



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΣΧΟΛΗ: Σ.Ε.Υ.Π

ΤΜΗΜΑ: ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ

# ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΤΑΣΕΩΝ ΤΩΝ ΦΟΙΤΗΤΩΝ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ ΕΝΑΝΤΙ ΤΗΣ ΒΙΟΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:**

ΚΙΕΚΚΑΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

**ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:**

ΖΥΚΑΪ ΡΟΥΝΤΙΝΑ

ΜΑΛΙΑ ΑΛΒΑΡΟ

ΤΑΧΙΡΑΙ ΝΤΑΝΙΕΛΑ

ΠΑΤΡΑ 2015

## **ΠΡΟΛΟΓΟΣ**

Ο σκοπός της έρευνας είναι να αξιολογήσουμε και να διευρύνουμε την ήδη υπάρχουσα γνώση όσον αφορά τη στάση που εμφανίζουν οι φοιτητές Νοσηλευτικής έναντι του μαθήματος της Βιοστατιστικής. Στην έρευνα παρατίθενται ιστορικά στοιχεία, προγράμματα διδασκαλίας στατιστικής στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, δυσκολίες κατανόησης εννοιών στατιστικής και οι εσφαλμένες αντιλήψεις των μεθόδων καθώς και προσωπικές πεποιθήσεις των φοιτητών νοσηλευτικής. Τα παραπάνω περιγράφονται με τρόπο επιστημονικό και παράλληλα κατανοητό έτσι ώστε να γίνονται αντιληπτά από εξειδικευμένο και μη προσωπικό. Τέλος ακολουθούν τα αποτελέσματα της έρευνας μας και μια σειρά συμπερασμάτων ως προς τις στάσεις των φοιτητών Νοσηλευτικής απέναντι στο μάθημα της βιοστατιστικής.

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Μέσα απο τις επόμενες γραμμές θα θέλαμε να εκφράσουμε τις ειλικρινείς ευχαριστίες μας στον επιβλέπων καθηγητή κύριο Κιέκκα Παναγιώτη για την πολύτιμη υποστήριξη και συμβολή του στην επιτυχή ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας.

Θα θέλαμε λοιπόν να εκφράσουμε τις ευχαριστίες μας προς το εκπαιδευτικό και διοικητικό προσωπικό του Τ.Ε.Ι ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ για τις γνώσεις και για τις πλούσιες εμπειρίες που αποκομίσαμε τα τέσσερα χρόνια της φοιτητικής μας δραστηριότητας.

Πάνω απο όλους θέλουμε να ευχαριστήσουμε τους γονείς μας για την ενθάρρυνση,την ηθική συμπαράσταση και οικονομική υποστήριξη που μας πρόσφεραν αυτά τα χρόνια των σπουδών μας.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

*Βιβλιογραφική Ανασκόπηση:* Αν και η γνώση της Στατιστικής και οι αντίστοιχες δεξιότητες είναι απαραίτητες για την προαγωγή της βασισμένης σε ενδείξεις κλινικής πράξης, οι φοιτητές των επιστημών υγείας γενικά εκφράζουν άγχος για τα μαθήματα Στατιστικής, το οποίο μπορεί να επηρεάσει δυσμενώς την εκμάθηση των στατιστικών εννοιών.

*Σκοπός:* Η αξιολόγηση της επίδρασης του μαθήματος της Βιοστατιστικής στις στάσεις των φοιτητών Νοσηλευτικής έναντι της Στατιστικής και η διερεύνηση της συσχέτισης μεταξύ αυτών των στάσεων και της επίδοσής τους στην εξέταση του μαθήματος.

*Σχεδιασμός:* Ημι-πειραματικός, μιας ομάδας, προ / μετά δοκιμασίας.

*Περιβάλλον και συμμετέχοντες:* Προπτυχιακοί φοιτητές Τμήματος Νοσηλευτικής στο πέμπτο ή μεγαλύτερο εξάμηνο των σπουδών τους, που παρακολούθησαν το μάθημα της Βιοστατιστικής.

*Μέθοδοι:* Από τους συμμετέχοντες ζητήθηκε η συμπλήρωση των δυο μορφών, προ και μετά δοκιμασίας, της Κλίμακας Αξιολόγησης των Στάσεων Έναντι της Στατιστικής - 36, πριν την έναρξη και μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος αντίστοιχα Ακολούθησε σύγκριση μεταξύ των βαθμολογιών της Κλίμακας προ και μετά δοκιμασίας, ενώ εκτιμήθηκαν και οι συσχετίσεις μεταξύ της βαθμολογίας της Κλίμακας μετά δοκιμασίας και των επιδόσεων των συμμετεχόντων στην εξέταση.

