

# حلقة نقاش ٨٦ بعنوان: الجوانب الإثرائية في تعليم الرياضيات

تقديم  
د. أحمد محمد رجائي الرفاعي

أستاذ مساعد مناهج وطرق تدريس الرياضيات - كلية التربية  
جامعة طنطا - مصر

أستاذ مشارك تعليم الرياضيات - كلية العلوم  
جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية - الرياض - السعودية

الإثنين ٢٣/٠٢/١٤٣٦ هـ - ١٥/١٢/٢٠١٤  
مركز التميز البحثي في تطوير العلوم والرياضيات - كلية التربية - جامعة  
الملك سعود - الرياض - المملكة العربية السعودية

# عناصر الحلقة النقاشية

- تعليم الرياضيات بلا إثراء... كيف؟
- الإثراء والجوانب الإثرائية في تعليم الرياضيات.
- مستويات تقديم الأنشطة الإثرائية ومصادرها.
- نماذج إثرائية تستخدم في عمليات التعليم.
- أمثلة لأنشطة وأفكار إثرائية في تعليم الرياضيات.

# سؤال للمناقشة ???

ما الأفكار التي يمكن الاستعانة بها لكسر الروتين المتبع في فصول وقاعات تعليم الرياضيات؟



# تعليم الرياضيات بلا إثراء... كيف؟

## طبيعة علم الرياضيات

١. مجرد ، متراكم ومتسلسل الأفكار ، جاف ، أحيانا ممل.
٢. أحيانا لا يشجع تحفيز الطلاب لاستمرار دراسة الرياضيات أو اختيارها كتخصص مستقبلا.
٣. لا يعطي المناسبات الكافية للإبتكار ، لذا بعض الطلاب يحفظون الرياضيات. (الرياضيات لها وجهان)
٤. لا يظهر غالبا تطبيقات الرياضيات في الحياة.
٥. عادة ما يؤكد أن الرياضيات ليس لها صبغة إنسانية أو إجتماعية أو فكاوية أو ممتعة.

- عندما يكون تعليم الرياضيات بلا إثراء فالنتائج ربما تكون:
١. متعلمون بلا دوافع لتعلم الرياضيات ، وينخفض التحصيل وتتدنى المهارات ، وتتلاشى الاتجاهات الايجابية.
  ٢. معلمون بلا دافع لتعليم الرياضيات وبدون اتجاهات ايجابية نحو تعليم الرياضيات.
  ٣. بيئة مدرسية بدون مثيرات لها معنى ، وتتميز بقلّة التفاعلات بين المتعلمين أو بين المتعلمين والمعلم أو بين المتعلمين وموضوعات المقرر.
  ٤. مقررات بلا فعالية بلا جودة بلا مخرجات حقيقية ، لا تحقق أهداف المقرر سواء العامة أو الخاصة.

**الخلاصة: تعليم للرياضيات بلا روح ولا حس ولا معنى ولا نتائج.**

# الإثراء والجوانب الإثرائية في تعليم الرياضيات

مفهوم الإثراء: خبرات إضافية لازمة لإتمام عملية التعلم تعمل على تحسين دافعية المتعلم وزيادة ممارسته في موضوعات التعلم بهدف تحسين النواحي المعرفية والمهارية والوجدانية لديه.

والإثراء يراعي الفروق الفردية بين المتعلمين ويقدم بمستويات متنوعة ، كما يراعي المتعلمين العاديين والمتفوقين والمتعثرين.

والإثراء قد يكون أفقي (عبر عدد من موضوعات مقررات مختلفة أو عدد من فروع تخصص محدد) أو رأسي (عبر موضوع محدد يتم التركيز عليه ودعمه بمواد إضافية متنوعة) ، قبل أو أثناء أو بعد عملية التعليم ، له أهداف معرفية ومهارية ووجدانية ، ذو مستويات من الصعوبة ، داخل أو خارج موضوعات الرياضيات.

## ويعمل الإثراء في التعليم على

- توفير محتوى علمي ومصادر تعلم لا تتوافر في المنهج الدراسي العام ، وشعور المتعلم بالمتعة.
- استكشاف مجالات متنوعة من العلوم والمعارف.
- توفير فرص للمتعلم للمشاركة في اختيار المحتوى.
- تنمية المهارات التفكيرية العليا والسلوك الإبداعي.
- تنمية الدوافع الداخلية نحو الإنجاز.

• جعل المتعلمين ايجابيين مشاركين وليسوا متلقين سلبيين وتعميق واتساع الفهم وحب الاستطلاع لديهم.

• تحسين المناقشات الرياضية داخل فصول الرياضيات.

• إقامة بيئة تعليمية نشطة يظهر فيها نتائج التعلم النشط من خلال ايجابية المتعلمين وتفاعلاتهم.

• تحقيق أهداف تعليم الرياضيات العامة والخاصة.



# الجوانب الإثرائية في تعليم الرياضيات

المعلم (أساليب التدريس – أدوات التقويم – مداخله للموضوعات المقرر – تكليفاته – أدواته التكنولوجية – إطلاعه في مهنته على كل جديد)

ثراء المعلم علميا وتربويا وأكاديميا ومهنيا واجتماعيا يؤدي إلى إثراء تعليم الرياضيات.

المتعلم (خبراته ، حديثه ، مناقشاته ، قراءاته ، مشروعاته ، استخداماته للرياضيات في مجتمعه ، تطلعاته ، أحلامه وآماله ، تشجيع أسرته وأصدقائه وزملائه)

المقرر (موضوعاته وأبعادها وأنشطته ومواده الإضافية والإبداعية) بيئة التعلم (مثيرات فعالة ومليئة بمصادر تعلم الرياضيات)

# مصادر إثراء تعليم الرياضيات

- الألعاب التعليمية - المباريات والمسابقات التعليمية
- الإذاعة المدرسية - طرح مشكلات غير روتينية -
- إقامة نوادي الرياضيات - مشاركة أولياء الأمور في
- عمليات تعليم الرياضيات - ممارسة المتعلمين
- لأنشطة التعلم الذاتي والتقويم الذاتي - دراسة تاريخ
- الرياضيات وإسهامات العلماء - اكتشاف المغالطات
- الرياضية - الألغاز الذهنية والأحاجي الرياضية -
- استخدام التكنولوجيا في التعليم والتعلم - إقامة
- الندوات واللقاءات مع المتخصصين أو المعلمين -
- زيارات مؤسسات الرياضيات.

