الفصل الأول

المفاهيم العلمية لدى الطفولة المُبكِّرة

- مُقدِّمة.
- ماهية المفاهيم العلمية.
- تصنيف المفاهيم العلمية.
- خصائص المفاهيم العلمية.
- أهمية تعلُّم المفاهيم العلمية في مرحلة الطفولة المُبكِّرة.
- كيفية اكتساب المفاهيم العلمية في مرحلة الطفولة المُبكِّرة.
- مستويات نمو المفاهيم العلمية.
- أنواع المفاهيم العلمية (الفيزيائية – الكيميائية – البيولوجية).
- العوامل التي تؤثر في تعلُّم المفاهيم العلمية في مرحلة الطفولة المُبكِّرة.
- صعوبات تعلُّم المفاهيم العلمية في مرحلة الطفولة المُبكِّرة، وكيفية التغلُّب عليها.

الفصل الأول

المفاهيم العلميّة لدى الطفولة المُبكِّرة

مُقدِّمة:

تُعدّ المفاهيم العلمية أحد مكونات المعرفة العلمية واللبنات الأساسية التي يقوم عليها فهم العِلم وتطوّره؛ حيث تحتل هذه المفاهيم العلمية مكانة متميزة عند المُهتمين بعمليات التعليم والتعلُّم في جميع مجالات التعلُّم؛ كونها تزوّد المُتعلمين بكثير من التدابير والتعميمات التي تساعدهم في تنظيم وترتيب الكميات الهائلة من المعلومات والحقائق، وكذلك عن طريقها يتم التواصل بين الأفراد سواء داخل المجتمعات العلمية أو خارجها.

وتُعدّ هذه المفاهيم أساس بناء المبادئ والقواعد والقوانين والنظريات العلمية؛ لأنَّها حجر الزاوية لأي مبدأ علمي؛ حيث يربط المفهوم العلمي بين مجموعة من الحقائق العلمية التي تحتل الوحدات البنائية للهرم المعرفي، وذلك في صورة أعم وأشمل، وهذا يُعدّ هدفًا رئيسًا من أهداف التربية العلمية في جميع مراحل التعليم.

أولاً: ماهيّة المفاهيم العلمية Scientific Concepts:

تُعدّ المفاهيم العلمية نوع من المفاهيم التي يجب تقديمها لأطفال المرحلة المُبكِّرة؛ حيث تُقدِّم العلوم للأطفال أمورًا مفيدة عن بيئتهم التي يعيشون فيها، بالإضافة إلى نموهم العقلي، فضلًا عن نواحي أخرى يكتسبها هؤلاء الأطفال من تلك المفاهيم، ويجب أن يُحفَّز الأطفال منذ وقت مُبكِّر على الاحتكاك بالطبيعة وتعرُّف تلك الظواهر الطبيعية في بيئتهم.

ولقد تعددت التعريفات حول ماهيّة المفهوم العلمي وطبيعته، فقد عرّفه كل من «نوفاك وموسوندا Novak and Musonda (2008)» بأنه: «إدراك التناسق أو الانسجام بين الأشياء أو الأحداث والتي يمكن تمييزها بعلامة أو رمز».

هناك من يُعرِّف المفهوم العلمي بأنَّه: «مجموعة من الخصائص أو السمات المُشتركة التي تُميِّز مجموعة من الأشياء أو الحوادث، أو الرموز عن غيرها من المجموعات».

كما يُعرِّف «أحمد النجدي وآخرون، ٢٠٠٧: ٣٤٢» المفهوم العلمي بأنَّه: «عملية عقلية يتم عن طريقها تجريد مجموعة من الصفات أو السمات أو الحقائق المُشتركة، أو يتم عن طريقها تعميم عدد من الملاحظات ذات العلاقة بمجموعة من الأشياء، أو يتم عن طريقها تنظيم معلومات حول صفات شيء أو حدث أو عملية أو أكثر، هذه المعلومات تمكِّن معرفة العلاقة بين قسمين أو أكثر من الأشياء».

ومن هذه التعريفات السابقة؛ يمكن استخلاص التعريف الإجرائي للمفهوم العلمي بأنَّه: «مصطلح له دلالة لفظيّة وصورة ذهنية يتم بناؤها لدى الطفل عن طريق إدراك معنى يرتبط بكلمة أو عبارة أو عملية، وهو تجريد لمجموعة من الخصائص أو الصفات المُشتركة لمجموعة من العناصر أو الأشياء أو الرموز والعمليات».

أمثلة:

- المفهوم: الحرارة، المدلول: الإحساس بالبرودة أو السخونة.
- المفهوم: الحشرة، المدلول: كائن حي ينقسم جسمه إلى ثلاثة أقسام، وله ثلاثة أزواج من الأرجل المفصلية.
- المفهوم: الحامض، المدلول: مادة محلولها في الماء يُحمِّر ورقة تبَّاع الشمس.
- المفهوم: الخلية، المدلول: وحدة بناء الكائن الحي.

ثانيًا: تصنيف المفاهيم العلمية Scientific Concepts Classification:

هناك تصنيفات عدّة تناولت المفاهيم العلمية من زوايا مُتعددة تبعًا لوجهات نظر الباحثين والمُفكرين، ومن هذه التصنيفات ما يلي:

١- **التصنيف على أساس نوعية المفاهيم**:

أوضح «محمد فايز عادل، ٢٠٠٩» أن كل من بياجيه Pigat وفيجوتسكي Vygotsky قد صنفا المفاهيم العلميّة على أساس نوعها إلى: مفاهيم تلقائية، ومفاهيم علمية:

أ- مفاهيم تلقائية (عفويّة) Spontaneous Concepts: وهي مفاهيم يمكن أن يكتسبها الطفل من خلال احتكاكه بالبيئة من حوله، وبالخبرات الحسيّة المُباشرة، مثل (الطقس، درجة الحرارة).

ب- مفاهيم علميّة Scientific Concepts: وهي تلك المفاهيم التي تكتسب من خلال مواقف علمية مقصودة، سواء كان ذلك من جانب الفرد ذاته، أو مِنْ مصدر خارجي، مثل (التنفُّس، خشن، ناعم، القياس).

٢- **التصنيف على أساس طريقة إدراك المفهوم**:

وهي مفاهيم محسوسة، ومفاهيم مُجرّدة.

أ- مفاهيم محسوسة Concrete Concepts: هي تلك المفاهيم التي يُمكِن إدراك مدلولاتها عن طريق المُلاحظة باستخدام الحواس مثل مفهوم الزهرة.

ب- مفاهيم مُجرّدة Abstract Concepts: هي تلك المفاهيم التي يُمكِن إدراك مدلولاتها من خلال عمليات عقلية وتصورات ذهنية، مثل مفهوم الجزئ، والذرة.

