

«Ανακαλύπτω τη συμμετρία γύρω μου»

Ευαγγέλου Ευθυμία¹, Ταξίδης Χρήστος²

¹ Δασκάλα, 3^ο ΠΠΔΣ Ευόσμου

efievaggelou@gmail.com

² Δάσκαλος, Διευθυντής 3^{ου} ΠΠΔΣ Ευόσμου

xristosaigaiou@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρέμβαση «Ανακαλύπτω τη συμμετρία γύρω μου» έχει τη δομή ενός διδακτικού σεναρίου διάρκειας 2 ωρών για τα μαθηματικά της Β' δημοτικού και την έννοια της συμμετρίας. Εστιάζει στην κατανόηση της έννοιας, τη διάκριση και τη δημιουργία συμμετρικών σχημάτων και την εύρεση και χρήση του άξονα συμμετρίας. Είναι συμβατή με τους στόχους και τη φιλοσοφία των ΑΠΣ και ΔΕΠΠΣ και μπορεί να αξιοποιηθεί και σε άλλες τάξεις ή σε άλλα γνωστικά αντικείμενα σε διάφορα στάδια της διδακτικής διαδικασίας. Στο εργαστήριο Πληροφορικής του σχολείου, οι μαθητές εργάζονται εταιρικά και σε ομάδες και με τη βοήθεια φύλλων εργασίας και τη χρήση συμβατικού και ψηφιακού υλικού εισάγονται σταδιακά στην έννοια της συμμετρίας. Μέσα από δραστηριότητες που αξιοποιούν τις δυνατότητες που προσφέρουν οι ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία (λογισμικά εκπαιδευτικά, γενικής χρήσης, έκφρασης, ανάπτυξης δημιουργικότητας, διαδικτυακά παιχνίδια, ιστότοπους, κοινωνικά δίκτυα) οι μαθητές παρατηρούν, προβληματίζονται, συζητούν, συνεργάζονται, δημιουργούν, αξιολογούν και αξιολογούνται και οικοδομούν τη νέα γνώση αβίαστα και με παιγνιώδη μορφή.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Διδακτικό σενάριο μαθηματικά, συμμετρία

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η συμμετρία είναι βασική έννοια της Γεωμετρίας και παίζει σημαντικό ρόλο στην επίλυση γεωμετρικών προβλημάτων (Leikin, Berman, & Zaslavsky, 2000). Υπάρχει παντού γύρω μας, στη φύση στην καθημερινή ζωή, σε αντικείμενα που κατασκευάζει ο άνθρωπος. Εμφανίζεται σε τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας όπως η αρχιτεκτονική, η ζωγραφική, η γλυπτική, ο σχεδιασμός αντικειμένων καθημερινής χρήσης.

Η διδασκαλία της έννοιας σύμφωνα με το ΑΠΣ και ΔΕΠΠΣ προβλέπεται για όλες τις τάξεις του δημοτικού σχολείου, ενώ στα μαθηματικά της Ε' τάξης προτείνεται διαθεματικό σχέδιο εργασίας με τίτλο «Η συμμετρία στη ζωή μας» (Σκόδρας, Τριανταφυλλίδης, & Μαρκόπουλος, 2011).

Αν και η επαφή των μαθητών με την έννοια της συμμετρίας επαναλαμβάνεται σε όλες τις τάξεις του Δημοτικού οι μαθητές φαίνεται να δυσκολεύονται στην κατανόηση της. Με τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές στις έννοιες της αξονικής συμμετρίας και του άξονα συμμετρίας ασχολήθηκαν πολλοί ερευνητές (Markopoulos, Panagiota Koroulos, & Potari, 2008; Son, 2006; Γαγάτσης & Γαλλής, 1989). Στις έρευνες

των Τσελεπίδη και Μαρκόπουλου (2005), φάνηκε ότι οι μαθητές έχουν λανθασμένες αντιλήψεις για τους άξονες συμμετρίας ορθογωνίων και τετραγώνων.

Ο βαθμός ευκολίας στην ανίχνευση του άξονα συμμετρίας ενός σχήματος τείνει να αυξάνεται όταν το υπό εξέταση σχήμα συνοδεύεται ή περικλείεται από άλλα σχήματα που έχουν την ίδια διεύθυνση άξονα συμμετρίας (Palmer, 1985).

Έρευνα των Μαστρογιάννη και Κορδάκη (2007) σε ένα μικρό δείγμα μαθητών της Δ' τάξης έδειξε πως οι μαθητές δυσκολεύονται να εντοπίζουν τους άξονες συμμετρίας που δεν είναι κατακόρυφοι και οριζόντιοι και πως η πλειονότητα των μαθητών κρίνει μόνο από τα περιγράμματα αν ένα σχήμα είναι συμμετρικό αγνοώντας τη χρωματική διαφοροποίηση όπου υπάρχει.

Η ανθρώπινη αντίληψη οπτικής συμμετρίας διαφοροποιείται από την αντίληψη χρωμάτων, καθώς ερεθίσματα με χρώμα απαιτούν επιπλέον επένδυση προσοχής και επιβράδυνση στον χρόνο αντίδρασης (Morales & Pashler, 1999). Αντίθετα, φαίνεται ότι η φωτεινότητα άσπρων και μαύρων σημείων σε σχέση με γκρίζο φόντο (και όχι το χρώμα), επηρεάζει την ευκολία αντίληψης συμμετρίας (Zhang & Gerbino, 1992). Παθολογική παρουσίαση καθρεπτισμών γραμμάτων εμφανίζεται σε παιδιά με δυσλεξία, τα οποία κατά την παραγωγή γραπτού λόγου κάνουν συστηματικά αντιστροφές γραμμάτων ή συλλαβών (Κάκουρος & Μανιαδάκη, 2005). Ασθενείς με αμβλυωπία αδυνατούν να αντιληφθούν την κατοπτρική συμμετρία (Levi & Saarinen, 2004).

Η γνώση των παιδιών σχολικής ηλικίας και η επίδοσή τους ποικίλλει σε διαφορετικού τύπου και βαθμού δυσκολίας έργα, τα οποία εξετάζουν οπτική συμμετρία (Ξυστούρη, 2007).

