



SMEM

ΠΠ 2 Εγχειρίδιο:

Πώς να

**χρησιμοποιήσετε τα
Μαθηματικά Εκθέματα
στην τάξη**



Με τη συγχρηματοδότηση
της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	3
Οι 9 Αλεπούδες.....	5
Τα Σπίτια των Ζώων	7
Χτίζοντας Γέφυρες	9
Κερασόπιτες	13
Χρωματιστά Φτερά.....	15
Μετρώντας Πλευρές	17
Κύβοι.....	19
Ο Περίπατος της Έμου	21
Ομάδες.....	23
Το Πρόβλημα του Δάσους.....	25
Χαρούμενοι Γείτονες.....	27
Φτιάξε μου Φτερά	29
Φίλοι Καθρέφτες	31
Selfies στην Θάλασσα	34
Φιδάκι I (παιχνίδι εξερεύνησης με νομίσματα)	36
Φιδάκι II (αγωνιστικό παιχνίδι με ζάρια).....	38
Ανοιξιάτικα Λουλούδια.....	40
Βαρύκεντρο	42
Καλειδοσκοπία	45
.....	45
Λίμνη με Νούφαρα	48
Ο Λαβύρινθος των Κουνελιών.....	51
Τα Πουλιά που Κελαηδούν	53

Εισαγωγή

Τα μαθηματικά αποτελούν βασικό μέρος των μαθημάτων που εμπíπτουν 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").

Υπό αυτή την έννοια:

- οι προτεινόμενες δραστηριότητες είναι μη κατευθυνόμενες,
- οι πληροφορίες βασίζονται σε προτάσεις και όχι σε οδηγίες,
- ο κύριος στόχος δεν είναι η επίλυση της πρόκλησης, αλλά η δημιουργία μιας συνομιλίας και συνεργασίας μεταξύ των χρηστών,
- οι εργασίες δεν ορίζονται σαφώς, αφήνοντας μεγάλο περιθώριο στους χρήστες να ερμηνεύσουν την πρόκληση που τους παρουσιάζεται, να επιλέξουν τη στρατηγική που θ’ ακολουθήσουν για την επίλυσή της και τον τρόπο που θ’ αλληλεπιδράσουν 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.

Οι 9 Αλεπούδες

Ηλικιακή Ομάδα

6-8



Απαιτούμενο Υλικό

Τρισδιάστατα εκτυπωμένο ταμπλό ή πλέγμα παιχνιδιού τυπωμένο σε χαρτί/χαρτόνι.

Τρισδιάστατα εκτυπωμένες φιγούρες αλεπούς σε τρία διαφορετικά χρώματα (εναλλακτικά, μπορείτε ν' αγοράσετε ή να εκτυπώσετε μάρκες σε 3 διαφορετικά χρώματα).

Δραστηριότητα

Η δραστηριότητα αποτελείται από δύο μέρη: Μπορείτε να ταξινομήσετε τις αλεπούδες με βάση το χρώμα τους; Μπορείτε να λύσετε το Λατινικό τετράγωνο; Το Λατινικό τετράγωνο είναι ένας πίνακας η σειρών και η στηλών) γεμάτος με η διακριτά στοιχεία, ενώ κάθε σειρά και κάθε στήλη περιέχει μόνο ένα αντίγραφο κάθε στοιχείου.

Λύση

Πρώτον, οι μαθητές θα πρέπει να ταξινομήσουν τις αλεπούδες ή τις μάρκες με βάση το χρώμα τους. Αυτό θα τους επιτρέψει να προσδιορίσουν τα διαφορετικά χρώματα και να συνειδητοποιήσουν ότι χρειάζονται μόνο τρία διαφορετικά χρώματα για να εκτελέσουν αυτή τη δραστηριότητα. Υπάρχουν τρεις αλεπούδες από κάθε χρώμα, δηλαδή συνολικά εννέα αλεπούδες. Στη συνέχεια, τα παιδιά θα πρέπει να λύσουν το Λατινικό τετράγωνο. Αυτό το μέρος της δραστηριότητας βοηθά τους μαθητές να αναγνωρίζουν σειρές και στήλες. Τους προσφέρει επίσης μια απαλή εισαγωγή στο παιχνίδι Sudoku και των μαγικών τετραγώνων.

Περαιτέρω Εξερεύνηση

Η δραστηριότητα επίλυσης του Λατινικού τετραγώνου 3^{ης} τάξης (το οποίο έχει μία μοναδική λύση) θα μπορούσε να επεκταθεί στην επίλυση ενός Λατινικού τετραγώνου 4^{ης} τάξης το οποίο έχει 576 λύσεις!

Προαιρετικά, θα μπορούσατε να εισαγάγετε το παιχνίδι Sudoku ως μια δραστηριότητα ανωτέρου επιπέδου ή ακόμα και να παίξετε με μαγικά τετράγωνα. Ξεκινήστε χρησιμοποιώντας μικρές φιγούρες, μάρκες ή γεωμετρικά σχήματα και, στη συνέχεια, εισαγάγετε σταδιακά αριθμούς. Εάν χρησιμοποιήσετε μαγικά τετράγωνα, θα μπορούσατε να δοκιμάσετε να αναθέσετε στα παιδιά να φροντίσουν ώστε το άθροισμα κάθε σειράς, στήλης και διαγωνίου να είναι ίσο.

Μαθηματικό Υπόβαθρο

Μοτίβα
Στρατηγικές

Μεταβιβάσιμες Δεξιότητες

Αναγνώριση χρωμάτων

Ταξινόμηση αντικειμένων σύμφωνα με έναν αυστηρό κανόνα

Εφαρμογή της κατάλληλης στρατηγικής για την επίλυση ενός σύνθετου προβλήματος

Εξάσκηση στη χωρική γεωμετρία.

Τα Σπίτια των Ζώων

Ηλικιακή Ομάδα

3-8



Απαιτούμενο Υλικό

Το ταμπλό εκτυπώνεται σε χαρτόνι ή πλαστικοποιημένο χαρτί.

Επτά πρίσματα φτιαγμένα από ξύλο ή μέσω τρισδιάστατης εκτύπωσης. Εναλλακτικά, τα πρίσματα θα μπορούσαν να είναι κατασκευασμένα από λεπτό χαρτόνι, να διπλωθούν και να κολληθούν.

Όλα τα πρίσματα έχουν μονάδα πάχους ίση με 1 και διαφορετικά εμβαδά:

Αρ. Πρίσματος	1	2	3	4	5	6	7
Διαστάσεις	1x2	1x3	1x4	2x2	2x3	2x4	3x3

Δραστηριότητα

Οι οδηγίες δεν είναι ακριβείς και επιτρέπουν την εξαγωγή διαφορετικών ερμηνειών, ενώ παράλληλα δεν συνάδουν όλες με μια τελική λύση.

Για παράδειγμα, οι ίσες διαστάσεις ενός από τα πρίσματα (διαστάσεων 3x3x1) και το σπίτι του πουλιού πιθανότατα θα εμπνεύσουν τα παιδιά να «χτίσουν» το σπίτι του ζώου αυτού χρησιμοποιώντας αυτό το πρίσμα. Αναμφίβολα, τα παιδιά πρόκειται στην πορεία να παρατηρήσουν ότι κάτι δεν πάει καλά επειδή όλα τ' άλλα σπίτια παραμένουν άδεια.

Η πρόταση να ξεκινήσει η κατασκευή του σπιτιού της Αρκούδας (χρησιμοποιώντας το τετράγωνο διαστάσεων 6x6) πυροδοτεί την ιδέα ότι όλα τα σπίτια πρέπει να κατασκευαστούν χρησιμοποιώντας όλα τα κομμάτια, ακόμη κι αν τελικά αυτό θα οδηγήσει στην κατασκευή σπιτιών διαφορετικού πάχους (μίας, δύο, τριών, ακόμη και τεσσάρων μονάδων).

Αυτό που συστήνεται είναι πάντα να τίθεται ένας στόχος στη δεύτερη φάση.

Λύση

Όπως έχει ήδη επισημανθεί, είναι σημαντικό να προτείνουμε στα παιδιά ν' αρχίσουν τη διαδικασία κατασκευής από το σπίτι της Αρκούδας, το οποίο αντιπροσωπεύεται από το τετράγωνο διαστάσεων 6x6. Με αυτόν τον τρόπο, τα άλλα σπίτια μπορούν να κατασκευαστούν με έναν ελάχιστο αριθμό κινήσεων, επισημαίνοντας έτσι τα μοτίβα που προκύπτουν.

Στη συνέχεια, μπορείτε να χτίσετε το σπίτι του Κάστορα με ένα μόνο στρώμα από όλα τα κομμάτια. Το να τροποποιήσετε το σπίτι της Αρκούδας ώστε να ταιριάζει στις ορθογώνιες διαστάσεις του σπιτιού του Κάστορα είναι μια απλή διαδικασία.

Το σπίτι του Πουλιού (μικρό τετράγωνο διαστάσεων 3x3) είναι το πιο δύσκολο να κατασκευαστεί, καθώς τα δύο πρίσματα με πλευρές πάχους τεσσάρων μονάδων προκαλούν ασυναίσθητα μια παράλογη κίνηση: τη συναρμολόγηση αυτού του σπιτιού κάθετα.

Περαιτέρω Εξερεύνηση

Ανάλογα με την ηλικία των μαθητών, είναι δυνατόν να εισαχθούν επίσης μερικές μικρές προκλήσεις:

- * μέτρηση του συνολικού εμβαδού όλων των σπιτιών (αναλογία εμβαδού/όγκου)
- * προβληματισμός σχετικά με την ισοδυναμία των διαφόρων σπιτιών, όλα εκ των οποίων έχουν όγκο 36 μονάδων
- * εντοπισμός άλλων κατασκευών με όγκο 36 μονάδων και διερεύνηση σχετικά με το ποιες από αυτές μπορούν να κατασκευαστούν χρησιμοποιώντας τα πρίσματα που δίνονται και ποιες απαιτούν τροποποίηση των διαστάσεων των πρισμάτων (αυτό είναι εύκολο να γίνει χρησιμοποιώντας κύβους πολλαπλών συνδέσμων).

Μαθηματικό Υπόβαθρο

Διαστάσεις: εμβαδόν, όγκοι

Συνδυαστική

Μοτίβα

Μεταβιβάσιμες Δεξιότητες

Παρατήρηση

Ταξινόμηση

Ανάλυση με τη χρήση της μεθόδου «δοκιμή και σφάλμα»

Προσέγγιση στην υπολογιστική σκέψη

Χτίζοντας Γέφυρες

Ηλικιακή Ομάδα

3-8



Χτίζοντας γέφυρες

Χρησιμοποιήστε τα ίδια κομμάτια για να ολοκληρωθούν οι γέφυρες για την αλεπού Έμι και τον αρκούδο Πιέρ.

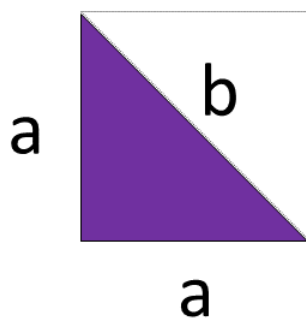


Απαιτούμενο Υλικό

Το ταμπλό εκτυπώνεται σε χαρτόνι ή πλαστικοποιημένο χαρτί.

Για τη διεξαγωγή αυτής της δραστηριότητας, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε πλακίδια φτιαγμένα από PVC. Άλλες επιλογές περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, χαρτί, χαρτόνι, αφρώδες χαρτόνι, ή θα μπορούσατε ακόμα να τα κατασκευάσετε μέσω τρισδιάστατης εκτύπωσης ή χρησιμοποιώντας

νήμα PLA. Τα πλακίδια σχηματίζουν οκτώ ισοσκελή ορθογώνια τρίγωνα του ίδιου μεγέθους. Θα μπορούσατε να τα συναντήσετε ως μέρος ενός κινεζικού Τάνγκραμ.



Για να αποκτήσετε τα τρίγωνα κατάλληλου μεγέθους, σε περίπτωση που θα χρησιμοποιείτε χαρτόνι, χαρτί ή αφρώδες χαρτόνι, θα μπορούσατε να κόψετε τέσσερα τετράγωνα με πλευρές 5 εκ., και στη συνέχεια μπορείτε να τα κόψετε στη μέση κατά μήκος μιας από τις διαγωνίους. Σε αυτή την περίπτωση, οι πλευρές των τριγώνων θα έχουν διαστάσεις 5 εκ. (κατά μήκος

των σκελών του τριγώνου που σημειώνονται με a) και $5 \cdot \sqrt{2} \approx 7$ εκ. (κατά μήκος της υποτείνουσας b).

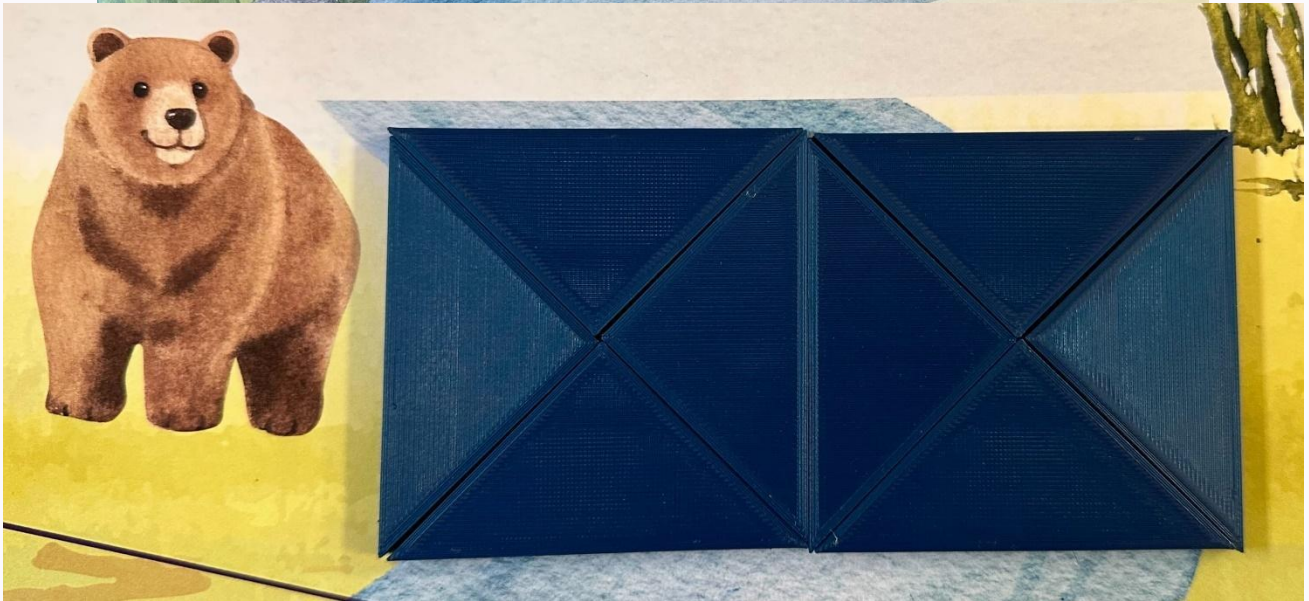
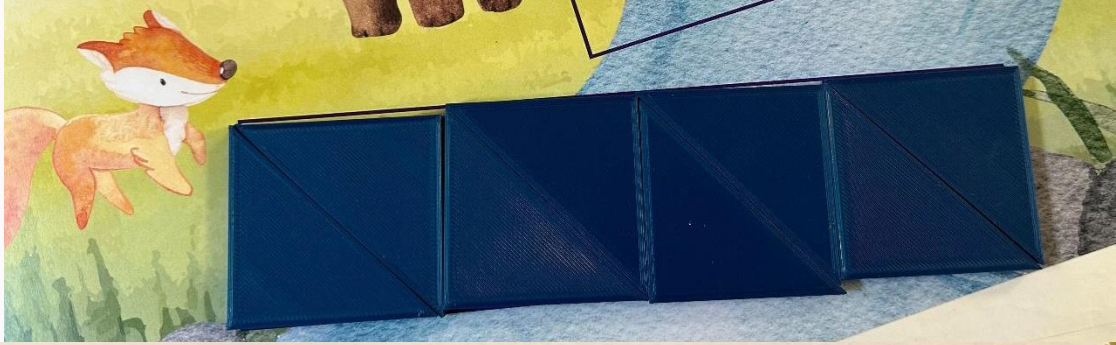
Εάν αποφασίσετε να φτιάξετε τα πλακίδια μέσω τρισδιάστατης εκτύπωσης, οι διαστάσεις των τριγώνων θα πρέπει να είναι 5 εκ. (a) και 7.07 εκ. (b).

