

ΕΞΕΡΕΥΝΩ ΚΑΙ ΜΑΘΑΙΝΩ: ΚΑΤΑΝΟΩ ΤΟΝ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟ ΩΣ ΠΡΟΣΘΕΣΗ**1. Οδηγίες για τον εκπαιδευτικό****1.1. Η ιδέα της δραστηριότητας**

Σε αυτή τη δραστηριότητα οι μαθητές της Ε' Δημοτικού έρχονται σε επαφή με μερικές έννοιες που συνήθως «κρύβονται» πίσω από τον αλγόριθμο του πολλαπλασιασμού φυσικών αριθμών. Εδώ καλούνται να προσδιορίσουν το πλήθος των τετραγωνιδίων που χρωματίζονται, όταν οι δείκτες των δύο πλευρών του πλέγματος μετακινηθούν σε συγκεκριμένες θέσεις. Καθώς, όμως, η καταμέτρηση αυτών δεν αποτελεί πάντα εύκολη διαδικασία, οι μαθητές θα πρέπει να αναζητήσουν άλλους τρόπους υπολογισμού των τετραγωνιδίων. Το πρόγραμμα «Πολλαπλασιασμός» μπορεί να υποστηρίξει τη διαδικασία υπολογισμού του ζητούμενου αριθμού, αν οι μαθητές κάνουν μεταφορά της κατάστασης από το πλαίσιο «Πολλαπλασιασμός στο τετράγωνο» στο πλαίσιο «Πολλαπλασιασμός με πρόσθεση». Στο πλαίσιο αυτό μεταφέρονται οι στήλες που ορίζει ο ένας αριθμός (δείκτης της πράσινης γραμμής του πλέγματος) και το πλήθος κάθε στήλης που αποτελούν το δεύτερο αριθμό (δείκτης της γαλάζιας γραμμής του πλέγματος). Με άλλα λόγια, το ζητούμενο γινόμενο των δύο αριθμών μπορεί να υπολογιστεί με τη βοήθεια πρόσθεσης του ενός αριθμού με τον εαυτό του τόσες φορές όσο είναι ο άλλος αριθμός.

1.2. Στόχοι της διερεύνησης

Οι μαθητές θα πρέπει:

- Να αντιληφθούν τον πολλαπλασιασμό και ως πρόσθεση.
- 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 είτε (οπτικά) με καταμέτρηση των χρωματισμένων τετραγωνιδίων είτε με μεταφορά της κατάστασης στο πλαίσιο «Πολλαπλασιασμός με πρόσθεση».

Οι μαθητές πειραματίζονται πάνω στην εύρεση του πλήθους των τετραγωνιδίων που χρωματίζονται στο πλέγμα, μόλις μετακινήσουν το γαλάζιο δείκτη στο 17 και τον πράσινο στο 28. Ο υπολογισμός μπορεί να γίνει με δύο τρόπους. Ο ένας είναι να μετρήσουν τα τετραγωνίδια του πλέγματος και ο άλλος να μεταφέρουν την κατάσταση στο πλαίσιο «Πολλαπλασιασμός με πρόσθεση». Στην πρώτη περίπτωση καθοδηγούνται από την καταμέτρηση τόσο των τετραγωνιδίων της μιας στήλης όσο και του πλήθους όλων των στηλών. Εκτός αυτού, όσες στήλες συμπληρώνουν μια δεκάδα χρωματίζονται με κίτρινο χρώμα, ενώ οι υπόλοιπες με κόκκινο. Έτσι, οι μαθητές μπορούν να εφαρμόσουν έναν τρόπο ανάλογο της πρόσθεσης, που παρουσιάζεται στο πλαίσιο «Πολλαπλασιασμός με πρόσθεση», προκειμένου να μετρήσουν το δεδομένο πλήθος. Ο εκπαιδευτικός, από τη μεριά του, ανανεώνει τα ερωτήματα προσδιορισμού θέτοντας ως

γινόμενο και άλλους αριθμούς. Σκοπό έχει να καταστήσει φανερή στους μαθητές τη σχέση της καταμέτρησης με την πράξη της πρόσθεσης που λαμβάνει χώρα στο πλαίσιο «Πολλαπλασιασμός με πρόσθεση» – και οι δυο ως διαδικασία εύρεσης του γινομένου δύο αριθμών. Οι μαθητές κάνουν διάφορες δοκιμές με πολλαπλασιασμούς, δουλεύοντας, όμως, αντίστροφα. Επιλέγουν δύο αριθμούς και προσθέτουν τον ένα τόσες φορές όσος είναι ο άλλος αριθμός. Υπολογίζουν το άθροισμά τους και ελέγχουν τις πράξεις τους με «Μεταφορά» στο πλαίσιο «Πολλαπλασιασμός στο τετράγωνο».