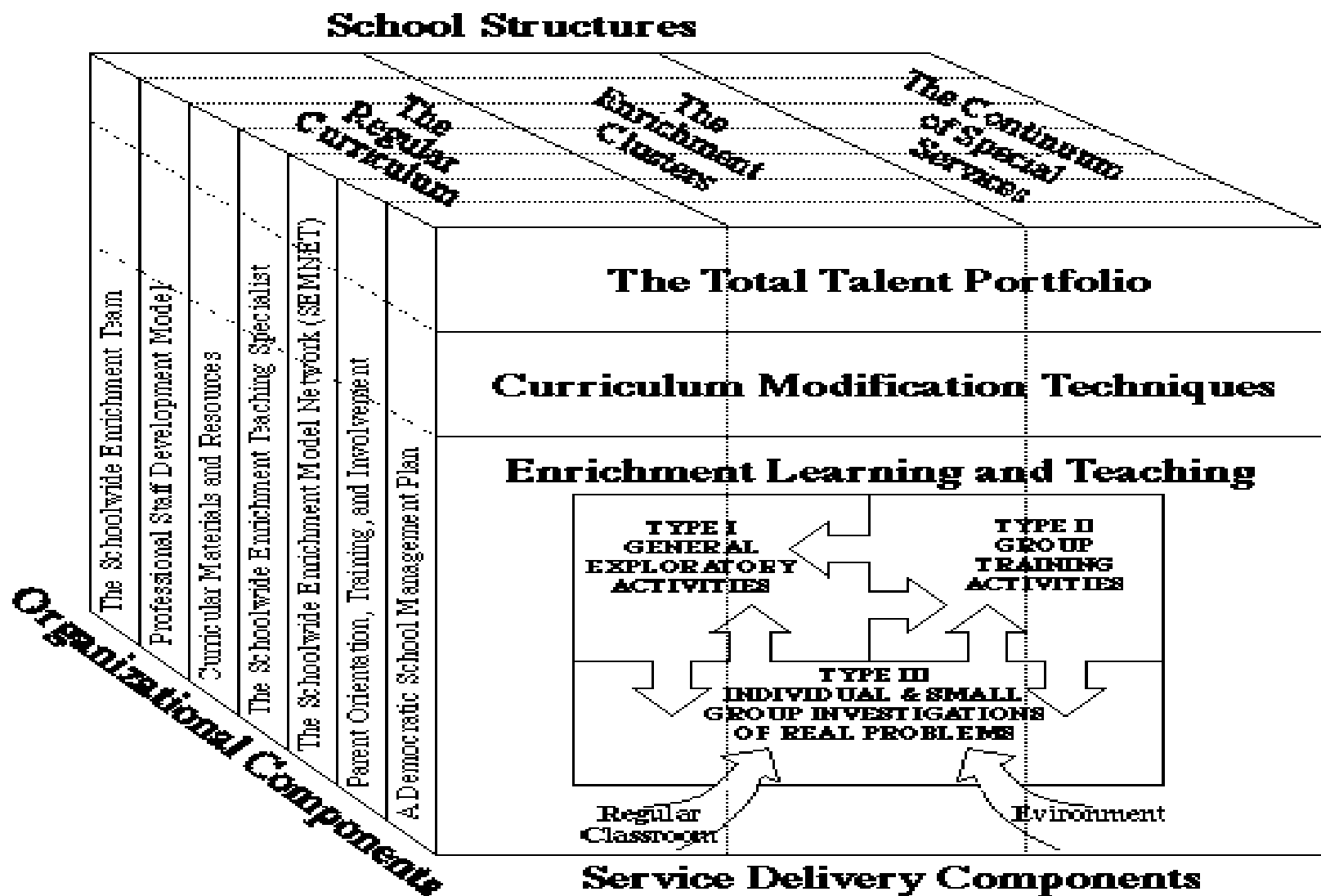
# مستويات تقديم الأنشطة الإثرائية

١. صياغات طفيفة في أنشطة المقرر تحت على التعمق والفهم.
٢. الإستعانة بأفكار من المراجع أو الكتب الخارجية كأشكال أو صور أو خرائط لربط بعض الخواص أو المفاهيم أو الأفكار.
٣. إثراء المقرر بعرض الجذور التاريخية لبعض موضوعاته.
٤. تكليف المعلم طلابه عمل مشروعات أو كتابة تقرير أو البحث عن مواد إثرائية أو حل مشكلات حقيقية أو غير روتينية أو تتطلب حلول إبتكارية.
٥. تقديم أنشطة إثرائية علاجية لعلاج الأخطاء الشائعة للطلاب.
٦. طرح أنشطة إثرائية ابتكارية لمقابلة إحتياجات الطلاب المتميزين أو المتفوقين.
٧. طرح أنشطة إثرائية مصدرها فروع الرياضيات أو مصدرها الرياضيات والمقررات الأخرى أو مصدرها الرياضيات والحياة.

# نماذج إثرائية تستخدم في عمليات التعليم

# نموذج الإثراء المدرسي الشامل

## model The schoolwide enrichment



ويشمل نموذج الإثراء المدرسي الشامل للطلاب الموهوبين (\*) ثلاثة أنماط أو مستويات مترابطة من النشاطات في الإثراء التعليمي:

## المستوى الأول: النشاطات الاستكشافية العامة

يتعرض جميع الطلبة الموهوبين لمجموعة من النشاطات والموضوعات العامة المثيرة للاهتمام، والأفكار الجديدة، وفروع المعرفة والأحداث وغيرها من الأمور التي لا يتناولها عادة المنهج المدرسي النظامي ، ومن الأساليب المستخدمة في تقديم النشاطات والموضوعات للطلاب في هذا المستوى- الرحلات الميدانية للمتاحف والمعارض والأماكن، وزيارة المؤسسات والمراكز العلمية والبحثية والإنتاجية والفنية. وعرض الأفلام والشرائح والصحف والمحاضرات والندوات و الحلقات النقاشية حول موضوعات معينة.

