

ΕΞΕΡΕΥΝΩ ΚΑΙ ΜΑΘΑΙΝΩ: ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΣ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

1. Οδηγίες για τον εκπαιδευτικό

1.1. Η ιδέα της δραστηριότητας

Σε αυτή τη δραστηριότητα οι μαθητές της Ε' Δημοτικού καλούνται να προσδιορίσουν το πλήθος των τετραγωνιδίων που χρωματίζονται, όταν μετακινηθούν οι δείκτες των δύο πλευρών του πλέγματος σε συγκεκριμένες θέσεις. Θα πρέπει, λοιπόν, να χρησιμοποιήσουν μία κατακόρυφη διαδικασία υπολογισμού του γινομένου, η οποία βασίζεται στην επιμεριστική ιδιότητα. Η ιδιότητα αυτή υποστηρίζεται και οπτικά, με το διαφορετικό χρωματισμό των τετραγωνιδίων στο πλέγμα αλλά και στον οριζόντιο πολλαπλασιασμό. Με τον τρόπο αυτό οι μαθητές έρχονται σε επαφή με τη συνηθισμένη μέθοδο πολλαπλασιασμού δύο διψήφων αριθμών και να την κατανοούν ως επιμεριστική ιδιότητα.

1.2. Στόχοι της διερεύνησης

Οι μαθητές θα πρέπει:

- Να αντιληφθούν τον πολλαπλασιασμό και ως αποτέλεσμα της επιμεριστικής ιδιότητας.
- Να αποκτήσουν την ικανότητα κατακόρυφου υπολογισμού του γινομένου δύο αριθμών.
- Να αναγνωρίσουν τη σχέση «μονάδα – σύνολο» και τη σχέση «σύστημα», καθώς οι πράξεις της πρόσθεσης και του πολλαπλασιασμού δύο αριθμών εμφανίζονται συνδεδεμένες η μία με την άλλη.

1.3. Οργάνωση της τάξης

Ο εκπαιδευτικός οργανώνει τους μαθητές σε ολιγομελείς ομάδες (αποτελούμενες από δύο με τρία άτομα) και τους ενθαρρύνει να συζητούν μεταξύ τους και να αναλαμβάνουν εναλλασσόμενους ρόλους κατά τη διερεύνηση. Σε κάθε ομάδα οι μαθητές συμμετέχουν ισότιμα και έχουν την ευκαιρία να εκφράσουν τις ιδέες τους. Επιπλέον, ο εκπαιδευτικός θέτει ερωτήματα που κατευθύνουν τους μαθητές στον πειραματισμό και στην εξέταση των πειραμάτων που διεξήγαγαν.

Η διερεύνηση αυτή μπορεί να διεξαχθεί σε μία φάση. Οι μαθητές θα πρέπει να υπολογίσουν το πλήθος των χρωματισμένων τετραγωνιδίων που ορίζονται από το γινόμενο 17×28 και να ερμηνεύσουν την ισότητα που δημιουργείται κατά τη μεταφορά της κατάστασης από το πλαίσιο «Πολλαπλασιασμός στο τετράγωνο» στο πλαίσιο «Κατακόρυφος πολλαπλασιασμός».

Οι μαθητές πειραματίζονται πάνω στην εύρεση του πλήθους των τετραγωνιδίων που χρωματίζονται στο πλέγμα. Στη συνέχεια επιλέγουν «Μεταφορά» στο πλαίσιο «Κατακόρυφος πολλαπλασιασμός» και προσπαθούν να εξηγήσουν τις πράξεις που λαμβάνουν χώρα. Τα χρωματισμένα τετραγωνίδια στο πλέγμα τους επιτρέπουν να παρατηρήσουν την επιμεριστική ιδιότητα που εφαρμόζεται κατακόρυφα, όμως κατ' ανάλογο τρόπο με την επιμεριστική ιδιότητα που ισχύει στον οριζόντιο πολλαπλασιασμό. Έτσι, η μεταφορά των επιλογών στο πλαίσιο «Κατακόρυφος πολλαπλασιασμός» μπορεί να δώσει μια απάντηση στον υπολογισμό του γινομένου. Ο εκπαιδευτικός, από τη μεριά του, ανανεώνει τα ερωτήματα προσδιορισμού θέτοντας ως γινόμενο και άλλους αριθμούς. Στόχος του είναι να καταστήσει στους μαθητές φανερό το γεγονός ότι η καταμέτρηση των τετραγωνιδίων μπορεί να αντικατασταθεί με πράξεις που εκτελούνται οριζόντια ή κατακόρυφα.

Στη συγκεκριμένη δραστηριότητα επιλέξαμε οι μαθητές να διαπραγματευτούν το γινόμενο των αριθμών 17×28 τους οποίους προτείναμε και στις δύο προηγούμενες δραστηριότητες «Κατανοώ τον πολλαπλασιασμό ως πρόσθεση» και «Ο οριζόντιος πολλαπλασιασμός». Το γεγονός αυτό τους επιτρέπει να εφαρμόσουν στη δραστηριότητα αυτή τις γνώσεις που απέκτισαν προηγουμένως και να διαπιστώσουν ότι και οι τρεις διαδικασίες, που προτείνονται στις τρεις αυτές δραστηριότητες, αφορούν το ίδιο αντικείμενο, τον πολλαπλασιασμό φυσικών αριθμών. Τέλος, οι μαθητές, εκμεταλλευόμενοι την εμπειρία που απέκτησαν από τη μεταφορά της κατάστασης στα τρία άλλα πλαίσια, μπορούν να πειραματιστούν δουλεύοντας αντίστροφα. Δηλαδή, να επιλέξουν δύο αριθμούς, και, αφού αναλύσουν το δεύτερο, να υπολογίσουν τα επιμέρους γινόμενα, γράφοντας το αποτέλεσμα στα κατάλληλα τετραγωνάκια. Στη συνέχεια, με «Μεταφορά» στο τετράγωνο πλέγμα ή στο πλαίσιο «Οριζόντιος πολλαπλασιασμός», να ελέγξουν τον κανόνα που εφάρμοσαν.

