جامعة جنوب الوادي
قسم المناهج وطرق التدريس

كلية التربية بالغردقة

مقرر نمو المفاهيم العلمية والرياضية

الفرقة الفرقة الرابعة طفولة

إعداد

قسم المناهج وطرق التدريس

رؤية الكلية

كلية التربية بالغردقة مؤسسة رائدة محليًا ودوليًا فى مجالات التعليم ، والبحث العلمى ،وخدمة المجتمع ؛ بما يؤهلها للمنافسة على المستوى : المحلى ، والإقليمى ، والعالمى.

رسالة الكلية

تلتزم كلية التربية بالغردقة بإعداد المعلم أكاديميًا ومهنيًا وثقافيًا ، من خلال برامجها المتميزة ، بما يؤهله للمنافسة والتميز فى مجتمع المعرفة والتكنولوجيا ، ومواجهة متطلبات سوق العمل محليًا وإقليميًا ، وتهتم بتطوير مهارات الباحثين ؛ بما يحقق التمية المهنية المستدامة ، وتوفير خدمات تربوية لتحقيق الشراكة بين الكلية والمجتمع .

رؤية البرنامج

تميز برنامج بكالوريوس الطفولة والتربية تعليميًا وبحثيًا ومجتمعيًا، وقدرته على المنافسة محليًا واقليميًا وعالميًا فى مجال رياض الأطفال

رسالة البرنامج

يسعى برنامج بكالوريوس الطفولة والتربية إلى إعداد خريجات متميزات تعليميًا وبحثيًا ومهنيًا، وامتلاكهن الكفايات الخاصة بمجالات التعامل مع الأطفال معرفيًا وتطبيقيًا، للإسهام فى تنمية المجتمع والتكيف مع متطلبات سوق العمل، وذلك من خلال توفير بيئة تعليمية داعمة للتميز والتنمية المستدامة.

الكلية : كلية التربية بالغردقة

الفرقة :الرابعة

الشعبة :(طفولة)

تاريخ النشر:٢٠٢٢٢٠٢٣/

عدد الصفحات:١٢٤ صفحة

م	الفصل	الموضوع
١	الأول	طبيعة المفاهيم وتعلمها
٢	الثانى	المفاهيم الرياضية الفراغ التبولوجى- ما قبل إدراك العدد – إدراك العدد
٣	الثالث	المفاهيم العلمية – أهمية وأساليب تنميتها

الفصل الأول : طبيعة المفاهيم وتعلمها

بعد دراستك لهذا الفصل من المتوقع أن تكون قادرًا على أن :

١- تعريف المفاهيم وأنواعها .
٢- تتعرف على طبيعة المفاهيم وأهميتها .
٣- تحدد الشروط الضرورية لتعليم المفاهيم .
٤- تحدد مراحل تكوين المفاهيم وتحليلها .

إن المفاهيم هى الأدوات العقلية التى نطورها لتساعدنا على مواجهة عالمنا المعقد ، فالعالم يحتوى على تشكيلة ضخمة من المثيرات والأشياء والأشخاص والأحداث ، إذا لم يعمل الفرد على تبسيطها أو اختصارها فإن فهمنا للعالم من حولنا قد يصعب أمرًا صعبًا أو مستحيلًا .

تعريف المفاهيم وأنواعها :

- تناول الكثير من العلماء تعريف المفهوم ، وسوف نتناول بعض هذه التعريفات كالتالى:

١- أشكال رمزية تنظم الانطباعات الحسية المنفصلة وتعتمد على الخبرة السابقة .

٢- التعرف على مجموعة من المواقف بينها عنصر مشترك وعادة ما تعطى اسمًا او عنوانًا لهذه المجموعة ، ويشير المفهوم إلى العنصر المشترك بين المواقف ، ويهمل التفاصيل التى تختلف فيها .

٣- عملية تمثل وجود الشبه بين أشياء أو أوضاع أو حوادث مختلفة .

٤-المفاهيم هي تجريد للعناصر المشتركة بين عدة مواقف أو أشياء أو حقائق كما يعرف بأنه نوع من النظام أو التركيب الانتقائي في التنظيم العقلي للشخص فهي الأدوات العقلية التي نطورها لتساعدها على مواجهة عالمنا المعقد، وتعلم المفاهيم يعد من أنماط التعليم الذي يشارك فيه الطفل خلال فترة حياته كلها. فالخبرة القائمة على أساس المفاهيم هي خبرات حسية عميقة يصعب تكرارها أو ممارستها ثانية بعد السنوات الأولى من الحياة، إذ أنها الأسس التي يتم تفسير الخبرات اللاحقة بموجبها، ومن المهم أن يكون للطفل خزيناً ثرياً من الخبرات المباشرة المتعلقة بالمظاهر المحسوسة للبيئة.

٥- وتبرز أهمية تعلم المفاهيم لدى الأطفال في أنه كلما تشابهت خبرات الأطفال تشابهت معاني المفاهيم لديهم، لذلك يصبح من الضروري تعلم المفاهيم لكل تسهل عملية التواصل بين الجميع

٦-ويعرف من وجهة نظر زكريا الشربيني ويسرية صادق بأنه : "نوع من النظام أو التركيب الانتقائي في التنظيم العقلي للشخص، ومثل هذا التنظيم يصل الخبرة السابقة بالحالات الجارية للأشياء والأهداف التي تعمل كثيراً، فالمفاهيم نظم ذات علاقات تكوينية هامة فيما بينها وذات وظائف ديناميكية في تحديد مسار عملية التفكير الجارية.

٧-ويقصد بالمفاهيم العلمية من وجهة نظري البرامج التي تقدم للطفل من خلال البيئة الصفية للروضة والمعلمات وتتركز على استثارة الأطفال وتحفيز قوة الملاحظة فيهم وتنمية تفكيرهم، وتوجيه أنظارهم نحو معرفة المواد المتوافرة في الطبيعة، وتفهم الأحوال المتغيرة فيها والتعرف على القوى الخارجة التي تشتمل عليها، والتي يحاول البشر تسخيرها لحاجات الإنسان وفائدته بكل الوسائل الممكنة.

من خلال التعريفات السابقة يتضح أن :

المفاهيم ألفاظ تجمع فيها خصائص الشئ المشترك بين عناصره وتضعها فى قالب واحد ، ولذلك لا يمكن للفرد أن يكون المفاهيم المجردة إلا إذا استطاع أن :

١- يدرك العناصر المتماثلة بين الأشياء .

٢- إدراك التماثل بين الأوضاع لهذه العناصر المتماثلة .

٣- غدراك التماثل بين الأحداث التى تجمع فيها هذه العناصر .

وظيفة المفاهيم :

تتمثل وظيفة المفاهيم فيما يلى :

١- تبسيط العالم الواقعى من أجل التواصل والتفاهم .

٢- المفاهيم تمثل تركيبًا منتظمًا .

٣- تساعدنا المفاهيم على تنظيم خبراتنا بصورة يسها استدعائها والتعامل معها .

اللغة والمفاهيم :

أن تعلم مفهوم معين يعنى : التعرف على شئ ما أو حدث ما باعتباره ينتمى لفئة معينة ، أو التعرف على شئ مألوف .

إن المفاهيم المبكرة لا تعتمد على بشكل كبير على فى اكتسابها على اللغة ، فالطفل يتعرف على أمه باعتبارها الشخص القائم على رعايته ، وذلك قبل التعرف على مفهوم الأم بفترة طويلة .

ومن أنواع المفاهيم :

١- المفاهيم الإدراكية : وهى تشمل الأشياء المادية مثل قط –زهرة – أرض – أزرق ، أى المفاهيم التى تشترك فى مظاهر معينة .

ويبدأ الأطفال الصغار فى اكتساب هذا النوع من المفاهيم قبل أن يبدأوا فى اكتساب اللغة ن وذلك من خلال اكتشافهم التقليدى للبيئة من حولهم .

٢- المفاهيم العلمية : تلك التى يتم فهمها بشكل أفضل من خلال وظائفها مثل الكرسى ومكتب البريد وكتاب وباب .

٣- المفاهيم النظرية : وهى تتضمن تلك المفاهيم ذات الطبيعة المجردة مثل الحقيقة والكتلة والوزن .

وحينما نختبركيف يتعلم الفرد مثل المفاهيم ، فإننا نرى وظيفة اللغة المختلفة فى كل نوع من هذه الأنواع ، وإن الأطفال يكتشفون المفاهيم الإدراكية بالتجارب المباشرة بالنظر أو اللمس أو الإحساس .

طبيعة المفاهيم المفاهيم واستعمالاتها:

إن المرء لا يستطيع دائما أن يدلى بسهولة عن ماذا نعنى بكلمة مفهوم، والسبب فى ذلك أن المفاهيم أشياء مركبة، فالسيكولوجيون المهتمون بكيفية تعلم المفاهيم، والتى يطلقون عليه تكوين المفهوم، يعتبرون أن المفهوم هو تجريد من الخبرات التى تتضمن أمثلة لهذا المفهوم.

فالطفل الصغير لديه خبرات مع الحيوانات التى يطلقون عليها الكبار كلابا (قد يسمع الطفل كلمة "كلب" كجزء من تلك الحيوانات) من المحتمل أن يصبح هذا الطفل على دراية بأوجه التشابه: ليست كل الكلاب لها نفس اللون، بعضها كبير وبعضها صغير، وبعضها ينبح أكثر من الآخر بعضها يقفز وبعضها لا يقفز، بعضها شعره طويل والبعض الآخر شعره قصير، والطفل الذى يصبح على دراية بأوجه التشابه وأوجه الإختلاف يقال أنه قد عمل تجريدا وأنه تكون لديه مفهوم لما يسميه الكبار "كلبا" وبالمثل طالب الرياضيات الذى يمكنه أن يميز المنقلة من بين أشياء كثيرة ويستخدمها للأغراض التى تستخدم فيها يقال

أن لديه مفهوم "المنقلة" وسواء سميت بالاسم المتفق عليه، أو أي اسم آخر، فإن هذا ليس له دلالة.

أم السيكولوجيون والتربويون المهتمون بكيفية اكتساب الأفراد للمفاهيم بواسطة مفاهيم أخرى، والذين يطلقون عليه إمتصاص المفهوم يتفقون على أن المفهوم هو ""معنى اللفظ الدال عليه". وبعضهم يعرفه تعريفا يتمشى مع هذا المعنى حيث يذكرون المفهوم هو "قاعدة إصدار قرار" والتى، عندما تطبق على وصف شئ، تحدد ما إذا كان من الممكن تسميته بهذا اللفظ. وعلى ذلك فإن الطالب الذى يتبنى تعريفا للدائرة على أنها المحل الهندسى للنقط فى المستوى والمتساوية البعد عن النقط المعلومة، يكون لديه القاعدة التى يمكن أن يستخدمها ليحدد ما إذا كان شئ ما يمكن أن نطلق عليه لفظ دائرة أم لا.

وبالمثل فإن التلميذ الذى يعرف كيف يستخدم لفظ "كثيرة الحدود" وماذا يمكن أن نطلق عليه هذا اللفظ، وكذا خواص الأشياء التى تسمى "كثيرات الحدود" ويمكن أن يعطى تعريفا لكثيرة الحدود، يكون قد اكتسب مفهوم كثيرة الحدود.

استعمالات المفاهيم:

للمفاهيم استعمالات من بينها ما يلى[١]:

(١) تستعمل المفاهيم لعمل استدلال: لنفرض أن لديك مفهوم الدائرة، أخر الأشياء التى يمكن أن تفعلها هو أن تتعرف على أمثلة الدائرة ... أكثر من ذلك، فإنك تستطيع

القول لماذا صنف بعض أشياء على أنها دائرة ولم تصنف أشياء أخرى كذلك، أى أنك تستطيع إثبات أن تصنيفاتك صحيحة ... وإليك شكل البرهان الذى يمكنه تقديمه لذلك: إذا كان شئ ما يمتلك الخواص م١، م٢،م٣، .....م ن فهو س ... هذا الشئ يمتلك الخواص م١، م٢،م٣، .....م ن لذا فإن هذا الشكل هو س ... يلاحظ أننا استعملنا المفهوم السابق لاستخلاص استنباطات أو استنتاجات، أى لعمل استدلال.

(٢) ينطوى تحت الاستعمال العام السابق للمفهوم استعمالات خاصة أخرى، أحدها هو تصنيف الأشياء. وعندما نستطيع أن نصنف الأشياء، يمكننا أن نميز بينها. وحيث أن المفاهيم تمكننا من أن نميز بين الأعداد القياسية وأى أعداد أخرى، فيمكننا أن نميز بين الأعداد القياسية والأعداد الصحيحة والأعداد غير القياسية.

نتيجة لذلك فإن هذا التلميذ يمكنه الاتصال مع الآخرين الذين لديهم نفس هذا المفهوم والمفاهيم المرتبطة، ويمكنه أن يناقش بعض خواص الإعداد القياسية ويفحص بعض حسابات يقوم بها آخرون يستخدمون تلك الأعداد. والواقع أن عملية الاتصال هذه لا يمكن القيام بها عندما لا يكون عند الأشخاص مفاهيم معينة مرتبطة بالمفهوم الأصلى.

لنفرض انك تدرس لتلاميذك كيفية جمع الكسور المختلفة المقامات وأشرت إلى كسرين وقلت لتلاميذك: علينا أن نغير كلا من هذين الكسرين إلى كسر مساو له لكى يكون نفس المقام، فيمكننا عمل ذلك بإيجاد المضاعف المشترك الأدنى للمقامات، افترض الآن أن بعض التلاميذ ليس لديهم واحدا أو أكثر من مفاهيم: الكسور المتساوية، المقام،

المضاعف المشترك الأدنى. وبعبارة أخرى، هم لا يعرفون ماذا تعنى هذه الألفاظ يمكنك أن ترى السبب فى أنهم لن يتعلموا كيفية جمع الكسور إنك فى هذه الحالة لا تعمل اتصالا، فأنت تتكلم أشياء لا يعرفها تلاميذك (أنك فى واد وتلاميذك فى واد آخر).

كيف تتجنب مثل هذا الموقف؟ إن معرفة تعاريف هذه الألفاظ يعتبر عاملا مساعدا، الحقيقة أن تعريف اللفظ يقول لك شيئان: كيف تستخدم اللفظ وأيضا كيف تتجنب استخدامه ولتوضيح ذلك دعنا نقدم التعريف التالى:

المعين هو "متوازى أضلاع متساوى الأضلاع". هذا التعريف يقول لنا كيف يستعمل اللفظ "معين" كما يقول لنا كيف نتجنب استعمال اللفظ باستعمال التعبير الذى يكافئه "متوازى الأضلاع متساوى الأضلاع" مفهوم هذا التعبير يمكنك أن تفكر فى التعريف التالى:

المعين هو "شكل له أربعة أضلاع بحيث أن أضلاعه الأربعة قطع متساوية فى الطول" وبالرغم من أن هذا التعبير أطول، إلا أن بعض التلاميذ قد تفهمه بدرجة أفضل من التعبير الأول، لأنه يتكون من ألفاظ ذات معنى عندهم، حيث أن لديهم المفاهيم المرتبطة بهذه الألفاظ تكون أنت وتلاميذك حينئذ فى حالة اتصال.

(٣) الاستعمال الثالث للمفاهيم هو أنها تمكننا من أن نعمم فحيث أننا يمكننا أن نميز بين الدوائر والأشياء الأخرى، وبذا يمكننا أن نحدد الدوائر على أنها فصل من الأشياء، ويمكننا دراسة الدوائر لنجد بعض خواص أخرى. فبالانتفاع بمفاهيم القطر،

والمحيط، والمساحة، والزاوية المركزية، والقوس، والوتر، نستطيع أن نقوم بعمل تعميمات عن الدوائر، ومن أمثلة التعميمات نظريات عن الدوائر تدرس فى الهندسة.

(٤) استعمال آخر للمفاهيم له علاقة بالاستعمالات التى سبق مناقشتها، وهو اكتشاف معرفة جديدة. فمثلا، الفيزيائى الذى لديه مفهوم دالة الجيب، يكون قادرا على معرفة درجة انكسار أشعة الضوء عندما تمر من الهواء إلى مادة معينة، على أنها مقلوب جيب زاوية الإنكسار. وحينئذ يستطيع الفيزيائى دراسة خواص الانكسار لعدة مواد شفافة. أيضا، عالم البصريات مستخدما التعميمات التى اكتشفها الفيزيائى، وآخرون، يمكن أن ينصح باستخدام عدسات لتحسين النظر. وبائع النظارات، مستخدما تلك التعميمات وغيرها، يستطيع صنع النظارات.

لذلك تعد المفاهيم هى الشاشة التى من خلالها نلاحظ العالم من حولنا ونستخلص منه الاستنتاجات.

وبسبب أن المفاهيم تمكننا من أن نستنبط، نصنف، نتوسع فى المعرفة ونعمل اتصالات مع الآخرين، فإنها تعتبر أشياء تستحق الفكر، وعلى ذلك يمكن تبريرها على أنها مادة دراسية أساسية.

أهمية تعلم المفاهيم:

يرى معظم المهتمين بالتربية والتعليم أن أحد الأهداف المهمة التى ينبغى أن تؤكد عليها المدارس فى تدريس مختلف المواد الدراسية، ومختلف المستويات التعليمية هو التأكيد على تعلم المفاهيم. لذا، يعمل المعلمون ومخططو المناهج ومؤلفو الكتب المدرسية المختلفة، على تحديد المفاهيم فى المستويات التعليمية المتتابعة وتطوير المواد والطرائق المناسبة لتدريسها.

والواقع أن التعليم المدرسى ينبغى أن يتجه فى معظمه نحو تعلم المفاهيم، لأن المفاهيم تشكل القاعدة الأساسية للتعلم الأكثر تقدما كتعلم المبادئ وتعلم حل المشكلات، ويلخص برونر (Bruner) أهمية أساسيات العلم، أو المفاهيم الكبرى، فى النقاط الأربع الآتية[٢]:

١- إن فهم أساسيات العلم أو المفاهيم الرئيسة يجعل المادة الدراسية أكثر سهولة لتعلمها واستيعابها.

٢- إنه ما لم تنظم جزئيات المادة الدراسية وتفصيلاتها فى إطار هيكلى مفاهيمى فإنها سوف تنسى بسرعة.

٣- إن فهم المفاهيم والمبادئ هو الأسلوب الوحيد لزيادة فاعلية التعلم وانتقال أثره للمواقف والظروف الجديدة.

٤- إن الإهتمام بأساسيات العلم أو المفاهيم الكبرى وفهمها يجعل أمر تضييق الفجوة بين المعرفة السابقة للمتعلم والمعرفة اللاحقة ممكنا.

ويمكن تلخيص فوائدالمفاهيم فى النقاط الآتية :

١- تسهم المفاهيم فى تسهيل عملية اختيار محتوى المنهج المدرسى، بحيث يكون المعيار الأساسى فى هذا الإختيار هو مدى علاقة الحقائق والمواقف التعليمية فى تشكيل المفاهيم وتعلمها واكتسابها.

٢- تسهم المفاهيم فى بناء مناهج مدرسية متتابعة ومترابطة للمراحل التعليمية المختلفة، وبالتالى يتحقق معيار الإستمرارية والتتابع المعرفى. وهو أحد الاتجاهات الحديثة التى ينادى بها المربون فى بناء المناهج المدرسية الفاعلة.

٣- تعتبر المفاهيم وسيلة فعالة لربط المواد الدراسية المختلفة بعضها ببعض وبذلك يتحقق مفهوم التكامل المعرفى. وهو أحد الاتجاهات الحديثة التى ينادى بها المربون فى بناء المناهج المدرسية الفاعلة.

٤- تساعد المفاهيم مخططى المناهج المدرسية ومنفذيها على تطوير المناهج وتحسينها وجعلها عملا هادفا وواضح الأبعاد ومحدد الاتجاه بالنسبة لهم.

٥- تسمح مرونة المفاهيم بإضافة واستيعاب حقائق جديدة دون أن يختل التنظيم المعرفى للمعلم.

٦- تساعد المفاهيم كلا من المعلم و المتعلم على فهم عميق لطبيعة العلم من حيث أن العلم مادة وطريقة. ويعد هذا الجانب من بين الأهداف الرئيسة لتدريس المواد الدراسية المختلفة.

٧- تساعد المفاهيم المتعلم على تذكر ما يتعلمه، وبالتالى تقلل من الحاجة إلى إعادة التعلم نتيجة النسيان. وهى إحدى المشكلات التى يواجهها التعليم فى مختلف المدارس.

٨- تسهم المفاهيم فى تسهيل إنتقال أثر التعلم للمواقف التعليمية الأخرى الجديدة.

٩- تسهم المفاهيم فى توضيح الفرق بين العلم والتكنولوجيا باعتبار أن العلم هو أساس المعرفة، أو المفاهيم الكبرى، وأن التكنولوجيا، هى تطبيقات لهذه المعرفة أو هذا العلم.

أما **جودت سعادة** فقد لخص أهمية المفاهيم والفوائد التى يجنيها التلاميذ من تعلمها واستخدامها فى النقاط الآتية [٤] :

١- تؤدى المفاهيم إلى المساهمة الفاعلة فى تعلم التلاميذ بصورة سليمة. لذا، فإنها تعد بمثابة العملة النقدية الثابتة القيمة بالنسبة للعمليات الذهنية، وتبقى بالنسبة للتلميذ وثيقة الصلة بالحياة التى يحياها.

٢- تساعد المفاهيم على التعامل بفاعلية مع المشكلات الطبيعية والإجتماعية للبيئة وذلك عن طريق تخفيفها إلى أجزاء يمكن التحكم بها.

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

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

٥- تساهم المفاهيم فى حل بعض صعوبات التعليم خلال انتقال التلاميذ من صف إلى آخر أو من مستوى إلى آخر. فما يأتى أولا يخدم كنقطة ارتكاز لما سيأتى بعد ذلك.

٦- تقدم المفاهيم وجهة نظر واحدة للحقيقة أو الواقع، وتستخدم فى الغالب لتحدد لنا عالمنا الذى نعيش فيه، حيث لا نستطيع الاتصال بالآخرين أو إقامة مجتمع سليم، أو إنجاز النشاطات المختلفة فى غيابها. إذ يتميز الإنسان عن غيره من الكائنات الحية بقدرته على فهم المفاهيم واستيعابها.

٧- تعد المفاهيم من الأدوات المهمة للتدريس بطريقة الاستقصاء، لأنها تؤدى إلى طرح الأسئلة ذات العلاقة بتجربة ما، أو بمعلومات أو بيانات ما، من أجل جعلنا 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 فى هذه الحالة المعرفة فقط بل وتنتجها أيضا.

٨- 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 التى يمكن بواسطتها تنظيم هذه الخبرات العديدة فى تشكيل مفاهيم خاصة بها.

٩- تسهم المفاهيم فى مساعدة التلاميذ على البحث عن معلومات وخبرات إضافية، وفى تنظيم الخبرات التعليمية ضمن أنماط معينة تسمح بالتنبؤ بالعلاقات المتطورة.

يتضح مما سبق، أن الآراء التى ناقشت أهمية المفاهيم وفوائد تعلمها واكتسابها هى فى الواقع آراء متقاربة. وربما لا يختلف اثنان حول أهمية المفاهيم وقيمتها فى التعلم. ورغم توقف نجاح العملية التعليمية التعليمية فى تدريس المفاهيم وتعلمها فى أية مادة دراسية على كثير من العوامل المهمة كالمنهج المدرسى والإمكانات والوسائل التعليمية اللازمة لعملية التدريس وغير ذلك، إلا أن واقع الممارسات التى يتم من خلالها تنظيم الخبرات هو الذى يحدد مدى النجاح فى تحقيق الأهداف التدريسية الخاصة بتعلم المفاهيم واكتسابها. ومن هنا تبرز أهمية طرق التدريس الفعلية للمعلم باعتباره الموجه والمرشد والمنفذ الأساسى للعملية التعليمية بصورتها الواقعية.

