تطور المفاهيم العلمية والرياضية لدى لأطفال
خلال مرحلة العمليات المحسوسة

مقدمة:

يوجد بالطبع فرق كبير بين الإلمام السطحي بالمفاهيم وكل من المفاهيم العلمية والرياضية، وقد أوضحت الدراسات أن مفاهيم الأطفال ينقصها إدراك العلاقات فعلى الرغم من أن الطفل يتناول العلاقات على نحو صحيح بطريقة تلقائية غير تأملية إلا أن هناك حقائق هامة بالنسبة لوعي الطفل بأفكاره، وتتمثل هذه الحقائق في مدى إدراك الطفل باختلاف قبل التشابه، والوعي بأفكاره ونقلها من الناحية العملية إلى مستوى اللغة، وتدخل وظائفه العقلية العليا في نمو مفاهيمه فينتقل الانتباه اللاإرادي إلى الإرادي، ويعتمد التفكير على ذاته، وتتغير الذاكرة الآلية إلى ذاكرة منطقية،ولذلك تتناول هذه الوحدة مبادئ إكساب وتعلم المفاهيم العلمية والرياضية وهكذا أهمية هذه المفاهيم وفلسفة تعلمها لأطفال ماقبل المدرسة.

أولاً: مبادئ إكساب وتعلم المفاهيم العلمية والرياضية لدى أطفال ماقبل المدرسة:

(أ) بالنسبة للمفاهيم العلمية:

الواقع أن البيئة الطبيعية والبيئة الاجتماعية للطفل تثير حب استطلاعه للكشف عن أسرارها، فيحاول تلقائياً البحث والتنقيب بوسائله البدائية لإدراك الظواهر الطبيعية (مطر، رياح، أنهار، جبال) ومن ثم يعمل على تأويلها وتفسيرها.

ولكن التفسيرات المنطقية للظواهر والأحداث تتجاوز تفكيره البدائي المتمركز حول ذاته، سواء كان في مجالات الملاحظات المنظمة للظواهر، وفي مجال القوانين العامة التي تحكم هذه الظواهر.

ومما لا شك فيه أن القوانين العامة المفسرة للظواهر تتجاوز المواقف المباشرة لتصل بالضرورة إلى قاعدة أو عدة قواعد تندمج في تنظيم أكثر اتساعاً وأكثر عمومية لتصور الواقع، وهذه القواعد والقوانين، يعجز الطفل عن إدراكها لقصور إمكاناته في طفولته المبكرة.

والواقع أن نمو مفهوم العلية يتطور ويمر بمراحل متعددة كما يتضح فيما يلي:

أولاً: في المرحلة الحسية الحركية:

نلاحظ في المستوى الأول من هذه المرحلة أن الوليد ينتابه شعوراً مبهماً بفعالية نشاطه وخاصة في الأربعة شهور الأولى من الميلاد، ويرتبط هذا الشعور بنتيجة أفعال الوليد ذاتها من خلال أحساسه العضلي بالجهد والتوتر، والانتظار والرغبة، فالوليد لديه وعي بنشاطه.

وفي المستوى الثاني من المرحلة الحسية الحركية أي عندما يبلغ الوليد شهره التاسع، يزداد نشاطه القهري الهادف، فهو يدفع ويجذب، يأرجح ويقذف، ويلتقط ويتداول الأشياء فيكتشف الرضيع فعالية سلوكه الإرادي، دون وعي تام بالعلاقة بين أفعاله ونتائجها. وأن كان يعتقد أن فعله ونشاطه هو السبب في التنمية مهما كان هذا الشيء بعيداً عن متناول يده.

وفي المستوى الثالث من المرحلة الحسية الحركية أي عندما يبلغ الوليد عاماً تقريباً. يبدو في سلوكه نوع ما العلية السحرية Magice-phenominist يتميز سلوك الطفل فيها بإطالة المشاهدة المسلية، ولكنه يحاول تعميم حركاته على مواقف أخرى متنوعة، دون أن يهتم بالعلاقة الفعالة التي يمكن أن تربط حركاته بنتائجها.

في هذه المرحلة يضفي الطفل على الأشياء وعلى الأشخاص لنشاطه، بمعنى أنه يضفي الحياة على الأشياء (إحيائية المادة) وعلى الأشخاص سببيه كانت مقصورة من قبل على نشاطه الذاتي فقط.

وفي المستوى الرابع من المرحلة الحسية الحركية وعندما يبلغ الطفل عامين من العمر. يكون الطفل قادراً على إدراك العلاقة السببية بين أفعاله ونتائجها، ومن ثم يصل الطفل إلى إيجاد غاية، أو هدف لأفعاله المباشرة.

