

ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΣΤΑ Π.Π ΓΥΜΝΑΣΙΑ-ΛΥΚΕΙΑ

## ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΗΣ

- **Λαλαζήση Χρυσούλα,**  
Αρχιτέκτων- Πολιτικός Μηχανικός  
Σχολική Σύμβουλος ΠΔΕ Αττικής
- **Αργύρη Παναγιώτα,**  
Μαθηματικός στο Πρότυπο Πειραματικό  
ΓΕΛ Ευαγγελικής Σμύρνης

# Ερευνητικά ερωτήματα

■ Επιδρά μια διαθεματική διδακτική εφαρμογή (μαθηματικών και τέχνης) στη **βελτίωση της στάσης** των μαθητών προς τα σχετικά μαθήματα, εν προκειμένω **προς τα μαθηματικά**;

■ Επηρεάζει η κουλτούρα του σχολείου την υλοποίηση μιας διαθεματικής εφαρμογής;

στην παρούσα έρευνα εξειδικεύεται

Με ποιό τρόπο ένα Πρότυπο Πειραματικό Λύκειο **υποστηρίζει, αναδεικνύει και αξιοποιεί** μια διαθεματική εφαρμογή;

Μελετήθηκε η περίπτωση :

Ερευνητική Εργασία (Ε.Ε) στο ΠΠ Λύκειο της Ευαγγελικής Σχολής Ν. Σμύρνης κατά το σχολικό έτος 2012-13 με θέμα «**Η αλληλεπίδραση των μαθηματικών & της τέχνης από την αρχαία Ελλάδα έως τον 21ο αιώνα**».

# Οι Ερευνητικές εργασίες (Project



- **Σκοπός/ανάγκη** Η ενιαιοποίηση της σχολικής γνώσης με τα ενδιαφέροντα των μαθητών και με τις καταστάσεις της ζωής (ΠΙ 2004)
- **Διδακτική μεθοδολογία:** μέθοδος project,
- Μαθητοκεντρική ομαδοσυνεργατική προσέγγιση
- **Μαθησιακά αποτελέσματα** «ενεργοποιούν τη σκέψη, τη δημιουργικότητα και την πρωτοβουλία των μαθητών ... Επίσης, αυξάνουν το ενδιαφέρον για τα επιμέρους μαθήματα, διότι οι μαθητές αντιλαμβάνονται στην πράξη τη συμβολή των διδασκόμενων μαθημάτων στην κατανόηση βασικών ζητημάτων της καθημερινότητας» (Ματσαγκούρας 2009)

