מטה מל"מ
המרכז הישראלי לחינוך מדעי
טכנולוגי ע"ש עמוס דה-שליט

משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
האגף למדעים

אוניברסיטת חיפה
הפקולטה לחינוך

# מרכז מורים ארצי למתמטיקה בחינוך היסודי

## المركز القطري لمعلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية

**ملصقات ذات ألوان مختلفة على وجوه الأجسام**

**تطوير مفاهيم حول مبنى المكعب، الصندوق والأهرام.**

لقاء جماعي لتطوير القدرة الحسابية والقدرة على الرؤية في الفراغ

صفوف أول-ثان

ترجمة: كواكب سيف

مركز المعلمين القطري في موضوع: الرياضيات. جامعة حيفا تقوم بالمشروع وفقا للمناقصة رقم **1.07/6**
المشروع أجريَ لقسم تخطيط وتطوير المنهاج التعليمي, السكرتارية التربوية, وزارة التربية

مركز المعلمين القطري للرياضيات في المرحلة الابتدائية- פקס. 8288073 - 04
قسم التربية, جامعة حيفا,حيفا 31905
8240646 - 04هاتف 8288073 - 04فاكس.
عنوان الموقع:http://ymath.haifa.ac.il بريد الكتروني:mathcntr@edu.haifa.ac.il:E-mail

'

**موضوع اللقاء/الدرس:** **تطوير مفاهيم حول مبنى المكعب، الصندوق والأهرام.**

**ملخّص:** تدور الفعالية حول فهم حالات التبادل **بين وجوه في الأجسام التي فيها وجه واحد هو مربع (أو أكثر من وجه)مثل**: مكعب، والذي فيه جميع الوجوه مربعة، هرم رباعي والذي فيه وجه واحد هو مربع (القاعدة)، **وبين هرم ثلاثي والذي فيه جميع الوجوه هي مثلثات**.

فهم حالات التبادل تتم خلال القيام بتجربة الصاق ملصقات بألوان مختلفة- ملصقة على كل وجه بحيث لا يظهر نفس اللون على وجهين متجاورين.

خلال الفعالية نطور الفهم البديهي (الحدسي) بأنه في الأجسام التي وجوهها مربعة، ليس كل واحد من الوجوه مجاور لجميع الوجوه الأخرى بينما في الهرم الثلاثي كل واحد من الوجوه مجاور للوجوه الأخرى.

تدمج الفعالية بين التجربة، وبين تطبيق الفهم في التطبيق المحوسب بحيث نتمكن فيه من تلوين الوجوه في الأجسام المختلفة المبنية من مضلعات.

**أهداف اللقاء:**

- يجرب الطلاب أن يعدّ عدد الوجوه في الأجسام المختلفة المبنية من مضلعات.
- يصف الطلاب صفات أجسام مختلفة بلغة بديهية.
- يتعرف الطلاب على ضلع/ حافة الجسم (الضلع المشترك لمضلعين) بأنه مكان التقاء لوجهين من وجوهه.
- يطور الطلاب مفاهيم حول حالات مشتركة بين وجوه المكعب، الصندوق والأهرام.