٣- **التصنيف طبقًا لمستوى المفهوم**:

وهي المفاهيم الأوليّة، والمفاهيم المُشتقة:

أ- مفاهيم أوليّة Primitive Concepts: وهي مفاهيم أساسيّة، مثل (الزمن، الكتلة، الطول).

ب- مفاهيم مُشتقة Derived Concepts: وهي مفاهيم يمكن اشتقاقها من مفاهيم أوليّة، مثل (السرعة = المسافة ÷ الزمن).

٤- **التصنيف على أساس درجة تعقيد المفهوم**:

وهي مفاهيم بسيطة، ومفاهيم مُعقّدة:

أ- مفاهيم بسيطة Simple Concepts: وهي تلك المفاهيم التي تتضمن مدلولاتها عددًا قليلًا من الكلمات، مثل (مفهوم الإزاحة).

ب- مفاهيم معقّدة Compound Concepts: وهي تلك المفاهيم التي تتضمن مدلولاتها عددًا أكثر من الكلمات، مثل (مفهوم الطاقة الميكانيكية).

٥- **التصنيف على أساس العلاقة بين مكونات المفهوم وكيفية تكوينه**:

وهي مفاهيم الربط، ومفاهيم الفصل، ومفاهيم العلاقة، ومفاهيم تصنيفية، ومفاهيم وجدانية:

أ- مفاهيم الربط Conjunctive Concepts: وهي تلك المفاهيم التي تضم مجموعة من المكونات المُترابطة، وغالبًا ما تغلُب عليها الخصائص المحكيّة المُهمة وتتحدد فيها العناصر المكوّنة لها لكي يتكوّن المفهوم، مثل (مفهوم المادة).

ب- مفاهيم الفصل Disconnect Concepts: وهي المفاهيم التي تتضمن مجموعة من الخصائص المُتغيّرة من موقف لآخر، ويتكوّن فيها المفهوم بالفصل بين مكوناته، مثل (مفهوم الأيون).

ج- مفاهيم العلاقة Relational Concepts: وهي مفاهيم تُعبِّر عن علاقات بين مفهومين أو أكثر، مثل (مفهوم الكثافة).

د- مفاهيم تصنيفية Classification Concepts: هي المفاهيم التي يتم فيها التصنيف حسب الفئات التي تقع ضمنها، مثل (تصنيف صور الطاقة إلى: حرارية، ضوئية، كهربية، ...).

هـ- مفاهيم وجدانية Emotional Concepts: هي تلك المفاهيم التي تشمل المشاعر والأحاسيس، مثل (مفاهيم الميول والاتجاهات).

ثالثًا: خصائص المفاهيم العلمية Properties of Scientific Concepts:

يمكن تحديد أهم خصائص المفاهيم العلمية في النقاط التالية: (زكريا الشربيني، ويسرية صادق، ٢٠١١: ٦٧-٦٩)

١- تُعدّ المفاهيم تعميمات تنشأ من خلال تجريد بعض أحداث حسيّة، وهي أساس المعرفة الإنسانية؛ حيث تُصنَّف بداخلها الحقائق، وفي الوقت نفسه تمثل هذه المفاهيم اللبنات الأساسية لبناء المبادئ والقواعد والقوانين والنظريات العلمية.

٢- تعتمد المفاهيم على الخبرة السابقة، وتؤكد الاتجاهات الحديثة في تعليم العلوم على أهميّة أنْ تعتمد الخبرات التي يكتسبها المُتعلِّم على المفاهيم بدلًا من الاعتماد على الحقائق الجزئية نظرًا لاحتمال تغيُّر تلك الحقائق، أمَّا المفاهيم العلمية لا تتغير.

٣- المفاهيم رمزية لدى البشر، فالرمز (O) بالنسبة لعالم الكيمياء ليس مُجرّد هِجاء بسيط؛ وإنَّما هو رمز يُمثل عنصر الأكسجين، وأحيانًا تكون للأشياء رموز نستدل منها على معانٍ نتفق عليها.

٤- تتغير المفاهيم من البسيط إلى المُعقّد، ومن المحسوس إلى المُجرّد، ومن السهل إلى الصعب، وأنَّ الوقت الذي تستغرقه هذه التغيرات يعتمد على ذكاء الطفل، وفرص التعلُّم المُتاحة له.

٥- يتمكَّن الطفل عن طريق الخبرة أن يتعرَّف على العناصر الجزئية المشتركة في الأشياء أو المواقف المتشابهة بربط هذه العناصر المُشتركة فيحصل بذلك على مفهوم عام، فمثلًا يُمكن للطفل أن يتعلَّم مفهومًا عامًا مثل (مفهوم المناخ)؛ فإنَّه ينبغي أن يعرف أولًا بعض المفاهيم الخاصّة التي تكوِّن بمجموعها ذلك المفهوم العام، وهي: المطر والثلج والبرد والحرارة.

٦- يتميز المفهوم العلمي بمجموعة من الخصائص التي يشترك فيها جميع أفراد فئة هذا المفهوم العلمي، وتُميّزه عن غيره من المفاهيم العلمية الأخرى.

٧- تؤثر المفاهيم على التوافق الشخصي والاجتماعي للطفل، فالمفاهيم الإيجابية تقود الفرد إلى السلوك الإيجابي أو إلى التوافق، أما المفاهيم غير الإيجابية فإنَّها تقود إلى السلوك السلبي أو غير المتوافق.

٨- قد تنتج المفاهيم من الخبرة المباشرة للأشياء أو الظواهر أو الحقائق وهي تلخيص للخبرة، وهي تساعدنا للتعامل مع كثير من الحقائق، وقد تنتج المفاهيم من التفكير المُجرّد، وقد يكون هذا التفكير ناتجًا للعديد من الخبرات وإدراك العلاقات بينها ثم التوصُّل إلى تعميم معيّن منها.

رابعًا: أهميّة تعلُّم المفاهيم العلميّة في مرحلة الطفولة المُبكِّرة:

تُعدّ المفاهيم العلمية ذات أهمية كبيرة، خاصّة لدى أطفال المرحلة المُبكِّرة، ليس لأنَّها الخيوط التي يتكون منها نسيج العِلم فحسب؛ ولكن لأنها تزوّد الطفل بوسيلة يستطيع منها مُسايرة النمو المعرفي، فهي على درجة من المرونة؛ حيث تسمح باستيعاب حقائق جديدة تُضاف إلى الإطار المفاهيمي للطفل، ويُمكن تحديد أهميّة تعلُّم واكتساب المفاهيم العلميّة للطفل في مرحلته المُبكِّرة في النقاط التالية:

أ- تُقلل من تعقُّد البيئة التي يعيش فيها الطفل؛ إذ أنها تُصَنَّف ما هو موجود من أشياء ومواقف.

