كلية التربية بقنا

قسم المناهج وطرق التدريس

مقرر

طرق تدريس رياضيات

الفرقة الرابعة تربية أساسي

شعبة الرياضيات

أستاذ المقرر
أ.م.د/ محمد حسن عبدالشافي
استاذ المناهج وطرق التدريس المساعد
كلية التربية بقنا – جامعة جنوب الوادي

بيانات أساسية

الكلية: التربية

الفرقة: الرابعة تربية أساسي

التخصص: رياضيات

عدد الصفحات: ١٠٩

القسم التابع له المقرر : المناهج وطرق التدريس

الرموز المستخدمة

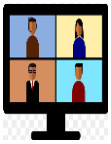
فيديو للمشاهدة.

نص للقراءة والدراسة.

رابط خارجي.

أسئلة للتفكير والتقييم الذاتي.

أنشطة ومهام.

 تواصل عبر مؤتمر الفيديو.

محتوى الكتاب

محتوى الكتاب الإلكترونى	الصفحة
الموضوعات	
الفصل الأول: المفاهيم الرياضية لتلاميذ المرحلة الإبتدائية أولاً: مفاهيم الفراغ. ثانياً: المفاهيم الهندسية. ثالثاً: مفاهيم القياس. رابعاً: مفاهيم الأعداد الكسرية والعشرية. خامساً: مفاهيم العدد.	
الفصل الثانى: تدريس المحيطات والمساحات للأشكال الهندسية أولاً: تدريس المحيطات للأشكال الهندسية. ثانياً: تدريس المساحات للأشكال الهندسية.	
الفصل الثالث: طرائق تدريس الرياضيات أولاً: طرق قائمة على جهد المعلم. ثانياً: طرق قائمة على جهد المتعلم. ثالثاً: طرق قائمة على جهد المعلم والمتعلم.	
الفصل الرابع: تدريس الأنظمة العددية أولاً: النظام العشري. ثانياً: النظام الخماسي. ثالثاً: النظام الرباعي. رابعاً: النظام الثنائي.	
الفصل الخامس: تقويم تعليم وتعلم الرياضيات أولاً: مفاهيم التقويم التربوي الشامل. ثانياً: خصائص التقويم التربوي ثالثاً: صياغة فقرات الاختبار التحصيلي. رابعاً: اختبارات TIMSS فى الرياضيات.	

الفصل الأول

المفاهيم الرياضية

لتلاميذ المرحلة الإبتدائية

مقدمة:

دللت نتائج دراسات بياجيه على أن أطفال المرحلة الابتدائية يرتبط تفكيرهم بمرحلة العمليات المنطقية المحسوسة، فجميع العمليات المنطقية الرياضية التي يقومون بها لابد أن تعتمد على التمثيل المحسوس، ومن ثم فإن تدريس الرياضيات لهم يجب أن يعتمد على الأدوات والوسائل المحسوسة والعمل النشط. ولذا فمن باب أولى أن نستخدم الأشياء الحقيقية المحسوسة مع أطفال الروضة.

كما قدمت نتائج دراسات بياجيه تقسيماً زمنياً لنمو المفاهيم الرياضية المختلفة خلال مراحل نمو الطفل، مما يساعد على تحديد العمر الزمني المناسب للبدء في تنمية هذه المفاهيم، والأساليب المختلفة لتنميتها والتي تتفق مع خصائص نمو الطفل خلال تلك المرحلة التي يصل فيها الطفل إلى الاحتفاظ Conservation بهذا المفاهيم. وفيما يلي نوضح تبعاً لنظرية بياجيه كيفية نمو بعض المفاهيم الرياضية لدى الطفل:

وتعد المفاهيم الرياضية اللبنات الأساسية في المعرفة الرياضية، حيث تعتمد القواعد والتعميمات ومهارات حل المشكلات اعتماداً كبيراً على المفاهيم في تكوينها واستيعابها واكتسابها ؛ فالمفاهيم الرياضية هى وحدات وبنى أساسية تعمل كأدوات أو عناصر فى كل مجالات الخبرة والمجالات المعرفية (الرياضية) ، وحيث أنها تحمل صفات وخصائص معيارية فإنها تمكن الأطفال من القيام بعمليات التصنيف ، والترتيب والإستدلال ، والفهم ، ..... ، وهى موجودة فى المواقف والمخططات والتعبيرات الصريحة والضمنية .

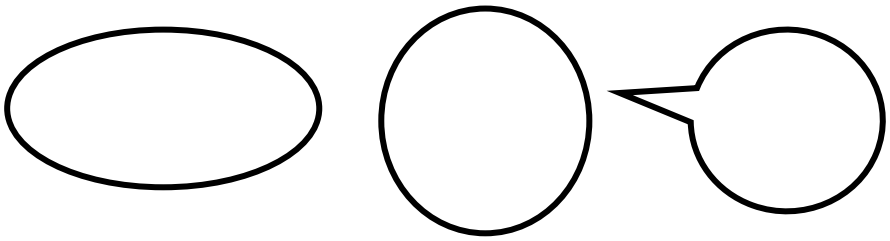
وبناءً على ما سبق فإنه عند إجراء عملية تعليم وتعلم المفاهيم الرياضية تحدث تفاعلات لفظية بين المعلم والتلميذ أثناء التدريس تعمل على تكوين وتنمية المفهوم الرياضى عند المتعلم ، وهذه التفاعلات يمكن تلخيصها فيما يلى :

أنماط المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية

مفاهيم الفراغ عند الطفل (العلاقات التوبولوجية والمفاهيم الهندسية)

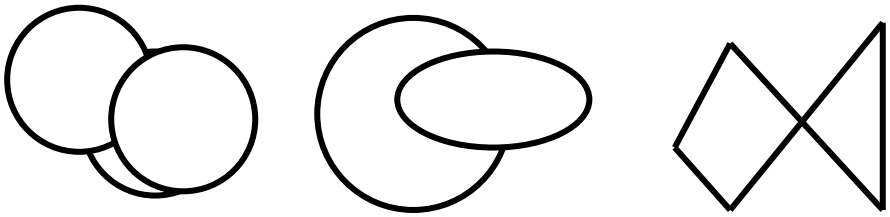
١- المنحنى المغلق البسيط :

هو المنحنى الذي يقسم المستوى إلى منطقة داخلية ومنطقة خارجية وخط حدودي وليس له نهايات حرة (ترتبط بدايته بنهايته) ولا يعبر نفسه .



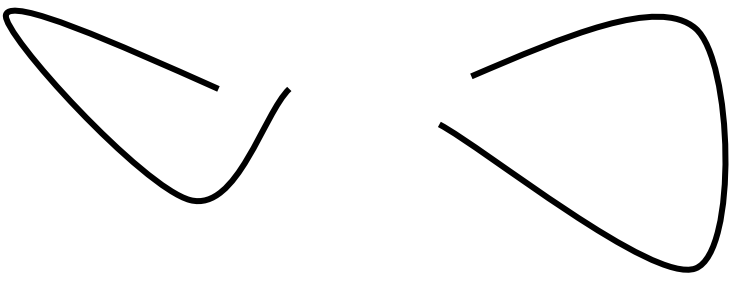
٢- المنحنى المغلق غير البسيط :

هو المنحنى الذي يعبر نفسه ويقسم المستوى إلى عدة مناطق تكون لها خطوط حدودية ليست لها نهايات حرة .



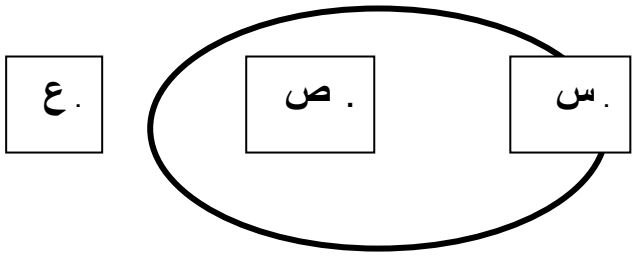
٣- المنحنى المفتوح :

هو المنحنى الذي يكون لخطه الحدودي نهايات حرة (تنفصل بدايته عن نهايته) .



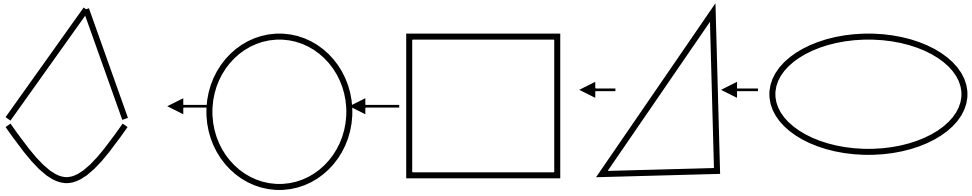
٤ـ داخل /وخارج / وعلى المنحنى المغلق :

إذا وجد منحنى مغلق ونقطة في المستوى فإن هذه النقطة تكون داخل المنحنى إذا وقعت في المنطقة الداخلية للمنحنى ، وتكون النقطة خارج المنحنى إذا وقعت في المنطقة الخارجية عنه ، وتكون على المنحنى إذا وقعت على الخط الحدودي له.



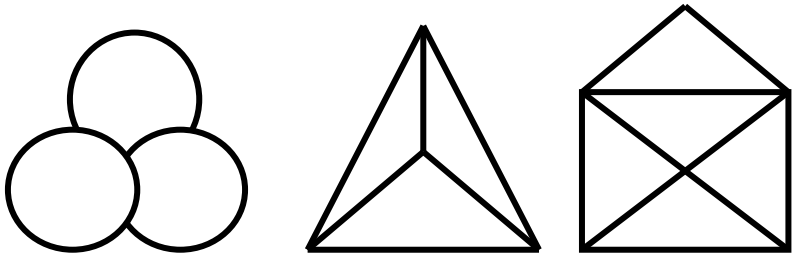
٥ـ التكافؤ التوبولوجي :

هو إمكانية تحويل شكل إلي شكل آخر دون قطع أو تمزق في الاتجاه والاتجاه المعاكس . فإذا كان لدينا شريط (رباط) مطاط مقفل يمكن تحويله إلى شكل مثلث أو مربع أو دائرة أو أي شكل آخر ويحتفظ بنفس الخصائص التوبولوجية ما لم يحدث تمزق للرباط المطاط ، يقال أن هذه الأشكال جميعها منحنيات مغلقة بسيطة متكافئة توبولوجياً .



٦ـ المسار:

هو سلسلة من الأقواس المتصلة التي يمكن السير عليها باتصال دون تكرار المرور على قوس منها (ويمكن تسمية هذا الشكل " ممكن العبور " أي ممكن عبوره) .



أولا: المفاهيم الهندسية

مفهوم النقطة الهندسية :

هى الأثر الذى يتركه سن القلم على ورقة بيضاء أو سن الدبوس على أى سطح خشبى ويرمز لها بأحد الحروف الهجائية ، ويمكن الحصول عليها أيضاً من خلال تقاطع شعاعين أو قطعتين مستقيمتين أو مستقيمين وبالتالى يرمز لها أحياناً برمز التقاطع وهو

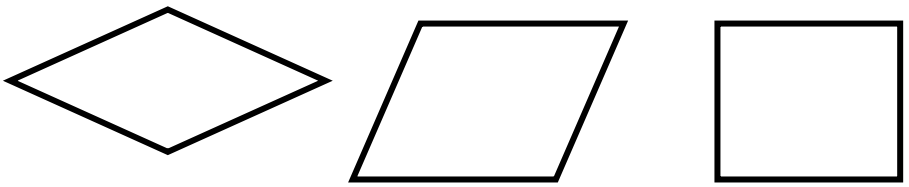
أ- (×)

ب- . م

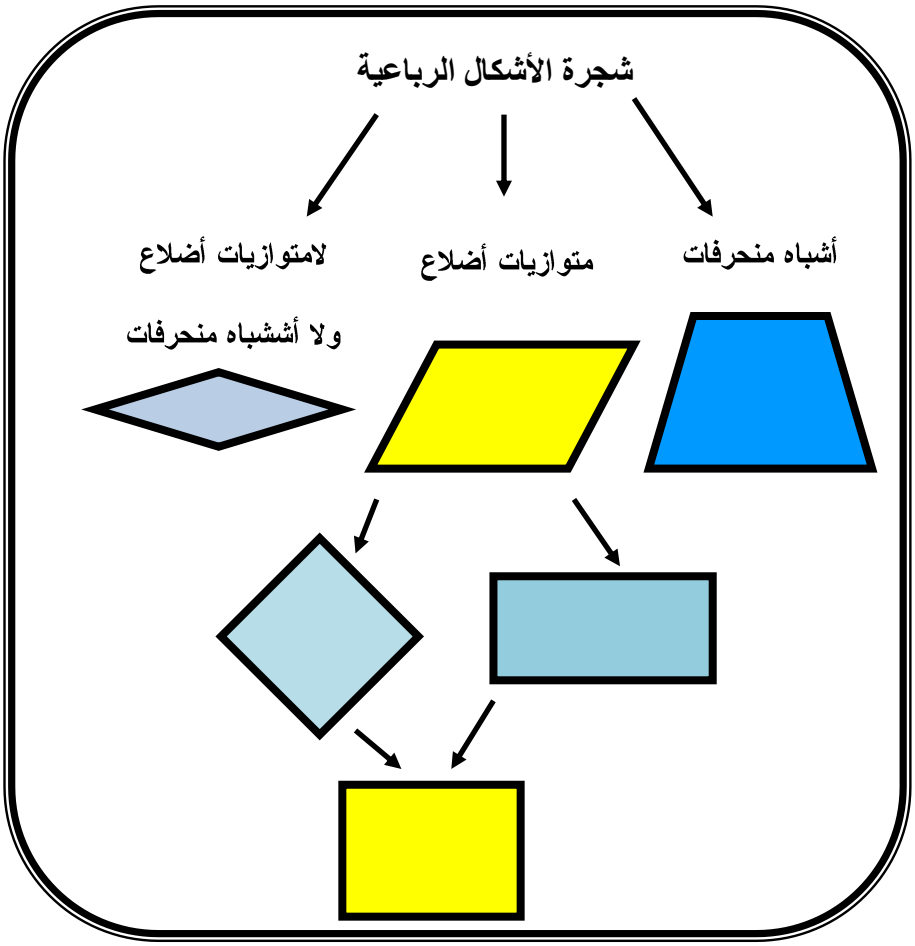
مفهوم الشعاع والمستقيم والقطعة المستقيمة :

إذا تم تحديد نقطتين فى المستوى ولتكن إحداهما أ والأخرى ب وتم توصيل المسافة من أ إلى ب ثم مدت إلى ما لانهاية من ناحية ب فإننا نقول أن هذا الشكل الجديد يسمى الشعاع أ ب أما إذا مد الشعاع من ناحية أ بالإضافة إلى أنه مد من ناحية ب فإننا نحصل على شكل جديد يسمى المستقيم أ ب ويرمز له بالرمز أ ب وعلى ذلك فإن الشعاع الهندسي هو جزء من مستقيم له نقطة بداية وليس له نقطة نهاية (غير محدد الطول)، أما المستقيم فليس له نقطة بداية وليس له نقطة نهاية وممتد من طرفيه إلى ما لانهاية (غير محدد الطول)، وإذا أخذنا جزء من المستقيم وليكن أ ب بدايته أ ونهايته ب فإن القطعة من المستقيم المحصورة بين أ ، ب تسمى قطعة مستقيمة وهى جزء من مستقيم يمكن تحديد طوله ، وعلى ذلك يمكن القول أن أ ب شعاع لا يساوى ب أ شعاع وكذلك أ ب مستقيم لا يساوى ب أ كمستقيم ، أما أ ب قطعة تساوى ب أ قطعة

مفهوم الشكل الرباعى :



انظر إلى الأشكال السابقة من حيث عدد الأضلاع لكل شكل . ماذا تلاحظ ؟ نلاحظ أن الشكل الرباعى هو : شكل هندسي له أربع أضلاع وأربع زوايا .



شكل (١): شجرة الأشكال الهندسية

بدراسة خصائص كل شكل من الأشكال الرباعية فى شجرة المفاهيم السابقة من حيث الزوايا والأضلاع والأقطار ومحاور التماثل يمكن تعريف كل شكل على حده أو مرتبطاً بالأشكال السابقة كالتالى :

متوازى الأضلاع : هو شكل رباعى فيه كل ضلعين متواجهين متوازيين ومتطابقين وكل زاويتين متقابلتين بالرأس متساويتين وكل زاويتين فى جهة واحدة مجموعهما متكاملتان وقطراه غير متساويان وينصف كل منهما الآخر وليس له محاور تناظر .

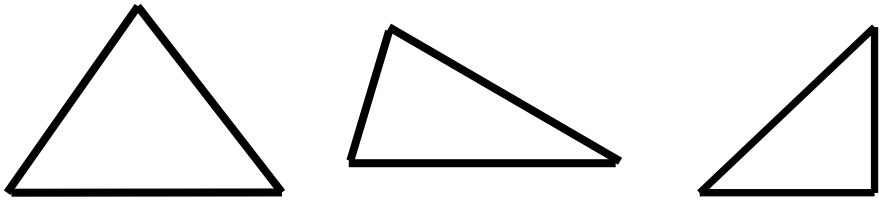
المستطيل هو : شكل رباعى زواياه الأربع قوائم وفيه كل ضلعين متواجهين متطابقيين ومتوازيين وقطراه متساويان وينصف كل منهما الآخر وله محورى تماثل هما المنصفان العموديان للأضلاع المتواجهة (هو متوازى أضلاع إحدى زواياه قوائم).

المعين هو : هو شكل رباعى أضلاعه الأربعة متساوية وقطراه متعامدان وغير متساويان وله محورى تماثل هما قطراه المتعامدان (متوازى أضلاع تساوت أضلاعه).

المربع هو: هو شكل رباعى أضلاعه الأربع متساوية وزواياه الأربع قوائم وقطراه متساويان ومتعامدان له أربع محاور تماثل هما القطران المتعامدان والمنصفان العموديان للأضلاع المتواجهة (هو متوازى اضلاع زواياه قوائم وأضلاعه متساوية ــ مستطيل أضلاعه متساوية ــ معين إحدى زواياه قوائم)

مفهوم المثلث :

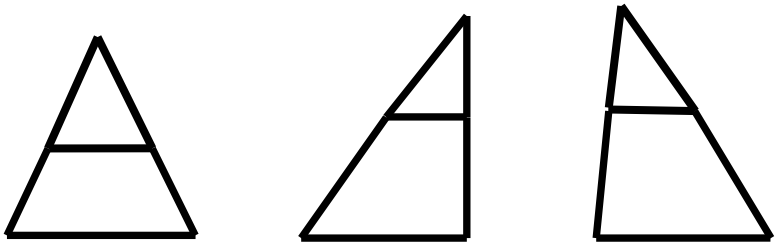
انظر إلى الأشكال التالية من حيث عدد الأضلاع لكل شكل وعدد الزوايا.ماذا تلاحظ ؟



نلاحظ أن المثلث هو شكل هندسي له ثلاثة أضلاع وثلاث زوايا وللمثلث أنواع مختلفة منها المثلث قائم الزاوية ، المثلث حاد الزوايا ، المثلث منفرج الزاوية ، وهناك أنواع أخرى من المثلثات وهى مثلث متساوى الأضلاع ــ مثلث متساوى الساقين ــ مثلث مختلف الاضلاع .

مفهوم شبه المنحرف

خذ ثلاث مثلثات مختلفة من الورق المقوى الملون (مثلث قائم الزاوية ، مثلث متساوى الساقين ، مثلث مختلف الأضلاع) كما بالأشكال التالية :



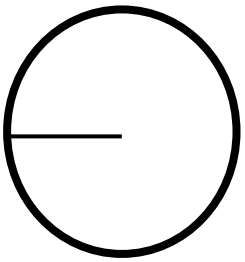
ارسم قطعة مستقيمة تقطع ساقى المثلث وتوازى القاعدة فى المثلثات الثلاثة ثم قم بقــص الجــزء العلوى من المثلث من ناحية رأسه بداية من القطعة المستقيمة التى رسمتها فيتبقى الجزء الســفلى من المثلث. ماذا تلاحظ على هذه الأجزاء السفلية فى كل مثلث ؟

- الشكل الأول يمثل شبه منحرف قائم الزاوية .
- الشكل الثانى يمثل شبه منحرف متساوى الساقين .
- الشكل الثالث يمثل شبه منحرف مختلف الأضلاع .

ويمكن تعريف هذه الأشكال بصورة أدق كالتالى :

- شبه المنحرف مختلف الأضلاع هو شكل رباعى قاعدتيه متوازيتان .
- شبه المنحرف قائم الزاوية هو شكل رباعى به قاعدتين متوازيتين وإحدى زواياه قوائم .
- شبه المنحرف متساوى الساقين هو شكل رباعى قاعدتيه متوازيتان وساقيه متساويان .

مفهوم الدائرة

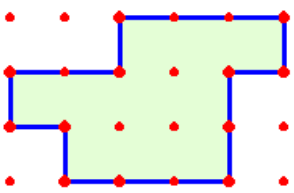


منحنى مغلق جميع نقاطه تبعد نفس البعد عن نقطة ثابتة

تسمى مركز الدائرة والبعد الثابت يسمى نصف قطر الدائرة .

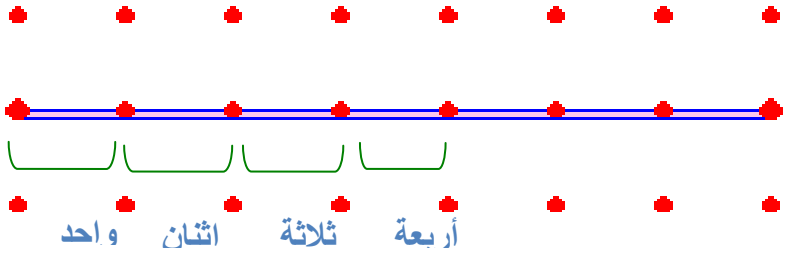
مفهوم المحيط

الشكل المجاور يبين قطعة أرض غير منتظمة الشكل ، سار رجل حولها ، هل تستطيع حساب المسافة التي قطعها ؟



يستطيع التلاميذ إيجاد تلك المسافة بسهولة عن طريق حساب عــدد وحدات الطول التي سبق تحديدها وســيجدون أن النــاتج مســاوياً ١٦وحدة طول ؛ لذا فإن مجموع تلك الأطوال تسمى المحيط .

مبدأ المحافظة على الطول (ثبات الطول)



يمكن للتلاميذ عد وحدات الطول لقطع مستقيمة ممثلة على الشبكة التربيعية وتحديد طولها ثم تجزئة هذه القطعة إلى ثلاث قطع أو أربعة بوضع رباطات من المطاط الملون فوقها وحساب أطوال هذه القطع وفى كل مرة يكتشفون أن أطوال القطع المستقيمة = طول القطعة الأصلية فيكتشفوا أن طول القطعة المستقيمة ثابت لا يتأثر بالتجزىء .

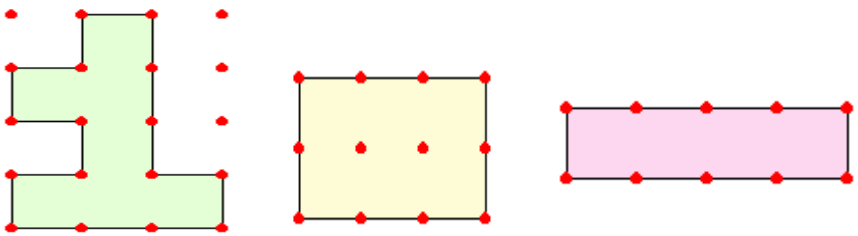
مفهوم المساحة

عندما نعرّف المساحة فإننا نقول بأنها عدد الوحدات المربعة ، وبالتالي بعد تحديد الوحدة المستخدمة فإن المساحة تصبح هي مجموع تلك الوحدات المربعة

وبالتالي سنتفق على وحدة المساحة المستخدمة وهي المربع الصغير في اللوحة أي المربع الذي يظهر في الجوار .

ويمثل وحدة مربعة واحدة ، وعليه فإن :

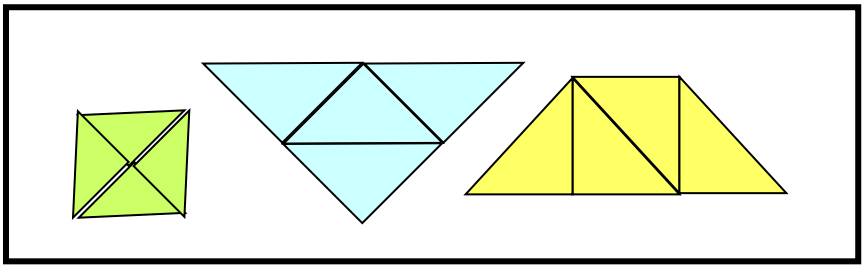
مساحة الشكل (أ) هي أربع وحدات مربعة، بينما الشكل(ب) مساحته تساوي ستة وحدات مربعة، والشكل (ج) مساحته تساوي سبعة وحدات مربعة .



شكل (أ)　　شكل (ب)　　شكل (جـ)

مفهوم ثبات المساحة

يمكن أن يتعرف الطالب على مبدأ بقاء المساحة باستخدام أنشطة القص واللصق لمجموعة من الأشكال الهندسية مجزأة إلى عدة مثلثات كالتالى :



بعد أنشطة القص واللصق وعد المثلثات فى كل شكل يكتشف التلاميذ أن المساحات متساوية وأنها ثابتة لا تتأثر بالتجزىء أو اختلاف الشكل .

ثانياً: مفاهيم القايس

مفهوم السعة والحجم :

المقصود بالسعة : الكمية التى يحويها إناء معين من الماء أو الزيت أو أى سائل آخر مثل الرمل أو الدقيق وتقاس السعة بوحدات القياس المكعبة (ممل ٣ ، سم ٣ ، ..... ، م ٣ ، وهذه السعة لا تتغير بالتجزىء فإذا كان لدينا إناء يحوى خمسة لتر من الماء وتم توزيعه على خمس زجاجات سعة كل منها واحد لتر فإن كمية الماء فى الزجاجات يساوى كمية الماء فى الإناء أى أن السعة ثابتة .

وينطبق نفس الكلام السابق على مفهوم الحجم حيث أن الحجم يقصد به ما يشغله الجسم من فراغ ويمكن حساب الحجم بالوحدات المقننة (سم ٣ ، م ٣ كلم ٣ ، .....) مثال حجم المكعب أو حجم متوازى المستطيلات أو حجم الأسطوانة أو الكرة ، ..... أما الأشياء غير المنتظمة كالأحجار وكتل الحديد غير المنتظمة فيمكن حساب حجمها عن طريق السعة بوضعها داخل إناء كبير مملوء بالماء وحساب حجم الماء المزاح وهو مساو لحجم هذا الجسم وفى كلا الحالات فإن الحجم ثابت لا يتغير بالتجزىء .

مفهوم قياس الزمن :

يقصد بقياس الزمن مقارنة الوقت الذى يستغرقه حدوث عملية ما أو ظاهرة ما بوحدات قياس الوقت غير المقننة أو وحدات القياس المقننة مثل الثانية ، الدقيقة ، الساعة كما أن الزمن ثابت لا يتغير بالتجزىء .

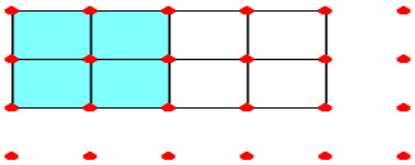
مفهوم قياس الكتلة :

يقصد بقياس الكتلة هو مقدار ما يحتويه الجسم من مادة مثال : كتلة قطع من الخشب هى مقدار ما تحتويه من خشب وتتم عملية إيجاد كتلة جسم عن طريق مقارنة كتلته بوحدات قياس معروفة ، وتختلف كتلة الجسم عن وزن الجسم حيث يشير وزن الجسم إلى قوة جذب الأرض لكتلته .

