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

العمليات الحسابية وبناء مضلعات من عيدان ثقاب

تطوير مفاهيم حول اجراء عمليات حسابية عند بناء مضلعات

لقاء جماعي من أجل تطوير القدرة الحسابية والقدرة على الرؤية في الفراغ

صفوف أوَل- 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- 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/الدّرس: عمليات حسابية وبناء مضلعات من عيدان ثقاب

ملخّص: تدمج الفعالية بين التجربة والنقاش لمجموعة من الطلاب مع المعلّم. تدور الفعالية حول بناء مجموعة من المضلعات من عدد معطى من عيدان الثقاب، بحيث أن كل عود ثقاب واحد هو ضلع واحد في المضلع. يتعرض الطلاب خلال البناء بشكل حدسي لتحليلات مختلفة للأعداد ويواجهون حالات مختلفة لعملية الضرب.

أهداف اللقاء:
- أن يبني الطلاب مضلعات مختلفة حسب تقييدات/ شروط على عدد الأضلاع الكلّي.
- أن يكتشف الطلاب أن هنالك مضلعات لها نفس العدد من الأضلاع لكنها ممكن أن تبدو مختلفة عن بعضها البعض.
- أن يكتشف الطلاب أن المضلع ممكن أن يكون محدبا أو غير محدّب.
- أن يقدّر الطلاب كميات وأن يفحصوا التقدير بواسطة العدّ/الإحصاء.
- أن يصف الطلاب كميّات متساوية بواسطة تمارين جمع، ضرب وقسمة.
- أن يعزّز الطلاب فهمهم للعلاقة بين الجمع المتكرر والضرب.

مواد مساعدة:

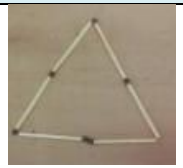
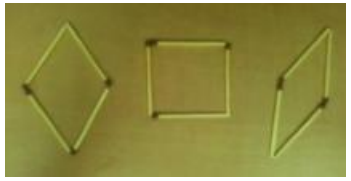
- عيدان ثقاب- حوالي 25 عودا لكل ولد؛
- ورقة بيضاء وصمغ لكل طالب؛
- أوراق لإجراء الحسابات عليها؛
- بطاقات صغيرة لأجل كتابة التمارين عليها.

أفكار رياضية:

الأفكار الرياضية في الفعالية	تعبير تعليمي عن الفكرة في الفعالية
- عملية الجمع كتعبير عن إضافة كميات وعملية الطرح كتعبير عن تنقيص كميات.	- إضافة عيدان ثقاب أو إزالة عيدان ثقاب من كمية عشوائية حتى نصل لعدد معطى من عيدان الثقاب.
- الضرب كعملية تعبّر عن الجمع المتكرر.	- تمثيل عدد الأضلاع الكلي في المضلعات(المضلعات التي لها نفس عدد الأضلاع) عن طريق تمارين الجمع المتكرر وتمارين ضرب في الوقت نفسه.
- العلاقة بين الضرب والقسمة.	- **عرض العلاقة** بين عدد الأضلاع الكلي للمضلع وبين عدد أضلاع المضلعات(المتساوية الأضلاع)التي تكوّن المضلع، مع عدد المضلعات **في تمارين** ضرب وتمارين قسمة، و**كتابة العلاقة** بين عمليتي الضرب والقسمة بالكلمات.
- تحليل عدد كنتيجة ضرب عاملين بطرق مختلفة.	- بالإمكان ايجاد جميع الامكانيات لبناء مضلعات(ذات نفس عدد الأضلاع) من-12 عود ثقاب حسب تمارين الضرب التالية: 12=3×4, 12=6×2, 12=12×1.
- قانون التبادل في عملية الضرب؛ 3x8=8x3	- من 24 عود ثقاب بإمكاننا أن نبني 3 أشكال ثمانية أو 8 مثلثات.
- أصغر مضلع هو المثلث- لا يمكن أن نكوّن شكلا مغلقا في المستوى بواسطة أقل من ثلاثة أضلاع.	- مسألة تمثيل العدد كحاصل ضرب عاملين شبيهة بمسألة بناء مجموعة من المضلعات مع نفس عدد الأضلاع، لكنها غير مطابقة لها. فعندما نحاول بناء مضلعات مختلفة ملائمة للتمرين 2×12، سنتمكن من بناء مضلعين بحيث لكل مضلع يوجد 12 ضلعا، ولن نتمكن من بناء 12 مضلعا، لأنه لا يوجد مضلع بحيث أن له ضلعان فقط.
- تمثيل العدد كجمع لتمرين ضرب وأعداد مضافة، أو كحاصل جمع لعدة تمارين ضرب.	- من كمية محددة لعيدان الثقاب، يمكن أن نبني مضلعات مختلفة، بحيث أننا نستطيع أن نعبر عنهم كحاصل جمع لتمرين ضرب وأعداد مضافة، أو كحاصل جمع لعدة تمارين ضرب.