ب- تُعدّ المفاهيم الوسائل التي تُعرف بها الأشياء الموجودة في بيئة الطفل.

ج- تُقلل لدى الطفل الحاجة إلى إعادة التعلُّم عند مواجهة أي موقف جديد.

د- تُساعد المفاهيم على التوجيه والتنبؤ والتخطيط لأي نشاط.

هـ- تُساعد الأطفال على فهم وتفسير كثير من الأشياء التي تُثير انتباههم في البيئة.

و- تزيد المفاهيم من قُدرة الأطفال على استخدام المعلومات في مواقف حل المُشكلات.

ز- يؤدي تعلُّم المفاهيم العلمية بالطفل إلى زيادة الاهتمام بمادة العلوم.

ح- كما يؤدي تعلُّم المفاهيم العلمية بالطفل إلى زيادة دوافعه لتعلُّم المزيد منها.

وحينما يتعلَّم الطفل مفهومًا علميًا فإنه يتعلَّم حقيقة من الحقائق ويعرف خصائصها، ثم ينقل ما تعلّمه ليعممه على أشياء أخرى جديدة تنتمي لفئة المفهوم، وتدريجيًا تنمو المفاهيم لدى الطفل وتتدرج من المستويات البسيطة إلى المستويات المُعقّدة المُركّبة، ويُمكن مساعدة الأطفال على شحذ وتنشيط والإسراع بنمو مفاهيمهم العلميّة في مرحلة الطفولة المُبكِّرة من خلال الأنشطة المتنوعة المُعدّة لهذا الغرض.

ويُقصد بدراسة العلوم التفكير والتأمُّل والتخيُّل والتدقيق في فهم عوامل البيئة التي تُحيط بالأطفال، وتعرُّف مظاهرها بالحس والمشاهدة ووصف المواد والأشياء التي تكوِّن عناصرها، واستكشاف آثار قواها الخفيّة والظاهرة المؤثرة في تبديلها وتغييرها، واستقراء الظواهر والأحداث الناتجة من هذه التبديلات والتغييرات المُستمرة فيها.

وبناء على ما تقدَّم فإن الغرض الأساسي من تقديم برنامج للعلوم لأطفال المرحلة المُبكِّرة يتركز على استثارة هؤلاء الأطفال وتحفيز قوة المُلاحظة فيهم وتنمية تفكيرهم، وتوجيه أنظارهم نحو معرفة المواد المتوفّرة في الطبيعة، وتفهُّم الأحوال والمتغيرات فيها، وتعرُّف القوى الخفيّة التي تشتمل عليها، والتي يحاول البشر تسخيرها لحاجات الإنسان وفائدتها بكل الوسائل المُمكِنة.

خامسًا: كيفية اكتساب المفاهيم العلمية في مرحلة الطفولة المُبكِّرة:

أوضح بياجيه Piaget من خلال العديد من دراساته وتجاربه، كيف أن تفكير الطفل يختلف عن تفكير البالغ، وأن هناك عددًا من الخصائص التي تُميِّز تفكير الطفل، كعدم قدرته على تحويل المعلومات، وعكس ملاحظاته، بالإضافة إلى مركزية الذات والحدسية في تفسير الظواهر، وكل ذلك يضع العقبات أمام الأطفال من حيث فهمهم ودراستهم للظواهر الطبيعية؛ فالأطفال قد يُعطون تفسيرات للظواهر تعكس هذه الطبيعة المُختلفة للتفكير؛ فالطفل قد ينخدع في تفسيره لبعض الظواهر، كأن يعتقد بأن القمر يتبعه أينما يذهب في أثناء سيره في المساء، إنَّ مثل هذه الخصائص التي تُميِّز تفكير الطفل تجعل استجابته للشرح ونقل المعلومات

غير كبيرة؛ لذا يجب معاونة الأطفال على الوصول بأنفسهم للإجابات الصحيحة عن تفسيرات الظواهر التي يدركونها في بيئتهم، هذا هو الطريق الرئيس والصحيح لاكتساب الأطفال المفاهيم الأساسية في مجال العلوم.

إن تنظيم مناهج للعلوم في صورة دروس منصبّة على موضوعات معيّنة، وحتى إن كانت مصحوبة برسوم توضيحية، ومن خلال عرض المعلومات في صورة أسئلة وأجوبة، أو حتى من خلال تجارب تقوم بها المُعلِّمة أمام الأطفال، كل ذلك لن يؤدي في الواقع لأبعد من ترديد الطفل لبعض الإجابات الصحيحة، بينما لو اختير الطفل بطريقة مختلفة غير مباشرة فقد تظهر لنا صورة مختلفة تمامًا، تعكس لنا ارتباط الطفل بأفكاره القديمة.

ولذا فإن دور مُعلِّمة الأطفال في المرحلة المُبكِّرة فيما يتعلق بمعاونتهم في مجال اكتساب المفاهيم العلمية لهو دور في غاية الحساسية؛ فالمُعلِّمة لا تصحح الأخطاء، كما أنَّها لا تلجأ إلى الشرح، ولكنَّها يجب أن تواجه استفساراتهم بمزيد من الاستفسارات، بحيث توجِّه عملهم بصورة تدفعهم لإجراء التجارب، وتحثّهم على مزيد من البحث والاطلاع، فالأطفال في ركن العلوم يتعلمون من خلال الاشتراك في الأنشطة العلمية؛ ومن خلال العمل بأنفسهم، ومن خلال الاكتشاف والتجريب، وكذلك من خلال مقارنة تجاربهم واستنتاجاتهم.

وتذكر «جانيس بيتي Janice J. Beaty, 2002»، بأنَّه على الرغم من أنَّ الأطفال في السن المُبكِّرة يتعلمون المفاهيم العلمية من خلال الاكتشاف الذاتي، إلَّا أن هذا ليس بالدور البسيط، فالاكتشاف الذاتي يمكن أن تواجهه صعوبات، إذا لم تكن المُعلِّمة مُشتركة مع الأطفال بعمق؛ لذا فإن على المُعلِّمة الاهتمام بعمل ما يلي:

١- تجهيز ركن العلوم بحيث يمكن للأطفال استخدامه بسهولة في اكتشافاتهم.
٢- الاستماع بعناية كبيرة لتعليقات الأطفال، ولأسئلتهم، لمعاونتهم في تقرير أي الاتجاهات سوف يأخذها استكشافهم.

٣- محاولة إنعاش فضول الأطفال وحب استطلاعهم عن العالم من حولهم، بأن تحضر لركن العلوم أشياء مثيرة وجذابة، مثل مُجسّمات لبعض الحيوانات، بعض المغناطيسات، .... .

٤- معاونة الأطفال على الاكتشاف من خلال حواسهم الخمس.