ولاشك أن هذا الاستنتاج المعرفي للطفل، يقوم على استخدامه الحس الحركي للعلاقات بينه وبين الأشياء (علاقات مكانية × علاقات تأثير).

ثانياً: في مرحلة العمليات المحسوسة:

وفي هذه المرحلة التي تمتد من الثانية حتى السابعة من العمر، يصبح الطفل قادراً على ربط الأسباب بنتائج أفعاله المباشرة فضلاً عن استبطان الطفل للعلاقة بين أفعاله ونتائج وتكوين صور عقلية لها. بمعنى أن الطفل يستطيع أن يتصور العلاقة العلية بين أفعاله التي قام بها ونتائجها على الأشياء.

وفي الواقع عندما يرى الطفل الظواهر الطبيعية فهو يمثلها لنشاطه الذاتي في أول الأمر، أو على الأقل يتمثل مضمون الموقف. وبذلك تصبح مناقشة الطفل أمراً ممكناً.

ولقد كشفت نتائج الدراسات النفسية لبياجيه عن أفكار الأطفال الأساسية التي تتضمن تصورهم للواقع (أصل الأحلام) أصل الأسماء، أصل التفكير، أصل الظواهر الكونية كالشمس والقمر والرياح والكائنات الحية من أشجار وحيوانات كما تناولت أبحاثه أيضاً تفسير الأطفال لبعض الظواهر (ماء، هواء، طفو الأجسام، وتفسير بعض الظواهر التكنولوجية، تفسير الحركة، والسرعة وعمل المركبات، والقطارات، والعجلات، والطيارات وماكينة البخار.

ويرجع تفسير ذلك على ضوء نظرية بياجيه إلى تنظيم العمليات التي يتعامل بها الطفل مع الأشياء أو مجموعة الأشياء تنظيماً يصل إلى مستوى تفاعل الأشياء فيما بينها. ولذا فالتغييرات أو الأسباب عند بياجيه تناظر العمليات التي يقوم بها الفرد أثناء تفاعله مع الأشياء. ولكن هذا التفاعل يحدث بين الأشياء وبعضها البعض أو يقع على الشيء ذاته بمعنى أنه يحدث أثراً فيه.

في ضوء هذا المعنى يصبح التفسير عند بياجيه إعادة تخطيط الأثر لإعادة البحث، أو الكشف عن العوامل الثابتة التي تميز العمليات في الموقف ذاته فيستخدم الفرد العمليات العقلية من انتباه وملاحظة وتذكر واستدعاء وتصور وتخيل لتنظيم الواقع من جهة ومن جهة أخرى فهو ينقلها على الواقع ليقوم بتفسيرها.

ولقد كشفت نتائج بحوث بياجيه أن هناك مستويات لتفسير الأطفال علية الظواهر، وتتدرج هذه المستويات، مع مستويات مراحل نموهم العقلي كما يلي:

- ففي مرحلة ماقبل المفاهيم (2-4 سنوات) يتميز تفسير الأطفال لعلية الظواهر بأنه تفسير بيولوجي لأشكال الحياة العضوية وتكوينها.
- أما مرحلة العمليات المحسوسة (4-7 سنوات) تميز السببية بأنها سببية بسيطة دون تفاعل تلازمي مزدوج سببه ربط أفعال الطفل بنتائجها على الأشياء.
- أما في مرحلة العمليات الشكلية فإن علية الظواهر تقوم على نماذج عليه متناسقة.

والواقع أن مميزات التفاعل بين العمليات التطبيقية ومميزات تفاعل العمليات الشكلية للفرد على الواقع تصبح طابعاً واضحاً لكليهما.

وأخيراً تنفصل العمليات العقلية عن محتواها لتعمل مجردة وتنمو العلية وتتقدم في جميع المجالات المطروقة في مرحلة العمليات الشكلية.

وفي هذه المرحلة من النمو يبدا عقل الفرد يتخذ النمط العلمي في التفكير. ويتم تدريب الطفل على اكتساب المهارات المتعلقة بالمفاهيم العلمية عن طريق ربط أفعاله بنتائجها في المجال البيولوجي (الحيوان) التي تتمثل في رعاية الدواجن والطيور وملاحظة نموها. وملاحظة أوجه الشبه وأوجه الاختلاف في نمو حيوانات من نفس النوع وحيوانات من أنواع مختلفة، وملاحظة الطفل لتتابع مراحل نمو الحيوان (التطور)، وإدراك العلاقة بين الطعام، الهواء، الشمس، وحياة الحيوان، وملاحظة تكاثر الحيوان. وأجزاء جسمه وتسميتها ومعرفة وظيفة كل جزء من أجزاء الجسم، وإدراك العلاقة بين الحيوان ونوع غذائه ومسكنه وتصنيف الحيوانات المتشابهة.