*Αποτελέσματα:* Μεταξύ των 156 συμμετεχόντων, οι μετά δοκιμασίας βαθμολογίες της συνολικής Κλίμακας, καθώς και των υπο-κλιμάκων Συναισθήματα, Γνωστική Ικανότητα, Ενδιαφέρον και Προσπάθεια (οι άλλες δυο υπο-κλίμακες είναι Αξία και Δυσκολία) ήταν σημαντικά υψηλότερες των αντίστοιχων προ δοκιμασίας βαθμολογιών, το οποίο υποδηλώνει ότι το μάθημα είχε ως αποτέλεσμα περισσότερο θετικές στάσεις έναντι της Στατιστικής. Μεταξύ των 104 φοιτητών που συμμετείχαν στην εξέταση, οι υψηλότερες μετά δοκιμασίας βαθμολογίες της συνολικής Κλίμακας, καθώς και των υπο-κλιμάκων Συναισθήματα, Δυσκολία, Ενδιαφέρον και Προσπάθεια, παρουσίασαν σημαντική αλλά ασθενή συσχέτιση με την υψηλότερη επίδοση στην εξέταση.

*Συμπεράσματα:* Οι στάσεις των φοιτητών έναντι της Στατιστικής μπορούν να βελτιωθούν μέσω της εφαρμογής κατάλληλων μαθημάτων Βιοστατιστικής, ενώ οι θετικές στάσεις συμβάλλουν σε υψηλότερες επιδόσεις των σπουδαστών στην εξέταση του μαθήματος και πιθανά σε βελτιωμένες στατιστικές δεξιότητες στη μετέπειτα επαγγελματική ζωή.

## **ABSTRACT**

*Background* : Although statistical knowledge and skills are necessary for promoting evidence-based practice, health sciences students have expressed anxiety about statistics courses, which may hinder their learning of statistical concepts.

*Objectives*: To evaluate the effects of a biostatistics course on nursing students' attitudes toward statistics and to explore the association between these attitudes and their performance in the course examination.

*Design* : One-group quasi-experimental pre-test/post-test design.

*Setting and participants*: Undergraduate nursing students of the fifth or higher semester of studies, who attended a biostatistics course.

*Methods*: Participants were asked to complete the pre-test and post-test forms of The Survey of Attitudes Toward Statistics (SATS)-36 scale at the beginning and end of the course respectively. Pre-test and post-test scale scores were compared, while correlations between post-test scores and participants' examination performance were estimated.

*Results*: Among 156 participants, post-test scores of the overall SATS-36 scale and of the Affect, Cognitive Competence, Interest and Effort components were significantly higher than pre-test ones, indicating that the course was followed by more positive attitudes toward statistics. Among 104 students who participated in the examination, higher post-test scores of the overall SATS-36 scale and of the Affect, Difficulty, Interest and Effort components were significantly but weakly correlated with higher examination performance.

*Conclusions*: Students' attitudes toward statistics can be improved through appropriate biostatistics courses, while positive attitudes contribute to higher course achievements and possibly to improved statistical skills in later professional life.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</b> .....	1
<b>ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ</b> .....	2
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	3
<b>ABSTRACT</b> .....	4
<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ</b> .....	5
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	7
<b>ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ</b>	
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup></b>	
<b>ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΒΙΟΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ</b>	
1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ - ΒΙΟΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ.....	9
1.2 ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΡΟΛΟΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΒΙΟΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΣΤΑ ΔΙΑΦΟΡΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ.....	10
1.3 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΒΙΟΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ.....	12
1.4 ΓΙΑΤΙ ΟΙ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΕΣ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΟΙ ΝΟΣΗΛΕΥΤΕΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑΙ ΒΙΟΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ.....	14
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup></b>	
<b>ΔΥΣΚΟΛΙΑ ΒΙΟΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ</b>	
2.1 ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΒΙΟΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ .....	17
2.2 ΔΥΣΚΟΛΙΑ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΕΝΝΟΙΩΝ-ΕΣΦΑΛΜΕΝΗ ΑΝΤΙΛΗΨΗ.....	20
2.3 ΑΓΧΟΣ ΦΟΙΤΗΤΩΝ-ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΙΟΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ.....	23
2.4 ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ.....	25

2.5 ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΒΙΟΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ.....	28
---	----

