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

אוניברסיטת חיפה
הפקולטה לחינוך

משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף מדעים

מרכז מורים ארצי למתמטיקה בחינוך היסודי
المركز القطري لمعلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية

ما هو عدد المكعبات التي يتألف منها الجسم الذي بنيتموه؟

تطوير مفاهيم حول حساب حجوم الاجسام المتساوية في الحجم والمختلفة في الشكل

لقاء جماعي هدفه تطوير القدرة الحسابية والقدرة على الرؤية في الفراغ

صفوف أول- ثانٍ

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- 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: **حساب حجوم أجسام متساوية في الحجم، ومختلفة في الشكل.**

ملخّص: **في هذه الفعالية يبني الطلاب أجسامًا من مكعبات، ويحسبون عدد المكعبات الكلي وذلك بناءً على احصاء عدد المكعبات في كل طبقة.**
تجرى الحسابات بطرق مختلفة بحيث يكون التوجيه فيها هو فهم لعملية الضرب. خلال الفعالية يطور الطلاب القدرة على رؤية الجسم من زوايا مختلفة، والفهم أنه بالرغم من تغيير زاوية الرؤية فالحجم يبقى ثابتًا.
الفعالية توجه للعمل في فرق صغيرة مع وسائل إيضاح وبدمج التطبيق المحوسب.

أهداف اللقاء:

- بناء الفهم البديهي لمفهوم الحجم وطريقة حسابه.
- تطوير رؤية الجسم كمبنى مركب من مكعبات ومن طبقات مكعبات وتطوير الفهم البديهي لحساب الحجم كحاصل جمع عدد وحدات الحجم في كل طبقة من طبقات الجسم.
- تطوير فهم معنى الضرب كجمع متكرر- مجموع الحدود في عدد معيّن لمجموعات متساوية.
- تعزيز لمفهوم قانون التبادل في الضرب.
- تطوير الرؤية في الفراغ عن طريق المشاهدة وتحليل أجزاء الجسم من زوايا مختلفة.

وسائل إيضاح: مجموعة من المكعبات أو مكعبات تتصل ببعضها بحيث أن جميع المكعبات متساوية في حجمها.

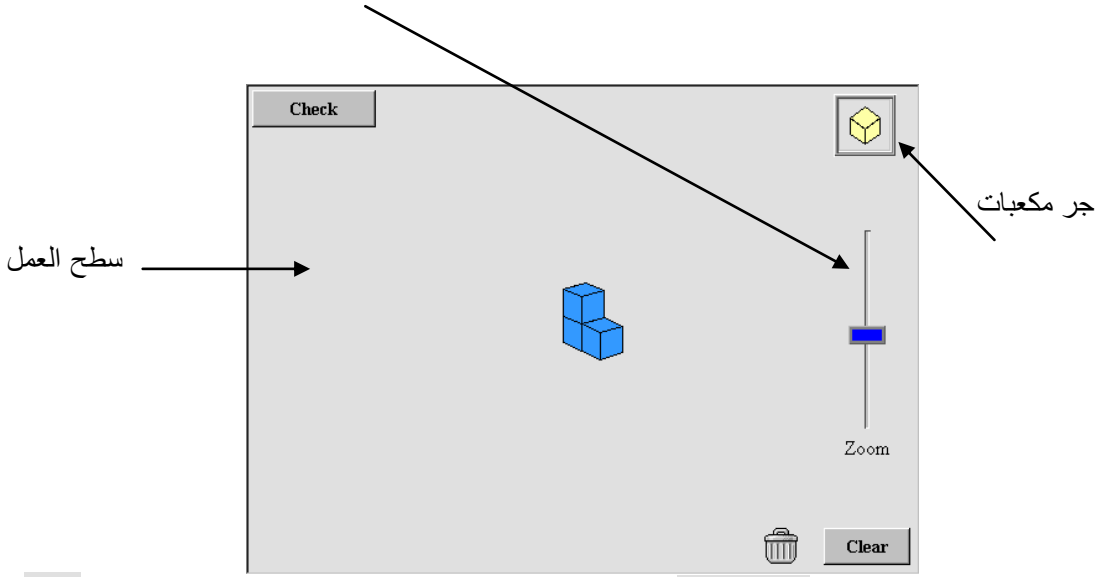
التطبيق المحوسب: التطبيق "انشاء مبانٍ من مكعبات"

http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_195_g_1_t_3.html?open=activities&from=category_g_1_t_3.html

