אוניברסיטת חיפה
הפקולטה לחינוך

משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
האגף למדעים

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

מרכז מורים ארצי למתמטיקה בחינוך היסודי

المركز القطري لمعلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية

حفظ المحيط في مثلثات مختلفة

تطوير مفاهيم بالنسبة لحفظ محيط المثلث بالرغم من تغيير أطوال الأضلاع فيه

لقاء جماعي لتطوير القدرة الحسابية والقدرة على الرؤية في الفراغ

صفوف أوّل-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
هاتف 8240646 - 04 فاكس. 8288073 - 04
عنوان الموقع:http://ymath.haifa.ac.il بريد الكتروني: E-mail:mathcntr@edu.haifa.ac.il

موضوع اللقاء/الدّرس: **موضوع اللقاء/الدّرس**

ملخّص: تدمج الفعالية بين تجربة و نقاش بحث يدور بين مجموعة من الطلاب والمعلم.

يكوّن التلاميذ مثلثات مختلفة بواسطة حبل وَخيطٍ لهما أطوالٌ ثابتة.

في النقاش الذي يدور يقارن التلاميذ بين أنواع وصفات المثلثات التي تم الحصول عليها، ويبحثون في صفات أطوال الأضلاع والمحيط- ما الذي بقي ثابتا وما الذي تغيّر بعد كلّ فعالية يقومون بها. يكتشف التلاميذ أنه إذا أُعطي لنا محيط ثابت معيّن فإننا نستطيع انتاج مثلثات مختلفة لها نفس هذا المحيط المعطى.

عند المحادثة مع التلاميذ عن وجه الشبه والاختلاف بين المثلثات، يجب استعمال لغة بديهية، واستعمال مصطلحات هندسية مطلوبة في هذا الجيل.

فمن المفروض أن تعزّز هذه الفعالية مفهوم المضلع ومكوناته، ومفهوم محيط المضلع – وذلك عند تمثيل هذين المفهومين على المثلث.

في الفعالية الاضافية يقوم التلاميذ بقياس أطوال أضلاع المثلثات، بواسطة مسطرة، ويقومون بالتعبير عن المحيط في تمرين جمع وبحساب المحيط بالسنتيمترات.

أهداف اللقاء:

- يقوم التلاميذ بتجربة تكوين مثلثات متنوعة لها نفس المحيط(محيط معطى) وبتغيير شكل المثلث مع الحفاظ على محيطه.
- يقوم التلاميذ بإجراء مقارنات بين المثلثات، وذلك بالتمييز بين المتشابه (ما حُفظ) والمختلف (ما تغيّر).
- يقوم التلاميذ بوصف المثلثات التي تمّ الحصول عليها، ويشرحوا عن التغيّر والحِفظ، وذلك باستعمال لغة بديهية ومصطلحات لها صلة بالموضوع :مضلّع، مثلث، رؤوس، أضلاع وأطوال الأضلاع، محيط الشكل.
- يقوم الطلاب بإجراء قياسات بمساعدة المسطرة وبالتعبير عن المحيط في تمرين جمع، بحيث أن كل مضاف في تمرين الجمع يُعبّرعن طول ضلع بالمثلث بالسنتيمترات، وحاصل الجمع يعبّر عن محيط هذا المثلث.

وسائل إيضاح: حبل (ليس مطاطياً) طوله حوالي- متران بحيث أن أطراف الحبل مربوطة بعقدة(معقودة/مقفلة).

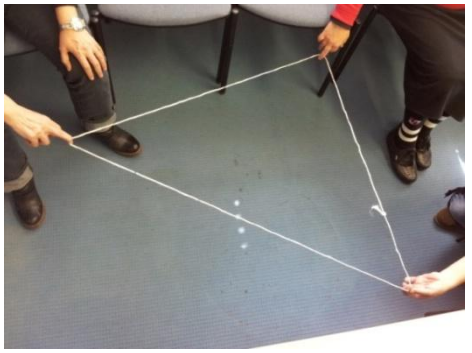
خيطان تطريز بطول مساوٍ تقريبا ل50 سم حيث أن أطراف خيطان التطريز مربوطة من أطرافها بعقدة(معقودة/مقفلة).

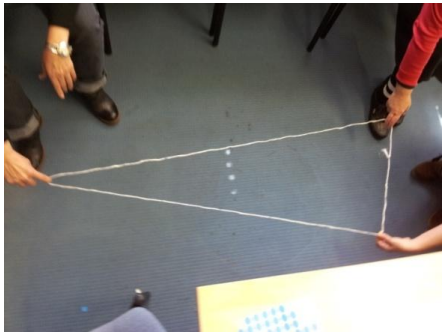
لاصقات دائرية (ليست صغيرة جداً) وورقة بيضاء.

