بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة دمياط
Damietta University
جامعة دمياط
كلية التربية
قسم المناهج وطرق التدريس

إمكانية تدريس
مفهوم العدد لطفل الرياض

إعداد

الدكتور / محمد عبد الحليم حسب الله
مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية– جامعة دمياط

٢٠٠٠

بحث منشور فى مجلة كلية التربية بدمياط جامعة المنصورة ، العدد الثالث والثلاثون ، يناير ٢٠٠٠،ص
ص٢١٩-٢٤٢

مقدمة

للرياضيات سحرها وجمالها ، وشاهدة على العبقرية الإبداعية للجنس البشرى ، ولـذا يحـرص الآبـاء والأمهات على تعليم أطفالهم الرياضيات حتى قبل أن يتقنوا اللغة ، فكم تكون سعادة الأم وهى ترى وليـدها ينطق بأسماء الأرقام : واحد ، اثنين ، ثلاثة ، ... وتغدق عليه بالحنان والهدايا ، وكم تكون غيرتها وغضبها ، بل وقلة حيلتها عندما ترى ابن جارتها سبق ابنها فى هذا السباق .

والسؤال المهم الآن : هل عندما يحفظ الطفل أسماء الأرقام ويسردها يكون بذلك قـد أدرك مفهـوم العدد ؟

من المؤكد أن طفل ما قبل المدرسة ليس لديه مفهوم واضح عن العدد، ولا أغالى إذا قلت أن كثيـراً من الكبار أيضاً ليس لديهم إدراك واضح لمفهوم العدد ، فمفهوم العدد هو مفهوم مجرد (غيـر محسـوس) فمثلاً العدد " ٥ " ليس هو ذلك الرقم ، ولا هو الكلمة " خمسة " (اسم العدد) ، فنحن نرى أربعـة أقـلام ، وخمسة أصابع ، ... ، ولكننا لا نرى أربعة ، أو خمسة . فالطفل رغم عدم قدرته على إدراك مفهوم العـدد ربما يستطيع أن يعد ثلاثين أو حتى مائة ، كذلك ينقص الطفل فى هذه المرحلة مفهوم عكس العملية (عبيد الله بن عثمان ، ٤٨ ، ١٩٨٩)، (عبد القادر كراجه ، ١٦٥ ، ١٩٩٧) .

أيضاً ، مفهوم العدد لا يعتمد على التشابه فى الخواص الفيزيائية مثل اللون ، أو الشكل ، أو الحجم ، وإن الطفل يمكنه إدراك مفهوم العدد بوضوح إذا أرسينا لديه دعائم عمليات التصنيف ، والتسلسل والترتيب ، والتناظر الأحادى ، أى أن هناك مفاهيم أولية تعد متطلبات سابقة لمفهوم العدد *.

ويتفق الباحث مع ما توصلت إليه كل من محبات أو عميرة (١٩٩٦)، ماجدة محمود محمد صـالح (١٩٩٨) من أن الطفل لا يعى المفاهيم الأولية القبل عددية والتى تعد أساسية ولازمة لفهم العدد ، ورغم ذلك فإن معلمات رياض الأطفال يقمن بتقديم مفهوم العدد .

ما سبق يعنى أن مفهوم التناظر الأحادى ومكوناته : ثبات العدد ، ثبات الكمية ، المسافة بين العناصر تعد متطلباً سابقاً لإدراك مفهوم العدد ، ولكن ما يحدث أننا كمعلمين وآباء نتعجل إدراك الطفل لمفهوم العدد ، وتعامله مع الأعداد جمعاً وطرحاً قبل أن يتقن الطفل تلك المتطلبات السابقة ، وفى هذا ضرر كبيـر علـى الطفل من الناحيتين التعليمية والنفسية . (حسن شحاتة ، ١٦، ١٩٨٩) .

---

* انظر على سبيل المثال : – (عواطف إبراهيم ، ٢١٣ ، ١٩٨٧).
– (Lind , Karen – K. , 1998).
– (Unglaub , Kathyew. , 1999).
– (Blevins Knabe , Belinda , 1991).

وقد دلت أبحاث " بياجيه " أن الطفل لا يدرك مفهوم التناظر إدراكاً كاملاً إلا بعد سن السابعة ، ولكن التجارب المشابهة فى البيئة المصرية أثبتت أن الطفل يصل إلى إدراك كامل لمفهوم العدد فى سن الخامسة ؛ أى بفارق سنتين عما توصل إليه " بياجيه " وقد تم إرجاع ذلك لاختلاف البيئة ، واختلاف العينة ، واختلاف أدوات التجربة ، حيث استخدم " بياجيه " ست زجاجات وعشرة أكواب لعمل تناظر ، بينما التجارب فى البيئة المصرية استخدمت عدد خمس كرات وخمس لعب بلاستيكية على شكل أولاد ، فقد يكون التعامل مع مجموعة مكونة من خمسة عناصر أسهل من التعامل مع مجموعة من ستة عناصر ، وقد يكون ألفة الأطفال باللعب بالكرة ؛ أى ألفتهم بعناصر الموقف التجريبى هو الذى أدى إلى ظهور مفهوم التناظر كاملاً قبل السن الذى توصل إليه بياجيه بعامين ؛ ومدة العامين ليست بالمدة البسيطة إذا ما نسبت لعمر الطفل . (زكريا الشربينى وآخرون ، ١٩٨٩) .