**المستوى الثاني: النشاطات التدريبية الفردية والجماعية**  
تشمل المواد والخبرات التعليمية والنشاطات التدريبية، التي من شأنها تحسين العمليات المعرفية والانتفاعية، ومساعدة الطلبة على الوصول إلى استنتاجات وتعليقات أكثر من مجرد التركيز على محتوى عملية التعلم. وتشجيعهم على الاستفادة من خبرات التعلم في مواقف جديدة. وهناك نوعان من النشاطات في هذا المستوى: نشاطات مخططة مسبقاً مثل التدريب على مهارات اكتشاف المشكلات ومنها: مهارات البحث العلمي، والاتصال المرئي والشفهي، ومهارات التفكير العليا. أما النوع الثاني فلا يمكن التخطيط له ويشمل تعليماً متقدماً من المجال الذي يختاره الطالب.

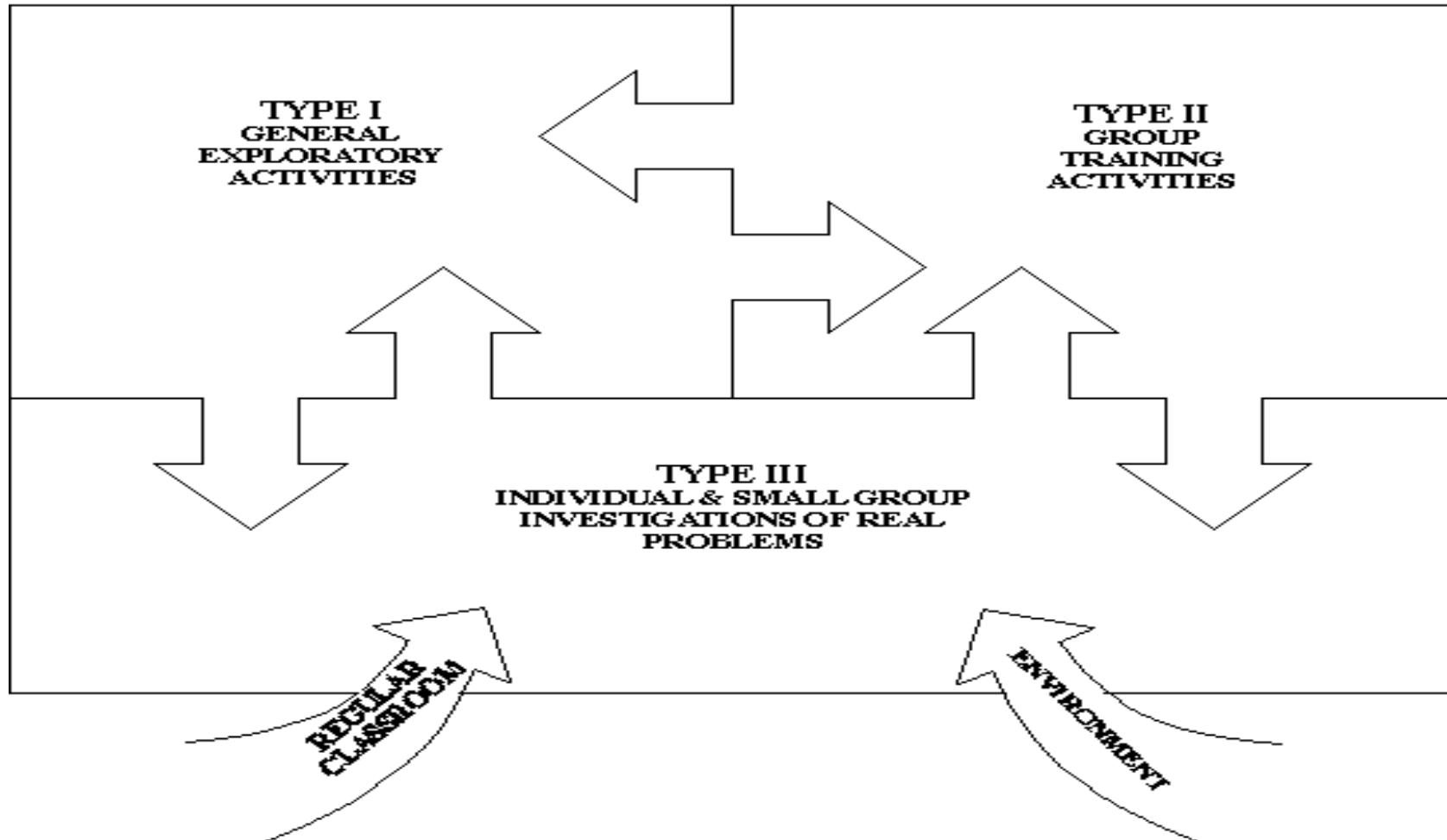
**المستوى الثالث: البحث الفردي أو عن طريق  
مجموعات صغيرة لمشكلة واقعية**

تعد نشاطات هذا المستوى بمثابة جوهر نموذج الإثراء الثلاثي، وهي أعلى مستوياته من حيث الصعوبة لأنها تتطلب قدرة عقلية مرتفعة، ومستويات عالية من الدافعية للإنجاز، والالتزام الخاص بمتابعة موضوع معين، والتعمق في دراسة مشكلة ما. وهذا يحتاج إلى وقت مضاعف مقارنة بنشاطات المستويين الأول والثاني. لذا تتراوح نسبة المستهدفين في هذا المستوى من ٥ إلى ١٠% فقط من مجموع الطلاب الموهوبين في المدرسة، بعد أن كانت تتراوح من ١٥ إلى ٢٠% في المستويين الأول والثاني، وفي هذا المستوى يتم تدريب الطلبة على الإنتاجية الإبداعية.