أهمية تدريس المفاهيم العلمية والرياضية فى مرحلة رياض الأطفال :

- **أهمية تدريس المفاهيم الرياضية** :

يمكن توضيح أهمية الرياضيات في الحياة بشكل عام : من خلال الفيديو المتاح على الرابط التالى : https://www.youtube.com/watch?v=LWY02o4yckk

أولا: تنمية قدرة الطفل على الحكم المنطقى على الأشياء والكائنات من خلال:

١. التعرف على سماتها المحسوسة.
٢. التمييز بين الأشياء المختلفة والأشياء المشابهة.
٣. التعرف على الكل من الجزء.
٤. المطابقة بين الأشياء أو الكائنات.
٥. تصنيف الأشياء فى مجموعات.

ثانيا: تنمية قدرة الطفل على إدراك العلاقات بين الأشياء المختلفة من خلال:

١. تمييز اوجه الاختلاف بين الأشياء.
٢. إقامة علاقات تناظر بين الأشياء.
٣. تمييز علاقات التسلسل بين الأشياء أو الكائنات.
٤. إدراك مضار الأشياء وكيفية وقاية الطفل لنفسه من أخطارها.

ثالثا: مساعدة الطفل على الربط بين الأنشطة اليومية والتنظيم التتابعى للأحداث من خلال:

١. وصف الأحداث التى قام بها فى زمن محدد.
٢. الاحتفال بأعياد الميلاد.
٣. الاحتفال بالأعياد القومية والدينية فى الروضة.

٤. ربط النشاط البشرى فى البيئة بالنظام التتابعى للأحداث.

٥. استخدام المصطلحات الدالة على الزمن.

٦. التمييز بين أحداث اليوم وأمس والغد.

٧. مقارنة تطور نمو حيوان أو نبات.

٨. مقارنة المدى الزمنى للأحداث.

٩. قياس نمو النبات.

رابعا: تحديد موقع الأشياء وأوضاعها واتجاهاتها فى الفراغ من خلال:

١. تحديد الطفل مكانه عند إنتقاله من مكان إلى آخر.

٢. تحديد مواقع الأشياء أو الكائنات بالنسبة له.

٣. تغيير اتجاهات مسيرة تبعا لعلامات أو إشارات محددة.

٤. تتبع مسيرات الأشياء و الكائنات.

خامسا- مساعدة الطفل على التعبير عن أفكاره بالأسلوب الكمى من خلال:

١. تمييز اوجه التشابه والاختلاف فى عدد الأشياء.

٢. إدراك العلاقة بين الجزء والكل.

٣. مقارنة أطوال الأشياء بالنسبة لبعضها البعض.

٤. مقارنة أحجام الأشياء بالنسبة لبعضها البعض.

٥. مقارنة سرعة الكائنات بالنسبة لبعضها البعض.

٦. تمييز بعض وحدات النقود.

٧. ربط العدد بعناصر المجموعة الدالة عليه للتقدير الكمى له.

سادسا- مساعدة الطفل على تمييز الأشكال الهندسية عن بعضها من خلال:

١. فكها وتركيبها.
٢. حفرها فى الجبس أو الصلصال أو العجائن.
٣. بتدكيك حوافها.
٤. بتكفيف حدودها بإصبع واحد فى إتجاه واحد.

سابعا-مساعدة الطفل على التعبير البيانى عن أفكاره من خلال:

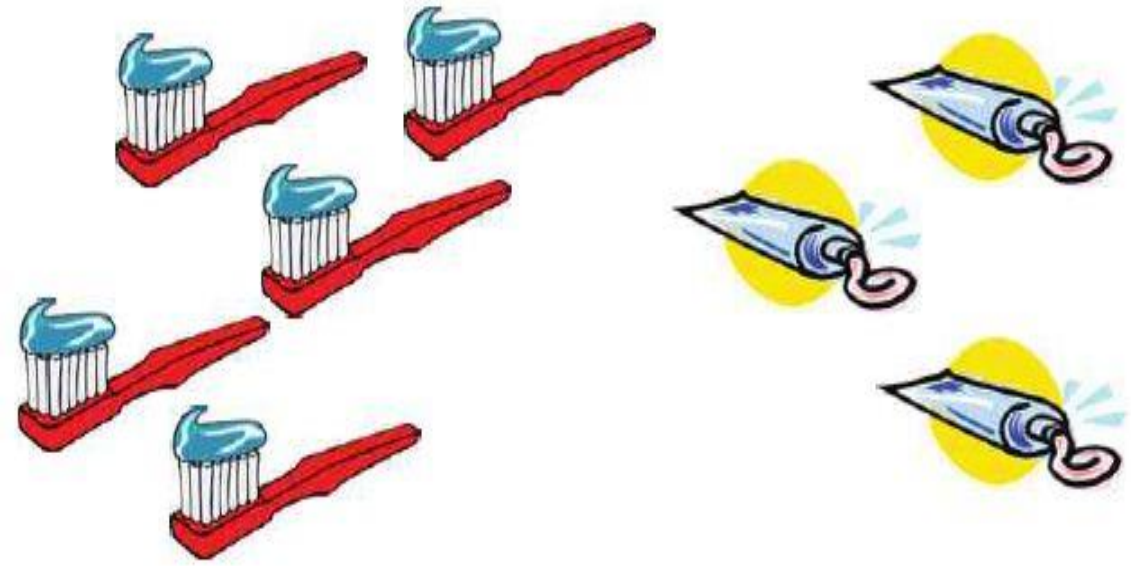
١. تلوين رسم الشئ الذى يختاره.
٢. وضع علامة مميزة عليه.
٣. بإحاطة الشئ بدائرة.

انواع المفاهيم الرياضية في رياض الأطفال مع امثلة

يساعد تعليم الطفل المفاهيم الرياضية الأساسية في مرحلة رياض الأطفال في إعداد الطفل للمراحل الدراسي ة القادمة ، وتتنوع المفاهيم الرياضية في هذه المرحلة بين ما يلي :

الملاحظة والمقارنة :

وتعتبر المفاهيم التي تعتمد على الملاحظة والمقارنة هي كافة المفاهيم الرياضية في هذه المرحلة ، ويتم تعليم الطفل استخدام الحواس في معرفة الأشياء من حوله ، وتعتبر الملاحظة هي الخطوة الأولى في جمع المعلومات وترتيبها لاستخدامها فيما بعد ، فعلى سبيل المثال ، يتم إعطاء الطفل تفاحة فيقوم الطفل باستخدام حواسه في معرفة صفات هذه التفاحة ، حيث يستخدم حاسة التذوق في معرفة إن كان طعمها حلو او حامض ، وحاسة النظر في معرفة لون التفاحة وشكلها ، وحاسة الملمس لمعرفة إن كان ملمسها ناعم او خشن.



والمقارنة هي القدرة على تحديد أوجه التشابه في العناصر أو المجموعات ، فبمجرد أن يتاح للأطفال الوقت لاستكشاف العناصر ، يبدأون في المقارنة ، وملاحظة أوجه التشابه وكذلك الاختلافات مثل ألوان ، وأوزان ، واحجام التفاح المتشابهة والمختلفة.

الحفظ

والحفظ من انواع المفاهيم الرياضية التي تحدث بشكل تلقائي في هذه المرحلة ، حيث يقوم الطفل بجمع المعلومات من حوله عن طريق حفظها ، بتكرار ما يتم سماعه من المعلم في الفصل الدراسي ، او المنزل ، او جماعة الاصدقاء ، فمثلا الإعداد يتم حفظها مع تكرارها ، والأشكال يتم حفظها في الذاكرة مع تكرار استخدامها.

الهندسة

الهندسة او الأشكال الهندسية البدائية ، ففي هذه السن الصغيرة لا يستطيع الأطفال التعامل مع أقطار الدائرة ، والمحيط ، والمساحة ، وغيرها ، فيتم تعليمهم تحديد أسماء الأشكال الأساسية ، مثل الدائرة والمثلث ، ومقارنتها وفرزها وتصنيفها ورسمها.

كما يتم تعليمهم المعنى المكاني ، وهو القدرة على وضع الاشياء في المساحات ، أو الأماكن الصحيحة باستخدام تصميم منطقي ، أو نمط ، فعلى سبيل المثال ، لعبة البازل او حل الالغاز.

التصنيف

عمل مجموعات ، وتصنيف الأشياء وفقا لعدة أسباب متشابهة يتطلب مهارة معينة يتم تعليمها في مرحلة الروضة ، ويتم تعليم التصنيف للاطفال في هذه المرحلة بعد الملاحظة والمقارنة ، حيث يبدأون في فصل العناصر بناءً على الملاحظات ، فعلى سبيل المثال يقوم الطفل بفصل التفاح عن الموز ، فالتفاح دائري الشكل والموز طولي.

وإليكم قصة توضح مفهوم التصنيف من خلال الفيديو المتاح على الرابط التالى :

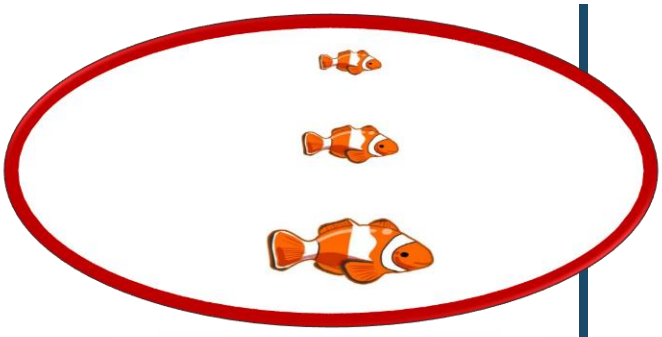
https://www.youtube.com/watch?v=xonj0LlngC4
https://www.youtube.com/watch?v=IQlo7AydRqU

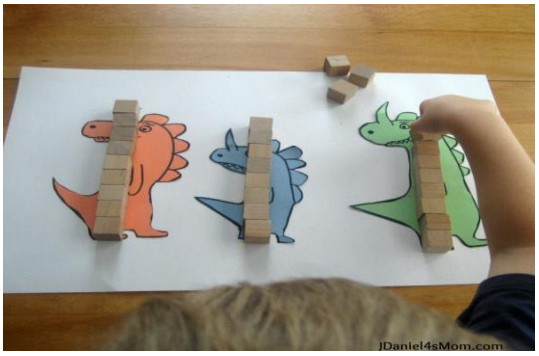
الترتيب والتسلسل

والترتيب مهرة يتم تعلمها في مرحلة الروضة جنبا إلى جنب مع التسلسل ، فالطفل يتعلم ترتيب الأشياء وتسلسلها وفقا لصفة معينة كالطول ، او الحجم فمثلا ؛ يقوم الطفل بترتيب الاقلام حسب طولها ، او درجات الوانها المختلفة ،وهنا يقوم الطفل بمقارنة الأشياء وتصنيفها بشكل منطقي من أجل الترتيب.

ويمكن التعرف على مفهوم التسلسل من خلال الرابط التالى :

https://www.youtube.com/watch?v=gpJLGqtI7NM





الرسم

والرسم مهارة ضرورية في مرحلة الروضة ، حيث أن الطفل في هذه السن يرى الأشياء من خلال الوانها ، وعند السماح له بالإبداع ورسم ، الأشياء من حوله فإن التعلم سيكون اسهل ، وأكثر متعة بالإضافة إلى أنه سيتعلم الاختلافات بين مكونات المجتمع من حوله ، فمثلا الولد يختلف عن البنت ، والفاكهة تختلف عن الخضروات ، والحيوان يخالف عن الإنسان وهكذا.

امثلة الانشطة الرياضية في رياض الأطفال

الرياضيات من المواد التي يتم تدريس اسئلتها في رياض الاطفال ، من جمع وطرح وغيرها ، ويقوم طفل الروضة بممارسة المفاهيم الرياضية في اليوم عشرات المرات ، مع صعوده السلالم ، او اللعب بالقطع الملونة وتجميعها ، وغيرها من الأنشطة التي تستخدم هذه المفاهيم.

وتعتبر المفاهيم الرياضية الأساسية التي يمكن لطفل الروضة ممارستها كما يلي:

- **النقود** ؛ يتم تعليم طفل الروضة القيم النقدية المختلفة ، وأشكالها ، وكيفية التفرقة بينهم ، فمثلا فم بإعطاء طفلك ورقة نقدية كبيرة ، ثم أعطه نفس القيمة النقدية مقسمه على عملتين وهكذا.
- **العد** ؛ والتعبير عن الكميات المختلفة حيث يقوم المعلم بتنشيط دماغ الطفل لممارسة عد الارقام ، وذلك باستخدام قطع الطباشير الملونة ، او العملات المعدنية ، او لعبة العداد ، كما يمكنك الطلب من طفلك عد العابه.

- **الجمع** ؛ الذي يمكن تعليمه للطفل من خلال إضافة قطع صغيرة من الالعاب لبعضها البعض وعدهم ، فمثلا فم بإضافة ثلاث قطع من الميكانو إلى قطعتين اخرتين واطلب من الطفل عدهم قبل الإضافة وبعدها.
- **الطرح** ؛ ويمكنك تعليمه لطفلك بأنه عملية عكس الجمع ، فقط اطلب منه ازالة قطعة من الألعاب التي جمعها من قبل ثم عد القطع الباقية ، او اطلب منه عد أصابعه ثم اجعله يثني اصبع ويقوم بعد الاصابع المتبقية.
- **القيمة** ؛ والقيمة هنا تكون في شكلها البسيط وهو تعليم طفل الروضة أن الأشياء قابلة للتقسيم بشكل متساوي ، ويمكن استخدام بعض الالعاب البلاستيكية التي تساعد في هذا الغرض ، او استخدام فطيرة وقم بتقديمها إلى نصفين ثم أكثر.
- **اكبر من / أقل من** ؛ ويمكن ممارسة هذا النشاط الرياضي باستخدام الازرار ، او القطع النقدية ، او لعبة العداد ، حيث تستطيع أن تأخذ خمسة ازرار وتعطي الطفل أربعة ازرار ، واطلب منه عدهم وهكذا.
- **الساعة** ؛ معرفة الوقت من المفاهيم الرياضية التي يتم تعليمها لطفل الروضة ولكن ليس بالمعنى الواسع للوقت ، حيث يمكنك أن تكتفي بالحديث مع طفلك عن عقارب الساعة ووظيفة كل منهم ، وان الساعة تنقسم إلى دقائق ، ثم قم بإعطائه إحساسا بالوقت وأهميته ، مثلا هناك وقت للعب ، ووقت الطعام ، ووقت للنوم ، ووقت لمشاهدة التلفاز وهكذا.
- **الاشكال** ؛ وأنماط الأشياء من حوله ، فيجب أن يتعلم الطفل في هذه المرحلة عن أسماء الاشكال من حوله والتفرقة بين شكل واخر ، فمثلا العملة النقدية والقمر على شكل دائرة ، السلالم على شكل مستطيل ، وقطعة البيتزا على شكل مثلث ، كما يمكنك استخدام قطع الميكانو في تكوين أشكال هندسية وتعليمها للطفل.
- **الهندسة** ؛ وسوف تقوم معرفة الطفل بالانماط والأشكال بالمساعدة في فهم الأشكال الهندسية ، وعدد الاصلع التي تحتويها ، والجوانب وهكذا.

- **القياس** ؛ وفي مرحلة الروضة يتم تعليم الطفل قياس الأطوال من خلال استخدام الخطوات لحساب المسافة من الباب إلى الحديقة على سبيل المثال ، او استخدام اليدين في معرفة أطوال الكتب ، او الالعاب البسيطة.

أهمية تدريس المفاهيم العلمية للأطفال :

تتلخص أهداف تنمية المفاهيم والمهارات العلمية من وجهة نظر بطرس حافظ بطرس في الآتي:

- إشباع فضول الطفل للتعرف على الظواهر الطبيعية والبيئية
- تعليم الطفل الطرق العلمية لاستخدامها في خبرات الحياة اليومية مثل حفظ الطعام من التلف والتعرف على الظواهر الطبيعية واستخدام الأجهزة الكهربائية.
- استثارة الطفل وتحفيزه للتعرف على مكونات البيئة.
- تنمية السلوك الاستكشافي للطفل.
- الاهتمام بالتغيرات الاجتماعية والاقتصادية الناتجة عن التقدم في العلوم الطبيعية.
- السيطرة على البيئة الحديثة.
- توجيه طفل الروضة إلى الطرق والأساليب العلمية لحل المشاكل عن طريق جمع المعلومات واستخدام بعض الأنشطة والتجارب مع الملاحظة الهادفة واستخلاص النتائج المناسبة
- التعرف على القوانين الأساسية للعلم بصورة مبسطة من خلال خبراته الشخصية باستخدام الأنشطة المختلفة حيث تعتبر أساس تفسيراته العلمية البسيطة لما يحيط به من ظواهر علمية.
- تنمية الإدراك الحس حركي من خلال تنظيم الطفل لأحاسيسه المختلفة وتصنيفها بحيث يضفي على صورها البصرية والسمعية والشمية واللمسية والذوقية معاني تنبثق من اتصال معانيها بالجانب العقلي المعرفي ، ويتميز الإدراك لدى الطفل في مرحلة الرياض من حيث ادراكه لمفهوم الشئ وإدراكه لأشكال الأشياء وعلاقتها المكانية ، وادراكه للألوان وعلاقتها بادراك الأشكال وادراكه للأحجام والأوزان

المختلفة ، ثم ادراكه لمفهوم الزمن ، ومن الملاحظ أن عملية الادراك تعتمد على النضج الحسي والعضوي والعصبي.

- ويتضح أهمية المفاهيم العلمية لطفل الروضة من خلال الفيديو المتاح على الرابط التالى :

https://www.youtube.com/watch?v=s42RzsDeBnA

كما تتلخص أهداف مناهج العلوم من وجهة نظر عزة خليل فيما يلي:

١ – تنمية أساليب الملاحظة لدى الأطفال وتشجيعهم على استخدام حواسهم في الحصول على المعلومات وإيجاد الدلائل.

٢ – معاونة الأطفال على تنمية مهارات المقارنة والتصنيف.

٣ – معاونة الأطفال على وضع تنبؤاتهم لما سيحدث من خلال أسئلة المعلمة ومناقشاتها مثل ما الذي تعتقد أنه سيحدث لو ...؟والارتقاء بتخمينات الأطفال المبنية على الحدث ومعاونتهم على وضع الفروض التي هي تنبؤات مبنية على أساس من الفهم للموضوع.

٤ – معاونة الأطفال على اختيار الفروض والتنبؤات من خلال توجيهات المعلمة ولكنها يجب أن تراعى أن توجيهاتها لا تتداخل مع ما يقرره الأطفال.

٥ – معاونة الأطفال على التواصل من خلال استخدام المصطلحات المناسبة بالإضافة إلى معاونتهم على المناقشة وعرض خبراتهم على الآخرين.

معاونة الأطفال للوصول إلى النتائج والتي تكون الأساس لتكوين المفاهيم فيما بعد

شروط ضرورية لتعلم المفاهيم :

لكى يتعلم التلميذ المفاهيم الرياضية يجب أن يكون جاهزا وراغبا وقادرا على ذلك ويحتاج إلى التوجيه والوسيلة والوقت لأجل ذلك التعلم، وفيما يلى بعض الشروط الأساسية اللازمة لبناء المفهوم الرياضى لدى المتعلم:

١- أن تكون لدى المتعلم المعلومات الضرورية والمهارة والخبرة ليكون مهيئا لكى يتعلم المفهوم الجديد. فعندما تكون لديه خلفية يدرك بها الصفات المشتركة والعلاقات وبناء الأفكار وتركيبها، يستطيع أن يعمم أو يجرد، فمثلا لو أردنا تدريس الكسور الجبرية لا نستطيع ذلك إلا إذا كان التلميذ يعرف الكسور الاعتيادية، ومعنى المقام المشترك و التحليل للعوامل والاختصار، ولا يستطيع أن يفهم الطفل المربع وتعريفه إذا لم يفهم مسبقا معنى المستقيم والزاوية القائمة وفكرة تساوى المستقيمات والأشكال الهندسية الرباعية، أى نبدأ من حيث ما انتهى إليه المتعلم من معارف وخبرات.

٢- يجب أن يكون التلميذ متحفزا إلى حد الرغبة فى المشاركة فى النشاطات التعليمية، لأن التعلم يكون مستحيلا إذا لم يستجب المتعلم إلى الموقف التعليمى، ويستجيب فقط إذا كانت الاستجابة منه مرغوبة لديه.

٣- يجب أن تكون لدى التلميذ القدرة الكافية على التعلم لكى يتمكن من المشاركة فى النشاطات التعليمية، وأعنى أن المفهوم الذى يراد تعليمه يجب أن يختار بحيث يكون فى مستوى تناول التلميذ ويتناسب مع قدراته، وبذا يستطيع أن يتقدم فى تعلمه، أى يجب ألا نتوقع من التلميذ أن يفهم الجذور التكعيبية للأعداد قبل أن يتمكن من

مهارات إيجاد الجذور التربيعية أيضا، ولا نتوقع من التلميذ أن يحل المعادلات من الدرجة الثانية إذا لم يستطيع أن يحل المعادلات من الدرجة الأولى، أو أن نعلمه جمع الكسور الاعتيادية إذا لم يستطيع أن يجمع الصحيحة، وكل ذلك متوقف على مراحل نموه العقلى.

٤- يجب أن يعطى التلميذ بعض التوجيه لكى يحافظ على الباعث والحافز ليكون التعليم فعالا موجها. فالتعليم بواسطة التجربة والخطأ أو التعليم العشوائى ربما يهبط من عزيمته ويقتل الحافز أو الدافع لديه، فلا يصل إلى هدفه المنشود، فالمعلومات يجب أن تعرض عليه بشكل يستطيع معه أن يدرك بعض الصفات المشتركة ليستخلص منها المفهوم المراد تعلمه.

٥- يجب أن يجهز التلميذ ببعض الوسائل التعليمية كالكتب أو النماذج المجسمة أو الأفلام لتقريب المفاهيم إليه حسيا.

٦- و المتعلم يجب أن يعطى الوقت الكافى لكى يشارك فى النشاطات التعليمية، ليكتشف بنفسه المفهوم المطلوب، لأن التعلم عملية نمو تقود تدريجيا إلى الاستجابة المناسبة من حيث المستوى. وحتى يكسب المدرس مفهوما معينا للتلميذ، فذلك يتطلب منه خبرة عريضة متنوعة ثم وقتا كافيا، وكثيرا ما ينتقل المدرس من مفهوم لآخر دون أن يدع التلميذ يأخذ وقته الكافى لكى يهضم المفهوم. فعندما ندرس مفهوما مهما كمفهوم النسبة والتناسب مثلا علينا أن نأخذ وقتا كافيا لكى نستعمل المفهوم فى عدد كبير من

المواقف والتطبيقات، وبذا يستطيع التلميذ أن يستعمل هذا المفهوم فى عدد كبير من المواقف والتطبيقات، وبذا يستطيع التلميذ أن يستعمل هذا المفهوم فى الكيمياء وفى البيت والمدرسة والمخزن والبنك والمجالات الأخرى.

باختصار فإن طريقنا لتعلم المفاهيم يأخذ الخطوات التالية:

١- نلاحظ الأشياء أو الحوادث أو الأفكار ثم نحاول تصنيفها فى مجموعات أو صنوف.

٢- نلاحظ العلاقات التى تربط أعضاء الصنف الواحد.

٣- نحاول أن نجد نموذجا ممثلا لهذا الصنف يوحى بالعلاقات أو التركيب بين أعضاء الصنف الواحد.

٤- نستخلص نتيجة تصف النموذج أو الحادثة أو الفكرة.

٥- نعمم عن طريق الاستنتاج أو البرهان.