وبالنسبة للنبات فيضمن مقارنة الطفل بين أنواع الحبوب وتعرفه على أسماء بعضها وتدريب الطفل على طريقة زراعة بعض البذور وملاحظة الطفل لأسباب موت النبات وملاحظة نموه وقياس ارتفاع النبات وملاحظة التتابع الزمني لتطور نمو النبات وأوجه الشبه والاختلاف بين أنواع النباتات والخضروات والفاكهة.

وملاحظة الأدوات المستخدمة في الزراعة وتسميتها ومقابلة بعض المزارعين للتعرف على فهم أدوات الحرث والطحن والحصاد والدرس والتعرف على خواص بعض النباتات والخضروات (ما يؤكل نياً وما يؤكل مطبوخاً) واستخدام بعض الخضروات في عمل سلاطة واستخدام بعض الفاكهة في عمل سلطة فواكة واستخدام الشاي في عمل مشروب ساخن واستخدام الليمون في عمل مشروب بارد وتصنيف الخضروات والفواكة تبعاً لخواصها واستعمالها أو كمياتها.

ويمكن تنمية المهارات المتعلقة بمفهوم العلية كما يتضح فيما يلي:

أ- من خلال الظواهر البيولوجية للحيوان:

تعتبر تربية الكائنات الحية (أرانب، دجاج، قطة، كلب) وعمليات استنبات البذور (بصل، قمح، حلبة، بطاطا) من المناشط الحيوية التي تسهم في تربية الطفل تربية شاملة.

فمن خلال رؤية الطفل ومشاهداته المتكررة للكائنات حيوانات وطيور الحظيرة مثلاً، يتعرف الطفل على عاداتها فينظم سلوكه الشخصي تجاهها تبعاً لهذه العادات لوقاية نفسه منها ومن أخطارها.

ومن خلال ملاحظاته اليومية المتكررة لكائنات من نفس النوع (دجاج، بط) أو ملاحظاته المتكررة لكائنات مختلفة (دجاج، خراف) يتعرف الطفل على اسمائها فضلاً عن تعرفه على أوجه التشابه وأوجه الاختلاف بينهما. ومن خلال هذه الملاحظات المتكررة يحاول الطفل الوصول إلى قواعد عامة ترسي دعائم أولية لإدراكه المفاهيم.

ومن خلال تحمل مسئوليات الطفل في رعاية طيور وحيوانات الحظيرة، ومؤشر ظروف نموها وتطورها يوما بعد يوم، يتعلم الطفل شيئا عن مهارات تتعلق بمفهوم انتظام دورة الحياة، وقدرة الله الخالق وواهب الحياة.

كما يدرك أيضاً من خلال قيامه بمسئولياته في رعاية طيور وحيوانات الحظيرة أو النباتات دوام احتياجها للشمس والهواء والماء والغذاء فيدرك أن النمو السليم له شروطاً معينة (مفهوم العلية).

ومن خلال عناية الطفل بكائنات من نفس النوع (دجاج، بط) وكائنات مختلفة (طيور وحيوانات) يستنبط الصغير دوام تتابع مراحل دورة الحياة بالنسبة للحيوانات التي من نفس النوع والحيوانات التي من أنواع مختلفة، وأن اختلفت مدة الدورة، من نوع إلى آخر.

ومن خلال مشاهدته المتكررة لتشابك وتصارع الحيوانات مع بعضها يدرك الطفل دوام الصراع من أجل المحافظة على الحياة (خوف الدجاج والأرانب من الثعلب، خوف الفأر من القط).

ومن خلال إعداد الطفل حظيرة للدواجن، واختيار الطعام الملائم لها (حبوب، برسيم، جزر) ومقارنة حيوانات من نفس النوع وطيور ومن أنواع مختلفة، من خلال الملاحظات المسجلة يمكن للأطفال الخروج بتعميمات ترسي دعائم مفهوم التطور.

ومن خلال ملاحظة الأطفال اليومية لحركة الحيوان وطريقة مشيته، نوعية غذائه، وطريقة تغذيته وتناسق اعضاء جسمه، يقترب الطفل من مفهوم نظام الحياة ومفهوم التناظر بين الأعضاء، ووظائفها ونوعية الغذاء والمسكن.