إذاً هناك اختلاف كبير بين نتائج التجربة فى البيئة المصرية والبيئة الأجنبية فى السن الذى يصل فيه الطفل إلى إدراك مفهوم التناظر ، وخاصة إن مفهوم اتحاد المجموعات وجمع الأعداد يستلزم إدراك هذا المفهوم ، هذا بالإضافة إلى الجدل القائم حول تعلم العلوم والرياضيات فى مرحلة ما قبل المدرسة نتيجة للتعارض بين نظريات التعلم (Bowman, Barbara T.,1998).

ما سبق جعلنى أحاول إعادة التجربة الخاصة بمفهوم التناظر الأحادى ومكوناته مع تغيير عناصر الموقف التجريبى – أى استخدام أكثر من تجربة وعدم الاعتماد على تجربة واحدة – وكذلك زيادة عدد عناصر كل تجربة بحيث لا تقل عن ستة عناصر . وعلى هذا تحددت **مشكلة البحث** فى الآتى: ما السن الذى يكتمل فيها إدراك الطفل لمفهوم التناظر الأحادى ؟ حيث نطمئن فى هذا السن على تدريب الطفل على المهارات المتعلقة بمفهوم العدد ، وبدايات الجمع والطرح بطريقة حسية .

أهمية البحث :

١- يفيد مخططى المناهج فى تقرير أى المفاهيم الرياضية تدرس فى مرحلة رياض الأطفال .

٢- يفيد الآباء والأمهات فى أهمية عدم تعجلهم تعلم الطفل المفاهيم الخاصة بالعدد ، حيث يؤدى هذا التعجل إلى ترديد الطفل لمسميات الأعداد دون إدراك لمفهومها .

حدود البحث :

- مجموعة من أطفال المستوى الثانى (Kj2) لرياض الأطفال التابعة لوزارة التربية والتعليم بمحافظة دمياط فى العام الجامعى ١٩٩٩ / ٢٠٠٠ والتى يتراوح أعمارهم بين خمس وست سنوات .

عينة البحث :

- شملت عينة البحث (٣٤) طفلاً و (٣١) طفلة برياض الأطفال التابعة لوزارة التربية والتعليم بمحافظة دمياط (مدرسة الدكتور الزيات ، والإمام محمد عبده بمدينة دمياط ، جنة الأطفال بالسنانية ، ومدرسة شجرة الدر ، والشهيد اسماعيل فهمى بفارسكور ، وقد تم اختيار هؤلاء الأطفال عشوائياً من الصف الثانى (السن ٥ : ٦) موزعين كما هو موضح بجدول (١) .

جدول (١)

توزيع عينة البحث على المدارس والتجارب

م	التجربة	المدرسة	العدد		إجمالى العدد	
			بنين	بنات	بنين	بنات
١(أ)	الأرانب البيضاء والسوداء	الزيات شجرة الدر جنة الأطفال	٢ ٣ ١	٢ ٢ ٣	٦	٦
١(ب)	البلى الملون	الزيات شجرة الدر	٣ ٣	٤ ٢	٦	٦
٢	المكعبات والكرات	الزيات إسماعيل فهمى	٤ ٦	١ ٤	١٠	٥
٣	الفراشات والزهور	جنة الأطفال	٥	٦	٥	٦
٤	نماذج بلاستيكية على شكل عرائس وأولاد	الزيات محمد عبده شجرة الدر	١ ٤ ٢	٢ ٤ ٢	٧	٨
					٣٤	٣١

إعداد أدوات البحث :

لإعداد أدوات البحث تم الآتى :

١- الاطلاع على الدراسات والبحوث السابقة التى تناولت دراسة موضوع التناظر الأحادى.

٢- الاستناد إلى الإجراءات التى تُستخدم لمعرفة مدى تمكن الأطفال من مفهوم التناظر ، وما يجب أن يُتبع ليصبح الأطفال أكثر ألفة بعناصر الموقف التجريبى وهذه الإجراءات هى : (Donald, L. , 300 , 1985)

(أ) أعطى الطفل مجموعة من ست عناصر ، وضع مجموعة أخرى من ثمانية عناصر على المنضدة على شكل كومة ، وأسأل الطفل أن يجعل المجموعتين متساويتين باستخدام التناظر الأحادى ، وهناك بعض الأسئلة المساعدة مثل :

" هل وجدت أن الزهور تكفى كل الفازات " .

" دعنا نضع كوب واحد على كل طبق " .

" كل هذه العربات تحتاج إلى جراجات " .

إذا كان الطفل لديه صعوبات فى إقامة التناظر الأحادى ، أسأل أسئلة تتحدى تفكيره مثل :

" هل توجد زهرة واحدة فى كل فازة " .

" هل كل طبق به كوب " .

الأطفال غالباً يتعاملون مع العناصر الباقية بوضع كل اثنين مقابل واحد ، فعلى سبيل المثال : إذا كان الطفل الذى لا يفهم التناظر الأحادى قد أعطى خمس فازات وستة زهور ، فإنه عادة يضع زهرة فى كل فازة ، ويضع زهرتين فى الفازة المتبقية .

(ب) نستقصى عما إذا كانت المجموعتين التى كونها الطفل لها نفس العدد ، وذلك بعد إتمام الطفل التناظر الأحادى ، عندئذ نسأل لماذا يكون (أو لا يكون) التساوى ، ومن الأسئلة التى يمكن سؤالها للطفل ما يلى :

" هل هناك عدد كاف من الزهور لكل فازة ؟ " .

" كيف عرفت ؟ " .

" هل لكل جراج عربة ؟ " .

" هل عدد الأكواب هو نفس عدد الأطباق ؟ لما ؟ (أو لما لا ؟) " .

وكتوضيح فإن الصغار يمكن أن يقولوا لكل عنصر من عناصر المجموعة الأولى يوجد عنصر فى المجموعة الثانية ، أو يعد عناصر كل مجموعة ليحدد تساويها العددى .

