



SMEM

**ΠΠΙ Εγχειρίδιο:
Οδηγός για τα
Μαθηματικά
Εκθέματα**



Περιεχόμενα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
-----------------	----------

ΣΧΕΔΙΑΖΟΝΤΑΣ ΕΝΑ ΖΑΡΙ	5
------------------------------	----------

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ	5
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	5
ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΞΕΡΕΥΝΗΣΗ	5
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ	6
ΜΕΤΑΒΙΒΑΣΙΜΕΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ	6

ΣΥΛΛΟΓΗ ΦΡΟΥΤΩΝ	7
------------------------	----------

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ	7
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	7
ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΞΕΡΕΥΝΗΣΗ	7
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ	8

ΤΟ ΦΡΑΓΜΑ ΤΟΥ ΚΑΣΤΟΡΑ	9
------------------------------	----------

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ	9
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	9
ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΞΕΡΕΥΝΗΣΗ	9
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ	9
ΜΕΤΑΒΙΒΑΣΙΜΕΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ	10

ΤΡΑΜΠΑΛΑ	11
-----------------	-----------

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ	11
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	11
ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΞΕΡΕΥΝΗΣΗ	11
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ	12
ΜΕΤΑΒΙΒΑΣΙΜΕΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ	12

ΨΑΧΝΟΝΤΑΣ ΓΙΑ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ	13
--------------------------------	-----------

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ	13
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	13
ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΞΕΡΕΥΝΗΣΗ	13
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ	14

ΜΕΤΑΒΙΒΑΣΙΜΕΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ	14
<u>ΠΑΙΧΝΙΔΙ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ</u>	<u>15</u>
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ	15
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	15
ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΞΕΡΕΥΝΗΣΗ	15
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ	16
ΜΕΤΑΒΙΒΑΣΙΜΕΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ	16
<u>ΔΗΜΙΟΥΡΓΩΝΤΑΣ ΟΜΠΡΕΛΕΣ</u>	<u>17</u>
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ	17
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	17
ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΞΕΡΕΥΝΗΣΗ	17
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ	18
ΜΕΤΑΒΙΒΑΣΙΜΕΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ	18
<u>ΚΑΡΔΙΑ ΣΤΟΝ ΟΥΡΑΝΟ</u>	<u>19</u>
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ	19
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	19
ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΞΕΡΕΥΝΗΣΗ	19
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ	20
ΜΕΤΑΒΙΒΑΣΙΜΕΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ	20

Εισαγωγή

Τα μαθηματικά αποτελούν βασικό μέρος των μαθημάτων που emπίπτουν στις επιστήμες STEAM και μία από τις κύριες δεξιότητες που απαιτούνται τόσο στις μέρες μας όσο και στο μέλλον για την προαγωγή των επιστημονικών επαγγελμάτων μεταξύ των νέων. Το ακρωνύμιο SMEM που χρησιμοποιείται στα πλαίσια του παρόντος έργου σημαίνει “Significant Mathematics for Early Mathematicians”, και μεταφράζεται στα ελληνικά ως «Σημαντικά Μαθηματικά για Νεαρούς Μαθηματικούς». Το έργο SMEM έχει υιοθετήσει μια πολυδιάστατη προσέγγιση η οποία στοχεύει στη δημιουργία ενός νέου χώρου για εφαρμογή καινοτόμων μεθόδων διδασκαλίας στα μαθηματικά, στη μείωση του χάσματος μεταξύ των φύλων που σχετίζεται με μονοπάτια προσανατολισμένα στους κλάδους STEM, στην καλλιέργεια μιας ποικιλίας μαλακών και ανθρωποκεντρικών δεξιοτήτων και στην προώθηση μιας θετικής στάσης απέναντι στα μαθηματικά ως γνωστικό αντικείμενο. Η έκθεση απευθύνεται σε παιδιά ηλικίας μεταξύ 3 και 8 ετών, καθώς και στους δασκάλους τους, αλλά και σε όποιον ενδιαφέρεται να γεφυρώσει το χάσμα μεταξύ μαθηματικών και παιχνιδιού.

Το έργο προτείνεται από την άποψη της μη τυπικής εκπαίδευσης, την οποία θα μπορούσαμε να συνοψίσουμε ως εξής: «Δεν τους διδάσκουμε, αλλά οι μαθητές μαθαίνουν». Αυτό δημιουργεί έναν ενάρετο κύκλο της μιας πολυδιάστατης Βιωματικής (Hands-on), Γνωστικής (Minds-On) και Συναισθηματικής (Hearts-On) μαθησιακής εμπειρίας (εκπαιδευτική προσέγγιση "Hands-On, Minds-On, Hearts-On και Talk-On").

Με αυτή την έννοια:

- οι προτεινόμενες δραστηριότητες είναι μη κατευθυνόμενες,
- οι πληροφορίες βασίζονται σε υποδείξεις και όχι σε οδηγίες,
- οι εργασίες δεν είναι σαφείς, αφήνοντας μεγάλο περιθώριο στους χρήστες να αλληλοεπιδρούν ενεργά με το υλικό.