Το λογισμικό «Πολλαπλασιασμός» τους δίνει τη δυνατότητα να κάνουν πειράματα μεταφοράς από το πλέγμα στο πλαίσιο «Πολλαπλασιασμός με πρόσθεση» και να επιβεβαιώσουν ένα σχετικό κανόνα με τον υπολογισμό ενός γινομένου δύο φυσικών αριθμών. Η συμβολική αναπαράσταση στο πλέγμα τους χρησιμεύει στο να αντιληφθούν το γινόμενο ως άθροισμα του ενός δεδομένου αριθμού όσες φορές είναι ο δεύτερος δεδομένος αριθμός.

1.4. Τα μαθηματικά της διερεύνησης

Στη διερεύνηση οι μαθητές διαπραγματεύονται τον υπολογισμό του γινομένου δύο αριθμών με τη διαδικασία της πρόσθεσης. Η αξία αυτής της άποψης μπορεί να γίνει αντιληπτή κατά τη διαπραγμάτευση των ιδιοτήτων του πολλαπλασιασμού, καθώς οι μαθητές θα μπορούν εύκολα να τις εξηγήσουν στο πλαίσιο «Πολλαπλασιασμός με πρόσθεση».

1.5. Η χρήση του λογισμικού από τους μαθητές

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

ΚΑΤΑΝΟΩ ΤΟΝ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟ ΩΣ ΠΡΟΣΘΕΣΗ

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 «Πολλαπλασιασμός με πρόσθεση»;

Ποια πράξη πρέπει να κάνετε για να υπολογίσετε το πλήθος των χρωματισμένων τετραγωνιδίων;

The screenshot shows a software interface for learning multiplication as addition. It consists of four main panels:

- Top Left:** A 10x10 grid with a blue dot at position 17 and a green dot at position 28. Below the grid are buttons for 'Μεταφορά' (Move), 'Έλεγχος' (Check), and 'Γρήγορος' (Quick).
- Top Right:** A panel titled 'Πολλαπλασιασμός με πρόσθεση' (Multiplication as addition) showing a simple multiplication problem: $3 \times 4 =$ with a result field.
- Bottom Left:** A panel titled 'Οριζόντιος πολλαπλασιασμός' (Horizontal multiplication) showing the calculation $3 \times 4 = 12$ with intermediate steps: $3 \times 4 = 3 \times (4 + 0) = 3 \times 4 + 3 \times 0 = 12 + 0 = 12$.
- Bottom Right:** A panel titled 'Κετακόρυφος πολλαπλασιασμός' (Vertical multiplication) showing the calculation $3 \times 4 = 12$ with intermediate steps: $3 \times 4 = 12$ and $3 \times 0 = 0$.

Σημειώστε την απάντησή σας εδώ:

ΚΑΤΑΝΟΩ ΤΟΝ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟ ΩΣ ΠΡΟΣΘΕΣΗ

3. Οδηγίες για τη δραστηριότητα

Το λογισμικό «Πολλαπλασιασμός» μπορεί να χρησιμοποιηθεί για αριθμούς που δεν υπερβαίνουν το 90. Σε όλα τα κουτάκια μπορείτε να πληκτρολογήσετε αριθμούς. Το κουμπί «Έλεγχος» σας επιτρέπει να ελέγξετε αν έχετε κάνει σωστά την επιλογή σας. Δηλαδή αν έχετε πληκτρολογήσει τους κατάλληλους αριθμούς στα διάφορα κουτάκια και αν είναι σωστοί οι υπολογισμοί σας.

Η επιλογή σας δεν θα είναι σωστή αν:

1. Στο πλαίσιο «Ο πολλαπλασιασμός ως άθροισμα» δεν έχετε υπολογίσει σωστά το άθροισμα.
2. Στο πλαίσιο «Οριζόντιος πολλαπλασιασμός» δεν έχετε υπολογίσει σωστά το τελικό άθροισμα ή δεν έχετε αναλύσει σωστά το δεύτερο παράγοντα.
3. Στο πλαίσιο «Κάθετος πολλαπλασιασμός» δεν έχετε υπολογίσει σωστά το τελικό αποτέλεσμα ή δεν έχετε αναλύσει σωστά το δεύτερο παράγοντα σε μονάδες και δεκάδες.

Μπορείτε να πειραματιστείτε στο πλέγμα, μετακινώντας το γαλάζιο δείκτη στο 17 και τον πράσινο στο 28, και να μεταφέρετε την κατάσταση στο πλαίσιο «Πολλαπλασιασμός με πρόσθεση».