(جـ) بعد ما يقرر الطفل تساوى المجموعتين ، قم بتجميع أو نشر عناصر إحدى المجموعتين حتى لا يكون لعناصر المجموعتين نفس الطول الذى يظهر التناظر ، ثم نسأل الطفل : هل المجموعتان مازالتا متساويتين فى العدد ؟ ، إذا أمكن أعطى سبب أو مبرر لتحريك العناصر " مثل دعنا نغسل الأكواب ... " وعندئذ اسأل (على سبيل) الطفل الأسئلة التالية :

" هل مازال عدد العربات كالجراجات ؟ " .

" الآن هل هناك زهرة لكل فازة ؟ " .

" هل مازال عدد الأكواب يكفى عدد الأطباق ؟ " .

إذا لم يفهم الأطفال أن عدد العناصر فى المجموعتين لم يتغير ، فيجب إعادة إقامة التناظر الأحادى بين المجموعتين مع تخفيف نشر أو تجميع العناصر ، ومرة أخرى نسأل عن تساوى المجموعتين العددى . وهذا الإجراء يمكن إعادته عدد من المرات مع زيادة المسافة بين العناصر فى مجموعة واحدة أو فى المجموعتين بالتدريج .

(د) ابحث عن إيضاح أو تفسير بعدما يقرر الصغار بصراحة تساوى عناصر المجموعتين حتى عندما لا يكونوا فى وضع تناظر أحادى ، وفيما يلى أمثلة لبعض الأسئلة :

- كيف عرفت أن عدد العربات سيكون كافياً لكل جراج ؟
- لماذا تعتقد أن عدد الزهور هو نفس عدد الفازات ؟
- كيف تستطيع القول أن مازال لكل كوب طبق ؟.

الأطفال من المحتمل أن يجيبوا عن سؤال " لماذا " بعد عناصر كلا المجموعتين ، ويقرروا أنها مازال لهما نفس العدد ، وذلك إما بتقرير أن لا شىء أُخذ أو أُضيف إلى المجموعتين ، أو يعيد إقامة تناظر أحادى بين المجموعتين ، النوع الثالث من التفسير يبين أن الصغار يمكنهم إقامة الدليل على رأيهم بطريقة غير لفظية عن طريق إقامة التناظر مرة أخرى أمام عينيك.

إذا كان لدى الأطفال صعوبات فى إعطاء التفسير فأنت بحاجة إلى تشجيعهم ليروا تكافؤ المجموعات ، وفى بداية الإجراءات هذه يمكن القول " كيف تجعل المجموعتان متساويتين مرة أخرى ؟ " .

بناء على ما سبق أمكن اختيار وتعديل خمسة اختبارات لمفهوم التناظر تختلف عناصرها إما من حيث اللون فقط مثل تجربتى الأرانب والبلى، أو تختلف عناصرها من حيث شكل العناصر مثل تجربة الفراشات والزهور ، أو تختلف عناصرها من حيث الحجم مثل تجربة الكرات والبلى . (انظر ملحق (١)) .

❁ بعض المفاهيم الرياضية :

مفهوم التناظر الأحادى :

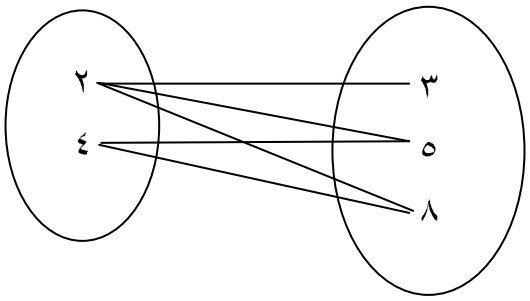
فيما يلى نتعرض فى عجالة لمفهوم العلاقة ومفهوم الراسم ، وذلك لأن هذين المفهومين يعدا من المتطلبات السابقة لمفهوم التناظر الأحادى .

مفهوم العلاقة :

- العلاقة من مجموعة س إلى مجموعة ص هى ارتباط يربط بعض أو كل عناصر س ببعض أو كل عناصر ص .

- العلاقة من مجموعة س إلى مجموعة ص هى مجموعة الأزواج المرتبة فى كل منها حيث المسقط الأول ينتمى إلى المجموعة س ، والمسقط الثانى ينتمى إلى المجموعة ص .
- إذا كانت ع علاقة من مجموعة س إلى مجموعة ص فإن ع تكون مجموعة جزئية من الحاصل الديكارتى س × ص ، وأن أى مجموعة جزئية من الحاصل الديكارتى س × ص هى علاقة من س إلى ص .
- إذا كانت ع علاقة من س إلى س فإننا نقول ع علاقة على س أى ع ⊂ س × س ، وكمثال على ذلك إذا كانت س = { ٣ ، ٥ ، ٨ } ، ص = { ٢ ، ٤ } وكانت ع علاقة من س إلى ص ، حيث أ ع ب تعنى " أ > ب " فإن ع = { (٣ ، ٢) ، (٥ ، ٢) ، (٥ ، ٤) ، (٨ ، ٢)، (٨ ، ٤) } .

ويمكن تمثيل العلاقة السابقة بمخطط سهمى كالتالى :



الرواسم:

إذا كانت ع علاقة من المجموعة غير الخالية س إلى المجموعة غير الخالية ص بحيث ع تعين لكل عنصر من س عنصراً وحيداً فى ص ، فإن ع تكون راسماً من س إلى ص، وتكتب رمزياً فى الصورة ع:س ← ص حيث:

- س هى نطاق الراسم ، ص هى النطاق المصاحب له .
- إذا كان (أ ، ب) ∈ ع ، فإن صورة العنصر " أ " بالراسم هى " ب " وتكتب ع : أ ← ب ، أو أ ع ب ، أو ع (أ) = ب
- مجموعة جميع صور عناصر النطاق س تسمى مدى الراسم ع .