Στην προσπάθεια μας να αμβλύνουμε τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές στην κατανόηση της έννοιας της συμμετρίας διαμορφώσαμε ένα ομαδοσυνεργατικό και εποικοδομητικό μαθησιακό περιβάλλον χρησιμοποιώντας εκπαιδευτικό λογισμικό, και εκπαιδευτικά παιχνίδια στον υπολογιστή.

Προσπαθήσαμε να διαμορφώσουμε ένα διδακτικό μοντέλο που προκαλεί το ενδιαφέρον των μικρών μαθητών, οι οποίοι μέσα από μια σειρά δραστηριότητες οικοδομούν μόνοι τους τη νέα γνώση. Σε αντίθεση με το παραδοσιακό δασκαλοκεντρικό μοντέλο οι μαθητές που συμμετείχαν εργάστηκαν σε ομάδες χρησιμοποιώντας τόσο τον υπολογιστή όσο και χειραπτικά υλικά.

Στην εργασία αυτή περιγράφεται η διδακτική πρόταση και τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την εφαρμογή της.

ΑΞΟΝΕΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

- 1. Τίτλος διδακτικού σεναρίου:** «Ανακαλύπτω τη συμμετρία γύρω μου»
- 2. Εκτιμώμενη διάρκεια διδακτικού σεναρίου:** 3 διδακτικές ώρες
- 3. Ένταξη του διδακτικού σεναρίου στο πρόγραμμα σπουδών/προαπαιτούμενες γνώσεις**

Εμπλεκόμενες γνωστικές περιοχές

Η διδακτική παρέμβαση αφορά στο μάθημα των μαθηματικών Β' δημοτικού, στο Κεφάλαιο 8 του Α' τεύχους με τίτλο «Ανακαλύπτω τη συμμετρία γύρω μου» και εστιάζει στην κατανόηση και εμπέδωση της έννοιας της συμμετρίας, την

αναγνώριση και τη δημιουργία συμμετρικών σχημάτων και την εύρεση και χρήση του άξονα συμμετρίας.

Η διδακτική παρέμβαση ακολουθεί απόλυτα το Αναλυτικό Πρόγραμμα, καθώς πρόκειται για σχέδιο εργασίας που σχεδιάστηκε προκειμένου να αξιοποιηθούν οι ΤΠΕ στα πλαίσια της επίτευξης των στόχων όπως αυτοί ορίζονται στο Αναλυτικό Πρόγραμμα του μαθήματος των Μαθηματικών της Β' Δημοτικού (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2011).

Είναι συμβατή με τους στόχους και τη φιλοσοφία των Νέων Προγραμμάτων Σπουδών και συγκεκριμένα με τη θεματική ενότητα « Χώρος και Γεωμετρία» και εξυπηρετεί ορισμένα από τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα των βασικών θεμάτων της: Χώρος, Γεωμετρικά Σχήματα, Μετασχηματισμοί, Οπτικοποίηση.

Προσ απαιτούμενες γνώσεις των μαθητών

Για την υλοποίηση του διδακτικού σεναρίου οι μαθητές/τριες πρέπει να:

- Έχουν την ικανότητα να χαράζουν ευθύγραμμα τμήματα.
- Κατέχουν την έννοια του μισού, του ολόκληρου και του διπλάσιου.
- Συνεργάζονται σε ομάδες
- Είναι εξοικειωμένοι με τις βασικές λειτουργίες στη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή

Πρότερες γνώσεις και εναλλακτικές αντιλήψεις των μαθητών

Οι μαθητές στα Μαθηματικά της Α τάξης έχουν έρθει σε επαφή με την έννοια της συμμετρίας. Στο κεφάλαιο 56 έμαθαν να ελέγχουν τη συμμετρία με το δίπλωμα χαρτιού. Χρησιμοποίησαν τους όρους «συμμετρικό με...», ενώ για τον άξονα συμμετρίας έμαθαν να χρησιμοποιούν τον όρο «γραμμή που χωρίζει στη μέση». Τα παιδιά έμαθαν να συμπληρώνουν τα χρώματα σε συμμετρικά σχήματα. Στο τέλος περνώντας στο επίπεδο του αφηρημένου ασκήθηκαν στη διάκριση συμμετρικών σχημάτων χρησιμοποιώντας τη φαντασία τους.

Οι γνώσεις και αντιλήψεις τους προέρχονται ακόμη από τη διαχείριση φυσικών και τεχνητών αντικειμένων στην καθημερινή τους ζωή. Άλλωστε ο κόσμος που τα περιβάλλει είναι γεμάτος από σχέδια συμμετρικά και επαναλαμβανόμενα στο χώρο και στο χρόνο. Το ίδιο τους το σώμα και η εικόνα τους στον καθρέφτη είναι η βασικότερη επαφή με την έννοια της συμμετρίας.

4. Σκοποί και στόχοι του διδακτικού σεναρίου

Η διδακτική πρόταση εστιάζει στην κατανόηση και εμπέδωση της έννοιας της συμμετρίας, την αναγνώριση και τη δημιουργία συμμετρικών σχημάτων και την εύρεση και χρήση του άξονα συμμετρίας.

Ως προς το γνωστικό αντικείμενο

- Στο τέλος της εφαρμογής του εκπαιδευτικού σεναρίου οι μαθητές/τριες να έχουν καταστεί ικανοί να:
 - Διακρίνουν αν ένα σχήμα είναι συμμετρικό ή όχι.
 - Εντοπίζουν και χαράζουν τους άξονες συμμετρίας.
 - Αναγνωρίζουν γεωμετρικά σχήματα με παραπάνω από έναν άξονα συμμετρίας.
 - Δημιουργούν συμμετρικά σχέδια με δοσμένο άξονα συμμετρίας.

Ως προς τη διαδικασία μάθησης.

Οι μαθητές αναμένεται να:

- Διατυπώνουν υποθέσεις, πειραματίζονται και ελέγχουν την ορθότητά τους
- Συνεργάζονται μεταξύ τους για την επίλυση προβλημάτων και την επίτευξη κοινού

στόχου αναπτύσσοντας προσωπική και συλλογική ευθύνη ως μέλη μιας ομάδας.

