

## موضوع الدرس: طريقة "العصي" لضرب أعداد كبيرة

<a href="#">فعاآيات مكملة للعمل الذاتى للتلاميذ</a>	<a href="#">سير الدرس</a>	<a href="#">غلاف منهجى وتعليمى للدرس</a>	<a href="#">وصف شريط الفديو</a>	خصائص الدرس
---	---------------------------	--	-------------------------------------	-------------

### خصائص الدرس

#### الصف: الرابع

الموضوع بحسب المنهاج التعليمى: الضرب بعوامل ثنائية المنازل ومتعددة المنازل (صفحة 80)  
مهارات من المنهاج الدراسى : التمكن من مهارات رياضية, تمثيل حالات بوسائل إيضاح, استعمال تمثيلات مختلفة للأعداد والعمليات, ورؤية العلاقة بين التمثيلات المختلفة.  
مهارات التعلم (من بين مهارات القرن الـ 21): حل مسائل بمستوى تفكير عالٍ (تحليل, تركيب وتفكير إبداعى).  
استعمال شريط الفيديو: <http://www.youtube.com/watch?v=kZKOPKIHsrc&feature=related>  
بهدف العرض.

كتابة: طاقم الإرشاد القطري – التفتيش على الرياضيات  
معالجة علمية, ملاحظات وتوضيحات: د. إيليا سنيتسكي

## موضوع الدرس: طريقة "العصي" لضرب أعداد كبيرة (تتمة)

<a href="#">خصائص الدرس</a>	<a href="#">وصف شريط الفيديو</a>	<a href="#">غلاف منهجي وتعليمي للدرس</a>	<a href="#">سير الدرس</a>	<a href="#">فعاليات مكملة للعمل الذاتي للتلاميذ</a>
-----------------------------	----------------------------------	--	---------------------------	---

### وصف شريط الفيديو

[http://www.youtube.com/watch?v=aD0lp5pzHuM&feature=player\\_embedded](http://www.youtube.com/watch?v=aD0lp5pzHuM&feature=player_embedded)

**وصف عام:** شريط فيديو مدته 2.5 دقيقة والذي يعرض :

- مثال لإيجاد حاصل ضرب عدد ثنائي المنازل بعدد ثنائي المنازل بطريقة "العصي".
- مثال لإيجاد حاصل ضرب عدد ثلاثي المنازل بعدد ثلاثي المنازل بطريقة "العصي".

### **مهارات التعلم عند استعمال شريط الفيديو**

- أ. من المهم إيقاف الفيديو بمراحل معينة وإجراء محادثة مع التلاميذ حول ما شاهدوا أو ما يتوقعون مشاهدته. على المعلم أن يعرف كيف يقوم بإيقاف شريط الفيديو وكيف يستمر في العرض.
- ب. من المهم تكرار عرض مقاطع معينة كي تكون واضحة للتلاميذ. بشكل عام العرض الأول لمقطع من شريط الفيديو يهدف للحصول على انطباع عام. قبل المشاهدة للمرة الثانية من المحبذ عرض مهمة تتعلق بالمشاهدة. بعد ذلك، من المستحسن تكرار المقاطع التي نريد التركيز عليها أو فهم الخوارزمية المعروضة من خلالها. في نهاية النقاش من المهم عرض كل المقطع.
- ج. هناك أهمية كبيرة بأن يكون شريط الفيديو متاحاً للتلاميذ بعد انتهاء الدرس أيضاً، حتى يتمكنوا من استعادة ما تعلموه خلال الدرس. على المعلم أن يعرف كيف يبنى الرابط بين شريط الفيديو والموقع الصفّي.
- د. لاهتمام المعلم! يعرض الفيديو جانب تقني لطريقة "العصي" لإيجاد حواصل ضرب أعداد كبيرة. على المعلم أن يقوم بالتركيز على المعنى الكمي لكل نقطة التقاء بين الخطوط، وأن لا يبقى في المستوى التقني للطريقة.

## موضوع الدرس: طريقة "العصي" لضرب أعداد كبيرة (تتمة)

<u>خصائص الدرس</u>	<u>وصف الفيديو</u>	<u>غلاف منهجي وتعليمي للدرس</u>	<u>سير الدرس</u>	<u>فاعليات مكملة للعمل الذاتي للتلاميذ</u>
--------------------	--------------------	---------------------------------	------------------	--

### غلاف منهجي وتعليمي للدرس

المبادئ الرياضية المركزية في الدرس:

1. قانون التوزيع في الضرب على الجمع (تمثيل بياني للقانون) .
2. المبنى العشري – القيمة العددية التي تمثلها كل منزلة.
3. مفهوم الضرب لأعداد كبيرة يتم الحصول عليها نتيجة لحاصل ضرب وحدات بوححدات, وحدات بعشرات, عشرات بعشرات وهكذا.