Από αυτή την άποψη, θα πρέπει να αναφερθεί ότι η φύση των εκθεμάτων βασίζεται στην αρχή του συμπεριληπτικού σχεδιασμού, όπως περιγράφεται από την αντίληψη του οργανισμού CAST (2018) στο πλαίσιο που έχει δημιουργήσει όσον αφορά τον «Καθολικό Σχεδιασμό για τη Μάθηση», έκδοση 2.2 ([Universal Design for Learning Version 2.2](#)), στο οποίο συμπεριλαμβάνονται πολλαπλά μέσα παρουσίασης, εμπλοκής και έκφρασης.

Συγκεκριμένες εργασίες, ειδικά εάν παρουσιάζουν μεγαλύτερες δυσκολίες, μπορούν να εισαχθούν από τον συντονιστή κατά τη διάρκεια του χρόνου της έκθεσης, όπως αυθόρμητα εργαστήρια ή σε ειδικές περιπτώσεις όπως συνεδρίες κατάρτισης των εκπαιδευτικών. Το σκεπτικό πίσω από τα εκθέματα είναι να επιτρέψουν στους χρήστες να καταπιαστούν με μαθηματικές έννοιες και δεξιότητες μέσω φαινομενικά απλών προκλήσεων. Επιπλέον, μέσω αυτού του έργου, είμαστε σε θέση να επαληθεύσουμε την αποτελεσματικότητα της παιδαγωγικής μεθόδου των πρακτικών φυσικών και εικονικών εκθεμάτων και να αξιολογήσουμε τα αποτελέσματα καταγράφοντας τα επίπεδα εμπλοκής των συμμετεχόντων, τις ικανότητές τους και την ανάπτυξη των δεξιοτήτων τους, καθώς και να προωθήσουμε μια βαθύτερη κατανόηση των εννοιών που παρουσιάζονται. Αυτές οι πτυχές αποτελούν ένα έργο που βρίσκεται σε εξέλιξη και το οποίο είναι ανοιχτό στη συμβολή της εκπαιδευτικής κοινότητας.

Σχεδιάζοντας ένα Ζάρι

Ηλικιακή Ομάδα

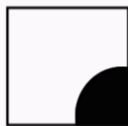
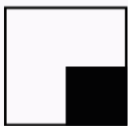
3-8



Απαιτούμενο Υλικό

Τέσσερα ξύλινα ζάρια. Θα πρέπει να έχουν διαφορετικά σχήματα σημειωμένα με ένα χρώμα το οποίο να κάνει αντίθεση σε κάθε τους πλευρά. Όλα τα ζάρια θα πρέπει να είναι ίσα σε μέγεθος. Το ίδιο ισχύει και για τη σειρά των σχεδίων σε όλες τις πλευρές των ζαριών.

Εναλλακτικά, τα ζάρια θα μπορούσαν να είναι φτιαγμένα από χαρτί οριγκάμι ή χαρτόνι και κόλλα, με τα σχήματα να είναι ζωγραφισμένα στα πλάγια. Η επιλογή των σχημάτων που σχεδιάζονται σε κάθε πλευρά θα μπορούσε να αλλάξει ώστε να επιτραπεί η δημιουργία νέων και διαφορετικών μορφών.



Δραστηριότητα

Η δραστηριότητα προβλέπει την τοποθέτηση των τεσσάρων ζαριών με τέτοιο τρόπο ώστε να έχετε ένα σχήμα με διαστάσεις $2 \times 2 \times 1$. Το αναγνωρίσιμο σχήμα θα πρέπει να εμφανίζεται στην κορυφή όταν ενώνετε τις πάνω τέσσερις πλευρές των ζαριών.

Έχουμε ήδη προτείνει κάποια σχήματα που θα σχηματιστούν (τετράγωνο, τρίγωνο, παραλληλόγραμμο, αστέρι κ.λπ.), αλλά κατά τη διάρκεια της διαδικασίας δημιουργίας είναι πιθανόν να ανακαλύψετε πολλά νέα σχήματα.

Περαιτέρω Εξερεύνηση

Μία από τις δραστηριότητες που προκύπτουν άμεσα: προσπαθήστε να υπολογίσετε την περίμετρο και το εμβαδόν των σχημάτων που δημιουργούνται. Δεδομένου ότι όλα τα σχήματα που σχεδιάζονται σε κάθε πλευρά των ζαριών εφάπτονται με το μεσαίο σημείο ή την κορυφή των ζαριών, είναι εύκολο να υπολογίσετε την περίμετρο και το εμβαδόν χωρίς να χρησιμοποιήσετε τύπους, κάνοντας χρήση της απλής συλλογιστικής.

Μια άλλη πρόκληση που θα μπορούσατε να δοκιμάσετε: τοποθετήστε τα ζάρια με τα νέα, πρωτότυπα γραφικά σας που έχουν αντικατασταθεί με τα προτεινόμενα σχήματα σε οποιαδήποτε

από τις πλευρές τους (χρησιμοποιώντας χαρτί οριγκάμι ή χαρτόνι και κόλλα κατά την κατασκευή των κύβων).