# نموذج الإثراء الثلاثي

## Enrichment Triad Model

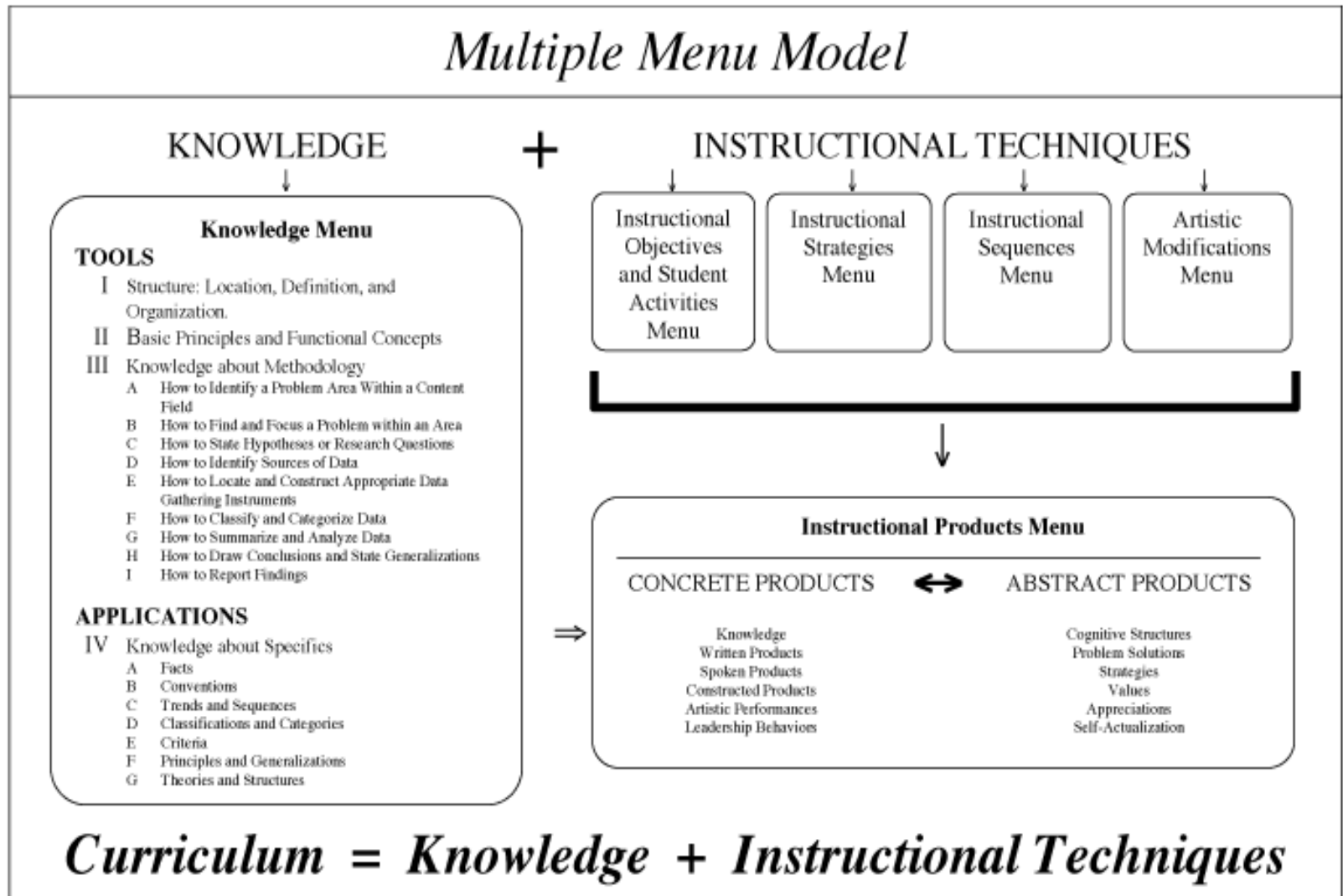


يعد نموذج الإثراء الثلاثي لريترولي (\*) من الأكثر نماذج قبولاً في الأوساط التعليمية ، علاوة على إمكانية استخدامه من الصفوف التمهيدية حتى الصف الثالث الثانوي ، كما يمكن استخدامه مع الطلاب العاديين والفاثين.

(\*) الحدابي، داوود عبدالمك وغلين ، أزهار محمد وعقلان ، عبدالحبيب حزام (٢٠١٣): أثر تنفيذ أنشطة إثرائية علمية في مستوى التحصيل والتفكير الإبداعي لدى الموهوبين من تلاميذ الصف التاسع الأساسي. *المجلة العربية لتطوير التفوق* ، ٤(٦): ١-٢٨.

# نموذج قائمة الخيارات المتعددة

## Multiple Menu Model



هدف النموذج هو (\*) تحسين كتابة المناهج الدراسية من خلال خبرات تعليمية أصيلة من تجعل المتعلمون يفكرون ويشعرون ويفعلون ما يفعل المهنيون الممارسين. وفيه يتم اكتساب المعرفة من خلال مجموعة من الأدوات والتطبيقات المتنوعة واكتساب الطلاب مهارات البحث والدراسة خلال التعليم الفردي والجماعي والتعاوني ويثبت الطلاب تعلمهم من خلال معايير للنواتج التعليمية ، ويمكن استخدام النموذج للطلاب العاديين والمتفوقين.

(\*)<http://presentlygifted.weebly.com/multiple-menu-model.html>

# أمثلة لأنشطة وأفكار إثرائية في تعليم الرياضيات

مصادر الأنشطة

كتاب على الرابط

[http://www.bgfl.org/bgfl/custom/files\\_uploaded/uploaded\\_resources/12212/mat\\_hspuzzlesall.pdf](http://www.bgfl.org/bgfl/custom/files_uploaded/uploaded_resources/12212/mat_hspuzzlesall.pdf)