Δραστηριότητα

Στόχος είναι η κατασκευή δύο ορθογώνιων με διαφορετικές διαστάσεις χρησιμοποιώντας οκτώ πανομοιότυπα τριγωνικά πλακίδια. Η δραστηριότητα προτρέπει τα παιδιά να πειραματιστούν με τις έννοιες του εμβαδού και της περιμέτρου και να διερευνήσουν πώς διάφορα σχήματα μπορούν να συναρμολογηθούν ώστε αυτά να δημιουργήσουν σχήματα μεγαλύτερου μεγέθους.

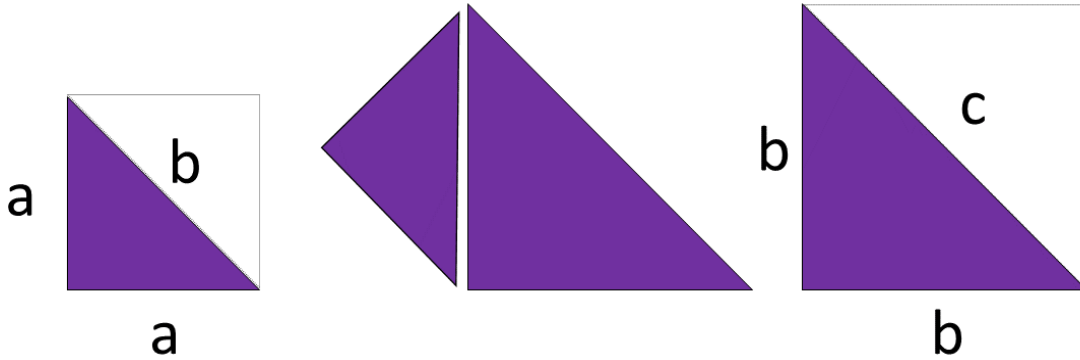
Λύση

Υπάρχει μία λύση για την κατασκευή δύο γεφυρών τοποθετώντας τα ίδια πλακίδια σε διαφορετικές θέσεις, όπως έχει προαναφερθεί.



Περαιτέρω Εξερεύνηση

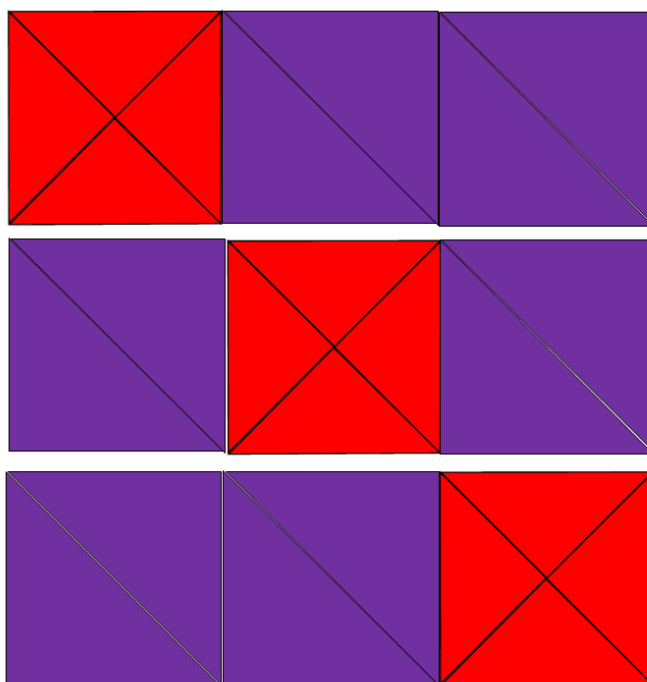
Μια άλλη επιλογή θα μπορούσε να είναι η χρήση δύο σετ τεσσάρων ισοσκελών ορθογώνιων τριγώνων διαφορετικού μεγέθους για την κατασκευή των δύο γεφυρών.



Τα πρώτα τέσσερα τρίγωνα θα είχαν τις διαστάσεις που έχουν ήδη εξηγηθεί, ενώ τα άλλα τέσσερα θα είχαν σκέλη μήκους 7 εκ., και η υποτείνουσα θα είχε μήκος $7 \cdot \sqrt{2} \approx 10$ εκ.



Για να αναπτύξετε περαιτέρω τη δραστηριότητα, μπορείτε να βρείτε τον ακριβή αριθμό διαφορετικών θέσεων των σχημάτων στις οποίες αυτά δημιουργούν πρόσθετες λύσεις. Για να γίνει αυτό, τα τρίγωνα θα μπορούσαν να έχουν δύο (ή περισσότερα) διαφορετικά χρώματα ή να είναι αριθμημένα ανάλογα (με τους αριθμούς να αντικαθιστούν τα χρώματα). Αφού απαριθμήσετε όλες τις πιθανές έγχρωμες ή αριθμημένες διατάξεις, θα μπορούσατε να τις ομαδοποιήσετε με βάση τη μοναδικότητα των ρυθμίσεων που έχετε εντοπίσει.



Αυτές οι δύο διατάξεις είναι ουσιαστικά οι ίδιες

Μπορείτε να εμπλουτίσετε τη δραστηριότητα συμπεριλαμβάνοντας άλλα σχήματα αντί για ισοσκελή τρίγωνα, για παράδειγμα τετράγωνα, παραλληλόγραμμα ή εξάγωνα. Μια άλλη προτεινόμενη δραστηριότητα για τα παιδιά μεγαλύτερης ηλικίας θα ήταν να προσπαθήσουν να υπολογίσουν την περίμετρο και το εμβαδόν δύο γεφυρών.

Μαθηματικό Υπόβαθρο

Γεωμετρία, εξερεύνηση των βασικών σχημάτων
Χωρικές σχέσεις, πειραματισμός με τις περιστροφές
Διαστάσεις
Συνδυαστική

Μεταβιβάσιμες Δεξιότητες

Πειραματισμός
Ανάλυση με τη χρήση της μεθόδου «δοκιμή και σφάλμα»
Ενίσχυση των δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων των μαθητών

Κερασόπιτες

Ηλικιακή Ομάδα
3-8



Απαιτούμενο Υλικό

Το ταμπλό εκτυπώνεται σε χαρτόνι ή πλαστικοποιημένο χαρτί.
Τα κεράσια μπορούν να δημιουργηθούν χρησιμοποιώντας ξύλινες μπάλες (διαμέτρου 30 χιλ.), είτε μεμονωμένες, είτε σε ομάδες των δύο, τριών και τεσσάρων, οι οποίες να είναι συνδεδεμένες μεταξύ τους με ξύλινους πασσάλους:

Μεμονωμένες	Διπλές	Ομάδες των 3	Ομάδες των 4	Σύνολο
3	2	2	2	21

Τα «κεράσια» θα μπορούσαν να αντικατασταθούν με ομάδες από κύβους πολλαπλών συνδέσμων.

Δραστηριότητα

Το διπλό αυτό έκθεμα προϋποθέτει ότι ένα ταμπλό είναι πάντα άδειο και ότι ένα νέο παιδί θα έχει πάντα ένα καλάθι διαθέσιμο για να εκτελέσει τη δραστηριότητα και να το γεμίσει με τις διάφορες ομάδες κερασιών.

Σε περίπτωση που η λύσει βρεθεί από κάποιο παιδί, τα υπόλοιπα παιδιά μπορούν πάντα να αναζητήσουν μια διαφορετική λύση.

Επιπλέον, τα διάφορα καθήκοντα μπορούν να ανατεθούν στα παιδιά κατά τη διάρκεια άμεσων εργαστηρίων, οπότε και μπορούν να ανακοινωθούν προκλήσεις όπως η ακόλουθη: «Δεν μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την ομάδα των 3 κερασιών για να γεμίσετε την ομάδα με τις τρεις τρύπες».

Θα μπορούσατε ακόμα να τους θέσετε κάποιο άλλο παρόμοιο περιορισμό.

Οι μαθητές μεγαλύτερης ηλικίας θα μπορούσαν να συνεργαστούν για να βρουν όλες τις πιθανές κατανομές των κερασιών.

Είναι επίσης δυνατή η εισαγωγή μιας άλλης παρόμοιας ενότητας στο ταμπλό, με τρύπες που θα επιτρέπουν επίσης την τοποθέτηση των ομάδων κερασιών διαγώνια (σε ισομετρική διάταξη).

Λύση

Όπως έχουμε αναφέρει και προηγουμένως, είναι δυνατή η επίτευξη πολλών διαφορετικών λύσεων. Η φιλοσοφία πίσω από το παρόν έκθεμα είναι οι μαθητές να κατανοήσουν τον συνολικό αριθμό των κερασιών ως άθροισμα των μονάδων, του δύο, του τρία και του τέσσερα, πράγμα που σημαίνει ότι εργαζόμαστε για την αποσύνθεση του αριθμού σε ένα άθροισμα των προσθετών

του. Από αυτή την άποψη, τα παιδιά θα πρέπει να οργανώνουν τις ομάδες των κερασιών μόνο εντός των μονών σειρών.

Περαιτέρω Εξερεύνηση

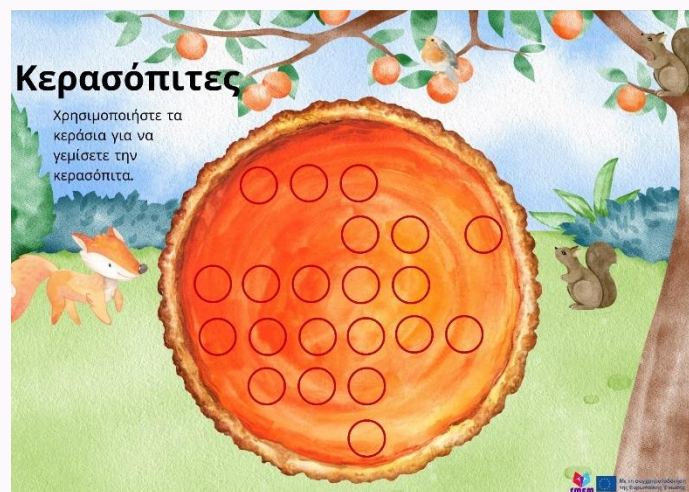
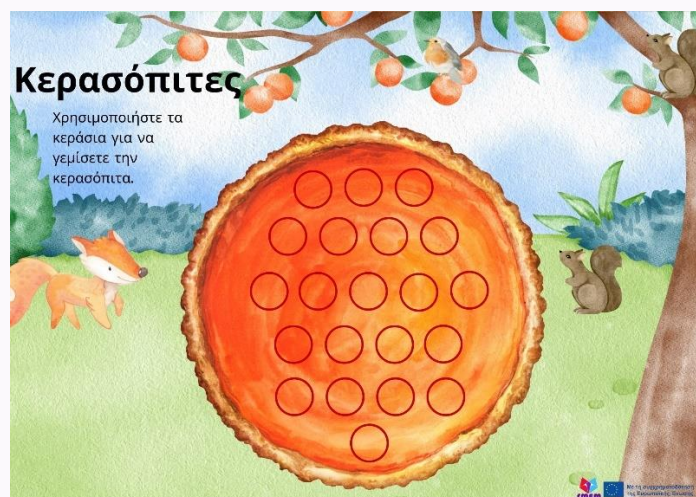
Καθώς οι μαθητές εξοικειώνονται με την έννοια των αριθμών και αναπτύσσουν τις δεξιότητές τους στον υπολογισμό, είναι απαραίτητο να οργανώσετε δραστηριότητες που θα τους επιτρέψουν μια εύκολη μετάβαση από την αντίληψη της έννοιας του αριθμού ως άθροισμα μονάδων στην αντίληψή του ως μια συνεχή και συμπαγή ποσότητα, δηλαδή μια ομαλή μετάβαση από την διεργασία της καταμέτρησης σ' αυτήν του υπολογισμού.

Μαθηματικό Υπόβαθρο

Νοερός υπολογισμός
Σύνθεση και αποσύνθεση αριθμών
Μοτίβα

Μεταβιβάσιμες Δεξιότητες

Παρατήρηση
Ταξινόμηση
Προσανατολισμός
Ανάλυση με τη χρήση της μεθόδου «δοκιμή και σφάλμα»
Επίλυση προβλημάτων (σε περίπτωση που αναθέσουμε στους μαθητές εργασίες προς επίλυση)



Χρωματιστά Φτερά

Ηλικιακή Ομάδα
4-8



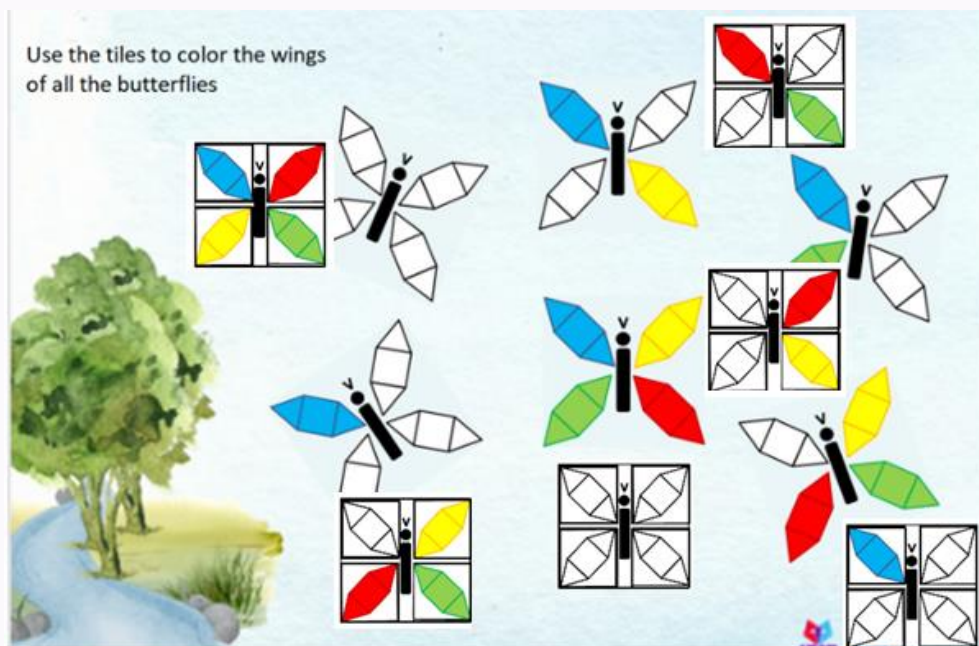
Απαιτούμενο Υλικό

Το ταμπλό εκτυπώνεται σε χαρτόνι ή πλαστικοποιημένο χαρτί. Εκτυπώστε πάνω σ' ένα διαφανές πλαστικό τις εικόνες που θα χρησιμοποιήσετε για την εκτέλεση της δραστηριότητας.

Δραστηριότητα

Οι οδηγίες δεν είναι ακριβείς και επιτρέπουν την εξαγωγή διαφορετικών ερμηνειών, ενώ παράλληλα δεν συνάδουν όλες με μια τελική λύση. Η πρόθεση είναι να τεθεί ένας στόχος στη δεύτερη φάση της δραστηριότητας. Ωστόσο, η ιδέα είναι να ολοκληρωθεί το χρωμάτισμα των φτερών των πεταλούδων έτσι ώστε κάθε πεταλούδα να έχει φτερά με διαφορετικά χρώματα. Σε αυτή την περίπτωση, η κατανομή των χρωμάτων ποικίλλει από πεταλούδα σε πεταλούδα.

Λύση



Περαιτέρω Εξερεύνηση

Μπορείτε εύκολα να προσαρμόσετε αυτήν τη δραστηριότητα για να χρησιμοποιήσετε άλλα σχήματα: λουλούδια, πλακίδια κ.λπ. Σε αυτή την περίπτωση, κατά την προετοιμασία του νέου υλικού, θα μπορούσατε να εστιάσετε σε διάφορα συγκεκριμένα θέματα, τα οποία, ανάλογα με την ηλικία των μαθητών σας μπορεί να είναι γνωστά ή άγνωστα σ' αυτούς, όπως για παράδειγμα συνδυαστική, συμμετρία, περιστροφή κ.λπ.

Μαθηματικό Υπόβαθρο

Κινήσεις: μεταφορά, περιστροφή, συμμετρία
Συνδυαστική
Μοτίβα

Μεταβιβάσιμες Δεξιότητες

Παρατήρηση
Ταξινόμηση
Ανάλυση με τη χρήση της μεθόδου «δοκιμή και σφάλμα»
Εξάσκηση στις δεξιότητες συντονισμού χεριού-ματιού.

Μετρώντας Πλευρές

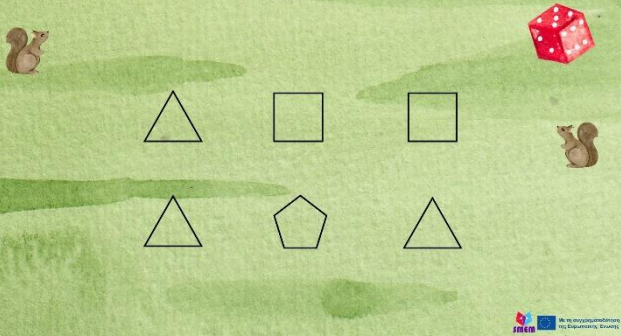
Ηλικιακή Ομάδα

3-8



Μετρώντας πλευρές

Ρίξτε το ζάρι... Σύμφωνα με τον αριθμό που φέρνετε, βρείτε ποιο σχήμα έχει τον αντίστοιχο αριθμό πλευρών.