# Κύριοι παράγοντες της στάσης & της επίδοσης στα μαθηματικά

## παράγοντες στάσης

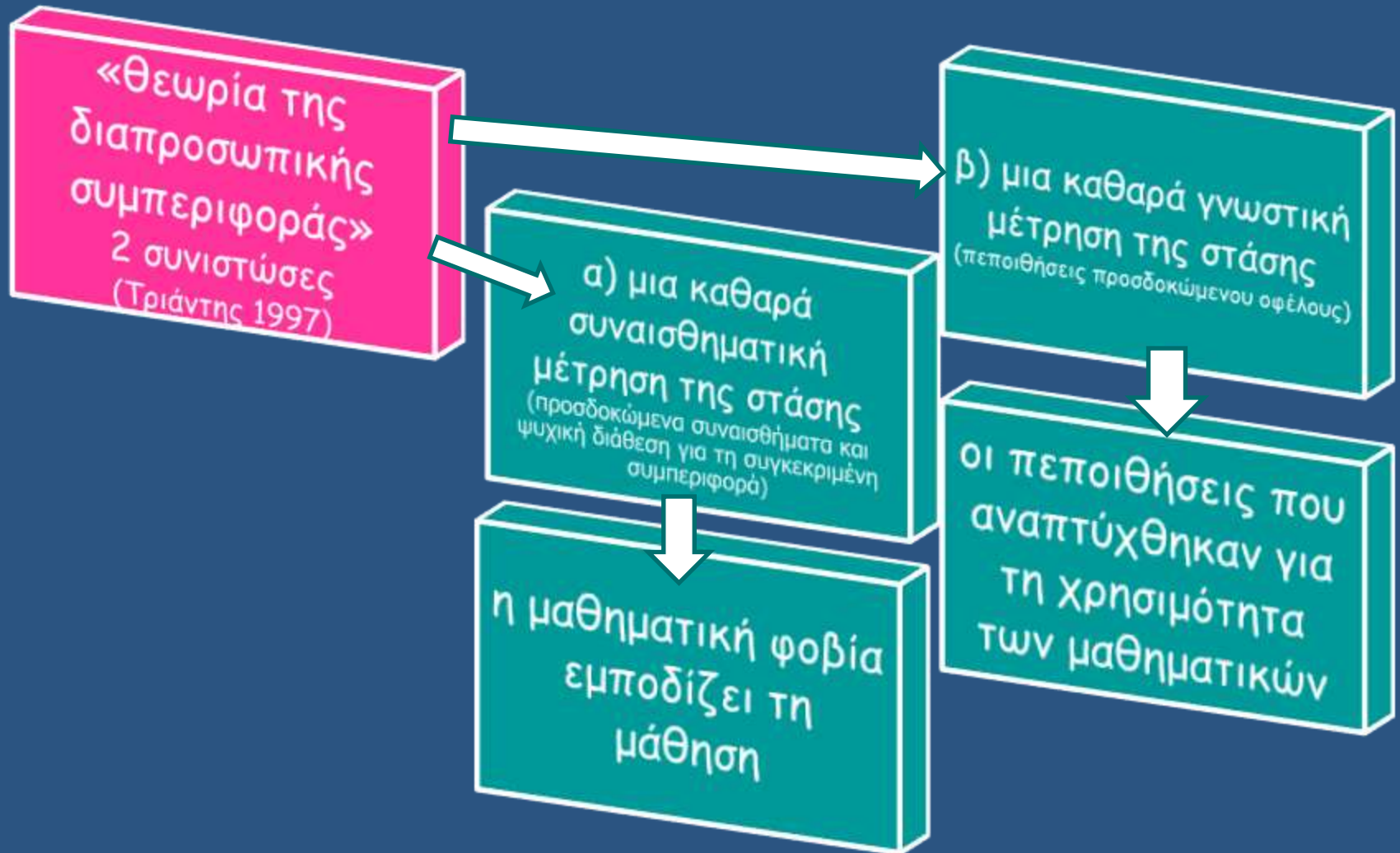
- Κοινωνικοί παράγοντες (Renga & Dalla,1993) :
    - Οικογένεια με την καλλιέργεια της αυτοϊδέας και αυτοεκτίμησης του εφήβου
    - Δάσκαλος (δημοτικό) με τη θετική ενίσχυση
  - Προσωπικοί -ψυχολογικοί:
    - εσωτερικά κίνητρα για τη μελέτη των μαθηματικών : η χαρά και η ικανοποίηση για την δημιουργικότητα και τη βελτίωση της ικανότητας καθαυτές & όχι μόνο εξωτερικά: βαθμολογική επιτυχία η αποφυγή ποινής
- οι στάσεις των μαθητών επηρεάζονται από την επίδοση και την εικόνα που έχουν για τον εαυτό τους (Schoenfeld,1989 και Φιλίππου, 1991)

# Κύριοι παράγοντες της στάσης & της επίδοσης στα μαθηματικά

## παράγοντες επίδοσης στα μαθηματικά

- το κλίμα της τάξης (Wang et al., 1990) :
- η μεθοδολογία και οι στάσεις του εκπαιδευτικού των Μαθηματικών (Reyes & Stanic, 1988; Ruffel, Mason & Allen, 1998)
- το μορφωτικό επίπεδο των γονιών (Fuligni, 1997)
- οι στάσεις των γονιών απέναντι στα Μαθηματικά  
(Fuligni, 1997; Bos & Kuiper, 1999)
- οι στάσεις των μαθητών απέναντι στα Μαθηματικά  
(Minato & Kamata, 1996).

# Μέτρηση της στάσης απέναντι στα μαθηματικά



# Μεθοδολογία

## Μελέτη Περίπτωσης:

- σχολική τάξη 13 μαθητών Πρότυπου-Πειραματικού Λυκείου
- Διδακτική μεθοδολογία: ομαδοσυνεργατική με φθίνουσα καθοδήγηση

## Εργαλεία Μέτρησης

- ερωτηματολόγια ανοικτών ερωτήσεων και εστιασμένες ομαδικές συνεντεύξεις, ενδιάμεσα και μετά τη διδακτική παρέμβαση στην ομάδα μελέτης

## Ανάλυση:

- ποσοτική διαχείριση των νοηματικών κατηγοριών που προκύπτουν από την ανάλυση περιεχομένου των ανοικτών ερωτήσεων και των συνεντεύξεων



