**ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΠΙΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗΣ ΔΡΑΣΗΣ**

**ΓΙΑ ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ΣΧΟΛΕΙΟ: | | **Πειραματικό Γενικό Λύκειο Πανεπιστημίου Μακεδονίας** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΔΡΑΣΗΣ: | | | | | 1. Καινοτόμος Διδακτική Πρακτική (1ο Βραβείο στον 2ο Πανελλήνιο Διαγωνισμό Ανοιχτών Εκπαιδευτικών Πρακτικών) | | | | | | | | | | | | | |
| ΤΙΤΛΟΣ ΔΡΑΣΗΣ: | | | **Ισομετρίες, από την τέχνη στη γεωμετρία** | | | | | | | | | | ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΗΣ: | | | | Τουλάχιστον 4 ώρες | |
| ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ: | | | | | | | | **Νικόλαος Τερψιάδης** | | | | | ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: | | ΠΕ03 Μαθηματικός | | | |
| ΣΥΝΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ (ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. |  | | | | | | | | | | | | ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: | |  | | | |
| 2. |  | | | | | | | | | | | | ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: | |  | | | |
| ΣΧΟΛΙΚΟΣΧΡΟΝΟΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΡΑΣΗΣ: | | | | | | | | | 1 έτος | ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΑ ΤΜΗΜΑΤΑ ΣΧΟΛΕΙΟΥ: | | | | | | Α1 και Α2 | | |
| ΠΛΗΘΟΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ | | | | | | | ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ: | | | 1 | | ΜΑΘΗΤΩΝ: | | 54 | | ΤΡΙΤΩΝ: | |  |
| ΣΤΟΧΟΣ ΔΡΑΣΗΣ: | | | | Η αξιοποίηση ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού που διαπραγματεύεται πρωτότυπα έργα τέχνης σε διαδραστικό περιβάλλον δυναμικής γεωμετρίας στο πλαίσιο μιας διδακτικής παρέμβασης που επιδιώκει τη δημιουργία ενός οπτικού εγγραμματισμού προκειμένου να διευκολυνθεί και να καταστεί αποτελεσματικότερη η διαπραγμάτευση από τους μαθητές των προβλημάτων της Ευκλείδειας γεωμετρίας της Α΄ Λυκείου. | | | | | | | | | | | | | | |
| ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ (200-300 λέξεις) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Η προτεινόμενη εκπαιδευτική πρακτική αξιολογήθηκε ως* ***Βέλτιστη*** *και κατέλαβε την* ***1η θέση*** *στον* ***2ο Πανελλήνιο Διαγωνισμό Ανοιχτών Εκπαιδευτικών Πρακτικών Αξιοποίησης Ψηφιακού Εκπαιδευτικού Περιεχομένου****στην κατηγορία «Λύκειο», της Δράσης «Συμμετέχω» του έργου «Ψηφιακό Σχολείο ΙΙ: Επέκταση και Αξιοποίηση της Ψηφιακής Εκπαιδευτικής Πλατφόρμας, των Διαδραστικών Βιβλίων και του Αποθετηρίου Μαθησιακών Αντικειμένων» και είναι αναρτημένη στο Φωτόδεντρο.*  Ο σχεδιασμός και η υλοποίηση αυτής της εκπαιδευτικής πρακτικής βασίζεται στην ιδέα της δημιουργίας ενός γνωστικού υποβάθρου το οποίο μπορεί να διευκολύνει και να κάνει αποτελεσματικότερη τη διδασκαλία της Ευκλείδειας Γεωμετρίας στην Α΄ Λυκείου. Το υπόβαθρο αυτό στηρίζεται στην διεύρυνση της έννοιας της συμμετρίας, που είναι γνωστή στους μαθητές από το Δημοτικό και το Γυμνάσιο. Επιχειρείται η διαπραγμάτευση των ισομετριών της μετατόπισης, της ανάκλασης, της στροφής και της ολισθανάκλασης, όχι με τον τυπικό τρόπο της θεωρίας των γεωμετρικών μετασχηματισμών αλλά με μία περισσότερο διαισθητική-εμπειρική προσέγγιση. Για να επιτευχθεί αυτό αξιοποιούνται έργα του Ολλανδού εικαστικού καλλιτέχνη M. C. Escher, τα οποία διαθέτουν το μαθηματικό υπόβαθρο που απαιτείται για αυτό τον σκοπό καθώς διαπραγματεύονται τις ισομετρίες με έναν ενδιαφέρονται και ελκυστικό τρόπο. Για τον σκοπό αυτό αξιοποιήθηκε ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό το οποίο σχεδιάστηκε για αυτό το σκοπό και χρησιμοποιήθηκε αρχικά σε πειραματικό επίπεδο στο πλαίσιο του Ομίλου Μαθηματικών τις προηγούμενες σχολικές χρονιές, το οποίο παρατίθεται στο Παράρτημα\*.  Στην πρώτη δραστηριότητα, οι μαθητές επεξεργάζονται μικροπειράματα σε διαδραστικόπεριβάλλον δυναμικής γεωμετρίας προκειμένου να ανακαλέσουν τις ιδέες που έχουν για τη συμμετρία από τα μαθηματικά του Δημοτικού και του Γυμνασίου και να τις διευρύνουν ενσωματώνοντας τις νέες ιδέες για τις ισομετρίες της μετατόπισης, της ανάκλασης, της στροφής και της ολισθανάκλασης.  