٥- معاونة الأطفال على استخدام الأساليب العلمية في التفكير (حل المشكلات، التفكير الناقد).

٦- معاونة الأطفال على تسجيل نتائجهم.

٧- توسيع موضوعات العلوم في اتجاهات جديدة تكون ملائمة للأطفال.

٨- جعل العلوم مجالًا مشوقًا للأطفال في المرحلة المُبكِّرة لتنمية الدافعية لتعلُّم العلوم لديهم.

ويُعدّ الاكتشاف أحد الدوافع الأساسية التي يجب أن تعمل المُعلِّمة على تشجعيها وتنميتها لدى الأطفال؛ حيث يكتسب الطفل من الاكتشاف المعلومات العلمية من خلال طرح أسئلة: ما هذا الشيء؟ وما الذي يمكن أن يؤديه؟

كما يحتاج الأطفال في مجال العلوم إلى تنمية قدراتهم على: التصنيف، والمُقارنة والقياس؛ حيث إن العلوم والرياضيات من المجالات التي يخدم كل منها الآخر؛ فمجال العلوم يعطي الفرص المُتعددة التي يمكن أن يقوم فيها الأطفال بكل هذه العمليات السابقة وغيرها، من خلال مواقف طبيعية ذات أهمية بالنسبة للطفل (عزة خليل، ٢٠٠٧: ٢٦٦).

إن استخدام الطفل لحواسّه كأداة للمقارنة بين الظواهر المختلفة لمِنَ الأمور المُهمّة التي تجد من موضوعات العلوم بيئة صالحة لتنمية واكتساب هذا الطفل للمفاهيم العلمية، كذلك فإن الأطفال في حاجة إلى تعرف أدوات القياس للأطوال، والكُتل، والزمن؛ حيث تسأل المُعلِّمة، كيف يمكن أن نتأكد أيهما أطول؟ أو أيُّهما أثقل؟ أو أيُّهما يحتاج إلى زمن أطول؟، من هنا يبدأ الأطفال في اكتساب الفهم لأهمية القياس أولًا باستخدام مقاييس غير معيارية مثل: (الشرائط، الخيوط، الأكواب، ...)، وبعد ذلك تأتي المقاييس المعيارية (المسطرة، الميزان، ...).

إن أنشطة العلوم هي البيئة الصالحة لتنمية المفاهيم العلمية، والمهارات العلمية التي تخدم كلًا من العلوم والرياضيات، كما ترتبط بأحداث الحياة الواقعية للأطفال؛ حيث إن الأطفال يأتون إلى الحضانة ولديهم الفضول وحب الاستطلاع والحواس الجاهزة لاكتشاف البيئة من حولهم، فإنَّه من السهل على المُعلِّمة أن توجّه طاقاتهم نحو المجال العلمي المُستخدم في البحوث وهو:

أ- إيجاد مشكلة، أو عدد من الأسئلة حول موضوع ما.
ب- التخمين والتنبؤ بما سوف يحدث إذا ... .
ج- القيام بأنشطة حول موضوع ما.
د- الملاحظة لِمَا يحدث في أثناء القيام بالأنشطة.
هـ- تجميع النتائج في نهاية الأنشطة.
ز- تسجيل الملاحظات واستنتاج المفاهيم التي تمّ التوصل إليها.

سادسًا: مستويات نمو المفاهيم العلمية:

حتى نبني شخصية الطفل بناءً صحيحًا؛ يجب أن نعرف كيف تنمو المفاهيم بصفة عامة لدى هذا الطفل، حتى نستطيع تنمية المفاهيم لديه التي تُساعده على نموه الصحيح.

١- مفهوم الحياة:

حيث يتميز إدراك الطفل في هذه المرحلة بتمركزه حول الذات؛ إذ إنَّه يُدرك كل شيء بالنسبة إلى نفسه ومن خلال نفسه، ويساعد على ذلك خبراته وتجاربه المحدودة ومعارفه البسيطة، فهو يضفي صفة الحياة على أي شيء أمامه، حتى ولو كان هذا الشيء جمادًا، وهو لا يُدرك مفهوم الموت إلَّا عن طريق الأُسرة.

٢- مفهوم الزمن:

وفكرة الطفل عن الزمن في فترة الطفولة المُبكِّرة فكرة ضعيفة؛ حيث لا يُدرك معنى الزمن لأنَّه فكرة معنوية غير ملموسة بالنسبة له، ولا تعتمد على الحواس، فتفكير الطفل في هذه المرحلة المُبكِّرة لم يصل إلى درجة من التجريد تسمح له بإدراك مفهوم الزمن.

ومشكلة مفهوم الزمن أن له معاني كثيرة مرتبطة بالماضي والحاضر والمستقبل؛ حيث لا يُدرك الطفل منها غير الحاضر؛ حيث نجد أن لديه رغبات تتطلب التنفيذ الفوري وهو الحاضر، ويلي ذلك هذا المفهوم في التكوين مفهوم المُستقبَل؛ حيث إن الطفل يُدرك الزمن المُرتبط بنهاية الأشياء.

ولا يستطيع الطفل إدراك الفهم الواضح للزمن قبل سن السادسة؛ لأنَّ ذلك مُرتبط بمفهوم الإعداد، فمثلاً لا يُدرك الطفل معنى كلمة شهر، حتى يتعرَّف على العدد ٣٠، ولا يستطيع تعرُّف الوقت إلَّا الذي يرتبط بنشاط معين.

٣- مفهوم الفئة:

تقوم عملية التصنيف التي يُلِّم الطفل من خلالها بمفهوم الفئة على عمليتين فرعيتين هما:

أ- التجريد الذي يستخلص منه الطفل خصائص الشيء.

ب- التعميم الذي يطبِّق بها هذه الخصائص على الأشياء التي يتميز بها ليكوِّن فئة.

فالطفل في العامين الأوليّن من عمره يكون تصنيفه للأشياء وظيفيًا؛ حيث يستجيب حركيًا للأشياء التي تهمه، وتصنيفه يقوم على التخيُّل في مرحلة ما قبل المدرسة.

مستويات نمو المفاهيم العلمية لدى الطفل:

يمكن تحديد هذه المستويات في النقاط التالية:

١- ملاحظة الطفل للمظاهر الحسيّة للأشياء.

٢- إدراك الطفل للمظاهر المختلفة لكل شيء يحس به.

٣- مُقارنة الأشياء تبعًا لتباين أو تشابه المظاهر المميزة لها.

٤- تحليل تلك المظاهر والصفات لمعرفة المُشترك فيها وغير المُشترك.

٥- استنتاج الصفات العامة الجوهرية التي تُميِّز الأشياء.

٦- التسمية، أي ربط هذه النتائج برموزها اللغوية.