**وسائل الايضاح:** **مجموعة مكعبات بأحجام مختلفة، صناديق (ليست مكعبات)، أهرام ثلاثية وأهرام رباعية.**

**لاصقات ملونة (ب6 ألوان على الأقل).**

**التطبيق المحوسب:** **التطبيق:** أجسام منتظمة

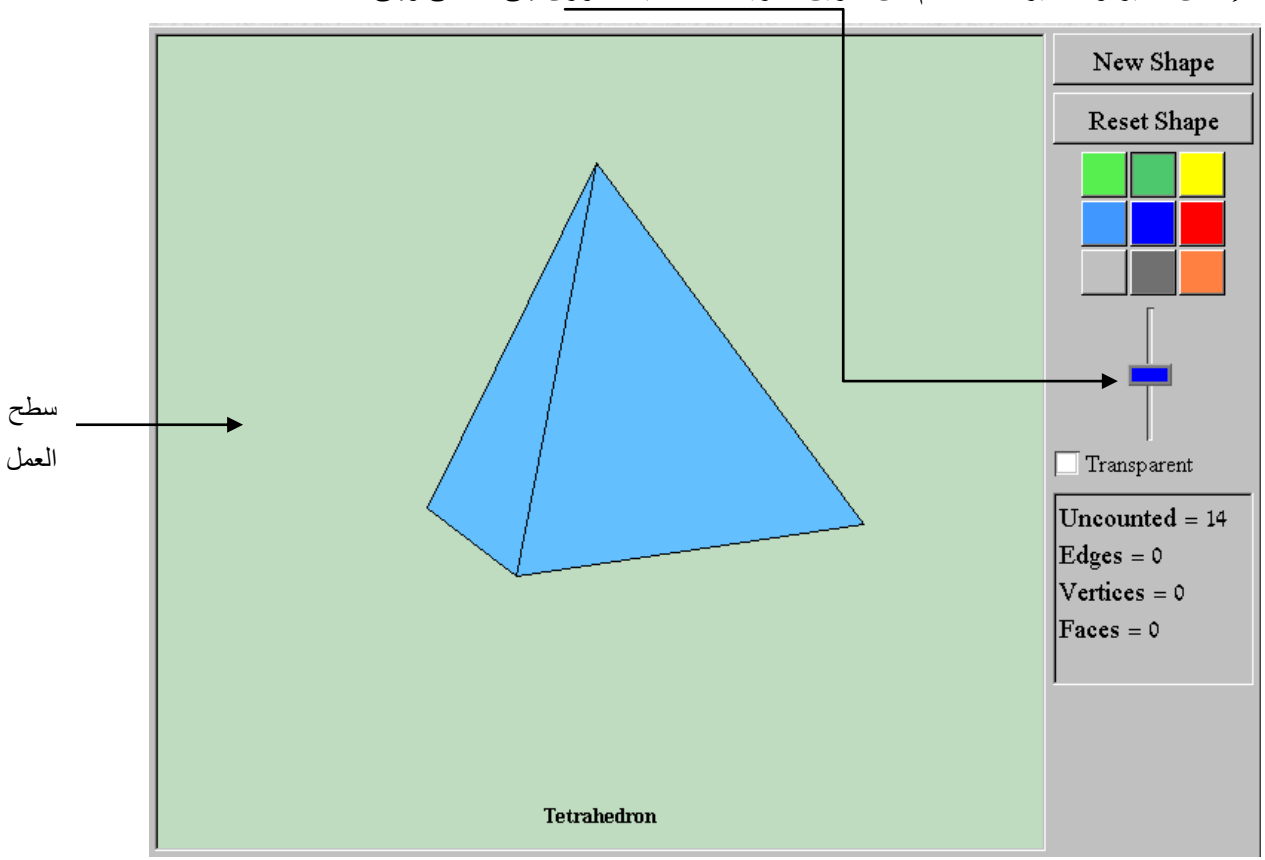
http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_128_g_4_t_3.html?open=instructions&from=search.html?qt=Platonic

**وصف التطبيق المحوسب:** في التطبيق المحوسب بالإمكان عرض أجسام منتظمة بضمن ذلك المكعب والهرم الثلاثي بحيث حولهما يدور هذا اللقاء. بعد اختيار جسمٍ ما، يمكن تلوين كل وجه من وجوهه بلون مختلف بواسطة الفعاليات التالية:

1. ضغط على زر ה- SHIFT⇧ .
2. في الوقت نفسه النقر بالفأرة على اللون المطلوب.
3. الإشارة بمساعدة الفأرة إلى الوجه الذي نريد تلوينه بهذا اللون.

بالإمكان استدارة الجسم عن طريق لمس سطح العمل بالفأرة خارج مجال الجسم وإزاحة الفأرة على السطح.

بالإمكان تكبير وتصغير كل الجسم عن طريق تحريك المستطيل الأزرق إلى الأعلى وإلى الأسفل.




لإلغاء التلوين يجب الضغط على زر Reset Shape. لاختيار جسم آخر يجب الضغط على الزرّ New Shape.

