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

משרד החינוך - המזכירות הפדגוגית, אגף א' למדעים

دَرس قَصير بِمَوضوع قَوانين تَرتيب اَلعَمليَّات اَلحِسابِيّة

اَلهَدف: اَلتّدرّب على قَوانين تَرتيب العَمليّات اَلحِسابِيّة مِن خلال أخذ مَبنى التّمرين بِعين اَلاعتِبار.

أخذت الفعالية من المقال – باللغة العبرية: שגיאות הקשורות בסדר פעולות החשבון בפתירת תרגילים ודרכים למנוע אותן. שאלה 12, עמ' 9.

إعداد: ברכה סגליס, לובה ויסוצ'אנסקי, ד"ר אתי נוי, ופרופ' ראיסה גוברמן.

מרכז המורים מופעל על ידי אוניברסיטת חיפה עבור משרד החינוך במסגרת מכרז מס' 22/11.2020:
הקמה והפעלה של מרכזי מורים ארציים במקצועות הבאים: מדעים, טכנולוגיה ומתמטיקה.

מרכז מורים ארצי למתמטיקה בחינוך היסודי -- הפקולטה לחינוך, אוניברסיטת חיפה
שדרות אבא חושי 199, הר הכרמל, חיפה, מיקוד 3498838

טל' 04-8240646; פקס. 04-8288073; דוא"ל: mathcntr@edu.haifa.ac.il; אתר: http://ymath.haifa.ac.il

قَوانين تَرتيب اَلعَمَلِيَّات اَلحِسابِيَّة

غَيِّروا إحدى إشارات اَلعمليّات في التَّعبير

$$64 + 16 \times 2$$

بِحَيث يَتَغيَّر تَرتيب تَنفيذ العَمليَّات، وَحِلّوا التَّمارين التي حَصلتُم عليها.

يُمكِنَكُم اِستِعمال اَلعَمليَّات اَلحِسابيَّة اَلأربَعَة (+, -, ×, :).

أساليب تَدريس بيداغوجِيَّة في الرّياضِيّات

هَدف الفَعالِيَّة	التدرّب على قوانين ترتيب العمليات الحسابية مِن خلال أخذ مبنى التمرين بِعين الاعتبار.
المَوضوع في المِنهاج التَّعليمي	**الصّف الثّالث:** ترتيب العمليات الحسابيّة وإستعمال الأقواس (صفحة 92). **الصّف الثّالث**: استعمال قوانين رياضيّة (التّبادل والتّجميع) (صفحة 84). **الصّف الرّابع**: ترتيب العمليات الحسابيّة وإستعمال الأقواس (صفحة 124).
وَصف عام للفعّالِيَّة	تحدِّد قوانين ترتيب العمليات اَلأسبقيات لِحساب نَتيجة كلّ عمليّة في التّمرين. بعد حلّ جميع الأسبقيات، يَتمّ حلّ التّمرين بِحسب التّرتيب مِن اليَسار إلى اليَمين. كذلك، لِتسهيل الحِساب وَبِحسب العَمليّات في التّمرين، يُمكن أنْ نُحدّد متى يُمكن إجراء تبادُل او تَجميع (في الجمع والضرب) ومتى لا يُمكن (في الطرح والقسمة). في التّمرين الأصلي وَبِحسب تَرتيب العمليّات فيه، نُجري أولا العمليّة الثانيَة (ضرب) وبعد ذلك ننفذ العمليّة الأولى (جمع). بِحسب شُروط المُهمّة يُمكن بِناء 6 تمارين: ثلاثة تمارين فيها العمليّة الأولى (جمع) لا تَتغيّر، بينما العمليّة الثانيَة تتغيّر، وثلاثة تَمارين أُخرى فيها العمليّة الأولى تَتغيّر، بَينما العمليّة الثانيَة (ضرب) لا تتغيّر. يجب أنْ نفحص بِالنسبة لكلّ تَمرين ما إذا يَلزم تَغيير تَرتيب تنفيذ العَمليات عمّا هو في التّمرين الأصلي. وفقا لذلك، فقط تَمرينان يُلائمان شروط المُهمَّة. • $64 + 16 + 2$ ليس إلزاميا أنْ يتغيَّر ترتيب العمليَّات إذا استعملنا قانون التّجميع، لكن مِن المُتبع أنْ نبدأ مِن اليَسار إلى اليَمين. • $64 + 16 - 2$ قانون التّجميع لا يَعمل على الطّرح، ولذلك نبدأ تنفيذ العمليّات مِن اليَسار إلى اليَمين، وتَرتيب العمليّات يَتغيّر عما هو في التّمرين الأصلي. في هذه الحالة الخاصة، حتى لو قمنا بحلّ تمرين الطرح أولا، فإن النتيجة لن تتغيَّر. $64 + 16 : 2$ القِسمة تَسبق الجمع، ولذلك تَرتيب تنفيذ العمليّات لا يتغيّر.