يتضح مما سبق أن المفاهيم العلمية – والمفاهيم بصفة عامّة – مهمة جدًا في حياة الطفل، فهي التي تنظم معارفه، وعلينا أن نُنمي هذه المفاهيم من خلال الأنشطة المُختلفة، والاحتكاك اليومي بالطفل للأشياء من حوله، فإن ذلك يُعد حجر الأساس في تشكيل شخصيته ونموها نموًا سليمًا.

سابعًا: أنواع المفاهيم العلمية (الفيزيائية – الكيميائية – البيولوجية):

هناك العديد من المفاهيم العلمية التي يجب أن يكتسبها أطفال المرحلة المُبكِّرة، بعضها مفاهيم فيزيائية، والبعض الآخر مفاهيم كيميائية، والبعض الثالث مفاهيم بيولوجية.

أ- مفاهيم فيزيائية:

١- المغناطيسية:

تُعدّ مفاهيم المغناطيسية من أكثر المفاهيم التي تجذب الطفل للتجربة، ومعرفة خصائصه.

نشاط عملي: (عزة خليل، ٢٠٠٧: ٢٧٨-٢٧٩).

الخامات المطلوبة للنشاط:

عدد متنوّع من الخامات بعضها قابل للتمغنط، والبعض الآخر لا يتمغنط، مثل: قطع معدنية مصنوعة من الحديد – قطع معدنية من الألومنيوم – أزرار من البلاستيك – دبابيس مكتب – بلي زجاجي – قطعة من الفلّين الأبيض – قطعة من الكاوتشوك – بعض المغناطيسات.

عدد المُشتركين في النشاط:

من ٤ : ٥ أطفال

الهدف من النشاط:

تنمية القدرة على الاستكشاف والتجريب، وإثارة حُب الاستطلاع لدى الأطفال بالقوى المغناطيسية.

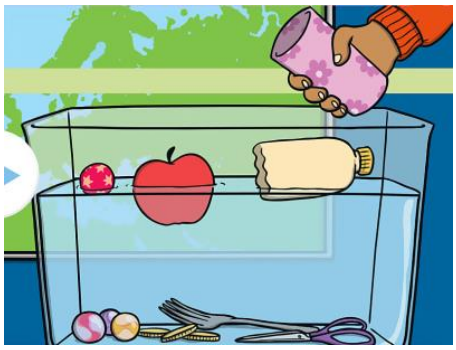
دور المُعلِّمة:

يمكن للمعلمة أن تعرض المغناطيس للأطفال ملتصقًا به بعض دبابيس المكتب، وتجعل الأطفال يمسكون بالمغناطيسي ليكتشفوا أثره على القطع المعدنية الحديدية، وأثره على القطع المعدنية من الألومنيوم – ومع البلي الزجاجي، ليكتشفوا بأنفسهم خصائص المغناطيس. وتحاول المُعلِّمة التدخُّل في النشاط لتشجيع الأطفال على تجريب أثر المغناطيس على بقيّة الأشياء، وما الصفات المُشتركة للخامات التي تنجذب إلى المغناطيس، وعلى المُعلِّمة أن تتقبل استجابات الأطفال كما هي، وفي الوقت نفسه تدفعهم للتأكد من صحة فروضهم بمزيد من التجريب.

٢- **الطفو والغوص:**

نشاط عملي:

الخامات المطلوبة للنشاط:



يتم توفير عديد من الخامات في ركن ألعاب الماء، بعضها يطفو والبعض الآخر يغوص في الماء مثل: قوارب ورق – قطع من الخشب – وقطع أخرى من الورق – بلي زجاجي – كرة بنج بونج – قطع نقود معدنية، أحواض زجاجية مُناسبة بها قدر من الماء.

عدد المُشاركين في النشاط:

من ٢ : ٤ أطفال.

الهدف من النشاط:

تنميّة قدرة الأطفال على الاستكشاف والتجريب للأشياء التي تطفو على الماء، وتلك التي تغوص فيه.

دور المُعلِّمة:

يجب على المُعلِّمة أن توفِّر هذه الخامات، وأن تُشجِّع الأطفال على استخدامها في أثناء لعبهم في ركن الماء، وعليها أن تكون ملاحظة جيدة، ومعلِّقة بارعة مثل أن تقول: انظروا كيف غاصت قطع النقود في الماء والبلي الزجاجي؟ بينما طافت كُرة البنج بونج وقطع الورق؟

٣- **الذوبان أو الإذابة:**

نشاط عملي: (سيفين نيمون وآخران، ٢٠٠٤: ١٠٦-١٠٧)

الخامات المطلوبة للنشاط:

عدد من الأكواب الزجاجية بكل منها مقدار مُناسب من الماء، قدر مناسب من السكر، ومن الملح، قدر مناسب من الرمل، ساق زجاجية للتقليب.

عدد المُشاركين في النشاط:

من ٤ : ٥ أطفال.

الهدف من النشاط:

تنمية قدرة الأطفال على الاستكشاف والتجريب في خاصية ذوبان بعض المواد في الماء، وعدم ذوبان مواد أخرى فيه.

دور المُعلِّمة:

يمكن أن تبدو عمليّة إذابة بعض المواد في الماء عملية سحرية للأطفال، وعلى المُعلِّمة أن تجعل أحد الأطفال يضع بعضًا من السكر في كوب به قَدر مُناسب

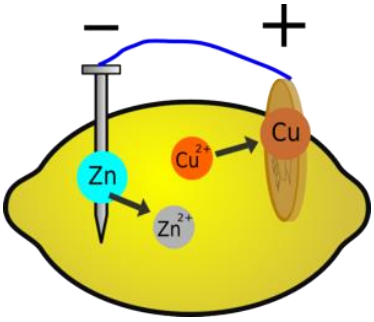
من الماء، وتجعله يُقلِّب الماء بالساق الزجاجية، وعندما يختفي السكر في الماء، عليها أن توجِّه انتباه الأطفال إلى تفسير هذا الاختفاء، ويتكرر الأمر مع طفل آخر يضع بعض الملح في كوب آخر به ماء ثم يتم التقليب بواسطة الساق الزجاجية، ويتم التساؤل: أين ذهب الملح؟ ويمكن للأطفال تذوُّق الماء الذي ذاب فيه السكر، وتذوق الماء الذي ذاب فيه الملح.

وعلى المُعلِّمة أن تجعل طفلًا ثالثًا يضع بعض حبيبات الرمل في كوب به ماء، ويحاول أن يُقلِّب الماء بالساق الزجاجية، وأن يفسر الأطفال لماذا لم يذُبْ الرمل في الماء؟

ب- مفاهيم كيميائية:

١- التفاعل الحمضي مع كربونات الصوديوم:

الخامات المطلوبة للنشاط:



طبق زجاجي – ليمونة كبيرة – سكين – ساق زجاجية – قليل من مسحوق كربونات الصوديوم – لون سائل (أخضر) – قليل من سائل غسيل الصحون.