ثالثاً: مفهوم الكسور الإعتيادية والعشرية

أولاً : الكسر الإعتيادى

كلمة كسر FRACTION مشتقة من الكلمة اللاتينية FRACTIO وهي تعني يكسر ، فالكسر $\frac{4}{8}$ تعنى أن شيئاً قد كسر إلى ثمانية أجزاء متساوية وأخذ منها أربعة أجزاء.



وهناك كسر يسمى كسر غير حقيقى بسطه أكبر من مقامه مثل $\frac{11}{8}$ يمكن كتابة هذا الكسر فى صور جديدة على أنه يساوى $1\frac{3}{8}$ وبالتالى يمكن تعريفه على أن العدد الكسرى هو مؤلف من عدد صحيح وكسر اعتيادى .

ثانياً : الكسور العشرية

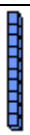
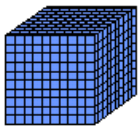
تبدأ فكرة الأعشار من الكسور العشرية وهي :

كل كسر مقامه ١٠ أو ١٠٠ أو ١٠٠٠ وهكذا هو من الكسور العشرية

فالكسر $\frac{1}{10}$ يكتب بالصورة ٠,١ ويقرأ واحد من عشرة .

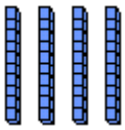
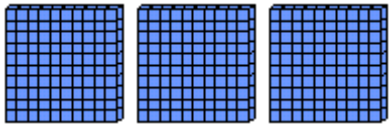
والكسر $\frac{1}{100}$ يكتب بالصورة ٠,٠١ ويقرأ واحد من مائة .

والكسر $\frac{1}{1000}$ يكتب بالصورة ٠,٠٠١ ويقرأ واحد من ألف .

$\frac{1}{1000}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{10}$	١
جزء من ألف	جزء من مائة	جزء من ألف	الواحد الصحيح
			

ويمكن تمثيل الكسور العشرية بقطع دينز كالتالى :

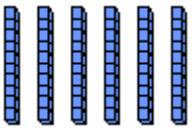
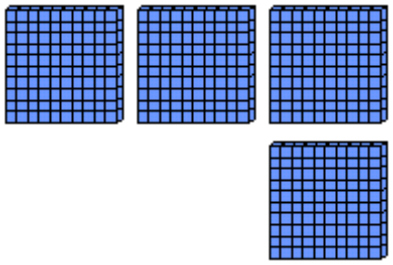
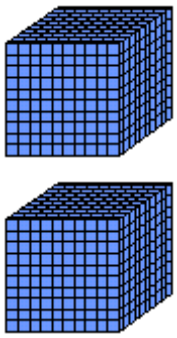
مثال : مثل الكسر العشرى ٠,٣٤٥ بقطع دينز

$\frac{1}{1000}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{10}$	١
جزء من ألف	جزء من مائة	جزء من ألف	الواحد الصحيح
			

مفهوم العدد العشرى :

هو عدد مكون من عدد صحيح وكسر عشرى ويمكن تمثيله بقطع دينز للأساس عشرة كالتالى :

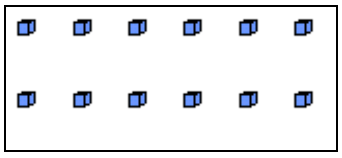
مثال : مثل العدد العشرى ٢,٤٦٣ بقطع دينز للأساس عشرة

$\frac{1}{1000}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{10}$	١
جزء من ألف	جزء من مائة	جزء من ألف	الواحد الصحيح
			

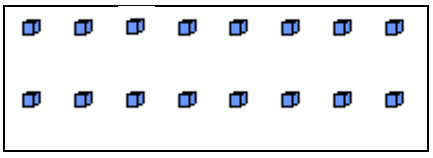
مفهوم النسبة

عندما نستعمل كسر ما من أجل المقارنة بين عددين أو مجموعتين ، فإننا نسمي هذا الكسر نسبة فمثلا:

إذا كان لدينا مجموعتين على النحو التالي ، فما هو الكسر الذي يمثل نسبة عدد المجموعة الأولى إلى عدد المجموعة الثانية



المجموعة الأولى



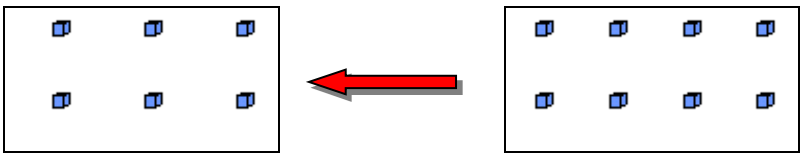
المجموعة الثانية

الإجابة هى ($\frac{12}{16}$)

إذن نسبة عدد المجموعة الأولى إلى عدد المجموعة الثانية =

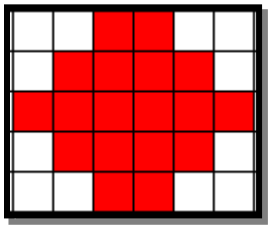
وتكتب النسبة على الصورة التالية ١٢ : ١٦ وتقرأ ١٢ إلى ١٦ .

أمثلة : أكتب النسبة حسب السهم المشار ؟



الجواب : (٨ : ٦) = $\frac{8}{6}$

مثال : أكتب النسب التالية في أبسط صورة ؟



نسبة الأجزاء الحمراء إلى الأجزاء البيضاء ؟

(١٨ : ١٢) = (٣ : ٢)

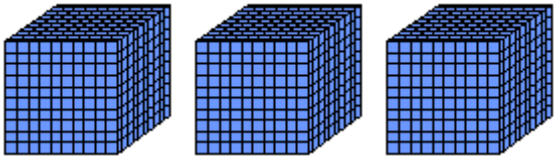
نسبة الأجزاء الحمراء إلى جميع الأجزاء ؟

(١٨ : ٣٠) = (٣ : ٥)

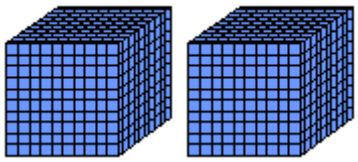
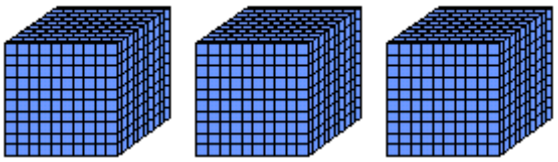
نسبة مقدارين :

طريقان طول الأول ٢٠٠٠ م وطول الثاني ٣ كم ، ما نسبة طول الطريق الأول إلى طــول الطريــق الثاني ؟

للإجابة على السؤال لابد من تحويل أحد الوحدات إلى الأخرى كالتالي

٢٠٠٠	
٢٠٠٠م	٣ كم

نحول ٢٠٠٠ م إلى ٢ كم لأن ١٠٠٠ م = ١ كم

	
٢٠٠٠ م = ٢ كم	٣ كم

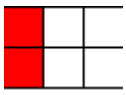
وتصبح النسبة كالتالي : ٢ : ٣ وبالمثل لو حولناها بالمتر فالنسبة ثابتة

نستنتج أن نسبة مقدارين من نوع واحد لا تتغير إذا تغيرت وحدة قياسهما .

مفهوم التناسب :

س : أحسب النسبتين التاليتين ؟

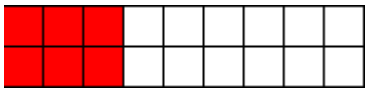
نسبة المربعات الحمراء إلى كل الشكل :



عدد المربعات الحمراء ٢

عدد المربعات كاملة ٦

١ : ٣



عدد المربعات الحمراء ٦

عدد المربعات كاملة ١٨

١ : ٣

قارن النسبتين أعلاه ماذا تلاحظ ؟ تساوي النسبتين

المساواة بين نسيتين يسمى تناسباً

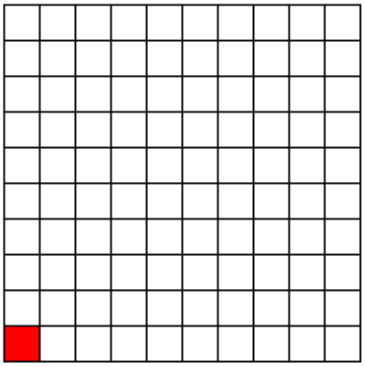
ومن هذه الخاصية تنتج خاصية أخرى وهي

فى كل تناسب حاصل ضرب الطرفين = حاصل ضرب الوسطين

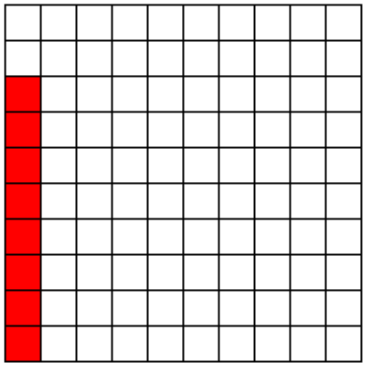
مفهوم النسبة المئوية :

غالبا ما يتم تدريس التطبيقات على درس النسبة المئوية بحل مسائل تحتاج لفهم التناسب وأحيانا تحتاج إلى الجبر وهذا الأسلوب غالبا ما يكون صعبا لعدم إتقان التلاميذ المفاهيم الجبرية ، وهناك أسلوب أقل صعوبة لتدريس مفهوم النسبة المئوية على أنها جزء من مائة

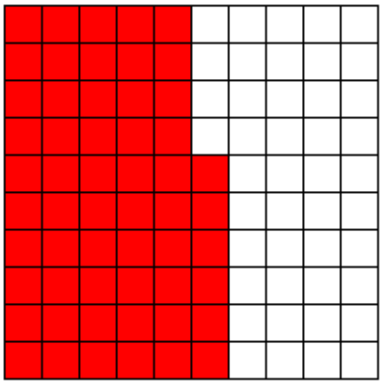
ويمكننا استخدام المربع ١٠ × ١٠ في حل العديد من المسائل على النسبة المئوية ولكن يفضل قبل حل المسائل أن يتعامل الطلبة مع صورة للمربع المضلل وتظليل جزء منه أو إعطائهم جزء مضلل ويطلب منهم تحديد نسبة الجزء المضلل :

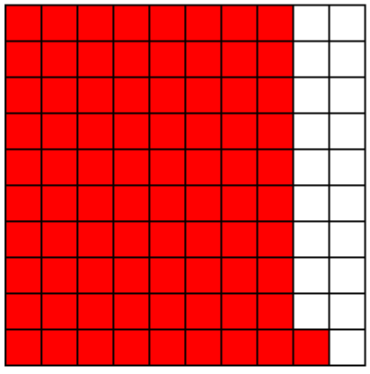


١ %



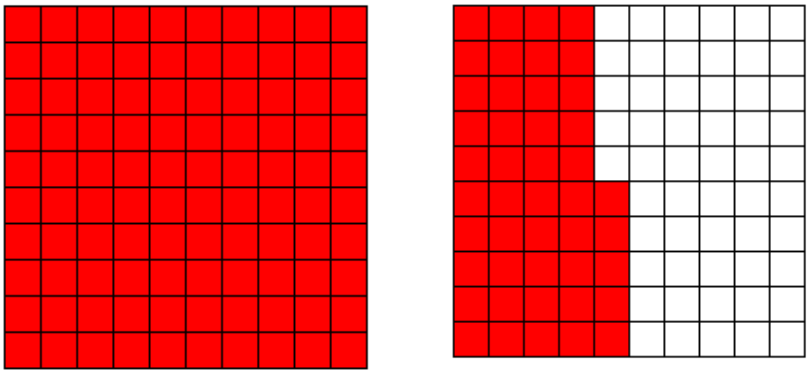
٨ %





% ٨١ % ٥٦

وكذلك نستطيع تمثيل أكثر من واحد في المائة وأقل من واحد في المائة مثل (١٣٤ %) كما فى الشكل التالى :



تسمى النسبة التى مقامها مائة بالنسبة المئوية ويرمز لها بالرمز %

وبالتالي إذا كان المربع الكبير يمثل عددا معينا فإن المربع الصغير يمثل هذا العدد مقســوما على ١٠٠ مثلاً .

رابعاً: مفاهيم العدد

مفاهيم ما قبل العدد :

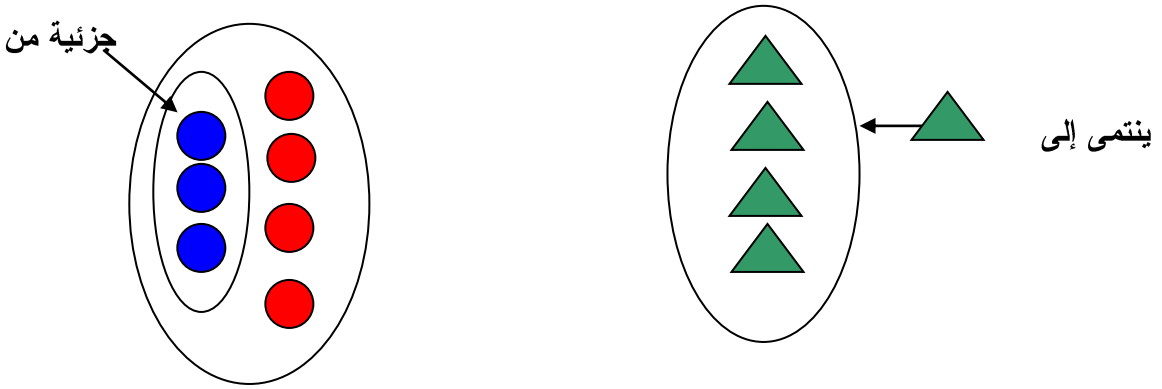
تمثل الأرقـام والأشكال والأحجـام والتصنيف والتسلسل والتناظر وغير ذلك من العلاقات جزءاً لا يتجزأ من خبرة الطفل اليومية ، فمع تعلم الطفل اللغـة واكتشـافه للبيئـة من حوله يستخدم كلمات ذات مدلول كمي مثل : كثير ، قليل ، أكثـر ، أقل ، أكبر من ، أصغر من ، أطول من ، إلى غير ذلك من الكلمات ، ومع اتسـاع خبراته ومعارفه يستخدم كلمات ذات مدلول عددي أدق مثـل : واحد ، اثنان ، الأول ، الثاني ، ٠٠٠ ، الأخير، نصف، زوج ، ٠٠٠ كيلو ، ٠٠٠ ساعة ، إلى أن يتوصل إلى التعبير عن الحقائق عن طريق الرموز ٠

ويرى بياجـه أن إدراك الطفل لمفهوم العدد لا يكون واضحاً في ذهن الطفل ما لم يقوم الطفل بعمليات دمج الأشـياء في تصنيفات ، وإقامة ترتيب وتسـلسل لبعض الأشـياء ،

وإقامة تناظر بين المجموعات ، حيث أن العداد هو خاصية للمجموعة. فتطور ونمو مفاهيم العدد تسير جنباً إلى جنب مع تطور ونمو مفاهيم التصنيف والتسلسل والمقارنة بين المجموعات، بل أن التطور في فهم الأعداد والعمليات عليها عند الأطفال لا يمكن أن يحدث قبل التطور في مهارة التصنيف ونمو مفاهيم المجموعة والانتماء والاحتواء. وسوف نتناول فيما يلي تدريس بعض المفاهيم الرياضية المرتبطة بنظرية الأعداد(المجموعات) والتي تسمى مفاهيم ما قبل إدراك العدد .

١- مفهوم الانتماء :

إذا كان لدينا مجموعة مثل مجموعة الأدوات الكتابية، فإننا نستطيع أن نقول أن قلم الرصاص عنصراً في هذه المجموعة، أو قلم الرصاص ينتمي إلى هذه المجموعة، ونقول أن المقص مثلاً لا ينتمي إلى مجموعة الأدوات الكتابية كما يتضح من الشكل التالى :



أي أن مفهوم الانتماء يعتمد على علاقة عنصر ما بمجموعة ما، بحيث أن نوع العنصر وخصائصه تحددان هذه العلاقة، وتحددان الانتماء إلى هذه المجموعة من عدمه.

وبصفة عامة إذا كان العنصر ع ينتمي إلى المجموعة س فإننا نعبر عن ذلك رمزياً كالتالي:

- ع ⊃ س وتقرأ ع تنتمي إلى س .
- أما إذا كان العنصر ل لا ينتمي للمجموعة س فإننا نعبر عن ذلك رمزياً كالتالي:
- ل ⊃ س وتقرأ ل لا تنتمي إلى س .

مثال: المثلث الأحمر ⊃ مجموعة المثلثات الحمراء.

أي أن مفهوم الانتماء يعتمد على علاقة عنصر ما بمجموعة ما، بحيث أن نوع العنصر وخصائصه تحددان هذه العلاقة، وتحددان الانتماء إلى هذه المجموعة من عدمه.

٢- مفهوم التصنيف Classification:

أهداف تعليم الطفل مفهوم التصنيف:

- أن يصنف الطفل الأشياء المختلفة من حيث الشكل.
- أن يصنف الطفل الأشياء المختلفة من حيث الحجم.
- أن يصنف الطفل الأشياء المختلفة من حيث اللون.

التصنيف وظيفة عقلية وعمل يومي يقوم به الفرد، ويمكنه من وضع الأشياء في مجموعات معينة اعتماداً على الخصائص المشتركة بينها، أي وضع الأشياء في نمط يمكنه من معرفتها والحصول عليها فيما بعد. حيث يقصد بالتصنيف: ضم الأشياء معاً حسب خاصية واحدة أو أكثر مشتركة بينها مثل الشكل أو اللون أو الحجم أو ..... .

وتتضمن مهارة التصنيف مهارات أخرى مثل مهارة التمييز بين الأشياء المختلفة ومهارة المقارنة لمعرفة أوجه الشبه والاختلاف بين الأشياء، حيث يدرك الطفل أن للأشياء خواصاً مختلفة، وبناءً عليه يمكن وضع الأشياء المشتركة في الخواص معاً، وأن للشيء الواحد أكثر من خاصية، وبذلك يمكن أن ينتمي لأكثر من مجموعة حسب الخاصية أو الخواص المحددة لكل مجموعة.

والطفل بطبيعته يميل إلى تجميع الأشياء التي تنطبق عليها نفس الصفات ، ولكن في بداية تعامل الطفل مع الأشياء فإن المجموعات التي يكونها تكون هشة لأنها وقتية وتخضع لرغبات الطفل ، حيث أن الطفل في هذه السن يكون غير واع بشرط انتماء عنصر لمجموعة من عدم انتمائه لها.

ففي أول الأمر يلاحظ أن الطفل لا يجمع الأشياء في مجموعات متكافئة تبعا لتشابهها ، بل يكون مجموعات من الأشياء معيارها الأول تلاؤمها وتمشيها مع بعضها البعض ، أي ما يتلاءم مع بعضه يوضع مع بعضه، فقد يضع الطفل مثلثاً فوق مربع لإقامة منزل مثلاً ٠

وبعد ذلك وفيما بين الرابعة والسابعة من العمر تنمو قدرة الطفل على التصنيف تبعاً لمعايير موضوعية فهو يكون المجموعات أشياء بجوار بعضها (مجموعة أشياء حمراء ، مجموعة أشياء زرقاء ، مجموعة أشياء مربعة ، مجموعة الأشياء الكبيرة ٠٠٠) أي تصنيف الأشياء حسب معيار أشاري واحد فقط ، فقد يكون المعيار هو اللون أو الشكل أو الحجم ، أو الطول أو المادة التي صنعت منها الأشياء ، أو استخدامات الأشياء ذاتها ٠

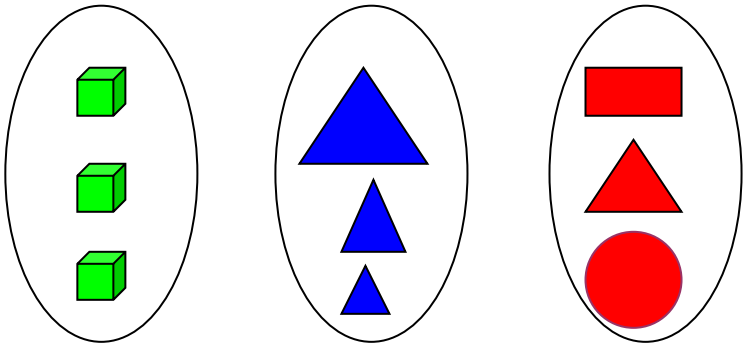
وشيئاً فشيئاً يصنف الطفل الأشياء تبعاً لمعيارين معا (اللون والشكل، الشكل والحجم ، الحجم واللون ، الاستخدام واللون ، ٠٠٠) وهكذا ٠

وفيما بين الثامنة والعاشرة يمكن للطفل إقامة تصنيف متعدد للأشياء، أي الأشياء التي تنتمي إلى مجموعتين في نفس الوقت ويقوم هذا التصنيف على فهم الطفل لعلاقة " بعض " ، " كل أو جميع " فعلى سبيل المثال : (كل البط من الطيور) ولكن (بعض الطيور من البط) ٠

ويجب البدء بتدريس مفهوم التصنيف باستخدام الوسائل التعليمية المحسوسة في معمل الرياضيات مثل القطع المنطقية ودوائر التجميع أو أي وسائل أخرى، ويمكن للمعلم مساعدة التلاميذ على القيام بالتصنيف حسب التسلسل التالي :

- ☒ التصنيف حسب معيار واحد فقط : اللون أو الشكل أو الحجم أو.....
- ☒ التصنيف حسب معيارين: الشكل واللون، اللون والحجم، الشكل والحجم و.....
- ☒ التصنيف حسب ثلاثة معايير أو أكثر:الشكل والحجم اللون،.....

كما يتضح من الشكل التالي



أي أن مفهوم التصنيف يعتمد على مفهوم انتماء عنصر إلى هذه المجموعة من عدمه. فعلى سبيل المثال يمكن التعبير رمزياً عن مجموعة " المثلثات الزرقاء" كالتالي:

س = { أ : أ مثلث لونه أزرق }

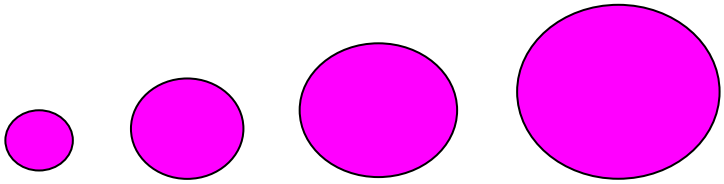
٣- مفهوم الترتيب أو التسلسل Serration :

أهداف تعليم الطفل مفهوم الترتيب:

- أن يرتب الطفل الأشياء من الأطول إلى الأقصر.
- أن يرتب الطفل الأشياء من الأكبر إلى الأصغر.
- أن يرتب الطفل الأشياء من الأصغر إلى الأكبر.

الترتيب أو التسلسل يعني قيام الطفل بتنظيم مجموعة مختلفة من الأشياء حسب معيار معين(الطول - الوزن- الحجم- .....)، ويتطلب إقامة التسلسل معرفة الطفل بعلاقات : أطول من/ أقصر من، أكبر من/ أصغر من، ..... .

مثال: الترتيب حسب الحجم(من الأكبر إلى الأصغر أو العكس).



أ ب ج د

ومن خلال تجارب بياجيه المرتبطة بإقامة الصغار لتسلسلات الأشياء تتفاوت أطوالها خلال موقف تعليمي نموذجي يطلب خلاله من الطفل ترتيب الأشياء تصاعدياً أو تنازلياً تبعاً لمعيار الطول أو أقامة سلم أو ترتيب الأشياء في شكل منسق أو إقامة تسلسل ما اتضح أن :

١. الطفل فيما بين الرابعة والخامسة يقوم بمحاولات أولية لترتيب زوج من الأشياء أحداها كبير والآخر صغير ، أحداها رفيع والآخر سمين ٠٠٠٠ وهكذا دون إقامة تسلسل بالمعنى المفهوم٠
٢. الطفل فيما بين الخامسة والسادسة إذا أعطي أربعة مساطر مختلفة الطول وطلب منه ترتيبها حسب أطوالها ترتيباً تصاعدياً، فإنه يقوم بترتيب هذه المساطر بمجرد النظر إذا كان الاختلاف في الطول كبير بين المساطر. ويستطيع أن يتبع طريقة متسقة منظمة، وذلك بأن يخرج أطول (أو أقصر) المساطر في المجموعة الأصلية، ثم يخرج أطول (أو أقصر) المساطر في المجموعة المتبقية، وهكذا حتى تنتهي المساطر، وبذلك يكون قد تم ترتيبها تصاعدياً حسب معيار الطول. ويمكن للطفل أيضاً إقامة تسلسل لمجموعة من الكور مختلفة الحجم مبتدءاً بالحجم الأصغر فالأكبر(تصاعدياً) متبعاً نفس الإجراء المستخدم مع المساطر.
٣. وفي سن السادسة يقوم الطفل بمحاولات لإقامة تسلسلات متعددة بجانب بعضها البعض دون ترابط بينها ، ثم إقامة تسلسلات صحيحة ناجحة بفضل محاولات التلمس والتجريب.
٤. الطفل فيما بين السابعة والثامنة من عمره بإمكانه القيام تلقائياً بالتسلسل البسيط أو المتعدد.

٤- المقارنة بين المجموعات (التناظر الأحادي) One-to One :

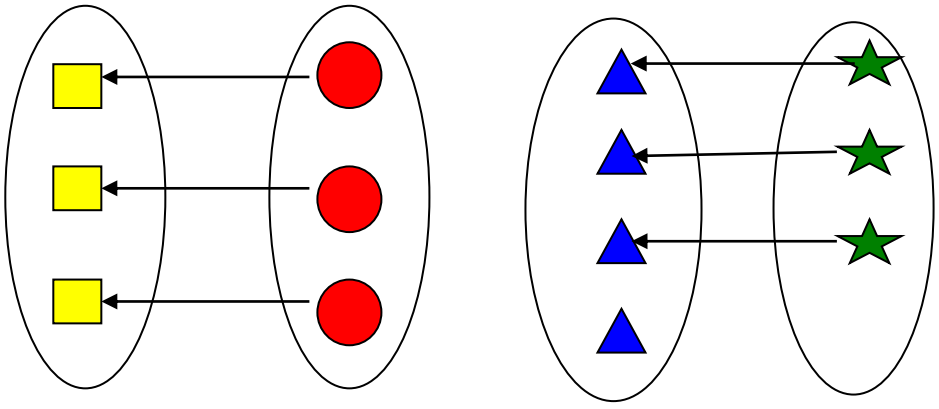
أهداف تعليم الطفل مفهوم التناظر الأحادى:

- أن يربط الطفل بين النموذج والشكل الذى يناسبه.
- أن يربط الطفل بين الكل والجزء.

- أن يربط الطفل بين الشيء وظله.
- أن يربط الطفل بين الحيوان وصغيره.
- أن يربط الطفل بين الحيوان وبيئته.

يقصد بالمقارنة بين مجموعتين إجراء عملية التناظر الأحادي (واحد - واحد) بينهما، أي الربط بين عنصر من المجموعة الأولى وعنصر من المجموعة الثانية ... وتكرار ذلك لجميع عناصر المجموعتين.