Η ακόλουθη προτεινόμενη δραστηριότητα είναι λίγο προχωρημένη, αλλά θα μπορούσατε επίσης να δοκιμάσετε να μετρήσετε τον αριθμό των διαφορετικών σχημάτων που μπορούμε να δημιουργήσουμε με αυτά τα ζάρια.

Μαθηματικό Υπόβαθρο

Γεωμετρία, εξερεύνηση βασικών σχημάτων.

Χωρική απεικόνιση, πειραματισμός με την περιστροφή, δημιουργία νέων σχημάτων.

Εξερεύνηση των συμμετρικών και των μη συμμετρικών σχημάτων.

Μερικές έννοιες της συνδυαστικής.

Μεταβιβάσιμες Δεξιότητες

Τόνωση της δημιουργικότητας, ανάπτυξη δεξιοτήτων έρευνας στα μαθηματικά και διαμόρφωση νέων ερωτημάτων.

Συλλογή Φρούτων

Ηλικιακή Ομάδα

3-8



Απαιτούμενο Υλικό

Δύο κυκλικές σανίδες, με χειροτονημένες σειρές οπών για να συγκρατούν τα «κεράσια». Οι σανίδες αποτελούν αναπόσπαστο μέρος δύο καλάθιων. Στερεώστε τις σανίδες στο κάτω μέρος και των δύο καλάθιων.

Για τη δημιουργία των «κερασιών», σας συνιστούμε να χρησιμοποιείτε ξύλινες μπάλες, μονές ή σε σετ των 2, 3 και 4 (οι οποίες να συνδέονται με ξύλινους πασσάλους), με την ακόλουθη κατανομή:

Μονό κεράσι	Τσαμπί με 2 κεράσια	Τσαμπί με 3 κεράσια	Τσαμπί με 4 κεράσια	Σύνολο
3	2	2	2	21

Δραστηριότητα

Το διπλό έκθεμα ξεκάθαρα επιτρέπει μία από τις σανίδες να είναι πάντα άδεια, έτσι ώστε ένας νέος παίκτης να μπορεί πάντα να έχει ένα καλάθι το οποίο να γεμίσει με τα τσαμπιά των κερασιών.

Το ίδιο ισχύει και για την επιλογή για κάθε ένα από τα καλάθια, οπότε ακόμα και αν ένας παίκτης έχει ήδη καταφέρει να ξεπεράσει την πρόκληση, υπάρχει η επιλογή αναζήτησης ενός νέου αποτελέσματος.

Επιπλέον, θα μπορούσατε να δημιουργήσετε ένα είδος άμεσου εργαστηρίου όπου μπορούν να τεθούν προκλήσεις, όπως για παράδειγμα «Δεν μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το τσαμπί των τριών κερασιών για να γεμίσετε την ομάδα στα καλάθια με τις τρεις τρύπες», ή κάτι παρόμοιο.

Στους μαθητές μεγαλύτερης ηλικίας θα μπορούσατε να δοκιμάσετε να τους αναθέσετε να βρουν όλους τους πιθανούς τρόπους τοποθέτησης των κερασιών στα καλάθια.

Περαιτέρω Εξερεύνηση

Κατά την απόκτηση των δεξιοτήτων αρίθμησης και υπολογισμού από τους μαθητές, είναι ιδιαίτερα σημαντικό να πραγματοποιούνται δραστηριότητες οι οποίες επιτρέπουν τη μετάβαση από τον αριθμό ως άθροισμα μονάδων στην αντίληψή του ως μιας συνεχούς και συμπαγούς ποσότητας, με άλλα λόγια, από την καταμέτρηση στον υπολογισμό.

Με αυτή την έννοια, είναι ιδιαίτερης σημασίας να εργαστούμε στην τάξη παρουσιάζοντας τους αριθμούς ως ένα άθροισμα μονάδων (χρησιμοποιώντας, για παράδειγμα, κύβους πολλαπλών συνδέσμων) και ως «συμπαγείς» οντότητες (χρησιμοποιώντας τις ράβδους Cuisenaire). Αυτό το μοντέλο θα πρέπει πάντα να παραμένει διαθέσιμο και εξυπηρετικό για να απαντά σε τυχόν αμφιβολίες των μαθητών.

Όσον αφορά τον συνδυασμό των αριθμών, θα μπορούσατε να ενισχύσετε τις έννοιες χρησιμοποιώντας έναν απλό άβακα και στη συνέχεια να προχωρήσετε στο ερέθισμα του διανοητικού υπολογισμού.

Μαθηματικό Υπόβαθρο

Αριθμητικές δεξιότητες, στρατηγικές πρόσθεσης αριθμών.

Εισαγωγή στις στρατηγικές πρόσθεσης.