عدد المُشتركين في النشاط:

من ٤ : ٦ أطفال.

الهدف من النشاط:

تنميّة القُدرة على الاستكشاف والتجريب وملاحظة التفاعلات الكيميائية بين عصير الليمون (حمض)، وكربونات الصوديوم.

دور المُعلِّمة:

تقوم المُعلِّمة بقطع الطرف الأعلى والطرف الأسفل لليمونة لتستقر على الطبق الزجاجي، تكلِّف المُعلِّمة أحد الأطفال بتحريك الساق الزجاجية داخل الليمونة جيدًا، ثم تكليف طفل آخر بإضافة بعض من مسحوق

كربونات الصوديوم داخل الليمونة، مع إضافة بعض من اللون الأخضر بواسطة طفل رابع، فيشاهد الأطفال هذا التفاعل البركاني الذي يخرج من فوهة الليمونة بفقاقيع خضراء ذات لون أخضر مُدهش، وتبيِّن المُعلِّمة لمجموعة الأطفال أن تفاعل عصير الليمون (حمض) مع كربونات الصوديوم – بشكل كبير – يخرج غازات كثيفة ذات لون أخضر.

٢- **تجربة ماء الجير**:

الخامات المطلوبة للنشاط:

عدد من أنابيب الاختبار الزجاجية يحتوي بعض منها على سائل ماء الجير الرائق، والبعض الآخر يحتوي على ماء فقط، وهناك عديد من الشفاطات البلاستيكية (الشاليموهات).

عدد المُشتركين في النشاط:

من ٤ : ٦ أطفال.

الهدف من النشاط:

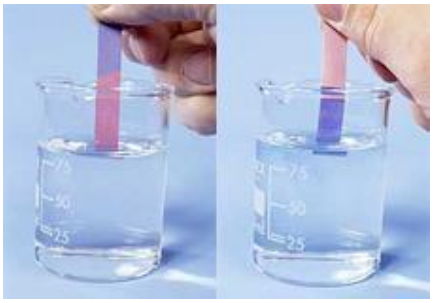
تنميّة القُدرة على الاستكشاف والتجريب، وملاحظة أن هواء الزفير الخارج من الفم يُعكِّر ماء الجير الرائق (هيدروكسيد الكالسيوم) الذي يتعكَّر لتكوّن كربونات الكالسيوم التي لا تذوب في الماء فتُعكِّره، لكن هواء الزفير لا يُحدِث أي تغيُّر في الماء العادي.

دور المُعلِّمة:

تعطي المُعلِّمة بعض الأطفال أنابيب اختبار بها ماء الجير الرائق، وتعطي لكل منهم شفاطة بلاستيكية، أما بعض الأطفال الآخرين فتعطيهم أنابيب اختبار زجاجية بها ماء فقط، وأيضًا تعطيهم شفاطات بلاستيكية، وتطلب من الجميع النفخ بواسطة الشفاطة في الأنابيب الزجاجية سيجد الأطفال أن ماء الجير قد

تَعَكَّر، أما الماء العادي لم يحدث له أيّ تغيُّر، ويتم مُناقشة الأطفال فيما حدث، وكيف أن هناك تفاعلًا كيميائيًا تسبَّب في تعكير ماء الجير.

٣- تجربة ورق تبّاع الشمس البنفسجية اللون، وأثر الأحماض والقلويات عليه:



الخامات المطلوبة للنشاط:

كأس زجاجية بها خل (حمض)، وكأس زجاجية بها ماء صابون (قلوي)

عدد المُشتركين في النشاط:

من ٣ : ٤ أطفال.

الهدف من النشاط:

تنميّة القُدرة على الاستكشاف والتجريب وملاحظة أثر الأحماض والقلويات على ورق تبّاع الشمس بنفسجية اللون.

دور المُعلِّمة:

تُعطي المُعلِّمة ورقتي تبّاع الشمس لكل طفل، بحيث يغمس إحداها في الخل (حمض)، ثم يغمس الورقة الأخرى في محلول الصابون (قلوي)، ويُلاحظ أيّ تغيُّر في لون ورقة تبّاع الشمس البنفسجي اللون، وعندما يُلاحظ كل طفل تحوُّل لون الورقة البنفسجية إلى اللون الأحمر مع الحمض، وتحوُّل لون الورقة البنفسجية إلى اللون الأزرق، تُناقِش المُعلِّمة مع الأطفال هذه التغيُّرات في ألوان ورق تبّاع الشمس.

ج- مفاهيـم بيولوجيـة:

١- الإنبات:

الخامات المطلوبة للنشاط:

أنواع مُختلفة من الحبوب القابلة للإنبات (فول – قمح – حلبة)، بصلة مُناسبة، أطباق من البلاستيك – قطن –

برطمان زجاجي – ماء – نبات فول كامل.

عدد المُشتركين في النشاط:

من ٤ : ٦ أطفال.

الهدف من النشاط:

تنميّة القُدرة على الاستكشاف والتجريب ومُلاحظة كيفية إنبات الحبوب.

دور المُعلِّمة:

تبدأ المُعلِّمة بعرض نبات الفول كاملًا على الأطفال، وتطرح عليهم الأسئلة التالية:

- ما هذا النبات؟
- من أين ينبت؟
- كيف نجعل حبوب الفول هذه تصير نباتًا؟

ثم تعرض عليهم حبوب الفول والقمح والحِلْبة، والبصلة، وتبيِّن لهم كيف يمكن أن نقوم بعملية الإنبات لها؟ بالاستعانة بالأطباق البلاستيكية والقطن والبرطمان الزجاجي، وتُريهم كيف يمكن أن تحدث عملية الإنبات؟ وعلى المُعلِّمة أن تُحَفِّز كل طفل علي تبني نبات معين بالرعاية، فيختار كل طفل من الحبوب المُختلفة ما يود أن يجرب زراعته بنفسه، كما يختار كل طفل الإناء الذي يودّ أن يزرع فيه.

وبعد عدّة أيام من استنبات الحبوب، تناقش المُعلِّمة شكل كل نبات تم استنباته، وكيفية حدوث هذا الإنبات.

٢- **حوض السمك**:

الخامات المطلوبة للنشاط:

حوض سمك زُجاجي به ماء، وعدد من الأسماك الملّونة ذات الأحجام المختلفة.

عدد المُشتركين في النشاط:

من ٤ : ٦ أطفال.

الهدف من النشاط:

تعرُّف الأطفال على كيفية معيشة الأسماك داخل الماء، وحركة جسم السمكة الانسيابي في الماء، وتقسيم جسم السمكة إلى أجزاء ثلاث.