- Αναπτύσσουν δεξιότητες επικοινωνίας
 - Αναπτύσσουν τη φαντασία και τη δημιουργικότητά τους
- Σε σχέση με της Τεχνολογίες της Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ)

Οι μαθητές αναμένεται να:

- Μπορούν με τη χρήση εκπαιδευτικών λογισμικών να κατασκευάζουν συμμετρικά σχέδια
- Εκφράζονται καλλιτεχνικά και δημιουργικά χρησιμοποιώντας κατάλληλα λογισμικά

5. Οργάνωση της τάξης - Διδακτικό συμβόλαιο-Χρήση Η.Υ. και γενικά ψηφιακών μέσων για το διδακτικό σενάριο

Οργάνωση τάξης-Διδακτικό Συμβόλαιο

Το μάθημα πραγματοποιείται στο εργαστήριο Η/Υ όπου διατίθενται 12 υπολογιστές σε δίκτυο και πρόσβαση στο διαδίκτυο, ενώ το τμήμα αποτελούν 23 μαθητές. Οι μαθητές μοιράζονται ανά δύο σε κάθε υπολογιστή. Οι υπολογιστές είναι τοποθετημένοι περιμετρικά του εργαστηρίου, και έχουν εγκατασταθεί σε αυτούς όλα τα απαραίτητα λογισμικά.

Στο ωρολόγιο πρόγραμμα, 1 ώρα την εβδομάδα, τα παιδιά διδάσκονται τις βασικές αρχές χρήσης του υπολογιστή από καθηγητή Πληροφορικής. Τα παιδιά είναι σε μεγάλο βαθμό εξοικειωμένα με τον Η/Υ. Τα λογισμικά που επιλέχθηκαν για να αξιοποιηθούν δεν απαιτούν εξειδικευμένες γνώσεις παρά μόνο στοιχειώδη ψηφιακό εγγραμματισμό.

Υλικοτεχνική υποδομή

Το μάθημα πραγματοποιείται στο εργαστήριο πληροφορικής. Στο εργαστήριο Η/Υ της σχολικής μονάδας υπάρχουν 12 υπολογιστές, βιντεοπροβολέας, εκτυπωτής και πίνακας μαρκαδόρου. Στην επιφάνεια εργασίας όλων των υπολογιστών υπάρχει έγγραφο του word με το όνομα «Συμμετρία» όπου υπάρχουν όλοι οι σύνδεσμοι που θα χρησιμοποιηθούν στην πορεία της διδασκαλίας.

Διδακτικό υλικό

Χρησιμοποιούνται:

- Το κοινωνικό δίκτυο για αναπαραγωγή video / μουσικής
<http://youtu.be/BaXjWXXwQTK>
- Το online εκπαιδευτικό παιχνίδι
<http://www.topmarks.co.uk/Flash.aspx?f=Symmetry>
- Παρουσίαση στον ιστότοπο του Ιδρύματος Μποδοσάκη
<http://www.blod.gr/lectures/Pages/viewlecture.aspx?LectureID=741>
- Το Games website <http://www.poissonrouge.com>
- Το λογισμικό έκφρασης και ανάπτυξης δημιουργικότητας Tuxpaint
<http://tuxpaint.org> (Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί το η διαδικτυακή εφαρμογή <http://www.mathsisfun.com/geometry/symmetry-artist.html>)

- Το λογισμικό γενικής χρήσης και εννοιολογικής χαρτογράφησης www.inspiration.com/Kidspiration
- Φύλλα εργασίας

6. Περιγραφή και αιτιολόγηση του διδακτικού σεναρίου

A. Θεωρητικό Πλαίσιο

Οι στάσεις και τα συναισθήματα που διαμορφώνουν οι μαθητές για τα μαθηματικά επηρεάζουν καθοριστικά την όλη διαδικασία διδασκαλίας-μάθησης (Zaslavsky, 1994). Ένα από τα πιο συνηθισμένα συναισθήματα των μαθητών, το οποίο επιδρά αρνητικά στις επιδόσεις τους, είναι η μαθηματικοφοβία, δηλαδή η δυσφορία, η ένταση, η ανησυχία, το άγχος και τελικά ο φόβος που νιώθουν τα παιδιά όταν ασχολούνται με το μαθηματικό αντικείμενο (Tobias, 2001). Όπως προκύπτει από σχετικές έρευνες (Greenwood, 1984) στη διδακτική των μαθηματικών, ο παράγοντας που βαρύνει περισσότερο στη δημιουργία ή την αποτροπή του φαινομένου αυτού, είναι η διδακτική προσέγγιση που ακολουθεί ο δάσκαλος μέσα στην τάξη.

Στόχος της διδακτικής μας πρότασης είναι ένα υποστηρικτικό περιβάλλον, η αλλαγή, η πολυμορφία, η δημιουργικότητα στον τρόπο διδασκαλίας των μαθηματικών στη Β' τάξη του Δημοτικού. Επιδίωξη να καταστεί η διδασκαλία μαθητοκεντρική, ενεργητική, βιωματική, δημοκρατική, συνεργατική και προκλητική, στοιχεία που καθιστούν μια διδασκαλία καλή πρακτική (Zemelman, Daniels, & Hyde, 2005).

Η Γεωμετρία αποτελεί ένα σημαντικό κεφάλαιο των Μαθηματικών. Η σημασία της διδασκαλίας της συνδέεται τόσο με τη χρησιμότητά της στην καθημερινή ζωή όσο και στα Μαθηματικά ή στις άλλες επιστήμες. Ένα πλήθος από χωρικές και γεωμετρικές γνώσεις είναι απαραίτητες για την αντίληψη καθημερινών καταστάσεων και προβλημάτων και πολλές δράσεις του ατόμου στηρίζονται σε αυτές.