Διανοητικός υπολογισμός

Βασικές έννοιες της συνδυαστικής

Το Φράγμα του Κάστορα

Ηλικιακή Ομάδα

3-8



Απαιτούμενο Υλικό

Θα χρειαστείτε οκτώ ξύλινα ορθογώνια κυβοειδή σχήματα και έναν ξύλινο κύβο. Τα κυβοειδή πρέπει να είναι τρεις φορές μεγαλύτερα από τους κύβους (έτσι, οι διαστάσεις τους θα πρέπει να είναι $3a \times a \times a$, όπου a είναι η πλευρά του κύβου). Θα χρειαστείτε επίσης ένα τετράγωνο πρότυπο (πλέγμα) για τον πίνακα το οποίο μπορείτε να χρησιμοποιήσετε στο παρασκήνιο.

Δραστηριότητα

Ο στόχος είναι να τοποθετηθούν τα ξύλινα στοιχεία (όλα τα κυβοειδή και ο κύβος) με τέτοιο τρόπο ώστε να σχηματίζουν ένα σχήμα που να έχει ως βάση ένα τετράγωνο. Τα παιδιά μπορούν να χρησιμοποιήσουν το πλέγμα στο παρασκήνιο για καθοδήγηση, καθώς αυτό φανερώνει το μέγεθος και το σχήμα της πλευράς της τελικής κατασκευής.

Υπάρχει μόνο μία μοναδική λύση, η οποία και παρουσιάζεται στην παραπάνω εικόνα. Ο μικρός κύβος πρέπει να βρίσκεται στη μέση του τετραγώνου.

Περαιτέρω Εξερεύνηση

Μια επιπλέον δραστηριότητα που θα μπορούσατε να εφαρμόσετε θα ήταν οι μαθητές να μετρήσουν πόσοι κύβοι ταιριάζουν με ένα από τα κυβοειδή σχήματα. Στη συνέχεια, τα παιδιά θα μπορούσαν να μετρήσουν πόσους κύβους θα χρειαζόταν κάποιος για να αντικαταστήσει όλα τα κυβοειδή και να συμπληρώσει το φράγμα.

Μια άλλη πρόκληση που θα μπορούσατε να αναθέσετε στους μαθητές θα μπορούσε να είναι να καταλάβουν αν είναι δυνατόν να γεμίσουμε ένα τετράγωνο μεγέθους $3a$ ή ένα τετράγωνο μεγέθους $4a$ χρησιμοποιώντας τον κύβο και μερικά από τα κυβοειδή σχήματα.

Η ακόλουθη δραστηριότητα είναι λίγο προχωρημένου επιπέδου, αλλά θα μπορούσατε να θέσετε στους μαθητές το ερώτημα πώς θα ήταν αν καλύπτατε ένα τετράγωνο μεγέθους $7a$ με έναν κύβο μεγέθους a και έναν απαιτούμενο αριθμό κυβοειδών σχημάτων με διαστάσεις $4a \times a \times a$.

Μαθηματικό Υπόβαθρο

Γεωμετρία, εξερεύνηση των βασικών σχημάτων.

Χωρική απεικόνιση, πειραματισμός με την περιστροφή.

Αναγνώριση προτύπων
Έννοια της πολλαπλότητας, αποσύνθεση αριθμών
Εκμάθηση της «γλώσσας των μαθηματικών».

Μεταβιβάσιμες δεξιότητες

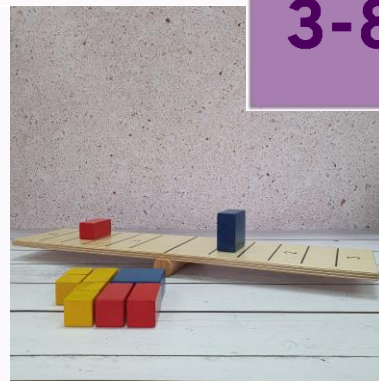
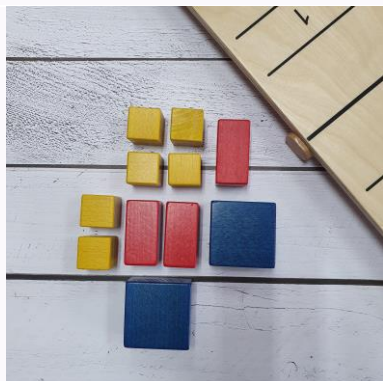
Τόνωση της δημιουργικότητας, ανάπτυξη δεξιοτήτων έρευνας στα μαθηματικά και διαμόρφωση νέων ερωτημάτων.

Βελτίωση των δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων.

Τραμπάλα

Ηλικιακή Ομάδα

3-8



Απαιτούμενο Υλικό

Αυτό το έκθεμα αποτελείται από μια ξύλινη σανίδα (μια σανίδα η οποία ισορροπεί σε μια κεντρική υποστήριξη) στην οποία αναγράφονται αριθμοί από το ένα έως το τρία σε κάθε της πλευρά. Επιπλέον, το έκθεμα περιλαμβάνει 11 ξύλινα τουβλάκια με τρία διαφορετικά μεγέθη (και, ως εκ τούτου, διαφορετική μάζα). Τα τουβλάκια του ίδιου μεγέθους έχουν το ίδιο χρώμα.