فمثلا لو أردنا أن نكون مفهوم المربع عند التلميذ، فأول ما نبدأ به أن نلاحظ الأشكال حولنا، ونصنفها إلى أشكالها المتمايزة (المثلث والشكل الرباعى والخماسى ...إلخ) ثم نضع الأشكال الرباعية أمامنا، ثم نبدأ نعزل قسما منها يشترك فى صفات معينة مثلا أن تكون زواياه قوائم وتشمل طبعا هذه الأشكال المستطيلات ثم نأخذ من المستطيلات كل المستطيلات التى تتساوى أضلاعها، وبذا يكون لدينا صنف من الأشكال توجد بين أعضائه علاقات مشتركة ثم نحاول أن نجد نموذجا طبيعيا أو نموذجا

نبنيه للمربع يمثل الصنف المذكور، ثم بعدها نقول أن المربع هو شكل رباعى أضلاعه متساوية و زواياه قوائم، ثم نعمم هذا الوصف على كل شكل رباعى له نفس الخواص، ونكون هنا قد كونا المفهوم الجديد المطلوب، وطبعا علينا أن نعرف مفهوم المربع قبل أن نعرف مفهوم المستقيم، ومتى تتساوى المستقيمات فى الطول، وكذلك مفهوم الزاوية، والزاوية القائمة، وكذلك مفهوم الشكل المغلق والشكل الرباعى وتميزه وصفاته، وبذا نستطيع الوصول إلى الهدف المطلوب، وهو تحديد مفهوم المربع.

لا شك أن ما سبق هو ملخص مقتضب عن خطوات تكوين المفاهيم لدى الأطفال والكبار، وتلعب الوسائل المختلفة المستعملة لتكوين مفهوم معين دورا أساسيا فهى تبدأ من الأشياء المادية المحسوسة الملموسة، إلى الوسائل المرئية المسموعة ونصف المحسوسة، ثم إلى الوسائل التى تستخدم الرموز المجردة.

فالوسائل المادية للأشياء والنماذج تجهزنا بخبرات حسية منها نستطيع اكتشاف المفهوم المطلوب، الألعاب المبرمجة تخدم كذلك فى عرض الخبرة المباشرة، وتلعب الصور و الرسوم والكلمات المتقاطعة والرموز والأفلام دورا مهما فى تكوين وترسيخ المفاهيم.

مراحل تكوين المفاهيم وتحليلها :-

إن المفاهيم لا تظهر فجأة، وإنما تتطور تدريجيا، وعلى نحو طبيعى، مع وجود الخبرة المناسبة، والنضج والنمو العقلى، وليس هناك ما يستوجب استعجال هذه العملية،

أو أية عملية تطورية أخرى. إنما على الكبار أن يضعوا الأساس ويوفروا المواد الأولية للخبرة، ويقوم الطفل الصغير بالباقى.

فالمفاهيم تتطور من بدايات ساذجة. ويتطور التصنيف من صفات إدراكية صرفة (كما يدركها الطفل) إلى صفات ذات مستوى أعلى أو تجريدية أكبر ... وهكذا. فالطفل يكون محددا فى البداية بما تخبره به حواسه، ويقوم بالتصنيف حسب أهوائه الشخصية، لا حسب تخطيط عقلى كبير. وقد يشرد ذهنه بسهولة فينسى الصفة الأساسية التى يصنف تبعها، ويصنف تبع صفات أخرى، والمسألة هنا ليست نقصا فى التدريب، وإنما هو نقص فى الإستعداد، وهذا هو الأكثر أهمية، وبالتالى فإن أنسب شئ يمكن عمله، هو تقديم الخبرة عند تلك المراحل من نمو المفاهيم التى يكون مستعدا لها.

إن من يلاحظ تصنيفات الأطفال فى المراحل المبكرة سوف يلاحظ أن تصنيفاتها تتصف بالفردية والأنوية، فهم يصنفون على أساس الرغبات الآتية، أو لأسباب تتعلق بالتفضيلات لا نتيجة لفهم عميق للعلاقات بين الأشياء وصفاتها، وعلى هذا نجد أن المراحل الأولى تنحصر فى تكوين أكداس أو أكوام من الأشياء توضع معا، لا لسبب وجيه، ولكن لأسباب ذاتية. فالقدرة على تجريد الصفات من المواد (كالاستدارة على سبيل المثال) لم تتطور بعد على نحو كاف.

وفيما يلى عرضا لنظريتين متوازيتين من نظريات المفاهيم.

أ- نظرية فيجوتسكى[٦]:-

يشرح فيجوتسكى تطور المفاهيم لدى الطفل حتى تصبح فى صورتها الناضجة لدى الشخص البالغ فى المراحل التالية:-

١-مرحلة الأكوام:-

وفيها يميل الطفل إلى تكديس الأشياء مع بعضها فالطفل الرضيع عندما يصبح قادرا على التركيز على الأشياء الواقعة فى مجال بصره يكون قادرا على استكشاف ينشغل الطفل به، شكلا من أشكال التصنيف. فالطفل يتعلم تصنيف بأبويه، وان مثل هذا الربط يكون ممتعا جدا عادة وعندما يقترب أحد الأبوين من الطفل، يتلقاه الطفل بابتسامة. مما يدل على أنه يميزه عن باقى المتغيرات من حوله ويتعرف عليه باعتباره أحد الأشخاص القريبين منه والقائمين على رعايته. إن هذه الترابطات الأولية ليست مهمة فى حد ذاتها ولكنها تتراكم لتكون قاعدة من الخبرات لتكوين مفاهيم فى المستقبل.

ومن المفيد أن ينظر إلى المعرفة الناتجة عن طريق الترابطات، أو التداعى على أنها "المادة الخام للمفاهيم" وإن هذه الترابطات المبكرة تمثل خبرة غنية، على الرغم من كونها غير متميزة وغامضة.

٢- العقد الترابطية:-

وهنا يقوم الطفل بالتصنيف على أسس أكثر موضعية مما سبق، فهو يصنف على أساس وجود أوجه شبه أو تقارب إلا أن عمليات التصنيف هذه لا تكون دائما دقيقة،

فقد ينخدع الطفل بمظهر ويتصور أنه ينتمنى إلى فئة معينة يوجد بينها وبين هذا الشئ وجه للشبه. فقد يلتهم الطفل قطعة الصلصال الحمراء المستديرة لأنها تشبه التفاحة .

٣-العقد المتسلسلة:-

وهنا يبدأ الطفل فى التصنيف على أساس صفة معينة، ثم يشرد ذهن إلى صفة أخرى. وهذا فى حد ذاته تطور هام إذ أنه يعنى أن الطفل يدرك أن للشئ الواحد عددا من الصفات، وأن كل منها يصلح أساسا للتصنيف، وفى هذه المرحلة يمكننا أن نلاحظ مدى المرونة التى اكتسبها الطفل.

٥- العقد الإنتشارية:-

فى هذه المرحلة لا يحدث تغير كبير فى طرق التجميع، بقدر ما يحدث صقل لتلك القابلية، فتزداد المرونة لدى الطفل، فقد نرى على سبيل المثال طفل يضيف إلى مجموعة المثلثات مربعا لأنه يرى أنه مجموع مثلثين معا، يشتركان فى القاعدة. والطفل هنا على حق فى الواقع، إلا أن إستجابته تعد خروجا على المهمة التى بين يديه.

ويمكننا فى هذه المرحلة أن نلاحظ إبداع الطفل لأن ذهنه غير محدد بمعايير الكبار فى عملية التصنيف، وينبغى علينا أن نقوم بتشجيع هذه الاستجابات.

٦- أشباه المفاهيم:-

سرعان ما ينتقل الطفل من العقد الإنتشارية إلى أشباه المفاهيم، حيث يقوم بتكوين تجميعات للمفاهيم، إلا أنه غالبا ما يكون غير متأكد تماما من طبيعة مهمته بالضبط. فقد يقوم الطفل بتجميع الأشكال المناسبة المطلوبة (المثلثات) ولكنه قد لا يكون قادرا على تحديد القاعدة التى يستند إليها عمله.

(٧) تكوين المفاهيم:-

وهى نتيجة عمل المراحل السابقة والتعزيز المطرد لكل تطور. والنتيجة هى تطور طبيعى للإحساس بأصناف الأشياء والإحساس بأن لكل شئ فى هذا العالم خصائص وصفات وسمات تشاركه بها أشياء أخرى، وإن لم تعد تلك الأشياء مشابهة له.

إن عملية الابتعاد عن الاعتماد على الإدراك، والانتقال إلى القدرة على "تجريد" صفات الأشياء عملية طويلة ومضنية، إلا أنه عملية مثيرة، إنها العملية التى ينتقل بها الطفل من التفكير الحسى إلى التفكير المجرد.

(ب) نظرية بياجية:- (Piaget)

الفيديو المتاح على الرابط التالى يوضح نظرية بياجيه (مراحل نمو المفاهيم) :

https://www.youtube.com/watch?v=MaWmJdLzuZU

إن نموذج "بياجية" يشبه نموذج "فيجوتسكى" ولا يقل عنه فائدة. وبالنسبة لبياجيه توجد ثلاث مراحل رئيسية: المجموعات الخطية (التصويرية)، والمجموعات اللاخطية، وأخيرا المفاهيم.

أ- المجموعات الخطية:-

وهى تجميعات تتكون دون الالتفات إلى صفات المواد التى بين أيدينا ويكون التشكيل لأسباب فردية، للتسلية والمتعة اللحظية. أى أن هذه التجميعات لا تحدث نتيجة إلمام الطفل بأوجه الشبه والاختلاف بين تلك المواد.

ويرى بياجيه أن هذه المرحلة تنقسم إلى ثلاث مراحل ثانويه هى[٧]:-

أ- الصفوف الجمعية:-

وفيها يضع الطفل المواد سويا فى خط مستقيم. وهذه المراحل تقابل العقد الترابطية عند فيجوتسكى، فيوجد بعض أوجه شبه بين الأشياء التى تجميعها، ولكن ليس هناك نوع من التخطيط المسبق، أو توقع بأن النتيجة ستكون مجموعة من المواد المتشابهة.

ب- الأشياء الجمعية:-

حيث يكون الطفل مجموعة من المواد أكثر تعقيدا وفى أكثر من بعد واحد. فهو يستجيب لمظاهر أشبه على نحو أكثر إنتظاما، ولكن عنصر الشبه هنا ما زال ثانويا من وجهة نظر الطفل.

ج- المواد المعقدة:-

حيث يجمع الطفل مجاميع أكثر تناسقا ومدلولا، ولكن ما تزال المجموعة الشاملة أهم من أوجه الشبه الداخلية بين المواد.

وفى هذه الأمثلة كلها قد ينوى الطفل تجميع المواد حسب مبدأ التشابه إلا أنه تفوته ملاحظة. الغرض الأصلى، ويصبح مهتما بالدرجة الأولى بالسمات الإدراكية والجمالية لخلق الشكل الخطى.

ويرى بياجيه أن الانتقال من مرحلة إلى أخرى هى مسألة تحول من التجميع حسب أوجه الشبه عن طريق الصدفة إلى القيام بالعملية نفسها عمدا.

٢- المجاميع اللاخطية:

ويرى بياجيه أن الإنتقال من المجاميع الخطية إلى المجاميع اللاخطية يحدث عادة فى وقت ما خلال السنة الرابعة من العمر وهى المرحلة التى يبدأ الطفل فى إظهار مرونة عقلية واضحة. فيبدأ فى تجميع المواد حسب صفة واحدة من صفاتها، ويواصل هذه العملية بدون إنحراف عنها، أى أنه لا يصرف ذهنه عن قاعدة التصنيف كما كان يحدث سابقا.

٣- المفاهيم الحقيقية:

وهى تختلف عن سابقتها من حيث الدرجة لا من حيث النوع، حيث يكتسب الطفل المرونة، ويغير القاعدة التى يصنف على أساسها متى شاء، وبقصد ونية واضحة. فيمكن للطفل أن يصنف مجموعة ما تبعا للشكل ثم بعد ذلك يعيد تصنيفها تبعا للون .. وهكذا.

كما نرى فإن الطفل فى هذه المرحلة النهائية ينتقل من الفكر القائم على المدارك إلى الفكر القائم على التجريد.

ويمثل الشكل التالى مراحل اكتساب المفهوم.

أبحاث بياجيه فى نمو المفاهيم الرياضية :

بياجيه هو عالم سويدى قام بسلسلة من التجارب لدراسة نمو المفاهيم الرياضية عند الطفل منذ ولادته وحتى سن المراهقة، وذلك عندما كان يدرس نمو التفكير لدى الطفل بصفة عامة. وقد بينت أبحاث بياجيه أن:-

(١) خصائص كل مرحلة من مراحل نمو التفكير أهم من طرق اكتساب المهارات، وذلك فى إستيعاب وفهم المفاهيم الرياضية.

(٢) تكوين المفهوم الرياضى يتطلب وقتا أطول من المتفق عليه عامة، ويتطلب أيضا إلماما بالمفاهيم الأولية التى تعد متطلبا سابقا له.

(٣) ضرورة الإهتمام بمتى وكيف ندرس المفاهيم الرياضية بالصورة التى تناسب التلاميذ فى مراحل نموهم المختلفة وفيما يلى الملامح الرئيسة لنظرية بياجيه:

١- إن أساس التعلم عند بياجيه يكمن فى نشاط الطفل الذاتى.

٢- يبدأ النشاط العقلى من خلال عمليتى التمثيل والمواءمة، الأولى تعمل على رغبة الأبنية أو التركيبات المعرفية فى الثبات والثانية تتمثل فى رغبتها فى التغيرات تحت تأثير البيئة.

٣- اكتشف بياجيه أن الطفل يمر فى تطوره العقلى بأربع مراحل هى:-

(أ) المرحلة الحسية الحركية (من صفر إلى سنتان)

وهى مرحلة ما قبل التعبير بالكلام، وما قبل استخدام الرموز، وفيها يقوم الطفل برسم صورة (نموذج) للعالم الخارجى عن طريق حواسه وتحركاته المختلفة.

ففى نهاية هذه المرحلة يدرك الطفل حقيقة وجود الأشياء، حتى وإن كان لا يراها، فالطفل يستطيع أن يحدد هدفا مثل الحصول على شئ (كرة، سكاتة، ...) ليست فى متناول يده.

(ب) مرحلة ما قبل العمليات (من ٢ إلى ٧ سنوات):-

وفيها يستطيع الطفل استخدام الرموز، ويتعلم النطق، وعندئذ يعبر عن الأشياء التى يراها، ويصبح تفكيره ذاتيا (يرى الأشياء من وجهة نظره) .وفى هذه المرحلة لا يستطيع الطفل أن يركز اهتمامه على أكثر من عامل واحد فى المواقف ، أى لا يستطيع أن يفكر فى أكثر من مفهوم واحد ، ولذلك لا يستطيع الطفل أن يركز اهتمامه على أكثر من عامل واحد ، ولذلك لا يستطيع الطفل أن يقوم بالعمليات المعكوسة "يرجع إلى الوضع الأصلى " .

فمثلا عند تحويل شئ من حالة إلى أخرى فان الطفل يأخذ فى اعتباره فقط الحالة الأولى والحالة الأخيرة ، ويهمل كل الحالات البينية ، فعند تحويل كرة من الطين الصلصال إلى شكل أسطواني مثلا فان الطفل يعتقد أن الشكل الأسطواني به كمية صلصال أكبر من الشكل الأصلى نظرا لزيادة طوله، ولم يدرك الطفل أن النقص فى العرض يكافئ الزيادة فى الطول (أى لا يدرك أن تغير الطول يكافئ نقص العرض).

أنشطة:-

- عند وضع عدد من فناجيل الشاى فى صف، ووضع نفس العدد من البيض فى صف مجاور لصف الفناجيل، وسؤال الطفل السؤال التالى: أيهما أكثر عددا البيض أم الفناجيل؟ سجلى إجابات الأطفال ودونى ملاحظاتك.
- عند وضع عدد من المكعبات فى صف (ليس هناك فواصل بين المكعبات)، ووضع نفس العدد من المكعبات فى صف مجاور ولكن مع ترك فواصل صغيرة بين المكعبات وسؤال الطفل السؤال الآتى: أى من الصفين يحتوى على كمية مادة أكبر؟ سجلى إجابات الأطفال، وحاولى اكتشاف سبب الخطأ، ودونى ملاحظاتك.
- عند وضع نفس كمية السائل فى إناءين مختلفين بحيث يكون إرتفاع السائل فى أحدهما أعلى من إرتفاعه فى الآخر.

وسؤال الطفل السؤال التالى: أى من الإناءين يحتوى على كمية سائل أكبر؟

سجلى إجابات الأطفال، ودونى ملاحظاتك.

(جـ) مرحلة العمليات المحسوسة (٧ : ١١ سنة):-

وهنا ينتقل الطفل إلى مرحلة أعلى من التفكير حيث يثبت فى ذهنه أن حجم المادة لا يتغير بتغير شكلها، وينتج ذلك من إدراكه للخاصية الإنتقالية للعلاقات القائمة مثل:

إذا كان أ = ب ، ب = جـ فإن أ = ج

وإذا كان أ>ب، ب> جـ فإن أ > جـ

وتفكير الطفل هنا يكون منطقيا لكنه غير مجرد.

(د) مرحلة العمليات الشكلية أو المجردة (١١: .....)

وفيها ينتقل الطفل إلى أعلى مراحل التفكير المنطقى ويستطيع أن يربط فيها بين كل العوامل المختلفة اللازمة لظاهرة ما.

أى أن الطفل يستطيع فى هذه المرحلة أن يتعامل مع الرموز والعلاقات داخل النظم الرياضية التى تعتمد على الفروض والبديهيات وقواعد العمليات التى تربط بين عناصر المجموعة الداخلة فى هذه النظم، والقيام بعمليات الاستدلال القياسى دون التقييد بالأشياء المحسوسة فى العالم المادى.

(٤) هناك علاقة زمنية بين نمو قدرة الطفل على الإحساس بالشئ وبين مقدرته على تكوين صورة عقلية للشئ ذاته فى حالة عدم وجوده جسديا.

(٥) فى تطور مفهوم الطفل عن الفراغ والمصطلحات التبولوجية: تبرز تصورات الطفل عن التجاور، والانفصال، والإنغلاق، الترتيب أولا بينما تبرز تصوراته عن المصطلحات الإقليمية مؤخرا.

(٦) كلما تقدم الطفل فى العمر من مرحلة الطفولة إلى مرحلة النضج والبلوغ فإن تفكيره يتطور من النظرة الذاتية الساكنة القصيرة المدى إلى النظرة الديناميكية البعيدة المدى،

ويبرز هذا التطور بظهور دوام الشئ أولا ثم ثبات مفهوم الكتلة والحجم والوزن ... مؤخرا.

(٧) يعد الترتيب الذى يتطور فيه النمو العقلى للطفل خلال المراحل الأربعة السالفة الذكر ترتيبا ثابتا، ولكن معدل تقدمه فى كل مرحلة ليس ثابتا، لأن الانتقال من مرحلة ما إلى التى تليها يمكن الإسراع بها عن طريق التدريس الفعال.

تفسيرات خاطئة لنظرية بياجيه:

هناك خطآن أساسيان أسهما فى سوء تفسير هذه النظرية:-

الخطأ الأول: تفسير البعض لنظرية بياجيه على أن المراحل الأربعة للنمو العقلى ترتبط إرتباطا طرديا كليا بالعمر الزمنى، أى لا تستطيع المدرسة أن تؤثر فى تقدم الطفل من مرحلة إلى المرحلة التى تليها، ولذا يجب على المدرسة أن تمد الطفل بما يستطيع استيعابه من خبرات عقلية تتناسب مع عمره الحالى إلى أن يتم نضج الطفل وإنتقاله إلى مرحلة أخرى.

نتج هذا الخطأ من التركيز على عامل النضج فقط عند اكتشاف الخبرة مع إهمال عوامل أخرى مهمة مثل تفاعل الطفل مع البيئة، وتأثير الظروف الإجتماعية والإقتصادية أو طريقة التدريس أو الفروق الفردية.

الخطأ الثانى: نتج الخطأ الثانى من التركيز على النشاط الذاتى للطفل فى عملية التعلم والإقتصار على طريقة التدريس بالاكتشاف دون مساعدة من أقرانه أو أستاذه

(اكتشاف حر)، وهذه الطريقة عليها تحفظات كثيرة، فهناك اكتشافات تتعدى قدرات الطفل العقلية، ويستطيع الطفل القيام ببعض الاكتشافات إذا تم توجيهه توجيها صحيحا، كما أن تبادل الأفكار بين الطفل وزملائه فى الفصل الدراسى تعد خبرة تعليمية مهمة يجب ألا يضحى بها فى سبيل حث الطفل على الاكتشاف بمفرده.

بعض تطبيقات نظرية بياجيه فى التدريس:

١- هناك معيارين يجب أخذهما فى الحسبان عند إختيار الخبرات الرياضية التى يجب أن يمر بها الطفل فى مرحلة معينة وهما:

(أ) يجب أن يكون الطفل مهيأ لاستقبال تلك الخبرات بالنظر إلى مرحلة تطوره العقلى.

(ب) يجب أن تبنى الخبرات التى تقدم فى مرحلة ما على خبرات المرحلة السابقة لها وأن تهيئ الطفل لاستقبال خبرات المرحلة التالية.

٢- قبل أن نقدم مفهوما جديدا للطفل علينا أن نتأكد من اكتسابه وإدراكه لكل ما يتطلبه المفهوم من خبرات سابقة.

٣- هناك أخطاء فى التفكير يمكن مساعدة الطفل فى التغلب عليها عن طريق تزويده بتجارب تكشف تلك الأخطاء، وتمهد الطريق لتصحيحها.

٤- لكى يتعلم الطفل بفاعلية فإن عليه أن يشارك فى مجريات الأمور، ولا يقف متفرجا عليها، ولكى ننمى مفاهيمه عن العدد والفراغ فلا يكفى النظر إلى الأشياء بل يجب مساعدته على لمسها، تحريكها، تدويرها، ووضعها، متجاورة وكذلك فصلها.

٥- لقد أوضح بياجيه أن العلاقات التبولوجيه هى أول العلاقات الهندسية التى يلاحظها الطفل، ولكنها من آخر العلاقات التى عنيت بالدراسة من جانب الرياضيين.

تحليل المفهوم:

يفيد تحليل المفهوم فى تعريف المعلم على نوع المفهوم وصفاته المميزة، والقواعد التى تنتظم بها هذه الصفات ومرتبته بين المفاهيم الأخرى، ونوع التعريف الذى يصفه، وإختيار الأمثلة واللا أمثلة التى تحقق تعلمه واكتسابه وإنتقال أثره لمواقف أخرى جديده. ولابد من أن يقوم المعلم بعدة إجراءات لتحليل المفهوم عند تدريسه. ويلخص جابر عبد الحميد هذه الإجراءات فى الخطوات الآتية[٩]:

١-تحديد نوع المفهوم:

حيث تختلف المفاهيم فيما بينها باختلاف المصدر و الطريقة التى يتم بها تشكيل المفهوم . كما أن المفاهيم تختلف بحسب الحقائق و المعلومات التى تعالجها إلا أن جانبيه يصنف المفاهيم إلى نوعين فقط هما: المفاهيم المادية كالكتاب ، والكرة ،والشجرة ،والزهرة ،والمربع ، والصخر ،والرمز .....الخ ، والمفاهيم المجردة (Defined

Concepts) :كالحرية ، والعدالة، والفضيلة ، والثواب ، والذرة ، التأكسد و الاختزال ،والجذر التربيعي، والعدد التخيلي ....الخ. وعلى ذلك يمكن أن يكون المفهوم من نوع المفاهيم المادية الذى يمثل فئة أو صنفا لمجموعة من المدركات الحسية ،وفى هذه الحالة يمكن تدريسه عن طريق الملاحظة واستخدام الخبرات المباشرة. كما يمكن أن يكون المفهوم من نوع المفاهيم المجردة التى تمثل فكرة مجردة عن بعض المعانى التى لا يمكن إدراكها عن طريق الحواس، ولكن يمكن تمييزها عن غيرها بالصفات المميزة المشتركة بينها من خلال تزويد المتعلم بالخبرات غير المباشرة أو البديلة. ويحتاج تعلم المفاهيم المجردة إلى قدرة أكبر على التجريد من المفاهيم المادية، كما يحتاج تدريسها إلى مهارة وإتقان من المعلم نظرا لما تتطلبه هذه المفاهيم من توافر خبرات عديدة تسبق تشكيلها.