أي أن مفهوم التناظر الأحادي يعتمد على أساس أن لكل عنصر في المجموعة الأولى عنصر وحيد في المجموعة الثانية، وعلى ذلك فإن مفهوم التناظر الأحادي يعتبر مفهوماً علاقياً. وعند إجراء عملية الربط بين عناصر المجموعتين يلاحظ الطفل أنه إذا نفذت عناصر المجموعة الأولى وتبقى عنصر أو أكثر من عناصر المجموعة الثانية يمكن القول أن عناصر المجموعة الثانية أكثر من عناصر المجموعة الأولى أو العكس عناصر المجموعة الأولى أقل من عناصر المجموعة الثانية، أما إذا نفذت عناصر المجموعتين الأولى والثانية معاً تكون المجموعتان متساويتان، فمن خلال المقارنة يصل الطفل إلى مفهوم أكثر من/ أقل من، مفهوم التساوي. كما يتضح من الشكل التالي:



وعند تدريس عملية المقارنة بين المجموعات (التناظر الأحادي) في معمل الرياضيات يمكن استخدام الأشياء الحقيقية وأدوات التلاميذ في تكوين مجموعات والمقارنة بينها،

وكذلك القطع المنطقية ودوائر التجميع والمكعبات وقطع دينز ودمينو مجموعة لمجموعة أو أي وسائل محسوسة أخرى، وكذلك الرسومات والصور التي تعرض على اللوحة الوبرية أو المغناطيسية. بحيث تكون عناصر المجموعتان مرتبتان بنفس الطريقة(أفقية أو رأسية)، لكي تسهل عملية المقارنة والربط بين المجموعتين .

فعندما يكون لدينا مجموعتان متكافئتان من الأشياء ، يتضح أن هذا التكافؤ العددي بينهما يكون مستقلاً عن تنظيم وترتيب هذه الأشياء في الفراغ ، ومن ثم يبدو لنا أن إقامة تناظر أو تزاوج بين عناصر المجموعتين أي (عنصر – عنصر) أمر بسيط ٠

ولكن نلاحظ أن أقامة هذا التكافؤ العددي واستقلاله عن وضعه في الفراغ ليس واضحاً في ذهن الأطفال فيما بين الخامسة والسابعة ، ولكن إذا قدمت عناصر المجموعتين مرتبة ومنظمة فإنه بإمكان الطفل أن يقيم تناظراً أحادياً ثابتاً بين كل عنصر من عناصر المجموعتين ويدرك أن المجموعتين متكافئتان أو غير متكافئتين ٠

وتؤكد نتائج دراسات بياجيه أن عمليات التصنيف والتسلسل والتناظر عمليات متلازمة تنمو وتتطور مع بعضها البعض وتتبادل التأثير فيما بينها ٠

ثانياً:مفاهيم العدد :

الأطفال بطبيعتهم مهتمون بالأعداد ويمكنهم أن يتعلموا العد منذ الثالثة ، وفي البداية تتكون عند الطفل فكرة مبهمة عن العدد من حيث هو كثرة مؤلفة من عدة وحدات متشابهة ، ويتعرف على أسماء الأعداد قبل أن يكون لديه القدرة على فهم حقيقتها وقيمتها ، حيث لا تتكون الأعداد في ذهن الطفل بصورة منطقية وتسلسلية كما نعرفها بل تتكون بطريقة الصدفة والحدس ، فقد يتعرف على الاثنين قبل الواحد وعلى الخمسة قبل الثلاثة ، حسب تكرار مشاهدته أو سماعه لعدد معين أكثر من مرة ، فهو لا يتعرف على الأعداد متدرجة من واحد إلى اثنتين فثلاثة ٠٠٠ بل تبدو له هذه الأعداد كمجموعات ٠

ويتضح من ذلك أن عملية أدراك مفهوم العدد تبدو من الصعوبة بالنسبة للطفل، حتى إذا كانت مجموعة كلماته تحتوى العديد من أسماء الأعداد فإن ذلك لا يعنى

بالضرورة أنه يدرك معناها فقد تبين لبياجيه كما ذكرنا من قبل أن الطفل لا يعرف ما هو العدد قبل أن يتعامل بطريقة عملية وحسية بعلاقات التصنيف والترتيب ، والحيز أو الكم، أو التساوي ، كما أن قدرة الطفل على التعامل بالأعداد تتوقف على كل من هذه العلاقات وعلاقة المقابلة أو التناظر الأحادي (واحد – واحد) ٠

فقد اتضح لبياجيه من خلال دراساته على نمو مفاهيم العدد أن العدد يعتمد في تعلمه وتكوينه على مفاهيم قبلية كالتصنيف والمقارنة بين المجموعات، ..... . كما اتضح أيضاً أن تكوين مفهوم العدد في ذهن الطفل لا يكتمل ما لم يدرك الطفل المفاهيم الجزئية (التحتية) التي يتكون منها مفهوم العدد وهي :

١) العد الصم والعد العقلي :

يعتبر العد المدخل الأول لتدريس العدد للأطفال. ولكن هل يؤدي العد إلى إدراك وفهم المقصود بالعدد ؟ . للإجابة عن هذا التساؤل نقول أن كثيراً من الأطفال يرددون ألفاظ العدد:(واحد ، إثنان ، ثلاثة ، أربعة ، .....) قبل دخولهم المدرسة، لذا يعتقد أولياء أمورهم أنهم أصبحوا قادرين على عد الأشياء، وأنهم قد تعلموا العد. ولكن إذا سألنا طفلاً يتراوح عمره ما بين(٤- ٥) سنوات: ما عدد الأشياء التي تمسكها بيدك؟، فإنه يعطي إجابة تقوم على أساس التخمين وليس على أساس من العد الصحيح. وهذا يشير إلى أن الطفل في هذا السن يتعلم العد عن طريق الحفظ الغيبي أو الأصم ولا يتعلمه عن طريق التناظر الأحادي الذي يتم بمقابلة أسماء الأعداد مع الأشياء المراد عدها في مجموعة ما، فالتناظر الأحادي أمر أساسي في تحديد عدد عناصر المجموعة.

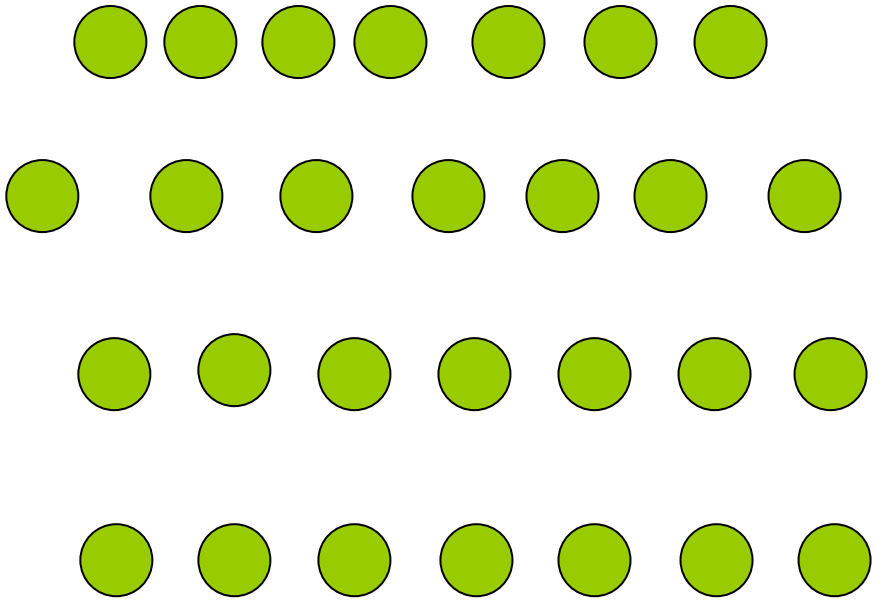
أي أن العد الصم: هو سرد لألفاظ العدد في ترتيب من الذاكرة(واحد ،إثنان ، ثلاثة، أربعة، خمسة ، .....)، أما العد العقلي فهو ربط أسماء الأعداد (واحد ، إثنان ، ثلاثة ، أربعة ، خمسة ، ستة، .....) في تناظر أحادي مع الأشياء في مجموعة ما.

وعند قيام الأطفال بعملية العد العقلي فهذا يعني أنهم تعلموا العد، ولكن ليس معنى ذلك أنهم قد أصبحوا يدركون مفهوم العدد كخاصية من خواص المجموعة، حيث لا يمكنهم

الوصول إلى ذلك قبل أن يصلوا إلى المحافظة على العدد (ثبات العدد)، وإدراك مفهوم المجموعات المتكافئة، والعدد الكمي، وذلك بالرغم من قدرتهم على القيام بعملية العد بصورة صحيحة .

٢) ثبات العدد :

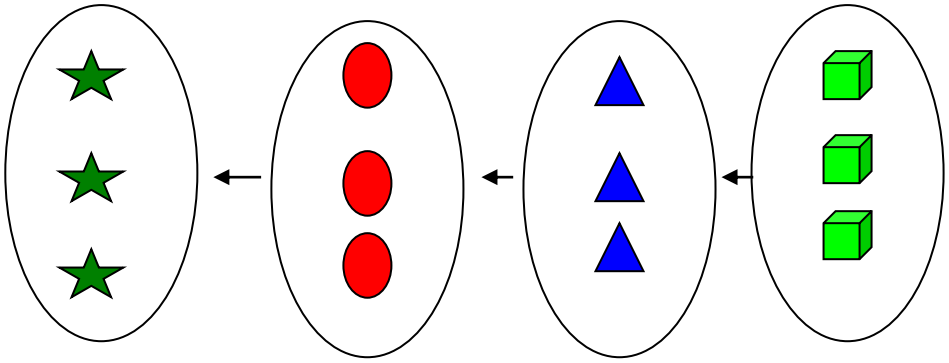
في سن السابعة يدرك الأطفال أن عدد الأشياء في مجموعة ما لا يتغير نتيجة لأي تبديل في ترتيب الأشياء وتنظيمها ، وهذا يعني أنهم قد أصبحوا لديهم القدرة على المحافظة على العدد (ثبات العدد)، حيث يقصد بثبات العددConservation of Number : أن المجموعة تحوي نفس العدد من العناصر مهما اختلف ترتيب العناصر أو الحيز الذي تشغله في المجموعة . أي أنهم يفكروا منطقياً ويدركوا أن العدد هو خاصية للمجموعة لا تتأثر بأي تغير في وضع عناصرها أو نوع تلك العناصر.



في هذه التجربة يركز الطفل هنا على جانب الحيز ويهمل جانب العدد رغم أنه الجانب الأهم ولا يربط بين جانبي العدد والحيز.

٣) المجموعات المتكافئة :

حيث يقصد بالمجموعات المتكافئة : أنها المجموعات التي تحوي كل منها نفس العدد من العناصر بصرف النظر عن اللون أو الشكل أو الحيز الذى تشغله هذه العناصر كما يتضح من الشكل التالى :



٤) العدد الكمى وعدد الرتبة وعدد القياس :

وكذلك يمكنهم معرفة كم الأشياء في مجموعة ما، فهو يستخدم العدد في عد عناصر مجموعة كعد أصابع اليد خمسة وهو ما يسمى بالعدد الكمي للمجموعة (أو العدد الكاردينالي Cardinal Number)، إي إذا كان لدينا مجموعة من الأشياء وسألنا الطفل كم عنصر في هذه المجموعة؟، وكانت إجابته خمس عناصر، فإن العدد خمسة الذي يدل على عدد عناصر المجموعة يسمى العدد الكمي لهذه المجموعة ويعتبر خاصية من خواصها. أي أن العدد الكمي للمجوعة هو: العدد الذي يدل على عدد عناصر المجموعة ويعتبر خاصية من خواصها.

والعدد الكمي للمجوعة يختلف عن عدد الرتبةOrdinal Number ، وهو العدد الذي يحدد ويدل على موقع أو ترتيب عنصر بالنسبة إلي بقية العناصر في المجموعة، فهذا العنصر قد يكون الأول، أو الثاني، أو الثالث، أو الرابع، أو.... ، أو الأخير، بالنسبة للعناصر الأخرى في المجموعة . فالطفل يستخدم العدد في ترتيب الأشياء من اليمين إلى اليسار أو من الأصغر إلى الأكبر(عد د ترتيبي).

ويستخدم العدد كدالة لقياس كمية ما، ويسمى بعدد القياس Measuring Number ، كأن نقول ثلاثة ريالات أو جنيهات، خمسة كيلوا جرامات، عشرة أمتار.

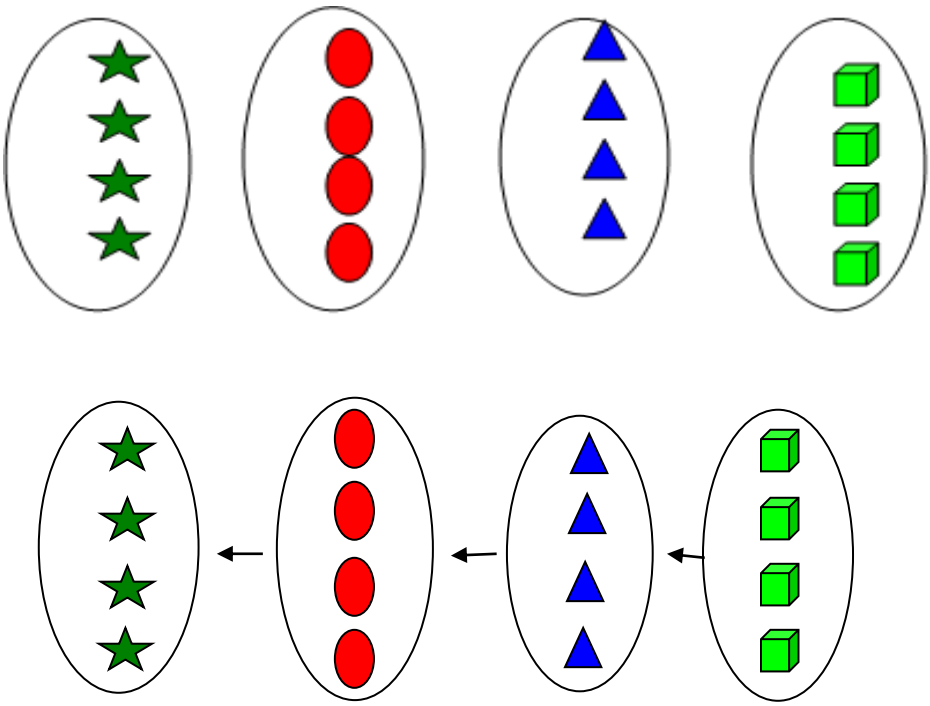
وبالرغم من استخدامات العدد المألوفـة إلا أن العدد ليس بالمفهوم السهل فهو مفهوم مجرد يصعب على الطفل إدراكه ، فالطفل لا يرى العدد ولكن يرى عدد الأشياء ، وهو يكتب الرمز الذي يمثل العدد فهو يكتب (٢) لتمثيل شيئين إلا أن الرمز ليس هو العدد (بل هو تعبير رياضي عن العدد)٠ فالعدد فكرة مجردة (خاصية تربط بين عدة مجموعات) يتوصل إليها التلاميذ عن طريق المجموعات المتكافئة أي التي لها نفس الكثرة من العناصر. فالعدد أربعة مثلاً: هو خاصية مشتركة لجميع المجموعات التي تحوي كل منها أربعة عناصر. وهذه الخاصية تختلف عن الخواص الأخرى لأي من هذه المجموعات كاللون والشكل والحجم والنوع، .....

ثالثاً: مفهوم الأعداد من واحد – تسعة :

مفهوم تعليم الطفل الأعداد الحسية:

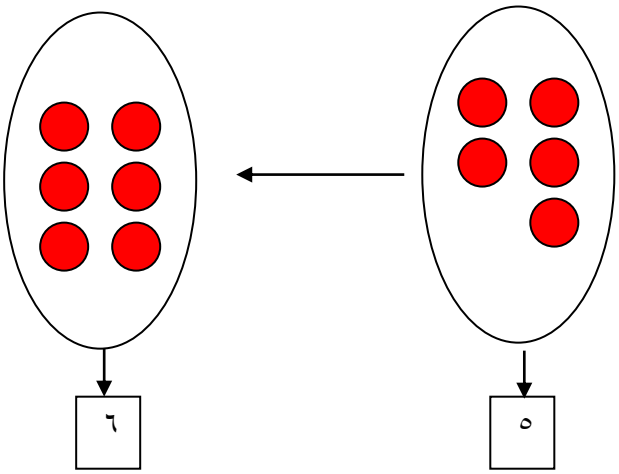
- أن يسمى الطفل الأعداد.
- أن يقارن الطفل بين المجموعات مستخدماً المصطلحات أكثر وأقل.
- أن يربط الطفل الأعداد بمدلولها.
- أن يعد الطفل الأشكال التى أمامه.

من خلال التجارب المختلفة فى تدريس الحساب للأطفال نجد أن هناك اختلافاً بين الدول فى تدريس الأعداد فمنهم من يبدأ بتدريس الععد واحد ثم العدد اثنان ثم العدد ثلاثة ، .... إلى العدد تسعة ، ومنهم من يبدأ بتدريس العدد اثنان قبل العدد واحد لوجود مجموعات زوجية فى الأطفال (عينان ، أذنان ، يدان ، قدمان ، .....) قبل تدريس العدد واحد ثم يدرس العدد واحد وبقية الأعداد ثلاثة إلى تسعة وعلى أية حال فإن المجموعات المتكافئة تكون هى المناسبة لتدريس أى من الأعداد من واحد إلى تسعة



يتضح من الشكل السابق أن جميع المجموعات تحوى كلاً أربعة أشياء بغض النظر عن اختلاف العناصر فى الشكل أو اللون أو الحيز الذى تشغله ومعنى ذلك أن الخاصية الوحيدة المشتركة بين هذه المجموعات هى أن كلاً منها بها أربعة أشياء أى أن العدد ٤ هو خاصية مشتركة بين هذه المجموعات ومن خلال ذلك يتوصل الطفل إلى أن هذه المجموعات تمثل العدد ٤ وهكذا بالنسبة لبقية الأعداد . ولكن يرى البعض أنه من السهل تدريس الأعداد من واحد إلى خمسة عن طريق المجموعات المتكافئة ويفضل تدريس الأعداد من ستة إلى تسعة عن طريق زيادة عنصر إلى مجموعة معلومة.

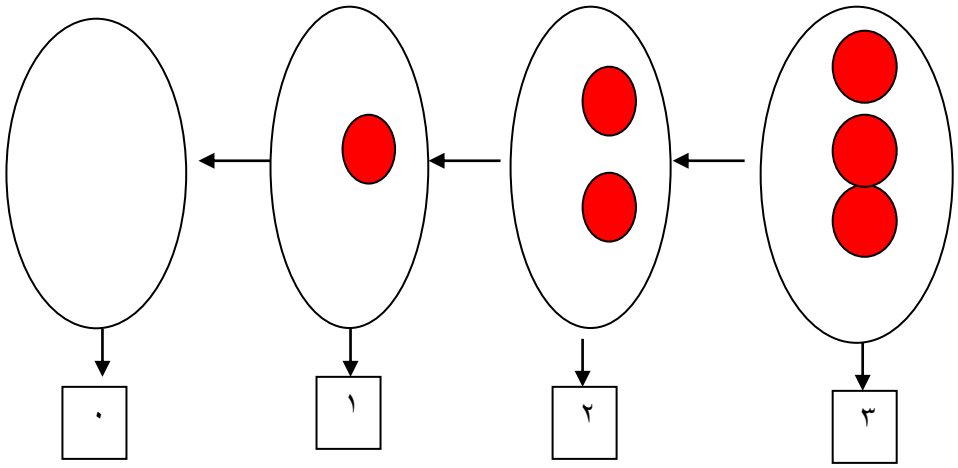
مثال : درس الطفل العدد خمسة عن طريق المجموعات المتكافئة فيمكن للمعلم زيادة عنصر على المجموعة التى تحوى خمسة أشياء فيدرك الطفل أن العدد التالى للـ خمسة فى العد هو الـ ستة فيدرك أن المجموعة الجدية مكونة من ستة أشياء وتمثل العدد ستة كما هو موضح فى الشكل التالى:



ويمكن تكرار ذلك مع بقية الأعداد بزيادة عنصر عن مجموعة معلومة حتى نصل إلى العدد٩

مفهوم الصفر :

من الملاحظ أن مفهوم الصفر يختلف فى تدريسه للأطفال عن مفاهيم الأعداد من ١ ـ ٩ وبالتالى أرجىء تدريسه بعد الانتهاء من تدريس هذه الأعداد ؛ وحيث أنه من الصعوبة بمكان أن يكتشف الطفل أن العدد صفر هو خاصية لجميع المجموعات التى لا تحوى أياً منها أية عناصر . لذا كان من الضرورى أن يدرس مفهوم الصفر عن طريق حذف عنصر من مجموعة معلومة بطريقة متتالية حتى نحصل فى النهاية على مجموعة خالية نعبر عنها بالصفر. كما يتضح من الشكل التاللى :



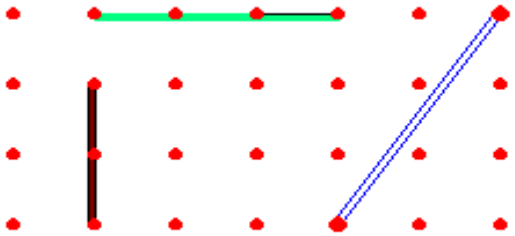
\

الفصل الثاني

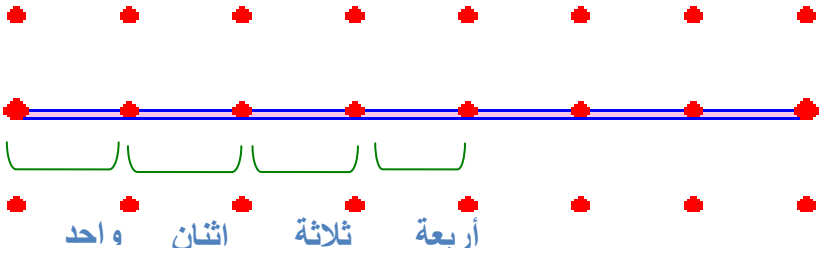
تدريس المحيطات والمساحات
للأشكال الهندسية

تدريس مفهوم القطعة المستقيمة :

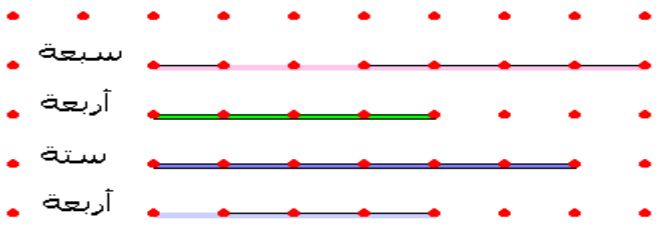
يمكن استخدام اللوحة الهندسية لشرح العديد من المفاهيم في الهندسة، فيمكن تمثيل قطعة مستقيمة على اللوحة لتوضيح معنى وتعريف القطعة المستقيمة للتلاميذ ، كما يوضح ذلك الشكل التالي :



كما يمكن بعد الاتفاق على تحديد وحدة المسافة والتي سنتفق على أنها المسافة الأفقية بين مسمارين متتاليين أو المسافة الرأسية بين مسمارين كذلك – أن يبدأ التلاميذ في حساب أطوال قطع مستقيمة مختلفة ومنها يتدرب على استخدام المسطرة فلا يبدأ العد من النقطة الأولى إنما من النقطة الأولى إلى النقطة الثانية يساوي واحد والشكل التالي يبين ذلك

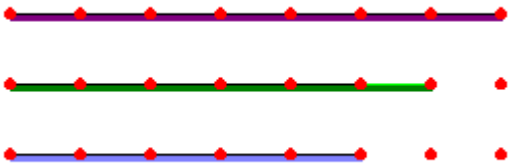


ثم بعد ذلك يمكن أن يبدأ التلاميذ في المقارنة بين أطوال عدة قطع مستقيمة ويتم تحديد الأكبر أو الأصغر أو المتساوية على سبيل المثال :



كما أنه من المقارنة بين أطوال عدد من القطع المستقيمة يتوصل التلاميذ إلى خاصية التعدي في الأطوال ويظهر ذلك في المثال التالي :

قارن بين طولي القطعة المستقيمة



الأولى والقطعة المستقيمة الثانية

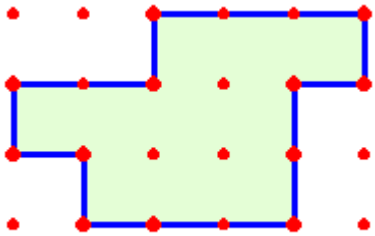
قارن بين القطعة المستقيمة

الثانية والقطعة المستقيمة الثالثة .

قارن بين طول القطعة المستقيمة الأولى وطول القطعة المستقيمة الثالثة ؟ ماذا تستنتج ؟

نستنتج أنه إذا كانت القطعة الأولى أطول من القطعة الثانية والقطعة الثانية أطول من القطعة الثالثة فيمكن استخدام قاعدة الترتيب المنطقى واستنتاج أن القطعة الأولى أطول من القطعة الثالثة أى أنه إذا كان لدينا ثلاث أطوال أ ، ب ، ج وكان أ > ب ، ب > ج فإننا نستنتج أن أ > ج .

حساب المحيطات :



الشكل المجاور يبين قطعة أرض غير منتظمة الشكل ، سار رجل حولها ، هل تستطيع حساب المسافة التي قطعها ؟

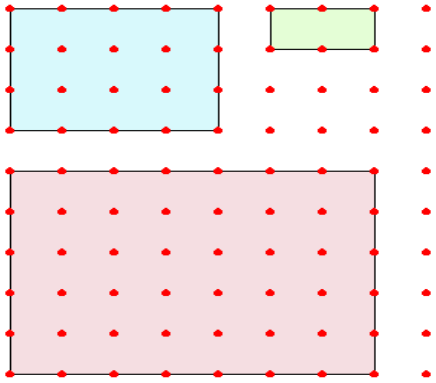
يستطيع التلاميذ إيجاد تلك المسافة بسهولة عن طريق حساب عدد وحدات الطول التي سبق تحديدها وسيجدون أن الناتج مساوياً ١٦وحدة طول .

إن مجموع تلك الأطوال تسمى المحيط ، إذن :

المحيط هو مجموع أطوال الأضلاع

محيط المستطيل

كوّن عدة مستطيلات مختلفة على لوحتك كما في الشكل التالي ثم املأ الجدول التالي وأجب عن السؤال اللاحق :



البيان / الشكل	العرض	الطول	المجموع	المحيط
الأول	١	٢	٣	٦
الثانى	٣	٤	٧	١٤
الثالث	٥	٧	١٢	٢٤

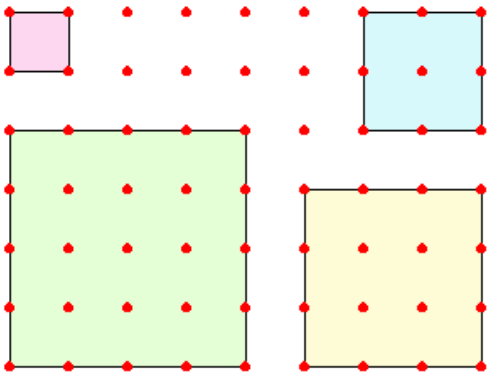
ما العلاقة بين المحيط ومجموع الضلعين في كل مرة ؟

لعلك استنتجت القاعدة التالية :

محيط المستطيل = ٢ (الطول + العرض)

محيط المربع

ماذا يسمى كل من الأشكال في الرسم المجاور ؟ ما طول ضلع كل شكل فيها ؟ املأ الجدول التالي ثم استنتج العلاقة بين طول الضلع والمحيط في كل مرة ؟



الشكل / البيان	الأول	الثاني	الثالث	الرابع
طول الضلع	١	٢	٣	٤
المحيط	٤	٨	١٢	١٦

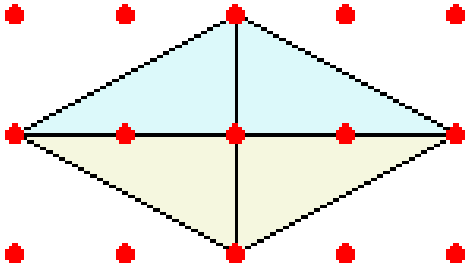
لعلك توصلت إلى العلاقة بين طول ضلع المربع ومحيطه ، وهي :

محيط المربع = ٤ × طول الضلع

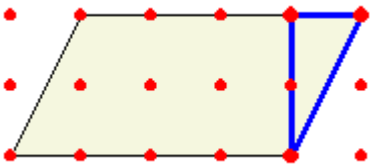
محيط المعين

المعين أضلاعه الأربعة متساوية وهو يشترك مع المربع فى هذه الخاصية وبالتالى فإن

محيط المعين = ٤ × طول الضلع .



