



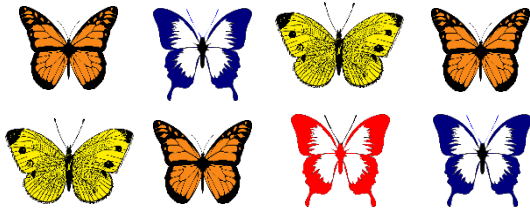
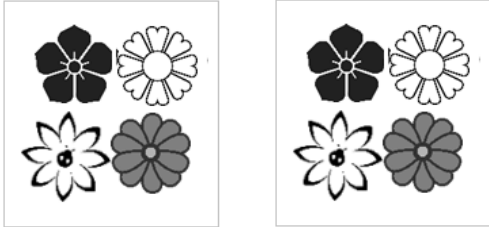
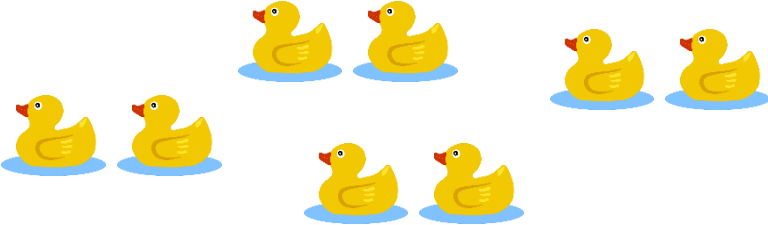
מרכז מורים ארצי למתמטיקה בחינוך היסודי  
المركز القطري لمعلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية  
משרד החינוך - המזכירות הפדגוגית, אגף א' למדעים

## דָרֵס قَاصِر بِمَوْضُوعِ قَانُونِ التَّبَادُلِ فِي الضَّرْبِ

**الهدف:** عَرَضِ قَانُونِ التَّبَادُلِ بِشَكْلِ مَحْسُوسٍ بِوِاسِطَةِ تَمَثِيلِهِ بِمَجْمُوعَاتِ  
مُنْتَساوِيَةٍ وَمُرْتَبَةِ بِأَشْكَالٍ مُتَعَدِّدَةٍ.

تطوير: براخا سيجاليس، ايتي نوي، رئيسة جوبرمان ولوبا بيسوشانسكي.

## مجموعات أغراض متساوية

	<p>أ.</p>
	<p>ب.</p>
	<p>ج.</p>

أمامكم صور لأزهار، فراش وبط.

1. لأيّ صور تلائم الادعاءات التالية؟

أ. مجموعتان (2) في كلّ منها 4 أغراض.

ب. 4 مجموعات في كلّ منها غرضين (2).

2. بأيّ صورة نرى بوضوح أنّ  $4 \times 2 = 2 \times 4$ ؟

كيف تُقرّر ذلك؟

3. إعرضوا مثلاً يمثّل بشكل محسوس أنّ  $3 \times 2 = 2 \times 3$

## أساليب تدريس بيداغوجية في الرياضيات

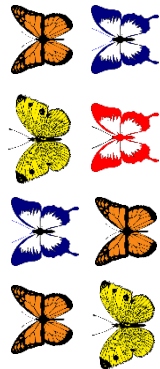
<p>عرض قانون التبادل بشكل محسوس بواسطة تمثيله بمجموعات متساوية ومُرتبة بأشكال مُتعددة.</p>	<p>هدف الفعالية</p>
<p><b>الصف الثاني:</b> الضرب والقسمة – مفهوم الضرب والقسمة: يجب إكساب التلاميذ مفهوم الضرب من خلال وسائل ملموسة مُلائمة (صفحة 59)، استعمال قوانين العمليات الحسابية – التبادل والتجميع في الجمع والضرب (صفحة 63).</p> <p>الفعالية مُلائمة للصفوف: الثانية - الثالثة</p>	<p>الموضوع في المنهاج التعليمي</p>
<p>أحد التمثيلات لعملية الضرب هو ترتيب أغراض بمجموعات متساوية.</p> <p>بالإمكان عرض المجموعات بطرائق مُتعددة. إحدى الطرائق هي ترتيب الأغراض في أسطر وأعمدة. ترتيب كهذا يُمكن التلميذ من أن يُسجل من البداية تمريني ضرب لنفس الحالة، ويُجسد بشكل واضح قانون التبادل في الضرب.</p> <p>من المُفضّل تصفح المقالين – باللغة العبرية: <a href="#">קשיים בהבנת המבנה הכפול</a>, <a href="#">הוראת הכפל לשם שליטה</a>.</p>	<p>وصف عام للفعالية</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● أغراض من أنواع مُختلفة أو ألوان مُختلفة لإبراز المجموعات. لعرض رسم مُكوّن من أسطر وأعمدة يُمكن الاستعانة بورقة تربيعة.</li> <li>● تطبيقات: <u>مُكعبات مُتصلة</u>، <u>مربعات ملونة</u>، <u>أقراص مبعثرة</u>. يُمكن بمُساعدتها بناء مجموعات مُبعثرة وأيضًا مجموعات على هيئة أسطر وأعمدة.</li> <li>● يُمكن الاستعانة بتطبيقات من الجيوبجرا، مثلًا <u>هذا التطبيق</u>. هذا التطبيق يُلائم بالإسناد لفعالية استمرار لهذه الفعالية.</li> </ul>	<p>استعمال وسائل إيضاح أو وسائل مُحوسبة</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● معرفة عملية الضرب بمعنى جمع مُكرر / جمع مجموعات متساوية.</li> <li>● القدرة على تمييز حالة ضرب.</li> <li>● القدرة على ملاءمة بين حالة ضرب مُمثلة في صورة أو واسطة أغراض وبين تمرين ضرب.</li> <li>● معرفة قانون التبادل.</li> </ul>	<p>المعرفة المُسبقة اللازمة لتنفيذ الفعالية</p>