Το λογισμικό τους δίνει τη δυνατότητα να κάνουν πειράματα μεταφοράς από το ένα πλαίσιο στο άλλο και να επιβεβαιώσουν ένα σχετικό κανόνα με τον υπολογισμό του γινομένου. Η συμβολική αναπαράσταση στο πλέγμα, καθώς και η αναπαράσταση στον «Οριζόντιο πολλαπλασιασμό», τους χρησιμεύει στο να αντιληφθούν το γινόμενο ως άθροισμα δύο επιμέρους γινομένων.

1.4. Τα μαθηματικά της διερεύνησης

Στη διερεύνηση οι μαθητές διαπραγματεύονται την εύρεση του γινομένου δύο αριθμών ως άθροισμα δύο επιμέρους πολλαπλασιασμών.

1.5. Η χρήση του λογισμικού από τους μαθητές

Οι μαθητές μπορούν να κάνουν πειράματα με το λογισμικό «Πολλαπλασιασμός», πληκτρολογώντας τους αριθμούς των οποίων θέλουν να υπολογίσουν το γινόμενο.

ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΣ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

2. Φύλλο εργασίας

Ονοματεπώνυμο μαθητών:

Πόσα τετραγωνίδια θα χρωματιστούν στο παρακάτω πλέγμα, αν μετακινήσετε το γαλάζιο δείκτη στη θέση 17 και τον πράσινο στη θέση 28;

Τι θα συμβεί αν επιλέξετε «Μεταφορά» στο πλαίσιο με τίτλο «Κατακόρυφος πολλαπλασιασμός»;

Μπορείτε να εξηγήσετε τις πράξεις που γίνονται στο πλαίσιο αυτό, προκειμένου να υπολογιστεί το πλήθος των χρωματισμένων τετραγωνιδίων;

Σημειώστε την απάντησή σας εδώ:

ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΣ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

3. Οδηγίες για τη δραστηριότητα

Ο κατακόρυφος πολλαπλασιασμός στο χαρτί

Η διπλανή εικόνα παρουσιάζει με δύο τρόπους τον κατακόρυφο πολλαπλασιασμό που κάνουμε στο χαρτί.

Στον πρώτο πολλαπλασιασμό το 34 εκφράζει τις δεκάδες που προέκυψαν από τον πολλαπλασιασμό του 17 με τις 2 δεκάδες.

Στο δεύτερο πολλαπλασιασμό το 340 εκφράζει τις μονάδες που προέκυψαν από τον πολλαπλασιασμό του 17 με τις 20 μονάδες.

Μπορείτε να διακρίνετε αν υπάρχει διαφορά στους δύο τρόπους;

Μπορείτε να περιγράψετε προφορικά τον τρόπο με τον οποίο υπολογίζεται το αποτέλεσμα στον κατακόρυφο πολλαπλασιασμό;

$$\begin{array}{r}
 17 \\
 \times 28 \\
 \hline
 136 \\
 34 \\
 \hline
 476
 \end{array}$$

Στο άθροισμα εμφανίζονται οι 34 δεκάδες κάτω από τις 13 δεκάδες του πρώτου αθροίσματος 136.

→ Το γινόμενο $17 \times 8 = 136$

→ Το γινόμενο $17 \times 20 = 340$

$$\begin{array}{r}
 17 \\
 \times 28 \\
 \hline
 136 \\
 340 \\
 \hline
 476
 \end{array}$$

Ο πολλαπλασιασμός εδώ εμφανίζει αναλυτικά τα αποτελέσματα των επιμέρους πολλαπλασιασμών.

→ Το γινόμενο $17 \times 8 = 136$

→ Το γινόμενο $17 \times 20 = 340$

Υπάρχει κάποιος σχετικός κανόνας;

Ο κατακόρυφος πολλαπλασιασμός στο πρόγραμμα «Πολλαπλασιασμός»

Πληκτρολογήστε στο πλαίσιο «Κατακόρυφος πολλαπλασιασμός» τους αριθμούς 17 στο γαλάζιο τετραγωνίδιο και 28 στο πράσινο. Κατόπιν πληκτρολογήστε τους κατάλληλους αριθμούς και στα υπόλοιπα τετραγωνίδια, ώστε να είναι σωστή η ισότητα. Επιλέξτε το κουμπί «Έλεγχος» για να ελέγξετε αν είναι σωστή η ισότητα. Στο πλαίσιο «Πολλαπλασιασμός στο τετράγωνο» επιλέξτε «Μεταφορά» και επαληθεύστε όσα πληκτρολογήσατε στον «Κατακόρυφο πολλαπλασιασμό».

Παρατηρήστε προσεκτικά τη διπλανή εικόνα.

Μπορείτε να διακρίνετε τις ομοιότητες που έχει ο πολλαπλασιασμός σε αυτό το πλαίσιο του προγράμματος με τον κατακόρυφο πολλαπλασιασμό που κάνουμε στο χαρτί;

Τι θα συμβεί αν επιλέξουμε «Μεταφορά» στα άλλα πλαίσια;

