر الرئيسية.
- ° المدرسة تقوم بدور مهم في تشكيل المفاهيم.
- ° المفاهيم تتولد بالخبرة وبدونها تكون ناقصة.
- ° تختلف مدلولات المفاهيم الواحدة من شخص لآخر وذلك لاختلاف مستوى الخبرة.
- ° أن المفاهيم تعتمد على الخبرات السابقة للفرد.^[5]

كما يرى (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 إلى صف، ومن مرحلة تعليمية إلى أخرى، نتيجة لنمو المعرفة العلمية نفسها، ولنضج الفرد بيولوجيا وعقليا وازدياد خبراته التعليمية.^[1]

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.

6. العوامل المؤثرة في عملية التعلم:

هناك عوامل خاصة تؤثر على تعلم المفاهيم العلمية، وقد أشرنا إليها في العنصر السابق، ومن

الضروري معرفة العوامل المؤثرة في عملية التعلم بصفة عامة وهي كالتالي:

1 - الاستعداد: ويقصد بالاستعداد الذي يحدده "جانبيه" هي الحالة التي يكون فيها المتعلم مستعدا استعدادا عضويا للنجاح في تأدية المهمات التي يتوقع مصادفتها في المدرسة ، و يتحدد هذا الاستعداد بسن القبول وهو ست سنوات في المدرسة العربية.

2 - الدافعية: للدافعية أهمية في إثارة التعلم لدى المتعلم، وقد حدد "ويتنج" الدافعية بأنها: " أية حالة تساعد في تحريك واستمرارية سلوك الكائن الحي، إذ أنه دون الدافعية يفشل الكائن الحي في أداء السلوك الذي سبق تعلمه، و للدافعية وظائف هامة في عملية التعلم وهي:

أ - تحريك وتنشيط السلوك من أجل تحقيق التعلم.

ب - توجيه التعلم إلى الوجهة المحددة.

ت - صيانة استمرارية السلوك.

3 - الخبرة: ويقصد بالخبرة الموقف الذي يواجه المتعلم في مثيرات بيئية يتفاعل معها ويحدث تغيير لديه بفعل هذا التفاعل.

4 - النضج: يعد النضج شرطا ضروريا، وليس كافيا لحدوث التعلم، فلا يمكن أن يتعلم الطفل مهارة حركية أو عقلية، إذا لم يصل إلى درجة من النضج التي تمكنه من التعلم.^[14]

ويضيف (عدس و قطامي) وجهة النظر المعرفية في عملية التعلم بالقول: أثبتت التجربة (Woolfolk) أن ترجمة الفرد للحدث وفهمه له، يؤثر على كيفية تعلمه. كما يعطي المعرفيون أهمية للتعزيز، حيث يرون أن له دورا في التعلم، ويعمل كتغذية راجعة، ويأتي التعزيز بصورة مساعدة لبناء طريقة لفهم العالم المحيط به، لتحقيق الهدف المرجو من التعلم.

7 . كيف نعلم المفاهيم العلمية :

يعتبر تدريس المفاهيم العلمية أحد الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم والاهتمام 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 ومما 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، وسنعرض فيما يلي مداخل في تعليم المفاهيم.^[15]

7 . 1 . مداخل في تعليم المفاهيم العلمية:

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

7 . 1 . 1 . المرحلة التمهيديّة: وتسمى أحيانا بالمرحلة التوجيهية، وفيها يعطى المتعلم التعليمات والتوجيهات للقيام بالعمل أو للتعلم، وقد تكون هذه المرحلة على شكل عروض علمية يوضح بها المعلم العمل الفكري المطلوب انجازه، وتختلف درجات الإيحاء في هذه المرحلة من الإيحاء الكامل إلى أدنى درجة من درجات التلميح.

7. 1. 2. المرحلة التنفيذية: تستخدم فيها الأمثلة الحسية والأشياء المادية والصور الشبه المادية أو شبه الحسية. لإبهاء 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 طريقاً خاطئاً.

7. 1. 3. مرحلة الكلام الخارجي: فيها يعبر عن القاعدة بنصوص لفظية منطوقة أو مكتوبة يعرضها الدارس، فقد يشرح المتعلم مقام به من عمل أو يبين طريقة تنفيذه للمهمة ليقوم المعلم بتوجيهه.