٢- صياغة تعريف المفهوم المراد تعليمه: تبنى تعريفات المفاهيم على أربعة أسس رئيسية هى:

أ- **التعريفات التى تبنى على أساس الصفات المدركة للمفهوم،** أو التى يتيسر قياسها. وهذه الصفات هى التى يتم تجريدها من أشياء أو وقائع تكون مشتركة بينها ومميزة للمفهوم. فعلى سبيل المثال، نجد أن الصفات التى تسمح لنا بتصنيف الأبقار والأغنام والخيول والذئاب والقطط، والأرانب وغيرها باعتبارها "ثدييات" رغم إختلاف أحجامها، وأشكالها، وألوانها، وطرق معيشتها، ونوع غذائها، ولكن لها من الصفات المشتركة ما يميزها عن أصناف أخرى من الحيوانات. وتتمثل هذه

الصفات المميزة للثدييات فى كونها لها أثداء، ولها شعر يكسو جسمها، وتحمل أجنتها أحياء، ومن ذوات الدم الحار. ولذلك يبنى هذا التعريف لمثل هذه المفاهيم على أساس صفاتها المميزة. وبناء على ذلك فإن تعريف مفهوم "الثدييات" يمكن أن يكون كالتالى: الثدييات حيوانات من ذوات الدم الحار، يكسو جسمها الشعر، وتحمل أجنتها أحياء وتلدها ثم ترضعها من أثدائها لفترة زمنية محددة.

ب- **التعريفات التى تكون على أساس المترادفات ودلالة الألفاظ اللغوية**، ومن أمثلة هذه التعريفات تعريف "المؤدب" بأنه الشخص الذى يظهر عليه مراعاة الآخرين ومسايرتهم والتلطف معهم والتودد إليهم ولا يسلك مسلكا خشنا مع الناس. ومثل هذه التعريفات لا تجد اتفاقا كبيرا على تمثيل المفهوم وتحديد أمثلة معينة عليه، إلا أنها تمثل الكثير من المفاهيم خاصة التى تعد جزءا من التراث الثقافى العام، كمفهوم الثقافة، والخلق، والعادة، والتقاليد، والعقيدة، والحضارة، والفضيلة وغيرها.

ج- **التعريفات التى تبنى على أساس المسلمات أو النظريات**، ومثل هذه التعريفات لا تحدد صفات المفهوم تحديدا مباشرا. فعلى سبيل المثال يعرف "الخط المستقيم" بأنه أقصر مسافة بين نقطتين. ولا يمكن رؤية الخط ولا رؤية النقطتين ولكن يمكن تعريفها بالكلمات. كما يمكن تمثيلها بعلامة مميزة ونقطتين ولكن هذا الرسم لا يمثل المفهوم على نحو دقيق كما يقول المتخصصون فى الرياضيات.

د- **التعريفات التى تبنى على أساس الوظيفة أو الاستخدام:** ويلقى هذا النوع من التعريفات قبولا لدى الأطفال الصغار الذين وحدهم يحددون المفاهيم ويصنفون الأشياء على أساس استخدامهم لها أما البالغون فإنهم يعرفون المفاهيم ويصنفون الأشياء باستخدام الأسس الثلاثة السابقة للتعريفات. فعلى سبيل المثال، يصنف تلميذ الصف الأول الإبتدائى الكتب والدفاتر والأقلام والمحايات والمساطر والمبريات تحت صنف واحد على أساس وظيفتها، أو استخدامها فى التعليم داخل غرفة الصف، وبناء على هذه الأسس الأربعة، يختار المعلم الأساس أو الأسس المناسبة لصياغة تعريفات المفهوم المطلوب تدريسه.

٣- **تحديد الصفات المميزة للمفهوم:** عند تدريس مفهوم معين لابد وأن يقوم المعلم بتحديد الصفات المميزة للمفهوم والتى بواسطتها يتم تصنيف الأشياء أو المثيرات فى صنف المفهوم. وتختلف الصفات من حيث عددها أو صلتها بالمفهوم وقدرتها على التمييز. فقد تكون صفة واحدة، أو أكثر من صفة، وقد تكون بعض الصفات متصلة بالمفهوم وبعضها غير ذى صلة به، وقد يساعد بعضها على تمييز المفهوم بدرجة كبيرة عن بعضها الآخر. فالصفات الأربع ذات الصلة بالشكل الرباعى أو المميزة له، هى الشكل المغلق، المستوى البسيط ذو الأضلاع الأربعة، بينما الصفات الأخرى كمساحة الشكل، ووضعه، وطريقة تمثيله فهى غير ذات صلة بالمفهوم ولا تمكننا من

تمييز الشكل الرباعى من الأشكال الهندسية الأخرى. وبتحديد المعلم للصفات المميزة للمفهوم، فإن هذه الصفات تمكنه من التعرف على الطريقة التى تنتظم بها هذه الصفات أو على قاعدة المفهوم، وعلى تحديد الأمثلة والأمثلة المناسبة لتوضيح هذا المفهوم.

٤- **تحديد قاعدة المفهوم:** تختلف القواعد المعرفية للمفهوم باختلاف طبيعية المفهوم وعلى أساس هذه القواعد يمكن تحديد أربعة أنواع من المفاهيم حسب القواعد التى ترتبط بها صفاتها المميزة وهى: مفاهيم الإثبات و المفاهيم المتصلة أو التجميعية، و المفاهيم المنفصلة أو المفرقة، والمفاهيم العلائقية. وفيما يلى توضيح لهذه الأنواع المختلفة من المفاهيم:

أ- **المفاهيم الإثباتية: (Affirmative Concepts)**: وهى أسهل أنواع المفاهيم تعلما نظرا لاشتمالها على صفة وحيدة أو بعد واحد. فوجود هذه الصفة فى الشئ تجعله مثالا على المفهوم. وعلى أساس هذه الصفة يتم التمييز بين أمثلة المفهوم ولا أمثلته. فمثلا تعد كل من المفاهيم الآتية: الأحمر، الكرة، الصلب، مفاهيم إثباتيه، لأن كل مفهوم منها يشتمل على صفة واحدة تميزه عن غيره من المفاهيم الأخرى. فعلى سبيل المثال تعتبر صفة الاحمرار الصفة المميزة لمفهوم الأحمر، وصفة

الكروية أو الاستدارة الصفة المميزة للشكل الكروى، وصفة الصلابة الصفة المميزة للأشياء الصلبة.

ب- **المفاهيم المتصلة (Conjunctive Concepts):** وهى المفاهيم التى تتوافر فيها مجموعة من الصفات تتجمع معا فى الشئ الذى يعد مثالا على المفهوم ومن أمثلتها: الفلزات، المربع، الطيور، وغيرها. فالشئ الذى يعد مثالا على الفلزات يجب أن تتجمع فيه مجموعة من الصفات مثل: البرق أو اللمعان، وقاابليته للسحب إلى أسلاك، وقابليته للطرق وعمل الصفائح وكونه موصلا جيدا للحرارة والكهرباء...الخ.

ج- **المفاهيم المنفصلة (Disconjunctive Concepts):** وهى المفاهيم التى تشمل على صفات مفرقة ولا يشترط توافرها معا فى الشئ وإنما توافر واحدة منها أو بعضها فقط فى الشئ يجعله مثالا على المفهوم. ومن أمثلة هذه المفاهيم: مفهوم "الفعل" الذى يشير إما إلى الزمن الماضى، أو الحاضر، أو المستقبل، ومفهوم الكائن الحى الذى يشير إما إلى حيوان أو نبات، ومفهوم الكائن الذى يشير إلى حيوان أو إلى نبات، ومفهوم المادة الأولية، الذى يشير إما إلى مادة زراعية أو حيوانية، أو نباتية. هذا ولا يمكن ان تجتمع هذه الصفات معا فى شئ واحد.

د- **المفاهيم العلائقية (Relational Concepts):** وهى المفاهيم التى ترتبط خصائصها بعلاقات مكانية أو زمانية، أو أنها ترتبط بمفاهيم أخرى. ومن أمثلتها: مفهوم "فوق" الذى ترتبط صفاته بعلاقة مكانية أيضا كما فى جملة العصفور فوق

الشجرة، ومفهوم "تحت" الذى ترتبط صفاته بعلاقة مكانية أيضا كما فى جملة "الكرة تحت المنضدة"، ومفهوم "العصر" كالعصر الحجرى، أو "العصور الوسطى" الذى ترتبط خصائصه بعلاقات زمانيه، ومفهوم "السرعة" الذى ترتبط خصائصه بعلاقات مع مفاهيم أخرى "كالمسافة" و "الزمن" وكذلك بالنسبة لمفهوم "الكثافة" ومفهوم "الأكبر" و"الأصغر" وغيرها من المفاهيم التى ترتبط بعلاقات مع مفاهيم أخرى.

٥- **تحديد موقع المفهوم من هرم المفاهيم الأخرى:** إن تحديد موقع المفهوم من هرم المفاهيم الأخرى ما هو إلا نوع من التحليل الذى يساعد المعلم على تنظيم خطة الدرس، ويوضح له مستوى الإتقان الذى يرى بأن على المتعلم تحقيقه لتعلمه لهذا المفهوم. ويبين الشكل الآتى موقع مفهوم "التناظر" فى هذا التنظيم الهرمى من المفاهيم الأشمل (supper Concepts) والمفاهيم المتسقة (Co- Ordinate Concepts)، والمفاهيم الفرعية أو المتدرجة (Sub-Ordinate Concepts).

٦- **إختيار الأمثلة واللاأمثلة المناسبة لتدريس المفهوم:** تختلف أمثلة المفاهيم فى عددها من مفهوم لآخر. فقد تتضمن بعض المفاهيم على مثال واحد فقط كما فى مفهوم "الأرض" ومفهوم "القمر". وقد تتضمن على كثير من الأمثلة كما فى مفاهيم الثدييات "والنباتات، والصخور، والطيور وغيرها. كما تختلف الأمثلة أيضا من حيث قابليتها للإدراك بالحواس. فهناك أمثلة نراها ونلمسها ونسمعها ونشم رائحتها ونتذوق طعمها،

وهناك مفاهيم أخرى يصعب جدا تمثيلها وتوضيحها مثل مفهوم الذرة، والحرية، والكرامة وغيرها. واختيار أمثلة على المفهوم ليس بالعمل السهل، لكن تحليل المفهوم وتحديد صفاته المميزة ييسر للمعلم هذا الإختيار. فعلى سبيل المثال يختار المعلم الأمثلة الموجبة التى تشتمل على خصائص المفهوم، والأمثلة السالبة التى تشتمل على بعض خصائص المفهوم والتى يرى بأنها تشبه إلى حد كبير الأمثلة الموجبة. فمثلا، يعتبر المستطيل مثالا موجبا للشكل الرباعى ومثالا سالبا للمثلث، وليس مثالا موجبا ولا سالبا بالنسبة لمفهوم الحيوان وجميع المفاهيم الأخرى التى لا تدخل ضمن الأشكال الهندسية.

٧- **العمل على تطبيق المفهوم أو انتقال أثره:** عند تحليل المعلم للمفهوم ينبغى أن يأخذ فى الحسبان أن تعلم المفهوم واكتسابه يمكن الإفادة منهما فى استخدام التلاميذ له أو تطبيقه فى مواقف أخرى جديدة. لذا، فإنه يجب أن يعد المعلم الوسائل والأنشطة التى تحقق تطبيق المفهوم أو انتقال أثره للمواقف الجديدة وذلك على النحو الآتى:-

أ- أن يصف التلميذ الأمثلة الأخرى التى يقابلها باعتبارها أمثلة تنتمى للمفهوم أو لا أمثلة لا تنتمى إليه. فالتلميذ الذى اكتسب مفهوم المربع مثلا، ينبغى أن يكون قادرا على تصنيف المربعات الأخرى التى يقابلها تصنيفا صحيحا وأن يتعامل معها كمربعات وليس كأشكال رباعية.

ب- أن يدرك التلميذ المفاهيم الأخرى التى تشمل المفهوم أو تكون معه على المستوى نفسه أو أنها تقع تحته. فعلى سبيل المثال، نجد أن التلميذ الذى اكتسب مفهوم "العدد الطبيعى" عليه أن يدرك المفاهيم المساوية له فى الرتبة مفهوم "اتحاد مجموعتين"، وكذلك المفاهيم المتسقة الأدنى كمفهوم المجموعات ا لمتكا فئة ، والمفهوم الأشمل، كمفهوم "جمع عددين" وبالتالى يدرك موقع هذا المفهوم من المفاهيم الأخرى ذات العلاقة.

ج- تكوين المبدأ وحل المشكلات: يمكن تعريف المبدأ على أنه العلاقة بين مفهومين أو أكثر. والمشكلة هى موقف فيه غموض ويتطلب حلا. وتستخدم المفاهيم لفهم المبادئ وتكوينها، كما تستخدم المفاهيم والمبادئ لحل المشكلات. فعلى سبيل المثال، فإن التلميذ الذى اكتسب مفهوم "الضغط الجوى" يستطيع أن يتوصل إلى المبدأ الذى يقول: "يقل الضغط الجوى كلما ارتفعنا إلى أعلى". ويستطيع أن يستخدم هذا المبدأ فى حل المشكلات ذات العلاقة.

د- يتيح المفهوم تعلم مفاهيم أخرى لها الدرجة نفسها من الصعوبة ولكن بزمن أقل. فعندما يتم اكتساب التلميذ لمفهوم "العدد الطبيعى" مثلا فإن فرصة تعلمه لمفهوم "إتحاد مجموعتين" أو مفهوم "المجموعتين المتباعدتين" باعتبارهما مفهومين مساويين له فى درجة الصعوبة تكون أقل.

وحتى تكون إجراءات تحليل المفهوم أكثر وضوحا نطرح المثال الآتى:

مثال على تحليل مفهوم العدد "٣":

يتم تعليم الأعداد الطبيعية لدى الأطفال الصغار فى بداية إلتحاقهم بالمدرسة الإبتدائية (مرحلة رياض الأطفال) . وفى تدريس مفهوم العدد "٣" للأطفال يجرى تحليل هذا المفهوم باتباع الإجراءات الآتية:

١- **تسمية المفهوم وتحديد نوعه:** اسم المفهوم هو : "ثلاث" ورمزه "٣" وهو مفهوم مادى نظرا لإمكانية تمثيله بأمثلة عادية.

٢- **موقع المفهوم من هرم المفاهيم الأخرى:** يعد مفهوم العدد "٣" بالنسبة لمستوى تلاميذ الصف الأول الإبتدائى مفهوما متسقا (Co-ordinate Concepts) باعتباره رئيس مجموعة، كمفهوم العدد "١"، والعدد "٢". ولكنه يقع تحت مفهوم أشمل هو نظرية "المجموعات".

٣- **تعريف يزود اسم المفهوم وصفاته المميزة:** العدد "٣" هى: أنه له ثلاثة عناصر.

٤- **الصفات المميزة للمفهوم:** إن الصفات التى تميز العدد "٣" هى: أن له ثلاثة عناصر.

٥- **الصفات غير المميزة للمفهوم:** وهى الصفات التى لا صلة لها بالمفهوم وتتمثل فى:

أ- نوع العنصر: حيوانات، نباتات، أشياء أخرى ... إلخ.

ب- حجم العنصر: كبير، صغير ...إلخ.

ج- وضع العنصر: رأسى، جانبى، مقلوب ....الخ.

د- لون العنصر: أحمر، أخضر، أبيض ....الخ.

٦- **القاعدة التى تنتظم بها صفة المفهوم:** هى قاعدة الإثبات التى تميز أمثلة المفهوم على أساس وجود الصفة أو عدم وجودها. ومفهوم العدد ثلاث "٣" يتم تمييزه على أساس تواجد صفة واحدة وهى "الثلاثة عناصر". فأية مجموعة تشتمل على ثلاثة أشياء تعتبر مثالا على مفهوم العدد "٣".

٧- **الأمثلة المناسبة للمفهوم:** يمكن أن يكون عدد الأمثلة (٤-٣) أمثلة مثل: ثلاثة أفلام، ثلاثة زهرات، ثلاثة أرانب، ثلاثة مربعات. ويمكن أن تكون أمثلة واقعية محسوسة، أو رسوم لها.

٨- **اللاأمثلة:** يمكن مقارنة الأمثلة باللا أمثلة بحيث يقابل كل مثال لا مثال. وعلى ذلك يكون عدد اللا أمثلة مساويا لعدد الأمثلة كالآتى: مجموعة تحتوى على مبراتين، مجموعة تحتوى على أربع مزهريات، مجموعة تحتوى على جزرتين، مجموعة تحتوى على مثلث واحد.

٩- **العلاقة بين المفهوم ومفهوم آخر:** علاقة العدد "٣" بالعدد "٢" والتوصل إلى مبدأ: إن العدد "٣" يزيد عن العدد "٢" بمقدار "١". ويمكن التوصل إلى مبدأ أشمل وهو: "يزيد العدد اللاحق عن العدد السابق له مباشرة بمقدار واحد"

١٠- **انتقال أثر المفهوم أو تطبيقه:** تكليف التلاميذ بتحديد مجموعات جديدة تحتوى على ثلاثة عناصر، واستخدام المفهوم فى تعلم مفاهيم أخرى مثل مفهوم الأكبر، والأصغر، حيث أن العدد "٣" يزيد بمقدار "١" عن العدد "٢". لذا يمكن أن يتوصل التلميذ إلى ان العدد "٣" أكبر من العدد "٢" وأن العدد "٢" أصغر من العدد "٣". وبعد الانتهاء من تحليل المفهوم تبدأ عملية تدريسه. وفى ذلك يقوم المعلم باختيار الأسلوب أو الطريقة التعليمية التى يراها مناسبة لتحقيق تعلمه. وفيما يلى عرض لطريقة من طرق تدريس المفاهيم:

- طريقة ديسيسكو وتتمثل فى الخطوات الآتية:

١- **صياغة الأهداف المتوقع أداؤها من التلاميذ صياغة سلوكية:** فعند دراسة التلاميذ لمفهوم معين، كمفهوم "الطيور" مثلا فإن الأداء المتوقع منهم هو مطابقة أمثلة ولا أمثلة جديدة على مفهوم "الطيور" الذى تعلمه. وعليه أن يقرر أى منها أمثلة على مفهوم "الطيور" الذى تعلمه. وأى منها لا أمثلة عليه. ويختلف هذا الأداء عن الأداء المتوقع من إعطاء التعريف. فإذا ما أعطى التعريف للتلميذ، فإن الأداء المتوقع منه يتمثل فى حفظه للتعريف. ومن المحتمل أن حفظ التلميذ للتعريف لا يساعده على تحديد الأمثلة الإيجابية والسلبية بشكل صحيح. كما أن تمكن التلميذ من تحديد الأمثلة الإيجابية والسلبية ربما لا يساعده على تكوين التعريف.

٢- **تقليل عدد خصائص المفهوم المتعدد الخصائص والتركيز فقط على الصفات المهمة لتمييزه:** وتتطلب هذه الخطوة قيام المعلم بتحليل المفهوم المقرر تدريسه، والعمل على تحديد الخصائص المهمة له وقيمة كل خاصية. ثم تقرير أى من هذه الخصائص تعتبر أكثر سيادة من غيرها فى تمييز المفهوم. ولتقرير ذلك على نحو موضوعى فإن الأمر يتطلب تجريبا، إلا أن المعلمين غالبا ما يلجأون إلى إستخدام إجراءين فى تقليل عدد الخصائص يتمثل الأول، فى التركيز على بعض الصفات التى يرى المعلم بأنها الأكثر أهمية فى تمييز المفهوم، وتجاهله للصفات الأخرى الأقل أهمية، بينما يتمثل الثانى فى اختصار الخصائص إلى أنماط أقل. ففى مفهوم "الطيور" السابق مثلا، نجد العديد من الخصائص المشتركة بينها نعرضها فى الآتى:

- جسمها مغطى بالريش.
- جسمها إنسيابى يشق الهواء بأقل قدر من المقاومة.
- الطرفان الأماميان متحوران إلى جناحين يستخدمان فى الطيران.
- الجناحان مقوسان والجزء الأمامى أسمك من الجزء الخلفى.
- الجناحان متصلان بعضلة صدرية قوية قادرة على تحريكهما بقوة.
- الطرفان الخلفيان تغطيهما حراشيف قرنية مماثلة لحراشف الزواحف تستخدمان للوقوف والسير.
- العظام خفية مسامية مجوفة، وتحتوى على أكياس هوائية.

- الجهازان التنفسى والدموى على قدر عال من الكفاءة فى إعطاء الطاقة اللازمة للطيران.
- القلب كبير الحجم.
- تتصل بالرئتين تسعة أكياس هوائية تساعد على توفير الطاقة اللازمة للطيران.
- تحور الفم إلى منقار قرنى خال من الأسنان.
- وجود أربع حجرات للقلب.
- الدم الحار.

ومن الواضح أن هذه الخصائص جميعها لا تستخدم فى تمييز الطيور، وإنما تستخدم خصائص معينة منها لتمييز الطيور عن غيرها من الحيوانات. ومن الخصائص المهمة فى تمييز مفهوم الطيور هى: وجود الريش، والجناحين، والمنقار بالنسبة لتلميذ المرحلة الإبتدائية الدنيا. أما فى المراحل التعليمية العليا فإن دراسة الصفات الأخرى تصبح مهمة. وعلى أية حال فإنه لا بد من التركيز على عدد من الخصائص فقط وليس عليها جميعا عند تدريس المفهوم لأن التركيز على جميع الخصائص قد يعمل على تشويش تعلم المفهوم. وفى مثالنا "الطيور" فإنه يمكن أن يقلل المعلم هذه الخصائص العديدة إلى أربع أو خمس خصائص فقط. وبالنسبة لتلميذ الصف الثانى الإبتدائى مثلا، فإن الصفات المميزة "للطيور" تنحصر فى: وجود الريش، وجود جناحين، ووجود منقار خال من الأسنان، ووجود رجلين للوقوف والسير عليهما.

٣- **تزويد التلاميذ باسم المفهوم أو الصنف كوسيط لغوى:** يعد الترابط اللفظى متطلب سابقا لتعلم المفهوم. وفى هذه الخطوة يمكن ان نرى كيف ان اللفظ أو اللغة مرتبطة بتعلم المفهوم. فعند تدريس مفهوم "الطيور" مثلا فإن تزويد التلاميذ باسم مفهوم "طيور" فى كل مثال وتزويدهم بالصنف الآخر الذى يشمل الأمثال يكون أفضل من تزويدهم باسم المثال أو اسم اللامثال. فمثلا عند عرض أمثلة على الطيور، يجب أن نقرن كل مثال باسم الصنف فنقول مثلا طائر الدجاج، وطائر الحمام، وطائر العصفور، كما نقرن كل لا مثال بصنفه: أن نقول: الخفاش ثدييى، والفراشة حشرة، والنحلة حشرة، ...إلخ. ولا نقول دجاجة، أو حمامة، أو عصفور على أمثلة الطيور، وخفاش، وفراشة، ونحلة على لا أمثلة الطيور.

٤- **تزويد التلاميذ بالأمثلة الموجبة والسالبة:** يقصد بالمثال الموجب ذلك الشئ أو المثير الذى يشتمل على الخصائص الحرجة للمفهوم، أما اللامثال فهو الشئ أو المثير الذى تنقصه بعض أو كل الخصائص الحرجة للمفهوم. وعلى سبيل المثال يعتبر طائر الدجاج، والحمام والبط، والأوز والعصفور أمثلة إيجابية على مفهوم الطيور، كما يعتبر الكلب، والقط، والأفعى، والذبابة، والخفاش، أمثلة سلبية عليه. وقد دلت معظم الدراسات على أن تزويد التلاميذ بالأمثلة الإيجابية والأمثلة السلبية على

حد سواء هى الشرط الرئيسى لتعلم المفاهيم بشكل فعال. ففى تعلم مفهوم "الطيور" مثلا يمكن أن يعرض المعلم صورا لأمثلة المفهوم مثل، دجاجة، حمامة، بطة، إوزة، عصفور، ويخبر التلاميذ بأن هذه الصور تشكل أمثلة على "الطيور". ويترك الصور معلقة أمام التلاميذ بينما يستمر عرض مجموعة أخرى من الأمثلة الإيجابية والسلبية على هذا المفهوم. وخلال العرض يخبر التلاميذ عن الإستجابات الصحيحة أو الخاطئة التى تصدر عنهم. ويمكن ان يبقى المعلم المثال الموجب معروضا أمامهم دون إبقاء المثال السالب. وتحت هذه الشروط يفسر كل من يودين وكيتس (Yudin & Kates) الاستجابات الصادرة عن التلاميذ بما يلى:

أ- يعمل التلاميذ تخمينات أو توقعات للشواهد المعروضة.

