

The following document, both in Greek and in English, was prepared by Panagiota Argiri (MSc, mathematician) <argiry@gmail.com> from the Evangelical model school in Smyrna (Athens).

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο βασικός σκοπός της παρούσας ερευνητικής εργασίας ήταν η ανάδειξη της σχέσης των Μαθηματικών και της Τέχνης.

Πιο αναλυτικά εξετάστηκε ποια είναι η επίδραση της γεωμετρίας στις διάφορες μορφές τέχνης (αρχιτεκτονική, ζωγραφική, γλυπτική) από την αρχαία Ελλάδα έως την σύγχρονη βιομηχανική εποχή.

Η βιβλιογραφική επισκόπηση στο Μεσσαίωνα και την Αναγέννηση ανέδειξε την αισθητική της αρμονία και την ομορφιά της ζωγραφικής και της αρχιτεκτονικής κάτω από την έντονη επίδραση της μαθηματικής ακρίβειας και των γεωμετρικών συλλογισμών. Η γοτθική αρχιτεκτονική, η ισλαμική τέχνη έχουν έντονη την επίδραση της μαθηματικής επιστήμης. Καλλιτέχνες όπως ο Leonardo da Vinci (1402-1519), ο Piero della Francesca, Brunelleschi Filippo είναι γνωστοί για τα επιτεύγματά του τόσο στις επιστήμες όσο και στις καλές τέχνες.

Εξετάστηκε πώς και με ποιους άλλους τρόπους εκδηλώνεται η σχέση των μαθηματικών και της τέχνης μέσα από τη μελέτη του χρυσού αριθμού ϕ και των γεωμετρικών κατασκευών του και την περιήγηση στον θαυμαστό κόσμο των Φρακταλ.

Το βιβλιογραφικό ταξίδι που κλείνει στην μοντέρνα τέχνη με τα έργα του Escher και του Vasarely και τις οφθαλματικές σφραγίζει ότι αισθητική της τέχνης πορεύεται παράλληλα με την λογική των μαθηματικών.

Αξιοποιήθηκαν οι δυνατότητες του δυναμικού γεωμετρικού λογισμικού και οι μαθητές ασκήθηκαν στη χρήση των εργαλείων του και των δυνατοτήτων που προσφέρουν οι νέες τεχνολογίες, δημιουργώντας καλλιτεχνικές συνθέσεις, δίνοντας συνάμα διέξοδο στη δημιουργική τους φαντασία και το καλλιτεχνικό τους ένστικτο.

Επιλέον, η δημιουργικότητα, η αποτελεσματικότητα και οι καλλιτεχνικές δεξιότητες των μαθητών αποτυπώθηκαν σε πρωτότυπες κατασκευές και χειροτεχνίες. Το αίσθημα του ωραίου και η αρμονία των αναλογιών καλλιεργήθηκαν με τις ευκαιρίες που δόθηκαν στους μαθητές να δημιουργήσουν γεωμετρικές συνθέσεις και να δώσουν διέξοδο στη δημιουργική του ικανότητα και φαντασία κατασκευάζοντας διακοσμητικά σχέδια, χρησιμοποιώντας γνωστά γεωμετρικά σχήματα και αξιοποιώντας τις γεωμετρικές του γνώσεις.

Η περιήγηση στον κόσμο των μαθηματικών σε συνάφεια με τον θαυμαστό κόσμο της τέχνης συμπληρώνεται και με βιωματικές δράσεις των μαθητών σε εκπαιδευτικές επισκέψεις, αλλά και με την συμμετοχή τους στο συνέδριο της 5^{ης} Διεθνούς Μαθηματικής Εβδομάδας.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Πορεία και Φάσεις Υλοποίησης της Ερευνητικής Εργασίας

Ακολουθήθηκε η ομαδοσυνεργατική προσέγγιση του θέματος. Δηλαδή οι μαθητές χωρίστηκαν σε ομάδες και αντιμετώπισαν ξεχωριστά ερευνητικά ερωτήματα. Στην συνέχεια αλληλοενημερώθηκαν για την πορεία υλοποίησης της εργασίας των υπολοίπων και έγινε η απαραίτητη ανατροφοδότηση. Πιο αναλυτικά, οι φάσεις ήταν ως εξής:

A Φάση

Οι ομάδες των μαθητών συντονίζονται για βιβλιογραφική αναζήτηση πληροφοριών στην βιβλιοθήκη του σχολείου, στο διαδίκτυο, σε επιστημονική άρθρα και περιοδικά

Ομάδα Α : Ασχολήθηκε με την σχέση των μαθηματικών και της Τέχνης στο Μεσαίωνα -Αναγέννηση

Ομάδα Β : Ασχολήθηκε με το χρυσό λόγο, το φ και τον κόσμο των φράκταλς

Ομάδα Γ : Μοντέρνα τέχνη

Οι μαθητές συνέλλεξαν πλήθος εικονογραφημένου υλικού, όπου τέθηκε προς αναλύση και αιτιόλογηση μέσα απο την ανάπτυξη συζητήσεων με διατύπωση επιχειρημάτων, ανταλλαγή απόψεων και κρίσεων. Τέλος , παρουσίασαν το βιβλιογραφικό τους υλικό στην ολομέλεια της τάξης.

B Φαση

Η χρήση των νέων τεχνολογιών για την δημιουργία σύγχρονης ψηφιακής τέχνης κάνει αναγκαία την εκμετάλευση των ιδιοτήτων των εκπαιδευτικών λογισμικών για την παρουσίαση, κατασκευή και εξέταση καλλιτεχνικών κατασκευών, όπου επιβεβαιώνουν την έντονη επίδραση των μαθηματικών στην τέχνη.