7. 1. 4. مرحلة الكلام الداخلي: في هذه المرحلة تدخل المعلومات والحقائق والمفاهيم إلى فكر المتعلم وتصبح من ممتلكاته الذاتية فيتداولها ذاتياً ويتعامل معها ذهنياً، وتصبح أكثر تكيفاً واختصاراً وأيسر تداولاً.

7. 1. 5. مرحلة الإدراك الشامل للمفهوم: وفيها تتشكل الصورة شبه الأخيرة للمفهوم، بحيث يصبح المفهوم مصوغاً بعبارات مختصرة، وقابلاً للتعميم إلى جميع الأمثلة التي صنفت فيها الخصائص المجردة وقابلاً للتداول في مواقف متعددة و وبالتالي يستخدمه المتعلم في معالجة المستويات العليا من التفكير. [15]

7. 2. عوامل فاعلة في تعلم المفاهيم العلمية :

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

1- تقديم الأمثلة واللامثلة: يساعد تقديم عدد كاف من الأمثلة المنطبقة على الفهم (الإيجابية) واللامثلة (السلبية) على إجراء المقارنات فيما بينها وتحقيق عملية التمييز، ولذلك فإن تقديم كلا النوعين من الأمثلة عند تعليم المفاهيم ومحاولة الإكثار منها قدر الإمكان سوف يسهل عملية اكتساب المفاهيم المتعلمة. [16]

2- الوسائل التعليمية: هناك من المفاهيم ما هو مادي (محسوس) ومنها ما هو مجرد وعلى درجة عالية من التعقيد أو التركيب، وهذا ما يؤدي إلى ظهور صعوبات حقيقية في تعلم المفاهيم. وللوسائل التعليمية المناسبة من مصورات ومجسمات ونماذج وأفلام وعينات وغيرها الكثير ما يساعد على جعل تلك المفاهيم في دائرة حس المتعلم، فضلاً عن كثير من المفاهيم المحسوسة التي يصعب إحضارها للدرس، مما يجعل الوسائل تقوم بهذا الدور فتقرب الخبرات إلى صورة أكثر واقعية. [17]

3- 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 ومرتجة لدى المتعلم كلما ارتقى في السلم التعليمي للمفاهيم التي يتعلمها.

أما في المنحى الهرمي لتنظيم المفاهيم فيأخذ واضعو المناهج مبدأً الأسبقية في ترتيب المفاهيم عند عرضها في محتوى الكتاب المدرسي، حيث تأتي بعض المفاهيم في بداية محتوى الكتاب ثم المفاهيم التي تليها، وهكذا بصورة هرمية من خلال معرفة سابقة لموقعها الهرمي. ولذلك فإن هذا التنظيم يعد كل مفهوم متطلباً تعليمياً سابقاً للذي يليه.^[18]

4 - مراعاة الفروق الفردية: قد يتباين المتعلمون فيما بينهم نتيجة خبراتهم السابقة أو عوامل البيئة أو الوراثة. ولمواجهة هذا التباين في الفروق الفردية التي قد تؤثر على تعلمهم يتعين إعطاءهم قدر مناسب ومتنوع من الأمثلة للمفاهيم المتعلمة، إذ تكون مناسبة وملائمة لمعظم المتعلمين وإشراكهم الفاعل في العملية التعليمية وتشجيعهم على مزولة العمليات العقلية المختلفة من استنتاج ومقارنة وتلخيص وغير ذلك.^[19]

5- 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 فإن تعلمه يكون أفضل ولتنوع طرائق التدريس دورها الفاعل في تقديم معلومات منظمة ومتراصة مع تجنب التلقين المباشر والتأكيد على نشاطات المتعلمين وفعاليتهم مع الأخذ بنظر الاعتبار عدم حشو المناهج بالمفاهيم الكثيرة مما لا يتيح الفرصة لتعلمها بشكل جيد.^[20]