ع (س) = {ع (س) : س ∈ س }

- الراسم يتحدد بالنطاق ، والنطاق المصاحب ، والقاعدة .
- كل راسم يعد علاقة .

أنواع الرواسم:

إذا كان ع : س ← ص فإن :

❁ يكون ع راسماً أحادياً إذا وإذا فقط لم يشترك أكثر من عنصر من عناصر النطاق فى نفس الصورة .

إذا كان أ ، ب ∈ فإن ع يكون راسماً أحادياً إذا وإذا فقط كان :

ع (أ) = ع (ب) ← أ = ب

❁ يكون ع راسماً فوقياً إذا فقط كان النطاق المصاحب يساوى المدى ، أى لكل ص ∈ ص يوجد أ ∈ س بحيث ع (أ) = ص .

❁ يكون ع تناظر أحادى إذا كان ع راسماً أحادياً وفوقياً فى آن واحد .

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 مفهوماً علاقياً .

أهمية دراسة مفهوم التناظر :

١- دراسة التناظر تستدعى من التلميذ أن يفكر ويعمل عقله 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 ، أى أن التناظر الأحادى يعد أحد المركبات المهمة فى تكوين النظام العددى (Blevins , 1991) .

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 إدراكاً كاملاً إلا بعد سن السابعة ، وإن كانت التجارب المشابهة فى البيئة المصرية أثبتت أن الطفل يضل إلى إدراك كامل لمفهوم التناظر فى سن الخامسة ، أى بفارق سنتين عما توصل إليه " بياجيه " ، وقد تم إرجاع ذلك لاختلاف البيئة ، واختلاف العينة ، واختلاف أدوات التجربة ، حيث استخدم "بياجه" ست زجاجات وعشر أكواب لعمل تناظر ، 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 باللعب بالكرة أى ألفتهم بعناصر الموقف التجريبى هو الذى أدى إلى ظهور مفهوم التناظر كاملاً 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 والاحتفاظ بالكمية يتأخر ، كما كشفت التجارب أن إدراك الطفل للمسافة هو العامل المؤثر فى الموقف التجريبى، ويؤثر على اختلاف 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 صفاً 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 الغطاء الذى يكسو جسمه .
٤- الحيوان أو الطائر وأولاده .
٥- الأوانى وأغطيتها .
٦- أو من خلال بعض الألعاب مثل لعبة الكراسى الموسيقية .

مفاهيم العدد :

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 مثلاً 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 شىء ما بالنسبة للأشياء المجاورة ، فإننا نكون بصدد الخاصية الترتيبية للعدد ، فالطفل يرى أرقاماً 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 عد 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 :** Equivalent Sets

يقال لمجموعتين 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 بنوعيها 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 الآتى :

- 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 يعامد 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 .

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 السابعة 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 .

أى أن ثبات العدد يعنى أن نجعل الطفل يرى فئة من العناصر فى صف ويتم تغيير هذه العناصر وتنظيمها فى نماذج أخرى ، ويصر الطفل بأن العدد سيظل هو نفس العدد ، ويرجع فشل الطفل فى التوصل لمفهوم ثبات العدد إلى ما يلى :

- إن حكم الطفل على المجموعات لا يكون من خلال عناصرها ، ولكنه يحكم عليها من خلال حواسه – نظرته لها – والحيز الذى تشغله فى الفراغ .
- نقص قدرة الطفل على التفكير المنطقى .
- عدم قدرة الطفل على العد ، وعدم معرفته الطرق التى يجب أن يتبعها فى التقدير . (فتحى الزيات ، ٢٠٥ ، ١٩٩٥) .

وإذا كان ثبات العدد – كما سبق تعريفه – يعنى أن نجعل الطفل يرى مجموعة من العناصر فى صف ، ويتم تغيير هذه العناصر وتنظيمها فى نماذج أخرى ، ورغم ذلك ، يصر الطفل على أن العدد سيظل هو نفس العدد، فإن ثبات التكافؤ Conservation of equivalence 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 ؟ (زكريا الشربينى ، ٢١٧ ، ١٩٨٩) .

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

وإذا استطاع الطفل أن يبنى تناظراً أحادياً بين مجموعتين من الأشياء وأن يحافظ على معرفته لهذا التناظر عندما يغيب عن إدراكه الحسى ، أى أن الطفل توصل إلى العدد الكمى ، أو وصل عن طريق العد ١ ، ٢ ، ٣ ... إلى العدد الذى يدل على عدد عناصر المجموعة ، عندئذ يمكن القول أن الطفل وصل إلى مفهوم العدد الكاردينالى .

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

تطبيق نتائج البحث :

قام بتطبيق إجراءات البحث الباحث بنفسه مع بعض معيدات قسم رياض الأطفال بكلية التربية النوعية بدمياط ، بعد تفهمهم لأهداف البحث وطريقة إجراء التجارب ، وتمت التجارب تحت الشروط الآتية :

١- تم اختيار الأطفال عشوائياً من فصول رياض الأطفال الملحقة بالمدارس الموضحة بجدول (١) .

٢- تم إجراء التجربة على الطفل فى حجرة خالية من زملائه فى حضور اثنين من المعيدات (أو الباحث وإحدى المعيدات على الأقل) إحداهما تتولى إجراء التجربة والأخرى تلاحظ الطفل وتكتب ما تلاحظه وما تسمعه .