## سؤال 1:

- أن يُميّز التلميذ رسمة البَطَّ ك 4 مجموعات في كلِّ منها بَطَّتَيْن، وَرَسَمَةَ الأزهار كَمجموعتين في كلِّ منها 4 زَهْرَات. لكنَّهُ لا يُميّز ذلك في رَسَمَةَ الفَرَّاش.
- أن يُميّز التلميذ رسمة البَطَّ ك 4 مجموعات في كلِّ منها بَطَّتَيْن، وَرَسَمَةَ الأزهار كَمجموعتين في كلِّ منها 4 زَهْرَات. كذلك يُميّز في رَسَمَةَ الفَرَّاش مَجموعتين في كلِّ منها 4، أو 4 مَجموعات في كلِّ منها فَرَّاشَتَيْن (فَقَط وَاحِدَةً مِنَ الإمكانيتَيْن).
- أن يُميّز التلميذ رسمة البَطَّ ك 4 مجموعات في كلِّ منها بَطَّتَيْن، وَرَسَمَةَ الأزهار كَمجموعتين في كلِّ منها 4 زَهْرَات. كذلك يُميّز في رَسَمَةَ الفَرَّاش مَجموعتين في كلِّ منها 4، وأيضًا 4 مَجموعات في كلِّ منها فَرَّاشَتَيْن.

## سؤال 2:

- يُشير التلميذ إلى أَنَّهُ في رَسَمَةَ الفَرَّاشَات نَرى ذلك بِوضوح، وَيُفسّر ذلك بِأَنَّهُ يوجَد سَطْرَيْن وفي كلِّ سَطْر 4 وَأيضًا 4 أعمدَة، وفي كلِّ عمود فَرَّاشَتَيْن (2).
- يُشير التلميذ إلى أَنَّهُ في رَسَمَةَ الفَرَّاشَات نَرى ذلك بِوضوح، وَيُفسّر ذلك بِأَنَّهُ يُمكن تَدوير رَسَمَةَ الأَسطُر والأعمدَة، ولِذا نَرى 4 أسطُر وفي كلِّ سَطْر 2.



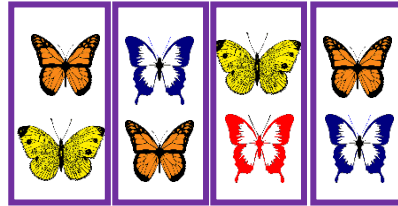
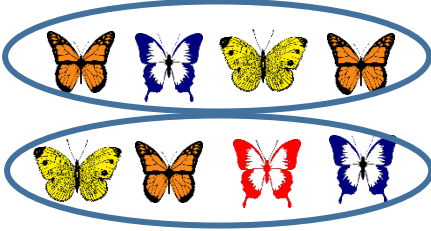
- يَقول التلميذ بِأَنَّنَا نَرى ذلك في جَميع الرِّسَمَات، وَيُفسّر ذلك بِأَن رَسَمَةَ البَطَّ مُرتَّبَةً بِمَجموعات في كلِّ منها بَطَّتَيْن وتوجَد 4 مَجموعات، أو توجَد 4 مَجموعات في كلِّ منها بَطَّتَيْن. في رَسَمَةَ الأزهار توجَد مَجموعتين في كلِّ منها 4 زَهْرَات، أو 4 زَهْرَات في كلِّ مَجموعة مُرتَّبَةً بِمجموعتين (بما مَعناه، تَمثيل عَدَد المَجموعات وَعَدَد الأَعْرَاض في كلِّ مَجموعة تَمَّت المُحَافَظَة عَلَيْهِ، في الوَقْت الذي تَغَيَّر فيه فَقط مَكَان الأَعْدَاد في التَّمْرِين).
- في رَسَمَةَ الأزهار توجَد مَجموعتين في كلِّ منها 4 زَهْرَات، أو 4 زَهْرَات في كلِّ مَجموعة مُرتَّبَةً بِمجموعتين (بما مَعناه، تَمثيل عَدَد المَجموعات وَعَدَد الأَعْرَاض في كلِّ مَجموعة تَمَّت المُحَافَظَة عَلَيْهِ، في الوَقْت الذي تَغَيَّر فيه فَقط مَكَان الأَعْدَاد في التَّمْرِين).