ب-يختار التوقع المناسب من خلال مقارنة الأمثلة بالمثال الذى فى ذاكرته.

ج- يختبر توقعه أو تخمينه إذا كان غير مطابق للمثال فى ذاكرته.

د- يغير توقعه أو تخمينه إذا كان غير مطابق للمثال فى ذاكرته.

هـ- يغير أو يعدل الطريقة التى يخمن أو يتوقع بها المفهوم الصحيح.

ويمكن أن يقوم المعلم التعلم فى هذه الخطوة من خلال تعلم التمييز والتعميم ففى هذه الخطوة يتم تعلم التلميذ لمفهوم "الطيور" من خلال التمييز بين "صور الطيور" وصور

الحيوانات الأخرى من غير الطيور. وعن طريق التمييز يستطيع التلميذ أن يقرر ماذا يختار من شواهد المفهوم لتكون أمثلة على الطيور وماذا تستثنى من هذه الشواهد التى لا تعد أمثلة عليها. فعلى سبيل المثال يختار التلميذ الشواهد التى تشتمل على الصفات المميزة للطيور كوجود الريش، والجناحين، والمناقير، والذيول، والرجلين، بينما يستثنى الشواهد الأخرى التى تشتمل على صفات لا صلة لها بالطيور، كوجود الشعر والقوائم الأربع، ووجود الأسنان وغير ذلك. وإذ تمكن التلميذ تعلم التمييز، فإنه يستطيع ان يميز بين أمثلة الطيور كالدجاج والحمام والبط والأوز والعصافير والنسور والببغاوات ...الخ. ولا أمثلة الطيور، كالكلاب، والقطط، والخفاش والذئاب، والفراش...الخ. كما يتم تعلم تعميم الاستجابة على كل أفراد الطيور مهما اختلفت فى أحجامها وأشكالها وألوانها، وأشكال مناقيرها وأرجلها. وعن طريق تعلم التعميم يستطيع التلميذ أن يحدد ماذا يصنع فى قائمة الخصائص التى يمتلكها فى ذهنه من الطيور. أما بالنسبة لعدد الأمثلة الموجبة والسالبة التى تستخدم فى تعلم المفهوم فإنها تتوقف على عدد الخصائص اللازمة لتمييز المفهوم وتعميمه من جهة، وعلى قيم هذه الخصائص من جهة ثانية. ويعتمد اختيار هذا العدد على خبرة المعلم فى هذا المجال. وأما عن فاعلية الأمثلة فى تعلم المفهوم فقد دلت معظم الدراسات على أن استخدام الأمثلة الموجبة مصاحبة للأمثلة السالبة تؤدى إلى تعلم أفضل مما لو استخدمت الأمثلة الموجبة أو الأمثلة السالبة وحدها.

٥- **عرض الأمثلة الموجبة والأمثلة السالبة متتابع أو متزامن:** تشترط هذه الخطوط عرض الأمثلة الموجبة والسالبة على نحو متزامن أو متعاقب بوقت قصير جدا. وقد أشارت معظم الدراسات ومن بينها الدراسات التى قام بها يودين وكيتس (Yudin & Kates) إلى أن عرض الأمثلة الموجبة والسالبة بترتيب متزامن يؤدى إلى تعلم أفضل للمفهوم مما لو عرضت متعاقبة واحد تلو الآخر. ويرجع السبب فى ذلك إلى أن الترتيب المتزامن يخفف العبء عن الذاكرة فى تذكر المثال الموجب الذى يضطر لتذكره فيما لو تم عرض الأمثلة بنظام متعاقب. ورغم ذلك، فإن غالبية المعلمين يميلون إلى عرضها متعاقبة، ويبررون ذلك فى أن هذا النظام المتعاقب يركز انتباه التلميذ على الخصائص الأساسية فى المثال فى كل مرة عرض، بينما لا يسمح العرض المتزامن بذلك، لأن انتباه التلميذ ربما يتشتت عند عرض الأمثلة واللا أمثلة دفعة واحدة ولا يكون لديه الوقت الكافى لمقارنتها معا واستخلاص الصفات المميزة للمفهوم. وعلى أية حال فإن التخطيط للعرض المتزامن يشترط أن يوفر الوقت الكافى للتلميذ حتى يتمكن من إجراء عملية التمييز واستخلاص خصائص المفهوم.

ففى عرض الأمثلة واللا أمثلة على مفهوم "الطيور" مثلا، علينا أن نقلل من الوقت اللازم بين المثال والذى يليه فى نظام العرض المتتابع وأن نرفه من إمكانية النظام المتزامن، وذلك عن طريق إبقاء الأمثلة الموجبة على مرأى التلاميذ، الأمر الذى يخفف عنهم عبء تذكر المثال الموجب لاستخدامه فى تمييز الأمثلة المتعاقبة وفق النظام

المتتابع. وعلى ذلك تترك صور "للطيور" كأمثلة موجبة على هذا المفهوم خلال عرضنا لصور جديدة للطيور ولغير الطيور.

ولكن السؤال الذى يطرح نفسه هو: ما الذى ينبغى أن يعرض أولا، الأمثلة الموجبة أما الأمثلة السالبة؟ وحول هذا السؤال، أجريت العديد من الدراسات كدراسة هوفلاند و ويس (Hovland & Weiss) عام ١٩٥٣، ودراسة هنتلوشر (Huttenlocher) عام ١٩٦٢. وقد بينت دراسة هوفلاند و ويس (Hovland & Weiss) أن نظام عرض الأمثلة الموجبة قبل السالبة أو العكس لا يؤثر على فاعلية تعلم المفهوم، بينما أشار هنتلوشر (Huttenlocher إلى أن عرض مجموعة الأمثلة السالبة متبوعة بالأمثلة الموجبة يسهل تعلم المفهوم).

٦-**عرض أمثلة جديدة ومطابقتها على المفهوم:** إذا كانت الخطوة السابقة تؤكد على تعلم التمييز عن طريق العرض المتتابع أو المتزامن للأمثلة الإيجابية والسلبية واستخدام التعزيز، فإن هذه الخطوة تؤكد على تعميم المفهوم أو تطبيقه على أمثلة جديدة. ففى تعلم مفهوم "الطيور" السابق، نجد أن المعلم قد قام بعرض مجموعة من الأمثلة واللا أمثلة بهدف تعلم التمييز. فإذا قدم المعلم وفقا للخطوة السابقة مجموعة الأمثلة الإيجابية التالية: "دجاجة، حمامة، عصفور، بطة، وزة، نسر، ببغاء" فإنه ينبغى أن يقدم وفقا لهذه الخطوة

مجموعة جديدة من أمثلة الطيور كأن يقدم مثلا، صورة كنارى، وصقر، وغراب، ونعامة. فإذا تمكن التلميذ من تعميم استجابته على هذه المجموعة الجديدة من "الطيور" بمطابقتها على الطيور، عندئذ يمكن القول بأن التلميذ قد اكتسب مفهوم "الطيور". وحتى يتأكد التلميذ من صحة تطبيقه للمفهوم، علينا أن نزوده بالتعزيز المناسب أو التغذية الراجعة التصحيحة.

٧- **التحقق من صحة تعلم التلميذ للمفهوم:** تتضمن هذه الخطوة تقديم مجموعة إضافية جديدة من الأمثلة الموجبة والسالبة على المفهوم، بحيث يتم عرضها عشوائيا، ثم يطلب من التلاميذ تصنيفها إلى أمثلة تندرج تحت صنف المفهوم، ولا أمثلة لا تندرج تحته. ففى التحقق من صحة تعلم التلاميذ لمفهوم "الطيور" السابق، يقوم المعلم بعرض مجموعة من الأمثلة الإيجابية والسلبية على الطيور إما متعاقبة واحد تلو الآخر أو متزامنة فى وقت واحد بحيث يكون عرضا عشوائيا، كأن يعرض بشكل عشوائى مجموعة من طيور: الطاووس، والبطريق، والبجع، والسمان، ومجموعة من حيوانات أخرى مثل القنفذ، والسنجاب، والجرادة والتمساح. فإذا تمكن التلميذ من تحديد المثال واستثناء اللا مثال بشكل صحيح، فإن ذلك يؤكد على صحة تعلمه للمفهوم.

٨- **صياغة تعريف المفهوم:** كثير من المفاهيم يتم تعلمها قبل أن يتعلم الأطفال اللغة. وعلى سبيل المثال يتعلم الطفل أن يعمم ويميز بين أفراد الكلاب والقطط والطيور والخيول تماما كما يميز بين أمه وأبيه وأخته وأخيه دون أن يقدم تعريفا لفظيا لهذه المفاهيم بالكلمات. وقد دلت معظم التجارب التى ناقشت تعلم المفهوم بأن الأطفال يستطيعون تعميم المفهوم أو تطبيقه دون أن يكون لديهم تعريف صحيح للمفهوم. وعلى أساس الإجراءات التى استخدمت فى تدريس مفهوم "الطيور" فإننا لا نتوقع أن يقدم الطفل تعريفا صحيحا بالكلمات كمفهوم الطيور. ولكننا نفترض أن لدى الطفل تعريفا بسيطا لهذا المفهوم يتضمن الصفات المميزة للطيور والتى استخلصها من أمثلة المفهوم.

وقد أشارت بعض الدراسات إلى أن التدريب على تشكيل التعريف خلال تعليم المفهوم يؤدى إلى تعلم أفضل لهذا المفهوم. ومن هذه الدراسات تلك التى قام بها جونسون و اورايلى (Johnson & O'Reilly, 1964) بتدريس مفهوم طائر الجنكل (Gunkle Bird)، باعتبار أن جميع طيور الجنكل لها ذيول سوداء وذلك باستخدام ثلاث طرق: الأولى عن طريق عرض صور لمجموعة من الطيور لها صفات طائر البنكل وطائر الجنكل، وطيور اخرى غيرها ذات صفات مختلفة ومتعددة حسب قيم الخاصية مثل طيور ذات أجنحة حمراء، وصفراء، وزرقاء ، وذات ذيول سوداء، وخضراءن وبرتقالية، وذات

مناقير قصيرة، وطويلة، ومعقوفة. والثانية عن طريق الأمثلة اللفظية. وذلك بعرض جمل قصيرة تصف هذه الطيور. والثالثة عن طريق الأمثلة اللفظية. وذلك بعرض جمل قصيرة تصف هذه الطيور والثالثة عن طريق عرض مجموعة من صور الطيور السابقة مع مطابقة التلاميذ أن يجيبوا عن سؤال رئيس وهو: ما هو طائر الجنكل؟ وما هو طائر البنكل؟ كلما عرض عليهم خمس بطاقات.

وقد وجد جونسون وأوريلى (Johnson & O'Reilly, 1964) بأن المجموعة الثالثة التى درست المفهومين بالصور والإجابة عن السؤال، أى "صور –وتشكيل التعريف" قد تمكنت فى النهاية من إعطاء تعريف جيد للمفهومين أفضل بكثير مما أعطته كل من المجموعتين الأولى والثانية. وقد خلص الباحثان إلى أن استخدام قدر بسيط من التدريب على التعريف حتى فى غياب التعزيز، أى عدم إخبار التلميذ خلال التدريب فيما إذا كان تعريفه جيدا أما لا، يؤدى إلى تحسين نوعية التعريف وتعلم أفضل للمفهوم. وعلى الرغم من أن بعض المفاهيم صعبة التعريف بالكلمات، إلا أن تدريب التلاميذ على صياغتها أو تشكيلها يعد من الأمور الضرورية لاكتمال تعلم المفهوم.

٩- **تزويد التلاميذ بفرصة كافية لإعطاء الإستجابة والعمل على تعزيزها:** إنه لمن الصعب أن تعد هذه خطوة مستقلة بذاتها لأن الإستجابات الناتجة عن التعلم وتعزيزها

تتخلل جميع النشاطات التعليمية فى الخطوات المذكورة سابقا، إلا أن تثبيتها كخطوة مستقلة بذاتها يعد من قبيل التذكير والتأكيد على أهمية التعزيز. ولتوضيح أهمية التعزيز، فإننا نميز بين التعزيز الذى يرافق الخطوات السابق والتعزيز الذى تتضمنه هذه الخطوة. فالتعزيز فى الخطوات السابقة كان من أجل إعطاء تغذية راجعة لتعلم التمييز الذى يساعد التلميذ على بناء قائمة خصائص المفهوم التى يتم إدراكها من أمثلته، وفى تحديده للعلاقات بين الخصائص المتنوعة للمفهوم ومدى صلتها أو عدم صلتها بها. أما التعزيز وفقا لهذه الخطوة فهو التعزيز النهائى أو الختامى الذى يزد للتلميذ عند استخدامه وتطبيقه للمفهوم وهذا يعنى أن هذه الخطوة تاتى بعد تعلم التلميذ للمفهوم. ولابد عند تطبيق المفهوم أو تعميمه من توفير فرصة كافية للمتعلم حتى يتمكن من إصدار استجابته، وعندها يتم تزويده بالتعزيز المناسب أو التغذية الراجعة التصحيحية حتى يتمكن المتعلم من تقويم ذاته، وعلى تكرار الاستجابة عند مواجهته لأمثلة جديدة وبذلك يساعد التعزيز هنا على انتقال أثر التعلم لمواقف أخرى جديدة.

تدريب (١)

اذكر أنشطة يمكن تطبيقها داخل قاعة رياض الأطفال بمدرستك فى التربية العملية لتنمية أحد المفاهيم العلمية أو الرياضية ؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

الفصل الثانى : مفاهيم رياضية

بعد دراستك لهذا الفصل من المتوقع أن تكون قادرًا على أن :

١- تتعرف على بعض مفاهيم الفراغ التبولوجى مثل :

الجوار - الانفصال - الاحاطة - اللانهاية - المسافة والطول

٢- تتعرف على مفاهيم ما قبل إدراك العدد مثل :

الانتماء – التصنيف – التسلسل – التناظر الأحادى

٣- تتعرف على إدراك الأعداد ومفهوم العدد مثل :

العدد الكاردينالى - العدد الترتيبى - المجموعات المتكافئة – ثبات العدد

المفاهيم التبولوجية :

كلمة تبولوجى مشتقة من الكلمة اليونانية Topos وتقرا تبوس، وهى تعنى مكان أو موضع وفراغ، أو أول من استخدمها الرياضى الألمانى ليستنج (١٨٤٧) ليعنى هندسة الموقع.

وقد نما التبولوجى من نواحى هندسية كما فى التبولوجى التجميعى (التوفقى) على أيدى "أويلر" و "موبيس" و "كلايين" و "ريمان" وتبلور على يد "بوانكريه"، وقد نما التبولوجى من ناحية بالتبولوجى التحليلى (العام)، ومن ثم فإن نمو التبولوجى اتبع خطان هما:

- المجالات التى ينظر فيها إلى الفراغات التبولوجية على أنها تكوينات هندسية معممة ويكون التركيز فيها على تكوين الفراغات نفسها.
- مجال التحليل الرياضى حيث ينظر إلى الفراغات التبولوجية كحاملة للدوال المستمرة، ويندرج تحت هذا المجال نظرية "باناخ"، التحليل الدالى وغيرها ...

ويمثل الفراغ التبولوجى الحقائق والمعلومات التى تكون مجموعة العلاقات الفراغية الأولية مثل: علاقات الجوار، وعلاقات التشابه، وعلاقات الانفصال، والتتابع، والإمتداد واللامتداد، والحدود، والمجالات المثقوبة والمصمتة، وكذلك التواجد داخل المجالات أو خارجها، والحقائق والمعلومات السابقة هى التى يقوم عليها أساسا معرفة أطفال ما قبل المدرسة بمفهوم المكان الذى يعيشون فيه.

بينت التجارب التى قام بها بياجيه ان المفاهيم الأساسية للهندسة والاقليدية "مثل ثبات الطول، وثبات المساحة، .... "والتى ندرسها منذ أجيال طويلة هى مفاهيم مركبة يصعب على التلميذ استيعابها قبل التمهيد لها بمفاهيم أبسط فى التبولوجى (السطح المقفول، الجوار، الداخل الخارج...).

وتختلف دراسة التبولوجى عن دراسة الهندسة الإقليدية فى أن التبولوجى لا يرى الأشكال على أنها متماسكة ولا ثابتة فى شكلها وهيئتها بل يراها على أنها مطاطية يمكن تغيير هيئتها وشكلها، ولذلك فإن القياس ليس هو اهتمام الدراسة التبولوجية حيث يصبح الطول لا معنى له إذن أن الشكل التبولوجى يمكن ان يتقلص وينكمش ويتمدد وينسحب دون اعتبار لما يحدث له من تشوه فى الهيئة أو فى القياس، فالشكل المربع والبيضاوى والمضلع بصفة عامة جميعها تعد أشكالا متكافئة من الناحية التبولوجية، ذلك لأنه يمكن أن يتحول أى منها إلى الشكل الآخر عن طريق السحب أو الانكماش وهذا مخالف للأشكال الإقليدية، حيث يظل الشكل ثابتا وأبعاده القياسية ثابتة.

ومن تجارب بياجيه الشيقة فى نمو مفهوم الخط المستقيم الذى يعد عنصرا أساسيا فى الهندسة الإسقاطية، تجربة إستخدمت فيها منضدة (مربعة أو مستطيلة أو مستديرة) وأعمدة إضاءة يعبر عنها بأعواد من الكبريت يتم تثبيتها على قاعدة من الطين الصلصال، ويتم تعريف الخط المستقيم للطفل بأنه مجموعة الأعمدة التى تكون على جانب طريق طولى (مستقيم)، ويتم تثبيت أول وآخر عمود فى مكانها ويطلب من الطفل ان يضع باقى الأعمدة بينهما بحيث يكون خطا مستقيما وهنا تظهر الفروق بين أطفال مراحل النمو المختلفة، فنجد أن طفل المرحلة الثانية يضع الأعمدة كل بجانب الأخرى فى خط لا يمكن القول عليه بأنه مستقيم، وهنا يتضح أن الطفل يستخدم الخصائص التبولوجية فى تمثيله للنواحى الفراغية، إذ أن الطفل يعمل على حفظ خاصية الجوار التبولوجية بين نقطتين، أما فى بداية المرحلة الثالثة نجد إن الخط الذى يكونه الطفل يعتمد على عنصرين هما:شكل المنضدة، ووضع العمودين الأول والأخير، كما يتضح مما يلى:-

١- إذا وضع العمودان الأول والأخير، فى ركنين متجاورين (غير متقابلان) من أركان منضدة مستطيلة فإن الطفل يكون خط قريبا من المستقيم.

٢- إذا وضع العمودان (الأول والأخير) على حافة منضدة مستديرة فإن الطفل يكون منحنيا تبعا لحرف المنضدة.

٣- إذا وضع العمودان (الأول والأخير) فى منتصفى حرفين متلاقيين لمنضدة مستطيلة فإن الطفل لا يستطيع عمل مثل هذا المستقيم حتى يصل إلى المرحلة الرابعة فإنه يصير قادرا على تكوين الخط المستقيم، ويستعمل هنا المنظور فى ترتيب الأعمدة بأن يضع عينه بحيث تختفى جمع الأعمدة وراء العمود الأخير.

أما بالنسبة لمفاهيم التشابه فقد وجد بياجيه أن مفهوم التشابه لطفل فى المرحلة الأولى لا يعنى له شئ إلا من الوجهة التبولوجية (الأشكال المتشابهة المستوية كلها منحنيات بسيطة مغلقة) أما فى المرحلة الثانية (٢ : ٧) فتبدأ فكرة التشابه فى الظهور ولكن بصورة سطحية، أي يستطيع الطفل أن يفرق بين المربع والمستطيل، ولكن إذا طلب من الطفل أن يرسم مستطيلا يشابه نموذجا لمستطيل فإنه يبالغ فى إستطالة المستطيل (يزيد من طوله).

ويلاحظ أن الأطفال فى المرحلة الثالثة يأخذون فى الحسبان عاملا واحدا فقط مثل الارتفاع أو طول قاعدة الشكل (فى حالة المثلث) عندما يحاولون مشابهة الشكلين. وفى المرحلة الرابعة فقد يستطيع الطفل أن يرتب العلاقات فى أنظمة ثابتة بحيث يكون لكل علاقة معكوس، وتصبح للعلاقة خاصية الانتقال، ولا يؤثر عليها عوامل إدراكية حسية كما سبق فى المراحل السابقة إلا أنه حتى هنا يكون فهم الطفل للعلاقات الإقليدية بسيط.

وفيما يلى بعض المفاهيم التبولوجية:

(١) القرب أو الجوار

ويقصد به اقتراب شيئين من بعضهما، فالنسبة لجسم الإنسان فإن العينين يقتربان من الأنف، ويكون تنمية هذا المفهوم لطفل الرياض بعمل بطاقات تتطلب التمييز بين مصطلحات مثل: أقرب من، بعيد عن، ...، ..... .

(٢) الانفصال Separation:

ويعنى انفصال شيئين عن بعضهما، الباب ينفصل عن الحائط، الدمية منفصلة عن السرير، فنجان الشاى منفصل عن الطبق، ويمكن تنمية هذا المفهوم لطفل الرياض عن طريق ألعاب أو بطاقات تتطلب منه التمييز بين مصطلحات مثل:- فوق – تحت، ..... .

(٣) الإحاطة Enclosure

وهى تعنى وجود إطار مغلق يحيط بشئ ما، والصورة (صورة الطفل مثلا) تقد داخل الإطار (البرواز) والبذور تقع داخل الليمونة، و الطفل قد يكون داخل الفصل أو خارجه، ويمكن تنمية هذا المفهوم لطفل الرياض عن طريق بطاقات أو ألعاب تتطلب منه التمييز بين مصطلحات مثل: داخل – خارج- على الحدود :

وهناك حالة خاصة من علاقة الإحاطة (فراغ ذو بعد واحد) تسمى علاقة بيئية، وكمثال على ذلك فإنه فى حالة وجود ثلاث نقاط أ،ب، جـ على خط مستقيم فإننا نقول أن النقطة "ب" تقع بين النقطتين "أ"، "جـ".

ومن الأنشطة المرتبطة بمفهوم الإحاطة محاولة الطفل عمل عقدة Knot، ومن السهل تعليم الطفل رياض الأطفال عمل عقدة، ولكن الهدف هنا مراقبة الصراع والمحاولات التى يقوم بها الطفل .

ويمر الطفل أثناء محاولته عمل عقدة بالمراحل التالية:

- يحاول الطفل أن يحدث تلامسا بين طرفى الخيط معتقدا ان العقدة تحدث من تلقاء نفسها.
- عندما يتوصل الطفل إلى عمل عقدة غير حقيقية فإنه يحاول الضغط عليها بشدة لعلها لا تحل.
- الأطفال فى قرب الخامسة يستطيعون بعد مشقة عمل عقدة.

وقد توصل "بياجيه" من خلال دراسته لقدرة الأطفال على عمل العقد وفهمهم لعلاقة الإحاطة إلى:

- لا يستطيع طفل الرابعة عمل عقدة حتى ولو تمت أمامه عدة مرات.
- يستطيع الطفل ما بين الرابعة والخامسة من عمره عمل عقدة بعد مشاهدة مثال.
- يستطيع الطفل ما بين الخامسة والسابعة من عمره تقليد عقدة بسيطة أمامه، وقد لا يستطيع عمل العقدة إذا تم فكها.

(٤) علاقة الإستمرار واللانهاية: Continuity & Infinity

وهى تجمع بين علاقات الإحاطة، الترتيب، والانفصال، والقرب والجوار. فعندما نقول أن الخط المستقيم يحتوى على عقد لا نهائى من النقط، فإننا نفرض أن هذه النقط تربطها علاقة القرب، حيث أنها تجاور بعضها البعض، وللانفصال حيث أنها منفصلة رغم اتصالها لتكوين الخط، وكذلك تخضع لترتيب أفقى معين .