وصف التطبيق المحوسب: **بإمكاننا في التطبيق المحوسب إنشاء مبانٍ من مكعبات متصلة ببعضها بواسطة إلصاق الوجه للوجه. المكعبات تتصل ببعضها(يلتصق المكعب الواحد بالأخر) فقط عن طريق إلصاق الوجه للوجه. عند " اقتراب" مكعب جديد من المبنى الجاهز، يصبح لون الوجه الذي من المفروض أن يلتصق به هذا المكعب الجديد أحمر.**

بالإمكان استدارة المبنى عن طريق ملامسة سطح العمل بالفأرة خارج نطاق المبنى الناتج وتحريك الفأرة على السطح.

ممكن تكبير وتصغير كل المبنى عن طريق تحريك المستطيل الأزرق (الموجود فوق كلمة zoom) إلى الأعلى وإلى الأسفل.



لتنظيف الشاشة نضغط على Clear . لمحو مكعبات منفردة يجب جرّ كل مكعب لسلة المهملات .

التطبيق المحوسب يمكننا من:

1. انشاء مبانٍ من مكعبات عن طريق جرّ مكعب واحدٍ في كل مرة إلى سطح العمل.
2. استدارة المبنى الناتج على سطح العمل.
3. إزالة مكعبات منفردة عن طريق جرّها إلى سلة المهملات.
4. محو المبنى من سطح العمل.

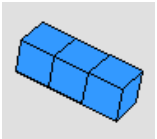
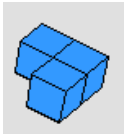
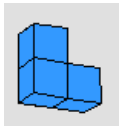
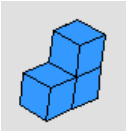
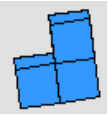
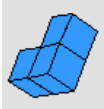
التطبيق المحوسب ملائم لأن يجربه الطلاب وأيضًا(أو) يستعمل كوسيلة إيضاح أو وسيلة عرض للمعلم وذلك خلال البحث أو العمل مع المكعبات أو في النقاش الملخص.

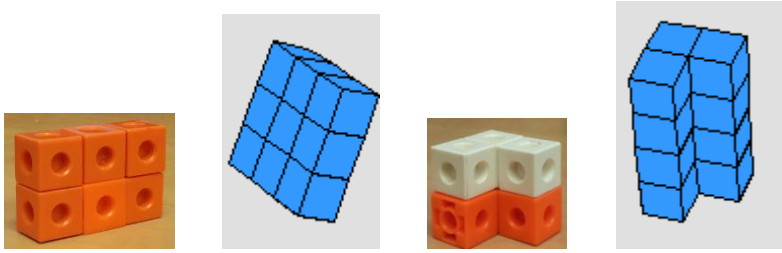
أفكار رياضية:

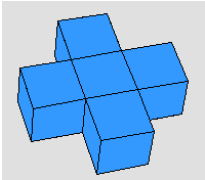
الأفكار الرياضية في الفعالية	تعبير تعليمي عن الفكرة في الفعالية
- **ماهية الضرب كجمع الكميات في مجموعات متساوية.** - التبادل في عملية الضرب.	- حتى نحدد عدد الأغراض وذلك بعدّها في مجموعات متساوية هناك عدة امكانيات منها: عدّ الأغراض بشكل منفرد، عدّ الأغراض في مجموعات متساوية وجمع هذه الأعداد والخ.... من بين الحالات الكثيرة من المهم الانتباه إلى الحالة التي فيها عدد الأغراض متساوٍ في كل مجموعة. في هذه الحالة بالإمكان أن نعبّر عن مراحل العدّ كتمرين ضرب بحيث أن نتيجة الضرب تعبر عن عدد الأغراض الكلي. - نتيجة عدّ الأغراض في N مجموعات بحيث أنّه يوجد M أغراض في كل مجموعة مساوية للنتيجة عند عدّ الأغراض في M مجموعات بحيث أنه يوجد N أغراض في كل مجموعة.
- **حجم الجسم** هو عبارة عن عدد وحدات الحجم التي يتألف منها هذا الجسم. - **حفظ خاصة الجمع في الحجم:** حجم الجسم كلّه يساوي حجم الأجسام الجزئية التي تكون هذا الجسم. - **حفظ الحجم:** حجم الجسم يبقى ثابتًا عندما نفككه إلى أجزاء ونكون من هذه الأجزاء جسمًا جديدًا.	- حجم الجسم المكون من مكعبات متطابقة، بحيث أن وحدة الحجم هي المكعب نفسه، مساوٍ لعدد المكعبات التي تكوّن هذا الجسم. - حجوم الأجسام المكونة من نفس عدد المكعبات المتطابقة مساويه لبعضها البعض. - حجم الجسم المكون من مكعبات لا يتغير اذا رتبنا المكعبات التي يتألف منها الجسم بشكل آخر.

مسار ممكن للقاء:

مهام	فعاليات تعليمية	نقاط نلفت انتباه المعلم لها
مهمة افتتاحية	1. تضع المعلمة على الطاولة مجموعة مكونة من مكعبين وتطلب من الطلاب أن يكوّنوا مجموعات إضافية بحيث تحتوي كل مجموعة على مكعبين. يبني الطلاب مجموعات إضافية بحيث أن كل مجموعة مكوّنة من مكعبين. <u>تسأل المعلمة</u>: كم مجموعة موجودة الآن على الطاولة (بضمن ذلك المجموعة التي وضعتها هيَ)؟ ما هو مجموع المكعبات الموجودة على الطاولة؟ كيف عرفتم ذلك؟ <u>طرق أخرى لحساب العدد الكلي للمكعبات:</u> - عدّ المكعبات واحدًا واحدًا. - عدّ المكعبات أزواجًا (لأنها مرتبة بأزواج). - عدّ المجموعات والضرب بالعدد 2. في النقاش الملخص نطلب من الطلاب كتابة تمارين ملائمة لطريقة حسابها.	- هدف الفعالية الافتتاحية هو تعزيز الظروف لتنفيذ عملية الضرب: بناء مجموعات متساوية.

مهام	فعاليات تعليمية	نقاط نلفت انتباه المعلم لها
	مثلاً: 8 = 2+2+2+2, 8 = 2×4 . لإجمال النقاش نلصق/نوصل أزواج المكعبات بحيث يكوّنوا برجًا (صندوقًا)، ونفحص فيما إذا فهم الطلاب أن عدد المكعبات لا يتغير. استراتيجيات مختلفة ل "إثبات" الادعاء أن عدد المكعبات لم يتغير: - عدّ المكعبات من جديد، واحدًا واحدًا أو أزواجا. - اجراء حسابات أخرى والتي فيها نحصل على نتيجة مطابقة للنتيجة التي حصلنا عليها قبل بناء البرج. - نجمع أربع مرات 2 لأنه لدينا 4 أسطر/طبقات حيث في كل سطر/طبقة مكعبان. - نحن نرى أمامنا عمودين وفي كل عمود 4 مكعبات (4 + 4).	- من المهم توجيه الطلاب لعدّ أزواج، أو "أربعات" بدلاً من عدّ المكعبات واحدًا واحدًا. - ترتيب المكعبات في مبنى على شكل صندوق يمكننا من تنمية مرنة في رؤية الأجسام من اتجاهات مختلفة والتمييز بأن عدد المكعبات يبقى ثابتًا من أيّ زاوية نظر. يضمن ذلك زاوية النظر التي فيها نعد المكعبين 4 مرّات وتلك التي نعد فيها ال 4 مكعبات مرتين. - هكذا: أو هكذا: - بهذه الطريقة يمكن عرض قانون التبادل في الضرب: مرتان 4 مساوٍ ل4 مرات 2.
المهمة المركزية في الدرس	تطلب المعلمة من الطلاب بناء أجسام مختلفة من ثلاثة مكعبات موضوعة على الطاولة (طبقة واحدة) هنالك امكانيتان للبناء:  	- الفعالية في التطبيق المحوسب تمكننا أن نرى أنه من ثلاثة مكعبات بالإمكان بناء جسمين مختلفين فقط. مثلاً: جميع الأجسام التالية لها نفس الجسم (بحيث يمكن الحصول عليها عن طريق إزاحة / انعكاس أو دوران).    