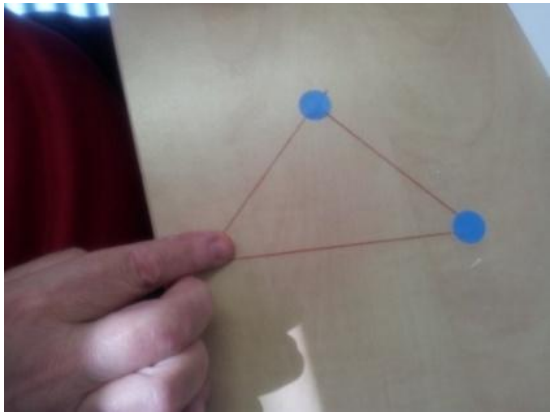
أفكار رياضيّة:

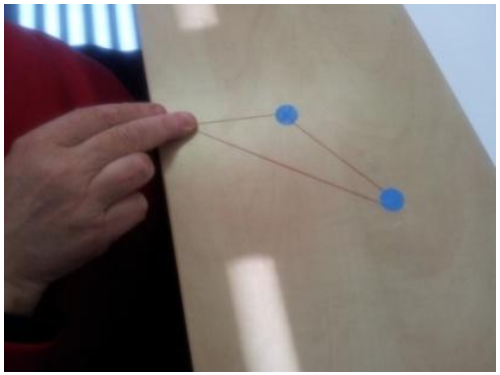
الأفكار الرياضيّة في الفعالية	تعبير تعليمي عن الفكرة في الفعالية
- بالإمكان تكوين أشكال مختلفة من خط مُغلق، ومن ضمنها، مضلعات مختلفة. - للمضلعات توجد رؤوس.	- كل خط مغلق(مثل حبل أو خيط)يُعتبر شكلا. - نقطة كسر الخط(طيّ الحبل أو الخيط) هي رأس المضلع. - الأصابع التي تمسك الحبل تمثل رؤوس المضلع، وبالمقابل اللاصقات التي تثبت الخيط تمثل رؤوس المضلع.
- من خط مُغلق له طول معيّن، بالإمكان تكوين مضلعات مختلفة ومتنوّعة بحيث لها نفس المحيط.	- عندما نستعمل خيطا مربوطا – فالمحيط سيبقى ثابتاً. بالإمكان تغيير أطوال الأضلاع في المثلث مع الحفاظ على محيط المثلث.
- عند إعطاء حاصل جمع ثابت، وأردنا المحافظة على نفس حاصل الجمع هذا؛ فإذا صغّرنا أحد الأعداد المضافة في حاصل الجمع علينا أن نكبّر الأعداد المضافة الأخرى بنفس المقدار.	- عند إعطاء محيط ثابت – وتمّ تصغير أحد أضلاع المثلث، فإن مجموع الأضلاع الاخرى سيكبر وبنفس المِقدار.

مسار ممكن للقاء:

مهام	فعاليات تعليمية	نقاط نلفت انتباه المعلم لها
مهام افتتاح	نطلب من ثلاثة تلاميذ أن يمسكوا حبلا مقفلا(مربوطاً)، بحيث أن كل واحدٍ منهم يشدّه بمساعدة اصبع واحدة . نتحدث مع التلاميذ عن الشكل الذي حصلوا عليه: كيف يعرفون أن الشكل هو مثلث؟ هل بالإمكان شد الحبل أكثر؟ وماذا يعني ذلك بالنسبة لطول الحبل؟  يصف التلاميذ ما حصلوا عليه بلغة بديهية (مثل 'رُكن، قرنة/فتحة' حتّى يصِفَ زاوية)، وبمساعدة المصطلحات: مثلث، أطوال الأضلاع، طول الحبل. تدعو المعلمة باسم ' رأس' المكان الذي يمسك به التلميذ بإصبعه الحبل، وتعرض مفهوم: 'المحيط' ("الحبل يحيط المثلث. طول الحبل كلّه هو محيط المثلث").	- يجب استعمال حبل غير مطاطيّ (لا يتمدد). - الأصابع التي تثبت الحبل تمثل رؤوس المثلث وأجزاء الحبل الموجودة بين كل إصبعين هي عبارة عن أضلاع المثلث. - هنالك أهمية كبرى أن يلاحظ الطلاب أن طول الحبل بقي ثابتاً. لذلك لاحقاً وفيما تبقى من الفعالية، محيطات جميع المثلثات التي سيتم الحصول عليها ستبقى ثابتة