Απαιτούμενο Υλικό

Το ταμπλό εκτυπώνεται σε χαρτόνι ή πλαστικοποιημένο χαρτί. Ένα αυτοσχέδιο ζάρι (ένα κανονικό ζάρι 6 όψεων και αυτοκόλλητα με τα οποία θα μπορείτε ν' αλλάξετε τις τιμές του), στο οποίο να αναγράφονται οι αριθμοί 4, 5, 6, 8, 12 και 20. Το υλικό που αναμένεται να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή των διαφόρων τρισδιάστατων σχημάτων είναι το νήμα PLA. Άλλες επιλογές περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, το χαρτί, το χαρτόνι και το ξύλο.

Δραστηριότητα

Σε αυτή τη δραστηριότητα, τα ζάρια τυχαίοποιούν τον αριθμό των πλευρών που καταμετρούνται για κάθε τρισδιάστατο σχήμα. Τα σχήματα που χρησιμοποιούνται σε αυτό το έκθεμα είναι ένα τετράεδρο, μια κανονική τετραγωνική πυραμίδα με ισόπλευρα τρίγωνα ως οι πλευρικές της όψεις, ένας κύβος, ένα οκτάεδρο, ένα δωδεκάεδρο κι ένα εικοσάεδρο. Το σκεπτικό πίσω από αυτό είναι να καθοδηγήσουμε τα παιδιά να ανακαλύψουν πώς μπορούμε να αναπαραστήσουμε δισδιάστατα σχήματα σε τρισδιάστατη μορφή και να τα εμπλέξουμε στον υπολογισμό του αριθμού των πλευρών των σχημάτων ως μια εισαγωγή στη γεωμετρία.

Λύση

Με βάση τη φύση της δραστηριότητας, η λύση εξαρτάται από τον αριθμό των πλευρών κάθε αντικειμένου.

Περαιτέρω Εξερεύνηση

Θα μπορούσατε να χρησιμοποιήσετε πλατωνικά στερεά ώστε τα παιδιά ν' ανακαλύψουν τις ιδιότητες των τρισδιάστατων σχημάτων (μήκος, πλάτος, βάθος) και να μετρήσουν τις ακμές και τις κορυφές τους. Μια άλλη δυνατότητα είναι να εμπλουτίσετε τη δραστηριότητα με την μέτρηση του εμβαδού των σχημάτων, παρέχοντας στους μαθητές τρισδιάστατα σχήματα μεγαλύτερου μεγέθους τα οποία περιέχουν τα μικρότερα σχήματα.

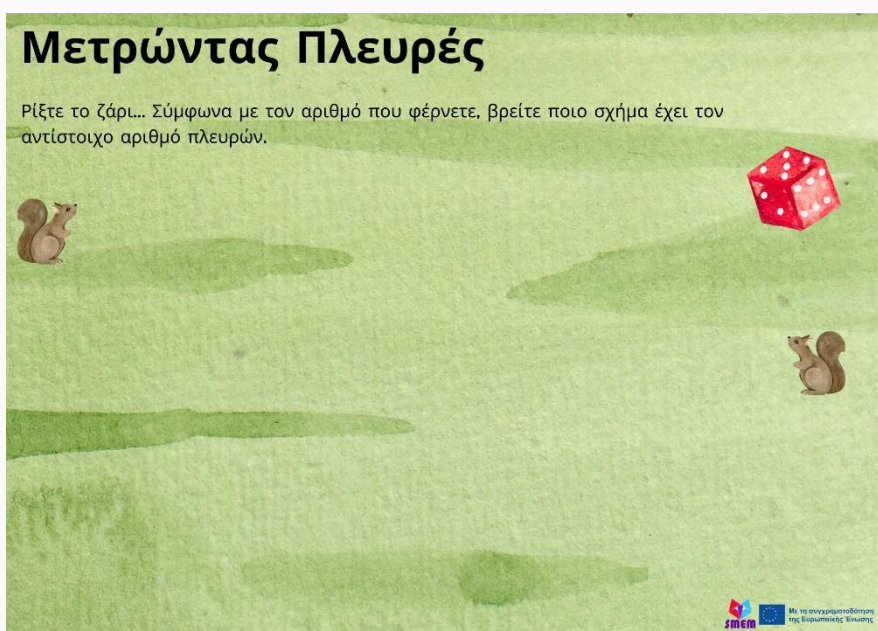
Μαθηματικό Υπόβαθρο

Γεωμετρία

Νοερός υπολογισμός
Πρόσθεση
Υπολογισμός διαστάσεων

Μεταβιβάσιμες Δεξιότητες

Παρατήρηση
Πειραματισμός
Σύνδεση της έννοιας του αριθμού με πραγματικά αντικείμενα



Κύβου

Ηλικιακή Ομάδα

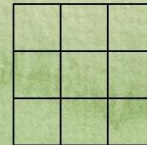
3-8



Κύβου

Πάρτε τα επτά κομμάτια σε σχήμα L και συναρμολογήστε τα για να σχηματίσουν
Χρησιμοποιήστε τα τετράγωνα για να σας βοηθήσουν.

Τα τετράγωνα δηλώνουν πόσο μεγάλη πρέπει να είναι η μία πλευρά του κύβου.

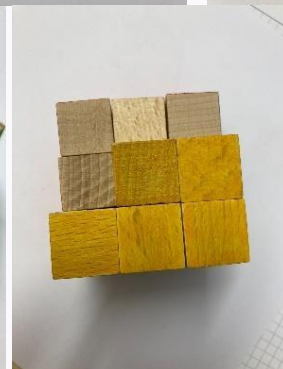
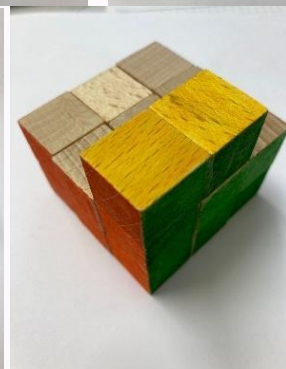
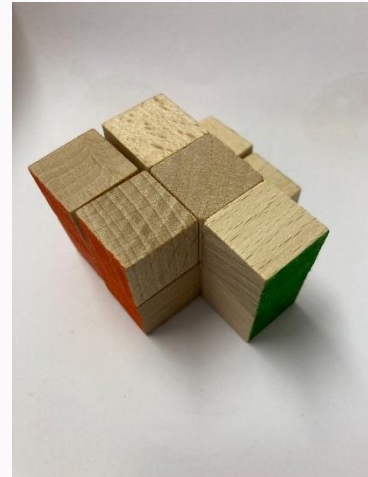
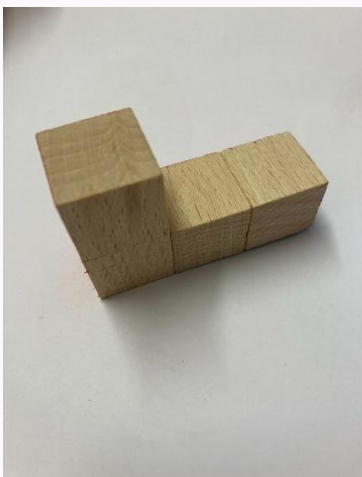


Απαιτούμενο Υλικό

Το ταμπλό εκτυπώνεται σε χαρτόνι ή πλαστικοποιημένο χαρτί.

Είκοσι επτά (ξύλινοι) κύβου με μήκος πλευράς 2 εκ. Κόλλα ή ξυλόκολλα.

Έξι διαφορετικά χρώματα μπογιάς για το βάψιμο των πλευρών του κύβου. Κολλήστε τέσσερα-τέσσερα κομμάτια μαζί ώστε να σχηματίσετε ένα στερεό σχήματος L (βλ. εικόνα). Συνεχίστε αυτή τη διαδικασία μέχρι ν' απομείνουν μόνο τρεις κύβου. Στη συνέχεια, κολλήστε αυτούς τους εναπομείναντες κύβους μαζί για να σχηματίσετε ένα μικρό στερεό σχήματος L. Συναρμολογήστε έναν κύβου (διαστάσεων 3x3x3) και βάψτε κάθε πλευρά του κύβου με διαφορετικό χρώμα. Σας προτείνουμε να συναρμολογήσετε τον κύβου με τον ακόλουθο τρόπο:



Δραστηριότητα

Η δραστηριότητα μπορεί να χωριστεί στην υποβολή διαφόρων ερωτήσεων, ανάλογα με την ηλικία των μαθητών:

1. Πόσα στερεά υπάρχουν;
2. Τι σχήμα έχουν;
3. Πόσοι μικροί κύβοι υπάρχουν σε κάθε στερεό;
4. Πόσοι μικροί κύβοι υπάρχουν συνολικά;
5. Πόσα χρώματα υπάρχουν; Ποια χρώματα βλέπετε;

Στο σημείο αυτό, τα παιδιά θα πρέπει κληθούν να προσπαθήσουν να συναρμολογήσουν έναν μεγάλο κύβο. Κάθε πλευρά του μεγάλου κύβου αποτελείται από εννέα μικρούς κύβους (3x3). Ως μια χρήσιμη υπόδειξη, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το πλέγμα του πίνακα για να τακτοποιήσετε τα σχήματα, καθώς αυτό υποδεικνύει πόσο μεγάλη πρέπει να είναι η κάθε πλευρά του κύβου. Βρείτε όλα τα κομμάτια με κίτρινο χρώμα και φτιάξτε ένα κίτρινο τετράγωνο.

Λύση

Ο ευκολότερος τρόπος για να ξεκινήσετε είναι να συλλέξετε την μια ομάδα μικρών κύβων οι οποίοι έχουν το ίδιο χρώμα. Στη συνέχεια, δημιουργήστε ένα τετράγωνο χρησιμοποιώντας τους κύβους αυτούς. Μετά τη συναρμολόγηση του τετραγώνου της βάσης, είναι εύκολο να βρεθεί η λύση, λαμβάνοντας υπόψη ότι η κάθε πλευρά του μεγάλου κύβου πρέπει να αποτελείται από μικρούς κύβους του ίδιου χρώματος.

Ο κύβος έχει μόνο μία μοναδική λύση, η οποία επιτυγχάνεται όταν κάθε πλευρά του αποτελείται από μικρούς κύβους που έχουν το ίδιο μεταξύ τους χρώμα. Ο κύβος έχει πολλές περισσότερες λύσεις όταν τα χρώματα των μικρών κύβων σε κάθε πλευρά του κύβου μπορούν να είναι ανάμεικτα.

Περαιτέρω Εξερεύνηση

Δεν θα μπορούσατε να δημιουργήσετε μόνο έναν κύβο χρησιμοποιώντας τους μικρούς κύβους που είναι διαθέσιμοι, αλλά θα μπορούσατε επίσης να κατασκευάσετε κι άλλα σχήματα χωρίς να χρειάζεται να χρησιμοποιήσετε όλα τα στερεά σε σχήμα L.

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι για να διαχωρίσετε έναν κύβο διαστάσεων 3x3x3 σε μικρότερα κομμάτια. Στο παρόν έκθεμα ο κύβος έχει διαχωριστεί σε 3 στερεά σε σχήμα L. Ο πιο συνηθισμένος τρόπος διαχωρισμού είναι ο κύβος τύπου Soma. Υπάρχουν επίσης 7 κομμάτια φτιαγμένα από 3 έως 4 κύβους, αλλά είναι όλα διαφορετικά. Θα μπορούσε κανείς να φτιάξει έναν κύβο τύπου Soma με παιδιά μεγαλύτερης ηλικίας και να τα καθοδηγήσει να βρουν τη λύση του.

Μαθηματικό Υπόβαθρο

Συνδυαστική

Μοτίβα

Σχέση μεταξύ επιπέδου και χώρου (δισδιάστατα και τρισδιάστατα αντικείμενα)

Μεταβιβάσιμες Δεξιότητες

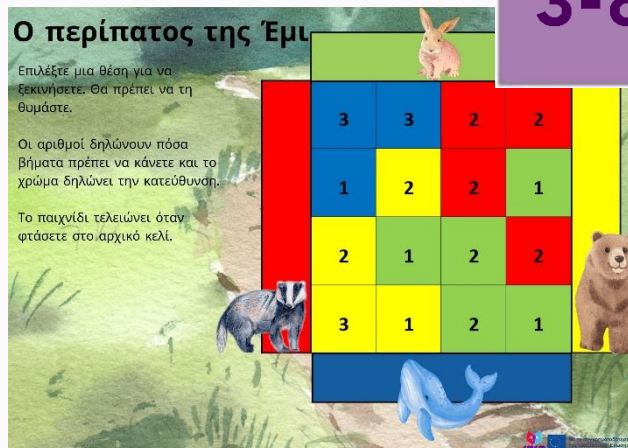
Χωρική αναγνώριση

Εξάσκηση λεπτών κινητικών δεξιοτήτων

Ο Περίπατος της Έμου

Ηλικιακή Ομάδα

3-8



Απαιτούμενο Υλικό

Το ταμπλό εκτυπώνεται σε χαρτόνι ή πλαστικοποιημένο χαρτί. Μια μάρκα η οποία θα μετακινείται σε ολόκληρη την επιφάνεια του ταμπλό.

Δραστηριότητα

Η δραστηριότητα είναι αρκετά απλή, αν και για να ξεκινήσετε, ειδικά εάν διδάσκετε παιδιά μικρότερης ηλικίας, θα χρειαστεί να επαναλάβετε τις οδηγίες.

Μόλις «σπάσετε τον πάγο» και εξοικειώσετε τα παιδιά με την δραστηριότητα, το παιχνίδι μπορεί να γίνει εκπληκτικό και ευχάριστο..

Προτείνουμε να αναθέσετε στους μαθητές να αναλογιστούν τα ακόλουθα ερωτήματα:

Μήπως θα καταφέρουμε να περάσουμε από κάθε τετράγωνο του ταμπλό;

Πόσα βήματα θα χρειαστεί να κάνουμε για να ολοκληρώσουμε αυτή τη διαδικασία;

Λύση

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, είναι δυνατό να περάσετε από όλα τα σημεία ξεκινώντας από οποιοδήποτε τετράγωνο στο ταμπλό. Όπως και σε πολλά άλλα εκθέματα, εφαρμόζονται πολλές περισσότερες μαθηματικές δεξιότητες στο σχεδιασμό και την κατασκευή τους απ' όσες χρειάζονται για την επίλυση των προκλήσεων που μας παρουσιάζονται.

Περαιτέρω Εξερεύνηση

Είναι αρκετά απλό να σχεδιάσετε καινούριους και ακόμη μεγαλύτερους λαβύρινθους και να δημιουργήσετε μια προσωπική συλλογή από ταμπλό.

Θα μπορούσατε επίσης να χρησιμοποιήσετε βέλη αντί για διάφορα χρώματα σε κάθε κουτί προκειμένου να καθορίσετε προς ποια κατεύθυνση πρέπει να γίνει η μετακίνηση από οποιαδήποτε περιοχή του ταμπλό.

Μαθηματικό Υπόβαθρο

Καταμέτρηση

Προσανατολισμός

Μεταβιβάσιμες Δεξιότητες

Υπολογισμός διαστάσεων/εμβαδού/περιμέτρου

Ανάλυση με τη χρήση της μεθόδου «δοκιμή και σφάλμα» & Εκτέλεση οδηγιών

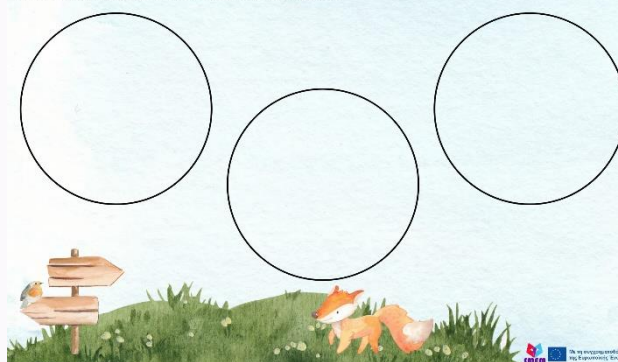
Ομάδες

Ηλικιακή Ομάδα

3-8

Ομάδες

Βάλτε τα αντικείμενα σε 3 ομάδες της επιλογής σας.



Απαιτούμενο Υλικό

Το ταμπλό εκτυπώνεται σε χαρτόνι ή πλαστικοποιημένο χαρτί.