مشروع إثراء الخبرات الرياضية لدى كافة المتعلمين

The NRICH Project aims to enrich the mathematical experiences of all learners

<http://nrich.maths.org/frontpage>

<http://nrich.maths.org/11264>

بعض ملفات الفيديو من موقع اليوتيوب

<http://www.youtube.com/>

$$27 \times 43$$

$$1 \times 43 = 43$$

$$2 \times 43 = 86$$

$$4 \times 43 = 172$$

$$8 \times 43 = 344$$

$$16 \times 43 = 688$$

$$\text{So } 27 \times 43 = 1161$$

$$14 \times 78$$

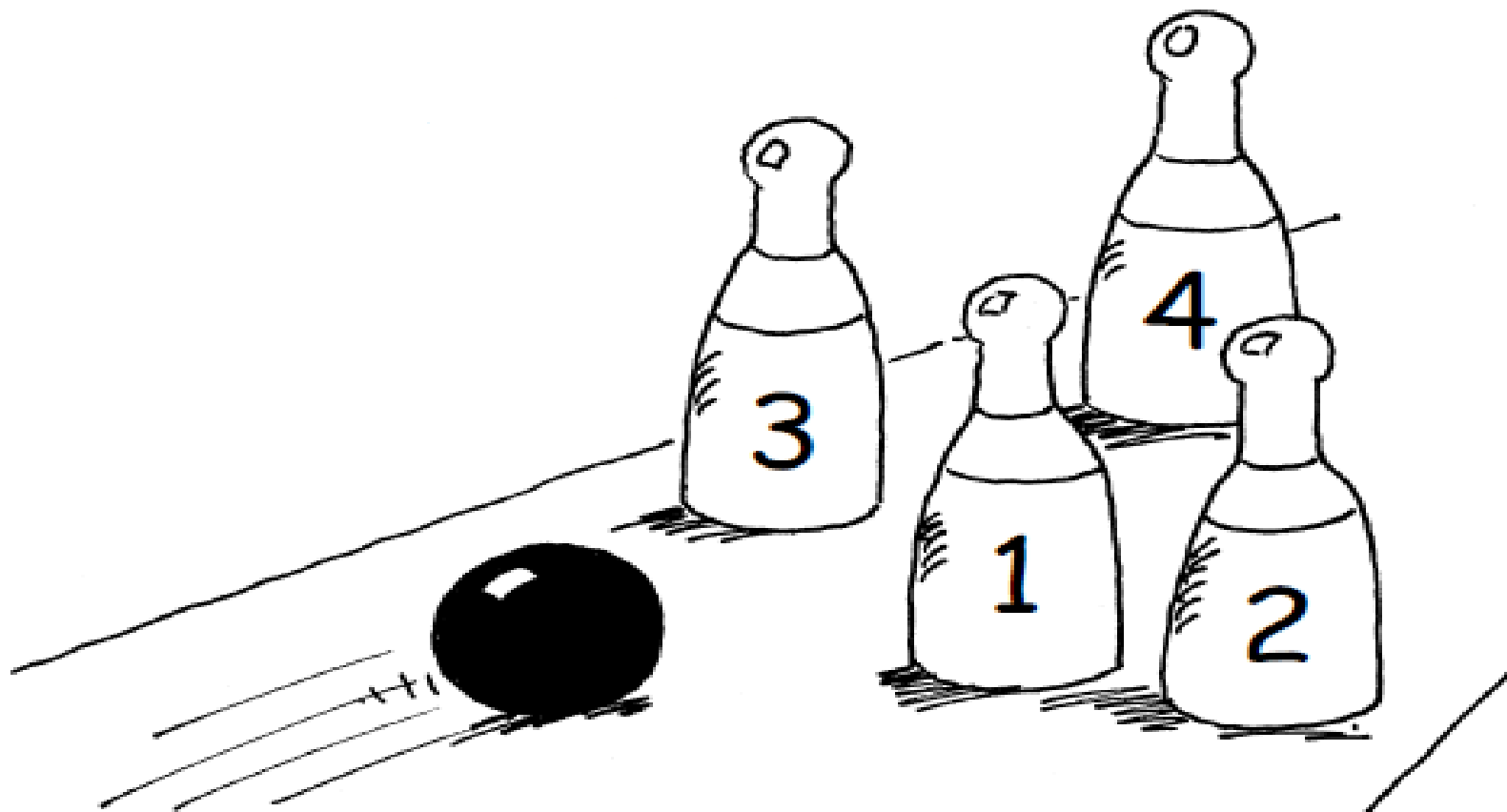
$$1 \times 78 = 78$$

$$2 \times 78 = 156 \quad 156$$

$$4 \times 78 = 312 \quad 312$$

$$8 \times 78 = 624 \quad 624$$

$$\text{So } 14 \times 78 = 1092$$

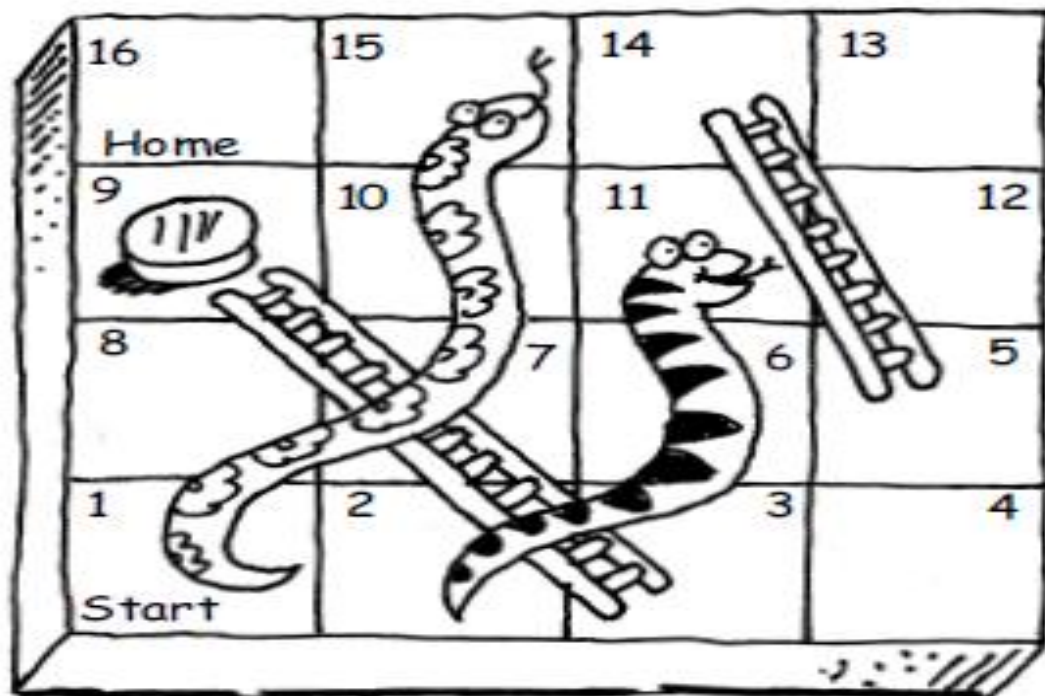


Find 2 different ways:

- a. to score 5
- b. to score 6
- c. to score 7



# Snakes and ladders



Your counter is on 9.

You roll a 1 to 6 dice.