### المنطق والمرشد للمعلم

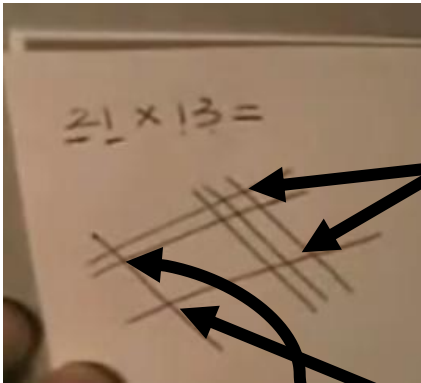
الخوارزمية (اللوغاريثم) لضرب أعداد كبيرة, والمسماة "الضرب العامودي" أو "اللوغاريثم التقليدي", هو لوغاريثم مركب ويصعب فهمه. قبل تعلم اللوغاريثم, يحلّ التلاميذ تمارين ضرب باستراتيجيات مختلفة تعتمد على قوانين وخواص عملية الضرب التي تعلموها. قسم من هذه الاستراتيجيات تساهم في فهم اللوغاريثم التقليدي بصورة أعمق, مثلاً – من بين الاستراتيجيات التي يستطيع التلاميذ أن يستعملوها لإيجاد حاصل ضرب  $21 \times 13$ , إمكانية الإحصاء: تمثيل الضرب كجمع مكرر, استعمال قانون التوزيع بحسب المبنى العشري, تمثيل الضرب كمساحة مستطيل, استعمال قوانين التجميع والتوزيع:  $(13 + 21 \times 4 \times 3 = 21 \times 13)$  وأخرى. عرض الاستراتيجيات المختلفة لإيجاد حاصل الضرب, تحليل ومقارنة بين الاستراتيجيات المختلفة تؤدي بالتلاميذ لفهم اللوغاريثم التقليدي بصورة أعمق. "طريقة العصى" هي استراتيجية لإيجاد حواصل ضرب والملائمة لكل الحالات في الضرب. تستند الطريقة على تقنية استعملت في الهند القديمة (the urdhva tiryak sutra – ومعنى ذلك: عمودياً وقطرياً). عرض "طريقة العصى", بدون تحليل وفهم الأسس الرياضية من وراء الطريقة ومقارنة الطريقة باللوغاريثم التقليدي, تكون بمثابة عرض "سحري". عرض كهذا لا جدوى منه ويمكن أن يؤدي إلى فهم الرياضيات على أنها "خادعة" أو كمجموعة تقنيات خالية من المنطق, وليس كعلم يستند إلى المنطق. ها هو التفسير الرياضي لطريقة "العصى" المعروضة في شريط الفيديو.

إحدى الاستراتيجيات لضرب عدد ثنائي المنازل بعدد ثنائي المنازل والمبينة في المنهاج التعليمي (صفحة 80) هي الاستراتيجية التالية:

$$\begin{array}{r} 21 \\ \times 13 \\ \hline 63 \\ 210 \\ \hline 273 \end{array}$$

3 (حاصل ضرب 3 وحدات بوحدة واحدة:  $3 \times 1$ )  
60 (حاصل ضرب 3 وحدات بـ 2 عشرات:  $3 \times 20$ )  
10 (حاصل ضرب عشرة واحدة بوحدة واحدة:  $1 \times 10$ )  
200 (حاصل ضرب عشرة واحدة بـ 2 عشرات:  $10 \times 20$ )  
273

بطريقة "العصي" - كل "مفترق" ( نقطة التقاء خطين ) هو حاصل ضرب تُحدّد قيمته بحسب القيمة التي تمثلها كل "عصا", كما يظهر في الرسم التالي:



$$\begin{array}{r} 21 \\ \times 13 \\ \hline 63 \\ 210 \\ \hline 273 \end{array}$$

3 (حاصل ضرب 3 وحدات بوحدة واحدة:  $3 \times 1$ )  
60 (حاصل ضرب 3 وحدات بـ 2 عشرات:  $3 \times 20$ )  
10 (حاصل ضرب عشرة واحدة بوحدة واحدة:  $1 \times 10$ )  
200 (حاصل ضرب عشرة واحدة بـ 2 عشرات:  $10 \times 20$ )