6 . التغذية المرتدة (الراجعة): فتتخذ التغذية المرتدة (Feed Back) صورتين يقوم بها معلم العلوم فعندما تكون استجابات المتعلمين صحيحة تكون نوعاً من التعزيز أو الإثابة، وعندما تكون استجاباتهم خاطئة توفر لهم التغذية المرتدة فرصة جديدة للتزود بالمعلومات وفرصة ربطها بصفات المفهوم (خصائصه الحرجة والمتغيرة)، فضلاً عن تقديم التبريرات المناسبة التي توضح سبب كون المثال يمثل مثلاً على المفهوم و اللا أمثال لا ينطبق عليه وهكذا...^[19]

8 . نمو المفاهيم العلمية وتطورها :

أن عملية اكتساب المفاهيم العلمية وتنميتها خلال مراحل التعليم المختلفة تعد هدفاً من أهداف تدريس العلوم، وتعتبر عملية تنمية المفاهيم العلمية من أصعب المهام التربوية المناطة بتدريس العلوم.

ويقصد ببنمية المفاهيم العلمية تعميق مستوى المفهوم والانتقال به من المستويات الدنيا إلى المستويات الأكثر دقة وشمولاً واتساعاً. ولكي تزداد المفاهيم عمقاً واتساعاً فإنه يتعين تقديم حقائق جديدة للمتعلم تضيف إبعاداً جديدة للمفاهيم التي يعرفها وبالتالي ستزداد هذه المفاهيم عمقاً وشمولاً واتساعاً لديه.^[21] ويعزز الرأي السابق (Beyer) بأن المفاهيم لا تنشأ فجأة وبصورة كاملة الوضوح، كما إنها لا تتوقف لدى الفرد عند حد معين، وإنما تنمو وتتطور. وكلما ازدادت خبرة المتعلم عن المفهوم بتعرفه على أمثلة إضافية له، تكشفته لديه المزيد من خصائصه، وتعرف على العلاقات التي تربطه مع مفاهيم أخرى وأسباب هذه العلاقة. ونتيجة لذلك تتغير صورة المفهوم لديه حتى تصبح أكثر وضوحاً ودقة، وأكثر عمومية وتجريداً إذ تسمح لجميع الأمثلة أن تدخل ضمن إطار المفهوم المقصود.^[22]

ويضيف (زيتون) أن نمو مفهوم وتطوره هو نتيجة لنمو المعرفة العلمية نفسها، فضلاً عن نضج الفرد بيولوجياً وفكرياً وازدياد خبراته بازدياد مراحل تعليمه. وقد استنتج بأن المفاهيم العلمية تنمو وتتطور حسب التسلسل الآتي:

1- من الغموض إلى الوضوح.

2- من مفهوم غير دقيق إلى المفهوم دقيق (علمياً).

3- من المفهوم المحسوس إلى المفهوم المجرد.^[23]

ويوضح (الخليلي وزملاؤه) كيف ينمو مفهوم التنفس لدى المتعلم:

1- يبدأ مفهوم التلميز في الصفوف الأولى الابتدائية حول مفهوم التنفس بأنه عملية الشهيق والزفير (دخول غازات) إلى الجسم وخروجها منه عن طريق الأنف.

2- ينمو مفهوم التنفس في نهاية المرحلة الابتدائية، يعني تبادل الأوكسجين وثنائي أو كسيد الكربون مع الدم في الرئتين.

3- يتعمق مفهوم التنفس ويتسع في المرحلة المتوسطة، ليعني تحرير الطاقة من الغذاء في عملية أكسدة (تفاعل الأوكسجين مع الغذاء في الخلايا وإطلاق الطاقة بالإضافة إلى غاز ثاني أو كسيد الكربون والماء).