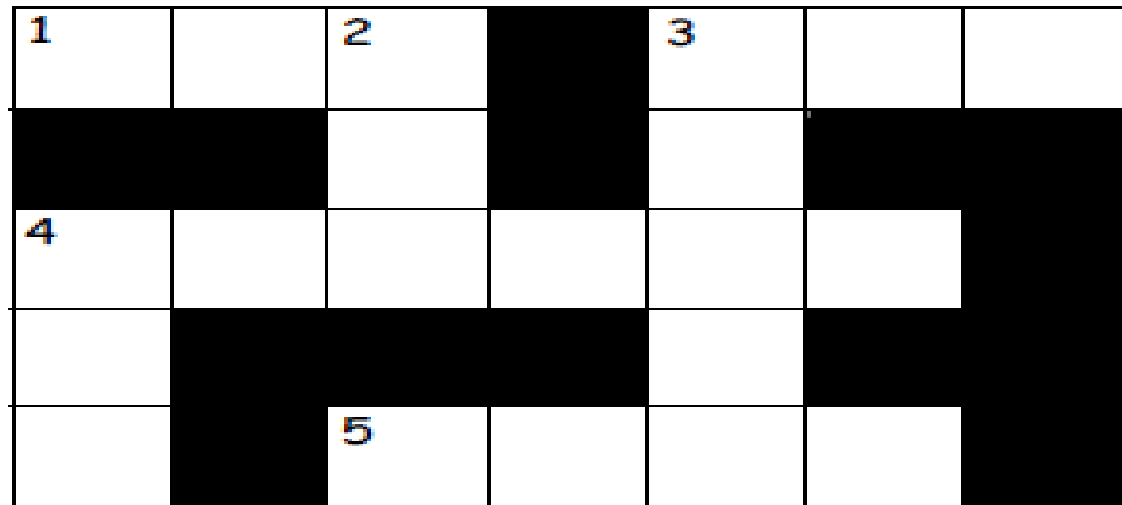
After two moves you land on 16.

Find all the different ways you can do it.

Now think of other questions you could ask.

# Crossword

Write the answers to this puzzle in words:  
ONE, TWO, THREE, ...



## Across

**1.**  $7 - 5$

**3.**  $2 + 5 - 1$

**4.**  $4 + 4 + 4$

**5.**  $13 - 4$

## Down

**2.**  $3 + 4 - 6$

**3.**  $9 - 2$

**4.**  $11 - 4 + 3$

## Sum up

Choose from these four cards.



Make these totals:

9

10

11

12

13

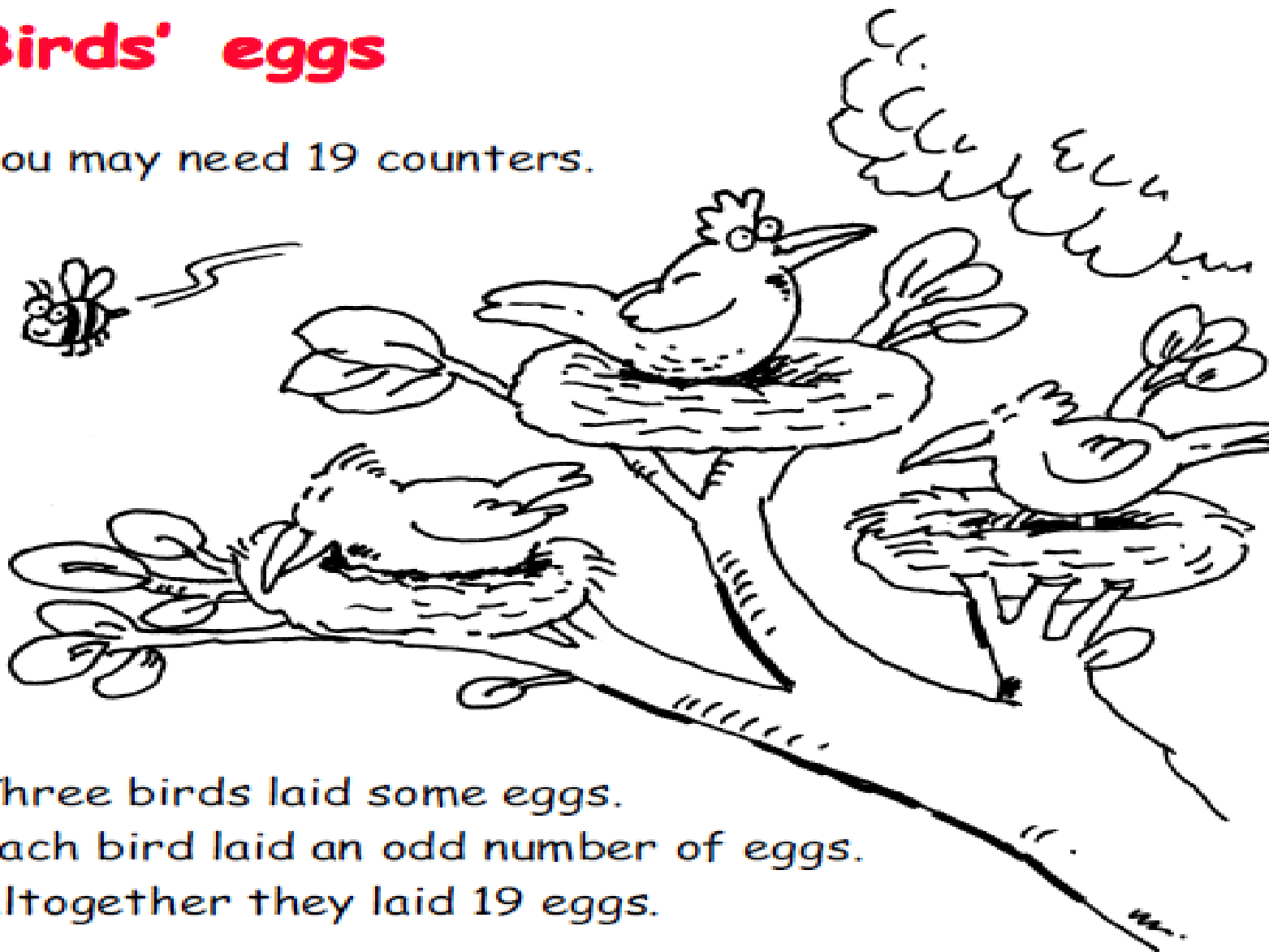
14

15

What other totals can you make from the cards?