عندما نجمع عدد المفتراقات وقيّمها نحصل على:

$$3 \text{ مفتراقات لحاصل ضرب وحدات بوحدة} = 3$$

$$6 \text{ مفتراقات لحاصل ضرب وحدات بعشرات} = 60 \text{ ومفترق واحد لحاصل ضرب عشرات بوحدة} = 10$$

$$\text{المجموع} = 70.$$

$$\text{مفترقين (2) لحاصل ضرب عشرات بعشرات} = 200$$

$$\text{المجموع الإجمالي} = 273$$

يمكن القراءة عن طريقة "العصي" وطرق مشابهة أخرى في:

[http://www.youtube.com/watch?v=aD0lp5pzHuM&feature=player\\_embedded](http://www.youtube.com/watch?v=aD0lp5pzHuM&feature=player_embedded)

### أهداف الدرس:

1. أن يتمكن التلاميذ من استعمال طريقة للضرب تستند على قانون التوزيع الموسع وعلى تفكيك عدد بحسب المبنى العشري.
2. أن يعرف التلاميذ طريقة "العصي" لضرب أعداد كبيرة (أحادي المنزلة بمتعدد المنازل, ثنائي المنازل بثنائي المنازل وثنائي المنازل بثلاثي المنازل) وأن يتقنوا استعمال الطريقة في تمارين الضرب.
3. أن يربط التلاميذ بين طريقة "العصي" والضرب العامودي بالطريقة الموسعة وقانون التوزيع. أي أن يفسروا أين يتم التعبير عن كل مُركَّب بطريقة "العصي" في طريقة الضرب العامودي "الموسعة".

### يُدرج الدرس في التسلسل التعليمي التالي:

طريقة "العصي" لضرب أعداد كبيرة	الضرب بشكل عامودي وأقوي لأعداد ثنائية المنازل بأعداد ثنائية المنازل بحسب قانون التوزيع بالكتابة المفصلة	حاصل ضرب عدد ثنائي المنازل بعدد ثنائي المنازل كحاصل جمع مساحات مستطيلات	ضرب عدد ثنائي المنازل بعدد ثنائي المنازل بواسطة قانون التوزيع وتمثيل حاصل الضرب كمساحة مستطيل	الضرب بعشرات ومئات كاملة
-----------------------------------	--	---	--	-----------------------------

الوقت المخصص للدرس: ( 50 دقيقة)

أدوات للدرس:

رابط لشريط الفيديو

[http://www.youtube.com/watch?v=aD0lp5pzHuM&feature=player\\_embedded](http://www.youtube.com/watch?v=aD0lp5pzHuM&feature=player_embedded)

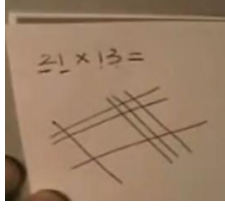
## موضوع الدرس: طريقة "العصي" لضرب أعداد كبيرة (تتمة)

<u>خصائص الدرس</u>	<u>وصف الفيديو</u>	<u>غلاف منهجي</u> <u>وتعليمي للدرس</u>	<u>سير الدرس</u>	<u>فاعليات مُكملة للعمل</u> <u>الذاتي للتلاميذ</u>
--------------------	--------------------	---	------------------	---

### سير الدرس

نقاط لاهتمام المعلم	فاعليات التعلم	
<p>يجب إعطاء التلاميذ بضع دقائق لحل التمرين بشكل ذاتي. أمثلة لاستراتيجيات: أ. الضرب كجمع متكرر ب. مساحة مستطيل ج. قانون التوزيع: <math>3 \times 21 + 10 \times 21</math></p> <p>يقوم المعلم بتركيز النقاش في الاستراتيجية التي من خلالها يتم تمييز واضح لحواصل ضرب عشرات بعشرات، عشرات بوحدات وما إلى ذلك. مثلاً:  <math display="block">\begin{array}{r} 21 \\ \times 13 \\ \hline 63 \\ 210 \\ \hline 273 \end{array}</math></p>	<p>1. يُطلب من التلاميذ إيجاد حاصل ضرب <math>21 \times 13</math> بطريقتين. 2. يعرض التلاميذ طرق الحل المختلفة، ويدور نقاش حول الاستراتيجيات المختلفة.</p>	<p>مرحلة عرض / فهم الأسس الهامة التي ستظهر في المهمة المركزية للدرس والتي ستعرض لاحقاً.</p>
	<p>يعرض المعلم الثواني الأولى (المقطع الذي يعرض تمثيل العوامل المضروبة بمساعدة الخطوط) لشريط الفيديو: <a href="http://www.youtube.com/watch?v=aD0lp5pzHuM&amp;feature=player_embedded">http://www.youtube.com/watch?v=aD0lp5pzHuM&amp;feature=player_embedded</a></p> <p>يُطلب من التلاميذ أن يخمنوا ما معنى الخطوط</p>	<p>مرحلة عرض المهمة المركزية للدرس ومرحلة التعامل الذاتي للتلاميذ</p>

المرسومة.