ومن خلال ملاحظات الطفل المتكررة واليومية لفترات دورة حياة الحيوان أو النبات، يستطيع الأطفال أن يربطوا بينهما وبين فصول السنة من حيث موعد زراعة النبات (الفول، البرسيم) البيات الشتوي للضفدعة، ذلك أن فصول السنة لها آثار كبيرة على حياة الطفل الشخصية والاجتماعية.

وبذلك من خلال الظواهر البيولوجية يستطيع الطفل:

1- تصنيف الكائنات تبعاً لنوع حركاتها، أو تبعاً لنوع غطاء جسمها أو تبعاً لنوعية طعامها، أو استخداماتها في حياة الإنسان.

2- إيجاد تناظر بين أعضاء أجسام الكائنات وأنواع غذائها أو وظائفها وفوائدها في الحياة.

3- إدراك التتابع الزمني من خلال تتابع مراحل دورة حياة الكائن.

4- إدراك أن الموت والحياة يهبها الخالق لخلقه.

ب- من خلال الظواهر البيولوجية للنبات:

لاشك أن حياة النبات تجذب اهتمام الأطفال ولكن بدرجة أقل من حياة الحيوان. ولاشك أن استنبات أطفال الروضة لبعض البذور يهم في تعليم مهارات وتعميمات تتعلق بمفهوم العلية:

1- فعن طريق اختبار الأطفال لأنواع مختلفة من البذور للقيام بعملية الاستنبات يقترب الصغار من مفهوم البذرة.

2- ويعتبر اختيار الأطفال لنوعية البذور التي يرغبون في زراعتها ومقارنتهم لبعضهم البعض مدخلاً متواضعاً لتعلم مهارات تتعلق بمفهوم النوع فهناك بذور لإنتاج الحبوب كالذرة، والقمح، والعدس، والحلبة، والبرسيم، وبذور لانبات الزهور والأبصال، وأخرى لإنبات الفاكهة والخضروات فيتعلم أسماء بعضها كما يدرك تعدد نعم الله على عباده.

3- وقيام الأطفال بتعلم كيفية زراعة بعض البذور (في أصيص، في كوب ماء، في التربة، أو على قطنة) ومعرفتهم لموعد زراعتها، وإدراكهم لأهمية توافر احتياجات النبات من تربة وشمس وهواء وسماد كشروط أساسية لنجاح النمو وتطوره يكسب الصغار دون شك مهارات تتعلق بمفهوم الحياة. واكتشاف الأطفال أسباب فشل الاستنبات وموت النبات يقودهم اليتفهم تعليمات تتعلق بمفهوم العلية أو قدرة الله واهب الحياة.

4- كما أن ملاحظة الأطفال ومتابعتهم لتطور نمو النبات، فضلاً عن تسجيلهم بالرسوم لتدرجه، وقياس تطور نمو ارتفاع النبات عن سطح الأرض وتاريخه، كقياسه بقطعة من الورق وتدوين تاريخ تطور هذا الارتفاع عليورقة ملصقة بالأصيص أو إناء الاستنبات.

كل هذا يكسب الأطفال مهارات تتعلق بمفهوم القياس فضلاً عن مهارات تتعلق بالتتابع الزمني للتطور. ويمكن لمدارس رياض الأطفال استثمار هذه المقارنات لمساعدة الأطفال على إدراك مفهوم الحياة لاكتساب مهارات تتعلق بالله واهب الحياة والموت.

وإذا كانت ملاحظات الأطفال المتكررة للظواهر المختلفة تكسبهم تعميمات ومهارات تتعلق بالمفاهيم العلمية، اللغوية، الدينية، الرياضية . فهي تكسبهم أيضاً مهارات تتعلق بأساليب العمل البناء في تحمل مسئولية العمل،والصبر والمثابرة في الإنجاز. وتقبل النجاح والفشل.

والواقع أن الرحلات إلى إحضان الطبيعة والحدائق والمزارع والمعارض تدعم المهارات التي يكتسبها الأطفال من خلال رعايتهم للحيوان والنبات:

1- فيتعرف هؤلاء الأطفال على أنواع الخضروات التي تستخدمها أمهاتهم في الطبخ، مثل الكوسة، والكرنب، والجذر، الخيار فيحددون تلك التي تؤكل مطبوخة وتلك التي تؤكل نيئة.

2- كما أن مقابلة الأطفال للقائمين برعاية المزارع والحقول أو المعارض تساعدهم على التعرف على الأدوات التي يستخدمها هؤلاء في الزراعة وفي الري وفي الحرث وفي جني المحاصيل.