# Birds' eggs

You may need 19 counters.

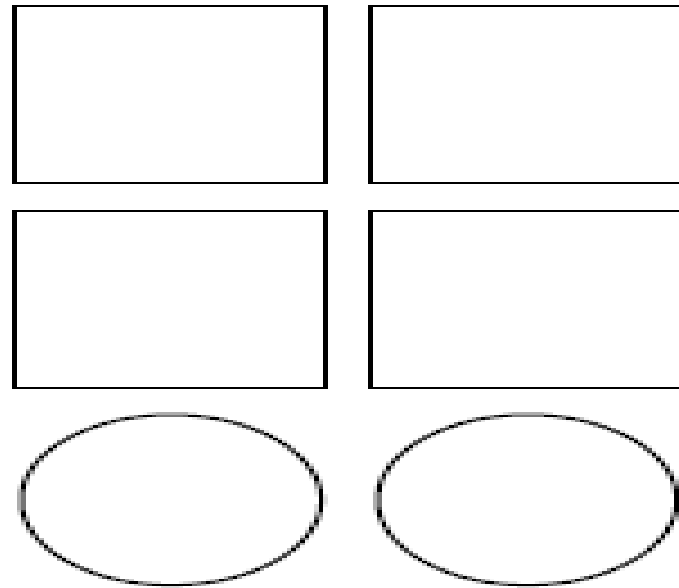


Three birds laid some eggs.  
Each bird laid an odd number of eggs.  
Altogether they laid 19 eggs.

How many eggs did each bird lay?  
Find different ways to do it.

# Coloured shapes

What colour is each shape?  
Write it on the shape.

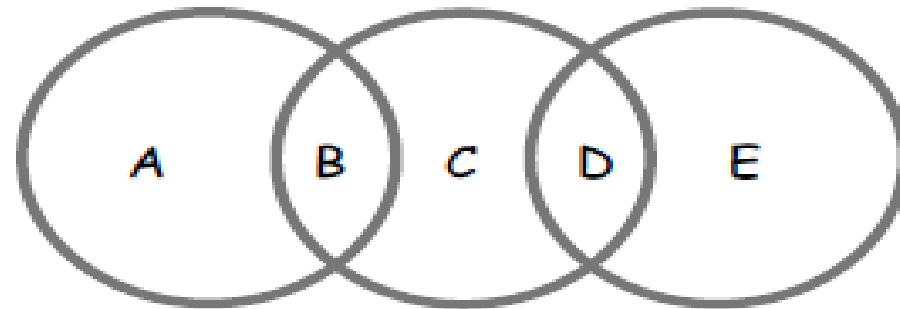


## Clues

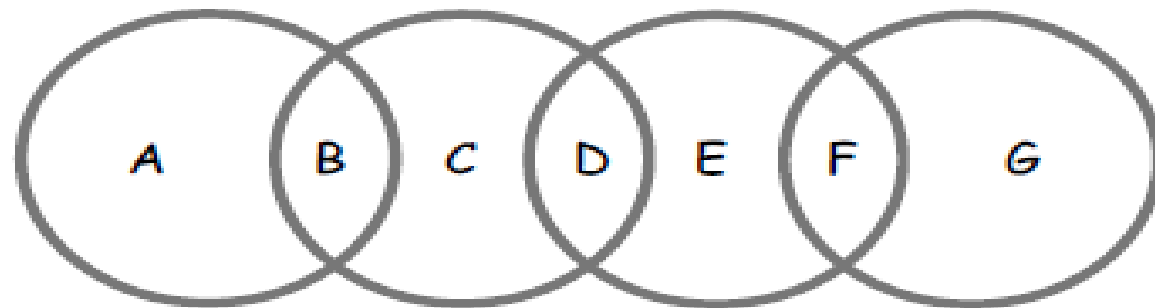
- ◆ Red is not next to grey.
- ◆ Blue is between white and grey.
- ◆ Green is not a square.
- ◆ Blue is on the right of pink.

# Circle sums

1. Use each of the digits 1 to 5 once.  
Replace each letter by one of the digits.  
Make the total in each circle the same.



2. Now use each of the digits 1 to 7 once.  
Make the total in each circle the same.



3. What if you used five circles and the digits 1 to 9?

# Make five numbers

Take ten cards numbered 0 to 9.



Each time use all ten cards.

Arrange the cards to make:

- five numbers that are multiples of 3
- five numbers that are multiples of 7
- five prime numbers

Make up more problems to use all ten cards to make five special numbers.

# Millennium



At what time of what day of what year will it be:

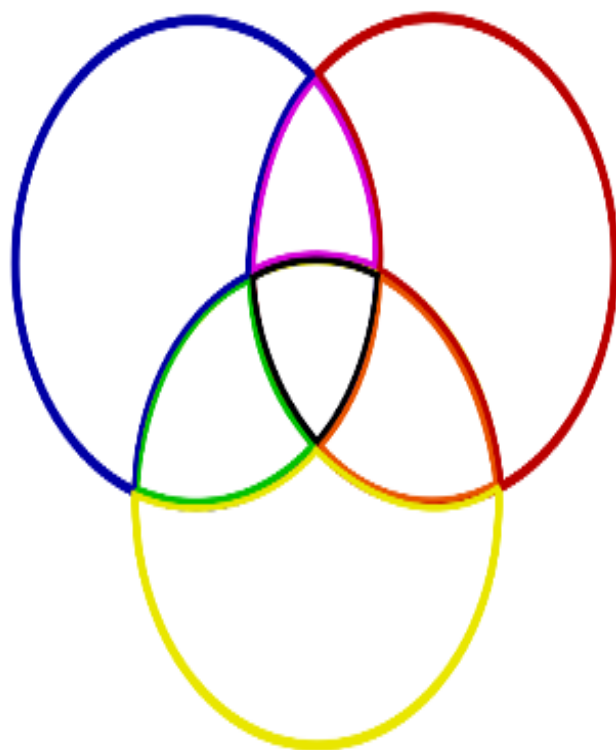
- a. 2000 seconds
- b. 2000 minutes
- c. 2000 hours
- d. 2000 days
- e. 2000 weeks

after the start of the year 2000?