Το υλικό που χρησιμοποιείται για την κατασκευή των διαφόρων τρισδιάστατων σχημάτων είναι το νήμα PLA. Άλλες επιλογές περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, το χαρτί, το χαρτόνι και το ξύλο ή τα πλακίδια τύπου Logic Block.

Δραστηριότητα

Κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας, τα παιδιά θα συγκρίνουν και θα ταξινομήσουν τα σχήματα σε τρεις ομάδες. Μπορούν να χρησιμοποιήσουν όποια κριτήρια θέλουν. Τα παιδιά μικρότερης ηλικίας θα εργαστούν με τις μάρκες που έχουν σχήμα ζώων διαφορετικών μεγεθών και χρωμάτων. Τα παιδιά μεγαλύτερης ηλικίας θα χρησιμοποιήσουν μάρκες σε γεωμετρικά σχήματα, όπως τρίγωνα, κύκλους και τετράγωνα. Θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν τόσο δισδιάστατα όσο και τρισδιάστατα σχήματα. Η ιδέα είναι να δοθεί η δυνατότητα στους μαθητές να ταξινομήσουν τις μάρκες σε τρεις ξεχωριστές ομάδες με βάση τα κριτήρια που θα επιλέξουν. Θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν τις διαφορές ή τις ομοιότητες των μαρκών ως καθοδηγητικό κριτήριο.

Λύση

Μπορεί να υπάρχουν πολλαπλές λύσεις στις ομαδοποιήσεις ανάλογα με το επίπεδο δυσκολίας και τις τα επιλεγμένα κριτήρια.

Περαιτέρω Εξερεύνηση

Σε περίπτωση που χρησιμοποιείτε τις φιγούρες ζώων κατά τη διάρκεια αυτής της δραστηριότητας, θα μπορούσατε να την εμπλουτίσετε συμπεριλαμβάνοντας άλλα αντικείμενα από την πραγματική ζωή για ταξινόμησή τους ως παρόμοια ή διαφορετικά μεταξύ τους με βάση το χρώμα, το σχήμα και το μέγεθός τους.

Όσον αφορά τη δραστηριότητα με τη χρήση γεωμετρικών σχημάτων, ο εμπλουτισμός της θα μπορούσε να περιλαμβάνει τη μέτρηση των διαστάσεων των σχημάτων και τον υπολογισμό του εμβαδού και της περιμέτρου τους.

Μαθηματικό Υπόβαθρο

Γεωμετρία

Υπολογισμός διαστάσεων/εμβαδού/περιμέτρου
Παρατήρηση
Μοτίβα

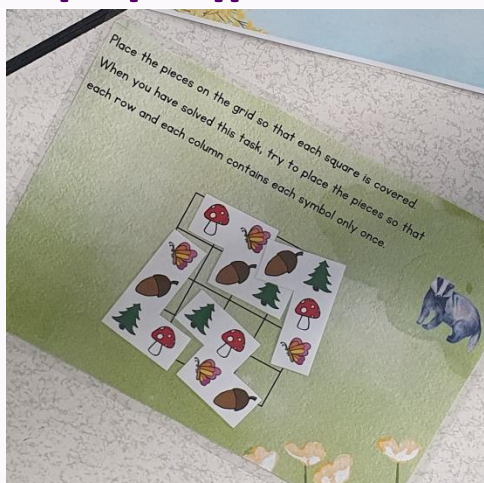
Μεταβιβάσιμες Δεξιότητες

Επίλυση προβλημάτων
Πειραματισμός
Ανάλυση με τη χρήση της μεθόδου «δοκιμή και σφάλμα»

Το Πρόβλημα του Δάσους

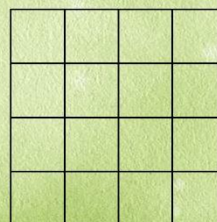
Ηλικιακή Ομάδα

3-8



Το πρόβλημα του δάσους

Τοποθετήστε τα κομμάτια στα τετράγωνα έτσι ώστε κάθε τετράγωνο να καλύπτεται. Όταν λύσετε αυτό το πρόβλημα, προσπαθήστε να τοποθετήσετε τα κομμάτια έτσι ώστε κάθε σειρά και κάθε στήλη να περιέχει κάθε σύμβολο μόνο μία φορά.



Απαιτούμενο Υλικό

Το ταμπλό εκτυπώνεται σε χαρτόνι ή πλαστικοποιημένο χαρτί. Εκτυπωμένα κομμάτια παζλ. Μετά την εκτύπωση, κόψτε τα και πλαστικοποιήστε τα.

Δραστηριότητα

Ανάλογα με την ηλικία των παιδιών, θα πρέπει να ξεκινήσετε τη δραστηριότητα υποβάλλοντάς τους τις ακόλουθες ερωτήσεις:

- * Ποιες εικόνες βλέπετε;
- * Πόσα κομμάτια παζλ υπάρχουν;
- * Πόσο συχνά εμφανίζεται κάθε εικόνα;
- * Μπορείτε να τοποθετήσετε τα κομμάτια με τέτοιο τρόπο ώστε να σχηματίζουν ένα τετράγωνο;

Η τελευταία ερώτηση είναι και η πιο δύσκολη, και είναι επίσης η βασική πρόκληση της δραστηριότητας: Μπορείτε να τοποθετήσετε τα κομμάτια του παζλ έτσι ώστε κάθε εικόνα να εμφανίζεται μόνο μία φορά ανά σειρά και μία φορά ανά στήλη;

Λύση

Υπάρχει μόνο μία μοναδική λύση.



Περαιτέρω Εξερεύνηση

Πώς θα έμοιαζε ένα πιθανό τετράγωνο διαστάσεων 3x3; Σχεδιάστε ένα πλέγμα διαστάσεων 3x3 και προσπαθήστε να το γεμίσετε με εννέα μάρκες τριών διαφορετικών χρωμάτων ή εικόνων. Ο κανόνας είναι ότι δεν μπορείτε να επαναλάβετε χρώματα ή εικόνες μέσα σε μία σειρά ή στήλη – το κάθε στοιχείο μπορεί να εμφανιστεί μόνο μία φορά. Στη συνέχεια, κόψτε το τετράγωνο πλέγμα σε τρία κομμάτια για να φτιάξετε ένα προσαρμοσμένο παζλ.

Θα μπορούσατε επίσης να προσπαθήσετε να βρείτε μια λύση για ένα πλέγμα διαστάσεων 5x5.

Μαθηματικό Υπόβαθρο

Συνδυαστική

Μοτίβα

Σχέση μεταξύ επιπέδου και χώρου (δισδιάστατα και τρισδιάστατα αντικείμενα)

Μεταβιβάσιμες Δεξιότητες

Χωρική αναγνώριση

Χαρούμενοι Γείτονες

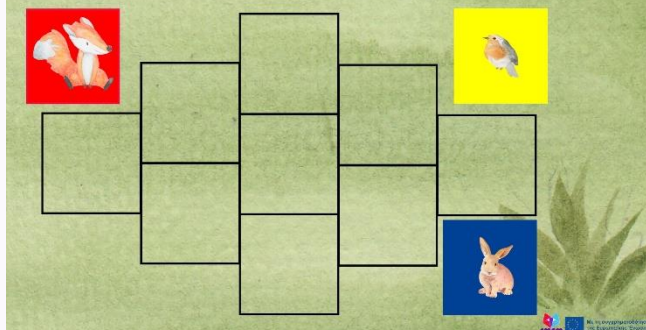
Ηλικιακή Ομάδα

3-8



Χαρούμενοι Γείτονες

Χρησιμοποιήστε τις καρτέλες κάθε χρώματος για να γεμίσετε τα τετράγωνα του έτσι ώστε οι καρτέλες του ίδιου χρώματος να μην αγγίζουν η μία την άλλη.



Απαιτούμενο Υλικό

Το ταμπλό εκτυπώνεται σε χαρτόνι ή πλαστικοποιημένο χαρτί. Έγχρωμες μάρκες οι οποίες εκτυπώνονται σε χαρτόνι και στη συνέχεια αποκόπτονται σε σχήματα. Εναλλακτικά, 9 μάρκες σε 3 διαφορετικά χρώματα – συνολικά 27 μάρκες.

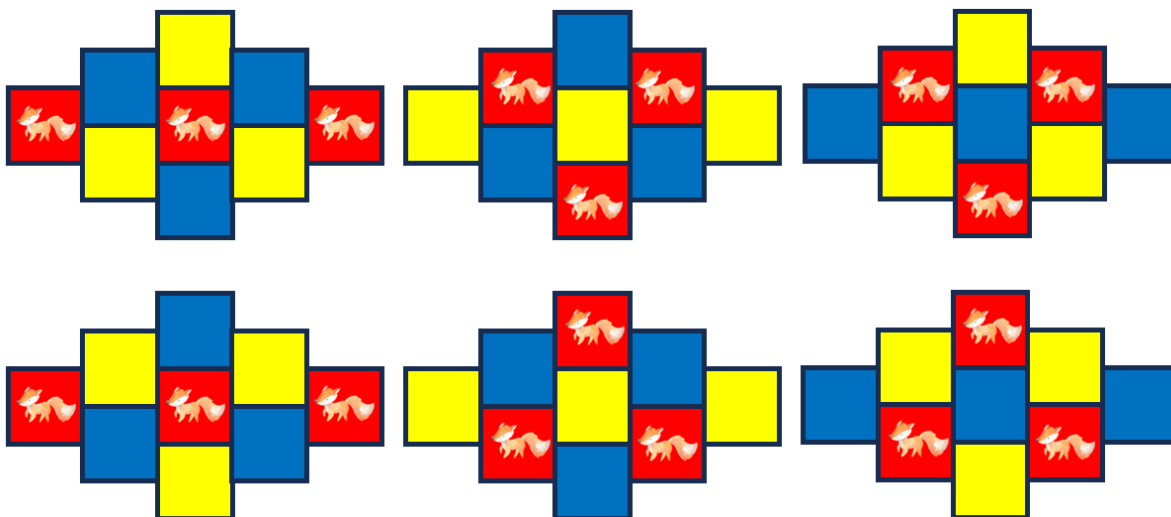
Δραστηριότητα

Αυτή η δραστηριότητα θα μπορούσε να εκτελεστεί από έναν μόνο μαθητή ή δουλεύοντας σε ζευγάρια ή ακόμα και σε ομάδες τριών μαθητών. Σε περίπτωση που συμμετέχει ένας μαθητής, αυτός προσπαθεί να λύσει το παζλ μόνος του. Σε περίπτωση που συμμετέχουν δύο μαθητές, τοποθετούν εναλλάξ μάρκες και των 3 χρωμάτων. Στην περίπτωση που συμμετέχουν τρεις μαθητές, τοποθετούν στο ταμπλό μάρκες μόνο του ενός χρώματος ο καθένας.

Ο στόχος είναι να γεμίσει το πλέγμα με μάρκες με τέτοιο τρόπο ώστε να μην υπάρχουν δύο ίδια χρώματα το ένα δίπλα στο άλλο. Με άλλα λόγια, τα ζώα είναι χαρούμενα όταν έχουν κάποια άλλα είδη ζώων ως γείτονές τους.

Λύση

Υπάρχει μία μοναδική λύση στο αρχικό πρόβλημα, η οποία, χρησιμοποιώντας τις ιδιότητες της συμμετρίας, δημιουργεί έξι διαφορετικές τοποθετήσεις των μαρκών που ακολουθούν τον κανόνα.



Περαιτέρω Εξερεύνηση

Η τροποποίηση αυτή της δραστηριότητας γίνεται διαφορετικά, με βάση την ηλικία των μαθητών:
(3+) Χρησιμοποιώντας 9 μάρκες (3 από κάθε χρώμα), ο εκπαιδευτικός τοποθετεί την πρώτη μάρκα στο κεντρικό πεδίο του πλέγματος και αφήνει τους μαθητές να τοποθετήσουν τις υπόλοιπες.

(5+) Χρησιμοποιώντας 9 μάρκες (3 από κάθε χρώμα), ο εκπαιδευτικός καλύπτει και τα 9 πεδία με τρόπο που δεν πληρούται ο γενικός κανόνας. Οι μαθητές θα πρέπει να τροποποιήσουν τη σειρά των μαρκών ακολουθώντας τον κανόνα.

(7+) Εισάγετε 27 μάρκες (9 από κάθε χρώμα). Καλύψτε το πλέγμα με 9 μάρκες του ίδιου χρώματος. Οι μαθητές θα πρέπει να αντικαταστήσουν τις μάρκες ακολουθώντας τον κανόνα. Πόσες μάρκες διαφορετικού χρώματος χρειάζονται τουλάχιστον;

Μαθηματικό Υπόβαθρο

Γεωμετρία

Θεωρία γράφων/γραφημάτων

Μεταβιβάσιμες Δεξιότητες

Συντονισμός χεριού-ματιού (τοποθέτηση μαρκών στο ταμπλό)

Στρατηγική σκέψη (τοποθέτηση μαρκών σύμφωνα με τους κανόνες που τέθηκαν)

Φτιάξε μου Φτερά

Ηλικιακή Ομάδα

5-8



Απαιτούμενο Υλικό

Το τρισδιάστατα εκτυπωμένο ταμπλό ή το πλέγμα του παιχνιδιού εκτυπώνονται σε χαρτί/χαρτόνι. 28 διαφορετικά τρισδιάστατα εκτυπωμένα γεωμετρικά σχήματα ή κατασκευασμένα από χαρτόνι. Εναλλακτικά, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε Μπλοκ με Μοτίβα (Pattern Blocks). Δύο μοντέλα καρτών για εκτύπωση.

Δραστηριότητα

Η δραστηριότητα αποτελείται από δύο μέρη:

Μπορείτε να αναπαραγάγετε το σχέδιο της κάρτας στο σωστό φτερό πεταλούδας;

Μπορείτε να αναπαραγάγετε την διάταξη των πλακιδίων στο άλλο φτερό με τα σχήματα που περίσσεψαν;

Λύση

Ο αρχικός στόχος της δραστηριότητας είναι να αναπαραχθεί το πρότυπο της κάρτας στο φτερό της πεταλούδας, αναγνωρίζοντας τα γεωμετρικά σχήματα που χρησιμοποιούνται και τοποθετώντας τα στη σωστή θέση στο αριστερό φτερό της πεταλούδας.

Στη συνέχεια, οι μαθητές θα πρέπει να φτιάξουν ένα συμμετρικό μοντέλο του αριστερού φτερού στο δεξί φτερό της πεταλούδας. Για να ολοκληρώσουν την δραστηριότητα, οι μαθητές θα πρέπει να αναγνωρίσουν ποια σχήματα θα χρησιμοποιήσουν. Τα σχήματα πρέπει να τοποθετούνται με συμμετρική διάταξη στην απέναντι φτερούγα, με το σώμα της πεταλούδας ως άξονα συμμετρίας.

Περαιτέρω Εξερεύνηση

Αυτή η δραστηριότητα επιτρέπει στους μαθητές να εξοικειωθούν με απλά γεωμετρικά σχήματα και να αναγνωρίσουν γεωμετρικά σχήματα τα οποία χρησιμοποιούνται λιγότερο συχνά, όπως τραπεζοειδή διαφορετικών μεγεθών και ιδιοτήτων. Τους επιτρέπει επίσης να αναπαραγάγουν ένα διάγραμμα και να συμπεράνουν ποιο είναι το συμμετρικό του σχήμα.

Για να προχωρήσουμε περαιτέρω, θα ήταν ενδιαφέρον να επαναλάβουμε καθ' αυτό το συμμετρικό σχήμα του μοντέλου που παρέχεται χωρίς να αναπαραγάγουμε το μοτίβο. Με άλλα

λόγια, πρώτα τοποθετήστε τα πλακίδια στη δεξιά φτερούγα της πεταλούδας, στη συνέχεια σχηματίστε το συμμετρικό σχήμα στην αριστερή φτερούγα και χρησιμοποιήστε την κάρτα μοντέλου για σκοπούς διόρθωσης.

Αυτή η δραστηριότητα σας επιτρέπει επίσης να χρησιμοποιήσετε την φαντασία σας, δημιουργώντας το μοτίβο της επιλογής σας με τα γεωμετρικού σχήματος πλακίδια που παρέχονται και στη συνέχεια να αναπαραγάγετε τη δραστηριότητα, δημιουργώντας το συμμετρικό μοτίβο στην άλλη φτερούγα της πεταλούδας.

Μαθηματικό Υπόβαθρο

Γεωμετρία

Συμμετρία

Χωρικές σχέσεις

Μεταβιβάσιμες Δεξιότητες

Προσδιορισμός και αναγνώριση σχημάτων

Αναπαραγωγή ενός μοτίβου τοποθέτησης των πλακιδίων χρησιμοποιώντας διαφορετικά σχήματα

Αντιγραφή της διάταξης των πλακιδίων χρησιμοποιώντας αξονική συμμετρία

Συντονισμός χεριού-ματιού (δημιουργία του μοτίβου)

Φίλοι Καθρέφτες

Ηλικιακή Ομάδα

3-8



Οι φίλοι καθρέφτης

Ρίξτε τα ζάρια για να ξεκινήσετε... Προσπαθήστε να αναπαραστήσετε την αξία των ζαριών χρησιμοποιώντας τους καθρέφτες.