خلال محادثة مشتركة مع الصف يُوضَّح بأن الخطوط تُمثل كمية العشرات وكمية الوحدات في كل عامل، بحيث أن أحد العوامل مُمثل كخطوط أفقية، والآخر مُمثل كخطوط عامودية. يُطلب من التلاميذ رسم الخطوط على دفاترهم.

يطرح المعلم السؤال:

ماذا حسب رأيكم يُمكن أن تمثل نقاط التقاطع بين الخطوط الأفقية والعامودية؟

لماذا نجمع 6 إلى 1 عندما نجمع نقاط الالتقاء؟

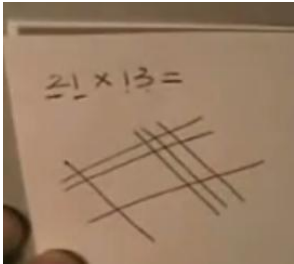
للتلخيص، يتم عرض شريط الفيديو حتى المكان الذي يُعرض فيه تمرين ضرب لعدد ثلاثي المنازل بعدد ثلاثي المنازل.

خلال النقاش في الصف يُوضَّح بأن نقاط التقاطع تُمثل حواصل ضرب الأعداد الممثلة بواسطة الخطوط.

يربط المعلم خلال النقاش بين الاستراتيجية

الحالية وبين استراتيجيات الحل التي تم عرضها في بداية الدرس .

شرح للمعلم:



التقاطع لثلاثة خطوط مع خط واحد يُمثل ضرب 3 وحدات بوحدة واحدة، ولذا قيمته = 3.

التقاطع لخط واحد مع خط واحد يُمثل ضرب عشرة واحدة بوحدة واحدة، ولذا قيمته = 10.

أيضاً التقاطع لثلاثة خطوط مع خطين يُمثل ضرب عشرين بثلاثة وحدات، ولذا قيمته = 60

التقاطع لخطين مع خط واحد يُمثل ضرب عشرين بعشرة واحدة، ولذا قيمته = 200

مرحلة عرض المهمة  
المركزية للدرس  
ومرحلة التعامل الذاتي  
للتلاميذ

	<p>للتلخيص, يعرض المعلم للصف التمرين: <math>123 \times 321</math> ويطلب منهم أن يحلوا التمرين بطريقة "العصي". بعد التدرُّب يتم عرض المقطع الأخير من شريط الفيديو, ويدور نقاش من خلاله يتم توضيح الاستراتيجية والقيمة العددية التي يُمثِّلها كل التقاء لخطوط بهذه الطريقة.</p>	<p>مرحلة تجميع الأفكار للفكرة المركزية</p>
--	---	--



## موضوع الدرس: طريقة "العصي" لضرب أعداد كبيرة (تتمة)

<u>خصائص الدرس</u>	<u>وصف الفيديو</u>	<u>غلاف منهجي</u> <u>وتعليمي للدرس</u>	<u>سير الدرس</u>	<u>فعاليات مكملة للعمل</u> <u>الذاتي للتلاميذ</u>
--------------------	--------------------	---	------------------	--

<u>التدرب على الضرب</u>	<u>فعاليات للعمل الذاتي</u> <u>للتلاميذ</u>
<p>من المفضل أن نطلب من التلاميذ أن يعرضوا طريقتين لكل تمرين الهدف من ذلك بأن يميّز التلميذ الاستراتيجيات المفضّلة استعمالها بحسب الأعداد المعروضة في التمرين. مثلاً, إذا أعطي التمرين:</p> <p style="text-align: center;"><math>23 \times 19</math></p> <p>من المتوقع أن إحدى الاستراتيجيات التي يختارها تستند على ضرب 23 ب 20 وطرح 23. من المفضل تحديد عدد التمارين التي عليهم حلّها بطريقة "العصي" مسبقاً. يمكن أن يكون التدرب – ضرب عدد ثنائي المنازل بعدد ثنائي المنازل أو ضرب أعداد أكبر. يمكن أن يستند التدرب على كتاب التدريس أو على مصادر أخرى.</p>	