Δραστηριότητα

Η πρώτη δραστηριότητα θα εκτυλιχθεί κάπως αυθόρμητα: τα παιδιά θα τοποθετήσουν αμέσως τούβλα κάπου στον μοχλοβραχίονα της τραμπάλας προσπαθώντας να την ισορροπήσουν. Θα μπορούσατε να προτείνετε τη χρήση μόνο μερικών τούβλων (για παράδειγμα, 3 ή 4), ώστε να μπορούν να υιοθετήσουν διαισθητικά τους κανόνες που διέπουν το παιχνίδι.

Η δεύτερη δραστηριότητα θα μπορούσε να είναι η τοποθέτηση τούβλων διαφορετικών χρωμάτων στις αντίθετες πλευρές της τραμπάλας και η επίτευξη ισορροπίας. Καθοριστικής σημασίας είναι να τοποθετηθούν διαφορετικά τούβλα στον ίδιο αριθμό σε κάθε πλευρά (ας πούμε, στο σημείο με τον αριθμό 2). Τα παιδιά μπορούν στη συνέχεια να ανακαλύψουν ότι τα τούβλα μεγαλύτερου μεγέθους είναι βαρύτερα από τα μικρότερα.

Η τρίτη πρόκληση που θα θέσετε στους μαθητές θα μπορούσε να τους ζητά να τοποθετήσουν τα κυβοειδή σε διαφορετικούς αριθμούς στους μοχλοβραχίονες και να καταφέρουν να ισορροπήσουν την τραμπάλα. Αν θεωρήσουμε το μικρότερο τούβλο ως μία μονάδα και τα δύο τούβλα μεγαλύτερου μεγέθους ως δύο και τέσσερις μονάδες, θα μπορούσαμε να επιτύχουμε την ισορροπία χρησιμοποιώντας τον ακόλουθο κανόνα:

Το γινόμενο του αριθμού των μονάδων και του αριθμού στον οποίο τοποθετείτε τα τουβλάκια πρέπει να είναι το ίδιο και στις δύο πλευρές του μοχλοβραχίονα (για παράδειγμα, τοποθετήστε το τουβλάκι αξίας τεσσάρων μονάδων στον αριθμό 1 και ένα τουβλάκι μεσαίου μεγέθους το οποίο ισούται με δύο μονάδες στον αριθμό 2).

Περαιτέρω Εξερεύνηση

Μια βολική συμπληρωματική δραστηριότητα που θα μπορούσατε να εφαρμόσετε θα ήταν να «ζυγίσετε» διάφορα αντικείμενα που θα αναζητήσουν τα παιδιά στην αίθουσα διδασκαλίας. Τα αντικείμενα αυτά θα πρέπει να είναι αρκετά μικρά ώστε να χωράνε στη ζυγαριά/τραμπάλα.

Μια άλλη ενδιαφέρουσα παρατήρηση που θα μπορούσατε να προτείνετε στους μαθητές να κάνουν είναι να συγκρίνετε το έκθεμα με μια τραμπάλα την οποία τα παιδιά μπορούν να βρουν σε μια παιδική χαρά. Θα μπορούσαν να παρατηρήσουν ότι δύο παιδιά φαίνεται να ζυγίζουν λιγότερο από ένα άλλο εάν το ένα παιδί κάθεται στο άκρο του μοχλοβραχίονα της τραμπάλας και τα δύο παιδιά είναι πιο κοντά στη μέση.

Τα παιδιά θα μπορούσαν επίσης να εξασκήσουν απλό πολλαπλασιασμό και διαίρεση αριθμών (βλ. το σκεπτικό στην ενότητα με τις Δραστηριότητες).

Μαθηματικό Υπόβαθρο

Αποσύνθεση αριθμών, εξάσκηση στους πίνακες του πολλαπλασιασμού για τους πρώτους αριθμούς.

Εκμάθηση της «γλώσσας των μαθηματικών».

Μεταβιβάσιμες Δεξιότητες

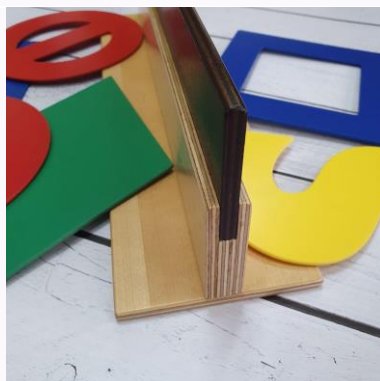
Τόνωση της δημιουργικότητας, ανάπτυξη δεξιοτήτων έρευνας στα μαθηματικά και διαμόρφωση νέων ερωτημάτων.

Εξάσκηση των λεπτών κινητικών δεξιοτήτων των μαθητών.