Απαιτούμενο Υλικό

Το ταμπλό εκτυπώνεται σε χαρτόνι ή σε πλαστικοποιημένο χαρτί.

Ένα ζάρι ή δύο ζάρια.

Δύο ή τέσσερις μάρκες (πιόνια σκακιού, μικρές φιγούρες ζώων κ.λπ.)

Ένας επίπεδος καθρέφτης με πλευρά μήκους 10 ή 15 εκατοστών

Ένα διπλό κάτοπτρο ο οποίος να έχει το ίδιο μήκος πλευράς και με σταθερή γωνία 90° ή 120°.

Δεν συνιστούμε τη χρήση καθρεφτών από γυαλί. Μπορείτε να βρείτε καθρέφτες από μεθακρυλικό μεθύλιο πάχους 3-4 χιλ., ή καθρέφτες από PVC κολλημένους πάνω σε κάποιο άκαμπτο στήριγμα (ξύλο) που διατίθεται στην αγορά σε λογική τιμή.

Δραστηριότητα

Γι' αυτή την δραστηριότητα είναι διαθέσιμα δύο επίπεδα δυσκολίας.

Για την απλούστερη εκδοχή της, χρειάζεστε ένα ζάρι, δύο φιγούρες κουνελιού και δύο καθρέφτες (έναν απλό καθρέφτη και δύο καθρέφτες με ενδιάμεση γωνία 120°).

Για την πιο δύσκολη εκδοχή χρειάζεστε δύο ζάρια, τρεις φιγούρες κουνελιού και δύο καθρέφτες (έναν απλό καθρέφτη και δύο καθρέφτες με ενδιάμεση γωνία 90°).

Και στις δύο περιπτώσεις, ο στόχος είναι ο ίδιος: πρέπει να φτιάξετε τόσες φιγούρες κουνελιών (ή οποιοδήποτε άλλο αντικείμενο αποφασίσετε να χρησιμοποιήσετε) όσες υποδεικνύονται με βάση τη ρίψη των ζαριών, χρησιμοποιώντας τις ιδιότητες των καθρεφτών.

Εάν η ομάδα των μαθητών εκτελεί αυτή τη δραστηριότητα, μια πρόσθετη εργασία θα μπορούσε να είναι η εξεύρεση εναλλακτικών τρόπων αναπαραστάσης της ρίψης των ζαριών.

Λύση

Ρίξτε το ζάρι και μετρήστε το σκορ.

Για παράδειγμα, για να πάρετε τον αριθμό τέσσερα, θα μπορούσατε να βάλετε δύο φιγούρες κουνελιού μπροστά από τον επίπεδο καθρέφτη ή μία φιγούρα κουνελιού μπροστά από τον διπλό καθρέφτη. Για τον αριθμό έξι, θα μπορούσατε να βάλετε μία φιγούρα κουνελιού μπροστά από τον μονό καθρέφτη (θα πάρετε δύο) και μία φιγούρα κουνελιού μπροστά από τον διπλό καθρέφτη (θα πάρετε τέσσερα).

Εάν εκτελέσετε την δραστηριότητα χρησιμοποιώντας τρεις φιγούρες κουνελιού, θα πρέπει να κατανοήσετε ότι το να πάρετε τον αριθμό έντεκα είναι αδύνατον.

Αυτό αποτελεί ένα ενδιαφέρον παράδειγμα, καθώς δίνει αφορμή για τη διεξαγωγή μιας συζήτησης. Σε ορισμένες περιπτώσεις, το γεγονός αυτό θα μπορούσε να προκαλέσει απογοήτευση. Για να επιλυθεί αυτό, προτείνουμε τη χρήση τεσσάρων φιγούρων κουνελιού στην αρχή. Αυτή είναι μια επιλογή η οποία αυξάνει τον αριθμό των εναλλακτικών συνδυασμών.

Περαιτέρω Εξερεύνηση

Είναι δυνατό να προστεθεί ένας άλλος διπλός καθρέφτης, με γωνία 120° , έτσι ώστε με την τοποθέτηση μίας φιγούρας κουνελιού στη μέση, να εμφανιστούν τρία κουνέλια.

Μια περαιτέρω πιθανή εξερεύνηση θα ήταν να εισαχθεί ο αριθμός μηδέν (ο οποίος θα μπορούσε ν' αναπαραχθεί με τη χρήση ενός κουτιού με καπάκι από καμβά στο οποίο να υπάρχει μια οπή, μέσω της οποίας θα εξαφανίζονται τα κουνέλια) και να ζητηθεί από τους μαθητές να χρησιμοποιηθούν όλες οι διαθέσιμες φιγούρες κουνελιών ώστε να αντιπροσωπεύεται οποιοσδήποτε αριθμός στα ζάρια.

Μαθηματικό Υπόβαθρο

Μέτρηση

Νοητικοί υπολογισμοί (προσέγγιση στις διεργασίες της πρόσθεσης και του πολλαπλασιασμού)

Σύνθεση και αποσύνθεση αριθμών

Ο αριθμός μηδέν ως ουδέτερο στοιχείο του αθροίσματος (σε περίπτωση που εισαγάγετε το κουτί)

Μεταβιβάσιμες Δεξιότητες

Παρατήρηση

Ανάλυση με τη χρήση της μεθόδου «δοκιμή και σφάλμα»

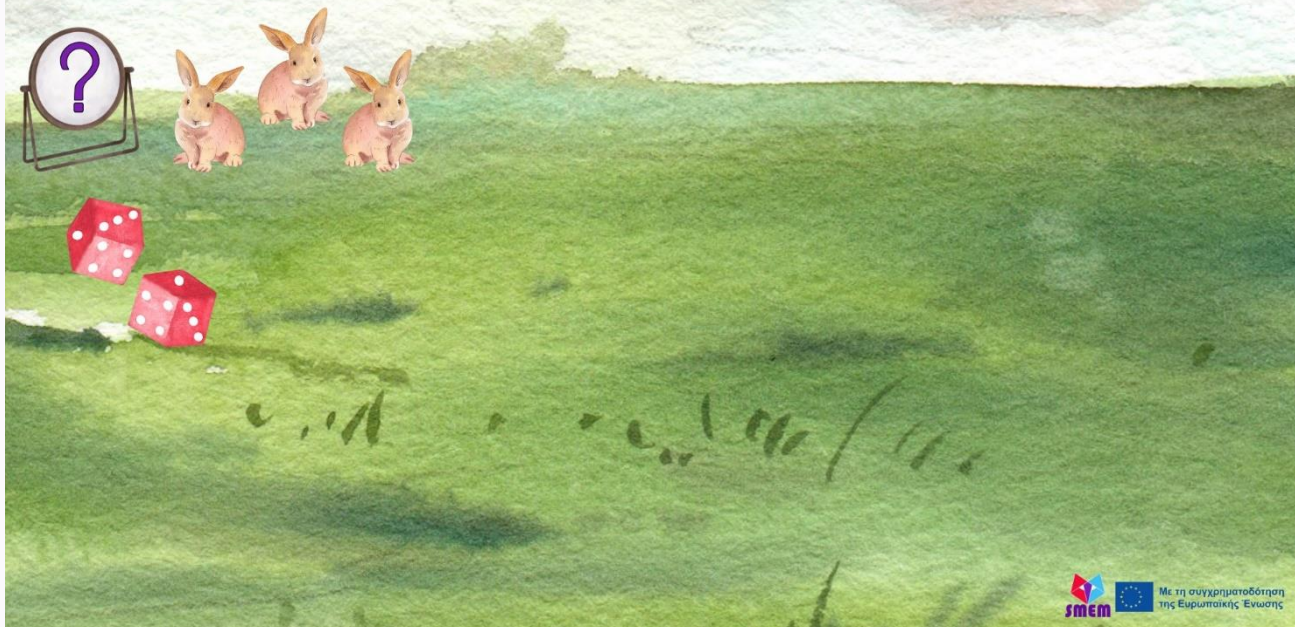
Επίλυση προβλημάτων

Προσέγγιση στην υπολογιστική σκέψη (σε περίπτωση που εισαγάγετε το κουτί)

Οι φίλοι καθρέφτης

Ρίξτε τα ζάρια για να ξεκινήσετε...

Προσπαθήστε να αναπαραστήσετε την αξία των ζαριών χρησιμοποιώντας τους καθρέφτες με τους 3 λαγούς.



Selfies στην Θάλασσα

Ηλικιακή Ομάδα

3-8



Απαιτούμενο Υλικό

Το ταμπλό εκτυπώνεται σε χαρτόνι ή πλαστικοποιημένο χαρτί.

Το υλικό που χρησιμοποιείται για το πλαίσιο του τηλεφώνου μπορεί να είναι το αφρώδες χαρτόνι ή απλό χαρτόνι. Οι διαστάσεις του εσωτερικού πλαισίου είναι 9 εκ x 16 εκ.

Δραστηριότητα

Σε αυτήν τη δραστηριότητα, οι μαθητές χρησιμοποιούν έναν φωτογραφικό φακό για να τραβήξουν τις φωτογραφίες που απεικονίζονται στο δεύτερο ταμπλό. Η ιδέα είναι οι μαθητές να πειραματιστούν με γωνίες, αποστάσεις και μετρήσεις, καθώς και με την έννοια της χωρικής αναγνώρισης και επίγνωση του χώρου, της τοποθέτησης και της σειράς διαφόρων αντικειμένων σε μια εικόνα.

Λύση

Η γωνία και η απόσταση (μεγέθυνση και σμίκρυνση) του πλαισίου αντιστοιχούν με τις εικόνες που παρέχονται στον πίνακα με τις οδηγίες.

Περαιτέρω Εξερεύνηση

Η γωνία και η απόσταση (μεγέθυνση και σμίκρυνση) για την τοποθέτηση του πλαισίου του τηλεφώνου θα πρέπει να επιτρέπουν την αντιστοίχιση των εικόνων που «λαμβάνονται» με αυτές που απεικονίζονται στον πίνακα με τις οδηγίες. Ως πρόσθετη δραστηριότητα, θα μπορούσατε να εισαγάγετε πλαίσια τηλεφώνου με διαφορετικές αναλογίες (π.χ. 3:4, 1:1) και να προετοιμάσετε φωτογραφίες μικτής αναλογίας ως ταμπλό καθοδήγησης.

Μαθηματικό Υπόβαθρο

Γεωμετρία

Χωρικές σχέσεις

Γωνίες

Τοποθέτηση

Θέση

Χώρος

Μεταβιβάσιμες Δεξιότητες

Επίλυση προβλημάτων

Πειραματισμός

Ανάλυση με τη χρήση της μεθόδου «δοκιμή και σφάλμα»

Προσπαθήστε να τραβήξετε την ίδια φωτογραφία χρησιμοποιώντας την κάμερα του τηλεφώνου. Θυμηθείτε να μεγεθύνετε ή να σμικρύνετε.



Φιδάκι Ι (παιχνίδι εξερεύνησης με νομίσματα)



Απαιτούμενο Υλικό (εάν εφαρμόζεται)

Το ταμπλό εκτυπώνεται σε χαρτόνι ή πλαστικοποιημένο χαρτί. Προαιρετικά, το περίγραμμα του φιδιού εκτυπώνεται με μαύρο χρώμα πάνω σε διαφανές PVC.

Δύο πραγματικά νομίσματα

Μία μάρκα με την οποία οι μαθητές θα κινούνται κατά μήκος του φιδιού

Δραστηριότητα

Ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές να βρουν κάποιον συμμαθητή/συμμαθήτρια για να συνεργαστούν και τοποθετεί την μάρκα στην πλάτη του φιδιού. Τα παιδιά ρίχνουν με τη σειρά το νόμισμά τους και μετακινούν την μάρκα ανάλογα – προς την ουρά ή προς το κεφάλι του φιδιού – χρησιμοποιώντας τις πράσινες κηλίδες. Υπάρχουν τρεις πράσινες κηλίδες μεταξύ της κόκκινης κηλίδας και της κεφαλής του φιδιού, ενώ ο ίδιος αριθμός πράσινων κηλίδων είναι διαθέσιμος μεταξύ της κόκκινης κηλίδας και της ουράς.

Η δραστηριότητα διαφοροποιείται ανάλογα με την ηλικία των μαθητών:

(3+) Φτάσατε στο κεφάλι ή την ουρά του φιδιού;

(5+) Τροποποιήστε το παιχνίδι: ένας μαθητής ρίχνει μόνο το κέρμα, ο άλλος μετακινεί μόνο την μάρκα ανάλογα. Σε περίπτωση που χρησιμοποιείτε επιπλέον πεδία χρώματος φωτεινό πράσινο για τη μετακίνηση της μάρκας, μήπως είναι πιο εύκολο ή πιο δύσκολο να φτάσετε στο κεφάλι ή στην ουρά του φιδιού;

(7+) Πόσες ρίψεις του ζαριού χρειάστηκε να κάνετε για να φτάσετε στο κεφάλι ή στην ουρά;

Καταγράψτε τις ρίψεις με τη χρήση γραμμών για να μπορέσετε να απαντήσετε. Τι συμβαίνει με την μάρκα εάν αυξήσουμε τον αριθμό των ρίψεων του νομίσματος;

Λύση

Το παιχνίδι βασίζεται στο ότι η πιθανότητα η ρίψη του νομίσματος να φέρει το κορώνα ή γράμματα είναι 50% σε μία μόνο ρίψη (έτσι είναι εξίσου πιθανό η επόμενη κίνηση να είναι προς το κεφάλι ή την ουρά). Καθώς οι ρίψεις του νομίσματος αυξάνονται, αρχίζει να γίνεται δύσκολο οι μαθητές να φτάσουν στον τερματισμό, καθώς η μάρκα θα κινείται γύρω από τη μεσαία κόκκινη κηλίδα. Ωστόσο, καθώς υπάρχουν μόνο τρεις κηλίδες μεταξύ της έναρξης και του τερματισμού (κεφάλι ή ουρά του φιδιού), το παιχνίδι σε κάποια στιγμή τελικά θα ολοκληρωθεί.

Περαιτέρω Εξερεύνηση

Εάν θέλετε να κάνετε πιο δύσκολο τον τερματισμό και πιο εύκολο να πάρετε την αίσθηση των πιθανοτήτων στα πλαίσια της ρίψης ενός νομίσματος, μπορείτε να εισαγάγετε περισσότερες κηλίδες προς το κεφάλι και προς την ουρά του φιδιού.

Μαθηματικό Υπόβαθρο

Πιθανότητες
Στατιστική

Μεταβιβάσιμες Δεξιότητες

Συντονισμός χεριού-ματιού (ρίψη νομισμάτων, ζαριών, μετακίνηση στοιχείων κατά μήκος του φιδιού)

Προσδιορισμός των πλευρών των κερμάτων (κορώνα, γράμματα)

Προσδιορισμός της κατεύθυνσης (προς το κεφάλι ή την ουρά του φιδιού)

Παρατήρηση ότι εάν ο αριθμός των ρίψεων του νομίσματος αυξάνεται, η ολοκλήρωση του παιχνιδιού γίνεται ολοένα και δυσκολότερη.

Φιδάκι II (αγωνιστικό παιχνίδι με ζάρια)



Απαιτούμενο Υλικό (εάν εφαρμόζεται)

Το ταμπλό εκτυπώνεται σε χαρτόνι ή πλαστικοποιημένο χαρτί. Προαιρετικά, το περίγραμμα του φιδιού εκτυπώνεται με μαύρο χρώμα πάνω σε διαφανές PVC.

Δύο ζάρια

Δύο διαφορετικές μάρκες με τις οποίες οι μαθητές θα κινούνται κατά μήκος του φιδιού

Δραστηριότητα

Ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές να βρουν κάποιον συμμαθητή/συμμαθήτρια για να συνεργαστούν. Οι μάρκες τοποθετούνται στην ουρά του φιδιού (προαιρετικά, αυτό το πεδίο επισημαίνεται με τον αριθμό 1). Τα παιδιά ρίχνουν εναλλάξ τα ζάρια τους και μετακινούν ανάλογα τις μάρκες τους. Η δραστηριότητα διαφοροποιείται ανάλογα με την ηλικία των μαθητών:

(3+) Ποιος κέρδισε τον αγώνα;

(5+) Τροποποιήστε το παιχνίδι: χρησιμοποιώντας την μέθοδο της καταμέτρησης σε δυάδες: εάν φέρετε τον αριθμό 3 όταν ρίχνετε τα ζάρια, μετακινήστε την μάρκα περαιτέρω κατά 3×2 πεδία μετρώντας 2-4-6. Ποιος κέρδισε τον αγώνα;

(7+) Τροποποιήστε το παιχνίδι: χρησιμοποιώντας την μέθοδο της καταμέτρησης σε τριάδες (πέντε): φέρετε τον αριθμό 2 όταν ρίχνετε τα ζάρια, μετακινήστε την μάρκα περαιτέρω κατά 2×3 (2×5) πεδία μετρώντας 3-6 (5-10). Ποιος κέρδισε τον αγώνα;

Λύση

Το παιχνίδι στοχεύει στην εξάσκηση των δεξιοτήτων καταμέτρησης, καθώς και στην αναγνώριση αριθμών και μοτίβων.