4- يزداد نمو مفهوم التنفس عمقاً في المرحلة الثانوية ليتناول التفاعلات على المستوى الخلوي لإطلاق الطاقة ضمن الطعام.^[10]

ولابد من الإشارة إلى أن هناك عوامل مؤثرة في نمو المفاهيم، وقد لخصها (الشربيني وصادق) بالآتي:

- 1- **أعضاء الحس:** فأعضاء الحس هي القنوات التي تمر من خلال الخبرات في طريقها إلى الدماغ، لذلك فإن حالتها وكفاءتها تؤثران في نمو المفاهيم. فالطفل المصاب بعمى الألوان مثلاً يدرك الأشياء بصورة مختلفة عما يدركها الطفل السليم.
- 2- **الذكاء:** يلعب دوراً مهماً في تكوين المفاهيم، فالطفل الذكي يدرك جوانب الموقف بشكل أفضل من إدراك الطفل الأقل ذكاء.
- 3- **فرص التعلم:** ينبغي توفير فرص التعلم للطفل إذا أردنا تنمية المفاهيم لديه، وتزداد فرص التعلم كلما نما الطفل، ونتيجة لذلك يؤثر العمر الزمني على نمو المفاهيم لديه.
4. **نوع الخبرة:** يعتمد نمو المفاهيم في البداية على الخبرات المحسوسة المباشرة، ويحصل الطفل فيما بعد على الكثير من المفاهيم عن طريق الخبرات غير المباشرة كالكاتب والأفلام والمجسمات وغيرها.^[24]

9 . اكتساب المفاهيم العلمية وقياسها :

حسب برونو تخضع عملية اكتساب المفاهيم للمحددات التالية:

. خصائص المفهوم من حيث كونه محسوساً أو مجرداً، ومدى وضوح الأمثلة المنتمية وغير المنتمية، مدى شيوع المفهوم واستخداماته، وارتباطاته، وتكراراته في البيئة التي ينتمي إليها الفرد، استعدادات الطلاب وقدراتهم على اكتساب المفاهيم والتعبير عنها بصورة ملائمة، وطبيعة المرحلة العمرية لهم، ومدى اتساق نمو عمرهم العقلي مع عمرهم الزمني. إيقاع تقدم المجتمع معرفياً وثقافياً ومدى تجديده لثقافته، وتقبله للمدخلات الثقافية الأخرى سواء أكانت قائمة أو مشتقة.^[25]

ويقول برونر: " بأن أي معلومة مهما كانت صعبة، يمكن أن توضع بشكل مبسط، يستطيع حتى الطفل الصغير أن يتعلمها ويفهمها ".^[14]

تعد عملية اكتساب المفاهيم حسب عبد الرزاق من العمليات الطبيعية التي تبدأ قبل دخول الطفل إلى المدرسة، فهو يكتشف الكثير من المفاهيم في بيئته ويستطيع أن يميز بين كثير من الأشياء من حوله. ويعتبر الإدراك الحسي وسيلة الطفل في التعرف على البيئة ومجوداتها، فعن طريق الحواس يدرك الطفل العلاقات أو الخواص بين الأشياء التي يتعامل بها، وكلما نما وتطورت خبراته تبدأ لديه مرحلة الفهم والإدراك العقلي، إذ يقوم بتصنيف الأشياء إلى فئات أو مجموعات من خلال تحديد الصفات المشتركة والتعبير عنها بصورة لفظية.^[20]

ويرى (أوزوبل) أيضا أن المجموعة المنظمة من الحقائق والمفاهيم والمبادئ التي يتعلمها الفرد المتعلم، و يستطيع تذكرها سوف تشكل بناءً معرفياً يتخذ شكلاً هرمياً في بنيتها المعرفية، حيث تكون أغلب المفاهيم الأقل عمومية والنظريات العامة في وسط الهرم، أما المعلومات الدقيقة والمتخصصة فإنها تشكل قاعدة الهرم.^[16]

أما في المنحى المعرفي البيوي والذي تمثله أفكار وأراء (بياجيه) يؤكد أن لكل مرحلة من مراحل التطور العقلي للفرد خصائصها التي تتيح له فهم مستوى معين من المفاهيم، وأن تشكيل المفهوم يبدأ بالإدراك الحسي ثم ينتقل إلى الإدراك الذهني. كما قدم (بياجيه) وجهة نظره لعملية اكتساب المفهوم التي قسمها على ثلاث مراحل هي:

1- التمييز: إذ يقوم المتعلم من خلالها بجمع ملاحظات متعددة لبعض الأشياء والظواهر، ويميز بين نقاط التشابه والاختلاف.