مهام	فعاليات تعليمية	نقاط نلفت انتباه المعلم لها
	ثمّ تطلب المعلمة من الطلاب إضافة طبقات أخرى وإحصاء عدد المكعبات في كل واحد من الأجسام التي تم الحصول عليها. مثال:  <u>طرق أخرى لإجراء الحساب:</u> - عدّ المكعبات واحدًا واحدًا. - جمع .... + 3 + 3, بحسب عدد الطبقات. - ضرب عدد الطبقات في 3.	- من المهم تشجيع الطلاب على كتابة تمارين تعبر عن طريقة حساب عدد المكعبات والتحدث عن التكافؤ بين التمارين المختلفة.
مرحلة التجربة ومحادثة خلال التجربة	عند البناء يتم الحصول على أجسام من نمطين بحيث أنه في كل واحد منها عدد الطبقات مختلف. عند إحصاء عدد المكعبات في المباني المختلفة من المستحسن إثارة الحديث عن المواضيع التالية: أ. يجب الفرض أن قسم من الحسابات يعتمد على حساب عدد المكعبات في أبراج أقل ارتفاعًا. مثلاً، اذا كان في أحد الأبراج 3 طبقات- عدد المكعبات فيه إذًا هو9. وإذا كان في برج آخر 6 طبقات- فإن عدد المكعبات فيه سيكون ضعف ما كان في البرج السابق (لأن 6 هي ضعف ال3، لذا فعدد المكعبات في الاخر هو 18 لأنه ضعف ال9). ب. بالرغم من ان المبنيين مختلفان في شكلهما (واحد منهما فقط هو صندوق)	-

مهام	فعاليات تعليمية	نقاط نلفت انتباه المعلم لها
	سيكون عدد المكعبات الكلي متساوٍ في الاثنين، وذلك عندما يكون لهما نفس عدد الطبقات.	
مهمة اضافية ونقاش ملخص	تعرض المعلمة للطلاب صورة لجسم من التطبيق المحوسب وتطلب منهم بناء هذا الجسم بواسطة مكعبات.  بعد ذلك تطلب بناء جسم آخر (ذو طبقة واحدة) من نفس عدد المكعبات (5). نبني الجسم الجديد من مكعبات وبعد ذلك نبنيه في التطبيق المحوسب. نزيد لكل واحد من الأجسام طبقات أخرى ونحسب عدد المكعبات في كل واحد من الأجسام بطرق مختلفة. يرافق كل اجراء حساب تمرين ملائم. يعرض كل طالب طريقة حسابه ويبين عدد المكعبات المعروض في التمرين بواسطة مكعبات على الطاولة وأيضًا بواسطة التطبيق المحوسب. في المحادثة عن طرق الحسابات المختلفة نشدّد على الحقيقة بأن المباني مختلفة في شكلها، مع هذا، اذا تساوى عدد الطبقات فإن عدد المكعبات الكلي سيكون متساويًا، توضَّح هذه الفكرة في تمرين ضرب.	