محيط متوازى الأضلاع :



ويمكن كذلك حساب محيط متوازى الأضلاع

عن طريق قياس أطوال أضلاعه ومن خلال خصائص

متوازى الأضلاع نستنتج أن :

محيط متوازى الأضلاع = ٢ (طول الضلع الأكبر + طول الضلع الأصغر)

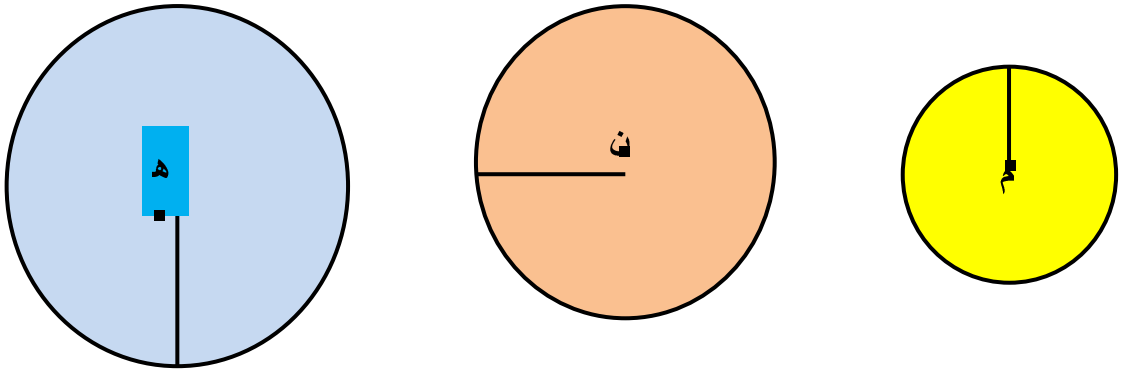
محيط المثلث :

يمكن حساب محيط المثلث من خلال العلاقة التالية :

محيط المثلث = مجموع أطوال أضلاعه

محيط الدائرة :

لديك مجموعة من الدوائر من أسلاك الكهرباء بأنصاف أقطار مختلفة



حدد نصف قطر كل دائرة ثم قص المحيط واحسب طوله بالمسطرة واملأ الجدول التالى

البيان / الشكل	نق	٢ نق	المحيط	طول المحيط / 2 نق
الأول	٢	٤	١٢,٥٧	٣,١٤٢ = ٣,١٤ تقريبا
الثانى	٥	١٠	٣١,٣٩	٣,١٣٩ = ٣,١٤ تقريبا
الثالث	٧	١٤	٤٣,٩٨	٣,١٤١ = ٣,١٤ تقريبا

اقسم طول المحيط على طول القطر . ماذا تلاحظ ؟

نلاحظ أن هناك علاقة ثابتة بين محيط الدائرة وطول قطرها تساوى تقريباً ٣,١٤ وهذه النسبة رمز لها رياضياً بالرمز ط (π) أى أن :

$$\text{ط} = \frac{\text{طول المحيط}}{\text{طول القطر}} = ٣,١٤$$

محيط الدائرة = ٢ ط نق

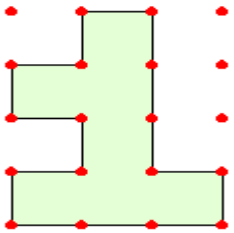
حساب المساحات

عندما نعرّف المساحة فإننا نقول بأنها عدد الوحدات المربعة ، وبالتالي بعد تحديد الوحدة المستخدمة فإن المساحة تصبح هي مجموع تلك الوحدات المربعة

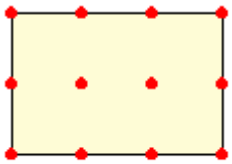
وبالتالي سنتفق على وحدة المساحة المستخدمة وهي المربع الصغير في اللوحة أي المربع الذي يظهر في الجوار .

ويمثل وحدة مربعة واحدة ، وعليه فإن :

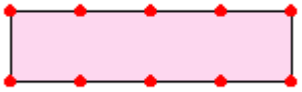
مساحة الشكل (أ) هي أربع وحدات مربعة، بينما الشكل(ب) مساحته تساوي ستة وحدات مربعة، والشكل (ج) مساحته تساوي سبعة وحدات مربعة .



شكل (جـ)



شكل (ب)

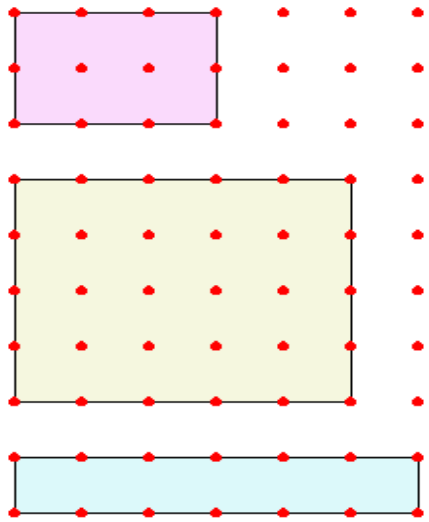


شكل (أ)

مساحة المستطيل:

يطلب المعلم من تلاميذه إنشاء عدة مستطيلات على لوحاتهم أبعادها مثلاً ٢×٣ ، ٤×٥ ، ٦×١ ، كما يوضح ذلك الشكل التالي:

ثم يطلب المعلم من التلاميذ إيجاد مساحة كل مستطيل عن طريق عد المربعات في كل شكل ومعرفة طول المستطيل وعرضه، وتسجيل النتائج في جدول كالتالي :



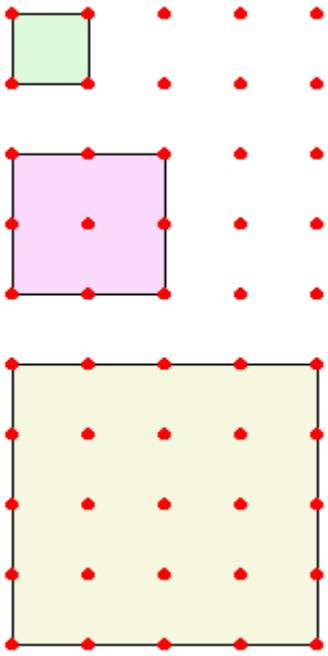
الشكل	الطول ل	العرض	حاصل ضرب الطول × العرض	المساحة
الأول	٣	٢	٦	٦
الثاني	٥	٤	٢٠	٢٠
الثالث	٦	١	٦	٦

يناقش المعلم تلاميذه كي يكتشفوا ويستنتجوا : ماذا تلاحظون من الجدول السابق؟ ما العلاقة بين حاصل ضرب الطول × العرض ومساحة المستطيل؟ لكل من الأشكال السابقة. لعلكم توصلتم إلى العلاقة التالية :

مساحة المستطيل = الطول × العرض

مساحة المربع:

يطلب المعلم من تلاميذه إنشاء عدة مربعات على لوحاتهم أبعادها هي : ١ ، ٢ ، ٤ كما يظهر في الشكل التالي ثم يطلب المعلم من التلاميذ إيجاد مساحة كل مربع عن طريق عد المربعات في كل شكل ومعرفة طول المربع، وتسجيل النتائج في جدول كالتالي :



الشكل	طول الضلع	حاصل ضرب طول الضلع × طول الضلع	المساحة
الأول	١	١	١
الثاني	٢	٤	٤
الثالث	٤	١٦	١٦

يناقش المعلم تلاميذه كي يكتشفوا ويستنتجوا من الجدول السابق ما العلاقة بين حاصل ضرب طول الضلع × طول الضلع ومساحة المربع؟ لكل من الأشكال السابقة.

لعلكم توصلتم إلى العلاقة التالية :

مساحة المربع = طول الضلع × طول الضلع

طريقة أخرى لحساب مساحة المربع :

من النشاط (١) يمكن للتلاميذ أن يستنبطوا قانون حساب مساحة المربع من قانون مساحة المستطيل كالتالي :

بما أن المربع هو مستطيل تساوا بعداه

إذاً: مساحة المربع = مساحة المستطيل

= الطول × العرض

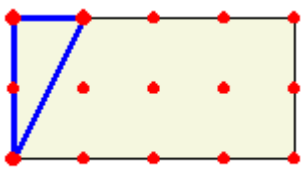
= طول الضلع × طول الضلع

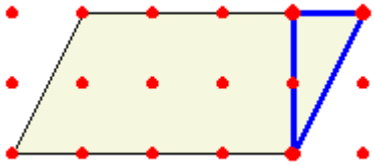
مساحة المربع = طول الضلع × طول الضلع

نشاط (٣) : مساحة متوازي الأضلاع:

يستطيع التلاميذ التعرف على الشكل التالى وأيضاً إيجاد مساحته عن طريق تقسيمه إلى عدد من الأشكال التي سبق له دراستها ويعرف مساحاتها . ولكن سنحاول فيما يلي أن نساعد التلميذ ليكتشف قاعدة لإيجاد مساحة متوازي الأضلاع .

يتم تحديد المثلث كما في الشكل المجاور ، يتم استقطاع هذا المثلث أو نقل المطاط إلى الجهة الأخرى من متوازي الأضلاع كما في الشكل الثاني المجاور (المثلثان المحددان متطابقان لأنهما يساويان نصف المستطيل الذي مساحته وحدتان).





الآن تكوّن لدى التلاميذ مستطيل يستطيعون إيجاد مساحته إذن :

مساحة متوازي الأضلاع = مساحة المستطيل

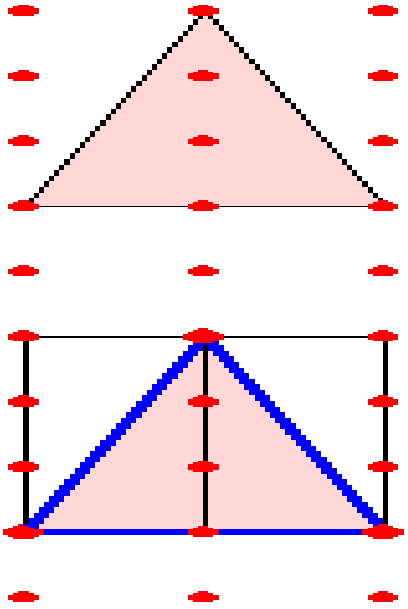
= الطول × العرض

= قاعدة متوازي الأضلاع × ارتفاع المثلث

مســـاحة متوازي الأضلاع = طول القاعدة× الارتفاع

نشاط (٤) : **مساحة المثلث** :

من خلال معرفة التلاميذ بكيفية حســاب مســاحة المســتطيل يمكــنهم حســاب مســاحة المثلــث من خلال علاقته بالمستطيل، حيث يطلب منهم المعلم إكمال شــكل المثلــث إلــى مســتطيل كمــا في الشكل التالي :



ما علاقة المثلث بالمستطيل ؟ ؛ من هذه العلاقة يكتشف التلميذ أن :

مساحة المثلث = نصف مساحة المستطيل

= نصف (الطول × العرض)

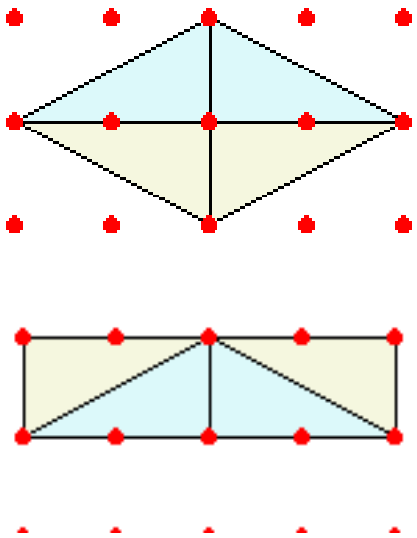
= نصف (القاعدة × الارتفاع)

$$\text{مساحة المثلث} = \frac{\text{طول القاعدة} \times \text{الإرتفاع}}{2}$$

نشاط (٥) : مساحة المعين:

كون على اللوحة الهندسية معيناً موضحاً عليه قطراه الأكبر والأصغر، والآن كيف نحسب مساحته؟ هناك طرق عديدة لحساب مساحة المعين؛ سوف نستخدم بعضها كالتالي :

الطريقة الأولى : يتم استقطاع المثلثين اللذان في الأسفل أي نقل المطاط إلى الأعلى ليكمل الشكل إلى مستطيل وتوجد بعد ذلك مساحته :



مساحة المعين = مساحة المستطيل

= الطول × العرض

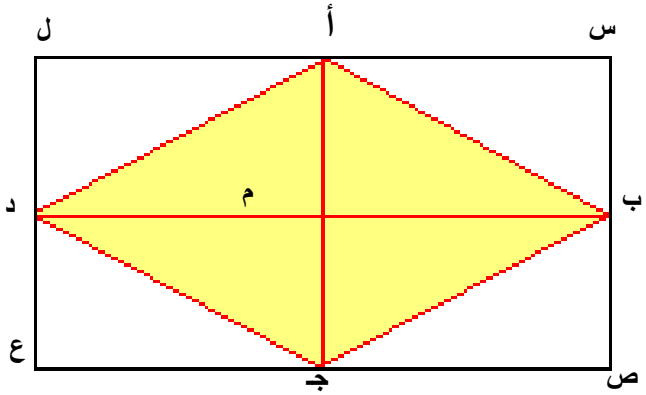
الآن ماذا يمثل كل من الطول والعرض بالنسبة للمعين ؟

إن الطول يمثل القطر الأكبر والعرض يمثل نصف القطر الأصغر.

وعليه فإن :

$$\text{مساحة المعين} = \frac{\text{طول القطر الأكبر} \times \text{طول القطر الأصغر}}{2}$$

الطريقة الثانية : وتتمثل في إيجاد مساحة المعين عن طريق استخدام المطاطات في رسم مستطيل حوله (يحيط به) بحيث تمثل أقطار المعين محاور تناظر للمستطيل كما في الشكل:



كم تمثل مساحة المعين ا ب جـ د بالنسبة لمساحة المستطيل س ص ع ل ؟

مساحة المعين ا ب جـ د = نصف مساحة المستطيل س ص ع ل

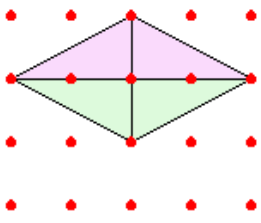
= نصف (الطول × العرض)

وحيث أن: طول المستطيل [س ل] = طول القطر الأكبر للمعين [ب د] وكذلك :

عرض المستطيل [س ص] = طول القطر الأصغر للمعين [أ جـ] وعليه فإن :

$$\text{مساحة المعين} = \frac{\text{طول القطر الأكبر} \times \text{طول القطر الأصغر}}{2}$$

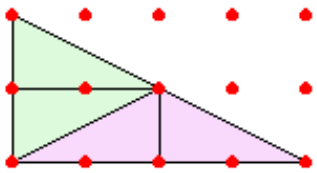
الطريقة الثالثة : وتتمثل في إيجاد مساحة المعين عن طريق استخدام مساحة المثلث والتي سبق للتلاميذ معرفتها وذلك كما يلي



الشكل التالي يوضح معيناً بالإضافة إلى قطريه الأكبر والأصغر

يتم تحويل المثلثين الأسفلين اللذان في المعين ويتم نقلهما إلى الأعلى ليتحول الشكل إلى مثلث كما يوضح ذلك الشكل التالي :

والآن أصبح الشكل عبارة عن مثلث قاعدته تمثل القطر الأكبر للمعين وارتفاعه يمثل القطر الأصغر ، وبالتالي فإن :



مساحة المعين = مساحة المثلث

= نصف (طول القاعدة × الارتفاع)

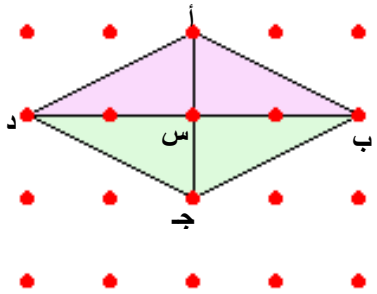
= نصف (طول القطر الأكبر × القطر الأصغر)

إذن :

$$\text{مساحة المعين} = \frac{\text{طول القطر الأكبر} \times \text{طول القطر الأصغر}}{2}$$

الطريقة الرابعة

ويمكن حساب مساحة المعين من خلال تقسيمه إلى مثلثين متطابقين عن طريق الأقطار المتعامدة هما المثلث أ ب د ، والمثلث ج ب د



حيث يلاحظ أن م المعين = ٢ مساحة المثلث أ ب د

= ٢ (نصف طول ب د × طول أ س)

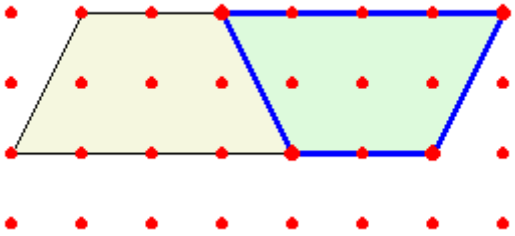
$$\square = \frac{\text{طول القطر الأكبر} \times \text{طول القطر الأصغر}}{2}$$

نشاط (٦) : مساحة شبه المنحرف:

ما اسم الشكل الذي يظهر في الجوار ؟ وكيف تثبت أنه كذلك ؟ بالتأكيد إنه شبه منحرف متطابق الساقين ، وإثبات ذلك هو أن به قطران متطابقان في مستطيلين متطابقين كما يظهر في الشكل الثاني المجاور .

ولإيجاد مساحة شبه المنحرف المتطابق الساقين فإنه يتم تكوين شكلاً آخر مطابق لشبه المنحرف الموجود ليكمل الشكل إلى متوازي أضلاع ؛ ونستطيع إيجاد مساحته كما يظهر في الشكل التالي :

والآن أصبح الشكل متوازي أضلاع ويتكون من شبهي منحرف وعليه فإن:



مساحة شبه المنحرف = نصف مساحة متوازي الأضلاع

= نصف طول القاعدة × الارتفاع

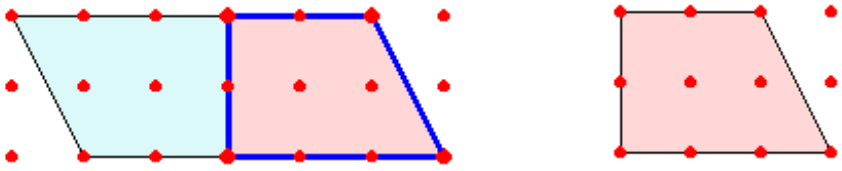
ولكن: قاعدة متوازي الأضلاع = القاعدة الكبرى + القاعدة الصغر

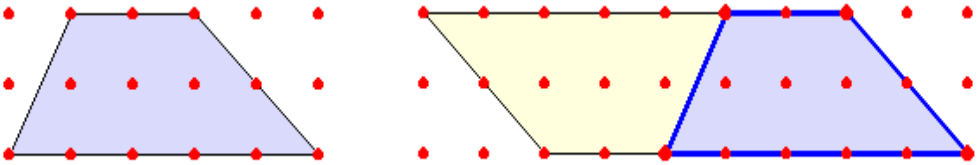
$$\text{مساحة شبه المنحرف} = \frac{\text{مجموع طولى قاعدتيه} \times \text{الإرتفاع}}{2}$$

شبه المنحرف قائم الزاوية

والآن : هل تنطبق هذه القاعدة على شبه المنحرف القائم الزاوية ، وشبه المنحرف غير متطابق الساقين ؟

يتم عمل نفس الخطوات السابقة مع هذين الشكلين ، أي إضافة شكلاً آخراً مطابق له ثم إيجاد مساحته ، والأشكال التالية تبين ذلك :





شبه المنحرف غير متطابق الساقين

إذن في جميع أنواع شبه المنحرف يحول الشكل إلى متوازي أضلاع عن طريق إضافة شبه منحرف آخر مطابق له وبالتالي تكون :

مساحة شبه المنحرف = نصف مساحة متوازي الأضلاع

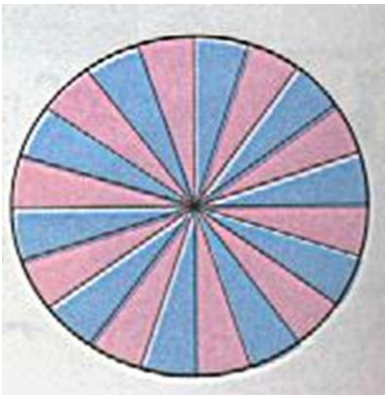
مساحة شبه المنحرف = نصف طول القاعدة × الارتفاع

إذن :

$$\text{مساحة شبه المنحرف} = \frac{\text{مجموع طولى قاعدتيه} \times \text{الإرتفاع}}{2}$$

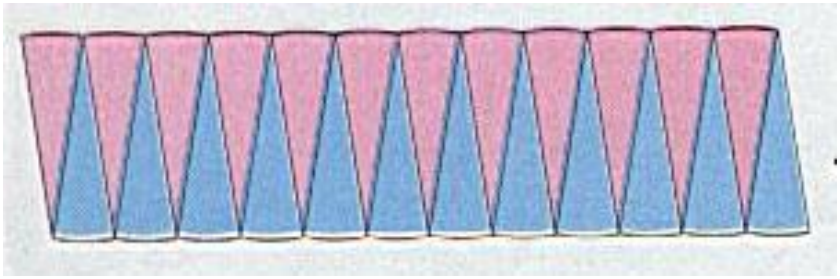
نشاط (٧) : مساحة الدائرة :

احضر قرص دائري من الفلين ثم قسمه بالأقطار إلى أجزاء متساوية، ثم لون نصف عدد الأجزاء باللون الأحمر والنصف الآخر باللون الأزرق بالتبادل كما بالشكل التالي :



قص الأجزاء بالمقص وأعد ترتيبها بحيث تكون الأجزاء الملونة بالأحمر رؤسها إلى أسفل والأجزاء الملونة بالأزرق رؤسها إلى أعلى بالتبادل كما بالشكل التالي :

نق



ط نق = (نصف محيط الدائرة)

الشكل المتكون عبارة عن متوازي أضلاع طول قاعدته تساوي نصف محيط الدائرة (ط نق) وارتفاعه يساوي نصف قطر الدائرة (نق) .

إذاً مساحة الدائرة = مساحة متوازي الأضلاع

= طول القاعدة × الارتفاع

= ط نق × نق = ط نق٢

أي أن : مساحة الدائرة = ط نق^{٢}

الفصل الثالث

طرق تدريس الرياضيات

طرائق التدريس

وتعني الآليات التي تنفذ بها عملية التعليم ،وبعبارة أخري الجهود التي يبذلها المعلمون من أجل تقويم الخبرات التعليمية إلى تلاميذهم علي النحو الذى يرجى معه تحقيق الأهداف التعليمية علي أفضل وجه ممكن.

وهذه الأساليب تجمع بين النظريات التعليمية والخبرات التعليمية في نفس الوقت ،من أجل تقديم بعض الأفكار والإرشادات التي توضح للمعلم مجموعة من الطرق التي يمكنه أن يسلكها أثناء عملية التعليم.

وتمثل طريقة التدريس مرحلة مهمة من مراحل التخطيط للدرس لأنها توضح أسلوب المعلم فى توظيف المحتوى والوسائل والأنشطة وأساليب التقويم فى تحقيق الأهداف التدريسية للدرس . وهذا يتطلب أن يقوم المعلم بترجمة الدرس إلى مجموعة من المواقف والخبرات التعليمية التى يجب تقديمها للتلاميذ حتى يتم تحقيق الأهداف المنشودة وفى هذا العنصر يصف المعلم كيفية سير التلاميذ لإكتساب المعلومات الضرورية والأنشطة التى يمارسونها وصولاً لتحقيق الأهداف ، ومن البديهى أن يختلف كل من طرق التدريس والأنشطة من درس لآخر بإختلاف الأهداف التى يسعى إلى تحقيقها وطبيعة كل درس وكل نوعية من التلاميذ .

وتتنوع طرق التدريس بحسب الهدف منها والجهد الذى يبذل من قبل المعلم والمتعلم ، وبوجه عام تنقسم إلى :

١) طرق قائمة على جهد المعلم وتسمى بطرق التدريس المباشر مثل المحاضرة وخرائط المفاهيم .

٢) طرق قائمة على الجهد المشترك بين المعلم والمتعلم مثل المناقشة ، حل المشكلات ، العروض العملية .

٣) طرق قائمة على جهد المتعلم مثل التعلم التعاونى ، التعلم الذاتى ، المساجلة الحلقية

معايير اختيار طريقة التدريس :

- أن تقوم على اساس نشاط التلاميذ وحيويتهم فى عمية التعليم والتعلم .
- أن تكون مناسبة لمستوى نضج التلاميذ .
- أن تراعى الفروق الفردية بين التلاميذ .
- أن تثير دافعية التلاميذ .
- أن تكون متسقة مع أهداف الدرس بما يساعده على تحقيقها بإختلاف مجالاتها ومستوياتها .
- أن تتناسب مع أعداد الطلاب فى الفصل الدراسي .
- أن تشجع وتعطى الفرصة للتلاميذ للقيام بأنشطة وأعمال فردية أخرى وجماعية .
- أن تحقق استمالة ميول الطلاب وتشجعهم على المشاركة فى الدرس .
- أن تحقق اكتساب الطلاب للمفاهيم وتنمى مهاراتهم كما تساعدهم على تبنى اتجاه ايجابى نحو المادة .
- أن تناسب الإمكانات المتاحة بالمدرسة .

مثال لطريقة قائمة على جهد المعلم :

طريقة الإلقاء :

هى إخبار الطلاب بالعلومات والمعرف والمهارات المرتبطة بالدرس .

خطوات تنفيذ طريقة الإلقاء أثناء التدريس :

١. توضيح أسس الموضوع الجديد الذي سيقوم بشرحه ، ومدى علاقته بما سبق
٢. مستوى من يحاضر لهم ، فلا تكون اللغة رفيعة عالية المستوى ، فيتعذر على التلاميذ متابعته ،ولا يفهمون شرحه ، ولا أن تكون هابطة المستوى مبتذلة ، فيستخفون به ، بل أن تكون كلماته واضحة المخارج ، سليمة النطق ، وأن يتحدث بهدوء وبصوت معقول ومناسب .
٣. التمهيد لموضوع المحاضرة (التهيئة الحافزة) اللازمة والمناسبة لشد انتباه التلاميذ له فيتابعنه بشوق وبشغف.
٤. خلال العرض يراعي المعلم الربط الواجب لجميع جوانب الموضوع ، وربطه بكل الموضوعات ذات الصلة كلما كان مناسباً لتحقيق ذلك ، وينبغي ألا يترك أية فرصة في المحاضرة دون استغلالها ، لكن عدم الاستطراد المبالغ فيه ، فإعادة وتكرار نفس المعاني ، والوقوف عند نقطة واحدة وعدم تجاوزها ، يجعل التلاميذ شاردين بعيداً عن حجرة الصف ، وسيملون المحاضرة لأن المعلم لم يأت بجديد .
٥. توزيع الوقت على نقاط الدرس أمر مهم جداً، مع مراعاة الأهمية النسبية لكل نقطة، وبذلك يتحاشى المغالاة في تفسير نقطة على حساب بقية النقاط. أخرى . .
٦. في النهاية يناقش المعلم التلاميذ في كل ما تحدث فيه ليتأكد أنهم فهموا ما قصده من شرحه ، وليقف على ما لم يستطع التلاميذ فهمه فيعيد شرحه ، بمعنى يجب ألا ينهي المحاضرة دون التأكد من فهم ومتابعة نسبة كبيرة جداً من التلاميذ .