## Seven Regions

Place the digits 1 to 7, one in each region, so that the circles all have the same total.



Can you also show that:

- you cannot have a circle total of 16 with 4 in the centre?
- you cannot have circle totals greater than 19 or less than 13?
- you cannot have anything other than 1 in the centre for a circle total of 13?

# Discriminating

## Stage: 5

Below are several statements about the quadratic equation

$$ax^2 + bx + c = 0,$$

where  $a$ ,  $b$  and  $c$  are allowed to be any real numbers except that  $a$  is not 0.

For each statement, decide whether it is ALWAYS true, SOMETIMES true, or NEVER true.

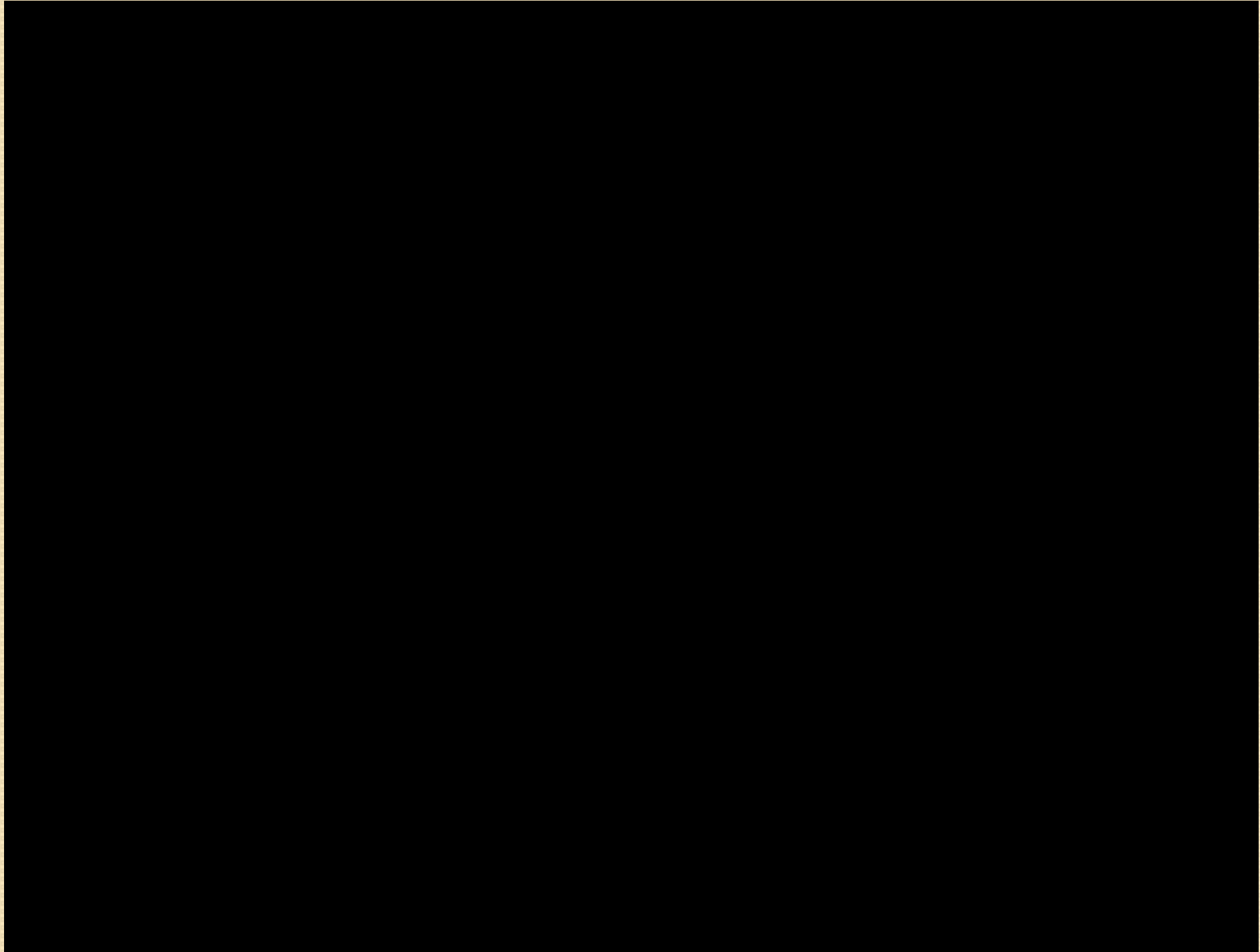
To show that a statement is ALWAYS true, we need to give a proof.

To show that a statement is NEVER true, we need to give a proof.

To show that a statement is SOMETIMES true, we need to give an example when it is true and an example when it is false. If you want a harder challenge, can you determine exactly when it is and when it is not true?

- (1) If  $a < 0$ , then the equation has no real roots
- (2) If  $b^2 - 4ac = 0$ , then the equation has one repeated real root.
- (3) If the equation has no real roots, then the equation  $ax^2 + bx - c = 0$  has two distinct real roots.
- (4) If  $\frac{b^2}{a} < 4c$ , then the equation has two distinct real roots.
- (5) If  $b = 0$ , then the equation has one repeated real root.
- (6) The equation has three real roots.
- (7) If  $c = 0$ , then the equation has no real roots.
- (8) The equation has the same number of real roots as  $ax^2 - bx + c = 0$ .
- (9) If the equation has two distinct real roots, then  $ac < \frac{b^2}{4}$ .
- (10) If  $c > 0$ , then the equation has two distinct real roots.
- (11) The equation has the same number of real roots as the equation  $cx^2 + bx + a = 0$ .
- (12) If the equation has no real roots, then the equation  $-ax^2 - bx - c = 0$  has two distinct real roots.





# البداية

بداية استخدام المداخل والأنشطة  
والأفكار الإثرائية في تعليم وتعلم  
الرياضيات في المدارس والجامعات  
لكافة فئات الطلاب ومستوياتهم  
التعليمية.

شكرا لحسن الإنصات

د. أحمد محمد رجائي الرفاعي  
أستاذ مشارك مناهج وطرق تدريس الرياضيات  
[dr.ahmedr@Live.com](mailto:dr.ahmedr@Live.com)