Στη δεύτερη δραστηριότητα, οι μαθητές εργαζόμενοι ομαδικά στο πλαίσιο μιας προσέγγισης φθίνουσας καθοδήγησης, διαπραγματεύονται περισσότερα έργα του Escher όπου, χωρίς τη βοήθεια του περιβάλλοντος δυναμικής γεωμετρίας, καλούνται να ενεργοποιήσουν τη σκέψη και τη φαντασία τους, να αυτενεργήσουν και να προσπαθήσουν να αναγνωρίσουν τις ισομετρίες που υλοποιούνται σε αυτά εφαρμόζοντας την αποκτηθείσααπό την προηγούμενη δραστηριότητα γνώση σε νέο περιβάλλον.  Η τρίτη δραστηριότητα, δεν είναι μία αυτοτελής δραστηριότητα. Σχεδιάστηκε με σκοπό να ενσωματώνεται κάθε φορά στη διαπραγμάτευση ενός γεωμετρικού προβλήματος. Αναμένεται να αξιοποιήσουν οι μαθητές την οπτική εξοικείωση με τα γεωμετρικά σχήματα που καλλιέργησαν μέσω της διαπραγμάτευσης των γεωμετρικών μετασχηματισμών, ώστε να οικοδομήσουν μία στρατηγική ανακάλυψης των κανονικοτήτων που υλοποιούνται στο σχήμα ενός γεωμετρικού προβλήματος. Αυτές οι κανονικότητες θα αποτελέσουν στη συνέχεια τα δομικά στοιχεία της απόδειξης. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ- ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ (200-300 λέξεις) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Με την υλοποίηση αυτής της ανοιχτής εκπαιδευτικής πρακτικής επιτεύχθηκε η καλλιέργεια της οπτικής εξοικείωσης των μαθητών με τα γεωμετρικά σχήματα και η ενίσχυση της ικανότητάς τους να παρατηρούν, να διακρίνουν και να αντιλαμβάνονται γεωμετρικά σχήματα, γεωμετρικές ιδιότητες, γεωμετρικές σχέσεις και γενικότερα να εντοπίζουν τις κανονικότητες που υλοποιούνται στο πλαίσιο ενός προβλήματοςγεωμετρίας, όπως αυτό αποκρυσταλλώνεται στο σχήμα. Η μη τυπική προσέγγιση μέσω των εικαστικών δημιουργιών του M. C. Escher, δημιούργησε ένα ελκυστικό και ταυτόχρονα μαθησιακά αποτελεσματικό περιβάλλον που συνέβαλλε στον οπτικό εγγραμματισμό των μαθητών και είχε ως αποτέλεσμα τη διεύρυνση της οπτικής τους για το μάθημα των Μαθηματικών και τις διασυνδέσεις του με την Τέχνη, τον Πολιτισμό και τον πραγματικό κόσμο. Οι μαθητές, έχοντας ως γνωστικό υπόβαθρο τους στοιχειώδεις γεωμετρικούς μετασχηματισμούς (μετατόπιση, ανάκλαση, στροφή, ολισθανάκλαση), διαθέτουν ένα εργαλείο που τους βοηθά να αναπτύξουν μία στρατηγική αντιμετώπισης των γεωμετρικών προβλημάτων ενώ ταυτόχρονα καλλιεργεί την ικανότητά τους να κατανοούν, να αναπαράγουν και να στοιχειοθετούν από την αρχή μαθηματικές αποδείξεις. Επίσης, οι μαθητές καλλιέργησαν δεξιότητες χρήσης ΤΠΕ και ανέπτυξαν δεξιότητες συνεργασίας και κοινωνικές δεξιότητες στο πλαίσιο της συμμετοχής τους στις ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες της εκπαιδευτικής πρακτικής. Βελτίωσαν τη στάση τους απέναντι στα Μαθηματικά ανακαλύπτοντας όψεις τους που δεν υπάρχουν στο τυπικό αναλυτικό πρόγραμμα. Ταυτόχρονα, ενισχύθηκε το πολιτισμικό κεφάλαιο των μαθητών μέσα από τη διαπραγμάτευση των εικαστικών δημιουργιών του Escher και των αρχαίων και λαϊκών μοτίβων διαφόρων πολιτισμών. Η ανακάλυψη του κοινού μαθηματικού υποβάθρου αναδεικνύει την ιδέα ενός στοιχειώδους τρόπου γεωμετρικής σκέψης, κοινού σε πολλούς πολιτισμούς και ενισχύει την ιδέα της Τέχνης ως παγκόσμιας γλώσσας.  Η παρούσα ανοιχτή εκπαιδευτική πρακτική μπορεί να αξιοποιηθεί σε ευρεία κλίμακα, δεδομένου ότι δεν είναι ειδικού σκοπού και αποσκοπεί στην αποτελεσματικότερη διδασκαλία του μαθήματος της Γεωμετρίας της Α΄ τάξης Λυκείου και έτσι μπορεί να χρησιμοποιηθεί από κάθε εκπαιδευτικό που διδάσκει το συγκεκριμένο μάθημα. Υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας πρόσθετου ψηφιακού υλικού που θα μπορούσε να υποστηρίξει και να εμπλουτίσει αυτή την εκπαιδευτική πρακτική. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ / ΕΡΕΥΝΑ | | | ΑΡΧΙΚΗ (ΝΑΙ) | | | | | | | | ΔΙΑΜΟΡΦΩΤΙΚΗ (ΟΧΙ) | | | | | ΤΕΛΙΚΗ (ΟΧΙ) | | |
| ΜΕΘΟΔΟΙ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ / ΕΡΕΥΝΑΣ  (π.χ. παρατήρηση, ετεροπαρατήρηση, συνεντεύξεις, ερωτηματολόγια, έρευνα αρχείων, ημερολόγια κ.α.). | | | | | | Βασίζεται σε βιβλιογραφική έρευνα που αξιοποιεί και αναδεικνύει τις ιδέες του οπτικού εγγραμματισμού, της οπτικής εξοικείωσης καιτον ρόλο της οπτικοποίησης (visualization) στην εννοιολογική κατανόηση των μαθηματικών εννοιών και αντικειμένων. | | | | | | | | | | | | |
| ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ ΔΡΑΣΗΣ: | | | | | | | | | Η εκπαιδευτική πρακτική αξιολογήθηκε ως Βέλτιστη και είναι αναρτημένη στο **Φωτόδεντρο** στον σύνδεσμο: <http://photodentro.edu.gr/oep/r/8532/699?locale=el> | | | | | | | | | |