مسار ممكن للقاء:

مهام	فعاليات تعليمية	نقاط نلفت إليها نظر المعلم
مهمة افتتاحية	1. تطلب المعلمة من كل طالب أن يأخذ حفنة من عيدان الثقاب وأن يحزر/يخمّن إذا كان قد أخذ 12 عود ثقاب أو أقل. قبل أن يعدّ الطلاب عيدان الثقاب التي أخذوها يجب عليهم أن يتحدثوا عن العملية الحسابية(جمع أو طرح) والتي سيضطر كل واحد القيام بها لحساب عدد عيدان الثقاب التي يجب أن يضيفها أو يزيلها حتى يصبح معه بالضبط 12عود ثقاب. تطلب المعلمة من كل طالب أن يعد عيدان الثقاب التي أخذها، وتطلب منه أن يضيف أو يزيل عددا من عيدان الثقاب حتى يصبح معه 12 عودا بالضبط، وأن يكتب تمرينا ملائما للعملية التي قام بها. على سبيل المثال: إذا أخذ الطالب 14 عود ثقاب فعليه أن يكتب التمرين التالي: 12=2- 14 ويزيل عودَي ثقاب.وإذا كان الطالب قد أخذ 9 عيدان ثقاب فعليه أن يكتب التمرين التالي. 12=3+9 وأن يضيف 3 عيدان ثقاب.	- هدف الفعالية الأولى هي الربط بين فعالية محسوسة مع عيدان الثقاب وبين كتابة تمرين كنموذج يصف ما فعله الطالب. -
	2. تطلب المعلمة من كل طالب أن يبني مضلعات من – 12 عود الثقاب التي بحوزته، بحيث أن كل عود ثقاب واحد يستعمل كضلع في المضلع. في محادثة بسيطة ننهي تعداد المضلعات بالتي يمكن بناؤها حسب عدد أضلاع كل مضلع.	- هدف الفعالية الثانية هي بناء مضلعات من عيدان الثقاب مع التشديد على الشرط /التقييد بأن كل عود ثقاب يُستعمل كضلع واحد في المضلع. - من المتوقع أن يبني الطلاب مضلعات لا تلائم هذا الشرط/التقييد الذي وضعناه،مثلا:

مهام	فعاليات تعليمية	نقاط نلفت إليها نظر المعلم
		 الهدف ان نصل مع الطلاب إلى اتفاق حول طريقة بناء المضلعات من عيدان الثقاب- ألا وهو: كل عود ثقاب هو عبارة عن ضلعا كاملا من أضلاع المضلع، وبهذا تكون ملائمة تامّة بين اسم المضلع وبين عدد عيدان الثقاب التي يتألف منها المضلع.
المهمة المركزية في الدرس	1. تطلب المعلمة من كل طالب أن يبني من كل 12 عود الثقاب التي بحوزته مضلعات بحيث أن لجميعها يوجد نفس عدد الأضلاع. يلصق كل طالب المضلعات التي بناها على ورقة. 2.بعد بناء المضلعات والصاقها يكتب كل طالب التمارين الملائمة على ورقته، بحيث تصف هذه التمارين العلاقة بين عدد عيدان الثقاب الكلي وبين عدد المضلعات التي بناها. إجابات ممكنة: أ. ببناء أربعة مثلثات: 3+3+3+3 = 12 12:3=4 12:4=3	- يستطيع الطلاب أن يبنوا 4 مثلثات، ثلاثة مربعات، شكلين سداسيين، أو مضلع واحد ذو 12 ضلعا. - من المهم الانتباه إلى أن المضلعات التي يوجد لها نفس عدد الاضلاع وبنفس الطول ليست بالضرورة متطابقة، على سبيل المثال، بالإمكان بناء مربّع ومعينات مختلفة، أو أشكال سداسية مختلفة- انظر الأمثلة التي في الصورة التالية:  - من المهم تشجيع الطلاب على كتابة بعض التمارين التي تمثّل بناء واحدا. - إذا لم يبن أحد الطلاب مضلعا واحدا ذو 12 ضلعا، فباستطاعة المعلمة أن تقترح هذه الإمكانية وأن تسأل الطلاب عن رأيهم فيما إذا كان هذا البناء يفي