Ψάχνοντας για ισορροπία

Ηλικιακή Ομάδα

3-8



Απαιτούμενο Υλικό

Θα χρειαστείτε μια ξύλινη πλάκα στερεωμένη κάθετα σε μια βάση. Επιπλέον, προτείνουμε να έχετε στη διάθεσή σας έξι διαφορετικά γεωμετρικά σχήματα από υλικό PVC (ή χαρτόνι), τα οποία μπορούν να ισοροπήσουν στην πλάκα.

Δραστηριότητα

Ισοροπήστε τα στοιχεία στην κατασκευή ένα προς ένα. Δεν υπάρχει μοναδική λύση για κανένα από τα σχήματα του συνόλου. Θα μπορούσατε να τα σταθεροποιήσετε με πολλούς διαφορετικούς τρόπους. Παρ' όλα αυτά, όλα τα σχήματα έχουν το εξής κοινό στοιχείο: το κέντρο βάρους είναι ένα σημείο που βρίσκεται πάντα στην πλάκα.

Περαιτέρω Εξερεύνηση

Ως συνέχεια της έκθεσης, είναι διαθέσιμες διάφορες δραστηριότητες οι οποίες μπορούν να εφαρμοστούν στην τάξη.

Τα παιδιά θα μπορούσαν να αναζητήσουν αντικείμενα στην τάξη που θα μπορούσαν να εξισορροπήσουν ή να κάνουν ένα κυνήγι θησαυρού για να βρουν αντικείμενα στο περιβάλλον τους τα οποία να έχουν παρόμοια σχήματα.

Μια άλλη πρόκληση που θα μπορούσατε να τους αναθέσετε είναι να αντιγράψετε τα αντικείμενα αυτά σε χαρτί, να κόψετε τα σχήματα και στη συνέχεια να τα τοποθετήσετε στις πλαστικές φιγούρες. Θα πρέπει και πάλι οι μαθητές να ισοροπήσουν τα αντικείμενα αυτά στην κατασκευή και να σχεδιάσουν μια γραμμή στο κομμάτι χαρτιού κατά μήκος του οποίου το αντικείμενο κρέμεται στην άκρη. Θα μπορούσαν επίσης να εξετάσουν κατά πόσο τα σχήματα αυτά είναι συμμετρικά.

Η τελευταία προτεινόμενη δραστηριότητα θα μπορούσε να είναι η εξισορρόπηση μιας ράβδου από τους μαθητές με τα δύο τους χέρια. Θα μπορούσατε εύκολα να βρείτε το κέντρο βάρους αν τοποθετήσετε μια ράβδο σε δύο δάχτυλα, ένα από κάθε χέρι, και στη συνέχεια να μετακινήσετε και τα δύο χέρια το ένα προς το άλλο. Παραδόξως, η ράβδος διατηρείται σε ισορροπία. Ενώνοντας τα δάχτυλα μαζί, έχετε βρει το κέντρο βάρους!

Μαθηματικό Υπόβαθρο

Γεωμετρία, εξερεύνηση των βασικών σχημάτων, μορφές αναγνώρισης.

Αναγνώριση της συμμετρικότητας των σχημάτων σε σχέση με μια γραμμή και σε σχέση με ένα σημείο.

Εντοπισμός του κέντρου βάρους των αντικειμένων.

Εκμάθηση της «γλώσσας των μαθηματικών».

Μεταβιβάσιμες Δεξιότητες

Τόνωση της δημιουργικότητας, ανάπτυξη δεξιοτήτων έρευνας στα μαθηματικά και διαμόρφωση νέων ερωτημάτων.

Εξάσκηση στο συντονισμό χεριού-ματιού.

Παιχνίδι Μέτρησης Αντικειμένων

Ηλικιακή Ομάδα

3-8



Απαιτούμενο Υλικό

Θα χρειαστείτε μια ξύλινη σανίδα που έχει δέκα τρύπες για την τοποθέτηση των μαρκών. Σημειώστε τις τρύπες με κουκίδες. Ο αριθμός των κουκκίδων αντιστοιχεί στους αριθμούς από το 1 έως το 10.

Θα χρειαστείτε επίσης δέκα μάρκες με διαφορετικές εικόνες αντιπροσωπεύουν αριθμούς από το 1 έως το 10.

Δραστηριότητα

Ο μαθητής θα πρέπει να πάρει τις μάρκες μία προς μία και να τις τοποθετήσει στην εσοχή που αντιστοιχεί στον αριθμό που αναπαρίσταται από την εικόνα που βρίσκεται πάνω στην μάρκα. Ως εκ τούτου, αυτή η δραστηριότητα επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να εργάζονται με διαφορετικές μαθηματικές έννοιες: την αίσθηση του αριθμού και την αρίθμηση και το πώς μαθαίνουμε να μετράμε μέχρι έναν αυθαίρετο αριθμό και να αναγνωρίζουμε τους αριθμούς. Αυτή η δραστηριότητα θα επιτρέψει στους μαθητές να συσχετίσουν μια εικόνα με έναν αριθμό αντικειμένων τα οποία είναι πανομοιότυπα με έναν αριθμό στον πίνακα. Δεν υπάρχει λάθος απάντηση, εφόσον ο μαθητής συμμετέχει σε έναν διάλογο.