<u>وهناك مقترحات لتحسين مهارة الإلقاء تتمثل فيما يلى :</u>

- الإلقاء يكون باللغة العربية الفصحى السليمة .
- إعداد خطة تدريسية تتضمن (النقاط الرئيسة ــ النقاط الفرعية ــ الأمثلة التطبيقات) .

- ملاءمة الإلقاء لمستوى الطالب وللمادة التعليمية .
- تقسيم الموضوع إلى أجزاء مكتوبة على السبورة .
- تقصير وقت الإلقاء (فهناك طلاب يوصفوا بأنهم بطيئوا التعلم لايستطيعون التركيز لأكثر من عشرين دقيقة) .
- تجنب الدخول فى نقاط فرعية مما يؤدى إلى حدوث تشويش فى عناصر الدرس الرئيسة والفرعية .
- مزج الإلقاء بالمناقشة لأن هناك طالب يتعلم أسرع إذا كانت هناك مناقشة .

أساليب الإلقاء :

١) أسلوب المحاضرة :

هو إلقاء الدرس على الطلاب وهم جالسون فى مقاعدهم وهو أسلوب لا يناسب الأطفال الصغار لأنه يضعف التركيز ولا بطيئ التعلم ويمكن تحسينه من خلال :

- السيطرة الكاملة على أركان المادة العلمية .
- مناقشة المعلم للطلاب فى كل ما تحدث فيه .
- تحاشى المغالاة فى تفسير نقطة على بقية النقاط الأخرى .
- استعمال الرسوم التوضيحية والوسائل التعليمية (لتوفير الوقت) .
- وتنويع نبرات الصوت لجذب الانتباه بما يتناسب مع أهمية الموضوع .

٢) أسلوب العرض القصصى :

هى عرض للحقائق فى صورة مواقف يتفاعل معها الطالب ليعيش فى طياتها أو يعيش الموقف فى عقله وهو أسلوب يناسب أطفال الروضة وأطفال المرحلة الإبتدائية .

والغرض منها إثارة دافعية التلاميذ نحو التعلم ، توصيل المعلومة بطريقة شيقة ، وله شكلان :

- صياغة المحتوى فى صورة أحداث على ألسنة بعض الشخصيات.
- تدريس القصة نفسها على لسان المعلم .

٣) أسلوب الوصف :

- هو إيضاح ظاهرة لا تقع تحت حواس الطلاب . مثل وصف حال المؤمنين والكافرين يوم القيامة (حدث مستقبلى) ، وصف الغزوات الإسلامية (ظاهرة سابقة) .
- هو استناد المعلم إلى توضيح الظواهر والأحداث الجديدة من خلال الوصف .

٤) أسلوب الشرح :

هو تفسير المعلومات الجديدة بناءً على معلومات سابقة أو الربط بين درس حالى ودرس سابق مرتبط به بما يجعل الدرس مشوقاً والمعلومات حية . والغرض منه تثبيت المعلومة فى أذهان الطلاب ــ تعويد الطلاب على التأمل والتفكير

مثال لطريقة قائمة على الجهد المشترك بين المعلم والطالب :

طريقة المناقشة :

هي لون من الحوار الشفوي بين المعلم والتلاميذ على صورة أسئلة وأجوبة ، شرط أن يؤدي الحوار إلى الوصول إلى المعلومات والمفاهيم الرئيسة لموضوع المناقشة ،أو اكتشافهم حقائق جديدة.

خطوات تنفيذ أسلوب المناقشة أثناء التدريس :

- طرح المعلم لقضية ما تهم التلاميذ، أو تشغل المجتمع، ثم يناقش التلاميذ في هذه القضية، ومن خلال المناقشة تـُطرح تساؤلات واستفسارات ، يجيب عليها المعلم والتلاميذ .
- قد يترك المعلم للتلاميذ الفرصة لبحث المشكلة، ويزودهم بالمصادر والمراجع التي تتناول المشكلة،أو الرجوع إلى المسؤولين ممن لهم اهتمامات بالمشكلة،ثم يختار المعلم التلاميذ الذين سيتولون زمام المناقشة اختيارا دقيقاً .
- قد تقوم المناقشة بعد أن يكلف المعلم التلاميذ بقراءة أحد الدروس أو الموضوعات في كتاب مدرسي أو مرجع خارجي. وميزتها أن كل تلميذ سيقرأ الموضوع بطريقته الخاصة، وبالتالي سيعتمد على نفسه في فهم جوانب الموضوع،وخلال المناقشة (بين المعلم والتلاميذ، والتلاميذ أنفسهم) ستتفق جوانب ومعلومات أخرى عن الموضوع ، لذا سيستفيد التلميذ من هذه الطريقة إذا مارسها بشكل فاعل .

ولكي تكون طريقة المناقشة أكثر فاعلية، على المعلم مراعاة ما يأتي:

- تشجيع التلاميذ على القراءة مع توضيح أهمية الفهم والتركيز والتدقيق أثناء القراءة
- مناقشة جميع التلاميذ- بدون استثناء- بما يقرأون ، وتكون المناقشة بطريقة منظمة وهادفة.
- على المعلم تكليف التلاميذ المبرزين بقراءة موضوعات إضافية شرط مناقشتهم فيها بجدية فيستفيد بقية التلاميذ.
- وضع الضمانات الكفيلة بحفظ النظام أثناء المناقشة .
- إجراء المناقشة بشكل يتناسب ومستوى التلاميذ.

- صياغة الأسئلة بطريقة جيدة و واضحة ، ومتدرجة الصعوبة، ومناسبة للهدف ومستوى الطلاب والزمن، ومثيرة للتفكير وليست صعبة أو تافهة، وخالية من الأخطاء اللغوية والعلمية .
- التأكد من سماع جميع التلاميذ للحوار الذي يدور خلال المناقشة.
- إتاحة الفرصة لجميع التلاميذ للتفكير في إجابة أسئلة المناقشة وتشجيعهم على تقديم إجابات صحيحة
- ألا ينفرد بالمناقشة زمرة معينة من التلاميذ دون غيرها.
- عدم ترك أية أسئلة يطرحها التلاميذ دون الإجابة عنها.

مثال لطريقة قائمة على جهد المتعلم :

طريقة المساجلة الحلقية :

هى طريقة يقوم فيها المعلم بتقسيم التلاميذ فى صورة مجموعات صغيرة ويجلسون فى صورة حلقية ، ويطرح سؤالاً لاستمطار الأفكار قد يكون مكتوباً أو مصوراً أو شفوياً ، ثم يشارك جميع أفراد كل مجموعة فى طرح أفكارهم شفوياً وتسجيلها كتابياً بالتدوير واحداً تلو الآخر .

خطوات تنفيذ طريقة المساجلة الحلقية :

تظهر فى شكلين وهما :

١) المساجلة الحلقية الشفوية وفيها يبدى التلاميذ أفكارهم وآراءهم بطريقة شفوية وتتلخص خطواتها فيما يلى :

- تقسيم التلاميذ إلى مجموعات رباعية أو أكثر حسب عددهم فى الموقف التعليمى وبطريقة تراعى الفروق الفردية بينهم .
- يطرح المعلم سؤالاً أو يثير مشكلة أو قضية تثير تفكير لدى التلاميذ .
- يستمع التلاميذ إلى السؤال جيداً .
- يفكر التلميذ بجميع الاجابات المناسبة .

- يشارك التلميذ بالإجابة عن السؤال عندما يحين دوره بصوت مسموع .
- يستمع التلميذ جيداً لكل إجابة يشارك بها تلميذ زميله فى المجموعة .
- يشارك التلميذ بأية إضافة على الإجابات عندما يأتى دوره مجدداً أثناء اكتمال الحلقة
- يستمر التلميذ بتقديم إجابة واحدة على الأقل عندما يحين دوره حتى ينقضى الوقت .

٢) المساجلة الحلقية الكتابية : وفيها يسجل التلاميذ أفكارهم وآراءهم بطريقة كتابية وتتلخص خطواتها فيما يلى :

- تقسيم التلاميذ إلى مجموعات رباعية أو أكثر حسب عددهم فى الموقف التعليمى وبطريقة تراعى الفروق الفردية بينهم .
- طرح أو كتابة السؤال أو الموقف على ورقة أو على السبورة .
- توزيع ورقة واحدة يشارك فيها جميع أفراد المجموعة الواحدة .
- إعطاء التلاميذ وقت انتظار بسيط للتفكير فى إجابة السؤال .
- السماح للتلميذ الأول بكتابة إجابته فى الورقة عندما يحين دوره ويتحدث بصوت مسموع لأفراد المجموعة ، ثم يمررها لزميله .
- إعطاء التلميذ الثانى فى المجموعة الفرصة لقراءة إجابة زميله وإضافة ما يراه مناسباً عليها دون تعديل للأخطاء أو انتقاد أو تقييم .
- السماح بتمرير الورقة على التلاميذ فى المجموعة الواحدة وإضافة اجابات جديدة على الإجابات السابقة .
- عرض الإجابات أمام التلاميذ جميعاً .
- مناقشة الإجابات من قبل جميع التلاميذ .

الفصل الرابع

تدريس الأنظمة العددية

يلاحظ في كثير من اللغات أن لأصول الكلمات العددية علاقة بالجسم. فكلمة Digi التي هي كلمة إنجليزية معناها " إصبع " ؛ والكلمة الإندونيسية Lime التي معناها " خمسة " تعني أيضاً " اليد " ؛ والكلمة الازتيكية القديمة Matlactil معناها " يدان اثنان " و " عشرة " في آن واحد. والمتتبع لتاريخ الرياضيات يرى أن الإنسان في معظم الحضارات القديمة قد توصل إلى العدد ١٠ كأساس للعد معتمداً في ذلك على عدد أصابع كلتا يديه . وكلمتا " شخص كامل " في عدد كبير من اللغات تعنيان أيضاً كلمة " عشرين " ؛ وهذا يفسر استخدم البعض للعدد ٢٠ كأساس للعد اعتماداً على أصابع اليدين والقدمين معاً

كما استخدم البعض العدد ١٢ كأساس للعد اعتماداً على أن السنة إثنى عشر شهراً ونحن مازلنا نستخدم هذا النظام فالدسته (الدرزن) ١٢ شيء، القدم ١٢ بوصة، اليوم ١٢ ساعة . واستخدم البابليون والآشوريون العدد ٦٠ كأساس للعد ونحن مازلنا نستخدم هذا النظام لقياس الزوايا فالدائرة مقسمة إلى ٣٦٠ درجة والدرجة ٦٠ دقيقة والدقيقة ٦٠ ثانية ، وفي قياس الزمن نخلط بين النظام الإثنى عشري والنظام الستيني فاليوم ١٢ ساعة والساعة ٦٠ دقيقة والدقيقة ٦٠ ثانية .

ويرى (جون ما كليش John McLeish ، ١٩٩٩ : ٢١) في كتابه " العدد من الحضارات القديمة حتى عصر الكمبيوتر " ؛ أن معظم الأنظمة العددية تكرارية، بمعنى أنها تذهب إلى نقطة معينة، كأن تكون عشرة في النظام العشري، ثم تبدأ ثانية بإضافة الكلمات من واحد إلى عشرة كلاحقة لأساس النظام العدى.

النظام العشري :

يعتبر هذا النظام هو النظام السائد في تعليم الرياضيات في معظم أنحاء العالم. وهو نظام عدى تكراري ٠ تجميعي) أساسه ١٠ وأرقامه هي : ٠ ، ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤

، ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩ وإذا وجدنا عدد أكبر من ٩ في منزلة ما نحمله بواحد إلى المنزلة التي تليها، حيث أن قيمة كل منزلة في هذا النظام تساوي عشرة أضعاف المنزلة التي تسبقها مباشرة.

أي تكون قيم المنازل كالتالي : ٠١٠ ، ١١٠ ، ٢١٠ ، ٣١٠ ، ..... . ويدرس باستخدام قطع دينز للأساس ١٠ .

نظم عدية بأسس تختلف عن عشرة :

بعد وضوح فكرة النظام العشري ومع تطور طرائق تدريس الرياضيات، يرى كثير من المربين إدخال أنظمة عددية أخرى في المناهج الدراسية بدءاً من المرحلة الابتدائية؛ وذلك لتنمية التفكير الرياضي والخروج من النمطية في التفكير حسب مسار واحد من خلال العمليات على النظام العشري فقط، بالإضافة إلى أن البرمجة على الكمبيوتر تعتمد على كتابة الأعداد بالنظام العشري ولكن الكمبيوتر يحول هذه الأعداد إلى أعداد مكتوبة بالنظام الثنائي قبل معالجتها.

ومن ثم يجب أن يلم المتعلم بنظام العد الثنائي وبعض الأنظمة العددية الأخرى وارتباط كل منها بالنظام العشري، ومن أمثلة هذه النظم ما يلي :

١) **النظام الخماسي** :

هو نظام عددي أساسه ٥ وأرقامه هي : ٠ ، ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ وإذا وجدنا عدد أكبر من ٤ في منزلة ما نحمله بواحد إلى المنزلة التي تليها ، حيث أن قيمة كل منزلة في هذا النظام تساوي خمسة أضعاف المنزلة التي تسبقها مباشرة .

أي تكون قيم المنازل كالتالي : ٠٥ ، ١٥ ، ٢٥ ، ٣٥ ، ..... .

ويمكن التحويل من النظام الخماسي إلى النظام العشري والعكس كالتالي

مثال : حول العدد (٢١٤)٥ إلى النظام العشري .

$$(٢١٤)_{٥} = ٤ \times ٠٥ + ١ \times ٥^{١} + ٢ \times ٥^{٢}$$

$$= ٤ \times ١ + ١ \times ٥ + ٢ \times ٢٥$$

$$= ٤ + ٥ + ٥٠ = (٥٩)_{١٠}$$

ولتحويل أي عدد من النظام العشري إلى النظام الخماسي نقسم على ٥ ونستخدم خوارزمية البواقي.

مثال : حول العدد (٥٩)١٠ إلى النظام الخماسي .

٥٩ ÷ ٥ = ١١ والباقي ٤

١١ ÷ ٥ = ٢ والباقي ١

٢ ÷ ٥ = ٠ والباقي ٢

أي أن (٥٩)١٠ = (٢١٤)٥

ويمكن إجراء العمليات الرياضية الأربعة على هذا النظام كالتالي :

- عملية الجمع : (٢٣٤)٥ + (٢٢٣)٥ = (١٠١٢)٥
- عملية الطرح : (٣١٤)٥ − (١٣٢)٥ = (١٣٢)٥
- عملية الضرب : (٣١٢)٥ × (٣٢)٥ = (٢١٠٣٤)٥
- عملية القسمة : (٣٣١)٥ ÷ (١٢)٥ = (٢٣)٥

٢) النظام الرباعي :

هو نظام عددي أساسه ٤ وأرقامه هي : ٠ ، ١ ، ٢ ، ٣ وإذا وجدنا عدد أكبر من ٣ في منزلة ما نحمله بواحد إلى المنزلة التي تليها ، حيث أن قيمة كل منزلة في هذا النظام تساوي أربعة أضعاف المنزلة التي تسبقها مباشرة .

أي تكون قيم المنازل كالتالي : ٠٤ ، ١٤ ، ٢٤ ، ٣٤ ، ..... .

ويمكن التحويل من النظام الرباعي إلى النظام العشري والعكس كالتالي

مثال : حول العدد (٢٣٣)٤ إلى النظام العشري .

$$(٢٣٣)_٤ = ٣ \times ٤^٠ + ٣ \times ٤^١ + ٢ \times ٤^٢$$

$$= ٣ \times ١ + ٣ \times ٤ + ٢ \times ١٦$$

$$= ٣ + ١٢ + ٣٢ = (٤٧)_{١٠}$$

ولتحويل أي عدد من النظام العشري إلى النظام الرباعي نقسم على ٤ ونستخدم خوارزمية البواقي.

مثال : حول العدد (٤٧)١٠ إلى النظام الرباعي .

٤٧ ÷ ٤ = ١١ والباقي ٣

١١ ÷ ٤ = ٢ والباقي ٣

٢ ÷ ٤ = ٠ والباقي ٢

أي أن $(٤٧)_{١٠} = (٢٣٣)_٤$

ويمكن إجراء العمليات الرياضية الأربعة على هذا النظام كالتالي :

- **عملية الجمع :** $(٣٢١)_٤ + (١٣٢)_٤ = (١١١٣)_٤$
- **عملية الطرح :** $(٣١٢)_٤ - (١١٣)_٤ = (١٣٣)_٤$

- عملية الضرب : (٣٢)٤ × (١٢)٤ = (١٠٠٢)٤
- عملية القسمة : (١٠٠٢)٤ ÷ (٢٣)٤ = (١٢)٤

٣) النظام الثنائي :

هو نظام عددي أساسه ٢ وأرقامه هي : ٠ ، ١ وإذا وجدنا عدد أكبر من ١ في منزلة ما نحمله بواحد إلى المنزلة التي تليها ، حيث أن قيمة كل منزلة في هذا النظام تساوي اثنان أضعاف المنزلة التي تسبقها مباشرة .

أي تكون قيم المنازل كالتالي : ٠٢ ، ١٢ ، ٢٢ ، ٣٢ ، ..... .

ويعد النظام الثنائي من أهم الأنظمة العددية حالياً لاستخدامه في جميع لغات البرمجة في الكمبيوتر. ويستخدم الكمبيوتر نظام العد الثنائي لأن عمله على " المفاتيح " Switchesالتي يمكن لكل منها أن يأخذ إحدى وضعين : إما ON أي " مفتوح " أو OFF أي " مغلق " . وهكذا يستخدم الكمبيوتر رقمين فقط هما (١) وتمثله الحالة ON و(٠) وتمثله حالة الـ OFF . والفرد الذي يستخدم الكمبيوتر يستعمل عادة الأعداد المكتوبة بالنظام العشري ولكن الكمبيوتر يحول هذه الأعداد إلى أعداد مكتوبة بالنظام الثنائي قبل معالجتها (جون ما كليش John McLeish ، ١٩٩٩ : ٢٦٢) .

ويبين الجدول التالي الأرقام العشرية من ٠ – ٩ ومكافئاتها في النظام الثنائي :

النظام العشري	٠	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
النظام الثنائي	٠	١	١٠	١١	١٠٠	١٠١	١١٠	١١١	١٠٠٠	١٠٠١

ويمكن التحويل من النظام الثنائي إلى النظام العشري والعكس كالتالي :

مثال : حول العدد (١٠١١)٢ إلى النظام العشري .

(١٠١١)٢ = ١ × ٢٠ + ١ × ٢١ + ٠ × ٢٢ + ١ × ٢٣

= ١ × ١ + ١ × ٢ + ٠ × ٤ + ١ × ٨

= ١ + ٢ + ٠ + ٨ = (١١)١٠

ولتحويل أي عدد من النظام العشري إلى النظام الثنائي نقسم على ٢ ونستخدم خوارزمية البواقي .

مثال : حول العدد (١١)١٠ إلى النظام الخماسي .

١١ ÷ ٢ = ٥ والباقي ١

٥ ÷ ٢ = ٢ والباقي ١

٢ ÷ ٢ = ١ والباقي ٠

١ ÷ ٢ = ٠ والباقي ١

أي أن (١١)١٠ = (١٠١١)٢

ويمكن إجراء العمليات الرياضية الأربعة على هذا النظام كالتالي :

- **عملية الجمع :** (١١٠١)٢ + (١١٠١١)٢ = (١٠١٠٠٠)٢
- **عملية الطرح :** (١٠١١)٢ – (١١٠)٢ = (١٠١)٢
- **عملية الضرب :** (١١٠١)٢ × (١١١)٢ = (١٠١١٠١١)٢
- **عملية القسمة :** (١٠١٠١)٢ ÷ (١١)٢ = (١١)٢

الفصل الخامس

تقويم تعليم وتعلم الرياضيات

مقدمة :

يحتل التقويم مكانة كبيرة في العملية التعليمية بكافة أبعادها وجوانبها ، نظرا لأهميته في تحديد مقدار ما يتحقق من الغايات والأهداف التربوية والسلوكية المنشودة والتي ينتظر منها أن تنعكس إيجابيا علي الطالب والعملية التعليمية سواء بسواء .

إن عملية التقويم في تعليم وتعلم الرياضيات يجب أن تكون جزءا متكاملا من العلمية التعليمية لأنها تقدم كلا من التغذية الراجعة Feed Back والتغذية الأمامية Feed Forward مما يزيد من دافعية الطلاب للتعلم . ونظرا للتطور المتنامي والمتلاحق في المعلومات والحقائق العلمية والرياضية التي فرضها عصر المعلومات والتكنولوجيا الذي نعيشه الآن والذي يؤثر بالتبعية علي تغيير وتطوير المناهج الدراسية وطريقة تقديم المعلومات بها بطريقة تساعد الطلاب علي التفكير في هذه المعلومات واكتشاف العلاقات بينها وربطها بوعي في البنية المعرفية ، وهذا لا يتم بدون تقويم شامل ومستمر لجميع مدخلات ومخرجات العملية التعليمية وما يؤثر فيها . من هنا يأتي تطوير أساليب التقويم في تعليم وتعلم الرياضيات كضرورات حتمية ، باعتباره عملية تشخيصية وقائية علاجية تؤدي إلي تحسين وتطوير عمليتي التعليم والتعلم .

الفرق بين القياس والتقييم والتقويم :

يفرق التربويون بين ثلاثة مفاهيم عند تناول أساليب التقويم وهي القياس والتقييم والتقويم :

- القياس Measurement : في التربية هو عملية تحديد القيمة الرقمية (الكمية) التي يحصل عليها الطالب في الاختبار (حيث يقصد بالاختبار أنه أسلوب منظم لمقارنة أداء شخص أو مجموعة من الأشخاص طبقا لمستوى معين من الأداء) ، وعليه يصبح القياس عملية تعني بالوصف الكمي للسلوك والأداء .
- أما التقييم Assessment : فهو عملية جمع المعلومات وتركيبها وتفسيرها للمساعدة علي اتخاذ القرار .
- ولكن التقويم Evaluation : يقصد به الحكم علي مدى تحقق الأهداف التي وضع المنهج من أجلها . أو هو مجموعة الأحكام التي نزن بها جوانب عملية التدريس ، لتخصيص نواحي القوة والضعف بقصد اقتراح الحلول التي تصحح مسارها . أي الحكم علي مستوى ما وصل إليه الطالب وما تحقق لديه من نتاجات

تعليمية وخبرات مكتسبة وتوافقها مع الأهداف الموضوعة . أي أن عملية التقويم ترتبط بالأهداف ، والأهداف يجب أن نتحقق من الوصول إليها بالملاحظة أو القياس ، ولا يتم قياس التحصيل بدون أدوات القياس المتعارف عليها . وعلي ذلك فإن التقويم هو العملية التي تستخدم نتائج القياس والتقييم ، ولذا يعتبر التقويم أشمل من عمليتي القياس والتقييم .

أغراض التقويم في تعليم وتعلم الرياضيات :

للتقويم في تعليم وتعلم الرياضيات العديد من الأغراض والتي يمكن إجمالها فيما يلي :

١ـ إتخاذ القرارات الانتقائية Placement Decisions :

عملية تقويم تعليم وتعلم الرياضيات تستهدف إتخاذ القرارات الكفيلة بوضع كل عنصر من عناصر عملية التدريس في مكانه المناسب ، كأن ننتقي من موضوعات الرياضيات ما يناسب مرحلة تعليمية معينة، أو ما يناسب فئة معينة من المتعلمين ، وكأن نحدد نوعية وقدرات المتعلمين الذي يمكنهم دراسة موضوع بعينه من موضوعات الرياضيات ، وكأن نحدد مهارات وكفايات المعلمين التي تمكنهم من التدريس بطريقة معينة

٢ـ إتخاذ القرارات البنائية (التكوينية) Formative Decisions :

تستهدف عملية تقويم تعليم وتعلم الرياضيات أيضا إتخاذ قرارات بنائية عن كل من المعلم والمتعلم والمنهج ، تساعد هذه القرارات في تعديل مسار كل منهم ، وإصلاح ما به من قصور أولا بأول .

٣ـ إتخاذ القرارات التشخيصية Diagnostic Decisions :

يساعد تقويم تعليم وتعلم الرياضيات في اتخاذ قرارات تشخيصية تحدد مستوى نواتج التعلم لدى المتعلم الفرد أو مجموعة المتعلمين ، فتقويم تحصيل مستوى نواتج التعلم لدى المتعلم الفرد أو مجموعة المتعلمين ، فتقويم تحصيل الطلاب يعد مؤشرا لمدى نموهم ومن ثم يؤدي إلي تعزيز وتشجيع هذا النمو ، ويمكن في ضوء هذه القرارات تحديد مستوى إنجاز (أداء) المتعلم في موضوعات الرياضيات مقارنة بغيره من المتعلمين ، كما يكن في ضوء هذه القرارات أيضا تحديد مستوى أداء المعلم وجودة تدريسه .

٤ـ إتخاذ القرارات التجميعية (النهائية) Summative Decisions :

من وظائف تقويم تعليم وتعلم الرياضيات أيضا أنه يساعد في إتخاذ قرارات تجميعية بشأن منهج الرياضيات ، فتقويم البرنامج أو المنهج يؤدي إلي تحسين وتعديل هذا البرنامج أو المنهج ، وكذلك تقويم المعلم الذي يدرس هذا المنهج يؤدي إلي إتخاذ القرارات بشأن طريقة التدريس وهذا يساعد علي تحسينها ، وكذلك تقويم تحصيل المتعلم الذي يدرس الرياضيات يساعد في التعرف علي مستوى الإنجاز الذي تم ، وهذه القرارات يمكن علي ضوئها تحديد المستوى النهائي لكل من المعلم والمتعلم والمنهج فيما حقق من أهداف .

٥ـ اتخاذ القرارات الإصلاحية (العلاجية) Reformative Decisions :

لا يقف الهف من تعليم وتعلم الرياضيات عند حد التشخيص ورصد الواقع وتحديد مواطن القوة والضعف في كل من المعلم والمتعلم والمنهج فحسب ، بل يستهدف أيضا ويساعد في اتخاذ قرارات مناسبة لإصلاح جوانب القصور والضعف التي قد تظهر في أداء معلم الرياضيات أو في مستوى إنجاز طلابه أو في المنهج المكلف بتنفيذه.

ولكن يجب أن نلفت النظر إلي أن التقويم ليس بالضرورة أن يتم من خلال اختبار وإنما من الممكن أن يتم من خلال أي نشاط يمارسه المتعلم ، وفي ضوء الشواهد والأدلة التي تظهر في أدائه يتم تفسيرها ثم استخدامها في التعديل والتخطيط لأنشطة أخرى .

أنواع التقويم في تعليم وتعلم الرياضيات :

من أنواع التقويم التي تستخدم في عملية تعليم وتعلم الرياضيات ما يلي :

١ـ **التقويم القبلي أو التمهيدي :**

ويهدف إلي التحديد الدقيق لمستوى الطلاب قبل البدء في دراسة موضوع معين أو وحدة تعليمية معينة ، ويمارس المعلم هذا النوع من التقويم عندما يعزم علي تدريس درس جديد وذلك بتوجيه أسئلة يكشف بها مدى استعداد طلابه لتعلم الدرس الجديد ومدى تمكنهم المفاهيم والحقائق والمهارات التي يتطلبها الدرس الجديد .

٢- التقويم التشخيصي :

ويهدف إلي الكشف عن نواحي القوة والضعف في تعلم الطلاب وبالتالي تحديد أسباب المشكلات الدراسية التي يعاني منها الطلاب والتي تعوق تقدمهم الدراسي . ويعتبر التقويم التشخيصي محاولة لإيجاد نوع من التوافق بين البنية المعرفية للمادة التعليمية وبين البنية المعرفية للفرد المتعلم وذلك لأنه من خلال التقويم التشخيصي يحاول المعلم جاهد مواجهة الأسباب التي تعوق عملية التعلم وذلك بالبحث عن أفضل الطرق والأساليب والأنشطة التي تتفق مع المتعلم من حيث قدراته واستعداداته وميوله وحاجاته وأنماط تعلمه بهدف التغلب علي مصدر الصعوبات والأسباب الكامنة وراء الأخطاء المختلفة التي يقع فيها الفرد أثناء تعلمه .