- **المنحنى البسيط المغلق:** وهو يقسم المستوى إلى ثلاث مجموعات من النقط هى: مجموعة النقاط داخل المنحنى، ومجموعة النقاط خارج المنحنى، مجموعة النقاط التى تقع على الحدود. ويلاحظ أن المنحنى المغلق يكون بسيطا إذا كانت له مجموعة واحدة من النقاط الداخلة وإلا فإنه لا يعد بسيطا.

(٥) مفهوم المسافة ومفهوم الطول: Distance & Length

يقصد بالمسافة الفراغ الخالى الذى يتمثل فى الفاصل الطولى بين شيئين، أما الطول فيقصد به الفراغ المملوء بشئ ما، والذى يتمثل فى الحجم الطولى Length Size لذلك الشئ.

والواقع أن كلا المفهومين السابقين مرتبط بالآخر، ويترتب عليه، فالمسافة هى طول فاصل ما، والطول هو المسافة المشغولة ما. وبسبب عدم إدراك الطفل فيما بين سن الثالثة والخامسة لمفهوم الجوار فإنه لا يدرك مفهوم المسافة، ولكن فيما بين الخامسة والسابعة من عمر الطفل فإن إدراكه لمفهوم المسافة يعتمد على الشروط التدريبية للموقف.

مما سبق يتضح أن الطفل الصغير تتكون لديه المفاهيم البيولوجية قبل المفاهيم التقليدية، وقد يكون هذا أحد الأسباب التى تجعل الطفل محبا للرسوم الكاريكاتيرية للحيوانات كما تظهر فى المجلات، وكذلك حبه لأفلام الكرتون التى تعرض فى التليفزيون. وبعامة، نستطيع أن نقرر بأن هناك علاقة بين الفن و الرياضيات وخاصة الرسوم حيث يظهر فهم الطفل لمعنى التواجد فى الداخل أو الخارج عندما يضع الطفل الصغير الفم والعينان داخل إطار الوجه عندما يحاول رسم وجه الأم مثلا. وفى مرحلة متقدمة يستطيع الطفل أن يفهم أن الأطراف يجب أن تتصل بالبدن، وهذا يدل على إدراك الطفل لمفهومى الإتصال والانفصال وهما من المفاهيم الأساسية فى التبولوجى.

نشاط:

النشاط التالى لدى طفل الروضة مهارات تتعلق بمفهوم الشكل المغلق والشكل المفتوح.

الأدوات: نماذج كرتونية ملونة على شكل شرائح بأطوال مختلفة، وكذلك نماذج دوائر كرتونية ملونة، مادة لاصقة.

الخطوات:

١- تقول المعلمة للأطفال إننا نريد أن نضع سورا مفتوحا، أو سورا مغلقا، فكيف يكون ذلك.

٢- تأخذ المعلمة بعض النماذج الكرتونية أو الشرائح والدوائر وتقوم بصنع سور مغلق فى أى شكل تراه، مع وضع دائرة كرتونية عند كل نقطة اتصال.

٣- تقول المعلمة إننا يمكن أن نفتحه هكذا (وترفع المعلمة إحدى الشرائح).

٤- تطلب المعلمة من الأطفال تكوين نماذج مماثلة سواء من السور المغلق أو المفتوح بأى شكل يشاءون، وبأى عدد من الشرائح والدوائر بأى طول.

تطبيق: توزع المعلمة على الأطفال البطاقات التالية مع إتباع التعليمات الموجودة أسفل كل بطاقة.

(الأربع بطاقات الأول على الشكل المفتوح والمغلق، والبطاقتان الأخيرتان على النقاط الداخلة والخارجة، والجوار والانفصال).

(١) مفهوم الإنتماء

لكى يدرك الطفل مفهوم الانتماء فإنه يحتاج إلى مفاهيم مثل مفهوم المجموعة ومفهوم العنصر، وفيما يلى شرح لهذين المفهومين قبل التعرض لمفهوم الإنتماء.

المجموعة: "Set"

"المجموعة عبارة عن تجمع من العناصر أو الأشياء المتمايزة معرف تعريفا كاملا" ونقصد بالأشياء المتمايزة Distinct أن العنصر لا يتكرر فى نفس المجموعة، ويقصد بالتعريف الكامل Will Defined أن التجمع يكون من الوضوح بحيث يمكن الحكم بسهولة عما إذا كان عنصر ما ينتمى إلى مجموعة أولا ينتمى إليها.

فمثلا عندما نتحدث عن مجموعة الأعداد الصحيحة الأكبر من "٢" والأصغر من "٧" فإننا نقول أنها {٣،٤،٥،٦} حيث لا يوجد أى عدد مكرر، ويمكننا معرفة أن العدد "٥" مثلا ينتمى إلى هذه المجموعة بينما العدد "٧" لا ينتمى إلى هذه المجموعة، وكنماذج لمفهوم المجموعة نذكر الآتى:

- مجموعة اللاعبين التى يتكون منها فريق كرة القدم بالنادى الأهلى.
- مجموعة الدول المشتركة فى السوق الأوربية.
- مجموعة الحروف الهجائية التى تتكون منها كلمة القاهرة.
- مجموعة الكتب التى قام بتأليفها "نجيب محفوظ".

ولكن، هل كل تجمع من الأشياء يعد (يحدد) مجموعة بالمعنى الرياضى؟

والإجابة هنا بالنفى، فهناك تجمعات لا تدخل ضمن نطاق المجموعات بالمعنى الرياضى، وذلك نظرا لصعوبة الحكم بأن عنصرا ما يدخل ضمن نطاق هذا التجمع أما لا، مثل

الأعداد المهمة، الأزهار الجميلة عمداء كلية التربية بدمياط من سنة "١٩٩٠" حتى سنة "٢٠٠٥"، وذلك لعدم إمكانية تحديد الأشياء أو الأشخاص التى تنتمى إلى مثل هذه التجمعات بدقة، وعلى ذلك يمكننا القول بأن المجموعة هى "تجمع من العناصر المعرفة تعريفا تاما".

العنصر "Element"

تسمى الأشياء التى تتكون منها المجموعة عناصر هذه المجموعة، أى أن العنصر هو أحد الأشياء التى تتكون منها المجموعة، وعادة يرمز إلى المجموعات بالحروف الكبيرة س، ص، ع، ش ... بينما يرمز للعناصر بالحروف الصغيرة س، ص، ع ، ش، ....

مفهوم الإنتماء

إذا كانت لدينا مجموعة مثل مجموعة أدوات السفرة، فإننا نستطيع أن نقول أن الملعقة عنصرا فى هذه المجموعة، أو الملعقة تنتمى إلى مجموعة أدوات المطبخ، ونقول أن الثلاجة لا تنتمى إلى هذه المجموعة، وبعامة، إذا كان العنصر أ ينتمى إلى المجموعة س فإننا نعبر عن ذلك رمزيا كالتالى:

أ ∈ س وتقرأ أ تنتمى إلى س.

أى أننا نستخدم الرمز ∈ للتعبير عن انتماء عنصر لمجموعة، وإذا كان العنصر ل لا ينتمى إلى المجموعة س فإننا نعبر عن ذلك رمزيا كالتالى:

ل ∉ س و تقرأ ل لا تنتمى إلى س، أي أن مفهوم الإنتماء يعتمد على علاقة عنصر ما بمجموعة ما، بحيث أن نوع العنصر ووجوده يحددان هذه العلاقة.

مراحل تكوين مفهوم الانتماء:

يمكن للطفل أن يدرك مفهوم الانتماء إدراكا كاملا إذا استطاع عمل الآتى:

١- تحديد إذا كان عنصرا ما ينتمى إلى مجموعة ما أم لا.

٢- يستخدم العنصر من نفس النوع (التوصل إلى العنصر المماثل).

٣- يدخل عنصرا ما فى أكثر من مجموعة.

وقد توصلت الدراسات إلى أن الطفل قبل سن الرابعة لا يستطيع أداء أى مهارة من المهارات الثلاث السابقة، والمتعلقة بمفهوم الانتماء، وإن كان فى بعض الأحيان يستطيع أن يستخرج العنصر المماثل، وتكون فكرة عدم الانتماء أبعد ما تكون عن تفكيره.

وفيما بين سن الرابعة والخامسة يكون لدى الطفل معرفة غير كاملة عن المفهوم، حيث يستطيع التوصل إلى فكرة إنتماء العنصر لنوعه وفكرة عدم الإنتماء، وكذلك يستطيع استخراج العنصر المماثل للعنصر الذى تشير إليه المعلمة، ولكنه لا يستطيع أن يدرك أن العنصر يمكن أن نتمنى لأكثر من مجموعة إلا فى سن الخامسة، ولكى نسرع فى إدراك الطفل لمفهوم الإنتماء يجب أن نساعده فى التعرف على خواص الأشياء التى حولهم (أحجامها – ألوانها – أشكالها – أوزانها – ...) حتى يمكن وضعها فى مجموعات، واكتشاف ما بينها من علاقات وفيما يلى بعض الألعاب والبطاقات التى تنمى هذا المفهوم.

النشاط الأول

الانتماء المختلف:

الأدوات:

- مجموعة من نماذج العربات البلاستيك الملاكى وعربة واحدة نقل.
- مجموعة من الملاعق (خمس ملاعق) وشوكة واحدة.
- مجموعة من الأكواب خمس أكواب حمراء وكوب واحد ابيض.

الخطوات:

١- تضع المعلمة العربات الملاكى فى صف وتضع بينها العربة النقل.

٢- تطلب المعلمة من أحد الأطفال إخراج العربة المختلفة، وعندما يخرج الطفل عربة النقل تسأله لماذا أخرج هذه العربة.

٣- تكرار المعلمة نفس الإجراء مع باقى النماذج المقدمة على مجموعات أخرى من الأطفال. وفى كل مرة تسأل المعلمة الطفل "لماذا أخرجت هذا النموذج"

النشاط الثانى

الإنتماء المؤتلف:

الأدوات:

١- كرة، ونموذج لكلب وبنت وسيارة، صندوق به نماذج سيارة– كرة– كلب–بنت – ولد.

٢- عدد أربع كرات، عدد ثلاثة نماذج لكلاب، يوضع كل نموذج داخل حبل "أى تكون مقسمة إلى مجموعات حسب النوع، ويوجد صندوق به خليط من هذه النماذج مع نموذج أو نموذجين ليس له مجموعة"يوجد بالصندوق نموذج واحد لكل من الكرة، الكلب، البنت، الولد، سيارة".

الخطوات:

- فى الحالة (١) تطلب المعلمة من الطفل أن يخرج من الصندوق النموذج الذى يشابه النموذج الذى تشير إليه.
- فى الحالة رقم (٢) تكلف المعلمة بوضع كل نموذج بالصندوق مع النماذج المماثلة له فى النوع "هل يتم توزيع كل النماذج التى بالصندوق".

(٢) مفهوم التصنيف Classification

التصنيف هو وضع الأشياء أو العناصر فى مجموعات، ويتم التصنيف طبقا لخواص الأشياء الفيزيائية مثل اللون والشكل والحجم والوزن وغيرها من الخواص التى يمكن إدراكها بالحواس، وعلى ذلك يمكن التعليم تعريف التصنيف على أنه تقسيم الفرد لمدركاته (الأشياء التى يدركها) وفق معيار أو أكثر، ويكون التصنيف بسيطا إذا تم على أساس معيار واحد فقط، ولكن إذا تم التصنيف على أساس أكثر من معيار فإنه يسمى تصنيف متعدد أو تجميعى.

التصنيف يعتمد على فكرة العلاقة، حيث يوجد نوعين من العلاقات:

- النوع الأول يتضمن الصفات المشتركة التى تم على أساسها التصنيف.

- النوع الثانى من العلاقات ويتضمن الصفات الخاصة التى يتميز بها كل عنصر عن بقية العناصر.

ويأخذ هذا التصنيف أشكالا متعددة فقد يكون:-

أ- تصنيف شكلى: يقوم معيار الحكم فيه على خواص حسية للأشياء مرتبطة ارتباطا دقيقا بعملية الإدراك: مثل اللون (الأرزق – الأحمر – الأخضر...)، والشكل (مربع – دائرة – مثلث)، أو الحجم (كبير – صغير).

ب- تصنيف وظيفى: يقوم معيار الحكم فيه على استخدامات الشئ. مثل (الكوب، والفنجان) يستخدمان فى الشرب.

ج- تصنيف وجدانى: يقوم معيار الحكم فيه على خاصية وجدانية تحكم الموقف: فرح، غضب، ألم، حزن.

مراحل تكوين مفهوم التصنيف:

- يميل الطفل إلى تجميع الأشياء التى يتاح له جمعها ويقسمها إلى مجموعات، ولكنه قبل سن الثالثة يتعذر عليه تجريد سمات هذه المجموعات لتكوين مفاهيم فسرعان ما تتغير هذه المجموعات فينقل الطفل عنصرا ما من مجموعة لأخرى، وقد يرجع ذلك للأسباب الآتية:-

١- عجز الطفل عن التوصل إلى خاصية معينة تميز عناصر المجموعة عن غيرها من العناصر بحيث يمكن باستخدام الخاصية تحديد ما إذا كان العنصر ينتمى أولا ينتمى إلى هذه المجموعة، وهذا ما يعرف بالتعبير عن المجموعة عن طريق الوصف.

٢- يعجز الطفل عن تعريف المجموعة عن طريق الحصر أى سرد (ذكر) جميع عناصرها، وذلك لعدم توصل الطفل إلى المعيار الذى يحدد انتماء عنصر ما إلى المجموعة من عدمه.

ولهذا فإن المجموعات التى يكونها الطفل فى تلك السن تتسم بطابع هش حيث تخضع للملابسات المكانية والزمانية للأشياء من جهة، كما نخضع لرغبات الأطفال من جهة أخرى.

- فى المرحلة من الثالثة حتى الخامسة:

يستطيع الطفل فى تلك المرحلة من العمر إقامة أشكال بسيطة من التصنيفات عندما يقع تحت يديه أشياء أو لعب غير متجانسة، ويكون معيار التصنيف هنا هو ملاءمة الأشياء لبعضها، أى يجمع الأشياء التى تلائم بعضها – من وجهة نظر الطفل – فى مجموعة، وهكذا، وهذا التصنيف الأولى يخضع لمعايير متعددة كثيرة سرعان ما تختلط على الطفل نفسه.

وشيئا فشيئا يبدأ الطفل فى تصنيف الأشياء تبعا لتشابهها مع بعضها، ولكن سرعان ما تتغير طريقة الطفل لعدم وجود معيار ثابت لهذا التصنيف. وبعامة، فإن محاولات الطفل السابقة تنمى قدرته على تعريف المجموعات والتعبير عنها بطريقة الحصر، وتقدم الطفل فى اتجاه التعريف بالحصر يقابله تقدم فى قدرته على التعبير عن المجموعة بطريقة الوصف.

ولكن يظل الطفل عاجزا عن إقامة تصنيفات تندرج تحتها كل الأشياء، ولهذا نجد الطفل يكدس الأشياء التى تتمشى مع بعضها ثم يحاول إعادة تصنيفها من جديد.

- **فى المرحلة من الخامسة حتى السابعة:**

فى هذه المرحلة العمرية تنمو قدرة الطفل على التصنيف تبعا لمعايير موضوعية مثل اللون أو الشكل أو الحجم، وعملية التصنيف تتم أثناء اللعب التلقائى، أو النشاط الموجه.

فى نهاية تلك المرحلة يستطيع الطفل عمل تصنيفات غير بسيطة منها التصنيفات المتدرجة والتصنيفات المتعددة، وفيما يلى توضيح لهذين النوعين من التصنيفات.

- **التصنيف المتدرج:**

ونحصل على هذا النوع من التصنيف عندما يتغير معيار التصنيف من العام إلى الخاص أو العكس، فمثلا إذا أخذنا طلبة وطالبات كلية التربية كمجموعة شاملة ثم أخذنا طلبة وطالبات الفرقة الثالثة كمجموعة جزئية منها، ثم أخذنا مجموعة طالبات شعبة رياض الأطفال فإننا نحصل على ما يسمى بالتصنيف المتدرج، وعند تمثيل ذلك النوع من التصنيف بأشكال قن فإننا نحصل على دوائر متداخلة كما هى واضحة بالشكل، وهى أقرن إلى الخطوط الكنتورية التى تعبر عن جبل متدرج فى الإرتفاع.

وكمثال آخر على التصنيف المتدرج. نأخذ مجموعة الكائنات الحية كمجموعة شاملة ثم نأخذ مجموعة الحيوانات كمجموعة جزئية منها ثم نأخذ مجموعة الثدييات ثم مجموعة الإنسان.

وتثير تصنيفات الطفل المتدرجة مشكلة تتمثل فى صعوبة استخدام الطفل للمصطلحات كل، جميع، بعض، فعلى سبيل المثال يجد الطفل صعوبة فى إدراك العلاقة بين: كل البط من الطيور، ولكن بعض الطيور من البط. ولكن فيما بين التاسعة والعاشرة يستطيع أن يستخدم هذه المصطلحات بدقة وذلك بسبب عامل النضج من جهة، وعامل التدريب والمران من جهة أخرى.

- **التصنيف المتعدد:**

إذا تم التصنيف على أساس معيار واحد فقط مثل اللون أو الحجم أو الشكل فإنه يسمى بسيطا، ولكن إذا تم التصنيف على أساس معيارين أو أكثر فمثل ذلك التصنيف يسمى تصنيفا متعددا، أو تجميعيا، فمثلا إذا تم التصنيف على أساس اللون فقط كأن نقول مجموعة الأشياء الحمراء فإننا نكون بصدد تصنيف بسيط، وإذا تم التصنيف على أساس كلا من الشكل واللون كأن نقول مجموعة الأشياء المثلثة والحمراء فإننا نكون بصدد تصنيف متعدد.

وتؤكد نتائج أبحاث بياجيه أن أطفال الثامنة يمارسون التصنيفات المتعددة بنجاح مع تفاوت نسبى بين عدد المعايير المستخدمة فى التصنيف، وبين عدد العناصر المستخدمة فيها.

وبعامة، توجد مرونة فى ممارسة الطفل للتصنيف بدرجة تسمح لهم بمراجعة تنظيمه السابق لإدخال عناصر جديدة عليه، وفيما بعض مجالات تدريب الطفل على مهارة تصنيف الأشياء:

- انتقاء أشياء متماثلة، وتجميعها مع بعضها.
- المضاهاة بين صور الحيوانات وتجميع المتماثل منها.
- وضع صور الأشياء على ما يماثلها.
- انتقاء صور تنتمى إلى فئة معينة حسب معيار معين.

وفيما يلى بعض البطاقات التى تنمى مفهوم التصنيف:

مفهوم التسلسل:

يعرف وليم عبيد التسلسل Serrationبأنه يعنى تنظيم مجموعة من الأشياء فى نتائج طبقا لخاصية معينة تختلف فيها هذه الأشياء "الطول – الوزن – الحجم – اللون" طبقا لقاعدة أو وزن أو قانون ثابت، وتتضمن علاقات مثل أكبر من، وأصغر من، فمثلا، إذا أعطى لطفل أربعة أقلام غير متساوية فى الطول وطلب منه ترتيبها ترتيبا تصاعديا بالنسبة للطول، فإنه يرتبهم بمجرد النظر إذا كان الإختلاف فى الطول كبير بين الأقلام. ولكن إذا كثر عدد الأقلام وتقاربت فى طولها، فإن الطفل فيما بين الخامسة والسادسة يستطيع أن يتبع طريقة متسقة وذلك بأن يخرج أطول (أو أقصر) الأقلام فى المجموعة الأصلية، ثم يخرج أطول (أو أقصر) الأقلام فى المجموعة المتبقية، وهكذا حتى تنتهى الأقلام، وبذلك يكون قد تم ترتيبها تنازليا (أو تصاعديا) حسب معيار الطول.

مراحل تكوين مفهوم التسلسل:

استخدام "بياجيه" عدة اختبارات لدراسة تحقيق مفهوم التسلسل عند الأطفال، ومن هذه الاختبارات إعطاء الأطفال مجموعة من الأشياء (العصى مثلا) متفاوتة فى الطول ويطلب منهم ترتيبها تصاعديا أو تنازليا تبعا لمعيار الطول، ومن التغيرات الموقفية التى شملتها التجارب:

(أ) إدخال الطفل عناصر جديدة بين عناصر التسلسل السابق الذى أقامه.

(ب) إقامة تسلسل متعدد، أى تسلسل يقوم فى نفس الوقت على خاصيتين من خواص الشئ.

وقد كشفت نتائج التجارب السابقة عن الآتى:-

- الطفل فى السنة الرابعة أو الخامسة من عمره لا يتوصل إلى حل كامل للمشكلة، ولكنه فقط يستطيع أن يقارن بين زوج من الأشياء أحدهما طويل والأخير قصير، أحدهما رفيع والآخر سميك، ولكنه يفشل فى تحقيق التسلسل المنطقى بين الأشياء.
- الطفل فى السنة السادسة أو السابعة قد يتوصل إلى حل المشكلة، وإقامة تسلسل، ولكن ذلك يتم عن طريق الصدفه، وحذف الخطأ.
- ينجح الطفل فى الثامنة من عمره فى حل المشكلة وإقامة التسلسل المطلوب (تسلسل بسيط)، ويرجع ذلك لنمو التفكير المنطقى لدى الطفل.

مفهوم التناظر الأحادى:

فيما يلى نتعرض فى عجالة لمفهوم العلاقة ومفهوم الراسم، وذلك لأن هذين المفهومين يعدا من المتطلبات السابقة الأساسية لمفهوم التناظر الأحادى.

ما سبق يعنى أن مفهوم التناظر الأحادى يعتمد على أساس أن لكل عنصر فى المجموعة الأولى عنصر وحيد فى المجموعة الثانية، وعلى ذلك فإن مفهوم التناظر الأحادى يعد مفهوما علاقيا.

أهمية دراسة مفهوم التناظر:

١- دراسة التناظر تستدعى من التلميذ أن يفكر ويعمل بعقله لكى يجد علاقة يربط بها بين عناصر مجموعتين مختلفتين.

٢- يستطيع الطفل من خلال توصله لعلاقات التناظر بين مجموعتين "لكل طفل كرسى، لكل دمية عصا ولكل عصا دمية ..." أن يصل إلى الصفة المشتركة لهذه المجموعات وهى تساويها فى العدد.

٣- إن التناظر بين مجموعتين من العناصر يستدعى من الطفل القدرة على إدراك الكمية والعدد والمسافة والتبادل بين العناصر المتناظرة.

مما سبق يتضح أن هناك علاقة بين إدراك الطفل لمفهوم التناظر وإدراكه لمفاهيم أخرى.

مراحل تكوين مفهوم التناظر:

- يتوصل الطفل إلى إدراك كامل لمفهوم التناظر إذا تمكن من ثلاثة مكونات أساسية للمفهوم وهى: ثبات العدد، وإدراك الكمية (ثبات الكمية)، والمسافة بين العناصر.
- دلت أبحاث "بياجيه" أن الطفل لا يدرك مفهوم التناظر إدراكا كاملا إلا بعد سن السابعة، وإن كانت التجارب المشابهة فى البيئة المصرية أثبتت أن الطفل يصل إلى إدراك كامل لمفهوم التناظر فى سن الخامسة، أي بفارق سنتين عما توصل إليه "بياجيه" وقد تم إرجاع ذلك لإختلاف البيئة، واختلاف العينة، واختلاف أدوات التجربة، حيث استخدم "بياجيه" ست زجاجات وعشر أكواب لعمل التناظر، بينما استخدمت التجارب فى البيئة المصرية عدد خمس كرات وخمس أطفال من البلاستيك، فقد يكون التعامل مع مجموعة مكونة من خمس عناصر أسهل من التعامل مع مجموعة مكونة من ست عناصر، وقد يكون ألفة الأطفال بالعب بالكرة أى ألفتهم بعناصر الموقف التجريبى هو الذى أدى إلى ظهور مفهوم التناظر كاملا قبل السن الذى توصل إليه "بياجيه" بعامين.

- من ناحية أخرى، فإن الطفل حتى سن الرابعة لا يكون لديه معرفة تذكر تبين أنه قد توصل إلى المعالم الرئيسة للمفهوم.