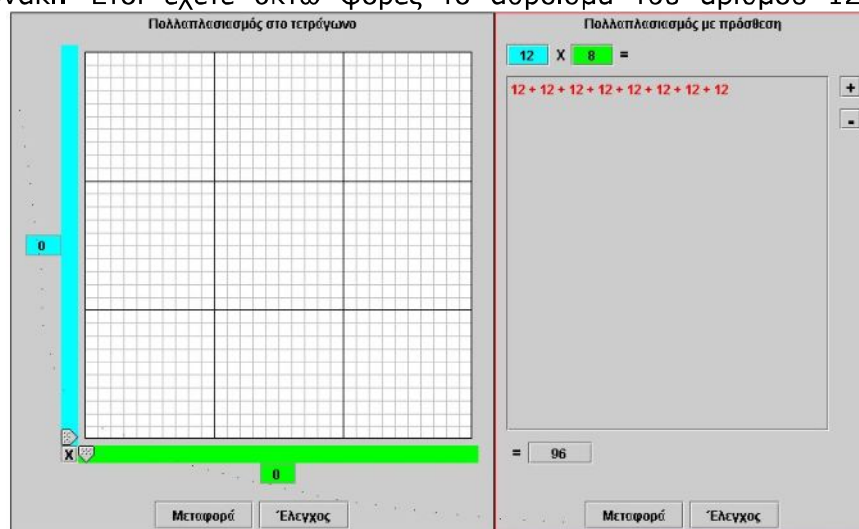
Ωστόσο, μπορείτε να εργαστείτε εξ αρχής στο πλαίσιο «Πολλαπλασιασμός με πρόσθεση». Επιλέξτε να πολλαπλασιάσετε δύο αριθμούς. Πληκτρολογήστε τον ένα στο γαλάζιο και τον άλλο στο πράσινο τετραγωνίδιο. Στη συνέχεια προσθέστε τον αριθμό που βρίσκεται στο μπλε τετραγωνίδιο τόσες φορές όσες δηλώνει ο αριθμός που βρίσκεται στο πράσινο τετραγωνίδιο. Το αποτέλεσμα της πρόσθεσης θα αποτελεί και το γινόμενο των δύο αριθμών. Μπορείτε να το επιβεβαιώσετε στο πλαίσιο «Πολλαπλασιασμός στο τετράγωνο». Κατόπιν επιλέξτε «Μεταφορά» και παρατηρήστε τα τετραγωνίδια που χρωματίζονται.

Ένα παράδειγμα: Στο πλαίσιο «Πολλαπλασιασμός με πρόσθεση» επιλέξτε τα δύο χρωματιστά τετραγωνίδια και πληκτρολογήστε τους αριθμούς 8 στο πράσινο και 12 στο γαλάζιο. Στη συνέχεια πατήστε το κουμπί «+». Τι συνέβη;

Πατήστε άλλη μία φορά το ίδιο κουμπί. Τι συνέβη τώρα;

Πατήστε το κουμπί «+» οκτώ φορές συνολικά. Δηλαδή όσες φορές δείχνει ο αριθμός στο πράσινο τετραγωνάκι. Έτσι έχετε οκτώ φορές το άθροισμα του αριθμού 12. Υπολογίστε το άθροισμα και πληκτρολογήστε το αποτέλεσμα στο άδειο τετραγωνάκι που βρίσκεται στο τέλος του πλαισίου.

Παρατηρήστε τη διπλανή εικόνα.



Στο πλαίσιο «Πολλαπλασιασμός με πρόσθεση» επιλέξτε τα δύο χρωματιστά τετραγωνίδια και πληκτρολογήστε τους αριθμούς 17 στο γαλάζιο και 28 στο πράσινο. Στη συνέχεια πατήστε το κουμπί «+». Τι συνέβη;

Επιλέξτε άλλη μια φορά το ίδιο κουμπί. Τι συνέβη τώρα;

Πατήστε το κουμπί «+» 28 φορές συνολικά. Δηλαδή όσες φορές δείχνει ο αριθμός στο πράσινο τετραγωνάκι. Έτσι έχετε 28 φορές το άθροισμα του αριθμού 17. Υπολογίστε το άθροισμα και πληκτρολογήστε το αποτέλεσμα στο άδειο τετραγωνάκι που βρίσκεται στο τέλος του πλαισίου.

Μεταφορά

Επιλέξτε το πλαίσιο «Πολλαπλασιασμός στο τετράγωνο» και πατήστε «Μεταφορά». Τι συμβαίνει στο πλέγμα; Πόσα τετραγωνάκια χρωματίστηκαν;