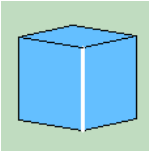
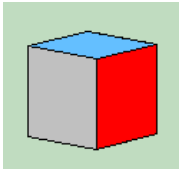
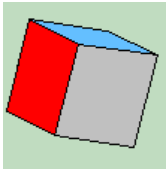
التطبيق المحوسب ملائم لأن يجربه الطلاب و/أو للإيضاح والعرض من قبل المعلم/ة، كما ويتم البحث والعمل مع الأجسام أو يستعمل التطبيق في النقاش الملخص.

**أفكار رياضية:**

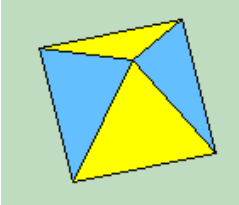
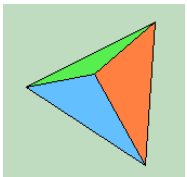
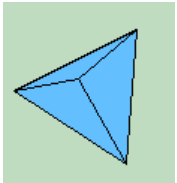
| الأفكار الرياضية في الفعالية | تعبير تعليمي عن الفكرة في الفعالية |
|---|---|
| - كل ضلع حافة (حافة) للوجه هي مكان التقاء وجهي الجسم، وكل رأس هو نقطة التقاء ثلاثة وجوه أو أكثر. | - تمييز الوجوه المتجاورة التي لا يمكن تلوينها بنفس اللون.<br>- تمييز الرؤوس التي هي نقطة التقاء عدد من رؤوس المضلعات التي هي عبارة عن وجوه الجسم. |
| - في الأجسام توجد وجوه متجاورة وأخرى غير متجاورة. بشكل عام في كل جسم تتواجد هاتين الحالتين المذكورتين أعلاه. | - في المكعب هنالك 3 أزواج من الوجوه المتقابلة وغير متجاورة. يمكن تلوين كل زوج كهذا بنفس اللون، بحيث أن الهدف هو تلوين وجوه المكعب بحيث لا نلون أي وجهين متجاورين بنفس اللون.<br>- في الهرم الثلاثي جميع الوجوه متجاورة. لذا، إذا أردنا أن نلوّن الوجوه المتجاورة في الهرم الثلاثي بألوان مختلفة علينا استعمال أربعة ألوان. |
| - المضلع الذي يحتوي على أصغر عدد من الأضلاع هو المثلث. في المثلث توجد ثلاثة أضلاع بحيث لكل ضلع منها ممكن وصل/إلصاق مثلث بحيث يكون وجهًا مجاورًا، لذلك العدد الأصغر من الوجوه والذي يكوّن متعدد وجوه هو 4 وجوه وهي:<br>مثلث "مركزي" وثلاثة مثلثات أخرى مجاورة لكل ضلع من أضلاعه. | - هنالك حاجة لأربعة ألوان مختلفة حتى نلون وجوه الهرم الثلاثي بحيث أن لا نلون وجهين متجاورين بنفس اللون. |