٣- بعد الانتهاء مباشرة من إجراءات التجربة يشترك القائمون بالتجريب فى كتابة تقرير عن الطفل يتضمن جزأين :

أ – الجزء الأول يتضمن الإجابة عن أسئلة محددة مثل :

- هل نجح الطفل فى إقامة علاقة واحد لواحد فى حالة وضع العناصر فى خط مستقيم .
- هل نجح الطفل فى إقامة علاقة واحد لواحد فى حالة وضع العناصر على شكل حرف U.
- هلى أتقن الطفل مفهوم ثبات العدد باستخدام العد ، أم باستخدام علاقة واحد لواحد .

ب- الجزء الثانى من التقرير يتضمن ملاحظات القائمين بالتجربة ، وخاصة فى حالة فشل الطفل فى إقامة علاقة واحد لواحد مع العناصر الست ، حيث يتم تخفيض عدد العناصر ، فيتم وصف الحالة التى نجح فيها الطفل فى إقامة العلاقة .

٤- إذا استمر التجريب فى المدرسة أكثر من يوم يتم تغيير التجربة حتى لا ينقل الأطفال خبراتهم بالتجربة لزملائهم .

❁ نتائج البحث :

نتائج التجربة الأولى (أ) :

عناصر هذه التجربة نماذج كرتونية لأرانب سوداء وبيضاء (الاختلاف الوحيد هنا بين عناصر المجموعتين هو الاختلاف فى اللون) وقد تم تطبيق هذه التجربة على " ١٢ " طفل وطفلة ، وكانت النتائج كالتالى :

١- نجح جميع الأطفال فى إقامة علاقة واحد لواحد بين عناصر المجموعتين، وذلك فى حالة وضع العناصر فى صفوف مستقيمة بينها مسافات متساوية .

٢- عندما وضعت المعلمة الأرانب التى معها فى صورة دائرة ، ووضع الطفل الأرانب الخاصة به فى دائرة أصغر ، وبسؤال الطفل عما إذا كانت الأرانب التى مع المعلمة " أد " الأرانب التى معه ، كانت النتائج كالتالى :

(أ) قرر ثمانية من الأطفال أن الأرانب التى مع المعلمة أكثر من التى لديه .

(ب) قرر ثلاثة أطفال تساوى المجموعتين بعد إصرارهم على عد عناصر المجموعتين .

(جـ) قرر طفل واحد أن المجموعتين متساويتين لأن لكل أرنب أخته .

نتائج التجربة الأولى (ب) :

عناصر هذه التجربة مجموعتين من البلى ، والاختلاف الوحيد بين عناصر المجموعتين هو اللون فقط ، وقد تم تطبيق هذه التجربة على " ١٢ " طفل وطفلة ، وكانت النتائج كالتالى :

١- نجح جميع الأطفال فى إقامة علاقة واحد لواحد بين عناصر المجموعتين، وذلك فى حالة وضع العناصر فى خطوط مستقيمة بينها مسافات متساوية .

٢- عندما غيرت المعلمة مجموعتى البلى على شكل دائرتين أحدهما صغيرة والأخرى كبيرة ، وسألت الطفل هل مجموعتى البلى " أد " بعض ، كانت النتائج كالتالى :

(أ) قرر سبعة أطفال أن البلى الذى فى الدائرة الأكبر أكثر من البلى الذى فى الدائرة الصغيرة.

(ب) قرر خمسة أطفال تساوى المجموعتين عن طريق عد العناصر .

نتائج التجربة الثانية :

عناصر هذه التجربة عبارة عن مكعبات كرتونية كبيرة بألوان مختلفة، ومجموعة من الكرات (أو البلى) ، وقد تم تطبيق هذه التجربة على " ١٥ " طفل وطفلة ، وكانت النتائج كالتالى :

١- عند وضع المكعبات فى خط مستقيم توصل " ١٢ " طفلاً إلى إقامة علاقة واحد لواحد ، بينما توصل الثلاثة الباقين إلى العلاقة عند تخفيض عدد العناصر إلى أربعة .

٢- عند إعادة وضع العناصر على شكل دائرة قرر أربعة أطفال تساويهم فى العدد ، وبقية الأطفال يعتقدون أن الأكبر فى الحجم هو الأكثر فى العدد .

نتائج التجربة الثالثة :

عناصر هذه التجربة نماذج كرتونية على شكل فراشات ، ومجموعة من الزهور البلاستيك ، والاختلاف الأساسى هنا بين عناصر المجموعتين ليس فى اللون أو الحجم بل فى الشكل (فراشات – زهور) ، وقد تم تطبيق هذه التجربة على " ١١ " طفل وطفلة ، وكانت النتائج كالتالى :

١- نجح " ٦ " أطفال فى إقامة علاقة واحد لواحد ، ونجح الأطفال الباقين فى إقامة العلاقة عند تقليل عدد العناصر إلى أربعة ، وذلك فى حالة وضع الفراشات فى صف .

٢- عند وضع الفراشات فى دائرة ، والأزهار فى دائرة ، شك " ٦ " أطفال فى تساوى المجموعتين ، واستخدم " ٣ " أطفال العد فى تقرير تساوى المجموعتين : بينما قرر طفلان أن العدد لازم يكون متساوى لأن لكل فراشة وردة تقف عليها .

نتائج التجربة الرابعة :

عناصر هذه التجربة نماذج من البلاستيك على شكل أولاد للمجموعة الأولى وعلى شكل عرائس للمجموعة الثانية ، وكان حجم العرائس أكبر من حجم الأولاد ، وقد تم تطبيق هذه التجربة على " ١٥ " طفل وطفلة وكانت النتائج كالتالى :

١- نجح جميع الأطفال فى إقامة علاقة واحد لواحد بين عناصر المجموعتين، وذلك فى حالة وضع العناصر فى خطوط مستقيمة وبينها مسافات متساوية .