Περαιτέρω Εξερεύνηση

Για την εκτέλεση της παρούσας δραστηριότητα με παιδιά μεγαλύτερης ηλικίας, προτείνουμε να τους δώσετε οδηγίες να μετρούν ανά δύο, τρία και πέντε, κάτι το οποίο θα λειτουργήσει ως μια ήπια εισαγωγή στον πολλαπλασιασμό των αριθμών. Δεδομένου ότι η πορεία τους στο ταμπλό με τα 20 πεδία θα ολοκληρωθεί γρήγορα, σε αυτή την περίπτωση, είναι καλύτερο να χρησιμοποιήσετε ένα ταμπλό στο οποίο ν' απεικονίζονται 40 πεδία. Θα μπορούσατε επίσης να εισαγάγετε ζάρια στα οποία ν' αναγράφονται αρνητικοί αριθμοί και τα οποία θα έστελναν την μάρκα κάποιου παίκτη προς τα πίσω.

Μαθηματικό Υπόβαθρο

Αριθμητική

Μέτρηση

Παρατήρηση

Μεταβιβάσιμες Δεξιότητες

Συντονισμός χεριού-ματιού (ρίψη νομισμάτων, ζαριών, μετακίνηση στοιχείων κατά μήκος του φιδιού)

Προσδιορισμός των αριθμών (με ρίψεις ζαριών στο ταμπλό)

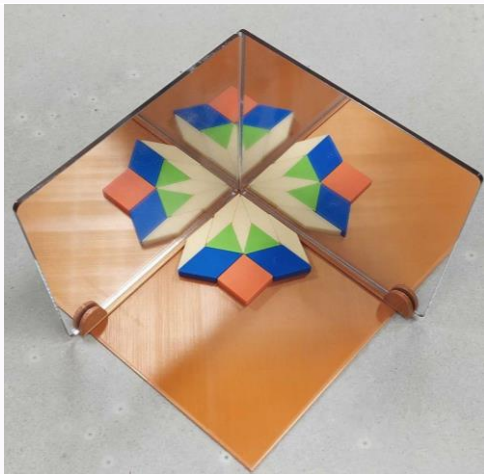
Προσδιορισμός της κατεύθυνσης (προς το κεφάλι ή προς την ουρά του φιδιού, σε περίπτωση που εισαγάγουμε το ζάρι με τους αρνητικούς αριθμούς)

Σύγκριση αριθμών (είναι καλύτερο να φέρνεται μεγαλύτερους αριθμούς όταν ρίχνετε ζάρια για να τερματίσετε πρώτοι)

Ανοιξιάτικα Λουλούδια

Ηλικιακή Ομάδα

3-8



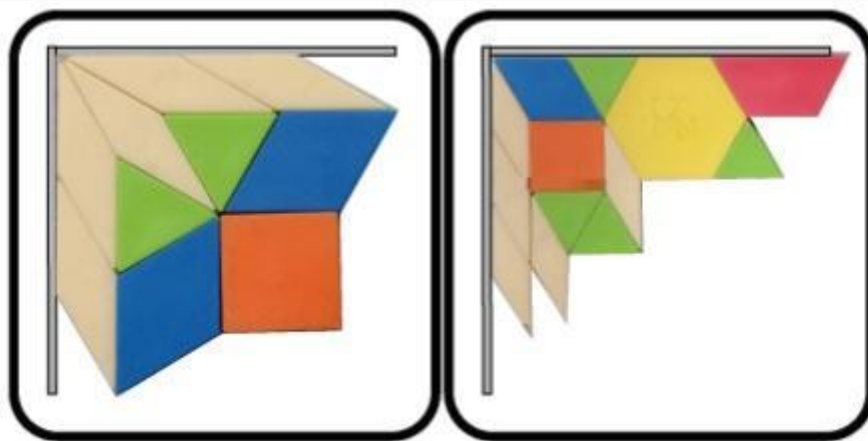
Ανοιξιάτικα Λουλούδια

Φτιάξτε διαφορετικά μοτίβα με τα χρωματιστά κομμάτια και παρατηρήστε τη συμμετρία με τους καθρέφτες.



Απαιτούμενο Υλικό

Το ταμπλό εκτυπώνεται σε χαρτόνι ή πλαστικοποιημένο χαρτί. Τρισδιάστατα εκτυπωμένο υποστηρικτικό στοιχείο για τους καθρέφτες και τα σχήματα, δύο καθρέφτες διαστάσεων 15 εκ. x 15 εκ. και πάχους 3 εκ., διάφορα μικρά γεωμετρικά σχήματα τύπου "attrimaths", έξι κάρτες έξι κάρτες με μοτίβα για εκτύπωση προς εκτύπωση.



Δραστηριότητα

Η δραστηριότητα χωρίζεται στα ακόλουθα μέρη:

Μπορείτε να αναπαράγετε τις διαφορετικές διατάξεις των καρτών με τα μοτίβα;

Μπορείτε να φανταστείτε μια διάταξη/σχέδιο πλακιδίων χρησιμοποιώντας τα γεωμετρικά σχήματα που παρέχονται;

Μπορείτε να δείτε το μοτίβο στους καθρέφτες;

Μπορείτε να βρείτε τους διαφορετικούς άξονες συμμετρίας;

Λύση

Αρχικά, οι μαθητές θα πρέπει να αναπαράγουν την διάταξη των ψηφίδων που παρουσιάζεται στις κάρτες με τα μοτίβα. Για να γίνει αυτό, θα πρέπει να προσδιορίσουν τους άξονες συμμετρίας του σχεδίου στην κάρτα, οι οποίοι αντιστοιχούν στους καθρέφτες της συσκευής χειρισμού. Στη συνέχεια, οι μαθητές θα πρέπει να εντοπίσουν τα σωστά γεωμετρικά σχήματα και πόσα πλακίδια

χρειάζονται. Μετά την κατασκευή του σχεδίου, θα πρέπει να ελέγξουν αν είναι το ίδιο με αυτό που παρουσιάζεται στην κάρτα.

Στη συνέχεια, οι μαθητές δημιουργούν το ψηφιδωτό σχήμα τους χρησιμοποιώντας τους καθρέφτες. Ο στόχος είναι να τοποθετήσουν τα πλακίδια στην επιφάνεια με τρόπο ώστε να μην υπάρχουν κενά ή επικαλυπτόμενα σχήματα, ταιριάζοντας και αναγνωρίζοντας κάθε γεωμετρικό σχήμα που απεικονίζεται στην κάρτα με το μοτίβο.

Στη συνέχεια, θα μπορούσαν να συνάγουν την περιοχή στην οποία θα τοποθετηθούν τα πλακίδια με το επιθυμητό μοτίβο ή να το δουν στο σύνολό του.

Τέλος, χρειάζεται να προσδιορίσουν τους άξονες συμμετρίας σε ένα ψηφιδωτό ή γεωμετρικό σχήμα που θα δημιουργήσουν.

Περαιτέρω Εξερεύνηση

Πρώτον, ενώ εργάζεστε με τις κάρτες μοντέλων, είναι ενδιαφέρον να ανακαλύψετε τα γεωμετρικά σχήματα που χρησιμοποιούνται στην προτεινόμενη τοποθέτηση των πλακιδίων και τον αριθμό των πλακιδίων που χρησιμοποιούνται. Η κάρτα μοντέλου υποδεικνύει την πλήρη τοποθέτηση των πλακιδίων, δηλαδή την επιφάνεια στην οποία θα τοποθετηθούν τα πραγματικά πλακίδια καθώς και τις αντανακλώμενες συμμετρίες που θα δημιουργήσει ο καθρέφτης. Η δραστηριότητα θα μπορούσε να περιλαμβάνει μια εργασία στα πλαίσια της οποίας τα παιδιά να υπολογίσουν το εμβαδόν της επιφάνειας στην οποία πρέπει να τοποθετήσουν πλακίδια, έτσι ώστε η τοποθέτηση των πλακιδίων να είναι πανομοιότυπη με τον πρότυπο χάρτη.

Στη συνέχεια, χρησιμοποιώντας τα γεωμετρικά σχήματα που παρέχονται, προχωρήστε στην τοποθέτηση των πλακιδίων σας και απεικονίστε όλες τις συμμετρίες με τη χρήση των καθρεφτών. Για να προχωρήσετε τη δραστηριότητα ένα βήμα παραπέρα, μπορείτε να συγκρίνετε σχήματα για να εντοπίσετε αυτά που έχουν πανομοιότυπες πλευρές. Στη συνέχεια, δώστε προσοχή στις γωνίες. Προσπαθήστε να υπολογίσετε το άθροισμα των γωνιών του σχήματος το οποίο είναι το ίδιο με αυτό των γωνιών ενός άλλου γεωμετρικού σχήματος, γεγονός το οποίο σας επιτρέπει να εναλλάσσετε μοτίβα. Αυτές οι διαφορετικές δραστηριότητες, οι οποίες ενεργοποιούν τις δεξιότητες της παρατήρησης και του χειρισμού, βοηθούν τους μαθητές να μάθουν για τα γεωμετρικά σχήματα και τους άξονες συμμετρίας.

Μαθηματικό Υπόβαθρο

Γεωμετρία

Χωρικές σχέσεις

Μεταβιβάσιμες Δεξιότητες

Προσδιορισμός και αναγνώριση σχημάτων

Εξάσκηση στην αξονική συμμετρία

Σύνθεση μπλοκ πλακιδίων

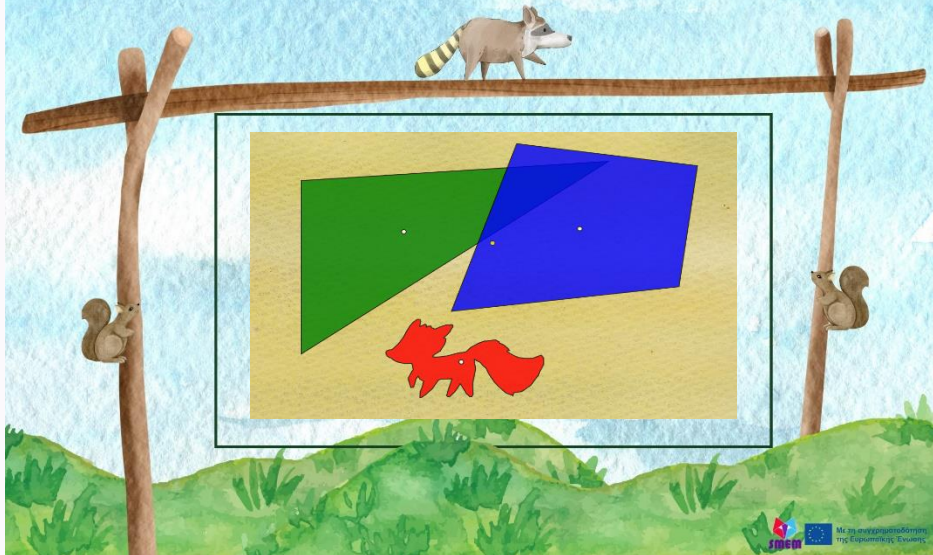
Βαρύκεντρο

Ηλικιακή Ομάδα

6-8

Βαρύκεντρο

Εξερευνήστε το μαγικό σημείο πάνω στο οποίο μπορούν να ισορροπήσουν τα σχήματα.



Απαιτούμενο Υλικό

Το ταμπλό εκτυπώνεται σε χαρτόνι ή πλαστικοποιημένο χαρτί, ενώ προβάλλεται επίσης σε tablet ή υπολογιστή.

Η εφαρμογή σας επιτρέπει να σχεδιάσετε έως και τρία σχήματα. Μπορείτε να το κάνετε με ελεύθερη σχεδίαση (σύροντας τον κέρσορα/δάκτυλο) ή να ενώσετε ευθείες (πατώντας σε διαφορετικά σημεία). Μπορείτε να μετακινήσετε ή να τροποποιήσετε τα σχήματα, εάν αυτό είναι απαραίτητο. Υπάρχουν ορισμένα δείγματα σχημάτων από τα οποία μπορείτε να επιλέξετε.

Για κάθε σχήμα, το βαρύκεντρό του υπολογίζεται και εμφανίζεται αυτόματα. Επιπλέον, η εφαρμογή εμφανίζει το βαρύκεντρο όλων των σχημάτων μαζί.

Η εκτεταμένη έκδοση του προγράμματος περιλαμβάνει ένα κουμπί εκτύπωσης που επιτρέπει στον χρήστη να κατεβάσει ένα αρχείο PDF με τα σχεδιαζόμενα σχήματα (τόσο ξεχωριστά όσο και συνδυασμένα σε μία εικόνα). Στη συνέχεια, ο χρήστης μπορεί να εκτυπώσει το αρχείο PDF, να κολλήσει το χαρτί σε χαρτόνι και να κόψει τα σχήματα για να αποκτήσει ένα φυσικό αντικείμενο στο οποίο να απεικονίζονται τα σχεδιασμένα σχήματα. Θα μπορούσατε να τα χρησιμοποιήσετε για να κατασκευάσετε ένα κινητό παιχνίδι κούνιας. Σε αυτήν την περίπτωση, θα χρειαστείτε έναν εκτυπωτή, χαρτί, χαρτόνι, ψαλίδι, κόλλα, χοντρό σχοινί κι έναν συνδετήρα.

Δραστηριότητα

Αυτό το έκθεμα μπαίνει πιο βαθιά στην έννοια του βαρύκεντρου (κέντρο βάρους). Η εφαρμογή είναι ένα εργαλείο για τη διερεύνηση διαφορετικών φαινομένων και όχι ένας γρίφος ο οποίος έχει κάποια λύση. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να εμπλέξει τα παιδιά με ένα σύνολο δραστηριοτήτων ή προκλήσεων.

Εάν τα διαφανή κομμάτια από το έκθεμα του 1^{ου} Παραγόμενου του έργου είναι διαθέσιμα, θα μπορούσατε να τοποθετήσετε ένα από τα σχήματα στο πάνω μέρος της οθόνης, ν' ακολουθήσετε

το περίγραμμα του σχήματος με το δάχτυλό σας ή τη γραφίδα και να εντοπίσετε το βαρύκεντρο. Χρησιμοποιήστε το για να ισορροπήσετε το σχήμα στην άκρη ενός μολυβιού.

Περαιτέρω Εξερεύνηση

Εκτός από την εύρεση του κέντρου βάρους ενός σχήματος, το πρόγραμμα μπορεί να υπολογίσει το συνολικό βαρύκεντρο δύο και ακόμη και τριών διαφορετικών σχημάτων. Ακολουθούν ορισμένες ερωτήσεις που θα μπορούσατε να χρησιμοποιήσετε για να εξερευνήσετε αυτές τις ιδιότητες:

- * Σχεδιάστε ένα σχήμα που να έχει βαρύκεντρό του έξω από το σχήμα. Πώς μπορείτε να κάνετε ένα τέτοιο σχήμα να ισορροπήσει;
- * Σχεδιάστε ένα τρίγωνο. Πού βρίσκεται το βαρύκεντρό του; Πώς μπορείτε να το βρείτε με γεωμετρικό τρόπο;
- * Σχεδιάστε ένα τετράπλευρο. Μπορείτε να το χωρίσετε σε δύο τρίγωνα. Πώς μπορείτε να βρείτε το βαρύκεντρο του τετραπλεύρου με τη βοήθεια των βαρυκεντρών των δύο τριγώνων; (Συμβουλή: Σχεδιάστε ένα τετράπλευρο ως ενιαίο σχήμα ή αποτελούμενο από δύο τρίγωνα τα οποία θα λάβετε χωρίζοντας το τετράπλευρο κατά μήκος του με μια διαγώνιο. Το συνολικό βαρύκεντρο των δύο τριγώνων είναι το ίδιο με αυτό του τετραπλεύρου.)
- * Πάρτε ένα από τα σχήματα που ισορροπούν οριζόντια σε έναν τοίχο (βλ. το έκθεμα με την ονομασία «Αναζητώντας Ισορροπία»). Σχεδιάστε το στο tablet με τη γραμμή που το χωρίζει σε δύο μέρη, ένα για κάθε πλευρά του τοίχου (όπως ακριβώς χωρίσατε ήδη το τετράπλευρο στο προηγούμενο παράδειγμα). Συγκρίνετε το βαρύκεντρο των τμημάτων με αυτό των σχημάτων.