**مسار ممكن للقاء:**

| مهام | فعاليات تعليمية | نقاط نلفت انتباه المعلم إليها |
|---|---|---|
| **مهام افتتاحية** | 1. نضع مكعبًا على الطاولة ونطلب من الطلاب أن يعدّوا عدد أوجه هذا المكعب.<br>يُطرح السؤال التالي: هل في مكعب أكبر يكون عدد الوجوه أكثر؟ أو هل يكون عدد وجوهه مختلفًا أم مطابقًا؟<br>يفحص الطلاب هذا الموضوع مع مكعبات مختلفة في الحجم ويصلون عن طريق التجربة إلى التعميم أنه في كل مكعب يوجد بالضبط 6 وجوه.<br><br>2.نعرض أمام الطلاب صندوقًا (ليس مكعبًا) ونفحص كم عدد الوجوه فيه، مثلما فحصنا في المكعب سابقًا. من المهم أيضًا في هذا الوضع أن نفحص عدد الوجوه في عدّة صناديق لها حجوم مختلفة.<br><br>3.نعرض أمام الطلاب هرمين: هرم رباعي وهرم ثلاثي. ونطلب منهم أن يصفوا الجسمين. مهم أن تُطرح الأسئلة التالية:<br>ما هو المشترك للجسمين، وبما يختلف الجسمان عن بعضهما؟<br>جدوا عدد الوجوه في كل جسم.<br>هل حصلتم على نفس عدد الوجوه في الجسمين؟.<br>هل هو مساوٍ لعدد الوجوه في الأجسام التي عرضت سابقًا؟<br>ما هو شكل كل واحد من الوجوه؟ | - من المهم أن نذكر المصطلح "وجه". من المتوقع أن هنالك طلاب سيجدون صعوبة في إعطاء التسمية المزدوجة للوجه- من جهة واحدة اسمه "وجه" ومن جهة أخرى هو "مربع" (لأنه يظهر في شكل مربع). لذا، في المحادثة من المستحسن أن نشدد على أن هذا الوجه هو "وجه شكله مربع" وأن نعرض أجسامًا أخرى بحيث أن الوجه فيها يختلف عن المربع.<br>- من أجل إحصاء/عد وجوه كل جسم من الأجسام بالإمكان ومن المستحسن أن نلصق لكل وجهٍ ملصقة واحدة. بغض النظر عن كبر الوجه. نقترح على الطلاب الذين يجدون صعوبة أن يرقموا الملصقات.<br><br>- هنالك أهمية كبرى لأن يصف الطلاب الجسم في سياقات مختلفة وليس فقط من ناحية عدد الوجوه.<br>- عندما يصف الطلاب الجسم من المهم أن نلفت انتباههم إلى الوجه الذي نعتبره قاعدة الجسم.<br>- انتبهوا: هرم ثلاثي هو الهرم الذي جميع وجوهه هي مثلثات- ليست بالضرورة مثلثات متساوية الأضلاع. هذا يعني- في الهرم الثلاثي، القاعدة هي مثلث كباقي الوجوه، فقط في الهرم الثلاثي المنتظم جميع المثلثات التي هي الوجوه تكون متطابقة. |

| مهام | فعاليات تعليمية | نقاط نلفت انتباه المعلم إليها |
|---|---|---|
| | | |
| **المهمة المركزية في الدرس ومرحلة تجربة الطلاب** | <u>الفعالية الأولى</u><br>تعرض المعلمة المكعب مرة أخرى وتقول للطلاب: إذا التقى الوجهان بخطٍ مشترك (ضلع مشترك)، نسميهما: وجهان متجاوران.<br>  <br>تسأل المعلمة: هل تلتقي جميع وجوه المكعب، أحدهما بالآخر بخط مشترك (يعني، هل جميعها هي وجوه متجاورة)؟<br>توزع المعلمة مكعبات للطلاب، مكعبًا واحدًا لكل طالب وتطلب منهم أن يضعوا ملصقة واحدة على كل وجهٍ بحيث أتكون على كل وجهين متجاورين ملصقات بألوان مختلفة. (يعني، أن لا يكون لملصقتين متجاورتين نفس اللون).<br>في المرحلة الأولى نسأل: كم لونًا نحتاج؟<br>نفترض أن إجابة الطلاب ستكون اننا سنحتاج إلى 6 ألوان لأنه لدينا 6 وجوه إذا لم تطرح هذه الإجابة، على المعلمة أن تطرحها.<br>في المرحلة الثانية نطلب من الطلاب استعمال أقل من 6 ألوان، بحيث لا تكون ملصقات الواحدة بجانب الأخرى بنفس اللون<br><u>استراتيجيات مختلفة لإيجاد عدد الألوان المطلوب:</u><br>1. نبدأ من وضع 6 ألوان، على كل وجه نضع لونًا مختلفًا ونحاول في كل مرّة أن نبدّل إحدى الملصقات بأخرى. علينا أن نحافظ أن لا نصل لحالة تكون فيها لملصقتين متجاورتين لهما نفس اللون. | - من المهم أن نبدأ بـ 6 ألوان (كعدد الوجوه) لأنه هذا هو العدد الأقصى الممكن.<br>استعمال 6 ألوان في البداية سيساعد الطلاب أن يشاهدوا كل الوجوه المجاورة للوجه الذي يحاولون تبديل لون الملصقة له.<br>- يجب أن نبيّن في نهاية النقاش أن استعمال لونين فقط لا يكفي، لأن الوجوه التي لم تلون بعد تلوين زوجين من الوجوه المتقابلة هي وجوه مجاورة لكل واحد من هذه الوجوه (التي لونت سابقًا) لذا علينا تلوينها بلون ثالث، أي مختلف عن الألوان السابقة.<br>-   |