مهام	فعاليات تعليمية	نقاط نلفت انتباه المعلم لها
المهمة المركزية في الدرس – المرحلة الأولى	1. نطلب من أحد التلاميذ أن يمسك الحبل ويحرك/يجرّ اصبعه من مكانها على طول الحبل، (بحيث ينتج مثلثاً آخر)، ونتحدث عمّا تغير، وعمّا لم يتغير (بحيث أن التلميذين الآخرين لا يحركان أصابعهما). في هذه المرحلة يكتشف التلاميذ أن التغيير كان بطول الضلعين الذين يلتقيان في رأسٍ واحدٍ (المُمَثّل عن طريق إصبع التلميذ الذي حُرّك على طول الحبل)، لكن المحيط بقي ثابتاً. التغيير هو نسبي: كلّما زاد طول أحد الأضلاع، قلّ طول الضلع الثاني. في هذه الحالة، طول الضلع الثالث بقي ثابتاً.  2. نطلب من الطلاب أن يحركوا اصابعهم مرةً اخرى ويغيّرون أمكنتها على طول الحبل. عندما يحرك الطلاب اصبع واحدة أو أكثر يكتشفون مثلثات متنوعة, والتي بالإمكان التحدث عن صفات أضلاع هذه المثلثات.	- من المهم تأسيس القدرة على فحص ما بقي ثابتاً وما تغير بعد القيام بأي عمل. - الهدف من المحادثة هو تقوية استعمال اللغة الهندسية والربط بين ما يراه الطلاب وما يقومون به وبين المصطلحات الهندسية. - مراجعة المراحل تمكّن من تعزيز الاستنتاجات ومراجعة عملية المقارنة.

مهام	فعاليات تعليمية	نقاط نلفت انتباه المعلم لها
	3. توزع المعلمة خيطاً مغلقاً (معقوداً) وتطلب منهم أن يكوّنوا منه أشكالاً مختلفة على الطاولة. بعد ذلك، توزع المعلمة لكل زوج من الطلاب ورقة بيضاء وتطلب منهما أن يكوَنا على الورقة مثلثاً بواسطة الخيط، وأن يتساعدا باللاصقات حتى يشيرا إلى مواقع رؤوس المثلث، بحيث يثبتا الخيط على الورقة بمساعدة لاصقة. 	- يجب استعمال خيط غير مطاطيّ. - هدف هذه المهمة هي تعزيز الأفكار التي أكتسبت في المهمة السابقة. - في المرحلة الأولى يستطيع الطلاب تكوين أشكالٍ والتي ليست بالضرورة مضلعات. لاحقاً، يكونون مضلعات فقط (مثلثات)، عندها يجب عليهم تمثيل الرؤوس. هذه الفعالية تعزز الفهم بأنه للمضلع توجد رؤوس.

مهام	فعاليات تعليمية	نقاط تلفت انتباه المعلم لها
	4. الآن، تطلب المعلمة من الطلاب تغيير مكان لاصقة واحدة لينتج مثلث آخر. الطلاب سيشرحون عمَا بقي على حاله وعمّا تغير مع استعمال لغة هندسية ومصطلحات أكتسبت من قبل. 	- للتأكد من أن رأساً واحداً فقط يغير مكانه، على المعلمة أن تشدد على أنه عندما يحرك أحد الطلاب الخيط ويثبته في مكانه الجديد بمساعدة اللاصقة، على الطالب الآخر الاهتمام بأن اللاصقتين الأخريين لا تتحركان من مكانهما. بهذه الطريقة، التغيير سيكون فقط في ضلعين بحيث أن الزيادة في طول ضلعٍ واحد ستأتي على حساب النقصان في طول الضلع الثاني. (حالة من التعويض/ أخذ وعطاء)
المهمة المركزية في الدرس – المرحلة الثانية	يُعطى الطلاب ورقة عمل مرسوم عليها مثلثات مختلفة. يُطلب منهم قياس أطوال أضلاع كل مثلثٍ بمساعدة المسطرة، أن يكتبوا تمريناً ملائماً و أن يحسبوا محيط المثلث. بعد القياس والحساب يكتشف الطلاب أن لجميع المثلثات في ورقة العمل يوجد نفس المحيط.	- من المهم توجيه الطلاب إلى كيفية القياس بمساعدة المسطرة: يجب وضع المسطرة على طول الضلع بحيث أن نقطة الصفر الموجودة على المسطرة تكون على أحد رأسَي الضلع. بهذه الطريقة يمكن حساب عدد السنتيمترات المعينة على الضلع، من الرأس الى الرأس. أو، أن يفهم الطالب أن العدد الموجود على المسطرة بجانب الرأس الثاني لنفس الضلع، يشير الى طول الضلع بالسنتيمترات. - يجب التأكد من أن الطلاب يفهمون أن حاصل جمع الأعداد في التمرين يمثل محيط المثلث، وهذا نابعٌ من أن الأعداد المضافة في التمرين تمثل أطوال أضلاع المثلث.