Ο χωρικός συλλογισμός είναι η διαδικασία με τη βοήθεια της οποίας σχηματίζουμε ιδέες για τις ιδιότητες και σχέσεις στο χώρο, τις αποδίδουμε με πραγματικές και νοερές εικόνες, τις διαχειριζόμαστε για την αντιμετώπιση πραγματικών ή θεωρητικών καταστάσεων. Περιλαμβάνει την αντίληψη, κατανόηση και παράσταση θέσεων, αμοιβαίων σχέσεων, διευθύνσεων και διαδρομών μέσα στο χώρο όπως και γενικότερα τη διαχείριση κάθε χωρικής πληροφορίας και των μετασχηματισμών της. Ο γεωμετρικός συλλογισμός αφορά την οργάνωση και επεξεργασία του χώρου.

Η ανάπτυξη τόσο του χωρικού όσο και του γεωμετρικού συλλογισμού συνδέονται στενά με την οπτικοποίηση ή οπτικοποιημένη σκέψη (μια σκέψη δηλαδή μέσω οπτικών εικόνων) (Gutierrez, 1996).

Το ίδιο το αντικείμενο -η συμμετρία- ως τρόπος σκέψης αποτελεί ισχυρό εργαλείο για την ανάπτυξη υψηλού επιπέδου μαθηματικής σκέψης στα πλαίσια της αποτελεσματικής επίλυσης προβλημάτων (Zaslavsky, 1994).

Δεν είναι τυχαίο πως τα τεστ νοημοσύνης έχουν συχνά στοιχεία αντίληψης χώρου.

Διδακτικές στρατηγικές για τη διδασκαλία του γνωστικού αντικείμενου

Η συγκεκριμένη διδακτική προσέγγιση στηρίζεται στον κονστрукτιβισμό και στις βασικές αρχές της σύγχρονης διδακτικής των μαθηματικών. Στοχεύει στην

καλλιέργεια της Δημιουργικής, Αναστοχαστικής και Κριτικής σκέψης μέσα από μια ποικιλία δραστηριοτήτων. Είναι σύμφωνη με τις σύγχρονες παιδαγωγικές θεωρίες- προωθεί την κοινωνική αλληλεπίδραση, τη συνεργατικότητα, την αυτενέργεια.

Επιδιώκει τη διαμόρφωση θετικής στάσης απέναντι στα μαθηματικά, εκτιμώντας την κοινωνική και την αισθητική τους προοπτική αλλά και το ρόλο τους στην ανάπτυξη του ανθρώπινου πολιτισμού. Στόχος να αντιληφθεί ο μαθητής πως «οι μαθηματικές έννοιες, οι δομές και οι ιδέες έχουν εφευρεθεί ως εργαλεία για να οργανώσουν τα φαινόμενα του φυσικού, κοινωνικού και πνευματικού κόσμου» (Freudenthal, 1983)

Αρκετές φορές τα παιδιά μέσω συζητήσεων ήρθαν σε γνωστική σύγκρουση με πρότερες γνώσεις ή στάσεις ζωής. Στο *Mathematics Matters Report*, (NCETM 2008) αναφέρεται ότι η διδασκαλία είναι περισσότερο αποτελεσματική όταν βασίζεται στην υπάρχουσα γνώση των μαθητών και εκθέτει και αναλύει κοινές παρανοήσεις.

Η εκπαιδευτικός ακολουθεί αυτόν που προτείνεται ως ο αποδοτικότερος τρόπος διδασκαλίας της έννοιας της συμμετρίας: Συζήτηση πάνω σε σχήματα με άξονα συμμετρίας -ιδιότητες σχημάτων με άξονα συμμετρίας - Ορισμός συμμετρίας -Κατασκευές συμμετρικών σχημάτων (Αγγέλου, 2008).

Η πορεία που ακολουθείται διδακτικά είναι μια σύνδεση μεταξύ οπτικού, λεκτικού και αφηρημένου. Η εκπαιδευτικός επιδιώκει να αναπτύξει την οπτική ευλυγισία και τις νοερές επεξεργασίες των μαθητών. Προτείνει δράσεις με παρατήρηση και αναγνώριση μετασχηματισμών όπως και πρόβλεψη. Οι αναλύσεις και συνθέσεις σχημάτων σε άλλα σχήματα και η αξιοποίηση των μετασχηματισμών αναπτύσσουν μια ευλυγισία στην προσέγγιση γεωμετρικών ιδιοτήτων και σχέσεων.

Η συγκεκριμένη διδακτική πρόταση αλλάζει τη σχέση μαθητή – δασκάλου. Ο δάσκαλος είναι καθοδηγητής και συντονιστής στην προσπάθεια κατάκτησης της γνώσης. Κατά τη διαδικασία ενασχόλησης των παιδιών με τις δραστηριότητες εφαρμόζεται η εταιρική μέθοδος, η εργασία σε ομάδες και η διαλογική συζήτηση, μεταξύ των μαθητών/τριών και της δασκάλας αλλά κυρίως των μαθητών/τριών μεταξύ τους. Ο Bruner αναγνώρισε πως η μάθηση στα περισσότερα περιβάλλοντα είναι μια επικοινωνιακή δραστηριότητα. Η εργασία σε ζευγάρια και ομάδες, προωθεί την κοινωνική αλληλεπίδραση και τη συνεργατικότητα που με τη σειρά τους παίζουν καθοριστικό ρόλο στον τρόπο που τα παιδιά μαθαίνουν (Bruner,1986). Παράλληλα με την από κοινού αντιμετώπιση προβλημάτων, αναπτύσσονται οι κοινωνικές σχέσεις των μαθητών διαμορφώνεται ένα ευνοϊκό συναισθηματικό κλίμα και αναπτύσσεται αμοιβαία εμπιστοσύνη.

B. Περιγραφή δραστηριοτήτων σεναρίου

✓ **Αφόρμηση** (Διαθέσιμος χρόνος: 5 λεπτά)

Οι μαθητές στην ολομέλεια παρακολουθούν στο βιντεοπρόβολα εικόνες της φύσης που συγκέντρωσαν οι ίδιοι για ένα project σχετικό με τις εποχές και τους μήνες. Η δασκάλα της τάξης επικεντρώνει την προσοχή τους σε δύο εικόνες όπου το τοπίο αντανάκλαται στα νερά μιας λίμνης. Ζητά από τους μαθητές να παρατηρήσουν προσεκτικά τις εικόνες και να τις περιγράψουν.