طرائق حلّ مُمكنة

سؤال 3:

- التلميذ الذي رأى بوضوح أنه فقط في رسمة الفراشات تمريني الضرب متساويين، سوف يرسم رسمة مرتبة بأسطر وأعمدة أو يجسد ذلك بواسطة أغراض.
- التلميذ الذي قال بأنه في كل الرسومات نرى أن التمرينين متساويين، سوف يرسم أو يجسد مجموعتين في كل منها 3 أغراض أو 3 مجموعات في كل منها عرضين.

- التلميذ لا يفهم المفهوم: "مجموعات من" (صعوبة لغوية، صعوبة في التعرف على المفهوم "مجموعات من" على أنها تمثل مجموعات متساوية من \_\_\_ أغراض في كل مجموعة).
- لا يربط التلميذ بين الرسومات وبين تمرين ضرب مكتوب.
- لا يرى التلميذ في رسمة الفراشات حالة تصف مجموعات متساوية (صعوبة في التمييز بين الأسطر والأعمدة) – في هذه الحالة يمكن تحوير كل سطر بشكل منفصل، وفي رسمة أخرى تحوير كل عمود بشكل منفصل.



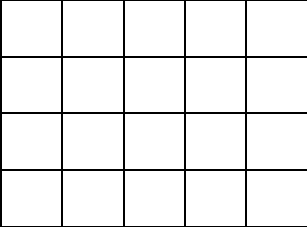
أخطاء من الممكن أن  
تشير إلى وجود صعوبات  
في فهم المصطلح أو  
المهارة

بعد ذلك، وفي نفس الرسمة، يمكن تحوير الأسطر بلون واحد والأعمدة بلون مختلف. هكذا:



- هذه الفعالية ملائمة لإجراء نقاش صفّي ابتداءً من السؤال الأول. أطلب بأن يُفسر التلاميذ إجاباتهم يُساعد المعلم/ة على إكتشاف مدى فهمهم معنى الضرب على أنه يُمثل مجموعات متساوية وأيضاً رسمة مكونة من أسطر وأعمدة.
- من المُفضّل إجراء نقاش حول معاني الأعداد 2 و 4 في كل واحد من التمارين، أي، ماذا يُمثل كل عدد في كل واحدة من الحالات (كم مجموعة توجد؟ كم يوجد في كل مجموعة؟). هكذا، مثلاً في

إقتراحات للنقاش عند  
انتهاء الفعالية

<p>رَسْمَةُ الْفَرَاشَاتِ التَّمْرِينَ <math>2 \times 4</math> يُبَيِّنُ أَنَّهُ تَوْجَدُ مَجْمُوعَتَيْنِ (سَطْرَيْنِ) وَفِي كُلِّ مَجْمُوعَةٍ (سَطْر) يَوْجَدُ 4 فَرَاشَاتٍ. فِي التَّمْرِينَ <math>4 \times 2</math> تَوْجَدُ 4 مَجْمُوعَاتٍ (أَعْمَدَةٍ) وَفِي كُلِّ عَمُودٍ فَرَاشَتَيْنِ.</p>	
<p>أَمَامَكُمْ مُسْتَطِيلٌ مُقَسَّمٌ لِتَرْبِيعَاتٍ:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>كَيْفَ يُمَكِّنُ مَعْرِفَةَ عَدَدِ التَّرْبِيعَاتِ بِوَسْطَةِ تَمْرِينٍ؟ أَيُّ تَمْرِينٍ مُلَائِمٌ؟ لِمَاذَا؟</p> <p>إِذَا تَعَلَّمَ التَّلَامِيذُ الْمَفْهُومَ "مَسَاحَةُ مُسْتَطِيلٍ"، عِنْدَهَا يُمْكِنُ الرِّبْطُ بَيْنَ الْفَعَالِيَّةِ وَبَيْنَ الطَّرِيقَةِ لِحَسَابِ مَسَاحَةِ الْمُسْتَطِيلِ.</p>	<p><b>إِقْتِرَاحَاتٌ لِلتَّوَسُّعِ فِي الْفَعَالِيَّةِ</b></p>