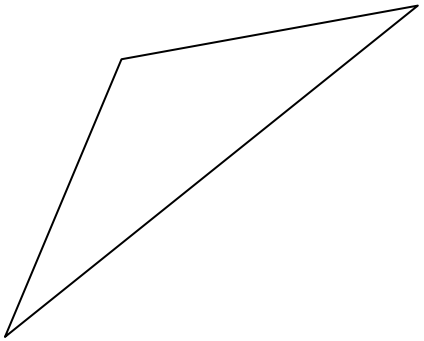
مهام	فعاليات تعليمية	نقاط نلفت انتباه المعلم لها
نقاش ملخّص قصير	نقاط للنقاش: - ماذا يميز كل المثلثات؟ - هل أضلاع كل المثلثات التي كونوها في الدرس متساوية في الطول؟ هل من الممكن وجود مثلثين بحيث أطوال أضلاعهما مختلفة- ولكن محيطهما متساويان؟ - إذا كوّنا من خيط (يمكن عرض خيط معيّن) اشكالاً رباعية مختلفة. هل يحصل جميعهم على نفس الشكل الرباعي؟ (كلا). هل محيط جميع الأشكال الرباعية متساوٍ؟ (نعم)	- يشمل النقاش الملخّص على وصف وإعطاء مفاهيم للفعاليات التي تم القيام بها في الدرس عن المثلثات المختلفة، وطرح السؤال فيما يتعلق بالأشكال الرباعية والتي به يمكن فحص مبدأ حفظ المحيط أيضاً في الحالات التي فيها تتغير أطوال الأضلاع أو التي يتغير فيها عدد الأضلاع.

ورقة عمل لدرس: حفظ محيط المثلث

قيسوا طولَ كُلِّ ضِلْعٍ مِنْ اَضْلاعِ المُثَلَّثِ بِمُسَاعَدَةِ المِسْطَرَةِ.

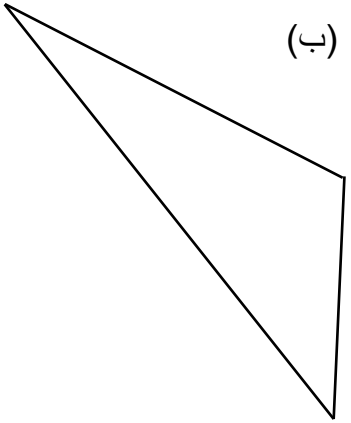
أكتُبوا تمرينَ جَمْعٍ ملائمًا لكلِّ مثلثٍ واحسبوا محيطَ كلِّ مثلثٍ.

(أ)



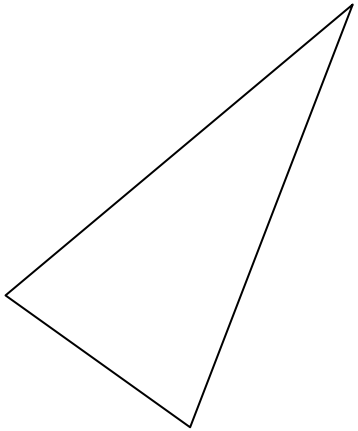
___ = ___ + ___ + ___

(ب)



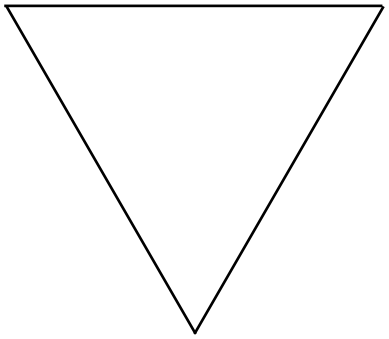
___ = ___ + ___ + ___

(ج)



___ = ___ + ___ + ___

(د)



___ = ___ + ___ + ___

ماذا اكتشفتُم؟