Ακολουθεί συζήτηση στην ολομέλεια πάνω στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους (καθρεφτισμός, ομοιότητες εικόνας-ειδώλου, τα όρια μεταξύ τους).

✓ **Έλεγχος προαπαιτούμενων γνώσεων** (Διαθέσιμος χρόνος: 10 λεπτά)

Προβάλλεται στον βιντεοπροβολέα ένα λεπτό (2'-3') του φιλμ Nature by Numbers - By Cristobal Vila - A display of the Fibonacci Sequence/Spiral <http://youtu.be/BaXjWXXwQTK> που επικεντρώνει την προσοχή στη συμμετρία σε στοιχεία της φύσης και ελκύει το ενδιαφέρον των μαθητών. Συζητάμε για τη λιβελούλα και την κατασκευή του σώματός της (ανίχνευση έννοιας συμμετρίας). Οι μαθητές ανακαλούν και χρησιμοποιούν τους όρους "συμμετρικό με...", συμμετρία για να περιγράψουν το σώμα του εντόμου.

Δίνουμε στα ζευγάρια των μαθητών μια εικόνα λιβελούλας (Φύλλο εργασίας 1) τυπωμένη σε διαφάνεια και ζητάμε από τα παιδιά να την κόψουν στη μέση ώστε όταν βάλουν το ένα κομμάτι πάνω στο άλλο τα μέρη να ταυτίζονται. Ακολουθεί συζήτηση για τον τρόπο που επέλεξαν να το κόψουν, για το αν θα μπορούσαν να το κόψουν διαφορετικά (ανίχνευση άξονα συμμετρίας) και εκμεταλλευόμαστε τα λάθη των παιδιών για να περάσουμε στην εισαγωγή της νέας γνώσης.

✓ **Διάκριση συμμετρικών σχημάτων με τη χρήση άξονα συμμετρίας** (Διαθέσιμος χρόνος: 10 λεπτά)

Στο έγγραφο του word με την ονομασία «Συμμετρία» ανοίγουν το online παιχνίδι με όνομα «Άννα». Καλούνται τα μισά ζεύγη να διακρίνουν συμμετρικά ή όχι σχήματα και τα υπόλοιπα εικόνες (<http://www.topmarks.co.uk/Flash.aspx?f=Symmetry>).

✓ **Γνωριμία με αντικείμενα και σχέδια που έχουν άξονες συμμετρίας, εντοπισμός συμμετρίας σε όλο το φάσμα της καθημερινότητας, προβληματισμός, αποσαφήνιση της έννοιας.** (Διαθέσιμος χρόνος: 20 λεπτά)

Τα ζευγάρια των μαθητών προτείνουν αντικείμενα τα οποία μπορούμε να χωρίσουμε στα δύο με τη χρήση άξονα συμμετρίας. Για κάθε πρόταση των παιδιών γίνεται συζήτηση και διαπραγμάτευση μέσα στην τάξη ώστε να αρθούν τυχόν παρανοήσεις και να διευκρινιστούν απλές έννοιες που αφορούν τη συμμετρία.

Προβάλλεται στο βιντεοπροβολέα η παρουσίαση της Σώτης Τριανταφύλλου <http://www.blod.gr/lectures/Pages/viewlecture.aspx?LectureID=741>

ΣΥΜΜΕΤΡΙΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΗ (μια αναδρομή στην ιστορία της ανθρωπότητας τόσο μέσα από την ιστορία της τέχνης όσο κι από την παράλληλη ιστορία της επιστήμης). Υπάρχει η δυνατότητα προβολής των διαφανειών της παρουσίασης. Η δασκάλα επιλέγει και προβάλλει όσες εξυπηρετούν τους στόχους. Γίνεται συζήτηση στην ολομέλεια και ακολουθούν παρατηρήσεις των παιδιών για τη συμμετρία και την αρμονία στη ζωή και στην αναπαράσταση του κόσμου.

Στις διαφάνειες υπάρχουν ακόμη εικόνες προσώπων ή αντικειμένων που δεν ακολουθούνε τους κανόνες της συμμετρίας. Τα παιδιά εκφράζουν την αίσθηση και τις εντυπώσεις που η έλλειψη συμμετρίας, όπου θεωρείται δεδομένη, τους προκαλεί. Αντιλαμβάνονται τη σημαντικότητα της συμμετρίας στη ζωή μας, αφού αυτό που συνήθως έχει ανάγκη εξήγησης δεν είναι η ύπαρξη και η διατήρηση της συμμετρίας, που αναμένεται, αλλά το λεγόμενο σπάσιμο της

συμμετρίας. (Η προτίμηση των ανθρώπων για συμμετρικά σχέδια αναφέρεται ήδη από τον Αριστοτέλη στο έργο του 'Μετά τα Φυσικά')

✓ **Εξάσκηση στην ιδιαιτερότητα των συμμετρικών σχεδίων, καλλιέργεια οπτικοποιημένης σκέψης και ενίσχυση της αντίληψης πως στη συμμετρία δεν πρέπει να υπάρχει χρωματική διαφοροποίηση** (Διαθέσιμος χρόνος: 10 λεπτά)

Οι μαθητές καλούνται να ανοίξουν στην επιφάνεια εργασίας το έγγραφο του word «Συμμετρία» και να πατήσουν στο σύνδεσμο πλάι στη φράση «Το κόκκινο ψάρι» (<http://www.poissonrouge.com>). Τα παιδιά αποκτούν πρόσβαση στο on line λογισμικό. Εργάζονται ανά ζεύγη. Επιλέγουν τα χρωματιστά μολύβια και βάφουν συμμετρικά εικόνες. Τα ζευγάρια συζητούν για το ολοκληρωμένο αποτέλεσμα και κατά πόσο η επιλογή των χρωμάτων επηρεάζει την αντίληψη και διάκριση του σχεδίου ως συμμετρικό.