- فيما بين سن الرابعة وحتى يكتمل إدراك الطفل للمفهوم فقد كشفت التجارب أن إدراك الطفل للعدد والإحتفاظ بالكمية يتأخر، كما كشفت التجارب أن إدراك الطفل للمسافة هو العامل المؤثر فى الموقف التجريبى، ويؤثر على إختلاف التساوى بين المجموعتين، والإدراك هنا بصرى، ولا يعتمد على إدراك العدد والاحتفاظ بالكمية.

وكمثال على ما سبق، فإن الطفل يتوصل إلى أن عدد الأكواب يساوى عدد الزجاجات إذا وضعنا أمام كل زجاجة كوب، ولكن إذا وضعنا كلا من الأكواب والزجاجات متلاصقة فى صفين فإن الطفل يرى أن الزجاجات أكثر فى العدد لأنها تكون صفا أطول من الصف الذى تكونه الأكواب.

ويمكن تدريب الطفل على إقامة تناظر بين:

١- مجموعة البنات ومجموعة الأولاد الموجودين فى الفصل.

٢- الحيوان ونوع طعامه.

٣- الحيوان أو الطائر ونوع العطاء الذى يكسو جسمه.

٤- الحيوان أو الطائر وأولاده.

٥- الأوانى وأغطيتها.

٦- أو من خلال بعض الألعاب مثل لعبة الكراسى الموسيقية.

النشاط الثالث

التناظر:

الأدوات:

١- مجموعة من اللعب البلاستيك على شكل أولاد متماثلة فى الحجم والشكل واللون.

٢- مجموعة من اللعب البلاستيك على شكل عرائس متماثلة فى الحجم والشكل واللون.

الخطوات:

١- أعطى الطفل عشرة نماذج تمثل أولادا.

٢- تأخذ المعلمة خمسة نماذج من العرائس وتكون منهم صفا بحيث تكون العرائس على أبعاد متساوية من بعضها البعض.

٣- تطلب المعلمة من الطفل أن يكون صفا من الأولاد مثل صف العرائس تماما.

٤- إذا لم يكن لدى الطفل مفهوم التناظر واحد لواحد فمن المحتمل أن يستخدم كل النماذج العشرة، أو أن يكون صفا غير متعادل.

٥- بعد محاولة غيرى عدد النماذج (العرائس).

٦- أعطى الطفل فرصا عديدة لكى يتعلم التناظر واحد لواحد باستخدام أعداد مختلفة من النماذج.

النشاط الرابع

التناظر:

الأدوات:

١- مجموعة صور للأرانب أو فناجين.

٢- مجموعة صور للجزر أو أطباق.

الخطوات:

١- أعطى للطفل ثلاث صور للأرانب أو ثلاث فناجين.

٢- خذى صورتين للجزر، أو أربع أطباق ونضعهم بجانب بعضهم البعض على أبعاد متساوية.

٣- أطلبى من الأطفال أن يضعوا صور الأرانب، أو الفناجين، كما فعلت.

٤- وهنا يقوم الطفل بإعطاء جزرة لكل أرنب أو طبق لكل فنجان وإذا لم يكن لديه مفهوم التناظر واحد لواحد، فمن المحتمل أن يستخدم كل الصور أو يكون ترتيب غير متعادل.

يوصل الطفل بين كل حيوان أو طائر أو طائر بأولاده.

مفهوم العدد :

يتعامل الطفل مع الأعداد فى مواقف كثيرة قبل وبعد دخوله المدرسة، فالطفل يستعمل العدد فى عد أشياء فى مجموعة ما كعدد أصابع اليد وهى خمسة، ويستعمل العدد فى ترتيب الأشياء من الأصغر إلى الأكبر، أو غير ذلك.

ومفهوم العدد هو مفهوم مجرد (غير محسوس) يصعب على الطفل إدراكه، فهو مفهوم لا يعتمد على التشابه فى الخواص الفيزيائية مثل اللون أو الشكل أو الحجم، وأن إدراك الطفل لمفهوم العدد يبدو واضحا عندما نرسى إليه دعائم عمليات التصنيف والتسلسل والترتيب، أى أن هناك مفاهيم أولية تعد متطلبات سابقة لمفهوم العدد، ومن هذه المفاهيم العدد الكاردينالى، العدد الترتيبى، وعدد القياس، والعدد كدالة، وكذلك التناظر الأحادى، والمجموعات المتكافئة، وفيما يلى توضيح لهذه المفاهيم.

العدد الكاردينالى : Cardinal Number

عندما يعد الطفل كتبه أو (لعبه) ويقول واحد، اثنين، ثلاثة، ... فإذا توقف الطفل عند العدد ستة مثلا فهذا يعنى أن عدد كتب الطفل أو (لعبه) يساوى ست كتب أو (لعب)، وهنا يتعامل الطفل ما يسمى بسعة العدد أو العدد العاد (الكاردينالى).

العدد الترتيبى : Ordinal Number

عندما يستخدم العدد ليدل على ترتيب شئ ما بالنسبة للأشياء المجاورة، فإننا نكون بصدد الخاصية الترتيبية للعدد، فالطفل يرى أرقاما على المنازل، هذا المنزل رقم (٣)، وهذا المنزل رقم (٢) وهكذا، وهذا لا يعنى أن المنزل رقم (٣) أكبر من المنزل رقم (٢) وإنما يدل فقط على ترتيب المنزل رقم (٣) بالنسبة للمنازل المجاورة.

عدد القياس : Measuring Number

وهنا يستخدم العدد كدالة لقياس كمية ما كأن نقول ثلاثة جنيهات، خمس كيلو جرامات، ست زجاجات.

العدد كدالة: Functional

هناك استخدامات للأرقام لا يقصد بها عدد الأشياء أو ترتيبها أو معرفة كميتها مثل الأرقام المكتوبة على أتوبيسات الخدمة (السرفيس)، فالأتوبيس رقم (٦) لا يعنى أنه أكبر من الأتوبيس رقم (٥) ولكن يستخدم الرقم هنا ليدل على خط سير الأتوبيس.

المجموعات المتكافئة:

يقال لمجموعتان أنهما متكافئتان إذا احتويتا على نفس العدد من العناصر، فالمجموعة مكونة من ستة أقلام تكافئ المجموعة المكونة من ست كراسات، أى أن التكافؤ يرتبط فقط بعدد العناصر ولا علاقة له بنوعيتها أو ترتيبها، ولذلك يعرف بالتكافؤ الحقيقى أو الدائم.

مراحل تكوين مفهوم التكافؤ:

كشفت التجارب التى أجراها بياجيه على الأطفال لمعرفة مدى إدراكهم لمفهوم التكافؤ عن الآتي:

- الأطفال قبل سن الخامسة يفشلون فى إقامة تناظر عددى مناسب وذلك لعدم قدرتهم على التمييز بين الأشياء التى تكون مجموعة ما وبين الفراغ الذى تشغله هذه الأشياء.
- الأطفال فيما بين الخامسة والسابعة يمكنهم إجراء مقابلة بين عناصر مجموعتين، رغم عدم اكتسابهم مفهوم التكافؤ الحقيقى بعد، والمقابلة (التناظر) بين عناصر مجموعتين تتم عن طريق المحاولة والخطأ، حيث يعتمد حكم الطفل على الأشياء على

أساس مدركاته الحسية، وعندما يكتشف الطفل أن مدركاته الحسية لا تساعده على إقامة تناظر أحادى بين مجموعتين، فإنه يغير من تفكيره وبالتالى تغيير إجاباته حتى يصل إلى الإجابة الصحيحة.

وقد تناول "بياجيه" مفهومى التناظر الأحادى وتكافؤ المجموعات باستخدام مجموعات ذات عناصر من نوع واحد، وتوصل إلى أن الأطفال فيما بين الرابعة والخامسة ليس لديهم فهم كامل لعلاقتى أكبر من، وأقل من، إلا فى نطاق الحيز الذى تشغله المجموعات التى يقارنون بينها فى الفراغ.

- **ثبات العدد Conservation of Number**

درس "بياجيه" كيف يحدد الأطفال عدد عناصر المجموعة، ووجد أنه يتم بشكل منظم ١،٢،٣، ... وهذه الأعداد تقترن بالأشياء المعدودة، بمعنى أن الطفل إذا سئل عن عدد الأشياء فى مجموعة ما فإنه يذكر أسماء الأعداد للأشياء التى قام بعدها، أى أن الأطفال قبل سن التاسعة لا يدركون معنى ثبات العدد، أى لا يدركون أن العدد هو سمة لمجموعة ما من الأشياء، وهذه السمة أو الخاصية لا تتغير حتى عندما تتغير هذه الأشياء أو يتغير ترتيبها. وهناك سبب آخر لفشل الطفل فى التوصل لثبات العدد وهو أن حكم الطفل على المجموعات لا يكون من خلال عناصرها، ولكنه يحكم عليها من خلال حواسه – نظرته لها والحيز الذى تشغله فى الفراغ.

مع تقدم الطفل فى العمر، وزيادة خبراته، نجد أنه يستطيع التناول العكسى للعمليات العقلية، فإذا رتبت مجموعة أو مجموعتين بالتساوى سواء فى صف أو كومة سيدرك أن العدد فى كل مجموعة لم يتغير، وأنه هو نفس العدد سواء فى الكومة أو فى الصف، أو العكس، وهذا يعنى أن الطفل قد وصل إلى فكرة معكوسية التفكير، أو التفكير فى اتجاهين متعاكسين، والتناول العكسى بدعم مفهوم الإضافة أيضا، فإذا عرف الطفل أن ٣ + ٢ =

٥، فإنه يستطيع أن يحل المسألة ٥ = ... + ٢أو ٢ + ... =٥ فى الغالب، يحفظ الطفل عن ظهر قلب مجموعة من الأصوات واحد، اثنين، ثلاثة، ...الخ، ومع ذلك إذا سئل عن عدد الأشياء التى يمسكها فى يده فإنه يخمن الإجابة، لأنه اعتمد على الحفظ، مما يؤكد بأن الطفل لم يتكون عنده الأساس الصحيح لعملية العد.

وعندما يحاول الطفل إقامة تناظر عددى بين عناصر مجموعتين من الأشياء، ويؤدى هذا التناظر إلى إستخدام مفاهيم مثل أكثر من، أقل من، مساو، أصغر من، ... وبذلك يتقدم الأطفال فى إدراكهم للكمية والحجم، وكلما ازدادت حصيلتهم اللغوية الخاصة بالرياضيات تقدمت مفاهيمهم الرياضية والتى تميل للتفكير فى الأرقام وتداولها، والتفاعل مع الآخرين عن طريقها، وتكوين الجمل الرياضية السليمة.

وإذا كان ثبات العدد –كما سبق تعريفه– يعنى أن تجعل الطفل برى مجموعة من العناصر فى صف، ويتم تغيير هذه العناصر وتنظيمها فى نماذج أخرى، ورغم ذلك يصر الطفل على ان العدد سيظل هو نفس العدد، فإن ثبات التكافؤ يتضمن المقارنة بين مجموعتين فى كل منهما نفس العدد من العناصر، ثم نقوم بتغيير تنظيم هذه العناصر لنرى ما إذا كان الطفل يدرك أن العدد هو نفس العدد فى المجموعتين أم لا؟

وعندما يدرك الطفل كلا من مفهوم ثبات العدد ومفهوم التكافؤ الحقيقى للمجموعات فإنه يتمكن من العدد عن طريق المقارنة بين المجموعات، فيعرف أن الخمسة أكبر بين الإثنين، والواحد أصغر من الإثنين، والإثنين أصغر من الثلاثة، وهكذا، وشيئا فشيئا تتحول المجموعات الوصفية "أى التى يتم التعبير عنها بإستخدام طريقة الوصف" إلى مجموعات حصر "أى ذكر كل العناصر التى تنتمى إلى هذه المجموعة"، ويذكر العدد الذى يحدد عناصرها.

وإذا استطاع الطفل أن يبنى تناظرا أحاديا بين مجموعتين من الأشياء وأن يحافظ على معرفته لهذا التناظر عندما يغيب عن إدراكه الحسى، أي أن الطفل توصل إلى العدد الكمى، أو وصل عن طريق العدد١،٢،،٣، ... إلى العدد الذى يدل على عدد عناصر المجموعة، عندئذ يمكن القول أن الطفل وصل إلى مفهوم العدد الكارديتالى.

وتؤكد الدراسات أن إدراك الطفل فى عامه الثانى للتجمعات العددية يسبق إدراكه للأعداد ذاتها، حيث يستطيع أن يدرك التجمعات الثنائية والثلاثية والرباعية، ويقف به إدراكه عند هذا الحد فإذا أعطيته أربع برتقالات ثم أخفيت عنه واحدة منها، فإنه يدرك أن نصيبه قد صغر، ثم يمضى يبحث عن البرتقالة الضائعة.

وقبيل السنة الثالثة يستطيع الطفل أن يميز بين الكثرة والقلة، أى أنه فقط يدرك أن المجموعة المكونة من تسع برتقالات أكبر من المجموعة المكونة من خمس برتقالات وبالطبع فإن الطفل يختار لنفسه المجموعة الأكثر. وفيما بين الخامسة والسادسة يستطيع الطفل أن يدرك تساوى المجموعات –فى العد– وذلك عن طريق إقامة تناظر أحادى بين المجموعتين، وذلك بأن يضع أمام كل برتقالة من المجموعة الأولى برتقالة من المجموعة الثانية.

ثم يتطور النمو الطفل من مستوى التجمعات العددية إلى مستوى التتابع العددى، فيستطيع أن يعد على أصابعه، ثم يستطيع استخدام أصابع الأفراد الآخرين فى العد، ثم ينتهى به الأمر إلى إدراك الأعداد دون الإستعانة بأصابعه أو أصابع الآخرين.

يستطيع الطفل فيما بين الخامسة والتاسعة ان يتعلم العمليات الحسابية الأساسية، ويبدأ بالجمع فالطرح فالقسمة. هذا وغالبا ما تتأخر العملية الأخيرة إلى ما بعد التاسعة.

إن إدراك العدد أو القياس يستدعى المنطق، فالقياس يعنى تكوين وحدات تحتفظ بنفسها، ويعنى تداخل نظام المعادلة بين تلك الوحدات ....، إن إدراك الطفل لمفهوم العدد يدل على نمو العمليات العقلية، وهو يعتمد على التسلسل والمعادلة، واستخدام عمليات الجمع، والضرب، والطرح، والقسمة.

لا يكفى أن يعد الطفل شفويا بعض الأرقام والأعداد التى حفظها واكتسبها بصورة آلية، فهذا لا يدل على حدوث العمليات العقلية العكسية. وعلى ذلك فإن مفهوم العدد يستدعى تنظيما فى الإدراك والعمليات العقلية، فالعدد "٧" مثلا يتكون من وحدات عددية تحتفظ بنفسها، وهذا يفرض وجود معادلات وعمليات عددية متبادلة مثل

٧ = ٣ +٤ أو ٧ = ٣ + ٣ +١.

النشاط الخامس

العدد الترتيبى

<u>الأدوات</u>: خمس كرات صغيرة.

الخطوات:

١- تخرج المعلمة خمسة أطفال ليقفوا فى صف واحد وتعطى كل واحد منهم كرة.
٢- توجه المعلمة إلى الأطفال الخمسة السؤال: "كم كرة لدينا"

٣- بعدما يجيب الأطفال الخمسة السؤال: "كم كرة لدينا".

٤- تسأل المعلمة الأطفال: لو ألقيتم الخمس كرات تجاهى هل أستطيع أن التقطتها جميعا؟ ويمكن تجربة ذلك.

٥- تؤكد المعلمة أنها لا تستطيع أن تتلقف الكور فى آن واحد. ولكن يجب أن يتم ذلك بالدور (الترتيب)، وتعطى كل طفل ترتيبا فتقول:

محمد الأول، على الثانى، مجدى الثالث، سمير الرابع، محمود الخامس، وسنلقى الكرات بهذا الترتيب، ويقف الأطفال فى صف واحد ومسافة معقولة. (يحفظ كل طفل ترتيبه).

٦- يقوم الأطفال برمى الكرات بالترتيب، ويرد الأطفال غير المشاركين الترتيب أى عندما يلقى محمد يقولون الأول وهكذا.

٧- يكرر ما سبق مع خمس أطفال آخرين

النشاط السادس

العدد الترتيبى

الأدوات: مجموعات من الأشياء كل مجموعة مكونة من عنصرين "قلمان، كراستان، كروستان، أستيكتان، ..."

الخطوات:

١- يقف الأطفال فى مجموعات حول منضدة كبيرة.

٢- تضع المعلمة مجموعات الأشياء السابقة على المنضدة.

٣- تتوجه المعلمة إلى المجموعة الأولى من الأطفال وتتطلب منهم التعرف على عناصر كل مجموعة من الأشياء، ثم تسألهم: هل وحدات الأقلام تماثل وحدات الكراسات؟

هل الأقلام فى هذه المجموعة قد (تساوى فى العدد) الكراسات فى هذه المجموعة" تشير فى كل مرة إلى المجموعة المناسبة".

٤- تتبع المعلمة نفس الخطوة الثالثة مع المجموعة الثانية من الأطفال ولكن مع مجموعتين مختلفتين من الأشياء، وهكذا حتى تنتهى من كل مجموعات الأطفا

النشاط السابع

المجموعات المتكافئة:

الأدوات: لوحة وبرية أو مغناطيسية، نماذج من الكرتون على شكل مثلث، قلب، نجمة، ...." ثلاثة نماذج من كل شكل على الأقل".

الخطوات:

١- تجمع المعلمة الأطفال بعدد مناسب حول اللوحة.

٢- تأخذ المعلمة اثنين من النجوم واثنين من القلوب، وتسأل الأطفال: هل النجوم أكثر أم القلوب.

٣- تعيد المعلمة ترتيب الأشكال على اللوحة الوبرية بحيث تتكون المجموعة الأولى من ثلاثة نجوم وثلاثة مثلثات، وتسأل بلغة سهلة يفهمها الطفل: هل المجموعتان بهما نفس العدد من الأشياء أم لا؟

٤- تعيد المعلمة ترتيب الأشكال على اللوحة لتكون مجموعات غير متماثلة وتسأل: هل يكون بكل من المجموعتين نفس عدد الأشياء .

النشاط الثامن

قياس الأطوال

الأدوات: أربعة أقلام رصاص لكل طفل منها اثنان متساويان فى الطول "الأطوال ١٥ سم، ١٠سم، ١٠سم، ٥سم" يمكن استخدام العصى بدل الأقلام".

الخطوات:

١- توزع المعلمة على كل طفل الأقلام الأربعة السابق وصفها.

٢- تقول المعلمة: هيا نخرج أطول قلم.

هيا نخرج أقصر قلم.

هيا نخرج الأقلام المتساوية.

النشاط التاسع

العدد الترتيبى

الأدوات: قطع من الصلصال أو العجين ذات حجم واحد وشكل واحد.

الخطوات:

١- أعطى قطعة من الصلصال لأحد الأطفال، واسأليه هل عندك نفس مقدار ما عندى؟ تمسك المعلمة بقطعة صلصال أخرى".

٢- اقتلى قطعة الصلصال على شكل حبل، واسألى الطفل مرة أخرى: هل عندك نفس مقدار ما عندى؟

٣- أعيدى قطعة الصلصال إلى شكلها الأول، واسألى الطفل نفس السؤال.

٤- امنحى الطفل فرصة لكى يقوم بتشكيل وإعادة تشكيل قطعة الصلصال التى معه، حتى يصل إلى فكرة الاحتفاظ بالكم.

٥- يكرر نفس الأداء بين المعلمة وجميع الأطفال فى آن واحد، مع توجيه نفس الأسئلة .

النشاط العاشر

الإحتفاظ بالعدد

الأدوات: لوحة وبرية، نماذج كرتونية متحدة الأشكال، ومن نفس النوع والحجم لكل من لونين مختلفين أبيض وأسود مثلا، ولتكن هذه النماذج على شكل أرانب.

الخطوات:

١- ضعى ستة أرانب سوداء فى صف.

٢- كلفى طفلا بوضع عدد مساو من الأرانب البيضاء فى صف تحت الأرانب السوداء.

٣- إرفعى الأرانب السوداء وأعيدى وضعها متباعدة على اللوحة فى صف، وترك الأرانب البيضاء التى وضعها الطفل فى الخطوة السابقة كما هى.

٤- أشيرى إلى الأرانب السوداء وقولى هل عدد هذه الأرانب هو نفس عدد الأرانب البيضاء.

٥- استخدمى تشكيلات مختلفة (صفوف – دوائر – حرف U ....) حتى تتأكدى من أن الطفل لا يستخدم المسافة أساسا للحكم.

النشاط الحادى عشر

الإحتفاظ بالعدد

الأدوات: كرتونة بيض فارغة، خرز أبيض ، خرز أسود.

الخطوات:

١- تضع المعلمة خرزة سوداء فى كل تجويف من التجويفات الستة الموجودة بالكرتونة.

٢- تكلف المعلمة طفلا بعد الخرزات.

٣- ارفعى الخرز من تجويف الكرتونة، وضعيه فى تجويف مجاور، واسألى الطفل هل أمامه نفس عدد الخرزات.

٤- إذا كانت إجابة الطفل صحيحة ضعى ست خرزات بيض فى الجانب الآخر من الكرتونة بواقع خرزة فى كل تجويف، واسألى الطفل: هل لدى نفس عدد الخرزات التى لديك؟

٥- ارفعى خرزتين من الخرز الأبيض وضعيهما فى تجويفين متجاورين آخرين ومجاورين لبقية الخرز الأبيض واسألى الطفل: الآن هل لدى نفس عدد الخرز الذى لديك؟

٦- غيرى أماكن الخرزات حتى تتأكدى من أن الطفل يدرك مفهوم الاحتفاظ.

٧- أضيفى خرزة زائدة واسألى: هل لدى نفس العدد الذى لديك؟

يسأل الأطفال فى كل حالة عما إذا كان عدد العناصر قد تغير ويطلب من الطفل أن يبرر إجابته فى كل حالة.

تدريب (١)

كيف يتم التخطيط للمهارات الرياضية من خلال منهج رياض الأطفال؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

الفصل الثالث : المفاهيم العلمية

بعد دراستك لهذا الفصل من المتوقع أن تكون قادرًا على أن :

١- تتعرف على أهداف تنمية المفاهيم العلمية .

٢- تتعرف على برنامج العلوم لأطفال ما قبل المدرسة .

٣- تحدد أساليب تعلم المفاهيم العلمية .

٤- تحدد المعايير التى يجب مراعاتها عند تنمية المفاهيم العلمية .

وهناك عدة أهداف مهارية لتنمية المفاهيم العلمية من أهمها:

- ✓ تنمية مهارات عقلية معرفية تشمل ملاحظة الظواهر الطبيعية والبشرية في البيئة والقدرة على تفسيرها في ضوء البيئة ومواردها
- ✓ جمع الحقائق العلمية واستقراءها واستخلاص مفاهيم وتعميمات ومبادئ عامة.
- ✓ تصنيف الكائنات الموجودة في البيئة والتدريب على مهارة اتخاذ القرارات للقيام بمشروعات وبرامج تهدف إلى صيانة البيئة والحفاظ عليها.

و يمكن تحديد أهداف تقديم برنامج للعلوم والمفاهيم العلمية في مرحلة رياض الأطفال ما يلي:

أولًا : الأهـداف المعرفية

-اكساب الأطفال لبعض المفاهيم العلمية مثل الحيوانات , الطيور , المواصلات , الإنبات , الصوت, الهواء , التبخر , الذوبان...

-معرفة الأطفال لأهمية الفاهيم العلمية في حياتنا.

-تدريب الأطفال على الملاحظة للأشياء وتداولها للتعرف عليها (في الفصل , في الحديقة , في البيت(...

-تدريب الطفل على الأسلوب العلمي في التفكير(التساؤل , البحث , التجريب , الاكتشاف)

-مساعدة الأطفال على أكتساب بعض الإتجاهات والميول العلمية.

-تدريب الأطفال على التجريب بالمعنى البسيط الذي يتناسب مع قدراتهم.