مهام	فعاليات تعليمية	نقاط نلفت إليها نظر المعلم
	4×3 = 12 ب . ببناء ثلاثة مربعات: (وأيضا من أنواع مختلفة) 4+4+4 = 12 12:4=3 12:3=4 3×4 = 12 ج. ببناء شكلين سداسيين: (وأيضا من أنواع مختلفة) 6+6 = 12 2×6 = 12 12:2=6 12:6=2 د. ببناء مضلع ذو 12 ضلعا: 1×12 = 12 12:1=12 12:12=1	بالمطلوب؟ وبعد البحث بالموضوع، تطلب المعلمة من الطلاب أن يقترحوا تمارينا ملائمة لهذا البناء وعندها تتحدث عن مفهوم الضرب بالعدد واحد أو القسمة على العدد واحد. - إذا وجد الطلاب صعوبة في كتابة التمارين، عندئذ تستطيع المعلمة أن تكتب على بطاقات صغيرة تمارين متنوعة(تكتب كل تمرين أكثر من مرة واحدة)، وأن تطلب من كل طالب أن يختار التمارين الملائمة لبنائه. ويعلل سبب اختياره لهذه التمارين في مرحلة عرض الحلول والمحادثة حول الحلول.
عرض الحلول والنقاش في الأفكار الرياضية المركزية	تطلب المعلمة من الطلاب أن يفسروا معنى الأعداد والعمليات الحسابية في كل تمرين كتبوه. مثلا، إذا كتب الطالب تمرين ضرب و/أو تمرين قسمة، فمن المهم أن نستفسر منه فيما إذا كان يُدرك ما يمثله كل عدد في التمرين. وأيضا، من المهم أن نتحدث عن العلاقة بين التمارين التي تصف نفس	- **مثال** على الأسئلة التي تستطيع المعلمة أن تعرضها عند الحديث عن التمارين التي كُتِبت حول بناء 4 مثلثات: 12:3=4 , 12:4=3 , 3×4=12 - ماذا يمثل العدد 12؟(يمثل مجموع عيدان الثقاب التي بنيتُ منها المثلثات الأربعة).

مهام	فعاليات تعليمية	نقاط نلفت إليها نظر المعلم
	البناء. مثلا: 12=3×4 , 12= 3+3+3+3, 4=12:3, 3=12:4	- ماذا يمثل العدد 4؟(يمثل عدد المثلثات التي بنيتها من 12 عود ثقاب). - ماذا يمثل العدد 3؟(يمثل عدد الأضلاع الموجودة في كل واحد من ال4 مضلعات التي بنيتها) - نشدّد خلال الشرح والمحادثة على العلاقة بين المضلعات وبين أجزاء المضلعات، كعدد المضلعات الكلي وعدد الأضلاع الموجودة في كل مضلع. أمثلة: - لجميع المضلعات يوجد نفس عدد الأضلاع لذلك يمكن جمع نفس عدد الأضلاع عدّة مرات- عدد المرّات يتعلق بعدد المضلعات. - لجميع المضلعات يوجد نفس عدد الأضلاع لذلك يمكن أن نضرب عدد الأضلاع في كل مضلع× عدد المضلعات. - لجميع المضلعات يوجد نفس عدد الأضلاع لذلك يمكن أن نقسم عدد عيدان الثقاب على عدد المضلعات، أو على عدد أضلاع كل مضلّع.
مهمة – استمرارية للفعالية	1. تطلب المعلمة من كل طالبين أن يأخذوا 24 عود ثقاب ويبنوا منها مضلعات ذات نفس عدد الأضلاع. إمكانيات الحل هي: 8 مثلثات 6 أشكال رباعية	- من المهم أن ننتبه لاستراتيجيات الطلاب في بناء المضلعات وأن نتحدّث عن ذلك(أن نعرض الاستراتيجيات لكل الطلاب). يجب أن نفرض أن جزءا من الطلاب سيعود في كل مرّة إلى البداية أي بأن لديه 24 عود ثقاب ويبني من هذه العيدان إمكانيات أخرى. بعضهم سيستخدمون البناء الموجود سابقا ويوحّدون المجموعات. مثلا، بعد أن بنوا 8 مثلثات، بإمكانهم توحيد عيدان