✓ **Εξάσκηση στην εύρεση των αξόνων συμμετρίας και στη διαπίστωση πως κάποια σχήματα έχουν περισσότερους από έναν, δημιουργικότητα, ανάπτυξη φαντασίας** (Διαθέσιμος χρόνος: 15 λεπτά)

Οι μαθητές σε ζεύγη καλούνται να επιλέξουν το εικονίδιο «Πιγκουίνος» από την επιφάνεια εργασίας που τους δίνει πρόσβαση στο Tuxpaint (<http://tuxpaint.org>), να επιλέξουν τις σφραγίδες και με τη χρήση του καθρέφτη να δημιουργήσουν αντανακλάσεις και να χαράξουν τον άξονα συμμετρίας. Έπειτα με τα μαγικά και το καλειδοσκόπιο να δημιουργήσουν, παίζοντας, συμμετρικά σχέδια. Με τη βοήθεια της εκπαιδευτικού τα εκτυπώνουν και τα διπλώνουν στον άξονα συμμετρίας τους. (Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί το online <http://www.mathsisfun.com/geometry/symmetry-artist.html> που παρέχει την επιπλέον δυνατότητα επιλογής οριζόντιου, κάθετου και διαγώνιου άξονα συμμετρίας)

Τα έργα θα κολληθούν σε χαρτί του μέτρου δημιουργώντας το πάτσγουορκ της συμμετρίας που θα στολίσει τον τοίχο της τάξης ή μπορούν να εκτεθούν στο χώρο του σχολείου, συνοδευόμενα από ένα κείμενο που θα συντάξουν τα παιδιά με θέμα τη συμμετρία – η παρουσίασή τους στους άλλους μαθητές δίνει στα παιδιά ικανοποίηση και κίνητρο για πιο ενεργή συμμετοχή.

✓ **Αναζήτηση ιδιοτήτων και σχέσεων, εφαρμογή νέας γνώσης, αυτό/ετεροαξιολόγηση, αναστοχασμός** (Διαθέσιμος χρόνος: 15 λεπτά)

Οι μαθητές/τριες χωρίζονται σε πέντε ομάδες των τεσσάρων και μία των τριών. Έπειτα η εκπαιδευτικός δίνει σε κάθε ομάδα τέσσερα κεφαλαία γράμματα του αλφαβήτου (Φύλλο Εργασίας 2) και καλεί τις ομάδες να αποφασίσουν ποια από αυτά είναι ή όχι συμμετρικά και να χαράξουν τους άξονες συμμετρίας όπου υπάρχουν. Στο τέλος κάθε ομάδα παρουσιάζει τα αποτελέσματά της στην ολομέλεια εξηγώντας τα κριτήρια επιλογής. Οι υπόλοιπες ομάδες εκφράζουν τη δική τους άποψη και διορθώνουν ή συμπληρώνουν τα αποτελέσματα.

✓ **Δράσεις με παρατήρηση, αναγνώριση μετασχηματισμών και πρόβλεψη** (Διαθέσιμος χρόνος: 20 λεπτά)

Οι μαθητές σε ζευγάρια καλούνται να επιλέξουν στον υπολογιστή το εικονίδιο «Αστέρι» από την επιφάνεια εργασίας ώστε να μπουν στο www.inspiration.com/Kidspiration → Math → Math Activities → Symmetry. Εκεί συμπληρώνουν συμμετρικά σχέδια με δοσμένο άξονα συμμετρίας, μετατοπίζοντας γεωμετρικά σχήματα ώστε να βρουν την κατάλληλη οπτική γωνία. Έπειτα συνδέουν το οπτικό με το λεκτικό διατυπώνοντας απλά τις

ιδιότητες της συμμετρίας στο καθορισμένο πλαίσιο. Στην επόμενη δραστηριότητα καλούνται να δημιουργήσουν μόνα τους συμμετρικά σχέδια χρησιμοποιώντας γεωμετρικά σχήματα και χαράζοντας τον άξονα συμμετρίας

✓ **Επέκταση της νέας γνώσης** (Διαθέσιμος χρόνος: 25 λεπτά)

Χαρτοδιπλωτική. Τα παιδιά σε δυάδες, κατασκευάζουν με κόλλα Α4 χάρτινα αεροπλανάκια. Τα πετούν και παρατηρούν ότι την καλύτερη πορεία εκτελεί το αεροπλανάκι που τα φτερά του είναι συμμετρικά. Τα παιδιά στη συνέχεια συζητούν για την εφαρμογή της συμμετρίας στην κατασκευή αεροπλάνων.

Δημιουργούν έργα τέχνης με συμμετρία: Διπλώνουν στη μέση μία κόλλα Α4, κάνουν με τέμπρες μια ζωγραφιά στο ένα μισό, διπλώνουν ξανά το χαρτί και το πιέζουν. Ανοίγοντας το έχουν δημιουργήσει ένα δικό τους μοναδικό συμμετρικό σχέδιο. Τα παιδιά συζητάνε για την χρήση της συμμετρίας στη διακόσμηση, και στη ζωγραφική.

✓ **Εμπέδωση – εφαρμογή της νέας γνώσης με παιγνιώδη μορφή** (Διαθέσιμος χρόνος: 5 λεπτά)

Τέλος τα ζευγάρια, στέκονται ο ένας απέναντι από τον άλλο. Ο ένας παίρνει μία στάση και ο άλλος προσπαθεί να την καθρεφτίσει, να είναι το είδωλό του. Οι ρόλοι εναλλάσσονται.

Σε όλη τη διάρκεια που οι ομάδες εργάζονται, η εκπαιδευτικός έχει το ρόλο του συντονιστή. Θέτει στην ολομέλεια προβληματισμούς για συζήτηση και διακριτικά παρακολουθεί τη δραστηριότητα των ομάδων και παρεμβαίνει μόνο αν της ζητηθεί.

✓ **Δραστηριότητες αξιολόγησης**

Αξιολόγηση γίνεται σε όλα τα στάδια της διδασκαλίας.

Η χρήση στην τάξη διαφορετικών τεχνικών αξιολόγησης όπως οι ερωτήσεις ανοιχτού τύπου, η συζήτηση, η παρατήρηση μπορούν να βοηθήσουν στην καλύτερη αποτίμηση της επίτευξης των προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων. Με τις συζητήσεις μέσα στην τάξη ο εκπαιδευτικός μπορεί να καταλάβει καλύτερα τη σκέψη, τις στρατηγικές και την ικανότητα αιτιολόγησης του μαθητή.