Οι μαθητές είχαν την ευκαιρία να αναλάβουν πρωτοβουλίες και ενεργό ρόλο για να αποκαλύψουν και αυτοί με την σειρά τους την αλληλεπίδραση των μαθηματικών και της τέχνης. Με την χρήση των νέων τεχνολογιών και τα μαθηματικά εκπαιδευτικά λογισμικά (Sketchpad, geogebra) και την απαραίτητη βιβλιογραφία και καθοδήγηση δημιούργησαν γεωμετρικές κατασκευές με συγκεκριμένες γεωμετρικές ιδιότητες : Λόγοι ομοιότητας στα σχήματα, μετασχηματισμοί & συμμετρίες, γεωμετρικά μοτίβα, ψηφιδωτά &πλακοστρώσεις.

Γ Φάση

Οι μαθητές εκμεταλεύονται τις καλλιτεχνικές τους δεξιότητες σε συνδυασμό με τις γεωμετρικές τους γνώσεις και δημιουργούν πρωτότυπες γεωμετρικές κατασκευές.

ABSTRACT

The main purpose of the present study was to highlight the relationship between Mathematics and Art .

More specifically examined what the effect of geometry on various art forms (architecture , painting , sculpture) from ancient Greece to the modern industrial era .

The literature review in the Middle Ages and Renaissance highlighted the aesthetic of harmony and beauty of painting and architecture beneath the strong influence of mathematical precision and geometric reasoning. 's Gothic architecture , Islamic art show a strong influence of mathematics . Artists such as Leonardo da Vinci (1402-1519), the Piero della Francesca, Brunelleschi Filippo is known for his achievements both in science and in the arts .

Examined how and in what other ways manifests the relationship between mathematics and art through the study of gold phi number and geometric structures of and browsing in the wonderful world of Fractals .

The bibliographic journey closes in modern art with the works of Escher and Vasarely and ofthalmates seals that aesthetic art treading alongside the logic of mathematics.

Exploited the potential of dynamic geometric software and students brought in the use of tools and capabilities offered by new technologies , creating artistic compositions , at the same time giving vent to their creative imagination and artistic instinct .

Epileon , creativity , efficiency and artistic skills of students were recorded in the original construction and crafts . The sense of beauty and harmony of proportions were cultured with the opportunities given to students to create geometric formations and to give vent to his creative ability and imagination fabricating patterns using known geometric shapes and using geometric knowledge .

The tour of the world of mathematics in context with the wonderful world of art and filled with experiential activities of students on educational visits , but their participation in the conference of the 5th International Mathimatkis Week.

METHODOLOGY

Progress and Implementation Phases of the Research Work

Followed the group cooperation approach. That the students were divided into groups and experienced individual research questions . Then updated each other on the implementation progress of the work of others and became the necessary feedback. More specifically , the phases were as follows :

A

The student groups coordinated to bibliographic search in the school library , the internet, scientific articles and journals

Group A: He dealt with the relationship between mathematics and art in the Middle Ages - Renaissance

Group B: He with the gold ground , the aircraft and the world of fractals

Group C: Modern art

Students crowd has collected pictorial material, came to analysis and justification through the development cohabit with formulating arguments , debate and crisis . Finally , we presented the bibliographical material in the plenary of the order .

Groups

B

The use of new technologies for the creation of a modern digital art necessitates the exploitation of the properties of educational software for presentation, construction and testing artistic constructions , which confirm the strong influence of mathematics in art .

Students had the opportunity to take the initiative and active role to reveal and they in turn the interaction of mathematics and art . With the use of new technologies and mathematics educational software (Sketchpad, geogebra) and the necessary literature and guidance created geometric constructions with specific geometric properties : Reasons similarity in shapes , transformations and symmetries , geometric patterns , mosaics and paving.

C Phase

Students exploit their artistic skills in combination with the geometrical knowledge and create original geometric constructions .

THEORETICAL PART

PART I

Foreword - research questions

Middle Ages

Romanesque art

Gothic art

Islamic art

Regeneration

The painting in the Renaissance

Known Renaissance artists who were influenced by mathematics

Paolo Uccello

Leonardo Da Vinci

Vitruvius

Last Supper

Mona Lisa

The architecture in the Renaissance

Important architects of the Renaissance

Leon Battista Alberti

Donato Bramante

Brunelleschi Filippo

Perspective

linear perspective

color perspective

Geometric perspective

Epilogue - Conclusions

Bibliography

PART II

GOLD NUMBER F

geometric Constructions

Geometric shapes associated with the golden section

The golden section in architecture

The Golden section on sculpture and painting

The balance in Nature

The balance in the human body

The usefulness of the aircraft through the years

The golden ratio in music

Fibonacci sequence

Conclusions

bibliography

PART III

MODERN ART

introduction

19th century

20th century

Chronological list of movements of Modern Art

ESCHER

Biography

The Mathematics and paving of Escher

Characteristics descriptions of works of Escher

The triangle of Penrose and Escher

VASARELY

Biography

Characteristics - Description of works by Vasarely

Kinetic Art of Vasarely

PART IV

fractal

introduction

General information

The fractal nature

Fractal Geometric construction

bibliography

CONCLUSIONS - RESULTS

TOPICS FOR DISCUSSION

EPILOGUE