3- عند عودة الأطفال من رحلاتهم لا بأس من قيامهم بإعداد بعض الأطعمة أو الأطباق اللذيذة من الخضروات أو الفاكهة أو الثمار التي جمعوها أثناء رحلتهم، فيكتسبون بذلك مهارات تتعلق بمفهوم المادة التي تتكون منها الأشياء فضلاً عن مفهوم بعض مظاهر المادة. وبعض خواصها بالطبخ.

إن الأطفال مولعون بالأشياء التي تنمو، وتزداد مهارة الملاحظة عندما ينظر الطفل إلى النباتات المختلفة على لحاء الأشجار؛ والأوراق التي تتغير ألوانها وتقع، والنباتات التي تشق طريقها إلى التربة، وعندما يجمع الطفل حفنة من الحشائش ويستمتع برائحتها ورائحة غيرها من النباتات المختلفة ويلاحظ أن الجري على الحشيش مختلف عن الجري على الأسطح الصلبة أو الرمال، وكما هو جميل عندما يتمرغ الطفل على العشب الأخضر وعندما يستنبت بعض البذور في طبق القطن كلها ألعاب وأفعال تزيد من مهارة الملاحظة عند الطفل.

يسترجع الأطفال دورة الإنبات وهم يأكلون السلطة المكونة من الخس والطماطم التي زرعوها بأنفسهم، وأصبحوا قادرين على وصف عملية نموها وتحديد اسمائها وكذلك نمو البذور التي زرعوها في أحواض الزهور حيث تنبت ويكون لها معنى خاص بالنسبة لهم.

وعند قيام أحد الأطفال بإنبات ثمرة البطاطا عند وضع نصفها مغمور في الماء مع ملاحظة نمو الجذور والأوراق، لاشك في أن ذلك أفضل من تدريس النباتات بشكل نظري للأطفال.

والطفل يستنتج أن بعض النباتات تحتاج لطقس حار أو بارد وأن بعضها يحتاج ماء كثير والآخر أقل وبعضها يعيش في الظل (نبات الظل) والآخر يعيش في الهواء الطلق.

ويهتم الأطفال بخواص الأرض، فهم يحضرون التراب واليابس ويقومون بعمل تصميمات مختلفة باستخدام العصا أو الحجارة .. فعندما يضع طفل يده في الأرض المبتلة، يندهش عندما يرى طبع يده.

وعندما يجد الطفل بقعة طين عند سقوط الماء على التراب من خرطوم الحديقة فو يريد أن يلعب فيها، فعندما يجلس طفل ويضغط على التراب المبتل في يده وبين أصابعه ويقوم بتشكيل الطينة بأشكال مختلفة وفي اليوم التالي عندما تجف بركة الماء الموصلة تعلق المعلمة قائلة أن الماء تبخر، ولا يعرف الطفل مفهوم التبخر ولكنه يبدأ في تكوين فكرة عن معنى هذا المصطلح لأنه يعرف أن الماء لم يعد موجوداً حيث كان يلعب به أمس. إن فناء الروضة يمكن أن يكون معملاً لبداية درس الأحياء والنباتات أثناء لعب الأطفال .. فبعد سقوط المطر يبحث الطفل عن بركة ماء حوله موحلة ليقف فيها ويستمتع باللعب في الماء والطين، وكلما ازداد الرذاذ المنبعث عندما يدق بقدميه .. وعندما يجري الماء على جانبي فناء الروضة فغالباً ما يجري الطفل معها ويصيح في مرح .. وعندما يلعب الطفل في الماء والتربة سوف يصبح أكثر تعرضاً وتفهماً لخواص كل منها .. والطفل يستطيع أن يلاحظ أن نهر الماء الذي يأتي من أنابيب مصرف المياه، سوف يتحول إلى أنهار صغيرة تغسل التربة ومن الممكن أن يخلق الطفل نهراً خاصاً به روافده خرطوم الحديقة.

الطفل يلاحظ عملية جفاف التربة، ومع أنه لا يفهم معناها أو محتواها إلا أنه عندما يرى عملية ري البذور في الحديقة، يلاحظ قوة المياة ويبدأ في فهم ما يحدث عندما تجف التربة.

ج- من خلال الظواهر الطبيعية.

يميل الأطفال إلى الكشف عن عالم الواقع ويدفعهم حب استطلاعهم إلى معرفة الظواهر الطبيعية.