Στην αρχή γίνεται διαγνωστική αξιολόγηση των προαπαιτούμενων και πρότερων γνώσεων.

Κατά τη διάρκεια γίνεται διαμορφωτική αξιολόγηση από τη δασκάλα που κινείται συνεχώς μεταξύ των υπολογιστών και παρακολουθεί την πρόοδο της ενασχόλησης και της συμμετοχής των μαθητών αλλά και από τα ίδια τα μέλη των ομάδων μεταξύ τους.

Ως τελική αξιολόγηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί κάποια από τις δραστηριότητες όπως αυτή με το αλφάβητο ή η δημιουργία συμμετρικών σχημάτων στο Kidspiration.

7. Φύλλα Εργασίας

Χρησιμοποιούνται δύο φύλλα εργασίας που παρατίθενται στο τέλος.

8. Προτάσεις για περαιτέρω δραστηριότητες-προτεινόμενες εργασίες-επέκταση

Εναλλακτικές Δραστηριότητες:

✓ Σε ζεύγη, αναζητούν, με τη χρήση μηχανής αναζήτησης <https://www.google.gr/>, εικόνες με συμμετρία, τις αποθηκεύουν και τις

εκτυπώνουν με τη βοήθεια της δασκάλας. Έπειτα τις διπλώνουν ώστε να βρουν τους άξονες συμμετρίας και να τον χαράξουν. (Εναλλακτικά οι μαθητές/τριες χωρίζονται σε πέντε ομάδες των τεσσάρων και μία των τριών. Η δασκάλα παρέχει στις ομάδες περιοδικά και τους ζητά να εντοπίσουν και να συγκεντρώσουν εικόνες με συμμετρία). Δημιουργούν με αυτές ομαδικά έργα που θα στολίσουν το χώρο του σχολείου.

✓Στο

http://www.bbc.co.uk/bitesize/ks2/maths/shape_space/symmetry/play/ta

παιδιά γίνονται ήρωες ενός παιχνιδιού. Για να πραγματοποιήσουν την αποστολή τους πρέπει να πετύχουν σε δοκιμασίες με θέμα τη συμμετρία.

✓Κόβουν τα περιγράμματα των επίπεδων γεωμετρικών σχημάτων και τα διπλώνουν με διάφορους τρόπους ώστε να βρουν περισσότερους από έναν άξονες συμμετρίας.

Μεταγνωστικές δραστηριότητες

Ένα άτομο διαθέτει μεταγνωστική ικανότητα όταν έχει συνείδηση της γνωστικής του διαδικασίας και μπορεί να ελέγχει, να ρυθμίζει και να αξιολογεί τον τρόπο σκέψης του.

Η εμπλοκή των παιδιών σε δραστηριότητες όπως του Kidspiration, του παιχνιδιού με τον καθρεφτισμό και της κατασκευής του αεροπλάνου, όπου καλούνται να δημιουργήσουν υποθέσεις, να παρατηρήσουν, να συγκρίνουν και να χρησιμοποιήσουν τα μαθηματικά σε ενδο- και εξω-μαθηματικές καταστάσεις καλλιεργεί τη μεταγνώση.

Οι μεταγνωστικές διεργασίες περιλαμβάνουν το συνειδητό έλεγχο της μάθησης, το σχεδιασμό και την επιλογή στρατηγικών, την παρακολούθηση της ανάπτυξης της γνώσης, τη διόρθωση των λαθών, την ανάλυση της αποτελεσματικότητας των στρατηγικών και την αλλαγή των στρατηγικών όταν αυτό είναι απαραίτητο.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η χρήση των νέων τεχνολογιών παρέχει ένα πολυμεσικό περιβάλλον που κεντρίζει το ενδιαφέρον και διευκολύνει την επίτευξη των στόχων. Αποτελεί ένα υποστηρικτικό εργαλείο στα χέρια του εκπαιδευτικού με την κατάλληλη χρήση του οποίου βοηθούνται οι μαθητές να αλληλεπιδράσουν και να δημιουργήσουν, μια σημαντική δυνατότητα που προσφέρει η χρήση των ΤΠΕ. Βελτιώνει τη διδακτική πράξη γεγονός που γίνεται αντιληπτό από τον ενθουσιασμό με τον οποίο τα παιδιά συμμετέχουν στο μάθημα.

Η διδασκαλία γίνεται πιο ευχάριστη, αποτελεσματική και παρέχει κίνητρα για περισσότερη εμπάθυση.

Ιδιαίτερη αξία έχουν η διαμεσολάβηση, η διαπραγμάτευση και η συνεργασία γύρω από αυτά τα ψηφιακά μαθηματικά αντικείμενα. Ενισχύεται η συλλογικότητα και καλλιεργείται η φαντασία, η δημιουργικότητα η παρατήρηση και η κριτική σκέψη. Κάθε ομάδα μπορεί να προχωρά με το δικό της ρυθμό και να επεκτείνεται με βάση τις δυνατότητες των μελών.

Παρέχεται στο μαθητή ένα δυναμικό περιβάλλον οπτικοποίησης του προβλήματος που καλείται να διερευνήσει. Στην οθόνη υπάρχει άμεση ανατροφοδότηση, πιο γρήγορος πειραματισμός και άμεση επαλήθευση.

Παράλληλα περιορίζεται η «έκθεση» των λανθασμένων κινήσεων των μαθητών, γεγονός που ενισχύει τη συμμετοχή των αδύναμων μαθητών και τονώνει την αυτοπεποίθησή τους.

Είναι μια πρακτική που μπορεί να εφαρμοστεί και σε άλλες τάξεις ή σε άλλα γνωστικά αντικείμενα (Αισθητική Αγωγή, Μαθηματικά-Γεωμετρία, Μοτίβα) σε διάφορα στάδια της διδακτικής διαδικασίας.

Σημειώνεται πως ο εκπαιδευτικός πρέπει να φροντίσει από πριν την εγκατάσταση των κατάλληλων λογισμικών και το έγγραφο με τους συνδέσμους για εύκολη πρόσβαση των μαθητών στις online εφαρμογές.