٢- عندما غيرت المعلمة شكل عناصر المجموعتين إلى دوائر ، واختلفت المسافات بين العناصر ، وبسؤال الأطفال : هل مجموعة العرائس " أد " مجموعة الأولاد ، كانت النتائج كالتالى :

(أ) قرر أربعة أطفال أن المجموعتين " أد " بعض ، وعللوا ذلك بقولهم : لكل عريس عروسه، ولازم يكون عدد العرايس " أد " عدد العرسان " الأولاد.

(ب) قرر ثلاثة أطفال تساوى المجموعتين عن طريق عد العناصر .

(جـ) قرر ثمانية أطفال عدم تساوى المجموعتين ، وقالوا إن مجموعة العرائس " أكتر " من مجموعة العرسان .

(د) عند تخفيض عدد عناصر التجربة إلى أربعة قرر جميع الأطفال أن المجموعتين " أد " بعض .

ويمكن إجمال نتائج التجارب فى الجدول الآتى :

جدول (٢)
نتائج تجارب البحث الأربع

رقم التجربة	عدد الأطفال "ن"	عدد من أتقن علاقة واحد لواحد	عدد من أتقن ثبات العدد	عدد الأطفال الذين استخدموا العد كأساس للحكم	عدد الأطفال الذين استخدموا العلاقة واحدا لواحد كأساس للحكم
١ (أ)	١٢	١٢	٤	٣	١
١ (ب)	١٢	١٢	٥	٥	—
٢	١٥	١٥	٧	٣	٤
٣	١١	٦	٥	٣	٢
٤	١٥	١٢	٤	٤	—
الجملة	٦٥	٥٧	٢٥	١٨	٧

وبالنظر إلى الجدول (٢) يتبين أن :

١- عدد الأطفال الذين نجحوا فى إقامة علاقة واحد لواحد " ٥٧ " بنسبة مئوية ٨٧.٧ % ، ويلاحظ أن الثمانية فشلوا فى إقامة هذه العلاقة من الأطفال الذين طبقت عليهم التجربتين الثالثة والرابعة ، أى أن الاختلاف بين عناصر المجموعتين كان اختلافاً واضحاً فى الشكل أو فى الشكل والحجم معاً ، مما يدل على أن ألفة الطفل بعناصر المجموعتين ، وكذلك حجم هذه العناصر يؤثر على قدرة الأطفال على إقامة هذه العلاقة ، حيث يعوق اختلاف العناصر فى الحجم الطفل على عد العناصر .

٢- فشل " ٤٠ " طفل بنسبة ٦٢ % فى الجزء الثانى من مفهوم التناظر وهو ثبات العدد وعدم تأثره بالشكل أو المسافة بين العناصر ، كما يلاحظ أن " ١٨ " طفلاً من " ٦٥ " طفل بنسبة ٢٧ % والذين قرروا تساوى المجموعتين بعد تغير الشكل والمسافة بين العناصر قد استخدموا العد ، أى أن وسيلتهم فى معرفة تساوى عدد عناصر المجموعتين هى استخدام مهارتهم فى عملية عد العناصر ، ولم يقرر سوى ١١ % من الأطفال تساوى المجموعتين بناءً على فهم كامل لعلاقة واحد لواحد ، من خلال قولهم مثلاً : لكل عريس عروسه يبقى العدد لازم يكون أد بعض ، لكل فراشة وردة تقف عليها يبقى لازم العدد يكون متساوى .

ما سبق يعنى أن نسبة من أتقن إقامة علاقة واحد لواحد من الأطفال بين سن الخامسة والسادسة وصلت إلى ١٠٠ % فى حالة استخدام عناصر متماثلة (كما فى التجربتين ١، ٢) بينما وصلت نسبة من أتقن تلك العلاقة ٦٩.٢ % فى حالة استخدام عناصر غير متماثلة (كما فى التجربتين ٣ ، ٤) وهذه النسبة تقترب من نتائج بعض الدراسات (زكريا الشربينى وآخرون ، ١٩٨٩) حيث وصلت نسبة من أقام التناظر إلى ٧١ % من أطفال الخامسة والنصف ، وذلك باستخدام العد . وهذا يجعلنا نقرر أن الأطفال يتمكنوا من إقامة علاقة واحد لواحد فيما بين سن الخامسة والسادسة .

ومن ناحية أخرى فإن الأطفال لا يتمكنون من مفهوم ثبات العدد وثبات التكافؤ قبل سن السادسة (حيث لم يتمكن من هذا المفهوم سوى ٢٧ % من الأطفال) ، ولم يقرر سوى ١١ % من الأطفال تساوى المجموعتين بناء على فهم كامل لعلاقة واحد لواحد ، وهذا يتفق مع كل من : دراسة (Blevins Knabe , 1991) ، ودراسة (Gelman R., 1982) وما ذكره فتحى الزيات ١٩٩٥ من أن فشل الطفل فى إدراك ثبات العدد يعد من الخصائص التى تميز المرحلة من ٤ : ٧ .