-تدريب الأطفال على مناقشة تجاربهم وتفسير بعض الظواهر العلمية.

ثانيًا : الأهــداف الوجدانية

-تقدير الطفل لأهمية العلم في حل ما يواجه الفرد من مشكلات.

-تنمية حب الإستطلاع لدى الطفل ومعرفة طبيعة الأشياء

-تنمية قدرة الطفل على العمل في فريق بتشجيع التعاون بين الأطفال أثناء معاملتهم وتناولهم للأدوات والوسائل المستخدمة.

-التحرر من الأفكار الخاطئة عن صعوبة العلوم وتقديمها بصورة مبسطة من خلال الأنشطة المشوقة.

-إكساب الطفل الطمأنينة والثقة بالنفس من خلال تعامله مع الأدوات والأجهزة البسيطة.

-تنمية الإتجاه المناسب نحو اتباع التعليمات ومراعاة النظام.

-تنمية ميول الأطفال نحو جمع الصور من المجلات والكتب العلمية البسيطة.

-تكوين عادة المحافظة على الدوات والوسائل المستخدمة في حياتنا اليومية.

-تعويد الطفل وتدريبه على تحمل المسؤلية.

-تشجيع الأستقلالية لدى الأطفال واحترام حقهم في إبداء الرأي والقبول والرفض.

-تنمية انفعالات الطفل السارة بعد إنجازه لعمل ما ونجاحه فيها.

-تعويد الطفل المحافظة على نظافة المكان وترتيب الأدوات والخامات.

-تشجيع وتدريب وتعويد الأطفال على المناقشة الحرة والحوار.

-تشجيع الطفل على الإعتماد على نفسه في إنجازه بعض الأعمال بمفرده.

ثالثًا : الأهــداف المهارية

-تنمية مهارة أجراء التجارب البسيطة والتوصل الى نتائج.

-تنمية قدرة الطفل على استخدام بعض الوسائل بمهارة.

-تنمية المهارات الحركية وخاصة التآزر البصري اليدوي من خلال تناوله للأدوات وإستعمالها.

-إكساب الطفل المهارة على تناول الأدوات والخامات واستعمالها بطريقة مناسبة.

-مساعدة الطفل على النمو الجسمي السليم من خلال الحركة والنشاط واللعب

محتوى برنامج العلوم

يمكن تقسيم محتوى برنامج العلوم لأطفال ما قبل المدرسة مع العلم بامكانية تطوير هذه الوحدات أو إضافة المزيد اليها في :

بعض التجارب العلمية الآمنة للأطفال متاحة من خلال الرابط التالى :

https://www.youtube.com/watch?v=ceZyGkvm5nU

١ – الحيوانات :

كل طفل في مبدأ حياته معجب ومفتن بالكائنات الحية التي يراها حوله ، فهو منذ بدأ تركيز انتباهه يتابع حركة القطة على الأرض ويتابع طيران الفراشة ويزداد هذا الشغف مع نمو الطفل ، وهو دائم الأسئلة عن أسماء تلك الأشياء الحية وكيف تنمو ، ولماذا نراها هكذا . وهو دائما بحاجة إلى الاتصال بالكائنات الحية من أجل أن يخطو أولى خطوات التقدم نحو حياة العلم الأوسع مدى .

وكلما زادت الخبرات المتاحة للأطفال بالأشياء الحية من نباتات وحيوانات كان ذلك أفضل له ، حيث أن فهم الأطفال ينمو بسرعة عندما يعنون بحيوانات الحظيرة ويلاحظونها وعندما يستطيعون لمسها إذا كان ذلك ممكنا وبأساليب محددة

ولعل أحسن مكان لعناية الطفل بالحيوانات هو روضة حيث يشعر الطفل بالألفة ويجد الفسحة من الوقت ليفحص ويعيد الفحص ، فهو يريد أن يرتب على ظهر الأرنب الصغير ، ويجب أن يتابع ويراقب الأسماك وهى تسبح في حوض السمك .

إن وجود الحيوانات داخل روضة الأطفال يعتبر مصدر متعة وشغف بالنسبة للأطفال حيث تتهيأ لهم الفرصة للتعرف على بعض أنوع الحيوانات ويراقبونها كيف تتحرك وكيف تشرب وماذا تأكل وكيف تنام ؟ وما الصوت الصادر عن كل منها ؟ وكيف تلد صغارها وتعنى بهم ؟ ويمكنهم كذلك أن يفرقوا بين الحيوانات بعضهم البعض .

ويجب ألا تقصر خبرة الأطفال بالحيوانات داخل الروضة فقط بل يجب أن تتعداها بين الحين والآخر إلى الرحلات و النزهات ، فزيارة الأطفال لحديقة الحيوان مثلا ذات فائدة ومتعة كبيرة لهم حيث تتاح لهم ا لفرصة لكي يكتشفوا تنوع الحيوانات و الطيور وأن يتزودوا ببعض الخبرة المباشرة عن المفاهيم العلمية مثل الكيفية التي تتلاءم بها الحيوانات مع البيئة ، وأم يدركوا العلاقات المتبادلة بين الأشياء الحية ، كما أن تلك الرحلات تحفز الأطفال على التعرف على الطبيعة وتقوي لديهم قوة الملاحظة وتشبع فيهم دافع حب

الاستطلاع ، وتوفر لهم الكثير من الخبرات المباشرة كما توفر لهم فرص اللهو والمرح و الاستمتاع بصحبة الآخرين .

٢- النباتات :

كل طفل يمكن أن يتعلم عن الإنبات ، وهو يشعر بالسرور من غرسه بذرة في الأرض وريها ومشاهدتها وهى تنمو ، ويشعر بمتعة لقيامه بتجارب عن طريق بذور مختلفة لتعطي نباتات مختلفة (حلية – بطاطا) ، وهو يريد أن يتعلم كيف تمتص الجذور الماء لتحصل على غذائها ، وهو يحتاج إلى مساعدات واهتمامات الكبار من حوله لكي ترتقي معلوماته .

وقد ينشأ شغف الطفل باستنبات البذور من ملاحظاته للنباتات المختلفة في الحدائق والمزارع ، ومن ملاحظته كذلك لشخص يعتني بالنباتات ، ومن ملاحظته المستمرة لوالداته بالمنزل أثناء إعدادها للطعام وتنظيفها للخضروات ، وقد يشترك معها في كثرمن الأحيان ، وتتاح له فرصة فحص بعض النباتات مما يثير لديه العديد من التساؤلات ، والطفل في احتياج دائم إلى المصادر التي تقوي شغفه بالنباتات .

ويمكن أن تصبح روضة الأطفال مرتعا خصبا للدراسة النباتية حيث تتهيأ الفرصة للأطفال ليكون لهم حديقة خاصة بهم يقومون فيها بزراعة النباتات ورعايتها ومتابعة نموها ، وبهذه الطريقة يصبح الطفل ملما ، ويمكن أن يستوعب أفكارا بسيطة عن نمو النباتات

وأنها تحتاج إلى الماء و الهواء وأنها تتكون من أجزاء رئيسية وأن أشكالها تختلف من نبات لآخر ، وهم يجدون المتعة في إدراك أوجه الشبه والاختلاف بين أوراق النباتات . كما أن النباتات التي يتولاها الأطفال بالعناية والرعاية تصبح ذات أبعاد إضافية بالنسبة لهم .

إن هذا لا يكفي ، بل على مشرفة الأطفال في الروضة أن تهيئ الفرصة للأطفال لكي يجربوا ويستطلعوا بأنفسهم ، وذلك بتوفير مكان في حجرة النشاط مزود بالمواد والأدوات والكتب والمجلات المصورة التي تحوي على صور للنباتات المختلفة الأنواع والاستعانة ببعض الصور من المجلات المستهلكة لتكوين "ألبومات" عن "الخضر" "الفاكهة" "الزهور" "نباتات الحبوب"

٣- الماء :

يهوي معظم الأطفال اللعب بالماء وهم يولعون بتركه ينساب بين أيديهم وأصابعهم وخلال المصافي وأيضا مزجه بالرمل وبناء التلال ، ويلقون بالأشياء في أحواض الماء ليرون إذا كانت ستغوص أو تطفو ، والطفل في خلال لعبه بالماء يستطيع أن يتعلم بعض الخبرات العامة الهادفة .

ويمكن أن يأخذ لعب الأطفال بالماء في روضة الأطفال اتجاها تربويا هادفا يساعدهم على استخلاص تعميمات بسيطة تفيدهم وتساعدهم على التكيف للحياة ، ويعتبر

الماء وسطا رائعا لإنماء المفاهيم العلمية للأطفال حيث يمكن من خلال الأنشطة التربوية الهادفة المعدة لهذا الغرض تعريف الأطفال أن الماء ضروري للحياة ، وأ، بعض الأشياء تذوب في الماء والبعض الآخر لا يذوب وأن الماء له وزن ، وهو يتغير من شكل إلى آخر (صلب – ثلج – بخار عار) وأن بعض الأشياء يطفو فوق سطح الماء والبعض الآخر لا يطفو ، كما أن بعض الأشياء تمتص الماء الماء والبعض الآخر لا يمتص الماء .

ويعجب الأطفال كثيرا ويجدون المتعة عندما يقومون بأنفسهم وبإرشاد المشرفة بإجراء مجموعة من التجارب البسيطة والمثيرة بالنسبة لهم والتي تشجعهم على وضع الفروض مثل : ماذا يمكن أن يحدث عند وضع قالب سكر في كوب به ماء ؟ وأن يحدد النتيجة ، ويسأل : ماذا لو وضعنا شيئا آخر ، ويتساءل عن النتيجة ويجرب أشياء وأشياء وهكذا .

والطفل عندما يكتشف أن باستطاعته الإجابة على بعض الاستفسارات بنفسه وعن طريق التجارب المستقلة التي يؤديها سوف تتولد لديه الثقة بالنفس وتصبح عملية البحث عن

الحقائق جزءا من حياته يدفعه ويؤهله للقيام بالعديد من التجارب .

والروضة تعد أفضل مكان لممارسة الأطفال لتلك المهارات والأنشطة والتجارب العملية البسيطة في مكان آمن ، ويجب أن يخطط في حجرة النشاط ركنا خاصا يعد مركز تعليم العلوم يحتوي على جميع الأدوات والمواد التي يحتاجها الأطفال لإجراء تجاربهم وأ، تكون مرتبة بحيث يسهل على الأطفال تناولها واستخدامها .

٤- الهواء الجوي :

يعتبر الهواء من أعظم المواد الموجودة حولنا في كل مكان ، ويتعرض بكثرة للتجارب العلمية حيث يمكن أن يكتشف الأطفال أن الهواء موجود حولنا ، وهو يتحرك ، وأنه يشغل حيزا ومكانا ، وأن له وزنا وضغطا ، كما أنه ضروري لحياة الإنسان والحيوان والنبات .

ويجد الأطفال المتعة في الحديث عن الهواء والقيام بالتجارب البسيطة عنه ، وقد يظن بعض الأطفال أن الهواء لا وجود له ، ولكن من خلال التجارب البسيطة المقيدة يمكن إقناعهم بأنه شئ له وجود بالرغم من أننا لا نراه ، ونحن نستدل عليه من الأشياء حولنا فالطفل يرى الملابس تتحرك فوق الحبال ، وأوراق الشجر تهتز وقصاصات الورق تطير ، وقد يتعجب ويتساءل عن القوي الخفية التي تكمن وراء هذه الظواهر ، وهو يرى أشياء وأشياء ويسأل عنها ، ويمكن من خلال الأنشطة المتضمنة بالبرنامج والألعاب البسيطة والتجارب البسيطة المثيرة أن يتمكن الطفل من الوصول إلى الإجابات الصحيحة عن تساؤلات المتعددة والمتعلقة بالهواء الجوي

٥- الصوت:

يثير الصوت اهتمامات الأطفال منذ الصغر، وحتى الطفل الصغير في مهده نجده مهتماً بالأصوات، فهو يحب صوت أمه ويحب مخارج كلماته وينصت لصوت القطة وصوت العصفور وصوت المذياع، ويدق بملعقته على طبقه ليحدث ضجة ويسعد بهذه الضجة، ويهوى صغار الأطفال إحداث الأصوات واللهو بأصدائها.

ويعتبر الصوت أيضاً من الأشياء التي تثير الخوف والذعر عند بعض الأطفال وعادة ما يصرخ الطفل عندما يسمع صوتاً عالياً أو مفاجئاً، ويتطور اهتمام الطفل بالصوت كلما تقدم في العمر، ويبدأ في التمييز بين الأصوات في سن مبكرة جداً.

وعن طريق إجراء تجارب بسيطة يتمكن الطفل من ملاحظة وفهم مبادئ الصوت وتمتاز تلك التجارب بأنها مسلية ومناسبة لسن الأطفال الصغار، كما يمكن أن تؤدي في صورة ألعاب قد تكون فردية أو جماعية، ويمكن أن تؤدى الدروس الموسيقية أو مجرد شغف الاستماع إلى الموسيقى إلى فهم مبادئ الصوت، ويمكن أن تستغل مشرفة الأطفال ذلك لإثارة حب الاستطلاع فيما يختص بالصوت، ويحتاج البحث عن الصوت إلى العديد من الأدوات التي يجب أن توفر مثل الأجراس، الآلات الموسيقية الباند، الأكواب، الأشياء الهزازة.

(٦) المغناطيسية:

المغناطيسية لها سحر خاص للأطفال، ومازالت المغناطيسية سراً بالنسبة لبعض الأطفال، والطفل باستخدامه المغناطيس يتعرف على طبيعة كثير من المواد والتميز بينها، وإن المغناطيس يجذب بعض المواد دون الأخرى.

ويهوى الصغار اللعب بالمغناطيس، فهم مولعون بلعبة صيد السمك والتي تتم باستخدام السنارة المغناطيسية، كما أن انتشار اللوحات المغناطيسية في بعض فصول الروضة تثير كثيراً من التساؤلات في عقول الأطفال حول تلك القوى الخفية الكامنة وراء هذه القطع المغناطيسية.

ويمكن تضمين البرنامج بعض الأنشطة التي يتعرف الطفل من خلالها على طبيعة المغناطيس وأنه يجذب بعض المواد دون الأخرى، وأن القوى المغناطيسية لها تأثيرها على المواد، ويمكن الحصول على أشكال المغناطيس سواء قضبان أو قطع أو أشكال حدة الحصان من محل الأدوات المعدنية.

تجربة عن المغناطيس للأطفال :

https://www.youtube.com/watch?v=XkZdDSCXyKs

أساليب تعلم المفاهيم العلمية للأطفال :

إن أهم ما يميز تعليم المفاهيم العلمية هو تواجد نسق تعليمي يتيح للطفل فرصة الاستطلاع والاستفسار والمشاهدة لجميع المعلومات والخصائص العلمية من جهة، وفرصة تكوين المفهوم واستخدامه في مواقف مختلفة متباينة مما يمكنه من اختبار المفهوم وإجراء التعديلات المناسبة عليه من جهة أخرى.

أن يكون الطفل في موقف المكتشف لا موقف المتلقي المتمثل إذ يجابه الطفل بموقف يتحدى تفكيره ويولد عنده استثارة ذهنية وعليه أن يستخدم مهارات التفكير العلمي من ملاحظة وتصنيف بيانات وتجريب بحسب ما يتطلبه الموقف وذلك لأجل جمع المعلومات المناسبة.

تعتبر التجربة من أفضل طرق الاستقصاء حيث يستطيع الطفل وبتوجيه من المعلمة أن يبلور وأن يكون الفروض وان يقترح زان ينفذ الطرق والحلول المناسبة لفحص الفرض دون إن يعرف إن هذا الفرض بالمعنى الدقيق فعلى الأكثر أننا نخمن.

إن تعلم المفاهيم العلمية بالطريقة الاستكشافية يجعل المعرفة التي يحصل عليها الأطفال تدوم لفترة أطول فعندما يواجه الطفل بموقف يتحدى تفكيره ونسعى إلى أن يستخدم مهارات الاستقصاء العلمي من ملاحظة وتصنيف وتجربة وأن يعيد تنظيم ما لديه من معرفة تنظيما يمكنه من اكتشاف المفهوم إو التعميم المناسب فإن ذلك يزيد من دافعية الطفل للتعلم، ويعزز المفاهيم التي سبق له نعلمها.

يمكن مساعدة الأطفال في اكتساب المعلومات والمهارات والطرق والاتجاهات العلمية بأساليب عدة منها:

١ – مساعدة الأطفال على أن تكون لهم خبرة مباشرة بالمواد والحيوانات والنباتات مع جعلهم يشاهدون كيف تعمل المواد وكيف تتفاعل مع ظروف أو مواقف معينة.

٢ – إعطاء الأطفال خبرات متكررة بمبدأ معين فقد يلاحظون علاقات سببية حيث يحدث شيء ما لأن شيئا آخر حدث قبله، شيء منهما يعتبر نتيجة للآخر.

٣ – يمكن للأطفال أن يتعلموا إمكان التنبؤ بالأحداث أو النتائج هذا ويمكن أن يكون اتجاها بحثيا لدى الأطفال والاقتداء بالمثل الصالح ييسر تكوين هذا الاتجاه.

٤ – البيئة الخارجية تهيئ مجالات كثيرة للاكتشاف فأوراق الأشجار يتغير لونها وتموت وتتساقط على الأرض.

٥ – يوفر الجو فرصا عديدة للنقاش مثلا الأمطار تسقط من السحب، كما أن البيئة الداخلية للروضة فيها مجالات كثيرة للاكتشاف.

ويجب استخدام مثيرات تتميز ببعض الصفات والمتغيرات ويمكن أن يكون المثير كما يلي:

– حدثا يثير حب الاستطلاع أو مشاهدة تتحدى تفكير الطفل.

– فجوة في البيانات تتجلى في عدم القدرة على تقديم تفسيرات مناسبة لها بحسب الخبرات التي يملكها الطفل.

– مشاهدة أو ملاحظة عابرة أو حدثا يمكن تقديمه عن طريق تجربة أو موقف

يجب أن تتميز المثيرات التي تقدم لتنمية المفاهيم العلمية لأطفال ما قبل المدرسة بالخصائص التالية:

١ – البعد عن النماذج المعتمة: إن العناصر المضيئة تلفت انتباه الأطفال وتشدهم إلى الأداء والتعامل معها ودرجة الإضاءة تؤثر على عين الطفل.

٢ – البعد عن الألوان المشتقة او الداكنة

٣ – البعد عن النماذج الساكنة فالنماذج المتحركة أو شبة متحركة تجذب الأطفال للتعامل معها أكثر من النماذج الساكنة.

٤ – شكل النموذج: يميل الأطفال إلى النماذج ذات الأشكال المختلفة.

٥ – حجم المثيرات: من المفيد كلما أمكن أن تكون أحجام النماذج في متناول يد الطفل وسيطرة الأيدي عليها.

٦ – قرب المثيرات مكانيا ووجدانيا أن القرب المكاني للمثير يسهل على الطفل التعامل معها كما أن قربها المكاني والوجداني يزيد من جوانب التعلم المصاحبة.

٧ – درجة تعقيد المثيرات: زيادة تعقيد المثيرات (كثرة الأجزاء المكونة للمثير وتنوعه) تزيد ميل الأطفال غالبا إلى فحصه أكثر أو الرغبة في فكه أو فكه فعلا لمعرفة الأجزاء.

٨ – درجة جدة المثيرات: يثار شغف الأطفال ليس مع المثيرات الجديدة تماما بل مع الجديدة نسبيا وينخفض شغفهم بالمثيرات المألوفة أو المعروفة لهم تماما بل غالبا تثير لديهم لا مبالاة وميل وعدم الانتباه.

٩ – طريقة تنظيم النماذج: إن تنظيم المثيرات أمام الطفل يساعد على تنفيذ المطلوب بسهولة وتحفز على تصنيفها وتعود النظام وإعادتها إلى أماكنها الصحيحة بعد التعامل معها.

المعايير التي يجب مراعاتها عند تنمية المفاهيم العلمية:

١- الأهداف:

يجب أن يكون الهدف واضح محدد شامل حتى يمهد الى اختيار الخبرات المتكاملة الشاملة التي تؤدي إلى النمو الشامل للطفل من جميع الجوانب العقلية المعرفية والحركية والانفعالية مع الاختيار الصحيح للنشاط التعليمي المناسب و أيضاً للتقويم السليم.

٢- طبيعة العلم:

تؤكد طبيعة العلم أن العلم مادة وطريقة ولابد من أن نستخدم أساسيات المعرفة في اختيار المعلومات الرئيسية التي يدرسها الأطفال والتي تتفق مع ميولهم واهتماماتهم والتي تفيد في فهم الظواهر المحيطة بهم واتباع طرق التدريس التي تتيح للأطفال فرص اكتساب طرق التفكير وأساليب البحث العلمي التي يستخدمها العلماء مما يساعد في تعلم العلم كمادة وطريقة.

٣- طبيعة الطفل:

يجب أن يوضع في الاعتبار طبيعة الطفل نفسه من حيث قدراته وميوله واهتماماته وحب استطلاعه والإجابة عن أسئلته.

٤- طبيعة البيئة المحلية والمجتمع:

يجب أن يوضع في الاعتبار البيئة التي يعيش فيها الطفل.

٥- طبيعة المحتوى:

يجب ان ترتبط الخبرات العلمية مع الخبرات الأخرى المقدمة للطفل في الروضة على سبيل المثال ربط المفاهيم العلمية مع المفاهيم الرياضية.

٦- تنظيم المادة العلمية:

بحيث تكون الخبرة متكاملة ومراعاة حسن التخطيط للخبرة العلمية. دور المعلمة في إعداد الأنشطة والتجارب العملية لتنمية المفاهيم العلمية:

١ – إدراك العلاقات الموجودة بين مجموعة من الحقائق

٢ – توفير المواد والأدوات اللازمة لتشجيع الأطفال واستثارة الدافعية لديهم للتعلم.

٣ – إتاحة الفرصة للأطفال لكي يتعاملوا مع هذه المواد والأدوات والأشياء مباشرة باستخدام أسلوب الملاحظة.

٤ – مراعاة المشاركة الايجابية في الموقف التعليمي.

٥ – توضيح المعنى بأكثر من طريقة وذلك من خلال أمثلة أو رموز أو تلميحات لتسهيل عملية التعلم.

٦ – تأكيد المعلومات السابقة لدى الطفل والمرتبطة بالموضوع الذي يدرسه.

٧ – توفير كافة الوسائل التعليمية التي تساعد الأطفال على اكتساب المفاهيم ونموها.

٨ – توفير العديد من الأنشطة والأساليب المتنوعة مثل الملاحظة والتجريب والاكتشاف والزيارات والخبرات التربوية.

٩ – استخدام خبرات بديلة وذلك من خلال الأفلام التعليمية التوضيحية والنماذج والصور

وغيرها.

١٠- استخدام كل من طريقتي تعليم المفاهيم مثل الاستقراء والاستنباط.

١١- مساعدة الطفل على تنمية إمكاناته الفطرية (آليات يدوية - بصرية - إدراكية) حتى مستويات أدائه من جهة ويتكيف لاستخدام الأدوات في بيئته من جهة لأخرى.

١٢- مساعدة الطفل على اكتساب مهارات تتعلق بالمفاهيم المتنوعة واستنباط قواعد عامة وتعميمات ترسي قواعد تعلمه وتكوينه للمفاهيم في المرحلة التالية من التعليم.

تدريب (٣)

وضح دور المعلمة فى تنمية المفاهيم العلمية والرياضية ؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

المراجع :

بطرس حافظ بطرس (٢٠٠٨). تنمية المفاهيم العلمية والرياضية لطفل الروضة . عمان . دار المسيرة للنشر والتوزيع .

رمضان مسعد بدوى (٢٠٠١). المفاهيم الرياضية لأطفال ما قبل المدرسة . طنطا . دار النور .

زكريا الشربينى ، يسرية صادق (٢٠٠٠) . نمو المفاهيم العلمية . الكويت . دار الكتاب الحديث .

ماجدة صالح (٢٠٠٩) . تنمية المفاهيم العلمية والرياضية فى الطفولة المبكرة . عمان . دار الفكر.