Μια πιο προηγμένη πρόκληση που θα μπορούσατε να θέσετε στους μαθητές σας είναι να απαριθμήσουν όσο το δυνατόν περισσότερες μεθόδους εξεύρεσης του βαρύκεντρου ενός επίπεδου σχήματος.

Μαθηματικό Υπόβαθρο

Βαρύκεντρο

Μέσοι όροι (αριθμητικός μέσος όρος, σταθμισμένος μέσος όρος)

Αρχή του μοχλού

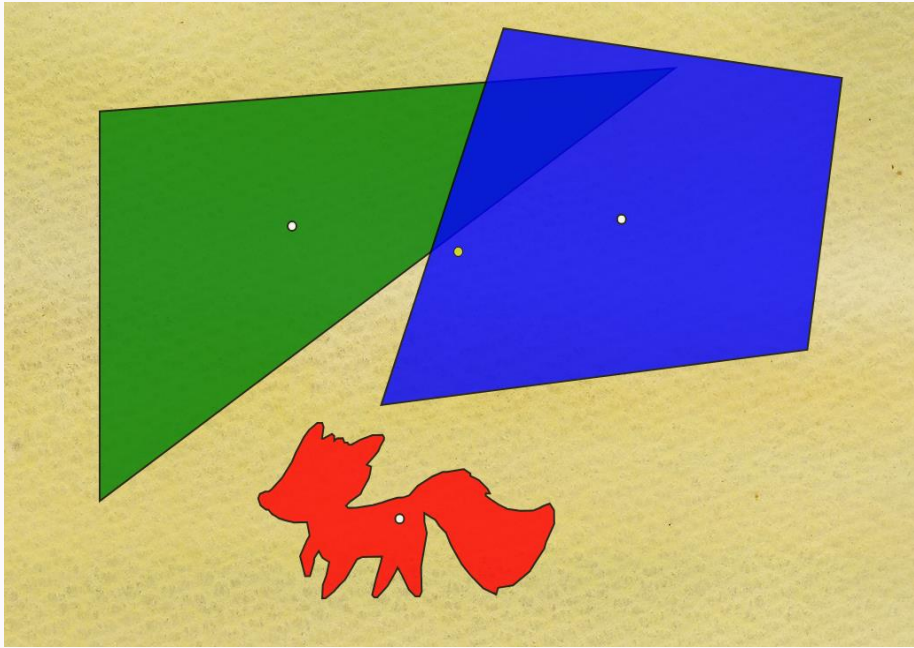
Μεταβιβάσιμες Δεξιότητες

Εξερεύνηση μαθηματικών ιδιοτήτων

Ακολουθήση μιας διαδικασίας για την εξεύρεση λύσης

Δημιουργία εικασιών για την εξήγηση ενός φαινομένου

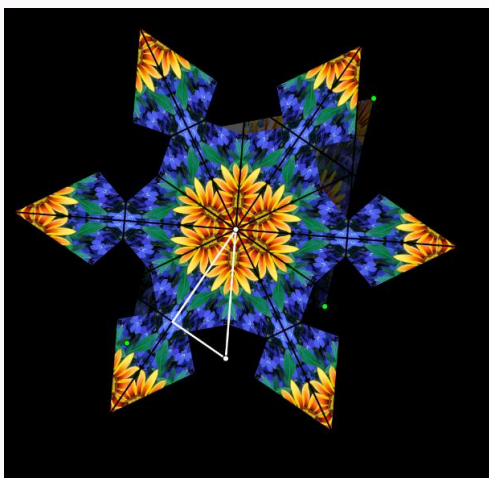
Εξάσκηση λεπτών κινητικών δεξιοτήτων (σε περίπτωση που θα κατασκευάσετε τη φυσική εκδοχή του παιχνιδιού)



Καλειδοσκόπια

Ηλικιακή Ομάδα

5-8

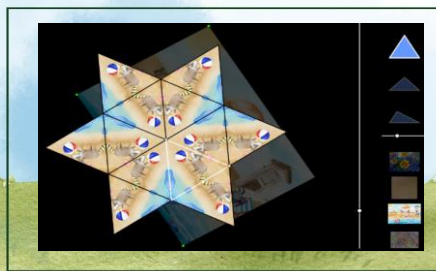


Καλειδοσκόπια

Χρησιμοποιήστε τρίγωνους καθρέφτες για να δείτε απίστευτα μοτίβα.

Δοκιμάστε το με τους πραγματικούς καθρέφτες ή χρησιμοποιήστε τις προσομοιώσεις.

Καλή διασκέδαση!



Απαιτούμενο Υλικό

Υβριδικό έκθεμα. Συγκρίνετε τις φυσικές και τις εικονικές εκδοχές των ίδιων καλειδοσκοπιών. Τα καλειδοσκόπια είναι σύνολα δύο ή περισσότερων κατόπτρων που αντανακλούν το ένα το άλλο. Στο παρόν έκθεμα εξετάζουμε καλειδοσκόπια κατασκευασμένα από τρεις καθρέφτες οι οποίοι είναι τοποθετημένοι στις πλευρές ειδικών τριγώνων με γωνίες $(60^\circ, 60^\circ, 60^\circ)$, $(90^\circ, 45^\circ, 45^\circ)$, και $(90^\circ, 60^\circ, 30^\circ)$. Οι αντανακλάσεις σε αυτά τα καλειδοσκόπια καλύπτουν το επίπεδο με αντίγραφα οποιουδήποτε αντικειμένου τοποθετούμε εντός του.



Η φυσική εκδοχή του εκθέματος αποτελείται από καλειδοσκόπια κατασκευασμένα από πραγματικούς καθρέφτες (φτιαγμένους από πλαστικό, για λόγους ασφαλείας), οι οποίοι αποτελούν τις πλευρικές όψεις ενός πρίσματος, με την όψη στην οποία βρίσκεται ο καθρέφτης να είναι στραμμένη προς τα μέσα. Για να δείτε τις αντανακλάσεις που δημιουργούνται, πρέπει να κοιτάξετε από μια πλευρά εντός του πρίσματος.

Στο tablet, θα μπορούσατε να επιλέξετε μια εικόνα για να βάλετε «στο τραπέζι», και η εφαρμογή θα προσομοιώσει τις αντανακλάσεις της στους καθρέφτες. Ένα ρυθμιστικό (slider) επιτρέπει τη δημιουργία των αντανακλάσεων βήμα προς βήμα αντί για ταυτόχρονη δημιουργία τους, διευκολύνοντας έτσι την παρατήρηση και την ανάλυση. Η σύγκριση των φυσικών και των εικονικών αντικειμένων ενισχύει την κατανόηση του φαινομένου.

Δραστηριότητα

- * Εάν χρησιμοποιείτε τα φυσικά καλειδοσκόπια: Πάρτε ένα νόμισμα και τοποθετήστε το κοντά σε μια κορυφή του καλειδοσκοπίου. Πόσα αντίγραφα του νομίσματος βλέπετε; Δημιουργήστε μια λίστα με τις γωνίες και τον αριθμό των αντιγράφων.

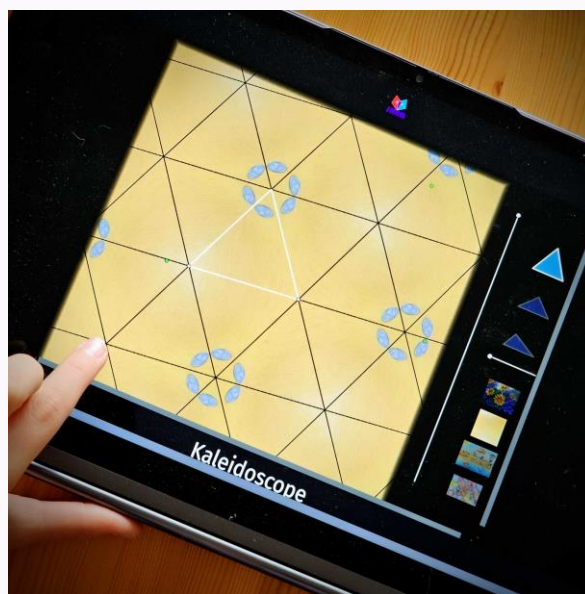
Τοποθετήστε το νόμισμα λίγο πιο μακριά από τις κορυφές και κοιτάξτε τις αντανάκλασεις γύρω από κάθε κορυφή. Μπορείτε να μετρήσετε τον αριθμό των αντιγράφων; Ή μήπως θα μπορούσατε να απαριθμήσετε τα αντίγραφα με κάποιο τρόπο;

- * Εάν χρησιμοποιείτε τα εικονικά καλειδοσκόπια:
Χρησιμοποιήστε την εφαρμογή με την εικόνα ενός νομίσματος και γυρίστε το νόμισμα έτσι ώστε να πλησιάσει τις τρεις κορυφές. Έπειτα, επαναλάβετε τις κινήσεις/παρατηρήσεις που περιεγράφηκαν προηγουμένως.

Χρησιμοποιήστε το ρυθμιστικό για να μεταβείτε από μερικά μόνο αντίγραφα σε πολλά αντίγραφα. Προσπαθήστε να εξηγήσετε πόσα αντίγραφα δημιουργήθηκαν σε κάθε αντανάκλαση. Προσπαθήστε επίσης να συμπεράνετε πώς αυτά προκύπτουν.

Λύση

Ο αριθμός των αντιγράφων γύρω από μια γωνία κλίσης α είναι $360^\circ/\alpha$. Έτσι, για μια γωνία 30° , δημιουργούνται δώδεκα αντίγραφα, για μια γωνία 90° , δημιουργούνται τέσσερα αντίγραφα, κ.ο.κ. Στην εφαρμογή, η αρχική αντανάκλαση έχει τόσα αντίγραφα όσο $360^\circ/\alpha$, όπου α είναι η γωνία στο κέντρο. Κάθε αντανάκλαση «ξεδιπλώνει» τα τρίγωνα της προηγούμενης αντανάκλασης, οπότε κάθε αντανάκλαση αποδίδει τον ίδιο αριθμό αντιγράφων.



Περαιτέρω Εξερεύνηση

Το να αφήνετε το καλειδοσκόπιο να περιστρέφεται είναι από μόνο του μια ευχάριστη εμπειρία. Τα παιδιά μικρότερης ηλικίας μπορούν να προσπαθήσουν να εντοπίσουν τα ζώα στην παραλία ή να παίξουν με γεωμετρικά μοτίβα.

Μερικές ερωτήσεις που πρέπει να διερευνήσετε περαιτέρω:

Συγκρίνετε αυτό το έκθεμα με τα εκθέματα με τις ονομασίες «Φίλοι Καθρέφτες» και «Ανοιξιότικα Λουλούδια». Τι συμβαίνει όταν οι γωνίες δεν είναι «ομοιόμορφες» γωνίες, όπως για παράδειγμα με κλίση 30° , 45° , 60° , 90° ;

Για τα παιδιά μεγαλύτερης ηλικίας τα οποία ξέρουν να διαβάσουν: Γράψτε μια (μη συμμετρική) λέξη μέσα στο καλειδοσκόπιο. Πόσα από τα αντίτυπά της μπορείτε να διαβάσετε;

Μαθηματικό Υπόβαθρο

Γεωμετρία

Ταπετοαρίες, ψηφιοθέτηση

Συμμετρία

Αντανακλάσεις

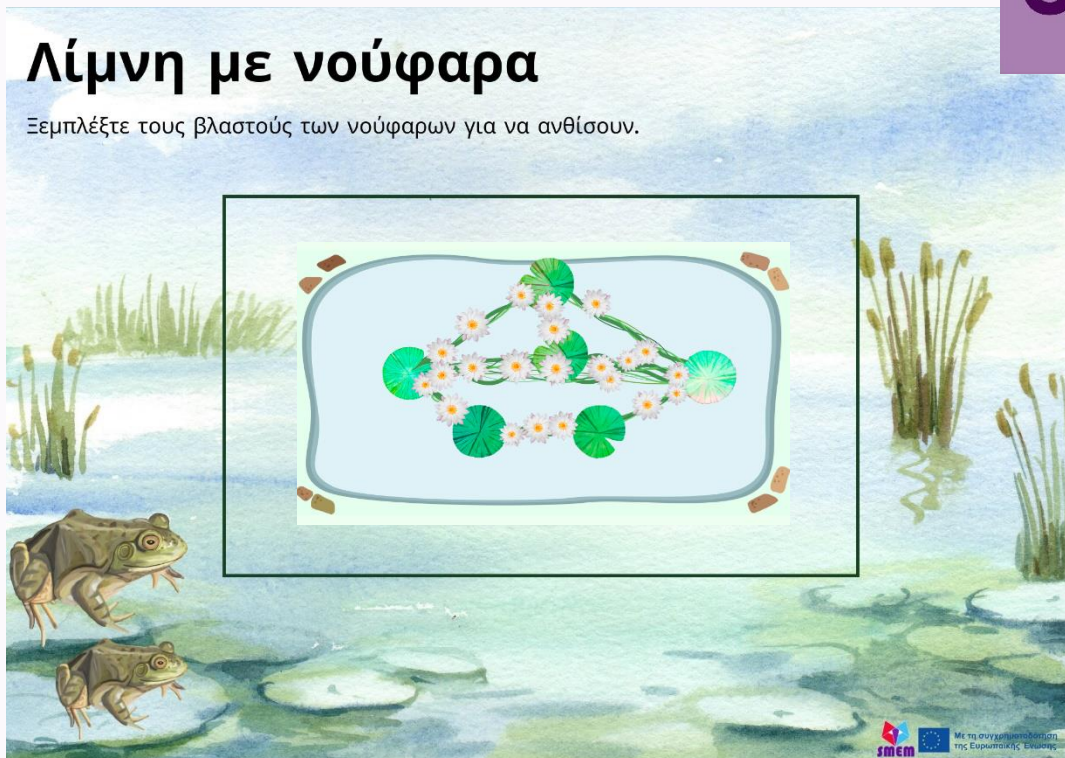
Μεταβιβάσιμες Δεξιότητες

Έννοια του απείρου

Εξερεύνηση γεωμετρικών ιδιοτήτων

Διαισθητική κατανόηση της έννοιας της συμμετρίας και των γωνιών

Απόλαυση της ομορφιάς αυτού του πεδίου των μαθηματικών



Απαιτούμενο Υλικό

Το ταμπλό εκτυπώνεται σε χαρτόνι ή πλαστικοποιημένο χαρτί. Tablet ή υπολογιστής.

Δραστηριότητα

Η εφαρμογή παρουσιάζει διάφορα νούφαρα σε μια λίμνη. Μερικά από αυτά τα νούφαρα χρειάζεται να ενωθούν στο ίδιο κοτσάνι. Μπορείτε να αναγνωρίσετε τα νούφαρα που χρειάζεται να ενωθούν μεταξύ τους, αφού υπάρχει μια γραμμή η οποία τα συνδέει. Ωστόσο, τα φύλλα τους επιπλέουν στην επιφάνεια της λίμνης και δεν μπορούν να διασταυρωθούν μεταξύ τους. Ο στόχος σας είναι να οργανώσετε τα νούφαρα με τέτοιο τρόπο ώστε επιτρέψετε στα άνθη των νούφαρων ν' αναπτυχθούν, πράγμα που σημαίνει ότι δεν πρέπει να υπάρχει διασταύρωση μεταξύ τους. Όταν λύσετε την πρόκληση, μπορείτε να φορτώσετε ξανά τη σελίδα και η εφαρμογή θα δημιουργήσει μια καινούρια σπαζοκεφαλιά. Η εφαρμογή είναι προγραμματισμένη ώστε να διασφαλίζει ότι η σπαζοκεφαλιά είναι πάντα επιλύσιμη.

Λύση

Η πρόκληση είναι να βρεθεί ένας επίπεδος τρόπος τοποθέτησης ενός γραφήματος. Παρόλο που υπάρχουν αλγόριθμοι που μπορούν να επιλύσουν αυτό το πρόβλημα, είναι συχνά ευκολότερο ν' ακολουθήσετε ορισμένους ευρετικούς κανόνες (heuristic rules):

- * Τοποθετήστε πρώτα τα κοτσάνια με τις περισσότερες ακμές.
- * Ομαδοποιήστε τα τρίγωνα και τα κοτσάνια σε αδιάσπαστες συστάδες και συνεχίστε να μεγαθύνετε το γράφημα. Στις περισσότερες περιπτώσεις, θα είναι δυνατό να συνεχίσετε αυτή τη σταδιακή διαδικασία μέχρι να λυθεί ο γρίφος.