2- التعميم: وفيها يستنتج المتعلم من خلال ملاحظاته نقاط التشابه والاختلاف ويخرج بنتيجة أو فهم معين.

3- القياس: حيث يقوم بعملية قياس أو مقارنة بين ما هو موجود أمامه وبين المعايير التي كونها في عقله.^[26]

10 . أسس تدريس المفاهيم من قبل المعلم:

ولتدريس المفاهيم من قبل المعلم هنالك مجموعة من الأسس ينبغي مراعاتها وهي:

- تحديد صفات المفهوم والسمات الجوهرية التي تميزه عن غيره.
- القاعدة التي تنظم هذه السمات في إطارها.
- الاسم الذي يطلق على الصنف أو الاسم الذي يطلق على المفهوم.
- تحديد الأمثلة الموجبة والأمثلة السالبة على المفهوم المراد تعليمه.^[27]

11 . أهمية تعلم المفاهيم:

إن مساعدة الطلاب على تعلم المفاهيم بطريقة فعّالة هو غاية أساسية من غايات التعلم المدرسي وأساس عملية التفكير. ويرى جانبيه 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، ويلخص (برونر) أهمية تعلم المفاهيم في النقاط التالية:

1. تساعد في التقليل من تعقد البيئة وتسهيل التعرف على الأشياء الموجودة فيها.
 2. تسهل المفاهيم على الطلاب التعرف على الأشياء الموجودة فيها.
 3. يقلل من الحاجة إلى إعادة التعلم عند مواجهة مواقف جديدة.
 4. تساعد على التوجيه والتنبيه والتخطيط لأنواع مختلفة من النشاط.
 5. تسمح بالتنظيم والربط بين مجموعات الأشياء والأحداث.
 6. تعلم المفاهيم يساعد المتعلم على التفسير والتطبيق.
 7. تلعب المفاهيم دوراً هاماً في تحديد الأهداف التعليمية، واختيار وتنظيم المحتوى، والوسائل التعليمية ووسائل تقويمها.
 8. تسهم في انتقال أثر التعلم للمواقف التعليمية الأخرى الجديدة.^[5]
- وتعلم المفاهيم - يضيف نادر وآخرون - ذو أهمية كبيرة ترجع إلى مجموعة من الاعتبارات لعل أهمها أنه:

- 1- يساعد على زيادة فهم التلاميذ للمادة الدراسية إذ أن المفاهيم تساعد على الربط بين الحقائق العلمية المختلفة وبالتالي يسهل على التلاميذ تعلمها ويزداد فهمهم للمادة الدراسية.
- 2- يساعد على زيادة اهتمام المتعلمين بالمادة الدراسية وزيادة دوافعهم لتعلمها .
- 3- يساعد على انتقال أثر التعلم ، فدراسة المفاهيم تتيح للتلاميذ الفرصة لاستخدام ما سبق أن تعلموه من مواقف، وذلك لأن تعلم المفاهيم يساعد التلاميذ على إيجاد العلاقات بين العناصر المختلفة في موقف تعليمي وبالتالي يمكنهم أن يتعرفوا على أوجه التشابه بين ما سبق أن تعلموه والمواقف الجديدة.^[17]

12 - 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 حاجزاً أمامه في اكتساب المعرفة العلمية الصحيحة، حيث يذكر (أبو سعدي و البلوشي) مجموعة من الصعوبات التي تعترض التلميذ أثناء تعلمه للمفاهيم العلمية وهي كما يلي:

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

- 2 - 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 - النقص في خلفية الطالب العلمية: إذ أن بعض المفاهيم العلمية تجب معرفة مفاهيم سابقة لتعلمها.
 - 4 - صعوبة تعلم المفاهيم العلمية السابقة: لتعلم مفاهيم علمية جديدة.
 - 5 - عدم وجود معنى للمصطلح في اللغة التي يتعلم بها الطالب في حياته اليومية: مثل: الأنتيجينات، الأنزوفيرونات ...
 - 6 - وجود خصائص مشتركة بين المصطلحات العلمية المختلفة. مثل: التي بين المولد والمحرك الكهربائي (وجود الوشيجة والمغناطيس في الاثنين).
 - 7 - إتقان المعلم للغة العلمية.
 - 8 - عدم تطبيق المصطلح العلمي في مواقف علمية جديدة. مثل مصطلح التكيف.
 - 9 - عدم ربط المصطلح العلمي بالبيئة التي يعيش فيها الطالب.
 - 10 - الخلط بين المصطلحات العلمية المتقابلة. مثل: الأكسدة / الإرجاع ، الفعل / رد الفعل.
 - 11 - التسرع في التعميم. مثل: اعتبار أن كل حيوان له أجنحة من الطيور .
 - 12 - عدم فهم المعلم نفسه للمصطلح العلمي.
 - 13 - احتواء الدرس الواحد على كثير من المصطلحات العلمية ذات الدلالات المتباينة. مثل: التوتر السطحي وقوة التوتر السطحي، القوة وشدة القوة، التيار الكهربائي وشدة التيار الكهربائي .
 - 14 - صعوبة نطق المفهوم . مثل: الأكتينومايستات ...
 - 15 - طول كلمة المفهوم العلمي. مثل: الجلوكوكورتوكيدات..
 - 16 - استخدام رموز وأسماء مختلفة للمفهوم الواحد . مثل : التسارع / العجلة، الشغل / العمل، النقل / الوزن..
 - 17 - قلة الوسائل المعينة التي تساعد على توضيح المفهوم.
 - 18 - عدم تعريب بعض المصطلحات. مثل: الاتزان الاستاتيكي، الاتزان الديناميكي.^[28]
- ويضيف (خطابية) الصعوبات التالية:
- 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.^[29]

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

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

13. صعوبة اكتساب المفاهيم الفيزيائية:

- أشارت العديد من البحوث إلى أن الطلاب يحملون تصورات بديلة للمفاهيم العلمية الصحيحة في فروع العلوم المختلفة كالكيمياء والفيزياء والأحياء وترى أنه يمكن إيعاز سبب الفشل في اكتساب الفهم السليم للمفاهيم الأساسية في العلوم الفيزيائية إلى واحد أو أكثر من العوامل التالية:
- 1 - درجة التجريد العالية للعلوم الفيزيائية.
 - 2 - درجة التعقيد في تعليقات بعض الظواهر الفيزيائية المجردة.
 - 3 - المهارات الرياضية اللازمة لحل المسائل التي تتضمن المفاهيم الفيزيائية.
 - 4 - الدقة المنطقية المطلوبة في حل المشكلات الفيزيائية.^[15]

14. مصادر صعوبات تكوين المفاهيم العلمية:

ويذكر الأدب التربوي أن مصادر صعوبات تكوين المفاهيم العلمية، تتجم في معظمها عن عوامل خارجية بالنسبة للمتعلم، ومن ثمّ ليس للطالب سلطان عليها ومن بينها: طرق التدريس، حيث تؤثر طرق وأساليب التدريس التقليدية السائدة في تكوين المفاهيم العلمية واستيعابها لدى الطلاب وكذلك معلمو العلوم أنفسهم، ويرتبط هذا العامل بطرق وأساليب التدريس التي يتبعها أو يطبقه المعلمون في ممارستهم التدريسية الصفية و المخبريه، وقد ترجع أيضا - بالإضافة إلى ما سبق إلى عوامل أخرى في المعلمين أنفسهم مثل:

مؤهلات المعلمين دون مستوى الطلاب، مدى فهم المعلمين أنفسهم للمفاهيم العلمية نفسها، مدى توافر الحوافز الداخلية عند المعلم، ومدى دافعيته، وارتباطه بمهنة التعليم.^[30]

15 . طرق تقويم المفاهيم:

ويذكر أنه لقياس تعلم المفاهيم العلمية، يمكن لمعلم العلوم أن يستخدم وسائل وأساليب عديدة لقياس المفهوم العلمي لدى الطلبة أو يستدل بها على صحة تكوين المفهوم العلمي وبنائه، ومن هذه الوسائل الأساليب التقويمية التي تقيس قدرة الطالب على ما يأتي:

- 1 - اكتشاف المفهوم العلمي من خلال تطبيق عمليات تكوين المفهوم العلمي الثلاث: التمييز والتصنيف والتعميم.
- 2 - قدرة الطالب على تحديد الدلالة اللفظية للمفهوم العلمي.
- 3 - تطبيق المفهوم العلمي في مواقف تعليمية / تعليمية جديدة.
- 4 - تفسير الملاحظات والمشاهدات أو الأشياء في البيئة التي يعيش فيها الطالب وفق المفاهيم العلمية المتعلمة.
- 5 - استخدام المفهوم العلمي في حل المشكلات.
- 6 - استخدام المفهوم العلمي في استدلالات أو تعميمات أو فرضيات علمية مختلفة.^[31]

الخلاصة:

وعلى ضوء ما سبق ذكره نرى أن عملية تعلم المفاهيم عملية تراكمية البناء، وأنها ليست فقط مهمة لإضافة معلومات جديدة للمعلومات السابقة لدى المتعلم، بل هي تهدف إلى خلق تفاعل ما بين المعرفة العلمية السابقة والمعرفة العلمية الجديدة . ولضمان هذا التفاعل لابد من أن تتصف المعرفة الجديدة بأنها مفهومة ويمكن استيعابها، ولذا فعلى المعلم أن يراعي للطلبة أمرين هامين هما: المعرفة السابقة، وصفات المعرفة الجديدة. وبالنظر إلى أهمية المفاهيم خلال تعليمه المفاهيم العلمية، فإنه من المهم أن يمتلك التلاميذ مفاهيم علمية صحيحة ، تساعد على فهم المادة العلمية، وتقللهم من معرفة بدائية إلى معرفة صحيحة، ومتطورة خالية من المفاهيم الخاطئة أو التصورات البديلة.

المراجع:

1. زيتون عايش محمود ، (1999)، أساليب تدريس العلوم، عمان، الأردن: دار الشروق للنشر والتوزيع.
2. -البليبيسي اعتماد، (2006) ، أثر استخدام إستراتيجية المتناقضات في تعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية لدى طالبات الصف العاشر الأساسي، رسالة ماجستير (غير منشورة)، الجامعة الإسلامية - غزة .
3. صباريني محمد، الخطيب قاسم (1994) أثر استراتيجيات التعبير المفهومي الصفية لبعض المفاهيم الفيزيائية لدى الطلاب في الصف الأول الثانوي العلمي، رسالة الخليج العربي، العدد (49)، السنة (1)
4. - صبري ماهر ، تاج الدين إبراهيم، (2000) ، فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على بعض نماذج التعلم البنائي وخرائط أساليب التعلم في تعديل الأفكار البديلة حول مفاهيم ميكانيكا الكم و أثرها على أساليب التعلم لدى معلمات العلوم قبل الخدمة بالمملكة العربية السعودية، رسالة الخليج العربي ، العدد السابع و السبعون
5. - الأسمر رائد، (2008)، أثر دورة التعلم في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدي طلبة الصف السادس واتجاهاتهم نحوها ،رسالة ماجستير (غير منشورة)،الجامعة الإسلامية ،غزة.
http://library.iugaza.edu.ps/Thesis/82366.pdf بتاريخ: 2012/04/17 : 22:57
6. - سعادة جودت ، اليوسف جمال (1988) ،: تدريس المفاهيم ، بيروت : دار الجميل.
7. عبد الطيف الفرابي وآخرون، (1994)، معجم علوم التربية . مصطلحات البيداغوجيا والديداكتيك ط1، دار الخطابى للطباعة والنشر ، المغرب .
8. نشوان يعقوب ، (1992) الجديد في تعليم العلوم ، الطبعة الثانية ، عمان : دار الفرقان للطباعة والنشر والتوزيع.
9. لبيب رشدي ، (1985) ، معلم العلوم ، مسؤوليات أساليب عمله. إعداده . نموه المهني ، القاهرة ، مكتبة الأنجلو المصرية.
10. الخليلى خليل و آخرون، (1996) ، تدريس العلوم في مراحل التعليم العام ،ديبي : دار القلم.
11. توفيق إبراهيم العيسوي، (2008)، أثر إستراتيجية الشكل V البنائية في اكتساب المفاهيم العلمية وعمليات العلم لدى طلاب السابع الأساسي بغزة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، قسم المناهج وطرق التدريس، الجامعة الإسلامية ، غزة .
12. كاظم وزكي، (1975)، تدريس العلوم ، ط1 القاهرة ، دار النهضة العربية.
13. يعقوب نشوان ، وحيد جبران، (2007) ، أساليب تدريس العلوم ، الشركة العربية المتحدة للتسويق و التوريدات القاهرة.
14. عبد الرحمان عدس ، ويوسف قطامي، (2005) ،علم النفس التربوي . النظرية والتطبيق . دار الفكر، عمان، الأردن.
15. سيد علي تيس ، (2006) ،علوم الفيزياء والتكنولوجيا . الجزء الأول . السنة الثالثة تكوين عن بعد لأساتذة التعليم المتوسط ، وحدة تعليمية الكيمياء ، ديوان المطبوعات الجامعية ، الساحة المركزية بن عكنون ،الجزائر