9. Βιβλιογραφία-Πηγές

Αγγέλου, Σ. (2008). *Αντιλήψεις των μαθητών για την έννοια της αξονικής συμμετρίας κατά την μετάβαση από την πρωτοβάθμια στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση*. Αδημοσίευτη διπλωματική εργασία. Ανακτήθηκε από http://www.math.uoa.gr/me/dipl/dipl_aggelou.sofia.pdf

Bruner, J. (1986). *Actual Minds, Possible Worlds*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Γαγάτσης, Α. & Γαλλής, Ε. (1989). Αντιλήψεις των μαθητών στην ορθογώνια συμμετρία. Στο *Παιδαγωγική Επιθεώρηση 1989* (11), pp. 173-207.

Freudenthal, H. (1983), *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures*. Dordrecht: D. Reidel.

Greenwood, J. (1984). Soundoff: my anxieties about math anxiety. *The Mathematics Teacher*, 77, 662-63.

Gutierrez, A. (1996). Visualization in 3-dimensional geometry: In search of a framework, *Proceedings of the 20th PME Conference 1*, 3-19

Κάκουρος, Ε., & Μανιαδάκη, Κ. (2005). *Ψυχοπαθολογία παιδιών και εφήβων: Αναπτυξιακή προσέγγιση*. Αθήνα: Εκδόσεις Τυπωθήτω.

Leikin, R., Berman, A. & Zaslavsky, O. (2000). Learning through teaching: The case of symmetry. *Mathematics Education Research Journal*, 12, pp.16-34.

Levi D.M. & Saarinen J. (2004). Perception of mirror symmetry in amblyopic vision. *Vision Research*, 44, 2475-2482.

Mathematics Matters Report, (NCETM 2008). Ανακτήθηκε από <https://www.ncetm.org.uk/>

Markopoulos, C., Panagiotopoulos, C., & Potari, D. (2008). *Prospective primary teachers' conceptions of axial symmetry*. 11th International Congress on Mathematical Education (ICME-11), Monterrey, Mexico.

Μαστρογιάννης, Α., & Κορδάκη, Μ. (2007). *Αμφίπλευρη Συμμετρία: αντιλήψεις μαθητών δημοτικού*. 2ο Συνέδριο Ένωσης Ερευνητών της Διδακτικής των Μαθηματικών. Αλεξανδρούπολη

Morales, D., & Pashler, H. (1999). No role for colour in symmetry perception. *Nature*, 399, 115 – 116.

Ξυστούρη, Ξ. (2007). *Η ικανότητα στη γεωμετρία των μετασχηματισμών, η σχέση της με ατομικές διαφορές, και η επίδραση δύο δυναμικών αλληλεπιδραστικών οπτικοποιήσεων*. Ανακτήθηκε από <http://www.openarchives.gr/search/Spatial%20differences>

Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2011). *Μείζον Πρόγραμμα Επιμόρφωσης*. Ανακτήθηκε από <http://www.epimorfosi.edu.gr/>

Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2011). Νέο Πρόγραμμα Σπουδών για τα μαθηματικά στην Υποχρεωτική Εκπαίδευση. Ανακτήθηκε από <http://digitalschool.minedu.gov.gr/info/newps/%CE%9C%CE%B1%CE%B8%CE%B7%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AC/%CE%9C%CE%B1%CE%B8%CE%B7%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AC%20%E2%80%94%20%CE%94%CE%B7%CE%BC%CE%BF%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C.pdf>

Palmer, S.E. (1985). The role of symmetry in shape perception. *Acta Psychologica*, 59, 67-90.

Σκόδρας, Α., Τριανταφυλλίδης, Τ, & Μαρκόπουλος, Χ. (2011). Διδασκαλία της Αξονικής Συμμετρίας στο Γυμνάσιο με τη χρήση ΤΠΕ. Πρακτικά 2ου Πανελληνίου συνεδρίου, σε' 783-783. 28-30 Απριλίου. Πάτρα.

Son, J. (2006). Investigating Pre-service Teachers' Understanding and Strategies on a Student's errors of reflective symmetry. Στο Novotna, J., Moraona, H., Kratka, M., & Stehlikova, N. (Eds). *Proceedings 30th Conference of International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol, 5, pp. 145-152. Prague. PME.

Tobias, S. (2001). *Overcoming Math Anxiety*. New York: W.W. Norton & CO.

Τσελεπίδης, Κ. & Μαρκόπουλος, Χ. (2005). *Συμμετρία σχέση ισότητας ή γεωμετρικός μετασχηματισμός*. 1ο Συνέδριο Ένωσης Ερευνητών της Διδακτικής των Μαθηματικών.

Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2007). Μαθηματικά Β' Δημοτικού, Βιβλίο Δασκάλου. Αθήνα: ΟΕΔΒ

Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων (2013). *Υλικό Επιμόρφωσης Εκπαιδευτικών για την αξιοποίηση και την εφαρμογή των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική πράξη*. Ανακτήθηκε από <http://b-epipedo2.cti.gr/el-GR/>

Zaslavsky, C. (1994). *Fear of Math: How to Get over It and Get on With Your Life*. New Brunswick, N.J.: Rutgers University.

Zemelman, S., Daniels, H., & Hyde, A. (2005). The Seven Structures of Best Practice Teaching. In S. Zemelman, H. Daniels, & A. Hyde (Eds.) *Best Practice: Today's Standards for Teaching and Learning in America's Schools*, 3rd ed., (pp. 227-266). Portsmouth, New Hampshire: Heinemann.

Zhang, L., & Gerbino, W. (1992). Symmetry in opposite-contrast dot patterns. *Perception*, 21(Supp. 2), 95a.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1



ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2

Κυκλώστε τα γράμματα που παρουσιάζουν συμμετρία και σχεδιάστε τον άξονα συμμετρίας δηλαδή τη γραμμούλα που τα κόβει σε δύο ίδια κομμάτια.

Α Β Γ Δ

Ε Ζ Η Θ

Ι Κ Λ Μ

Ν Ξ Ο Π

Ρ Σ Τ Υ

Φ Χ Ψ Ω