# Πορεία και Φάσεις Υλοποίησης της Ε.Ε.

Θα γίνει  
παρουσίαση από  
την κ. Αργύρη

1<sup>η</sup> μέτρηση στη  
β' φάση

Συμμετοχή σε  
συνέδριο στη  
Θεσσαλονίκη

2<sup>η</sup> μέτρηση μετά  
το πέρας

- α' φάση βιβλιογραφική αναζήτηση, αποδελτίωση και παρουσίαση πληροφοριών
- β' φάση Σύγχρονη ψηφιακή τέχνη + μαθηματικά. **Δραστηριότητες:** α) εκμάθηση Sketchpad, geogebra β) Δημιουργία ψηφιακών γεωμετρικών κατασκευών υψηλής αισθητικής Λόγοι ομοιότητας στα σχήματα, μετασχηματισμοί & συμμετρίες, γεωμετρικά μοτίβα, ψηφιδωτά & πλακοστρώσεις
- γ' φάση εικαστικές (κολλάζ, χρώμα, σύνθεση) τεχνικές. **Δραστηριότητες:** α) Ελεύθερη δημιουργία μηνύματος β) συγκεκριμένες γεωμετρικές κατασκευές. Ενεργητική νοηματική μάθηση

# Αποτελέσματα συντεύξεων 1.

## Στάση προς τα μαθηματικά

### ■ 3 ομαδικές συνεντεύξεις

■ 1<sup>η</sup> ομάδα: 5 μαθήτριες με μέτριες έως πολύ καλές επιδόσεις στα μαθηματικά

■ 2<sup>η</sup> ομάδα αποτελείτο από 4 αγόρια 3 με πολύ υψηλή επίδοση 1 αρκετά καλή

■ 3<sup>η</sup> ομάδα: 4 κορίτσια, με μέτριες έως πολύ καλές με πολύ υψηλά εσωτερικά κίνητρα

1<sup>η</sup> ομάδα μια μόνο μαθήτρια είχε θετική στάση για τα μαθηματικά ενώ οι υπόλοιπες 4 εξέφρασαν αισθήματα απaréσκειας και φόβου τα οποία αμβλύθηκαν για τη Γεωμετρία τη φετινή χρονιά.

Η 2<sup>η</sup> ομάδα των 4 αγοριών είχε συνολικά θετική στάση προς τα μαθηματικά και δεν τους φόβιζαν. Στους τρεις σχετίζεται με υψηλή επίδοση και στον τέταρτο στην επιρροή του πατέρα του.

3<sup>η</sup> ομάδα: Οι 3 στις 4 μαθήτριες δεν συμπαθούν τα μαθηματικά, τα φοβούνται αλλά τα θεωρούν σημαντικά, έκαναν διάκριση στη Γεωμετρία που όλες την θεωρούν κατανοητή.

# ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΥΝΤΕΥΞΕΩΝ 2.

## Επίδραση της ΕΕ

- 1<sup>η</sup> ομάδα: 1) τα μαθηματικά λογισμικά βοήθησαν στην κατανόηση θεωρημάτων της Γεωμετρίας. «Για παράδειγμα όταν διάβαζα γεωμετρία για τις εξετάσεις υπήρχαν θεωρήματα και ορισμοί που με βοήθησαν να τα κατανοήσω πάρα πολύ η εμπειρία που είχα με το σχέδιο μέσα στο project..για να καταλάβω πιο βαθιά τον ορισμό της συγκεκριμένης έννοιας.» 2) Αυξήθηκαν οι θετικές πεποιθήσεις για τη χρησιμότητα των μαθηματικών «..Δηλαδή.....Μέσα από το project μάθαμε να βλέπουμε τις άλλες πλευρές των μαθηματικών..», «Η χρυσή τομή είναι μία βάση που πατάς πάνω και το συνεχίζεις, το θεμέλιο ας πούμε για τους πίνακες που ζωγραφίσαμε».
- 2<sup>η</sup> ομάδα 1) έγινε καλύτερη η σχέση τους με τα μαθηματικά πχ: «Ε, ναι έγινε χαρούμενη σχέση και πολύχρωμη!» 2) Συνειδητοποίησαν την χρησιμότητα των μαθηματικών στην τέχνη
- 3<sup>η</sup> ομάδα: 1) έγινε καλύτερη η σχέση τους με τα μαθηματικά «Μου αρέσει γιατί τώρα που την συνδυάσαμε με την τέχνη, έχω μία άλλη ιδέα 2) εξοικειώθηκαν με τα μαθηματικά λογισμικά : « Σε σχέση με το Sketchpad ..Δεν είναι μόνο η εξίσωση, το βλέπεις κιόλας, μπορείς να φτιάξεις πράγματα, να δημιουργήσεις..Εμένα προσωπικά μου άρεσε πάρα πολύ!»

# ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΥΝΤΕΥΞΕΩΝ 3.

## Θετικά στοιχεία - Αρνητικά στοιχεία

1<sup>η</sup> ομάδα:

**Θετικά στοιχεία :** Συνεργατικότητα, Δημιουργικότητα, αυτονομία, ανάπτυξη εσωτερικών κινήτρων στην παραγωγή γεωμετρικών κατασκευών και απεξάρτηση από τον βαθμό, αίσθηση επάρκειας. πχ «Μαθήτρια 1: Στα άλλα μαθήματα έχουμε το βιβλίο και πρέπει να ακολουθήσουμε μία συγκεκριμένη πορεία, τώρα συζητούσαμε με τους καθηγητές μας και τα φτιάχναμε εμείς. Μαθήτρια2 :Το περιεχόμενο, το δημιουργικό κομμάτι Μαθήτρια3: Ήταν πιο ελεύθερο, δεν ήταν τόσο δεσμευτικό ως προς τον βαθμό μας. Όλες μαζί : Δεν μας ένοιαζε ο βαθμός,.. όχι βέβαια, δεν ήμασταν σίγουροι για τον βαθμό αλλά δεν μας ένοιαζε»  
**Αρνητικά στοιχεία:** Πίεση χρονική και πίεση από τον ανταγωνισμό

Η 2<sup>η</sup> ομάδα:

**Θετικά στοιχεία :** η Συνεργασία «Ναι βασικά πιστεύω το πιο σημαντικό ήταν που μάθαμε την έννοια της συνεργασίας και δουλέψαμε όλοι μαζί..για να έχουμε ένα καλό αποτέλεσμα» **Αρνητικά στοιχεία:** η Ανεπαρκεία τους στις κατασκευές (έδωσαν λίγο χρόνο & είχαν ισχυρές απόψεις που συγκρούονταν).

3<sup>η</sup> ομάδα:

**Θετικά στοιχεία :** Συνεργασία, Δημιουργικότητα , Αυτονομία, η προβολή και η αναγνώριση της δουλειάς τους

# Αποτελέσματα ανάλυσης ανοικτών ερωτήσεων 1.

- Εντοπισμός στοιχείων που προκάλεσαν το ενδιαφέρον των μαθητών σε ενδιάμεσο στάδιο υλοποίησης της Ε.Ε

Ενδιαφέροντα στοιχεία της ΕΕ (νοηματικές κατηγορίες)	Συχνότητα αναφοράς (απόλυτη)	Σχετική συχνότητα αναφοράς
Συνεργασία σε ομάδα εργασίας	10	76,9%
Γνωριμία με Μαθηματικά λογισμικά	3	76,9%
Νέες Γνώσεις για τη χρησιμότητα των Μαθηματικών	3	23,1%
Νέες Γνώσεις για έργα.τέχνης	5	38,5%
Χρήση των μαθηματικών λογισμικών για δημιουργία Γεωμετρικών Κατασκευών υψηλής αισθητικής	5	38,5%
Η προοπτική της Εκδρομής για παρουσίαση της δουλειάς των μαθητών σε Συνέδριο	5	38,5%

# Αποτελέσματα ανάλυσης ανοικτών ερωτήσεων 1.

- Εντοπισμός στοιχείων που προκάλεσαν ευχάριστα το ενδιαφέρον των μαθητών αμέσως μετά την ολοκλήρωση της Ε.Ε

Ευχάριστα στοιχεία της ΕΕ (νοηματικές κατηγορίες)	Συχνότητα αναφοράς (απόλυτη)	Σχετική συχνότητα αναφοράς
Συνεργασία	7	53,8%
Γνώσεις και εμπειρίες για Μαθηματικά και Τέχνη	4	30,8%
Η δημιουργία Γεωμετρικών κατασκευών τρισδιάστατων με διάφορα υλικά	4	30,8%
Εκπαιδευτική Εκδρομή με διανυκτέρευση	10	76,9%
Καλλιέργεια δεξιοτήτων: στη χρήση λογισμικών, στην κατασκευή εικαστικών έργων, στην ανταλλαγή απόψεων	9	69,2%
Η αναγνώριση και επιβράβευση της δουλειάς τους κατά την παρουσίαση της σε Συνέδριο στη Θεσσαλονίκη	3	23,1%