Περαιτέρω Εξερεύνηση

Τα παιδιά θα μπορούσαν να παίξουν το παιχνίδι σε ζευγάρια: το ένα παιδί θα μπορούσε να διανείμει τις μάρκες, το άλλο θα μπορούσε να εξακριβώσει σε ποια εσοχή ταιριάζει η κάθε μάρκα, και αντίστροφα.

Μια άλλη επιλογή θα μπορούσε να είναι να διοργανώσετε ένα κυνήγι θησαυρού το οποίο μπορεί να εφαρμοστεί σε ζευγάρια, κατά τη διάρκεια του οποίου το ένα παιδί ορίζει τον αριθμό-στόχο, ενώ το άλλο αναζητά το αντικείμενο και αλλάζει τους ρόλους για κάθε αριθμό.

Μαθηματικό Υπόβαθρο

Εκμάθηση της «γλώσσας των μαθηματικών».

Αναγνώριση αριθμών

Σύγκριση αντικειμένων και εκμάθηση των αριθμών από το 1 έως το 10.

Μεταβιβάσιμες Δεξιότητες

Τόνωση της δημιουργικότητας, ανάπτυξη δεξιοτήτων έρευνας στα μαθηματικά και διαμόρφωση νέων ερωτημάτων.

Δημιουργώντας Ομπρέλες

Ηλικιακή Ομάδα

3-8



Απαιτούμενο Υλικό

Πρόκειται για ένα υβριδικό έκθεμα (τόσο φυσικό, όσο και εικονικό). Στην περίπτωση του εικονικού εκθέματος, χρησιμοποιείται ένα tablet, στο οποίο μια εφαρμογή επιτρέπει τη σχεδίαση απλών σχημάτων, στα οποία εμφανίζεται το κέντρο μάζας του ή αλλιώς το βαρύκεντρο. Στην περίπτωση του φυσικού εκθέματος, χρησιμοποιείται ένα φυσικό τραπέζι, μερικές διαφάνειες οι οποίες είναι κομμένες σε σχήματα φύλλων, μία κάθετη ράβδος και προαιρετικά ένας μη ανεξίτηλος μαρκαδόρος.

Δραστηριότητα

Ο στόχος είναι να ισορροπήσετε ένα φύλλο οριζόντια στην κορυφή της ράβδου, δημιουργώντας μια «ομπρέλα»:

1. Τοποθετήστε μια διαφάνεια σε σχήμα φύλλου στο πάνω μέρος της οθόνης του tablet.
2. Ακολουθήστε το περίγραμμα του σχήματος, σχεδιάζοντάς το στην εφαρμογή. Το βαρύκεντρο του σχήματος φαίνεται σε όλα τα στάδια του σχεδιασμού.
3. Όταν το ζωγραφισμένο σχήμα «κλείσει», αλλάζει χρώμα και ακινητοποιείται. Κάντε κλικ στο μολύβι για επανεκκίνηση.
4. Με τη βοήθεια του μαρκαδόρου, σημειώστε το σημείο του βαρύκεντρου στο κομμάτι της πλαστικής διαφάνειας (ή απλά κρατήστε ένα δάχτυλο πάνω από το σημείο).
5. Μεταφέρετε το σχήμα από την κορυφή του δισκίου στη ράβδο, τοποθετώντας το πάνω από το βαρύκεντρο.

Περαιτέρω Εξερεύνηση

Ο εκπαιδευτικός μπορεί να χρησιμοποιήσει αυτήν την εφαρμογή για να διεγείρει τον προβληματισμό των μαθητών σχετικά με την ύπαρξη ενός τέτοιου «μαγικού σημείου», το μόνο

σημείο που επιτρέπει τη διατήρηση ενός σχήματος σε ισορροπία. Ο εκπαιδευτικός μπορεί επίσης να επισημάνει αρκετές συνδέσεις μεταξύ αυτού του εκθέματος και άλλων που υπάρχουν στην έκθεση (όπως για παράδειγμα το έκθεμα με την ονομασία «Ψάχνοντας για ισορροπία» και το έκθεμα με την ονομασία «Τραμπάλα»). Για περισσότερες πληροφορίες, μπορείτε να ανατρέξετε στον Οδηγό για τον Εκπαιδευτικό.

Μαθηματικά Θέματα

Η έννοια του κέντρου μάζας ενός αντικειμένου ή αλλιώς του βαρύκεντρου, μέσοι όροι (αριθμητικός μέσος όρος, σταθμισμένος μέσος όρος), η αρχή του μοχλού, τα γεωμετρικά σχήματα.

Μεταβιβάσιμες Δεξιότητες

Εξερεύνηση των μαθηματικών ιδιοτήτων, ακολούθηση μιας διαδικασίας για την εξεύρεση μιας λύσης, διατύπωση εικασιών για την εξήγηση ενός φαινομένου, εξάσκηση των λεπτών κινητικών δεξιοτήτων των μαθητών.