٣- التقويم البنائي أو التكويني :

ويقوم علي مبدأ تقويم العملية التعليمية خلال مسارها ويهدف بوجه عام إلي تحديد مدى تقدم الطلاب نحو الأهداف التعليمية المنشودة أو مدى استيعابهم وفهمهم لموضوع دراسي معين أو وحدة دراسية معينة بغرض تحسين وتطوير التدريس . ويستخدم التقويم البنائي في أغراض كثيرة يمكن تلخيصها فيما يلي :

١. تقديم المعونة للطالب في تعلمه المادة الدراسية وإحراز الأهداف التعليمية لكل وحدة تعليمية .
٢. تحديد الخلل في تعليم المتعلم تمهيدا بربطه بالمعلم أو المتعلم أو المنهج .
٣. تقوية دافعية التعلم لدى الطالب وذلك من خلال معرفته الفورية لنتائجه وأخطائه وكيفية تصحيحها
٤. مساعدة المعلم علي تحسين تدريسه أو استخدام طرق تدريس بديلة .
٥. تزويد المعلم والمتعلم بتغذية راجعة عن مدى تقدم المتعلم وفاعلية عمليتي التعليم والتعلم.
٦. إعادة النظر في المنهج وتعديله إذا كان عاملا من عوامل عدم التعلم أو صعوبته .

ومن أدوات التقويم البنائي : الأسئلة التي يطرحها المعلم أثناء الحصة ، والاختبارات القصيرة ، الواجبات المنزلية ، أية اختبارات يصممها المعلم لتغطي وحدة مستقلة من المقرر الدراسي .

٤- التقويم النهائي أو الختامي :

ويتم في نهاية مرحلة معينة من العملية التعليمية ، ويهدف إلي تقويم تحصيل الطلاب بعد دراسة وحدة معينة أو مقرر دراسي معين ، وتستخدم نتائجه للنقل لفرق دراسية أعلى ، أو لمنح الشهادات ، أو للمقارنة بين مستويات الطلاب .

طرق تقويم التحصيل الدراسي للمتعلم في الرياضيات :

توجد طرق عديدة لتقويم التحصيل الدراسي للمتعلم يمكن إجمالها فيما يلي :

أولا : الاختبارات التحصيلية :

وتختلف الاختبارات التحصيلية حسب طريقة أداء المتعلم ، أو حسب طريقة تفسير درجة الاختبار ، أو حسن أنواع مفردات الاختبار ، وفيما يلي تقديم أنواع الاختبارات التحصيلية حسب كل من هذه المعايير

(١) أنواع الاختبارات التحصيلية حسب طريقة أداء المتعلم :

أ) الاختبارات الشفوية : ويقصد بها أسئلة غير مكتوبة تطرح علي المتعلم ويطلب منه الإجابة عنها دون كتابة .

ب) الاختبارات التحريرية : ويقصد بها أسئلة مكتوبة تعطي للمتعلمين ويطلب منهم الإجابة عنها كتابة . وهذه الاختبارات قد تكون جماعية المرجع Norm – Referenced أو محكية المرجع Criterion – Referenced .

ج) أختبارات الأداء العملي : ويقص بها قياس وتقدير أو ملاحظة سلوك أو مهارة معينة وفق محكات محددة مثل دقة الأداء وسرعته ومداه ونواتجه وغير ذلك .

إلا أن درجة استخدام الأختبارات العملية لا تعكس أهميتها في قياس بعض مخرجات التعلم ويرجع ذلك إلي صعوبة استخدامها ، وذلك لأنها تتطلب وقتا أطول لإعدادها وإخراجها ، كما أن تقدير درجاتها كثيرا ما يكون مرهقا وذاتيا ، ورغم ذلك فإنها مفيدة للغاية وبخاصة في القياس محكي المرجع .

د- الاختبارات القائمة علي استخدام الكمبيوتر Computer – Based : ولها مميزات كثيرة خاصة في التغذية الراجعة الفورية للطلاب ، لكن لها عيوب أيضا تتركز في نقص الفرص المتاحة للمتعلم في المناقشة أو رفع ما لديهم من أسئلة أو مدخلات خاصة بالمنهج .

هـ- اختبارات التفكير الإبداعي Creative Thinking : ويقصد بها الاختبارات التي تقيس الطلاقة والمرونة والأصالة في أفكار الطلاب عند حلهم لبعض المشكلات بالإضافة إلي بعض قدرات التفكير الإبداعي الأخرى .

(٢) أنواع الاختبارات التحصيلية حسب طريقة تفسير درجاتها :

يعتمد تفسير الدرجات المستمدة من أدوات القياس النفسي والتربوي علي أنظمة مرجعية مختلفة ، ويقصد بالنظام المرجعي Reference System الأساس الذي تفسر وتقارن في ضوئه الدرجات بحيث يمكننا الاستفادة من المعلومات المستمدة من هذه الأدوات في الأغراض المختلفة للتقويم . وتشير أدبيات القياس وتطبيقاته التربوية والنفسية إلي نظامين رئيسيين مؤثرين في حركة تطوير أساليب التقويم وأدائه وهما :

أ- الأختبارات جماعية المرجع Norm – Referenced tests (NRTs) : وهي أختبارات تهتم بموازنة أداء الفرد بأداء الآخرين من مجموعته التي ينتمي إليها ، تحديد موقعه النسبي بين زملائه .

ب- الاختبارات محكية المرجع (Criterion – Referenced Tests (CRTs : وهي اختبارات تهتم بموازنة أداء الفرد بمستوى أداء محدد مسبقا تحديد سلوكيا جيدا ، بغض النظر عن مقارنته بأداء الآخرين من زملائه ، فهي تركز علي تحديد ما أتقن الطالب وماذا لم يتقن بدون مقارنة بالآخرين .

(٣) أنواع الأختبارات التحصيلية حسب أنواع مفرداتها :

أ- أختبارات التعرف : وهي تتكون من مفردات اختيار من متعدد أو مزاوجة أو تحديد الإجابات الصحيحة والخاطئة أو التمارين التفسيرية .

ب- أختبارات الاستدعاء : وتتكون من مفردات الإكمال بكلمة أو كلمتين ، مفردات الإجابات القصيرة بجملة أو فقرة ، أو مفردات المقال بالإجابة المستفيضة .

ج- اختبارات الأداء وتشمل اختبارات الأداء الحركي واختبارات الأداء العملي .

ثانيا : الملاحظة :

تعتبر أهم وسيلة وبخاصة في المواقف الطبيعية لقياس مخرجات التعلم الوجدانية والتي تمثل جانبا هاما من جوانب التحصيل الدراسي . وأدوات الملاحظة أما أن تكون قوائم مراجعة ، حيث يقوم الملاحظ بتحديد السلوك الذي يحدث ، وذلك في قائمة سلوكيات معه ولا يسمح بتقدير درجة أو تكرار حدوث السلوك ، أو تكون مقاييس تقدير وهي تستخدم لتحديد درجة حدوث سلوك معين علي مقياس ثلاثي أو خماسي أو سباعي ، أو تكون سجلات قصصية وهي عبارة عن سجلات بالواقع الخاصة للسلوك المتعلم ، ويمكن أن توفر صورة طولية عن التغيرات التي تحدث في حيات المتعلم ، وذلك عند استخدامها لفترة طويلة .

مثال بطاقة ملاحظة لقياس عمليات التدريس المتطلبة من معلم الرياضيات أثناء الشرح

العمليات التدريسية	مستويات الأداء		
	مرتفع	متوسط	منخفض
يمهد لدرسه بأسلوب مناسب ينم عن تمكنه من المادة الدراسية.			
يكتب المصطلحات والرموز والعلاقات الرياضية علي السبورة بطريقة واضحة ومنظمة.			
يستخدم الأدوات الهندسية وأجهزة العرض والحاسب الآلي بطريقة سليمة.			
يشرح درسه بأسلوب واضح ويبتعد عن الغموض والترديد الآلي للمفاهيم والمصطلحات والرموز والعلاقات الرياضية.			
يعد بيئة تعلم مناسبة لتعامل الطلاب فرادى وفي مجموعات صغيرة قائمة على العمل التعاوني.			
يتابع طلابه ويوجههم من خلال استخدام الإيماءات والتلميحات ونبرات الصوت المتنوعة.			
يلقي أسئلة تثير التفكير وتشجع الطلاب على طرح الأسئلة.			
يعرض المشكلة الرياضية في صورة عامة من خلال الأسئلة التي تثير التأمل والتفسير والتعليل			

ثالثا : الحقائب Portfolios :

وهي أسلوب حديث في تقويم الطالب ، والحقائب طرق جيدة لتحديد ما إذا كان الطلاب قد أحرزوا الأهداف المرغوبة أم لا ، وتشير إلي عينات من إنتاج وإهمال الطلاب

في نهاية فترة زمنية أثناء دراستهم إذ أنها تعتمد علي أهداف إجرائية محددة تعبر عن نواتج قابلة للقياس باستخدام الاختبارات محكية المرجع . ويمكن أن تستخدم في إعطاء صورة أكثر أكتمالا عن تحصيل وتقدم الطالب وللحقائب أربعة أنماط هي : حقيبة كل شيئ ، وحقيبة العرض Showcase Portfolio (أو الأمثلة التوضيحية) ، حقيبة النواتج ، وأخيرا حقيبة الأهداف وجدير بالذكر أن الحقائب إما تعليمية مثال النمطين الأولى أو تقويمية مثال النمطين الآخرين .

رابعا : المشاركة الإيجابية في الأنشطة الصفية واللاصفية :

فالأنشطة الصفية مثل : المناقشات والأسئلة التحضيرية في بداية كل درس ، الأعمال التي تؤدي في الفصل ، الواجبات المنزلية ، أما الأنشطة اللاصفية فهي مثل : نشاطات الجماعات الطلابية في الفصل أو المدرسة ، الهوايات المرتبطة بالتحصيل في المقررات الدراسية وهي تحمل جميعها علي تنمية جانب هام من جوانب التحصيل الدراسي إلا وهو الجانب الوجداني المتمثل في الاهتمام والميول والاتجاهات والقيم والتوافق الشخصي والاجتماعي .

خصائص التقويم المناسب للموقف التعليمي :

لابد أن تتوافر في التقويم المناسب والجيد الخصائص التالية:

(١) أن يكون التقويم واقعيا وموضوعيا :

ولكي يكون التقويم عملية واقعية وسليمة ودقيقة وموضوعية يجب أن يتحقق فيها ثلاثة أمور علي الأقل وهي :

أ- أن يكون التقويم بدلالة أهداف سلوكية محددة .

أن يعتمد التقويم علي القياس الكمي (الرقمي) التربوي الدقيق .

ج- أن يتصف التقويم بالاتساع والشمول .

(٢) أن يكون التقويم شاملا :

وهذا يعني وجوب شمول عملية التقويم لجميع مجالات الأهداف التربوية الثلاثة (المعرفية – النفسحركية – الوجدانية) ، وكذلك جميع مستويات الأهداف المعرفية (تذكر – فهم – تطبيق – تحليل – تركيب – تقويم) كذلك شمولها لجميع أجزاء المقرر الدراسي وعناصر المحتوى) مفاهيم – مبادئ – مهارات – حل مشكلات ، ...) ، كذلك شمولها جميع ما يؤثر في العملية التعليمية (الخطط – المعلمون – الإداريون – المرافق – الإمكانات ، ...) .

(٣) أن يكون التقويم متنوعا :

وذلك باستخدام وسائل متعددة وأساليب متنوعة . فكلما استخدمنا أساليب متنوعة (اختبارات – ملاحظة – تقارير شخصية – ....) كان ذلك مساعدا علي إعطاء صورة متكاملة أقرب إلي الحقيقة والواقع ، ويساعد ذلك علي التمييز بين الطلاب والكشف عما بينهم من فروق فردية .

(٤) أن يكون التقويم مستمرا :

التقويم عملية نامية مستمرة ، وملازمة لعملية التدريس ، بمعنى أنها تحدث قبل وأثناء وبعد عملية التدريس ، وهذا يستلزم من المعلم معرفة وتطوير وتطبيق طرق وأساليب التقويم ، فالملاحظات والمشاهدات اليومية ، والمقابلات الشخصية ، والأنشطة الصفية والواجبات المنزلية ، والاختبارات المدرسية ، ... جميعها تشكل جزءا مهما من العملية التعليمية ، وعن طريقها يستطيع المعلم تحسين نواحي القوة وعلاج نواحي الضعف في أداء تلاميذه ، وبالتالي تحسين مسار عملية التدريس .

(٥) أن يكون التقويم تعاونيا :

أي يجب أن يشارك الجميع في عملية التقويم ، معلمين – أباء – طلاب – وجميع المعنيين بالعملية التعليمية ، وذلك بإبداء الرأي اقتراح الحلول والوسائل والأساليب المناسبة وتوجيه النقد وتقييم النتائج .

(٦) أن تقوم عملية التقويم علي أسس علمية :

لضمان الحصول علي نتائج صحيحة من عملية التقويم ، يجب أن تقوم عملية التقويم علي الأسس العلمية التالية : الموضوعية ، والصدق ، والثبات ، والشمول للأهداف التعليمية المراد قياسها .

بناء الاختبارات التحصيلية :

إذا كانت عملية التقويم يقصد بها " الحكم علي مدى تحقق الأهداف التي وضع المنهج من أجلها " أي " الحكم علي مستوى ما وصل إليه التلميذ وحقق لديه من نتاجات تعليمية وخبرات مكتسبة وتوافقها مع الأهداف الموضوعة ، فإن عملية التقويم ترتبط بالأهداف ، والأهداف يجب أن نتحقق من الوصول إليها بالملاحظة أو القياس ، ولا يتم قياس التحصيل بدون أدوات قياس ، ومن أكثر أدوات القياس استخداما الاختبارات التحصيلية .

حيث يقصد بالاختبار " طريقة منظمة لمقارنة سلوك شخصين أو أكثر " وبصورة أدق هو " مجموعة من الأسئلة والمهام في مادة تعليمية معينة يطلب من الشخص الاستجابة لها شفاهة أو تحريرا أو أداء عمليا، وتتم عملية بناء الاختبار حسب الخطوات التالية :

(١) تحديد الغرض أو الهدف من الاختبار :

الاختبارات التحصيلية تستخدم لأغراض أربع هي :

- تحديد الموقع المناسب للشخص (السلوك المدخلي) . (أختبارات تحديد الموقع) .
- تقويم مستوى التقدم في عمليات التعلم . (أختبارات تكوينية) .
- تشخيص الصعوبات التعليمية . (أختبارات تشخيصية) .
- قياس مستوى التحصيل في نهاية الفصل الدراسي . (أختبارات نهائية) .

كما يساعد تحديد الغرض من الاختبار في توجيه الخطوات اللاحقة من بناء الاختبار .

(٢) تحديد النواتج التعليمية المطلوبة التي يراد قياسها (تحديد عناصر المحتوى التعليمي) :

لكي يقيس الاختبار بدقة المادة الدراسية التي نتناولها في التدريس فإنه يلزم تحديد عناصر محتوى المادة الدراسية (موضوعات الوحدة الدراسية أو المقرر الدراسي) التي سوف يغطيها الاختبار ، وتحليل محتواها المعرفي وتحديد ما فيه من حقائق ومفاهيم وقوانين ومبادئ ونظريات ومهارات ، ... أي تحديد النواتج التعليمية المطلوبة . وللمحتوى أهمية خاصة لأنه الوسيط الذي تتحقق من خلاله الأهداف (كعمليات) .

وأسلوب تحليل المحتوى هو أسلوب يهدف إلي الوصف الموضوعي المنظم والكمي المختصر للمضمون أو المحتوى . وهو أسلوب موضوعي يضمن وجود تعريف دقيق لفئات التحليل ، ويهدف هذا الأسلوب إلي تبويب خصائص المحتوى في فئات التحليل وفقا لقواعد يضعها المحلل . أي في ضوء معايير وضوابط تعتمد علي تعريف الفئات المستخدمة لتصنيف المحتوى تعريفا واضحا ومحددا لتحقيق النتائج المطلوبة من التحليل وحتى يستطيع الأفراد الآخرون تطبيقها علي نفس المحتوى لتحقيق نفس النتائج . ويمكن تحليل محتوى المنهج إلي جوانب التعلم المعرفية التالية :

أ- الحقائق :

وهي عبارات مثبتة موضوعيا عن أشياء لها وجود حقيقي أو أحداث وقعت فعلا ، فالحقيقة هي وصف أو تسجيل لحدث واحد مفرد أو وصف لملاحظة واحدة مفردة سواء تمت الملاحظة بصورة مباشرة أو غير مباشرة . ومن أمثلة الحقائق :

- تشرف الشمس من الشرق .
- الأشياء حولنا تختلف في أحجامها .
- ومن الحقائق الرياضية : وحدات القياس والعلاقات بين أجزاء هذه الوحدات مثل وحدات الزمن والعلاقة بينها ، وحدات الوزن والعلاقة بينها ، ووحدات الطول والعلاقة بينها .

ب- المفاهيم والمصطلحات :

المفهوم هو تجريد للعناصر المشتركة بين عدة حقائق أو أشياء ، وعادة يعطي هذا التجريد اسما أو مصطلحات أو رمزا ، ومن أمثلة المفاهيم : الكسر العشري ، السعة ، الحجم ، المستطيل ، المثلث ، الزاوية ، العدد الزوجي ، .....

ومن أمثلة المصطلحات : اسم العدد ورمزه ، العمليات الحسابية الأربع ورموزها (+ ، – ، ....) ، المستقيم ورمزه ، الشعاع ورمزه ، المجموعة الخالية ورمزها ، علاقات أكبر من وأسغر من ويساوي ورموزها ، .... وغيرها .

وتعد المفاهيم والمصطلحات لغة اتصال مختصرة في أي علم من العلوم تتميز بالدقة البالغة وبالتحديد الواضح .

ج- العلاقات والتعميمات :

العلاقة أو التعميم هو جملة تربط بين مفهومين أو أكثر . ويمكن استنتاجها عن طريق البرهنة أو يسلم بصحتها ، ويندرج تحتها كلا من القوانين والقواعد والنظريات والمسلمات :

- القوانين : قانون توزيع الضرب علي الجمع في الأعداد ، قوانين الجاذبية لنيوتن ، قوانين السرعة والمسافة والزمن ، .....
- المسلمات والبديهيات : أقصر بعد بين نقطتين هو القطعة المستقيمة الواصلة بينهما ، المساويان لثالث متساويان ، الكل أكبر من الجزء ، ..
- النظريات : مجموع قياسات زوايا المثلث ١٨٠ درجة ، نظرية المثلث قائم الزاوية (نظرية فيثاغورث) ، .....

د- المهارات :

المهارة هي قدرة الفرد علي القيام بعمل ما بسرعة ودقة وإتقان ، وتعني القدرة علي استخدام الطرق الإجرائية مثل إجراء العمليات الحسابية ، والاستقراء ، والاستنباط أو الاستدلال ، والتجريد ، .... وتنقسم المهارات إلي نوعين هما :

- مهارات حركية يدوية ويقصد بها مجموعة المهارات التي تعتمد علي العمل اليدوي مثل مهارات الرسم والقياس والبناء وتشغيل الأجهزة ....
- مهارات عقلية أكاديمية وهي مجموعة المهارات الدراسية التي تمكن التلميذ من دراسة مقرر دراسي معين مثل مهارات التعبير والتطبيق والتصنيف والتعليل والفحص والاكتشاف والتحليل والتركيب والتخطيط والتقويم ، .....

وبطبيعة الحال تتوقف مدى التفصيلات التي تتضمنها قائمة عناصر الموضوعات علي عوامل الوقت المتاح للتدريس . ففي حال وحدة دراسية يستغرق تدريسها أسبوعين

مثلا يمكن أن تتضمن القائمة جميع العناصر الرئيسية والفرعية التي تتضمنها الوحدة ، بينما في حالة تحديد عناصر المحتوى للمقرر الدراسي بكامله يفضل ألا نحدد هذه التفصيلات ونقتصر علي الموضوعات الرئيسية.

(٣) صياغة أهداف سلوكية في المستويات العقلية المختلفة تغطي أوجه التعلم المتضمن في الوحدة أو المقرر الدراسي المختار :

يخدم تحديد الأهداف في صورة سلوكية عند بناء الاختبار في :

- توضيح عينة نواتج التعلم السلوكية التي تتخذ كدليل علي تحقق الهدف أو الأهداف .
- تحديد سلوكيات التلاميذ التي سوف يتم قياسها بواسطة عناصر الاختبار .

ولما كان تصميم الاختبارات التحصيلية يقوم علي أساس قياس عينة من سلوك التلميذ فإنه من الأهمية بمكان أن يكون السلوك الذي تقيسه عناصر الاختبار مناسبا وممثلا للهدف السلوكي في نفس الوقت . ولكي نحقق ذلك في بناء الاختبار ينبغي أن نصف بعناية وفي تفصيل النواتج التعليمية المتوقعة في نهاية التدريس . أي كتابتها كأهداف سلوكية .

(٤) بناء جدول المواصفات للاختبار التحصيلي :

جدول المواصفات للاختبار التحصيل :

هو عبارة عن مخطط تفصيلي يحدد محتوى الاختبار ، ويربط بين محتوى المادة الدراسية والأهداف السلوكية ، وبين الوزن النسبي الذي يعطيه المعلم لكل موضوع من الموضوعات المختلفة والأوزان النسبية للأهداف السلوكية في مستوياتها المختلفة .

وبشأن تحديد الأهمية النسبية للموضوعات وكذلك الوزن النسبي للأهداف السلوكية (أي لكل خلية من خلايا الجدول) فإن ذلك يتم عادة من خلال الخبرة الشخصية للمعلم ، ويعتمد في الدرجة الأولى إما لعي طول المادة الدراسية الخاصة بتلك الخلية أو علي طول الزمن الذي استنفذ في تعليمها أو علي الأثنين معا . لذا فإنه ينبغي علي المعلم

أن يحرص علي الاستفادة من رأي زملائه في التخصص ، وألا ينفرد برأيه في تقرير ذلك .

أغراض جدول مواصفات الاختبار :

من أهم أغراض جدول المواصفات هو تحقيق التوازن في الاختبار ، والتأكيد علي أنه يقيس عينه ممثلة لأهداف التدريس ومحتوى المادة الدراسية التي يراد قياس التحصيل فيها وتمكين المعلم من توزيع أسئلته في المستويات المختلفة لتلك الأهداف . ومن ثم تحقيق صدق المحتوى للاختبار التحصيلي بدرجة كبيرة .

مكونات جدول المواصفات للاختبار :

يشتمل جدول المواصفات علي بعدين : أحدهما أفقي ويمثل الأهداف السلوكية ، والآخر رأسي ويمثل موضوعات المادة الدراسية ، أو العكس كما تشتمل حقول الجدول علي أوزان الأهمية النسبية لكل من الموضوعات والأهداف ، وكذلك عدد الفقرات (الأسئلة) التي يضعها المعلم في كل موضوع علي ضوء تلك الأوزان ، وبإمكان المعلم أن يضع الدرجة المستحقة لأسئلة كل موضوع في الجدول نفسه ، كما يتضح من الجدول التالي :

جدول (١) يبين العلاقة بين مكونات جدول مواصفات الاختبار

(الأهداف السلوكية والموضوعات – الأوزان النسبية للموضوعات والأوزان النسبية للأهداف)

الموضوعات	الأسئلة والدرجات	الأهداف (مخرجات التعلم)						مجموع الاسئلة	مجموع الدرجات	الأوزان النسبية للموضوعات
		التذكر	الفهم	التطبيق	التحليل	التركيب	التقويم			
الموضوع (١)	الأسئلة									
	الدرجة									
الموضوع (٢)	الأسئلة									
	الدرجة									
الموضوع (٣)	الأسئلة									
	الدرجة									
	الأسئلة									
	الدرجة									
مجموع الأسئلة										
مجموع الدرجات										
الأوزان النسبية للأهداف										

كما أنه من الجدير بالملاحظة أن بعض خلايا الجدول قد تأتي فارغة من المحتوى ، لأنه ليس من الضروري دائما أن تجري مقابلة تامة بين كل عنصر أو عنوان رئيسي من عناوين المادة الدراسية . هذا ومن المعروف أن جدول المواصفات يعتمد في درجة شموله وتعقيده علي نوعية الاختبار المستخدم وغايات استخدامه . فالجدول في حالة الاختبار البنائي أو التكويني يختلف عنه في حالة الاختبار القبلي أو التشخيصي وكذلك عنه في حالة الاختبار النهائي .

خطوات بناء جدول المواصفات للاختبار : بناء جدول المواصفات للاختبار يتضمن الخطوات التالية :

١- تحديد موضوعات المادة الدراسية التي يراد قياس تحصيل التلميذ فيها .
٢- تحديد عدد الحصص اللازمة لتدريس كل موضوع .
٣- تحديد الوزن النسبي لموضوعات المادة الدراسية ، ويمكن حساب الوزن النسبي لأهمية الموضوع من خلال المعادلة التالية :

الوزن النسبي لأهمية الموضوع = $\frac{\text{عدد الحصص اللازمة لتدريس الموضوع}}{\text{عدد الحصص اللازمة لتدريس المادة}} \times ١٠٠$

٤- تحديد الأهداف السلوكية المراد قياس مدى تحققها لدى التلميذ في المادة الدراسية في المستويات المختلفة .

٥- تحديد الوزن النسبي للأهداف السلوكية بمستوياتها المختلفة ، ويمكن حساب الوزن النسبي للأهداف في مستوى معين من خلال المعادلة التالية :

الوزن النسبي للأهداف فى مستوى معين = $\frac{\text{عدد الأهداف فى ذلك المستوى}}{\text{مجموع أهداف المادة كاملة}} \times ١٠٠$

٦- تحديد العدد الكلي لأسئلة الاختبار علي ضوء الزمن المتاح للإجابة ، ونوع الأسئلة وعمر التلميذ ، إلي غير ذلك من المتغيرات المؤثرة .

تحديد عدد الأسئلة في كل موضوع لكل مستوى من مستويات الأهداف ، من خلال المعادلة التالية:

عدد أسئلة الموضوع = العدد الكلي للأسئلة × الوزن النسبي لأهمية الموضوع × الوزن النسبي لأهداف الموضوع

٧- تحديد درجات أسئلة كل موضوع في كل مستوى من مستويات الأهداف ، من خلال المعادلة التالية :

٨- درجة أسئلة الموضوع = الدرجة النهائية للاختبار × الوزن النسبي لأهمية الموضوع × الوزن النسبي لأهداف الموضوع .

مثال :

إعداد جدول مواصفات الاختبار لمقرر الرياضيات للصف السادس الابتدائي الفصل الدراسي الثاني .