فإذا كانت الملاحظة الموضوعية هي الخطوة الأولى في التفكير العلمي فيجب جذب انتباه أطفال الرياض إلى الظواهر الطبيعية والتكنولوجية المألوفة في حياتهم اليومية، تلك الظواهر التي تجذب انتباه الأطفال وتثير ذكائهم Intelligence pratiolve بمعنى أن خلال لعب الأطفال، سيقوم ذكاء الطفل التطبيقي بملاحظة الظاهرة، والقيام بردود أفعال واستجابات حيالها، والتنبؤ بنتيجة استجاباته على الظاهرة، وأخيراً إقامة علاقة بين أفعاله ونتائجها.

الماء:

إن لعب الأطفال بالماء يساعدهم على استخلاص تعميمات بسيطة تفيدهم وتساعدهم على التكيف مع الحياة فيستطيع الأطفال أن يلعبوا بالماء الذي ينساب من الصنابير في الأحواض أو مياة حمامات السباحة أو مياة الأمطار. ومن هنا نسأل الطفل.

هل يمكن مسك الماء في يديك؟

فيحاول الأطفال الاحتفاظ بالماء في أيديهم ولكنهم يفشلوا ويبدأ الطفل يسأل ماذا يفعل لكي يحتفظ بالماء.

يستخدم الأطفال الأواني المتنوعة أكواب، أطباق، دوارق، ويعرض على الأطفال كوكاكولا، عصير، زيت، لبن، خل، وتبحث المعلمة عن أي سوائل مألوفة لديهم لتتعرف على كيفية الاحتفاظ بها. فلابد من استخدام الأواني ومن خلال وضع السوائل المتنوعة في أواني متشابهة (أكواب متشابهة) تسأل المعلمة هل يمكننا التعرف على كوب الماء من بين أكواب السوائل الأخرى؟ ما هي الطريقة؟

ويعرض الأطفال بعض الاقتراحات:

1- استخدام العين لمعرفته من لونه.

2- استخدام الأنف لمعرفته من رائحته.

3- استخدام اليد لمعرفته من ملمسه.

4- استخدام اللسان لمعرفة مذاقه

إذن يمكن استخدام الحواس للتعرف على السوائل مع مراعاة عدم تذوق سوائل لا نعرفها، فقد تكون سامة مثل الفليت، الفنيك، ...).

ومن هنا يستكشف الأطفال خواص بعض السوائل المعروفة لديهم مثل الماء، والخل، واللبن، والزيت، وعصير البرتقال، والشوربة، والخل الأحمر، وكوكا كولا.

ولكي يتعرف الطفل على لون الماء:

نقارن لون الماء بلون اللبن.

نقارن لون الماء بلون الكوكا كولا.

فنستنتج أن الماء لا لون له. ويمكن تصنيف السوائل تبعاً لانتمائها أو عدم انتمائها للون الأبيض وبذلك يكتسب الأطفال مهارة التصنيف.

ولكي يتعرف الطفل على طعم الماء.

نقارن بين مذاق الماء ومذاق الكوكاكولا.

نقارن بين مذاق الماء بمذاق السوائل الأخرى.

فنستنتج أن الماء لا طعم له.

ويمكن للمعلمة أن تلفت نظر الأطفال إلى أن بعض الأواني مملوءة والبعض الآخر فارغ؛ وهناك إنائين إحداهما به ماء اكثر من الآخر.

فيقوم الأطفال بعملية مقارنة بين محتوى الإنائين، ومقارنة بين سعة الأواني (أكبر من ـ أصغر من)، (أوسع من ـ أضيق من ـ أكثر من ـ أقل من). ومن خلال الممارسات المتنوعة يمكن للأطفال اكتساب مهارات تتعلق بالتقدير الكمي للماء وتقدير كمي للأواني (من حيث سعتها، عددها أو منسوب المياه فيها)، وللتعرف على كمية الماء الموجودة في الأواني يمكن:

مقارنة حجم الإنائين.

مقارنة ارتفاع الماء في الإنائين.

مقارنة اتساع حلق الإنائين.

مقارنة وزن الإنائين.

ومن خلال قيام الأطفال برحلة إلى نهر النيل، يتعرف الأطفال على:

مصدر ماء الصنابير.

وسائل النقل في الماء.

ويطلب من الأطفال بعد العودة من الرحلة، أن يعبروا عن ما شاهدوه من خلال بعض الأنشطة كالآتي:

- خلط الماء بالرمال لتشكيل نماذج من السدود والكباري.
- خلط الماء بالألوان للتخطيط بالأصابع لعمل أمواج النهر.
- بناء كباري فوق القنوات من الخشب والمكعبات.
- بالرسم والألوان لعمل مراكب أو سباحين.