دور المُعلِّمة:

تُرشِد المُعلِّمة أطفالها إلى التركيز على شكل الأسماك؛ حيث ينقسم جسم السمكة إلى ثلاثة أجزاء هي: الرأس بما تحويه من فم وعينين وخياشيم، وجزع انسيابي يحوي على زعانف لمساعدة السمكة على الحركة في الماء، وذيل السمكة وهي زعنفة ذيلية تُساعد السمكة في حركتها في الماء وتوجيه هذه الحركة.

وعلى المُعلِّمة أن تُطعم السمك من الغذاء المُناسب أمام الأطفال ليشاهدوا كيف تأكل الأسماك غذاءها، ودور الخياشيم في تنفس السمكة وهي في الماء.

٣- **الغذاء الصحي المتوازن**: (فهيم مصطفى، ٢٠٠٥: ١٤٨)

الخامات المطلوبة للنشاط:

بعض ثمار الفواكه: كمثرى – موز – برتقال – تفاح – برقوق – طماطم.

بعض ثمار الخضروات: بطاطس – بازلاء – فلفل أخضر – بطيخ.

عدد المُشتركين في النشاط:

من ٤ : ٦ أطفال.

الهدف من النشاط:

تعرُّف الأطفال نوعية الغذاء الصحي المتوازن الذي يحتوي على الفاكهة والخضروات.

دور المُعلِّمة:

- تجعل كل طفل يصنِّف أنواع الفاكهة، ويصنِّف أنواع الخضروات.
- تأكيد المُعلِّمة للأطفال أن البطيخ من الخضروات وليس من الفاكهة.
- وتأكيد أهمية الفواكه والخضروات لجسم الإنسان.
- وأن البطاطس تحتوي على النشويّات، وكذلك الموز ولكن بنسبة أقل.

كما توضِّح المُعلِّمة للأطفال:

- تحتوي الكمثرى والعنب والتين على نسب كبيرة من السكريات التي يحتاجها جسم الإنسان.
- يحتوي الخيار على نسبة كبيرة من الماء، ونسبة قليلة من الحديد.
- عنصر الحديد مفيد للجسم؛ لأنَّه يدخل في تكوين كرات الدم الحمراء.
- أهم ما يُميِّز الفواكه أنَّها تحتوي على الفيتامينات المُهمّة لنمو جسم الإنسان.

وعلى المُعلِّمة أن تسمح للأطفال بتناول بعض الفاكهة مثل: التفاح – الكُمثرى – الموز – البرتقال؛ ليدركوا الفرق في طعم كل واحد من هذه الفواكه.

كما عليها أن تسمح للأطفال بتناول بعض الخضروات مثل: الخيار – البطيخ؛ ليدركوا الفرق في طعم كل واحد من هذه الخضروات.

ثامنًا: العوامل التي تؤثر في تعلُّم المفاهيم العلمية في مرحلة الطفولة المُبكِّرة:

يُعدّ تعلُّم المفاهيم عملية عقلية يقوم بها الفرد نفسه، ومن هنا فإننا نتوقع أن تتأثر هذه العملية بكل العوامل التي تجعل المُتعلِّم فردًا مُتميزًا عن الأفراد الآخرين، ولمَّا كانت الفروق بين الأفراد ترتبط بالعديد من العوامل مثل: الذكاء، والخلفية الثقافية، والدوافع للتعلم، والخبرات السابقة، والظروف الاجتماعية

والاقتصادية، إلى غير ذلك؛ لذا فإنه يصبح من غير الممكن أن نناقش كل هذه العوامل وعلاقتها بعملية تعلُّم المفاهيم دون أن ندرس بالفحص كل واحد من هذه العوامل بالتفصيل.

ويمكن بصورة خاصة الإشارة إلى العوامل التالية لما لها من أهمية في ربط عملية تعلُّم المفاهيم بكيفية التوجيه من أجل تكوينها (أحمد النجدي وآخران، ٢٠٠٧: ٣٥٢).

١- عدد الأمثلة المُقدّمة للطفل عن المفهوم:

وُجِدَ أنَّ تقديم عدد كافٍ من الأمثلة لتأكيد العرض الجيد للمفهوم المُراد تعلُّمه أمر مُهّم في تعلُّم هذا المفهوم، ويرتبط بهذا ضرورة إتاحة الفرصة للأطفال لأن يروا تطبيقات للمفهوم في مواقف مُتعددة؛ حيث إن ذلك يُساعد على زيادة فهمهم للمفهوم العلمي؛ فمفهوم إذابة المواد في الماء يكون أكثر رسوخًا في ذهن الطفل إذا أتحنا له الفرصة لمحاولته إذابة عديد من المواد في الماء ليجد أن بعضها يذوب بالفعل في الماء، والبعض الآخر لا يذوب.

٢- الأمثلة الإيجابية والأمثلة السلبية:

وُجِدَ أنَّ تقديم عدد كافٍ من الأمثلة لتأكيد العرض الجيد للمفهوم المُراد تعلُّمه أمر مُهّم في تعلُّم هذا المفهوم، ويرتبط بهذا ضرورة إتاحة الفرصة للأطفال لأن يروا تطبيقات للمفهوم في مواقف مُتعددة؛ حيث إن ذلك يُساعد على زيادة فهمهم للمفهوم العلمي؛ فمفهوم إذابة المواد في الماء يكون أكثر رسوخًا في ذهن الطفل إذا أتحنا له الفرصة لمحاولته إذابة عديد من المواد في الماء ليجد أن بعضها يذوب بالفعل في الماء، والبعض الآخر لا يذوب.

يجب إعطاء الطفل أمثلة إيجابية على المفهوم العلمي وأخرى سلبية للمفهوم المُراد تعلُّمه، ويمكن تفسير ذلك على أساس أن عملية التميز للعناصر المُشتركة بين الأمثلة الإيجابية والأمثلة السلبية تتطلب عملًا عقليًا ينتج عنه إدراك أعمق للعلاقات الموجودة بين تلك العناصر الأمر الذي يجعلها ذات معنى حقيقي

بالنسبة للطفل فيسهل تعلُّمها، فمفهوم المغناطيسية وقوة جذبها يتضح تعلُّمه أكثر إذا أتحنا للطفل تجربة تقريب المغناطيس من أجسام معدنية مُختلفة؛ حيث يجذب المغناطيس بعضها، ولا يجذب بعضها الآخر.

٣- الخبرات السابقة للطفل:

يتأثر تعلُّم الطفل للمفاهيم بمعلوماته السابقة؛ فمرور الطفل بخبرات كثيرة سابقة يساعد على رؤية العلاقات بين عناصر الموقف الجديد إذا كانت لتلك الخبرات علاقة به، فمثلًا الطفل الذي يعيش في بيئة زراعية ستكون قدرته على تعلُّم بعض المفاهيم المُتعلقّة بموضوعات مثل: البذور، الثمار، الأزهار، والعوامل التي تُساعد على نمو النباتات، وغيرها من المفاهيم التي ترتبط بحياته اليومية، لا شك في أنَّها ستكون على مستوى يختلف عن طفل يعيش حياته في المدينة، أو في بيئة صناعية.