الآن أستطيع القول أن تلاميذ ما قبل المدرسة لا يدركون مفهوم ثبات العدد ، وحيث أن هذا المفهوم يعد من المتطلبات السابقة الأساسية لمفهوم اتحاد المجموعات اللازم لعملية الجمع وطرح الأعداد ، ولذا يجب عدم تدريس مفهوم عمليتى الجمع والطرح فى مرحلة ما قبل المدرسة ، وهذا لا يمنع من إعطاء عمليات جمع وطرح تقوم على عناصر حسية بسيطة لا تتجاوز أصابع اليد الواحدة ، وهذا يتفق مع دراسة فرماوى محمد وآخرون ١٩٩٩ ، حيث لم يذكر مفاهيم التناظر وثبات العدد ضمن المفاهيم الرياضية المناسبة لطفل المستوى الثانى لرياض الأطفال .

وبهذا أكون قد أجبت على سؤال البحث .

❁ توصيات البحث :

١- ليس من المستحب أن نتعجل تعليم طفل ما قبل المدرسة كتابة الأرقام ، بل يكفى أن نعلمه ذلك عن طريق اللعب ، أو تمرير أصابعه على أشكال الأعداد مصنوعة من الخشب أو محفورة .

٢- قبل تدريس أى مفهوم يجب أن تتأكد المعلمة من تمكن الأطفال من المفاهيم التى تعد متطلباً أساسياً قبلياً لهذا المفهوم .

٣- يجب أن تقدم المفاهيم العلمية والرياضية من خلال التفاعل النشط مع البيئة أى من خلال الطبيعة بشكل غير رسمى ، أو من خلال إجراء التجارب .

٤- يجب ملاحظة الأطفال أثناء تعلمهم ، وذلك قبل اتخاذ أى قرارات تعليمية، من أجل أن تعكس تلك القرارات الاحتياجات التعليمية الحقيقية للأطفال ، وكذلك الإجراءات .

٥- إجراء دراسات مشابهة تستخدم تجارب متنوعة ذات عناصر غير متماثلة وتستخدم عينة أكبر ، تشمل تلاميذ من الصف الأول والثانى الابتدائى لمعرفة متوسط العمر الزمنى الذى يستطيع فيه التلاميذ التمكن من المفاهيم الرياضية .

٦- إجراء دراسات لتقويم كتب رياض الأطفال لمعرفة المفاهيم التى يتم تدريسها ، وهل ترتيب هذه المفاهيم كما جاء بهذه الكتب هو الترتيب الواجب اتباعه بناء على الدراسات فى هذا المجال .

٧- إجراء دراسات لمعرفة فاعلية استخدام الأنشطة والألعاب والقصص ، والتدريب بشكل مركز على سرعة إتقان الأطفال للمفاهيم الرياضية فى عمر زمنى أقل مما كشفت عنه الاختيارات والتجارب .

قائمة المراجع

- حسن شحاته : " التهيئة اللغوية فى رياض الأطفال " ، رياض الأطفال فى الوطن العربى بين الحاضر والمستقبل ، **المجلس العربى للطفولة والتنمية**، القاهرة ، ١٩٨٩ .
- زكريا الشربينى : " **المفاهيم العلمية للأطفال برنامج مقترح لطفل ما قبل المدرسة** " ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٨٨ .
- ـــــــــــــ : " **مفاهيم الرياضيات للأطفال برنامج مقترح لطفل ما قبل المدرسة** " ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة، ١٩٨٩ .
- ـــــــــــــ وآخرون : " **رياضيات أطفال ما قبل المدرسة وأفكار جان بياجيه** " ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٨٩ .
- صفاء غازى أحمد : " نمو مفاهيم العدد لدى الأطفال فى مرحلة الروضة والمرحلة الابتدائية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة عين شمس ، ١٩٨٣.
- عبد القادر كراجة : " **سيكولوجية التعلم** " ، ط١ ، دار اليازورى العلمية للنشر والتوزيع ، عمان ١٩٩٧ .
- عبد الله بن عثمان المغيرة : " **طرق تدريس الرياضيات** " ، عمادة شئون المكتبات ، جامعة الملك سعود ، الرياض ، ١٩٨٩ .
- عزة خليل عبد الفتاح : " **تنمية المفاهيم العلمية والرياضية للأطفال**"، دار قباء ، القاهرة ، ١٩٩٧ .
- على أحمد لبن : " **مرشد المعلمة برياض الأطفال** ، شركة سفير ، القاهرة ، ١٩٦٦ .
- عواطف إبراهيم : " **نمو المفاهيم العلمية والطرق الخاصة برياض الأطفال** " ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٨٧ .
- ـــــــــــــ : " **المنهج وطرق التعليم فى رياض الأطفال** " ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٩١ .
- فتحى مصطفى الزيات : " **الأسس المعرفية للتكوين العقلى وتجهيز المعلومات** " ، دار الوفاء ، المنصورة ، ١٩٩٥ .
- فرماوى محمد ، وآخرون : " المفاهيم الدينية / الاجتماعية واللغوية والعلمية والرياضية والفنية والحركية المناسبة لطفل الروضة وتنمية بعضها باستخدام حل المشكلات ، دراسات

فى المناهج وطرق التدريس ، **الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس** ، العـــدد الستون ، أكتوبر ١٩٩٩ ، ص ص ٩٩ – ١٤٤ .

- ل . تورتيه : " **مراحل اكتشاف الرياضيات عن طريق التفكير المنطقى**"، ترجمة فوزى محمـــد عيسى وعبد الفتاح حسن ، دار الفكر العربى ، القاهرة ، ١٩٩١ .
- ماجدة محمود محمد صالح : " تأثير استخدام أنشطة الرياضيات لتنمية بعض عمليـــات العلـــم الأساسية لدى طفل ما قبل المدرسة ، دراسات فى المنـــاهج وطـــرق التـــدريس ، **الجمعية المصرية لمناهج وطرق التدريس** ، العدد التاسع والأربعون ، مايو ١٩٩٨ ، ص ص ٥٣ – ٨٧ .
- محبات أبو عميرة : " **الرياضيات التربوية دراسات وبحوث** " ، الدار العربية للكتاب ، القاهرة ، ١٩٩٦ .
- هدى محمود الناشف : " **استراتيجيات التعليم والتعلم فى الطفولة المبكرة** "، دار الفكر العربى ، القاهرة ، ١٩٩٣ .