(عدد الحصص ٦٠ حصة – عدد الأهداف ١٣٠ هدفا – الدرجة ٥٠ درجة – عدد الأسئلة ١٠٠) :

أ- نحدد موضوعات المادة الدراسية التي يراد قياس تحصيل التلميذ فيها وكذلك عدد الحصص اللازمة لتدريس كل موضوع ثم نحسب الأوزان النسبية للموضوعات كالتالي :

الوزن النسبي لأهمية الموضوع = $\frac{\text{عدد الحصص اللازمة لتدريس الموضوع}}{\text{عدد الحصص اللازمة لتدريس المادة}} \times ١٠٠$

الوزن النسبي لأهمية موضوع التناظر في الأشكال الهندسية = $\frac{6}{60} \times ١٠٠ = ١٠\%$

نكمل بيانات الجدول (٢) بنفس الطريقة السابقة :

جدول (٢) يبين الموضوعات وعدد حصص التدريس والوزن النسبي لكل موضوع

الموضوع	عدد الحصص	الوزن النسبي لكل موضوع
التناظر في الأشكال الهندسية	٦	%١٠
الحجوم للمجسمات ووحدات الحجم والسعة	٢١	%٢٥
العمليات علي وحدات الزمن	٦	%١٠
المعدل والحركة (اتجاه واحد – اتجاهين)	١٢	%٢٠
النسبة والتناسب والنسبة المئوية	١٠	%١٧
تمثيل البيانات بالأعمدة والقطاعات الدائرية	٥	%٨
المجموع الكلي لحصص تدريس الموضوعات	٦٠	%١٠٠

ب- نحدد الأهداف السلوكية المراد قياس مدى تحققها لدى التلميذ في المادة الدراسية في المستويات المختلفة ، ثم نحسب الوزن النسبي للأهداف السلوكية بمستوياتها المختلفة كالتالي :

$$\text{الوزن النسبي للأهداف فى مستوى معين} = \frac{\text{عدد الأهداف فى ذلك المستوى}}{\text{مجموع أهداف المادة كاملة}} \times ١٠٠$$

$$\text{الوزن النسبي لأهداف مستوى التذكر} = \frac{28}{30} \times ١٠٠ = \%٢٢$$

نكمل بيانات الجدول (٣) بنفس الطريقة السابقة :

جدول (٣)

يبين مستوى الأهداف وعددها في كل مستوى والوزن النسبي للأهداف

مستوى الهدف	تذكر	فهم	تطبيق	تحليل	تركيب	تقويم	المجموع الكلي للأهداف
عدد الأهداف	٢٨	٣٨	٣٣	١٣	١٢	٦	١٣٠
الوزن النسبي للأهداف	%٢٢	%٢٩	%٢٥	%١٠	%٩	%٥	%١٠٠

ج- نحدد عدد الأسئلة في كل موضوع لكل مستوى من مستويات الأهداف ، كالتالي :

عدد أسئلة الموضوع = العدد الكلي للأسئلة × الوزن النسبي لأهمية الموضوع × الوزن النسبي لأهداف الموضوع .

$$\text{عدد أسئلة موضوع التناظر فى الأشكال لمستوى التذكر} = ١٠٠ \times \frac{10}{100} \times \frac{22}{100} = ٢,٢$$

د- نحدد درجات أسئلة كل موضوع في كل مستوى من مستويات الأهداف ، كالتالي :

درجة أسئلة الموضوع = الدرجة النهائية للاختبار × الوزن النسبي لأهمية الموضوع × الوزن النسبي لأهداف الموضوع .

نكمل بيانات الجدول (٤) بنفس الطريقة السابقة المتبعة في (ج) ، (د) :

جدول (٤)

جدول مواصفات اختبار الرياضيات للصف السادس الابتدائي الفصل الدراسي الثاني الصورة المبدئية (قبل التقريب)

الموضوعات	الأسئلة والدرجات	الأهداف (مخرجات التعلم)						مجموع الاسئلة	مجموع الدرجات	الأوزان النسبية للموضوعات
		التذكر	الفهم	التطبيق	التحليل	التركيب	التقويم			
التناظر في الأشكال	الأسئلة	٢,٢	٢,٩	٢,٥	١	٠,٩	٠,٨			١٠%
	الدرجة	١,١	١,٤٥	١,٢٥	٠,٥	٠,٤٥	٠,٢٥			
الحجوم للمجسمات	الأسئلة	٧,٧	١٠,١٥	٨,٧٥	٣,٥	٣,١٥	١,٧٥			٢٥%
	الدرجة	٣,٨٥	٥,٠٦	٤,٣٨	١,٧٥	١,٥٨	٠,٨٨			
العمليات علي وحدات الزمن	الأسئلة	٢,٢	٢,٩	٢,٥	١	٠,٩	٠,٥			١٠%
	الدرجة	١,١	١,٤٥	١,٢٥	٠,٥	٠,٤٥	٠,٢٥			
المعدل والحركة	الأسئلة	٤,٤	٥,٨	٥	٢	١,٨	١			٢٠%
	الدرجة	٢,٢	٢,٩	٢,٥	١	٠,٩	٠,٥			
النسبة والتناسب	الأسئلة	٣,٧٤	٤,٩٣	٤,٢٥	١,٧	١,٥٣	٠,٨٥			١٧%
	الدرجة	١,٨٧	٢,٤٧	٢,١٣	٠,٨٥	٠,٧٧	٠,٤٣			
تمثيل البيانات	الأسئلة	١,٧٦	٢,٣٢	٢	٠,٨	٠,٧٢	٠,٤			٨%
	الدرجة	٠,٨٨	١,١٦	١	٠,٤	٠,٣٦	٠,٢			
مجموع الأسئلة										-
مجموع الدرجات										-
الأوزان النسبية للأهداف		٢٢%	٢٩%	٢٥%	١٠%	٩%	٥%	-	-	١٠٠%

هـ – نكتب جدول المواصفات في صورته النهائية كما في جدول (٥) وذلك بعد تقرير الكسور العشرية الممثلة للأسئلة إلي أعداد صحيحة ، وكذلك تقرير الكسور العشرية الممثلة للدرجات إلي أعداد صحيحة أو أعداد عشرية كسورها العشرية أنصاف (٠,٥ ، ١,٥ ، ٢,٥ ، .....) وذلك لأنه حسب المثال الحالي عدد الأسئلة (١٠٠ سؤال) والدرجة النهائية للاختبار(٥٠ درجة) أي أن الدرجة المستحقة لكل سؤال هي (٠,٥ درجة) .

جدول (٥)

جدول مواصفات اختبار الرياضيات للصف السادس الابتدائي الفصل الدراسي الثاني (الصورة النهائية)

الموضوعات	الأسئلة والدرجات	الأهداف (مخرجات التعلم)						مجموع الاسئلة	مجموع الدرجات	الأوزان النسبية للموضوعات
		التذكر	الفهم	التطبيق	التحليل	التركيب	التقويم			
التناظر في الأشكال	الأسئلة	٢	٣	٣	١	١	-	١٠		%١٠
	الدرجة	١	١,٥	١,٥	٠,٥	٠,٥	-		٥	
الحجوم للمجسمات	الأسئلة	٨	١٠	٩	٣	٣	٢	٣٥		%٢٥
	الدرجة	٤	٥	٤,٥	١,٥	١,٥	١		١٧,٥	
العمليات علي وحدات الزمن	الأسئلة	٢	٣	٢	١	١	١	١٠		%١٠
	الدرجة	١	١,٥	١	٠,٥٨	٠,٥	٠,٥		٥	
المعدل والحركة	الأسئلة	٤	٦	٥	٢	٢	١	٢٠		%٢٠
	الدرجة	٢	٣	٢,٥	١	١	٠,٥		١٠	
النسبة والتناسب	الأسئلة	٤	٥	٤	٢	١	١	١٧		%١٧
	الدرجة	٢	٢,٥	٢	١	٠,٥	٠,٥		٨,٥	
تمثيل البيانات	الأسئلة	٢	٢	٢	١	١	-	٨		%٨
	الدرجة	١	١	١	٠,٥	٠,٥	-		٤	
مجموع الأسئلة		٢٢	٢٩	٢٥	١٠	٩	٥	١٠٠		-

مجموع الدرجات	١١	١٤,٥	١٢,٥	٥	٤,٥	٢,٥		٥٠	-
الأوزان النسبية للأهداف	%٢٢	%٢٩	%٢٥	%١٠	%٩	%٥	-	-	%١٠٠

(٥) صياغة فقرات (أسئلة) الاختبار التحصيلي :

هناك أمران هامان يتوقف عليهما اختيار نوعية أسئلة الاختبار الأمر الأول هو طبيعة الناتج التعليمي فمن الفروض أن يقيس السؤال الناتج التعليمي بطريقة مباشرة ، بقدر الإمكان ، وهذا يتطلب اختار السؤال المناسب لهذا الغرض . والأمر الثاني يتمثل في نوعي السؤال الذي سيتم صياغته . ومن أنواع الأسئلة :

١ـ أسئلة المقال :

يقصد بها الفقرات التي تقيس قدرة الطالب علي التذكر والفهم والتحليل والتركيب والتقويم وكذلك قياس النواتج الأكثر تعقيدا والتي تتطلب قدرا من الأصالة والتفكير الإبداعي .

وهي نوعان : قصيرة (محدودة) ويكون السؤال فيها علي شكل : أذكر ، عرف ، علل ، .....

مثال : أذكر خواص متوازي الأضلاع .

- **عرف العدد الأولى .**
- **علل : جميع المربعات معينات وليس العكس .**

أو طويلة (مفتوحة) ويكون السؤال فيها علي شكل : أشرح ، وضح ، قارن ، .....

مثال : وضح الفرق بين الاكتشاف الاستقرائي والاكتشاف الاستنباطي مع التمثيل من رياضيات المرحلة الابتدائية .

- **قارن بين أعمال ثابت بن قرة وأعمال الخوارزمي في الرياضيات.**

وتستدعي الإجابة عن فقرات القال أن ينظم الطالب إجابته بنفسه وأن يعبر عنها بلغة مناسبة وبأسلوبه حسب متطلبات الموقف ، حيث تتطلب فقرات المقال من الطالب أن

يصف أو يقارن أو يناقش أو يحلل ... ويكون الطالب حرا في تعبيره عن إجابته فيختار الأفكار وينظمها ويوحها بالرسم أو الأمثلة .

مميزات الأسئلة المقالية :

- يتكون اختبار المقال من مجموعة قليلة من الأسئلة وهذا يجعل إعداده أمرا سهلا .
- أختبارات المقال تقيس قدرة الطالب علي التذكر والفهم والتحليل والتركيب والتقويم والوصف والمقارنة والمناقشة .
- في اختبارات المقال تعطي الفرصة للطالب لتنظيم إجابته بنفسه والتعبير عنها بلغته وبأسلوبه الخاص .

عيوب الأسئلة المقالية :

- قلة الأسئلة في اختبارات المقال تجعل من المتعذر أن تغطي الأسئلة جميع جوانب التعلم في المقرر الدراسي . وبالتالي لا تقيس مستوى التحصيل الحقيقي للطلاب .
- لا تراعي ما بين الطلاب من فروق فردية .
- يتأثر التصحيح في الاختبارات المقالية بذاتية المصحح وبعض العوامل الأخرى (حسن الخط – التنظيم الشكلي – الحصيلة اللغوية – حالة الاسم ، ... ، الحالة النفسية للمصحح) .
- اختبارات المقال تستغرق وقتا طويلا في تصحيحها . ويفضل أن يقوم عضو هيئة التدريس الذي وضعها أو اشترك في وضعها بتصحيحها .

وسائل تحسين كتابة اسئلة المقال :

- قبل صياغة كل سؤال ينبغي علي عضو هيئة التدريس أن يفكر فيما يتوقعه من الطالب في الإجابة ، ويحاول صياغة السؤال بحيث يحدد بدقة ما يقصده دون لبس أو غموض .
- يجب أن تتنوع الأسئلة بين السهولة والصعوبة ، وأن تعتمد علي الفقرات القصيرة من جميع موضوعات المقرر تقريبا .
- يفضل ألا يعطي الطالب مجالا للاختيار ، بل يجيب كل طالب عن نفس الأسئلة ، فهذا أدعى إلي موضوعية الاختبار ، وإلي تكافؤ الفرص بين الطلاب ، ويقلل فرص تخمين مواضع الأسئلة .
- يجب ألا تحتاج الإجابة عن الأسئلة وقتا أطول من الذي حدده عضو هيئة التدريس علي ورقة الأسئلة .

- أن يحدد عضو هيئة التدريس نموذجا لإجابة الاختبار قبل تصحيح الاختبار ، ويوزع الدرجات بين أجزاء الإجابة حسب أهميتها ، فهذا يقلل من العوامل الذاتية عند المصحح .
- أن يصحح السؤال الواحد في جميع أوراق الإجابة ، ثم سؤال آخر وهكذا ، فهذا يساعد علي عدالة التصحيح .

٢ـ الأسئلة الموضوعية :

هي أسئلة قصيرة نسبيا إجاباتها محددة بدقة بحيث يمكن تقدير صحتها أو خطئها بدرجة عالية من الدقة دون التأثر بذاتية المصحح . ويشتمل الاختبار الموضوعي علي عدد كبير من هذه الأسئلة يتراوح عددها بين ٢٠ و ١٠٠ سؤال تغطي جميع جوانب المقرر الدراسي تقريبا ، حسب عدد المواقف الجزئية التي يشملها ، وحسب الوقت الذي يستغرقه الطالب في الإجابة ، وأساسا حسب الهدف من التقويم .

مميزات الأسئلة الموضوعية :

- الموضوعية في التصحيح فهي لا تتأثر بذاتية المصحح .
- سهولة التصحيح وسرعته عن طريق مفتاح التصحيح .
- شاملة ومتنوعة وتغطي جميع مستويات الأهداف المعرفية الممثلة لمعظم جوانب التعلم المعرفية المتضمنة في المقرر الدراسي أي تحقق صدق المحتوى .
- تتميز بالصدق والثبات إذا روعي فيها المبادئ الأساسية الخاصة ببنائيها .
- تساعد علي التفكير والتنبؤ بالأخطاء والشعور بالسعادة .
- لا تتطلب مهارات في الكتابة وبراعة في التعبير من جانب الطالب ويمكنه من خلالها تدوين الإجابات بسرعة .
- تراعي ما بين الطلاب من فروق فردية .

عيوب الأسئلة الموضوعية :

- صعوبة إعدادها حيث يتطلب إعدادها وبنائها مهارة عالية ووقتا طويلا .
- تقيس جانب المعرفة فقط ، ولا تتيح مجالا للطالب كي يعبر عن نفسه ، فلا تبرز قدرته علي البرهنة وحل المشكلات ، ولا تقيس قدرة الطالب علي التعبير الكتابي وعرض الأفكار وربطها والتفسير والتحليل والنقد والتأليف والابتكار ، والمهارة في الرسم والمهارات العملية كإجراء التجارب ، مما يسبب ضعف تحديد الفروق الفردية بين الطلاب في هذه الجوانب .
- تتأثر إجابة الطالب عن الأسئلة الموضوعية بالتخمين .

وسوف نستعرض الأنواع الشائعة من الأسئلة الموضوعية مع وسائل تحسين كتابة أسئلة كل نوع منها، وهذه الأسئلة هي :

أ- أسئلة الصواب والخطأ :

كل سؤال من هذه الأسئلة يكون في صورة عبارة يتطلب من الطالب أن يحكم بصحتها أو خطأها حسب محتواها العلمي بناء علي ما تم دراسته في المقرر الدراسي .

مثال : ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الخطأ :

- العد العقلي هو سرد لألفاظ العدد في ترتيب من الذاكرة دون فهم لمدلولها . ( )
- العدد الكسري هو عدد مؤلف من عدد صحيح وكسر اعتيادي . ( )
- جميع متوازيات الأضلاع مستطيلات . ( )
- مساحة الدائرة تساوي ٢ ط نق٢ . ( )
- كل قطر في الدائرة هو محور تناظر لها . ( )

وهذا النوع من الأسئلة يتأثر بالتخمين .

وسائل تحسين كتابة أسئلة الصواب والخطأ :

- أن يكون مضمون السؤال إما صحيحا ، وإما خاطئا ، وألا يكون فيه اشتباه .
- تجنب كتابة العبارات غير المفيدة مثل (في كثير من الأحيان) ، (من حين لآخر) ، (ليس دائما) .
- لا داعي للعبارات التي تشمل نفي النفي .
- لا ينبغي أن ينوه طول السؤال مثلا عن صحته ، وأن ينوه قصر السؤال عن خطأه .
- أن يكون هناك توازن بين عدد أسئلة الصواب والخطأ ، مع عدم النمطية في ترتيب هذه الأسئلة .
- للتقليل من أثر التخمين في أسئلة الصواب والخطأ يمكن أن نطلب من الطالب أن يعلل سبب أعتباره للإجابة صحيحة أو سبب أعتباره للإجابة خاكئة ويصوب الإجابة الخطئة.

بـ أسئلة الاختيار من متعدد :

تعد أسئلة الاختيار من متعدد من أهم صور الأسئلة الموضوعية لدورها الهام في القياس الموضوعي للمعرفة ، لأنها تستطيع قياس نوعيات متباينة من النواتج التعليمية تتراوح من البسيط إلي المجرد . ويتكون سؤال الاختيار من متعدد من جزئين رئيسيين : يسمي الجزء الأول منهما بالأساس (صدر الفقرة) والأساس إما يكون علي هيئة سؤال أو عبارة تتضمن قضية معينة تحتاج إلي إجابة ، بينما يسمى الجزء الثاني بالبدائل (الاختيارات) . والتي هي بمثابة حلول أو إجابات محتملة للسؤال الوارد في الأساس ، وهذه البدائل إحداها فقط صحيح ، وتستخدم أسئلة الاختيار من متعدد في العادة من (٤ – ٥) بدائل ، فكلما كان عدد البدائل كبيرا كلما قل ذلك من فرص الحصول علي الإجابة الصحيحة بالتخمين أو الحدس .

مثال: الشكل الرباعي الذي له محورا تناظر فقط هما قطراه المتعامدان هو :

أ- متوازي الأضلاع .

ب- المعين .

ج- المستطيل .

د – المربع .

مثال : حسب نظرية بياجيه يصل الطفل إلي المحافظة علي جميع المفاهيم الرياضية في :

أ- المرحلة الحسية الحركية .

ب- مرحلة ما قبل العمليات .

ج- مرحلة العمليات المنطقية المحسوسة .

د- مرحلة العمليات الشكلية .

وسائل تحسين كتابة أسئلة الاختيار من متعدد :

كتابة أسباب السؤال :

يجب أن يصور الأساس في السؤال المشكلة تصويرا دقيقا . وعند كتابة أساس السؤال يجب مراعاة ما يلي :

١- أن يعبر الأساس عن قياس ناتج تعليمي هام متصل بالنواتج التعليمية للمقرر الدراسي . أي الابتعاد عن قياس التفاصيل غير الهامة ، والمعلومات غير المرتبطة ، ويجب التركيز على الجوانب الرئيسية في المادة مثل : المصطلحات والحقائق والمفاهيم والمبادئ .
٢- أن يتضمن الأساس مشكلة محددة يجب أن يحتوي أساس السؤال على مشكلة واضحة محددة بحيث يستطيع الطالب أن يفهمها جيدا دون الحاجة إلي قراءة البدائل .
٣- أن لا يشتمل الأساس علي معلومات كثيرة لا لزوم لها بحيث تصبح طويلة دون فائدة .
٤- أن يتضمن الأساس أكبر قدر ممكن من الكتابة بدلا من إعادة تكرارها في كل بديل من البدائل .
٥- أن تكون صيغة فقرة الأساس إيجابية كلما أمكن ذلك . في حالات معينة يكون استخدام الصيغ السالبة أساسيا في قياس النواتج التعليمية وعندما يكون استخدام الكلمات السالبة في أساس السؤال جائزا ومحبذا ، فإنه يستحسن وضع خط تحتها أو كتابتها بشكل مميز حتى يتم توجيه النظر إليها ويستحسن كتابتها في نهاية أساس السؤال .

كتابة البدائل أو الاختيارات :

١ – عند كتابة البدائل أو الاختيارات يجب مراعاة ما يلي :

- أن تكون البدائل متجانسة (من النوع نفسه) .
- البعد عن استخدام البديل " كل ما سبق صحيح " أو " كل ما سبق خاطئ " بقدر الإمكان .
- أن تكتب البدائل بشكل رأسي تحت بعضها ولا تكتب متجاورة بشكل أفقي ، وفي عبارات قصيرة .
- لا يكتب البديل الصحيح في جملة أطول من جمل باقي البدائل فيسهل من اكتشافه .
- تكتب البدائل متشابهة تقريبا وأحدها فقط صحيح .
- ألا يكون أحد البدائل متضمنا في بديل آخر ، أو سؤال معتمدا في إجابته علي إجابة سؤال آخر
- غير من موقع البديل الصحيح من سؤال إلي آخر .

- تكتب البدائل مرتبة تصاعديا أو تنازليا (الأسماء أبجديا – الأعداد – السنوات – الأزمنة ، ....).

ج- أسئلة الإكمال (التكميل) :

تكون أسئلة الإكمال المختصر في صورة عبارة حذف منها بعض الألفاظ ويطلب من الطالب إكمال المحذوف .

مثال : أكمل العبارات التالية :

- مساحة متوازي الأضلاع = ...

زاويتا القاعدة في المثلث المتساوي الساقين .....

العدد الذي يقبل القسمة علي نفسه وعلي الواحد الصحيح فقط يسمي .....

عندما يكون قياس إحدى زوايا متوازي أضلاع ٩٠° نقول عنه أنه .....

وسائل تحسين كتابة أسئلة الإكمال :

٣- يجب أن نتجنب الإكمال غير المختصر أي لا يجب أن يترك الإكمال مفتوحا وخاصة في الأسئلة غير المحددة بذاتها . مثال : من أعمال إقليدس في الهندسة .....

٤- لا يجب الإكثار من الفراغات في العبارة لأن كثرة الفراغات تفقد العبارة بناءها المتكامل .

٥- من الأفضل أن يكون الفراغ الذي يكمله الطالب قرب نهاية العبارة .

د- أسئلة المقابلة :

تكون أسئلة المقابلة في صورة عمودين من الألفاظ أو العبارات بحيث يكون لكل لفظ أو عبارة في أحد العمودين لفظ أو عبارة واحدة فقط تكملها في العمود الآخر ، وفي العادة لا يكون هناك تناظر في ترتيب العبارات في العمودين ، ويطلب من الطالب أن يختار العبارتين المتكاملتين من العمودين .

مثال : صل كل عبارة من العمود (أ) بما يناسبها من العمود (ب) :

(أ)	(ب)
– الزاوية الحادة	قياسها ٩٠°
– الزاوية المستقيمة	قياسها ٣٦٠°
– الزاوية المنفرجة	قياسها أقل من ٩٠°
– الزاوية القائمة	قياسها أكثر من ٩٠°
	قياسها ١٨٠ °

وسائل تحسين كتابة أسئلة المقابلة :

١- أن تكون جمل كل من العمودين قصيرة ومتجانسة فمصلا : الأول أسماء غزوات والثاني تواريخها ، أو الأول أسماء دول والثاني عواصمها ، ....
٢- أن تكون عدد جمل العمود الثاني أكثر من عدد جمل العمود الأول للتقليل من عملية التخمين .

(٦) إخراج الاختبار التحصيلي وتطبيقه :

تتضمن هذه الخطوة ما يلي :

١- بعد صياغة فقرات أو أسئلة الاختبار يجب مراجعتها للكشف عن مدى صلاحية كل فقرة أو سؤال في الاختبار ، ومدى ملاءمتها مقارنة ببقية فقرات وأسئلة الاختبار ، وهذا التحليل يساعد علي بناء أختبار جيد يتميز بالصدق والثبات .
٢- تعديل بعض الفقرات أو الأسئلة وحذف بعضها الآخر .
٣- ترتيب فقرات أو أسئلة الاختبار ، حيث يتم ترتيبها حسب نوع الفقرة أو من الأسهل إلي الأصعب أو العكس ، أو حسب المحتوى الذي تم تدريسه للطلاب ، مع كتابة تعليمات الاختبار
٤- إخراج كراسة الاختبار .
٥- تطبيق الاختبار (تجربة استطلاعية) .

اختبارات TIMSS في الرياضيات والعلوم

ملخص مسابقة TIMSS

هى دراسة دولية فى العلوم والرياضيات تجرى على المستوى الدولى تهتم بدراسة مهارات وقدرات الطلاب فى مجموعة من دول العالم وبدأ تطبيقها فى مادتى العلوم والرياضيات ونفذت لأول مرة فى عام ١٩٩٥ م ويكرر إجراؤها بعد ذلك كل أربع سنوات فى عام ١٩٩٩ م ، ثم فى عام ٢٠٠٣ ، ثم فى عام ٢٠٠٧ ، ثم فى عام ٢٠١١ م ومعناها دراسة الإتجاهات الدولية فى الرياضيات والعلوم . ولكى تكون اختبارات TIMSS أداة فاعلة لدى مخططى السياسة التربوية وصانعى القرار ، فقد اختارات الهيئة الدولية لتقييم التحصيل التربوى أن يكون تقييم الطلبة فى نهاية الأربع سنوات الأولى ، أى فى الصف الرابع الإبتدائى ، ثم فى الصف الثامن من التعليم النظامى وأول مشاركة لمصر كانت فى ٢٠٠٣ م .

الهدف من أسئلة TIMSS

تعتبر أسئلة TIMSS قياساً دقيقاً للمهارات التى يكتسبها الطالب من خلال التركيز على قدراته العقلية وتمكنه من الفهم والتطبيق والتركيب والتحليل وصولاً إلى الحكم الصحيح .

ولهذه الأسئلة فوائد عديدة عندما تتم صياغتها بالشكل الصحيح مثل :

أولاً : فوائدها للطلاب

- تفيد المتعلمين وتساعد فى بناء جيل قادر على التعامل مع مختلف المواقف .
- اتخاذ القرار الصحيح فى الوقت الصحيح والاتجاه الصحيح .
- نقد المتعلم لأعماله نقداً بناءاً أو نقده لأعمال غيره من المتعلمين .
- التعامل مع الحل والحل البديل للمشكلات .
- ترتيب أولويات الحل بطريقة الأهم ثم المهم .
- تحويل أى علم مقدم إلى المتعلم إلى سلوك وظيفى مفيد .

ثانياً : فوائدها للمعلمين

- تطوير المستوى العلمى للمتعلمين بإستمرار وتحديث طرق التدريس .
- استخدام أحدث الوسائل التربوية والتقنية ، والإهتمام بالجانب العملى الدقيق .
- التعامل مع إجابات الطلاب على أنها ناتج تفكير لعقل بشرى حر .
- البعد عن التقيد بحرفية نموذج الإجابة .

صياغة أسئلة TIMSS :

أولاً : طريقة بناء أسئلة TIMSS

١. يصاغ السؤال بطريقة تدفع الطالب نحو إعمال الفكر فى فهم ما يقــرأه وتطبيقــه وتحليــل لعناصره أو تركيب جزئياته وفق علاقات منطقية صحيحة ثم الوصول بالحكم عليه بالصــحة أو عدم الصحة .

٢. تقديم السؤال كمشكلة أو رسم تخطيطى أو صورة تجبر الطالب على الفحص وتكسبه مهارة نفسحركية مطلوبة كبداية .

ثانياً : فلسفة بناء أسئلة TIMSS

١. ليست اسئلة تعجيزية .

٢. تتعامل مع المستويات المعرفية كافة .

٣. الهدف من السؤال إثارة تفكير الطالب وإكسابه مهارات ايجابية .

٤. السؤال يتعامل مع أكثر من مهارة من المستويات العليا للمعرفة .

٥. الأسئلة تدفع المعلم نحو تجديد وتعميق معلوماته والتعامل الدائم مع أحدث المراجع .

٦. الاسئلة ستؤدى لتغيرات جوهرية فى كم ونوع وطريقة عرض الدروس وأسئلة التقويم فــى الكتب المدرسية .

٧. الاسئلة ستؤدى لتغيرات جوهرية فى كم ونوع وطريقة عرض الدروس العملية ، وكم ونوع أسئلة الامتحانات العملية .

٨. الاسئلة تبنى ثقة قوية متبادلة بين المعلم والطالب حين يتأكد الطالب أن معلمه يفيده فائــدة مؤثرة ويتعامل مع افكاره بإحترام ، ولا يجبره علة نمط محدد من أنماط الأداء التعبيرى

٩. الأسئلة تتيح فرصاً كبيرة لظهور الطلاب الموهوبين .