16. نشواتي عبد المجيد، (1984)، علم النفس التربوي، ط 1، دار الفرقان، عمان.
17. نادر سعد عبد الوهاب وآخرون، (1991)، طرائق تدريس العلوم لمعاهد المعلمين، ط 11، مطبعة وزارة التربية(1)، بغداد.
18. قلادة فؤاد سليمان، (1979)، أساسيات المنهج في التعليم النظامي وتعليم الكبار. دار المطبوعات الجديدة- الإسكندرية، مصر.
19. الديب فتحي، (1978)، الاتجاه المعاصر في تدريس العلوم، ط 1، دار القلم، الكويت.
20. عبد الرزاق رؤوف، (1978)، اتجاهات حديثة في تدريس العلوم، مطبعة الادارة المحلية، بغداد.
21. الربيعي نائل هاشم فاضل، (1989)، نمو المفاهيم الإحيائية لدى الطلبة خلال المرحلة الثانوية والجامعية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، كلية التربية الأولى.
22. زينب حمزة راجي، (2003)، أثر استخدام خرائط المفاهيم ودورة التعلم في اكتساب المفاهيم العلمية و استبقائها في مادة العلوم لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية (أبن رشد) جامعة بغداد.
23. زيتون، عايش (1986). طبيعة العلم وبنيته: تطبيقات في التربية العلمية. عمان: دار عمار للنشر والتوزيع.
24. الشربيني زكريا، يسرية صادق (2000)، نمو المفاهيم العلمية للأطفال -برنامج مقترح وتجارب لطفل ما قبل المدرسة، ط 1، دار الفكر العربي، القاهرة.
25. فتحي مصطفى الزيات (2004)، سيكولوجية التعلم بين المنظور الارتباطي والمنظور المعرفي، ط2، دار النشر للجامعات، القاهرة.
26. مسلم ابراهيم احمد، (1977)، المفهومات العلمية، لماذا وكيف ندرسها في المرحلة الالزامية، مجلة رسالة المعلم، العدد:الرابع، وزارة التربية والتعليم، مديرية التوثيق والمطبوعات التربوية، عمان.
27. الخوالدة محمد محمود وآخرون، (1995)، طرائق التدريس العامة. الطبعة الأولى، صنعاء: مطابع الكتاب المدرسي اليمن.
28. أمبو سعيدي، سليمان بن محمد البلوشي، (2009)، طرائق تدريس العلوم. مفاهيم وتطبيقات عملية دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، الأردن.
29. خطابية عبد الله، (2005)، تعليم العلوم للجميع ط1 عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.
30. بسام إبراهيم، جمال صالح(2011)، أثر تدريس الفيزياء باستخدام المهمات الحقيقية في اكتساب طالبات الصف التاسع الأساسي للمفاهيم العلمية وفي اتجاهاتهن نحو مادة الفيزياء مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)، مجلد 25 (7).
31. الغليظ هبة، (2007)، التصورات البديلة للمفاهيم الفيزيائية لدي طلبة الصف الحادي عشر وعلاقتها بالاتجاه نحو الفيزياء، رسالة ماجستير (غير منشورة)، الجامعة الإسلامية، غزة.