\*Παράρτημα: Εκπαιδευτικό υλικό που αποτελείται από διαδραστικές δυναμικές εφαρμογές στο λογισμικό GeoGebra σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε για τις ανάγκες αυτής της εκπαιδευτικής πρακτικής.

Έργα του Escher σε περιβάλλον δυναμικής γεωμετρίας:

ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΕΙΣ, ΣΤΡΟΦΕΣ ΚΑΙ ΟΛΙΣΘΑΝΑΚΛΑΣΕΙΣ ΣΤΟΝ ESCHER

https://www.geogebra.org/m/p6nhxwua

Η ΟΛΙΣΘΑΝΑΚΛΑΣΗ ΣΤΟΝ ESCHER

https://www.geogebra.org/m/Fgzhs7Tz

Η ΤΕΤΡΑΠΛΗ ΣΤΡΟΦΗ ΣΤΟΝ ESCHER

https://www.geogebra.org/m/kzxspm5z

ΔΙΠΛΗ, ΤΡΙΠΛΗ ΚΑΙ ΕΞΑΠΛΗ ΣΤΡΟΦΗ ΣΤΟΝ ESCHER

https://www.geogebra.org/m/CswXJ6Z7

Ασκήσεις του σχολικού βιβλίου σε περιβάλλον δυναμικής γεωμετρίας:

Άσκηση Εμπέδωσης 2 σελίδα 43

https://www.geogebra.org/m/uujdya8t

Άσκηση Εμπέδωσης 3 σελίδα 43

https://www.geogebra.org/m/j7m52y7x

Άσκηση Εμπέδωσης 4 σελίδα 43

https://www.geogebra.org/m/ycszvhnj

Άσκηση Αποδεικτική 1 σελίδα 43

https://www.geogebra.org/m/ru8dand3

Εφαρμογή 1 σελίδα 52

https://www.geogebra.org/m/ameahvxz

Σύνθετα θέματα 3 σελίδα 48

https://www.geogebra.org/m/auxjxbvv

Αποδεικτικές 4 σελίδα 54

https://www.geogebra.org/m/kr628svz

Σύνθετα θέματα 1 σελίδα 54

https://www.geogebra.org/m/uz55rehb