Καρδιά στον Ουρανό

Ηλικιακή Ομάδα

3-8



Απαιτούμενο Υλικό

Πρόκειται για ένα εικονικό έκθεμα. Η εφαρμογή παρουσιάζει έναν χαρταετό που βρίσκεται στον ουρανό. Ένα εικονίδιο ενός σύννεφου με ένα πρόσωπο που φυσάει αντιπροσωπεύει τον άνεμο. Κάντε κλικ και σύρετε τον κέρσρα κοντά στο σύννεφο που φυσάει για να δημιουργήσετε άνεμο και ο χαρταετός θα πετάξει προς την κατεύθυνση του ανέμου (η κατεύθυνση του χαρταετού και η κατεύθυνση του ανέμου που φυσάει από το σύννεφο είναι παράλληλες). Η ένταση του ανέμου αντιπροσωπεύεται από μια μοβ ομίχλη που βγαίνει μέσα από το σύννεφο. Όσο πιο δυνατός είναι ο άνεμος, τόσο πιο γρήγορα πετάει ο χαρταετός.

Δραστηριότητα

Ελέγξτε τον άνεμο προκειμένου να κάνετε τον χαρταετό να πετάξει ακολουθώντας το περίγραμμα του σχήματος. Όταν το πετύχετε αυτό, η Έμυ η αλεπού θα εμφανιστεί να σας χαιρετήσει, και στη συνέχεια θα προταθεί ένα νέο σχήμα να δημιουργήσετε.

Ο μαθητής πρέπει να αφομοιώσει την έννοια της κατεύθυνσης προκειμένου να είναι σε θέση να ελέγξει τον χαρταετό. Βοηθήστε τον μαθητή κάνοντας μερικές σύντομες πινελιές για να δείτε την επίδραση του ανέμου, κι έπειτα μετακινήστε το δάχτυλό σας για να σταματήσετε τον άνεμο και να σκεφτείτε. Οι ευθείες πλευρές είναι ευκολότερες. Χρησιμοποιήστε γωνίες για να εξηγήσετε τις αλλαγές στην κατεύθυνση του ανέμου. Οι καμπύλες είναι πιο περίπλοκες, οπότε καλό θα ήταν να κινείστε πιο αργά.

Περαιτέρω Εξερεύνηση

Ως εκπαιδευτικός, μπορείτε να εξηγήσετε εδώ τις έννοιες της φυσικής που αφορούν την έννοια της κατεύθυνσης (μοναδιαίο διάνυσμα), της ταχύτητας (βαθμωτό ή μονόμετρο μέγεθος) και της ταχύτητας (διάνυσμα). Στη συνέχεια, μπορείτε να διεγείρετε μια συζήτηση όσον αφορά τις έννοιες

της κατεύθυνσης και της τροχιάς. Μπορείτε να συγκρίνετε την εφαρμογή με την ιδέα ενός τιμονιού σε ένα αυτοκίνητο. Μήπως τα δύο λειτουργούν με παρόμοιο τρόπο; Για τα παιδιά πρώιμης ηλικίας, ο στόχος δεν είναι να δώσουν ακριβείς ορισμούς φυσικής, αλλά να διακρίνουν διαφορετικά φαινόμενα και να συνειδητοποιήσουν ότι μέσω κάποιας φυσικής/μαθηματικής σύνδεσης, τα φαινόμενα αυτά σχετίζονται μεταξύ τους. Ανατρέξτε στον Οδηγό για τον Εκπαιδευτικό για μια πιο λεπτομερή ανάλυση του θέματος.

Μαθηματικά Θέματα

Εξ αποστάσεως δράση, κωδικοποίηση πληροφοριών, έννοιες της κατεύθυνσης, της ταχύτητας, της επιτάχυνσης, φαινόμενο της συσσώρευσης (ενοποίηση).

Μεταβιβάσιμες δεξιότητες

Συντονισμός ματιού-χεριού, λεπτές κινητικές δεξιότητες.



Με τη συγχρηματοδότηση
της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Ωστόσο, οι απόψεις και οι γνώμες που εκφράζονται στο παρόν έγγραφο είναι αυτές του/των συγγραφέα/ων και δεν αντανακλούν κατ' ανάγκη εκείνες της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή του Ευρωπαϊκού Εκτελεστικού Οργανισμού Εκπαίδευσης και Πολιτισμού (ΕΑΕΑ). Ούτε η Ευρωπαϊκή Ένωση, αλλά ούτε και ο ΕΑΕΑ μπορούν να θεωρηθούν υπεύθυνα γι' αυτές.

[Αριθμός Έργου: KA220-BE-21-24-32460]

IMAGINARY
open mathematics

mathematikum
Mathematik zum Anfassen.



FERMAT SCIENCE
Une autre idée des maths



mmaca

Museu
de Matemàtiques
de Catalunya