مهام	فعاليات تعليمية	نقاط نلفت إليها نظر المعلم
	4 أشكال سداسية 3 أشكال ثمانية مضلعان بحيث أن لكل مضلع منهما يوجد 12 ضلعا مضلع واحد ذو 24 ضلعا. بعد البناء: أ. نفحص لمن من الطلاب يوجد أكبر عدد من المضلعات. ب. نعرض السؤال التالي: هل لكل بناء يلائم تمرين ضرب؟ - إذا حصلنا على عدد كبير من المضلعات، هذا يعني أن عدد أضلاع المضلعات هو صغير، وإذا أردنا أكبر عدد من المضلعات علينا أن نبني مثلثات. - لا يمكن أن نبني 12 مضلعا بحيث أن لكل مضلع يوجد ضلعان-لأن أصغر عدد أضلاع للمضلع هو 3 أضلاع(حيث أنه من ضلعين فقط لا يمكننا أن نبني شكلا مقفلا). -	الثقاب من كل مثلثين وأن يبنوا منها شكلا سداسيا ، عندها سينتج من ال8 مثلثات 4 أشكال سداسية.
نقاش قصير وملخص	تلخّص المعلمة بقولها بأنه يمكننا التعبير عن جميع الأبنية الأخيرة بواسطة تمرين ضرب. عندها نطرح السؤال- لماذا بواسطة تمرين ضرب؟	- الهدف من النقاش الملخّص هو تعزيز فهم مبنى الضرب عند الطلاب وهو بأنه تمثيل لمجموعات ذات كميات متساوية(عدد الأضلاع لكل المضلعات التي بناها الطالب والعلاقة بين العمليات: الجمع المتكرر والضرب) - من المتوقع أن يصوغ الطلاب بالكلمات مبدأ جمع الكميات لمجموعات متساوية.

مهام	فعاليات تعليمية	نقاط نلفت إليها نظر المعلم
فعاليات إضافية ممكنة	نطلب من الطلاب أن يبنوا ال24 عود الثقاب التي بحوزتهم مضلعات تختلف في عدد أضلاعها. بعد البناء نفحص الأمور التالية: - في أي الحالات لا يمكن أن نكتب تمرين ضرب إذا أردنا أن نصف ما بنَيْنا؟ (هذا الوضع سيحصل في الحالات التي فيها لكل واحد من المضلعات يوجد عدد أضلاع مختلف عن الآخر. مثلا، عندما نبني من ال24 عود ثقاب مثلثا، شكلا رباعيا، شكلا خماسيا ومضلعا فيه 12 ضلعا) - في أي الحالات من الممكن أن نعبر عن كمية كل عيدان الثقاب بواسطة تمرين ضرب?(هذا الوضع ملائم لكل الحالات التي فيها لجميع المضلعات يوجد نفس عدد الأضلاع-هذا هو الوضع الذي تطرقنا إليه في القسم الأول من الدرس) - في أي الحالات من الممكن أن نعبر عن كمية كل عيدان الثقاب بواسطة تمرين يحتوي على الضرب وأيضا على الجمع?(هذا الوضع ملائم لكل الحالات التي فيها على الأقل مضلعان مع نفس عدد الأضلاع .مثلا، عند بناء مثلث، شكل رباعي، شكل خماسي وشكلين سداسيين يمكن عندها أن نعبّر	

مهام	فعاليات تعليمية	نقاط نلفت إليها نظر المعلم
	عن هذا البناء بواسطة التمرين التالي: 3 + 4 + 5 + 2 x 6 أو، عند بناء مثلثين ومضلعين ذوي 9 أضلاع، فيمكن أن نعبر عن البناء بواسطة التمرين التالي: . 2 x 3 + 2 x 9	