كما يقوم الأطفال ببعض مناشط الكبار:

- ري الحديقة بالماء.
- مزج شراب البرتقال بالماء لعمل عصير مثلج.
- استخدام الماء الساخن في عمل شاي ساخن.
- عجن الدقيق بالماء والخميرة والسكر لخبزة ومن ثم يستنبط الأطفال مفهوم وظيفة الماء في حياة الإنسان فضلاً عن مهارات تتعلق بمفهوم التحول.

وعند سؤال الأطفال:

ماذا يحدث لو أننا ألقينا بعض الأشياء في الماء؟

من خلال التجارب التي يقوم بها الطفل ومشاهداته لأدوات متنوعة نلقى في حوض الماء مركب من الورق، مصفاة، قطعة من الفلين، قطعة من الصلصال، أطباق من الورق، أغطية زجاجات الكوكاكولا ويطلب من كل طفل أن يسجل ملاحظاته حيث يدون ما يراه ويكرر الطفل تجاربه مرة أخرى.

ومن مشاهداته المتكررة يستنبط الطفل تعميمات:

كلما وضعت قطعة فلين في الماء طفت على السطح وكلما وضعت قطعة من الصلصال في الماء غاصت فيه.

وعند سؤال آخر للأطفال.

ماذا يحدث لو وضعنا بعض الماء في الفريزر؟

يقوم الطفل بملئ بعض القوارير بالماء ووضعها في الفريزر.

يلاحظ أن الماء يتجمد، يكرر التجربة مع سوائل أخرى، كوكا كولا، عصير، كاكاو ومن خلال ملاحظاته المتكررة يقترب الطفل حدسياً من مفهوم التحول بالبرودة.

ماذا يحدث لو وضعنا مكعبات الماء على النار؟

ويقوم الطفل بتكرار تجاربه باستخدام مكعبات الكوكاولا ومكعبات العصير.

وبذلك يتكون لدى الطفل مفهوم التحول.

أي أن التحول يتم بالبرودة أو التسخين.

د- من خلال الظواهر التكنولوجية:

يكتسب الطفل بعض العادات الأولية من بيئته، فهو يرى الوسائل التكنولوجية المختلفة: العجلة، السيارة، الخلاط، أدوات التسجيل، القطار، فيحاول أن يجربها مقلداً بذلك البالغين المحيطين به. ومن ثم نجد أن البيئة الاجتماعية تدفع الطفل إلى اكتساب نوع من العلم يمثل في صورة حسية وضعية، نوع من العلم يتجه إلى البحث عن الخواص المحسوسة للأشياء.

وتتسم معرفة الطفل التكنولوجية بأنها معرفة تطبيقية بمعنى أن الطفل يستخدم الأداة قبل أن يتعرف عليها.

وفي مرحلة ما قبل المفاهيم التي تمتد فيها بين سنتين وأربع سنوات من عمر الطفل، تتميز هذه المرحلة بأنها مرحلة يخلط فيها الطفل بين ذاته وبين الأداة التي يستخدمها، وبهذا فإن كل الأدوات التكنولوجية التي يغمر بها البالغون حياة الصغير، هي من وجهة نظره أدوات لا يمكن الحياة بدونها.

وبحكم طبيعة تفكيره المتمركزة حول ذاته، نجد أن الطفل لا يستطيع بعد التفسير اللفظي كما لا يستطيع التفسير الفني لاستخدامه الأدوات التكنولوجية.

وبالنسبة لطفل هذه المرحلة، فإن ورقة الشجر تطير في الهواء مثل الطيارة، فكلها ترتفع في السماء، وكلها تفرد أرجلها عند النزول إلى الأرض.

هذه النظرة الاصطناعية للأشياء تسود أيضاً تفكير الطفل فيما بين سن الثالثة

وبعامة نجد في رسوم الأطفال، وفي تعليقاتهم على هذه الرسوم دليلاً قوياً على اكتسابهم المهارات التي تتعلق بهذه المفاهيم.

وبذلك نجد أن إيقاع الحياة المنظم بالإضافة إلى وصف الصغير لاستخدامه الأدوات التكنولوجية يسهم كلاهما في وعي الطفل بمفهوم الزمن.

وبذلك نجد أن اتجاه الطفل الأول نحو الأدوات التكنولوجية هو استخدامها، ومن ثم يتعرف الطفل على مختلف أجزاء الأداة وعلى اسمائها، كما يميز مختلف الأجزاء عن بعضهاالبعض ويتعلم طريقة إدراتها.