الأدوات المستخدمة أثناء تطبيق اختبارات TIMSS

أولاً: كراسات الاختبارات

تتكون من كتيبات متكافئة يتراوح عددها ما بين (٧ ــ ١٤) كتيباً بحيث يشمل كل كتيب عدداً من اسئلة الرياضيات والعلوم بحيث يكون ٧٠% من هذه الأسئلة اختيار من متعدد ، ٣٠% أسئلة ذات إجابات قصيرة تعتمد على استنتاج الحل .

ثانياً : استبانات الدراسة وتنقسم إلى ٤ استبانات

- **استبانة الطالب** : وهى استبانة توفر معلومات حول الخلفية الأسرية والأكاديمية للطالب واتجاهاته وطموحاته والممارسات الصفية لمعلمى الرياضيات والعلوم من وجهة نظر الطالب .
- استبانة معلم الرياضيات : وتتعلق فقراتها بالخلفيات العلمية والأكاديمية والممارسات التدريسية واتجاهات معلمى الرياضيات ليجيب عليها معلم الفصل الذى اختير ضمن العينة .
- **استبانة معلم العلوم** : وتتعلق فقراتها بالخلفيات العلمية والأكاديمية والممارسات التدريسية واتجاهات معلمى العلوم ليجيب عليها معلم الفصل الذى اختير ضمن العينة .
- **استبانة المدرسة** : وتتعلق فقراتها بمعلومات عن البيئة المدرسية والهيئة التدريسية والطلبة والمناهج الدراسية والإمكانات المادية وعلاقات المدرسة مع المجتمع .

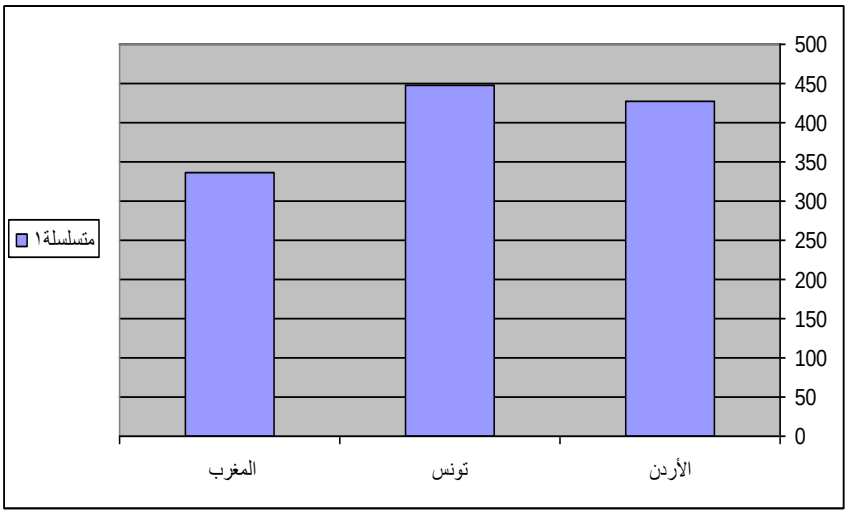
ثالثاً : برمجيات الدراسة

١) يقوم مدير بيانات المشروع بإعداد استمارة نمذجة للمدارس تحتوى على بيانات جميع الطلاب المستهدفين بأى بلد ، ثم إرسالها إلى مركز معالجة البيانات بألمانيا لإعتمادها .
٢) تقوم اللجنة العالمية بمعالجة استمارة النمذجة وإدخال بياناتها ضمن قاعدة البيانات ومن ثم إرسالها مرة أخرى لمديرى بيانات المشروع لتفريغ باقى البيانات .
٣) يقوم مدير بيانات المشروع باستخراج باستخراج العينة العشوائية للصفوف المنتقاه لكل مدرسة لتطبيق الاختبار .
٤) يتم إدخال بيانات الإختبار والاستبانات فى قاعدة بيانات أخرى .
٥) يتم إرسال جميع البيانات ليتم تحليلها بواسطة برامج إحصائية خاصة .

تم تطبيق الدراسة الأولى من «TIMSS» في عام ١٩٩٥م، وبمشاركة دولة عربية واحدة هي الكويت التي حققت المركز التاسع والثلاثين ضمن إحدى وأربعين دولة شاركت في المسابقة،حيث كان متوسط درجات الطلاب في الرياضيات والعلوم على التوالي (٣٩٢ و٤٣٠) والذي كان أقل من المتوسط العالمي والبالغ (٥١٣ و ٥١٦).

نتائج الدراسة الثانية من «TIMSS» ١٩٩٩

وتم تطبيق الدراسة الثانية من «TIMSS» فى عام ١٩٩٩م بمشاركة ثلاث دول عربية هي الأردن، وتونس، والمغرب ضمن ثمان وثلاثين دولة شاركت في المسابقة. حيث حازت تونس المرتبة (٢٩) في الرياضيات بنقاط مجموعها (٤٤٨ نقطة) وجاءت الأردن في المرتبة (٣٢) و(٤٢٨ نقطة) أما المغرب فقد حلت في المرتبة (٣٧) ونقاط مجموعها (٣٣٧ نقطة). أما في العلوم فقد حلت الأردن في المرتبة (٣٠) بنقاط بلغت (٤٥٠ نقطة) وتونس في المرتبة (٣٤) بـــ (٤٣٠ نقطة) والمغرب في المرتبة (٣٧) ونقاط بـــ (٣٢٣ نقطة).



شكل (١)

النقاط التى حصلت عليها الدول العربية الثلاث المشاركة فى مسابقة TIMSS ١٩٩٩ فى مجال الرياضيات للصف الثامن

نتائج الدراسة الثالثة من «TIMSS» ٢٠٠٣

وتم تطبيق الدراسة الثالثة من «TIMSS» فى عام ٢٠٠٣ بمشاركة عشر دول عربية، هى: مصر، ولبنان، واليمن، وفلسطين، وسوريا، وتونس، والمغرب، والأردن ، والسعودية ، والبحرين ضمن (٤٦) دولة شاركت فى المسابقة فى اختبارات الصف الثامن .

وقد حلت الدول العربية المشاركة في هذه الدراسة في مراتب متأخرة، ففي مجـــال الرياضـــيات (الصف الثامن) جاء لبنان في المرتبة (٣٢) بنقاط مجموعها (٤٣٣) كأفضل المشاركات العربيـــة ، بينما حلت فلسطين فى المرتبة (٣٥) ، بينما حلت السعودية في المرتبة (٤٥) بنقـــاط مجموعهـــا (٣٣٢) علامة في المرتبة الأخيرة عربيًا. وفي العلوم (الصف الثامن) جاء الأردن في المرتبة الأولى عربيًا والمرتبة (٢٦) دوليًا بنقاط مجموعها (٤٧٥)، بينما حلت السعودية في المرتبة (٤١) دوليًـــا والمرتبة السابعة عربيًا بنقاط مجموعها (٣٩٨).

نتائج الدراسة الرابعة من «TIMSS» ٢٠٠٧

وتم تطبيق الدراسة الرابعة من «**TIMSS**» فى عام ٢٠٠٧ بمشاركة خمسة عشـــر دولـــة عربية هى مصر، ولبنان، واليمن، وفلسطين، وسوريا، والأردن، والجزائـــر، وجيبـــوتي، وتـــونس، والمغرب، والسعودية ، والبحرين، وقطر، وعمان، والكويت ضمن (٦٠) دولة شاركت فى المسابقة .

وقد كشفت نتائج الدراسة الرابعة فيما يتعلق بمادة الرياضيات (الصف الثامن) عن حصـــول لبنان على المرتبة الأولى عربيًا، والمرتبة (٢٨) دوليًا (ضمن ٤٨ دولة اعتمدت نتائجها النهائيـــة) بمجموع بلغ متوسطه (٤٤٩) وحلت السعودية في المرتبة الحادية عشرة عربيًا (من مجموع اثنتي عشرة دولة عربية اعتمدت نتائجها) وحلت في المرتبة (٤٦) دوليًا، وجاءت قطر بعد السعودية، في المرتبة الأخيرة عربيًا ودوليًا بمتوسط بلغ (٣٠٧).

وبمقارنة تلك النتائج بالمتوسط الدولي الذى بلغ (٥٠٤)، نجد أن جميـــع الـــدول العربيـــة المشاركة كان أداؤها عند هذا المستوى متدنيًا عن المتوسط الدولي .

تعلق عام على نتائج اختبارات TIMSS

اتضح من خلال تطبيق اختبارات **TIMSS** ما يلى :

- تشير نتائج الدراسة إلى تدنى المتوسط العربى العام لمستويات الأداء فى الرياضيات كما أن مستوى الجودة في تعليم الرياضيات في البلدان العربية المشاركة بشكل عام مازال متـــدنيًا، ودون المستوى المأمول.

- فى مجال الرياضيات (الصف الثامن) حافظ لبنان على تفوقه العربي وتحسن أداؤه دوليًا .
- تشير النتائج إلى أن هناك علاقة ايجابية دالة احصائياً بين تحصيل طلاب مصر فى مقـــررى الرياضيات والعلوم وبين ثقتهم بأنفسهم نحو تعلم الرياضيات والعلوم .
- تشير النتائج إلى عدم وجود فروق جوهرية دالة احصائياً بـــين تحصـــيل الـــذكور والإنـــاث المصريين فى الرياضيات والعلوم مع فارق بسيط جداً للإناث ولكنه غير دال .
- تشير النتائج إلى تفوق طلبة المدارس الخاصة فى مصر على نظرائهم من طلبـــة المـــدارس الحكومية فى الرياضيات والعلوم .

الجزء العملي
أنشطة تدريس المفاهيم الرياضية

النشاط الاول: **التصنيف**

أهداف النشاط:

في نهاية هذا النشاط يجب أن يكون الطفل قادرا علي:

١. التعرف علي بعض الخواص المميزة للأشياء(كاللون- الشكل، الحجم ...) للتعرف علي الخواص المشتركة بينها.
٢. التمييز بين الاشياء بناء علي خوصها (اللون، الشكل، الحجم ...) ومعرفة أوجه الشبه والاختلاف بينها).
٣. تجميع الاشياء المقدمة اليه في مجموعات منفصلة بناء علي خاصيتها المشتركة(اللون – الشكل – الحجم – الجنس- الوظيفة ، الاستخدام معا).
٤. تجميع الاشياء المقدمة اليه في مجموعات منفصلة وفقا الاكثر من خاصية في أن واحد(اللون والشكل) أو (الشكل والحجم) أو (الحجم واللون).

ولكن يمكنك كمعلم تحقيق هذه الاهداف يجب ان تساعد طفلك علي القيام ببعض الالعاب والانشطة التعليمية التالية:

اللعبة الأولى: **لعبة السلال الملونة**

الهدف: ان يستطيع الطفل تصنيف الاشياء في مجموعات منفصلة بناء علي لونها.

المواد والوسائل: مكعبات ذات مختلفة (أحمر – اخضر – اصفر). ثلاث سلال بنفس الالوان (احمر – اخضر – اصفر). صندوق كرتون.

الاجراءات:

١- ضع المكعبات الملونة مختلطة مع بعضها في صندوق الكرتون امام الاطفال، ثم اسأل الاطفال ده ... ايه؟ مكعب .... لونه ايه؟ احقر .... وده ،،،، اخضر- وده .... اصفر.
٢- ضع السلال الثلاث في صف ارض الحجرة واسال الطفل دي..... ايه؟ سلة- لونها ايه؟ .... احمر ودي... لونها.... ودي... لونها اصفر.

٣- اطلب من كل بالتناوب ان يأخذ مكعب واحد من الصندوق ويسمي لونه ثم يضعه في السلسلة المشابهة له في اللون.
٤- اترك الفرصة لتكرار ذلك مرارا والطفل الذي يخطئ مرتين في وضع المكعب في السلة المشابهة له في اللون لا يستمر في اللعبة وهكذا.

التقويم: اسأل ليه احنا حطينا المكعب ده ... في السلة الحمراء؟ هل وضعه في السلة الصفراء؟

اللعبة الثانية: **لعة إيجاد الشكل** :

الهدف: ان يستطيع الطفل تصنيف الاشياء في مجموعات منفصلة بنا، علي شكلها ، وكذلك بناء علي حجمها.

المواد والوسائل: صندوق تصنيف الاشكال منقسم الي ثلاث مناطق كل منطقة عليها لوحة الشكل (المربع- الدائرة – المثلث)، مربعات ودوائر ومثلثات مختلفة الحجم.

الاجراءات:

١. اخلط الاشكال (مربعات – الدوائر – المثلثات -) معا وضعها امام الطفل، وضع امامه ايضا صندوق تصنيف الاشكال.
٢. اطلب من كل بالتناوب ان يختار من الاشكال ويضعه في صندوق تصنيف الاشكال في المنطقة المشابهة لشكله.
٣. إذا أخطأ الطفل يحاول مرة اخرى وإذا أخطأ الطفل مرتين يخرج من اللعبة .
٤. بعد الانتهاء من ذلك أطلب من الطفل أن يستخرج المربعات الكبيرة ، المربعات الصغيرة ، الدوائر الكبيرة ، الدوائر الصغيرة ، المثلثات الكبيرة ، المثلثات الصغيرة ، كل الأشكال الكبيرة ، كل الأشكال الصغيرة .

التقويم: أسأل الطفل لماذا وضعنا الأشكال كل واحد في المكان المشابه له ولم نضعها كلها معاً؟

اللعبة الثالثة: **لعبة الأشياء التي تستخدم معاً** :

الهدف : أن يستطيع الطفل تصنيف الأشياء في مجموعات منفعلة حسب استخدامها معاً .

الموارد والوسائل : أشياء تستخدم معاً : (شمعة / عود ثقاب ، قلم رصاص / مبراه ، فرشة أسنان ، معجون أسنان) وكذلك صور لأشياء تستخدم معاً : (حذاء / قدم ، ساعة يد / يد) .

الإجراءات :

١. ناقش مع الأطفال : أن بعض الأشياء تستخدم متلازمة مع بعضها (شمعة / عود ثقاب ، القلم الرصاص / مبراه ، فرشاة \اسنان / معجون أسنان) ، الشمعة نولعها باية .. بالكبريت يعني الشمعة والكبريت يستخدمان معاً ، الحذاء بنلبسه فين .. في القدم .. يعني الحذاء يستخدم مع القدم ، الساعة بنلبسها فين .. في اليد ..يعني الساعة واليد يستخدمان معاً ، ... القلم الرصاص نبريه بايه ..... بالبراية .. يعني القلم والبراية يستخدمان معاً .
٢. ضع أزواج الأشياء او صورها مختلطة أمام الأطفال علي منضدة .. ثم أطلب من كل طفل بالتناوب أ، يضع كل شيئين يستخدمان معاً مع بعضهما .
٣. دع الطفل يكرر المحاولة وإذا أخطأ مرتين متتاليين يخرج من اللعبة.

التقويم :أسأل الطفل انت بتلبس الحذاء أم اليد ؟ الشمعة نولعها بأيه ؟

اللعبة الرابعة: **لعبة القطع**

الهدف :

- أن يستطيع الطفل تصنيف الأشياء في مجموعات حسب خاصية واحدة (اللون – الشكل – الحجم)

- أن يستطيع الطفل تصنيف الأشياء في مجموعات حسب خاصيتي (اللون والشكل ، الشكل والحجم ، اللون والحجم) .

المواد والوسائل :

١- قطع بعضها حمراء ، وبعضها زرقاء ، والأخرى صفراء .
٢- تكون بعض القطع علي شكل دائرة ، والبعض علي شكل مربع ، والاخرى علي شكل مثلث .
٣- تكون بعض القطع كبيرة ، والأخرى صغيرة .

الاجراءات : دع الأطفال يلعبون بالقطع ثم اطلب منهم تصنيف القطع إلي :

١- مجموعة من القطع الحمراء ، مجموعة من القطع الزرقاء ، مجموعة من القطع الصفراء . وهذا هو التصنيف حسب اللون .
٢- مجموعة من القطع الدائرية ، مجموعة من القطع المربعة ، مجموعة من القطع المثلثة ، وهذا هو التصنيف حسب الشكل .
٣- مجموعة من القطع الكبيرة ، مجموعة من القطع الصغيرة ، وهذا هو التصنيف حسب الحجم .
٤- مجموعة من الدوائر الحمراء ، مجموعة من المثلثات الزرقاء ، وهذا هو التصنيف حسب اللون والشكل .
٥- مجموعة من المثلثات الصغيرة ، مجموعة المربعات الكبيرة وهذا هو التصنيف حسب الشكل والحجم .
٦- مجموعة من القطع الصغيرة الحمراء ، مجموعة من القطع الكبيرة الزرقاء . وهذا هو التصنيف حسب الحجم واللون.

النشاط الثاني : **مفهوم التناظر الأحادي** (**واحد - واحد**)

أهداف النشاط :

في نهاية هذا النشاط يجب أن يكون الطفل قادراً علي :

١- تكوين تنافر احادي بين عناصر مجموعتين من الاشياء.
٢- القيام بمزاوجة وربط عناصر أزواج الاشياء المتلازمة معا.

ولكي يمكنك كمعلم تحقيق هذه الاهداف يجب ان تساعد طفلك علي القيام ببعض الالعاب والانشطة التعليمية التالية:

نشاط تمهيدي:

الهدف: ان يستطيع الطفل بناء تنافر احادي (واحد- واحد) بين مجموعتين متساويتين.

المواد والوسائل: شنطة – قلم رصاص -، حذاء ، ٣ قطع حلوي، ٣ أقراص خشبية.

الاجراءات:

١- اطلب من ثلاثة اطفال ان يحضر كل منهم احد حاجاته(شنطة – واخر قلم رصاص، واخر يخلع حذائه) ، ثم اطلب من طفل اخر ان يعطي كل طفل من الاطفال الثلاثة الشئ الخاص به.
٢- اطلب من طفل اخر ان يوزع ٣ قطع حلوي علي الاطفال الثلاث ... ثم تناقش مع الاطفال الاخرين ان كل طفل من الاطفال الثلاثة اخذ قطعة واحدة فقط.
٣- اعطي لطفل اخر ٣ اقراص خشبية واطلب منه ان يعطي كل طفل من الاطفال الثلاثة قرصا خشبيا واحدا فقط.

التقويم: كم قرص خشبي أخذ كل طفل من الاطفال الثلاثة؟

لعبة مزاوجة الاشكال الهندسية:

الهدف: ان يستطيع الطفل مزاوجة الاشياء (واحد- واحد).

المواد والوسائل: ١٠ مكعبات خشبية،١٠ كور.

الاجراءات:

١- اخلط المكعبات والكور معا.. ثم امسك احد المكعبات واسأل الطفل ده ايه" مكعب" ودي ايه .. كرة.
٢- اطلب من احد الاطفال تصنيف المكعبات لوحدها والكور لوحدها.
٣- أطلب من طفل اخر ان يصنع صف من المكعبات.
٤- اطلب من الاطفال بالتناوب وضع كرة امام كل مكعب لصنع صف من الكورة.
٥- تناقش مع الاطفال: هل المكعبات مساوية للكور؟ هل كل مكعب له كرة؟
٦- التقويم: اسأل الاطفال لو اخذنا من صف المكعبات ومن صف الكورة كورتين فهل يصبح كل مكعب له كرة؟

لعبة الاشياء المتلازمة معا:

الهدف: ان يستطيع الطفل مزاوجة وربط عناصر مجموعتين متساويتين من الاشياء المتلازمة معا.

المواد والوسائل: صور الاشياء متلازمة معا (اقدام / احذية ، فناجين / أطباق، دجاج / بيض ، عربات / جراحات). قضبان خشب أو قطع خيط.

الاجراءات:

١- اسأل الاطفال احنا بنعمل ايه بالحذاء؟ .. نلبس الحذاء فين؟

كل حذاء في قدم مش كدة ؟ ثم اطلب من احد الاطفال ان يصعد فوق المنضدة مواجها للأطفال ويخلع حذائه.. ثم يحاول ان يلبسه مرة اخري... ويضع كل قدم في حذاء...

٢- اطلب من ثلاثة أطفال(هيثم- هند- تامر) خلع احذيتهم ثم الوقوف في صف، ثم ضع الاحذية مختلفة الترتيب في صف مواجه للأطفال، ثم اطلب اخر اعطاء، كل طفل حذاءه عن طريق توصيل قضيب خشب أو خيط من كل فردة حذاء الي القدم المناسب كما بالشكل:

٣- اطلب من اطفال اخرين مزاوجة (الفناجين بأطباق)، (الدجاج بالبيض)، العربات \ بالجراحات) .. وهكذا.

التقويم: اسأل الاطفال هل الاطباق مساوية للفناجين؟

النشاط الثالث: **المقارنة**(**علاقتي**: **اكثر من**، **اقل من في المجموعات**).

أهداف النشاط:

في نهاية هذا النشاط يجب ان يكون الطفل قادرا علي:

١- الحكم علي اي المجموعات(اكثر من او اقل من) الأخرى عن طريق المقابلة بين عناصر مجموعتين بدون عد.

٢- تساوي مجموعتين عن طريق المقابلة بين عناصر بدون عد.

ولكي يمكنك كمعلم تحقيق هذه الاهداف يجب ان تساعد طفلك علي القيام ببعض الالعاب والانشطة التعليمية التالية:

لعبة الكراسي الموسيقية:

الهدف: ان يستطيع الطفل تحديد ما اذا كانت المجموعتان متساويان او غير متساويتين.

المواد والوسائل: كراسي اطفال – الة موسيقية.

الاجراءات:

١- ضع مجموعة من الكراسي في صف علي ارضية انغام الموسيقي، وعند انقطاع صوت الموسيقي علي كل طفل الجلوس علي كرسي بسرعة.

٢- ابدا بعدد كراسي مساوية لعدد الاطفال... واسال الاطفال هل الكراسي كافية لكل الاطفال هذه المرة؟ هل كل طفل جلس علي كرسي؟ طب مين اكثر الكراسي ام الاطفال؟

٣- كرر اللعبة مع وضع مجموعة من الكراسي" اقل من عدد الاطفال".. واسال الاطفال هل الكراسي كافية لكل الاطفال هذه المرة؟ هل كل طفل جلس علي كرسي؟ طب مين اكثر الكراسي ام الاطفال؟

٤- كرر اللعبة مع وضع مجموعة من الكراسي" اكثر من عدد الاطفال... واسأل الاطفال هل الكراسي كافية لكل الاطفال هذه المرة؟ مبين اكثر الكراسي ام الاطفال؟

التقويم: اسأل الاطفال اذا كان معنا اربعة اطفال و٣ كراسي فهل يوجد كرسي لكل طفل؟ ايهما اكثر الاطفال ام الكراسي؟

نشاط توزيع البرتقال:

الهدف: ان يستطيع الطفل تحديد اذا ما كنت المجموعتان متساويتان ام غير متساويتان.

المواد والوسائل:

١- بطاقات مرسوم عليها مجموعتان(برتقال – اطفال).
٢- بطاقات مرسوم عليها مجموعتان(دوائر – مثلثات)- اقلام ملونة،

الاجراءات:

١- اعرض احد البطاقات التي عليها مجموعتان(البرتقال – الاطفال) امام الاطفال.. وناقش: شايفين دي مجموعة من البرتقال.. ودول مجموعة اطفال... احنا عاوزين نعطي كل طفل برتقالة واحدة.. نشوف كدة .. نقدر.. اه.. مش حنقدر نشيل كل برتقالة وتعطيها لطفل... نعمل ايه؟ اه .. ممكن نوصل كل طفل برتقالة بالقلم ده... شايفين كدة.

٢- أعط لكل طفل بطاقة لمجموعة(البرتقالة – الاطفال) وقلما ملونا .. واطلب من الاطفال اعطاء كل طفل من المجموعة الاولي برتقالة واحدة من المجموعة الثانية كما فعلت انت.

٣- صحح اخطاء اطفالك بعد هذه المحاولة... ثم الاطفال هل البرتقال كاف لكل الاطفال؟ هل كل طفل اخذ برتقالة ؟ايهما اكثر البرتقال ام الاطفال؟

٤- كرر الخطوات السابقة مع بطاقات الأخرى التي تحمل مجموعتي(المربعات – والمثلثات) علي ان تكون المجموعتان غير متساويتين هذه المرة.

التقويم: اسأل الاطفال ايهما أكثر مجموعة البط دي ام مجموعة البيض دي؟

مباراة المجموعات:

الهدف: ان يستطيع الطفل مساواة مجموعتين عن طريق التنافر الاحادي بين عناصرهما.

المواد والوسائل: بطاقة كبيرة عليها اربع مجموعات(شئ واحد – شيشان – ثلاثة اشياء – اربعة اشياء) مجموعة بطاقات صغيرة تحمل كل منها مجموعة واحدة من هذه المجموعات.

الاجراءات:

١- اعرض اللوحة الكبيرة امام الاطفال واخبرهم انها مقسمة لاربع مجموعات هي كذا .. وكذا.. وان البطاقات الصغيرة بها نفس هذه المجموعات.

٢- اقلب البطاقات المغيرة علي وجهها واطلب من الاطفال بالتناوب سحب بطاقة واحدة من البطاقات الصغيرة ولتكن بطاقة بها شيئان فقط ويحاول ايجاد المجموعة التي تماثلها علي اللوحة الكبيرة.

٣- دع الطفل يحاول سحب البطاقات في اربع مرات متتالية والطفل الذي ينجح في تنافر الاربع مجموعات يفوز بجائزة.

التقويم: اسأل اين المجموعة التي تساوي هذه المجموعة علي اللوحة؟

المراجع العربية :

حفنى إسماعيل محمد (٢٠٠٥) . تعليم وتعلم الرياضيات بأساليب غير تقليدية . الرياض : مكتبة الرشد .

حفنى إسماعيل محمد (٢٠١٦) . تعليم وتعلم الرياضيات فى الطفولة المبكرة . القاهرة : مكتبة الأنجلو المصرية .

جون ماكليش (١٩٩٩) . العدد من الحضارات القديمة حتى عصر الكمبيوتر . الكويت : المجلس الوطنى للثقافة والفنون والأداب .

حفنى إسماعيل محمد (١٩٨٧) . دراسة تجريبية لتدريس بعض مفاهيم الرياضيات لأطفال ما قبل مرحلة التعليم الاساسى (رسالة ماجستير) . كلية التربية بقنا ، جامعة أسيوط .

عبدالله عبدالرحمن المقوشى (٢٠٠١) . الأسس النفسية لتعليم وتعلم الرياضيات : أساليب ونظريات معاصرة . الرياض : مكتبة الملك فهد الوطنية .

فريد كامل أبوزينة (١٩٩٠) . الرياضيات مناهجها وأصول تدريسها (ط٢) . عمان : دار الفرقان .

فريد كامل أبوزينة (١٩٩٤) . مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها . الكويت : مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع .

وليم عبيد (٢٠٠١) . الضرب × ٨ وأثره على المنظومة المعرفية للمنهج . مؤتمر مناهج التعليم والثورة المعرفية والكنولوجيا المعاصرة . مجلة دراسات فى المناهج وطرق التدريس ، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، ٢٤ ـ ٢٥ يوليو .

ثانياً : المراجع الأجنبية

Gillen, J. T. (1997). What happens to slow learners? *A descriptive Study of Educational Practices*. D A I, , 58(6) , P. 2069.

Leikn, R. & Zaslavsky, O. (1997). Facilitating Student Interactions in Mathematics in A Cooperative Learning Setting, *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol. 28, PP. 331-354.

loyd, G. M. & Wilson, M. V. (2001). Offering Prospective Teachers Tools Connect Theory and Practice : Hypermedia in Mathematics Teacher Education, *Journal of Technology and Teacher Education*, 9 (4) , 497- 518