| مهام | فعاليات تعليمية | نقاط نلفت انتباه المعلم إليها |
|---|---|---|
| | 2. ننظر إلى المكعب ونبحث فيه عن وجوه غير متجاورة بحيث نعطيها نفس اللون، نتسمر بهذه الطريقة ونحسب عدد الألوان التي استعملناها.<br>3. أن نلصق ملصقة واحدة على كل واحد من الوجوه (مثلاً، بلون أزرق)، نستدير إلى الوجه المجاور ونضع ملصقة بلون مختلف (مثلاً، بلون أحمر). نستمر إلى أحد الوجوه المجاورة ونفحص إذا كان بإمكاننا أن نستعمل أحد الألوان التي استعملناها سابقًا، إذا تواجد ضلع مشترك مع أحد الوجوه التي سبق ولونّاها، عندها نحتاج للون جديد.<br>إذا لم يتواجد ضلع مشترك عندها بالإمكان اختيار لون من الذي سبق ولونّا به. وهكذا نستمر ... | |
| **نقاش ملخص** | نلخص التجربة والمحادثة الأولى:<br>- في المكعب توجد وجوه لها ضلع مشترك، وهنالك وجوه "لا تلتقي".<br>- لكل وجه في المكعب توجد 4 وجوه تتصل به بضلع مشترك. ممكن استعمال خمسة ألوان مختلفة، ولكن ممكن أن نختزل عدد الألوان إلى ثلاثة ألوان عن طريق الصاق ملصقات بنفس اللون على الوجوه المتصلة بالأضلاع المتقابلة في المربع الموجود في "الوسط". | |
| **مهمة اضافية** | 1. نوزع على الطلاب أهرامًا رباعية ونطلب منهم أن يضعوا ملصقة واحدة على كل وجهٍ بشرط أن لا يكون لملصقتين متجاورتين نفس اللون.<br>نطلب من الطلاب أن يفحصوا عدد الملصقات المختلفة باللون التي نحتاجها.<br><u>حلول ممكنة</u><br>في هذه الحالة أيضًا بالإمكان استعمال 5 ملصقات مختلفة باللون كعدد وجوه | |

| مهام | فعاليات تعليمية | نقاط نلفت انتباه المعلم إليها |
|---|---|---|
| | الهرم الرباعي. لكن، بما أن القاعدة هي شكل رباعي، لذا بالإمكان الاعتماد على التجربة السابقة مع المكعب وإلصاق ملصقة بنفس اللون على الوجهين اللذين ليس لهما ضلعًا مشتركًا. يعني وجهان متصلان بالأضلاع المتقابلة في المربع الذي يستخدم كقاعدة للهرم.<br>  <br>2. نوزع على الطلاب هرمًا ثلاثيًا ونطلب منهم أن يلصقوا ملصقة واحدة على كل وجهٍ بحيث لا يكون لملصقتين متجاورتين نفس اللون. نطلب من الطلاب أن يفحصوا كم ملصقة مختلفة في اللون نحتاج.<br><u>حلول ممكنة</u><br>في الهرم الثلاثي يوجد 4 وجوه. في المرحلة الأولى يلصق الطلاب ملصقات من أربع ألوان مختلفة. يكتشفوا، عن طريق التجربة، أنه ليس من الممكن تقليص عدد الألوان. (لأن كل وجه من وجوه الهرم يتصل ب3 وجوه أخرى وذلك لأن الوجه هو مثلث، وسوية نحصل على 4 وجوه- وهذا هو العدد الكلي لوجوه الهرم الثلاثي).<br>   | כלומר, שתי פאות שצמודות לצלעות נגדיות של הריבוע המשמש כבסיס הפירמידה. |

| مهام | فعاليات تعليمية | نقاط نلفت انتباه المعلم إليها |
|---|---|---|
| **فعاليات اضافية لتطبيق المفاهيم التي تحدثنا عنها في اللقاء** | العمل بشكل فردي للطلاب في التطبيق المحوسب: نطلب منهم أن يلونوا كل الوجوه في كل جسم، بحيث لا يكون نفس اللون على وجهين متجاورين. | |