ولا شك أن تكوين الأداة يدفع الطفل اليتحليلها أي فكها وإعادة تركيبها فاللعبة أو الأداة التكنولوجية لا تمثل كلاً موحداً عند الطفل، بل تمثل تجميعا لأجزاء متضامنه مع بعضها البعض أثناء التشغيل فإن كل جزء منها له وظيفة خاصة به.

وبذلك يستطيع الطفل بالتدريب فك الأداة وتركيبها وقد يصل أحياناً إلى تصنيع بعض الأدوات سواء بنسخ أو ابتكار شيئاً يشبهها من الورق أو الخشب، وبذلك يتطور إدراك الطفل للأداة فتصبح الأداة مجموع أو كل ومن ثم تتضح العلاقة بين الكل والجزء وتتحدد وظيفة كل منها.

وبهذا تتكون عند الطفل النظرة التحليلية الموضوعية للأشياء بدلاً من النظرة الكلية الذاتية، هذه النظرة التحليلية أساس في تعلم الطفل أساسات المعرفة القراءة، والكتابة، والرياضيات والإيقاع الحركي.

وشيئاً فشيئا يتبين الطفل أن معرفة تكوين الأدوات التكنولوجية، وكيفية إدراتها لا يشبع حب استطلاعه إذ تنبثق لديه الحاجة إلى تفسير وإدراك التكنولوجيا؟ كيف ولماذا تعمل؟ وفيما تستخدم؟

والملاحظ أن التفسير اللفظي يكفي لإشباع حب استطلاع الطفل: فالمحرك والوقود، والمراوح وهي كلمات لها سحر الأداة التكنولوجي - ويكفي أن الطفل يذكرها، حتى يعتقد أنه إدرك حركتها.

وكثيرا ما نجد في تفسير الأطفال للظواهر والأدوات التكنولوجية خلقاً بين الأحلام، والخيال والواقع أن هذه جميعاً وسائل تميز فهم طفل ما قبل المدرسة.

وهنا نتسائل، ماهي اللعب التكنولوجية أو الأدوات التي تصلح لأطفال تلك المرحلة؟

لاشك أن اللعب والأدوات التكنولوجية التي يستخدمها الطفل لا تنفصل عن بيئته التي يعيش فيها. لذا نجد أن تقليد الطفل للنشاط البشري الذي يقوم به الكبار من حوله يصبح الأساس في اختيار الأدوات التكنولوجية.

ومن ثم تصبح الأدوات التكنولوجية التي تستخدمها الأم في المطبخ، وأدوات التدفئة، وأدوات التبريد. وأدوات الإضاءة (البطاريات) ووسائل النقل (العجلة، المركب) ووسائل نقل الأمتعة والأشخاص في الأرض والسماء والماء ذات أولوية خاصة، يضاف إليها الأدوات التي يستعملها الزراع والعمال والتجار والصناع الذين يألفهم الطفل في بيئته.

يضاف إليها الأدوات المستخدمة في الصيد (شباك، سنارة) والأدوات الفنية كالآلات الموسيقية، وجهاز التسجيل، والتليفونات، وآلة التصوير، والبوصلة، والترموتر المغناطيسي، والعصارة، والخلاط، والمروحة الكهربائية.

وهناك خطوات ينبغي مراعاتها عند دراسة الظواهر التكنولوجية:

1- استخدام الأدوات التكنولوجية المألوفة للطفل التي تثير اهتماماته: مضرب البيض، عجلة، آلة التسجيل.

2- التأكيد على التكوين العام للأداء المستخدمة.

3- كيفية تشغيل الأداة وكيفية انتقال الطاقة من المحرك إلى الأجزاء.

4- توضيح نوعية الطاقة المستخدمة في تشغيل الأداة هذه مع التأكيد على أن طريقة استثمار الأدوات التكنولوجية مع الأطفال تتغير تبعاً لمستوى قدرات الطفل العقلية ولا تتجاوزها بحال.

5- تنظيم أشغال يدوية يحاول الطفل خلالها ابتكار وتصنيع أدوات في خدمة البيئة.

6- إعطاء الطفل حرية التعبير بالرسم عن اللعب والأدوات التكنولوجية كمدخل لإدراك مفهوم الوظيفة.

(ب) بالنسبة للمفاهيم الرياضية:

يبدأ طفل الروضة في تكوين كلمات تتضمن أسماء للأرقام، ويستعملها بطريقة مبسطة.. ويكون قد تعلمها من اللعب، والغناء، والإذاعتين المرئية والمسموعة. وهذه عبارة عن بدايات مهمة لحياته اليومية، تساهم ولو بدرجة قليلة في فهم وتكوين المهارات الرياضية الأساسية.