- Blevins Knabe , Belinda , “One for you , one for me : The development of correspondence as a quantifier” paper presented at the Annual meeting of the Jean piaget society , (philadelphia , Pa , May 1991) .
- Bowman , Barbara T, : “Math , Science , and Technology in Early child hood Education” , paper presented at the forum on early childhood science , Mathematics , and Technology Ed. (washing ton, Dc , February 6 – 8 , 1998) .
- Donald L. Peteers and other : “ **Early childhood Education** From Theory To Practice” Brooks / Cole Publishing Company Monterey, California , 1985.
- Gelman , Rochel : “Accessing one – to – one correspondence : still an other” , paper about conservation , **British Journal of Psychology** , 1982 , vol. 73 .
- Lind , Karen K. : “ Science in early childhood : Developing and Acquiring fundamental concepts and skills “ paper presented at the form on early child hood science , Mathematics , and Technology Education , (Wachington , Dc , February 6 – 8 , 1998) .

- Sophian , Catherine , and others, “Relational and Representational Aspects of early Number Development” , **cognition and Instruction** , V B n 2 - P 253 – 268 , 1995 .
- Unglaub, Kathye. W., “What counts in learning to count”, **young children** V52 - n 4 - P 48 – 50 May 1997.

ملحق (١)
تجارب البحث

الهدف من التجارب :

تهدف التجارب إلى معرفة السن التقريبى الذى يدرك فيه الطفل إدراكاً كـاملاً مفهـومى التنـاظر الأحادى ، وثبات العدد ، حيث فى هذا السن نستطيع أن يدرس الطفل مفاهيم العدد وبدايات عملية الجمع .

التجربة رقم (١ – أ)

الأدوات :

١- لوحة وبرية .

٢- نماذج كرتونية على شكل أرانب ذات شكل وحجم واحد ولكن من لونين مختلفين (أبيض وأسود) .

الخطوات :

١- ضعى ستة أرانب سوداء فى صف بينها مسافات متساوية .

٢- كلفى طفلاً بوضع عدد مساوٍ من الأرانب البيضاء فى صف تحت الأرانب السوداء (يكون لدى الطفل أكثر من ستة نماذج) .

٣- ارفعى الأرانب السوداء وأعيدى وضعها متباعدة فى صف على اللوحة وترك الأرانب البيضـاء التـى 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 (دوائر – حرف U) حتى تتأكدى من أن الطفل لا يستخدم المسافة أساساً للحكم .

التجربة رقم (١ – ب) :

الأدوات :

١- مجموعة من البلى الأحمر (عشر بليات حمراء) .

٢- مجموعة من البلى الأخضر (عشر بليات خضراء) .

الخطوات :

١- ضعى ست بليات حمراء فى صف بينها مسافات متساوية .

٢- أعطى الطفل البلى الأخضر ، وكلفيه بعمل صف منها مثل صف البلى الأحمر بحيث كل بلية حمـــراء يقابلها بلية خضراء .

٣- ارفعى البلى الأحمر وأعيدى وضعه متباعد فى صف ، واتركى البلى الأخضر كما هو .

٤- اسألى الطفل هل عدد البلى الأحمر ما زال مساوياً لعدد البلى الأخضر ، أم لا ؟

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

التجربة رقم (٢) :

الأدوات :

١- مجموعة من المكعبات (عشر مكعبات) .

٢- مجموعة من الكرات الصغيرة (عشر كرات) .

الخطوات :

١- ضعى ستة مكعبات فى صف بينها مسافات متساوية .

٢- أعطى الطفل الكرات وكلفيه بعمل صف من الكرات مثل صف المكعبات تماماً بحيث يقابل كل مكعـــب كرة .

٣- ارفعى المكعبات وأعيدى وضعها متباعدة فى صف ، وترك الكرات كما هى ، واسألى الطفل هل عدد المكعبات ما زال " أد " عدد الكرات ؟

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

التجربة رقم (٣) :

الأدوات :

١- عشر نماذج بلاستيك على شكل ورود متساوية فى الحجم والشكل واللون.

٢- عشر نماذج كرتونية على شكل فراشات متماثلة فى الشكل واللون والحجم .

الخطوات :

١- ضعى ست فراشات فى صف بينها مسافات متساوية .

٢- أعطى الطفل الورود وكلفيه بعمل صف منها مثل صف الفراشات بحيث يقابل كل فراشة زهرة .

٣- ارفعى الفراشات وأعيدى وضعها متباعدة فى صف ، واتركى الزهور كما هى .

٤- اسألى الطفل هل عدد الفراشات ما زال مساوياً لعدد الزهور أم لا ؟

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

التجربة رقم (٤) :

الأدوات :

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

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

الخطوات :

١- ضعى ستة نماذج من العرائس فى صف بينها مسافات متساوية .

٢- أعطى الطفل عشر نماذج من الأولاد ، واطلبى منه أن يكون منهم صفاً مثل صف العـــرائس تمامـــاً . بحيث يقابل كل عروسه ولد (عريس) .

٣- فى حالة نجاح الطفل فى الخطوة السابقة ، ارفعى العرائس وأعيدى وضعها متباعدة وترك الأولاد كما هم ، واسألى الطفل هل عدد العرائس مساوٍ لعدد العرسان أم لا ؟

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