٤- الفروق الفرديّة بين الأطفال:

يبدأ الطفل في تكوين مفاهيمه منذ ولادته، ومع استمرار نموه تزداد تلك المفاهيم وتتعدد؛ وحيث إنه يصعب أن نتصور أن طفلين سيمُرّان بنفس الخبرات طول حياتهما؛ لذا يمكن أن نفترض أن الأطفال سيختلفون عن بعضهم البعض من حيث مستوى فهمهم للمفاهيم العلمية، بل إننا نتوقع أن تزداد هذه الاختلافات مع استمرار تقدُّم الأطفال في أعمارهم؛ لذا يجب أن نتعامل مع كل طفل على حده، وأن تُتاح للأطفال أنشطة تعليمية متُنوعة ليجد كل منهم ما يتناسب مع مستواه العقلي الحقيقي.

٥- إتاحة الخبرات المُباشرة والبديلة:

تُشير نتائج البحوث وخاصة أعمال بياجيه Piaget إلى أن تكوين المفاهيم وخاصّة في المراحل الأولى من النمو يرتبط إلى حد كبير بالخبرات المباشرة التي يمر بها الطفل، والتي يعتمد على اكتسابها بواسطة الحواس: أي بما يراه ويسمعه ويلمسه ويشمه ويتذوّقه، فتلك الخبرات المباشرة تكون راسخة في ذهن الطفل، وليس معنى ذلك أن الطفل لا يستوعب الخبرات غير المباشرة التي يكتسبها من مصادر التعلُّم المختلفة المرئية أو السمعية التي يمكن أن يراها في التلفاز، أو يشاهدها في إحدى المجلات، أو التي يمكن سماعها عبر المذياع، فمثل هذه

الخبرات تُعدّ عاملًا مهمًا في تكوين خبرات الطفل وتعلّمه للمفاهيم، فكل الخبرات المباشرة والبديلة مهمة في تعلمه للمفاهيم العلمية.

٦- **نوع المفهوم**:

هناك علاقة بين نوع المفهوم وبين درجة صعوبة تعلُّم هذا المفهوم، وأنَّ هذه العلاقة لها تأثيرها على دور المُعلِّمة في تعليمها المفاهيم العلميّة لأطفالها.

وتكون مهمّة المُعلِّمة في هذه الحالة أن تعرف أولًا نوع المفهوم الذي تودّ أن تساعد الأطفال على تعلُّمِه، ومعرفة المُعلِّمة لطبيعة العلاقات التي يشتمل عليها المفهوم تجعلها هي نفسها أكثر فهمًا للمفهوم، وهذه في حد ذاتها نقطة مهمّة في تعلُّم المفهوم وتعليمه، بل إنها نقطة البداية لتعلُّم الطفل لهذا المفهوم.

ومما يمكن أن تفعله المُعلِّمة أن تحاول تحليل المفهوم إلى مكوناته، فتحدد الصفات المُميّزة وغير المميّزة للمفهوم، وعندما تفعل ذلك فإن المفهوم غالبًا سيكون واضحًا لها وللأطفال.

تاسعًا: صعوبات تعلُّم المفاهيم العلمية في مرحلة الطفولة المُبكِّرة، وكيفية التغلُّب عليها:

تُشير نتائج الدراسات والأبحاث التربوية في مجال الطفولة المُبكِّرة إلى وجود بعض الصعوبات في تعلُّم الأطفال للمفاهيم العلمية واكتسابها، وذلك نظرًا لتفاوت المفاهيم العلمية نفسها من حيث: أنواعها، وبساطتها وتعقيدها أو تجريدها، ومن بين الصعوبات في تعلُّم المفاهيم العلمية ما يلي: (أحمد النجدي وآخران، ٢٠٠٧: ٣٦٢).

١- طبيعة المفهوم العلمي، ويتمثل في مدى الطفل للمفهوم، فهناك مفهوم علمي بسيط مثل الإذابة أو الذوبان، يتعلَّمه الطفل بالتجريب المُباشر لذوبان السكر أو الملح في الماء، وهناك مفهوم أكثر تجريدًا مثل مفهوم التمدد بالحرارة والانكماش بالبرودة، يحتاج من المُعلِّمة مجهودًا ليتعلَّمه الطفل.

٢- الخلط في معنى المفهوم أو في الدلالة اللفظية لبعض المفاهيم العلمية، وخاصة المفاهيم التي تُستخدم كمصطلحات علمية، كما في مفاهيم: الزهرة، النواة، الطاقة، إلى غير ذلك.

٣- النقص في خلفية الطفل الثقافية، فعندما يدرس الطفل مفهوم الانصهار، فإنَّ تعلُّم هذا المفهوم يعتمد على تعلُّم في مرحلة سابقة بعض المفاهيم العلمية منها مفهوم: الحرارة، الحالة الصلبة، الحالة السائلة، ومفهوم التغيُّر في حالة المادة، وعلى المُعلِّمة عند تعلُّم الطفل مفهوم الانصهار؛ التأكد من استيعاب الطفل للمفاهيم العلمية سالفة الذكر.

٤- صعوبة تعلُّم المفاهيم العلمية السابقة واللازمة لتعلُّم المفاهيم العلمية الجديدة، فينبغي أن يكون الطفل متمكنًا من تعلم بعض المفاهيم السابقة والتي تلزم لكي يتعلَّم المفاهيم العلمية الجديدة.

٥- الموضوعات العلمية غير المُناسبة لتعلُّم الأطفال مفاهيم علمية يصعب عليهم أن يتعلموها وهم في مثل سنهم، مثل مفاهيم: الضغط الأسموزي، التوتر السطحي، إلى غير ذلك.

٦- قلّة تعرض الأطفال لأنشطة علمية يكتسب فيها المفاهيم العلمية بطريقة مُباشرة، والاكتفاء لتعلمهم المفاهيم العلمية من مصادر ثانوية.

٧- قلة خبرة المُعلِّمة في التعامل مع الأطفال لإكسابهم المفاهيم العلمية، وتكتفي بتلقين الأطفال المعلومات بطريقة نظرية، ولا تُراعي الخلفيات العلمية للأطفال.

٨- صعوبات تتعلق بعوامل داخلية للأطفال تتمثل في: ضعف دافعيتهم للتعلُّم، وضعف العلاقة بينهم وبين المُعلِّمة، عدم الاهتمام باحتياجات الأطفال وميولهم.