	• $64 \times 16 \times 2$ ليس إلزاميا أنْ يتغيّر تَرتيب تنفيذ العمليّات إذا قمنا بِاستعمال قانون التّجميع، لكن، مِن المُتَّبع أنْ نبدأ الحلّ مِن اليَسار إلى اليَمين. • $64 - 16 \times 2$ الضّرب يَسبق الطّرح، ولذلك تنفيذ ترتيب العمليّات لا يتغيّر. • $64 : 16 \times 2$ عندما تكون عمليّتان بِنفس الأسبقيّة (في هذه الحالة ضرب وقسمة) يجب أنْ نعمل بِحسب ترتيب اَلعمليّات مِن اَليَسار إلى اَليَمين. إذا لم نَعمل بِهذه الطّريقة مِن المُحتمل انْ نَحصل على إجابة خاطِئة، لذلك ترتيب تنفيذ العمليات يجب أنْ يتغيّر، وهذا يُلائم شروط المهمَّة. المقال – باللغة العبرية: שגיאות הקשורות בסדר פעולות החשבון בפתירת תרגילים ודרכים למנוע אותן يَعرض الصُعوبات التي تواجه التلاميذ عندما يُقدمون على حلّ تمارين مِن أنواع مختلفة يَحتاج حلّها العمل بِحسب قوانين تنفيذ العمليات، ويقترح طَرائقا لِعلاج هذه الصُعوبات. لقراءة إضافية حول الموضوع – باللغة العبرية: חוקי חשבון - מונחון
اِستِعمال وَسائِل إيضاح أو وَسائِل مُحوسَبَة	بِطاقة يُكتب عليها التّمرين مع الأعداد فقط، وفراغات لإضافة بطاقات تُكتب عليها إشارات العمليات الحسابيّة – بِطاقتان لكل عمليّة.
المَعرفة المُسبقة اللازِمة لتَنفيذ الفعَّاليَّة	• القُدرة على إجراء حسابات في العمليّات الحسابيّة الأربعة حتى 100. • مَعرفة ترتيب العمليّات.
طَرائِق حَلّ مُمكِنَة	• يُجرّب التّلميذ كلّ الإمكانيّات لِتغيير إشارة عمليّة واحدة وَيفحص بِالنسبة لكلّ تمرين ما إذا كان التّغيير سَيغيّر ترتيب تنفيذ العمليات (كما في الجدول الذي عُرِضَ أعلاه). • يفحص الّتلميذ ماذا يجب أنْ يعمل كي يتغيّر ترتيب تنفيذ العمليّات، ومِن ثم يغيّر إشارات العمليّات وفقا لذلك ويَفحص أي التّمارين تُلائم الشَرطين: في التمرين الأصلي ننفّذ أولا العمليّة الثانية. لذلك يجب البَحث عن تمارين نُنفذ فيها أولا العمليّة الأولى. مثلا: $64 + 16 - 2$، $64 \div 16 \times 2$، $64 + 16 + 2$

	في التمرين الأخير يمكن اِستعمال قانون التّجميع، ولذلك تَرتيب تنفيذ العمليّات ليس إلزاميا أنْ يتغيّر.
أخطاء مِن المُمكن أنْ تُشير إلى وُجود صُعوبات في فَهم المُصطلَح أو المَهارة	• عَدم مَعرفة قوانين ترتيب العمليّات: الضّرب والقسمة يَسبقان الجَمع والطّرح. • عَدم معرفة قوانين العمليّات: قانون التّبادل وقانون التّجميع لا يعملان في الطّرح والقِسمة. • صُعوبة في التَّفكير بِشرطين في آن واحد.
اِقتراحات للنّقاش عِند اِنتِهاء الفعاليَّة	• **تَمعنوا في التّمارين التي تَغيَّر فيها ترتيب العمليّات. ما المُختلف بهذه التّمارين مُقارنة بالتّمرين الأصلي؟ خُذوا بِعين الاعتبار العمليّات الحسابيّة.** ملاحظة: مِن المفضّل أنْ نُحلّ مَبنى التمرين الأصلي مع التّلاميذ: في التّمرين عمليتَين ذات أسبقيات مُختلفة: ضرب وجمع. لتغيير ترتيب العمليّات يجب أنْ نغيّر التّمرين بحيث تُصبح فيه عمليَّتين بِنفس الأسبقيّة – جمع/طرح أو ضرب/قسمة.
اِقتراحات للتَّوسُّع في الفعاليّة	في المقال – باللغة العبرية: שגיאות הקשורות בסדר פעולות החשבון בפתירת תרגילים ודרכים למנוע אותן هناك اقتراحات عديدة للتَّدرب في الموضوع مع الانتباه لحالات تؤدي لبلبلة ووقوع في خطأ. مثلا التّمرين 5 في المقال: أ. ما المُتشابه وما المُختلف في التّمارين التي أمامكم؟ $12 + 48 : 4 \times 3$ $(12 + 48) : 4 \times 3$ $12 + 48 : (4 \times 3)$ ب. اِحسبوا نتائج التّمارين.