Περαιτέρω Εξερεύνηση

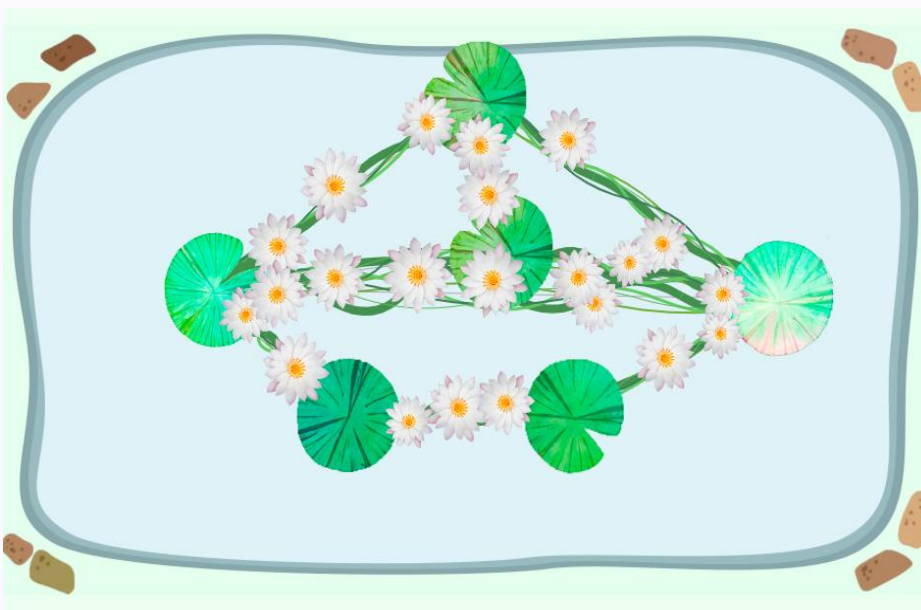
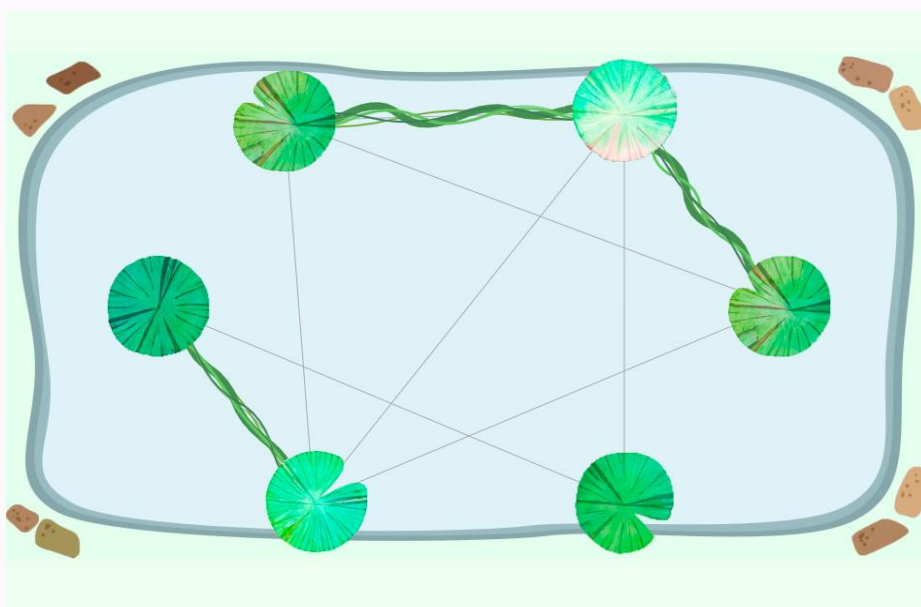
Μόλις πετύχετε το στόχο σας και κάνετε τα νούφαρα ν' ανθίσουν, προσπαθήστε να δημιουργήσετε όσο το δυνατόν περισσότερες διασταυρούμενες γραμμές. Είναι μήπως εφικτό να τέμνονται όλες οι γραμμές (να μην υπάρχουν δηλαδή πράσινα φύλλα στη λίμνη);

Μαθηματικό Υπόβαθρο

Θεωρία γράφων/γραφημάτων
Επίπεδες γραφικές παραστάσεις
Διασταυρώσεις

Μεταβιβάσιμες Δεξιότητες

Διαίσθηση για τους κόμβους και τις ακμές
Ανάλυση με τη χρήση της μεθόδου «δοκιμή και σφάλμα»



Ο Λαβύρινθος των Κουνελιών

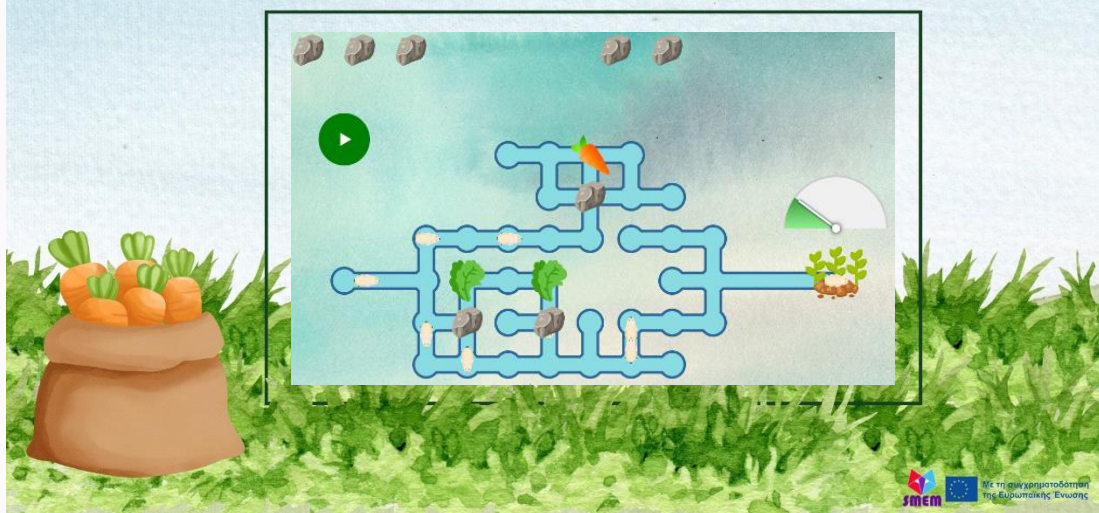
Ηλικιακή Ομάδα

3-5

Ο λαβύρινθος των κουνελιών

Οδηγήστε τα κουνέλια στη φωλιά.

Αποπροσανατολίζονται εύκολα από το φαγητό- καθοδηγήστε τα εμποδίζοντας το δρόμο τους με πέτρες. Πόσα κουνέλια μπορείτε να βοηθήσετε να φτάσουν στη φωλιά;



Απαιτούμενο Υλικό

Το ταμπλό εκτυπώνεται σε χαρτόνι ή πλαστικοποιημένο χαρτί. Tablet ή υπολογιστής.

Δραστηριότητα

Πολλά κουνέλια βρίσκονται σε ένα λαβύρινθο. Πρέπει να φτάσουν στο σπίτι τους (δηλαδή στην κουνελότρυπα). Αν βρουν φαγητό στο δρόμο τους, το γεγονός αυτό θα τους αποσπάσει την προσοχή και η απόδρασή τους θα διαρκέσει περισσότερο. Τα κουνέλια κινούνται με τυχαίο τρόπο μέσα στον λαβύρινθο, αλλά εσείς μπορείτε να μπλοκάρετε την πορεία τους τοποθετώντας έναν βράχο στα εκτεταμένα τμήματα της διαδρομής τους μέσα από τον λαβύρινθο. Βοηθήστε τα κουνέλια να φτάσουν στην κουνελότρυπά τους το συντομότερο προσπαθώντας να τα αποτρέψετε από το να βρουν το φαγητό στην πορεία τους.

Ένα καντράν θα καταμετρά πόσα κουνέλια βοηθήσατε να βρουν το σπίτι τους.

Λύση

Εμποδίστε την πρόσβαση των κουνελιών σε φαγητό, ώστε να μην αποσπάται η προσοχή τους. Μπλοκάρετε το πρώτο κομμάτι φαγητού που θα συναντήσουν στο δρόμο τους και συνεχίστε να μπλοκάρετε τους άλλους περισπασμούς που συναντούν.

Μόλις μπλοκαριστούν όλα τα κομμάτια από φαγητό, θα είστε σε θέση να βοηθήσετε τα κουνέλια να φτάσουν στο σπίτι τους γρηγορότερα, εμποδίζοντας την επιστροφή τους στην αρχική τους θέση, ώστε να μην μπορούν να επιστρέψουν στην εκκίνηση του λαβύρινθου, αλλά να κινηθούν προς την κουνελότρυπα.

Περαιτέρω Εξερεύνηση

Εάν δεν καταφέρουν όλα τα κουνέλια ν' αποδράσουν από τον λαβύρινθο, παίξτε ξανά το ίδιο παιχνίδι και προσπαθήστε να βοηθήσετε περισσότερα κουνέλια να βρουν το δρόμο για το σπίτι τους.

Προσπαθήστε να χρησιμοποιήσετε όσο το δυνατόν λιγότερες πέτρες για να ολοκληρώσετε τη δραστηριότητα.

Μαθηματικό Υπόβαθρο

Βελτιστοποίηση

Εκτέλεση οδηγιών

Χωρικός προσανατολισμός

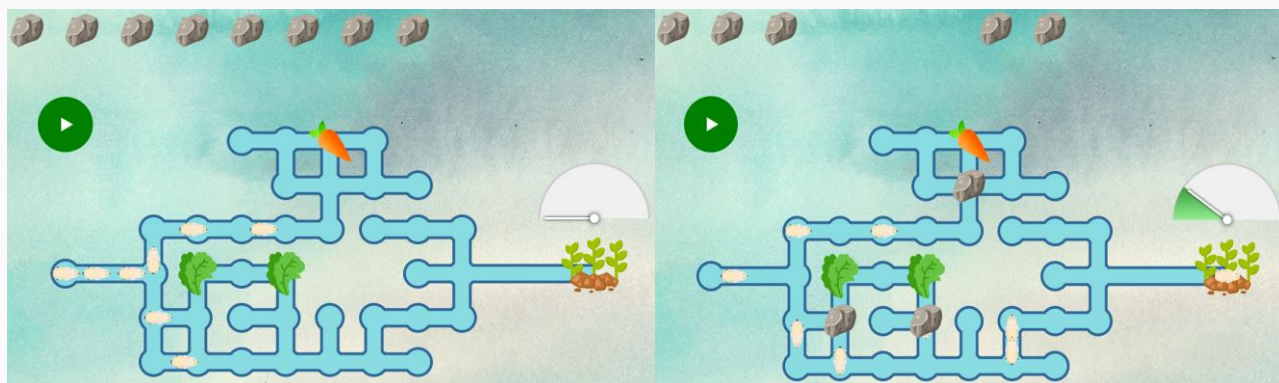
Μερική επιτυχία, ποσοστό επιτυχίας

Μεταβιβάσιμες Δεξιότητες

Λογική σχέση αίτιου και αποτελέσματος

Προσανατολισμός

Βελτίωση λύσης



Τα Πουλιά που Κελαηδούν

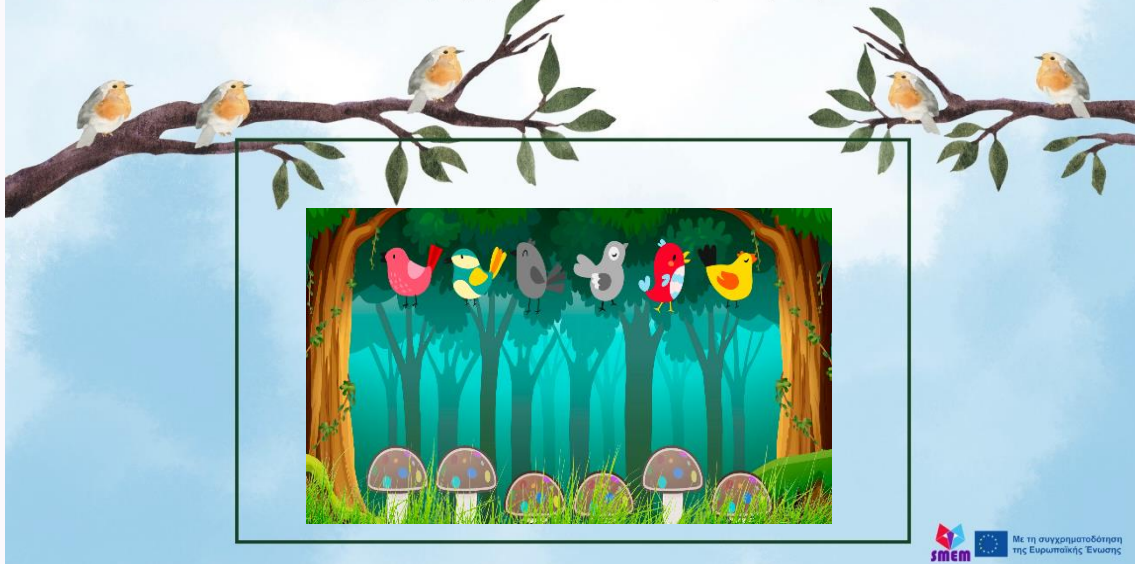
Ηλικιακή Ομάδα

3-8

Τα πουλιά που κελαηδούν

Πιέστε ένα μανιτάρι και ανακαλύψτε ποια πουλιά αρχίζουν να κελαηδούν (και ποια θα σταματήσουν να κελαηδούν).

Κάντε όλα τα πουλιά να κελαηδούν μαζί για να διευθύνετε τη δική σας συναυλία πουλιών!



Απαιτούμενο Υλικό

Το ταμπλό εκτυπώνεται σε χαρτόνι ή πλαστικοποιημένο χαρτί. Ένα tablet ή ένας υπολογιστής.

Δραστηριότητα

Η εφαρμογή εμφανίζει έξι πουλιά και έξι κουμπιά σε σχήμα μανιταριού. Οι κανόνες είναι οι ακόλουθοι:

Κάθε πουλί μπορεί να είναι είτε «ενεργοποιημένο» (να εμφανίζεται έγχρωμο, να κελαηδά) είτε «απενεργοποιημένο» (να εμφανίζεται με γκρι χρώμα, να μην κελαηδά). Αρχικά, όλα τα πουλιά είναι σιωπηλά («απενεργοποιημένα»).

Κάθε κουμπί-μανιταριού αλλάζει την κατάσταση ορισμένων πουλιών, αλλά δεν γνωρίζουμε εκ των προτέρων ποια από αυτά.

Ο στόχος είναι να ενεργοποιήσετε όλα τα πουλιά και να τα κάνετε να κελαηδήσουν, δημιουργώντας μια ωραία μουσική συγχορδία.

Μόλις λύσετε τον γρίφο, μπορείτε να φορτώσετε ξανά τη σελίδα και η εφαρμογή θα δημιουργήσει έναν νέο γρίφο. Η εφαρμογή έχει προγραμματιστεί ώστε να παραδίδει ένα γρίφο που μπορεί να επιλυθεί.

Λύση

Υπάρχουν μερικές παρατηρήσεις οι οποίες διευκολύνουν την επίλυση του γρίφου:

- * Η σειρά με την οποία πατάτε τα κουμπιά-μανιτάρια δεν έχει σημασία, κι αν πιέσετε ένα μανιτάρι δύο φορές, δεν θα υπάρξει καμιά αντίδραση.
- * Φτιάξτε ένα τραπέζι: έξι σειρές (μανιτάρια) και έξι στήλες (πουλιά). Για κάθε σειρά (μανιτάρι), σημειώστε τα πουλιά που αρχίζουν να κελαηδούν. Για να βρείτε μια λύση,

πρέπει να επιλέξετε μερικά από τα μανιτάρια με τέτοιο τρόπο ώστε στον πίνακά σας, για κάθε στήλη, να υπάρχει ένας μονός αριθμός σημείων.

Περαιτέρω Εξερεύνηση

Μόλις βρείτε μια λύση (που σημαίνει ότι όλα τα πουλιά θα κελαηδούν), προσπαθήστε να βρείτε έναν τρόπο να επιστρέψετε στην αρχική κατάσταση πατώντας τα κουμπιά-μανιτάρια.

Προκαλέστε τους φίλους σας να βρουν μια συγκεκριμένη διάταξη των πουλιών (για παράδειγμα: «μόνο το δεύτερο και το τρίτο πουλί να κελαηδούν» ή οποιαδήποτε άλλη διάταξη επιθυμείτε).

Μαθηματικό Υπόβαθρο

Δυαδικές καταστάσεις

Πίνακες

Μεταβιβάσιμες Δεξιότητες

Ανάλυση με τη χρήση της μεθόδου «δοκιμή και σφάλμα»

Παρατήρηση

Εξάσκηση μνήμης

Λογική σχέσης αίτιου και αποτελέσματος



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 (ΕΑΣΕΑ). Ούτε η Ευρωπαϊκή Ένωση, αλλά ούτε και ο ΕΑΣΕΑ μπορούν να θεωρηθούν υπεύθυνοι 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