# Συμπεράσματα

- **Αύξηση των θετικών πεποιθήσεων** των μαθητών για τη χρησιμότητα των μαθηματικών μέσα από τη γνώση για την σχέση των μαθηματικών με την τέχνη
- **Εξοικείωση των μαθητών** με τις γεωμετρικές κατασκευές μέσω της εκμάθησης των μαθηματικών λογισμικών και της χρήσης τους για δημιουργία έργων τέχνης και παράλληλα
- **Διευκόλυνση στην κατανόηση** γεωμετρικών θεωρημάτων
- **Αυξήθηκε η αυτοϊδέα των μαθητών** με την κατάκτηση δεξιοτήτων στη χρήση λογισμικών και την δημιουργία καλλιτεχνικών κατασκευών μέσω αυτών.

# Συμπεράσματα

- **Θετικότερη στάση στη Γεωμετρία** κατά δήλωση των μαθητών
- **Αυξήθηκε το θετικό κλίμα** στο μάθημα των μαθηματικών κατά δήλωση τόσο της διδάσκουσας όσο και των μαθητών εξ αιτίας της συνεργασίας τους στο μάθημα της Ε.Ε.
- **Μεγαλύτερη συμμετοχή** στο μάθημα των μαθηματικών προθυμία και συνέπεια στη εκπόνηση των εργασιών τους



# Ο Θεσμικός Ρόλος των Πρότυπων Πειραματικών Σχολείων στην υλοποίηση Διαθεματικών Εφαρμογών

- υποστηρίζουν έντονα και προωθούν την υλοποίηση *καινοτόμων διδακτικών πρακτικών διδασκαλίας*, μακριά από τον αυστηρό δασκαλοκεντρικό φορμαλισμό
- Επιδιώκουν το *Άνοιγμα του σχολείου* και σε άλλες δραστηριότητες εκτός του αυστηρού προγράμματος σπουδών (*όμιλοι αριστείας*)

*Η κ. Αργύρη Παναγιώτα στη συνέχεια* θα αναπτύξει Πως το ΠΤ ΓΕΛ Ευαγγελικής Σχολής Ν. Σμύρνης υποστήριξε ανάδειξε και αξιοποίησε τη διαθεματική εφαρμογή

# Ο Ρόλος του ΠΤΠ ΓΕΛ Ευαγγελικής Σχολής Ν. Σμύρνης στην υλοποίηση Ε.Ε

- Η διάθεση υλικών πόρων συνέβαλε στην δημιουργία των καλλιτεχνικών δημιουργημάτων των μαθητών.
- Κατάλληλη υλικοτεχνική υποδομή
- Ο σύλλογος διδασκόντων -σύλλογος γονέων υποστήριξε πραγματοποίηση βιωματικών επισκέψεων
- Συμμετοχή των μαθητών για την παρουσίαση Ε.Ε στο συνέδριο της 5<sup>η</sup> Διεθνούς Μαθηματικής Εβδομάδας.

# Αξιοποίηση Θετικών αποτελεσμάτων απο την υλοποίηση της Ε.Ε

- Ενεργή συμμετοχή στην Κοινότητα των Σχολείων της Ευρώπης : 'etwinning' με την υλοποίηση των έργων με τίτλο : 'Math and Arts' και 'Tillings in Europe'.
- Αισθητική αναβάθμιση αίθουσα-περιβάλλοντα χώρου που θα λειτουργεί ως εργαστήριο Μαθηματικών και συγχρόνως ως εκθεσιακός χώρος της καλλιτεχνικής δημιουργίας μαθητών

# Επίλογος

- Η αξιοποίηση διαθεματικών σχεδίων μαθηματικών και τέχνης μέσα από την υλοποίηση των ερευνητικών εργασιών του Λυκείου **συμβάλουν στην βελτίωση της στάσης των μαθητών προς τα μαθηματικά.**
- Διερευνούν τους γνωστικούς ορίζοντες των μαθητών μέσα από τη σύνδεση των πεδίων επιστήμης, τέχνης και τεχνολογίας.
- **Ο θετικός απόηχος των Ε.Ε.** στην κοινή γνώμη της κοινότητας μαθητών και διδασκόντων μπορεί να συνεισφέρει σημαντικά στη βελτίωση της **αποτελεσματικότητας της σχολικής μονάδας**