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>**

### **ΣΤΑΣΕΙΣ ΦΟΙΤΗΤΩΝ ΕΝΑΝΤΙ ΒΙΟΣΤΑΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ**

3.1 ΠΩΣ ΟΡΙΖΟΝΤΑΙ ΟΙ ΘΕΤΙΚΕΣ-ΑΡΝΗΤΙΚΕΣ ΣΤΑΣΕΙΣ.....	32
3.2 ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΟΥ ΔΙΑΠΙΣΤΩΝΟΥΝ ΑΡΝΗΤΙΚΕΣ ΣΤΑΣΕΙΣ.....	37
3.3 ΠΩΣ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΒΕΛΤΙΩΘΟΥΝ ΟΙ ΑΡΝΗΤΙΚΕΣ ΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΟΥΣΙΑΣΤΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ.....	40
3.4 ΣΧΕΣΗ ΣΤΑΣΕΩΝ ΜΕ ΕΠΙΔΟΣΗ ΣΤΙΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ.....	43

### **ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	46
ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	49
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	51
ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	56
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	59
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>60</b>

### **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**

ΔΕΙΓΜΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ.....	68
-----------------------------	----

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στις επιστήμες της Υγείας η θεωρία και η έρευνα είναι οι δυο συνιστώσες της επιστημονικής γνώσης και της επιστημονικής προόδου και η καθεμιά ωφελείται από τα επιτεύγματα της άλλης. Τα γεγονότα δεν είναι κατανοητά χωρίς κάποια θεωρητική ερμηνεία και οι θεωρίες που δεν επιβεβαιώνονται από τα γεγονότα είναι αναπόδεικτοι ισχυρισμοί με περιορισμένη πρακτική χρησιμότητα. Η θεωρία καθοδηγεί την έρευνα η οποία με τη σειρά της χρησιμοποιείται για την επαλήθευση, την απόρριψη ή την αναθεώρηση της αρχικής θεωρίας ή ακόμη και για την δημιουργία των ερεθισμάτων για τη διατύπωση μιας νέας θεωρίας. Η διαδικασία αυτή συνεχίζεται στο διηνεκές και το αποτέλεσμα της είναι η δημιουργία και η συσσώρευση της γνώσης(Σταυρινός , 2007). Η βιοστατιστική αναφέρεται στην εφαρμογή στατιστικών θεωριών και μεθόδων στις επιστήμες υγείας, στην ανάλυση και ερμηνεία των δεδομένων της έρευνας. Έχει επικρατήσει ότι η διδασκαλία της στατιστικής στους φοιτητές επιστήμων υγείας είναι ένα κομμάτι της προπτυχιακής τους εκπαίδευσης. Αποκτώντας γνώση στην κατανόηση και χρήση της βιοστατιστικής προσδοκείται μέσω αυτής η βοήθεια προς τους επαγγελματίες υγείας στη κλινική πράξη ώστε να μπορούν να πάρουν αποφάσεις και στην εφαρμογή των κλινικών παρεμβάσεων (Hannigan et al 2014, Zhang et al 2012). Παρά τα πλεονεκτήματα της εξειδίκευσης στην βιοστατιστική οι φοιτητές επιστήμων υγείας γενικά θεωρούν την αντίληψη της στατιστικής ως κάτι πολύ δύσκολο ,καθώς βιώνουν υπερβολικό άγχος ή ακόμη και φόβο κατά την διάρκεια των περιόδων εξέτασης (Freeman et al, 2008, Garfield 2003) .

Όταν αναφερόμαστε στις επιστήμες υγείας ,σημαντικοί συσχετισμοί αναφέρθηκαν μεταξύ των υψηλών επιτευγμάτων στην στατιστική και στην θετική προσέγγιση προς την στατιστική των ιατρικών μεταπτυχιακών φοιτητών(Zhang et al., 2012). Οι στόχοι αυτής της έρευνας, ήταν να εξερευνήσουν τις προσεγγίσεις και πως να αντιμετωπίζουν τη στατιστική οι προπτυχιακοί φοιτητές νοσηλευτικής στην Ελλάδα και να εκτιμηθούν οι επιδράσεις του μαθήματος της βιοστατιστικής στην απόδοση τους.



## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>**

### **ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΒΙΟΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ**

## 1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ – ΒΙΟΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ

Γενικά ο όρος Στατιστική φέρεται με διπλή σημασία, αφενός υποδηλώνοντας μαθηματικές μεθόδους χειρισμού δεδομένων που λήφθηκαν με απαρίθμηση ή μέτρηση και αφετέρου αυτά τα ίδια τα δεδομένα που έχουν υποστεί αυτούς τους χειρισμούς. Ωστόσο το αντικείμενο της Στατιστικής και Βιοστατιστικής αναλύεται παρακάτω.

### 1.1.1 Αντικείμενο Στατιστικής

Ο ορισμός της στατιστικής ο οποίος καθορίστηκε στη δεκαετία του 1950 αναφέρει ότι "Στατιστική είναι σύνολο μεθόδων που καθοδηγούν στη λήψη ορθών αποφάσεων σε περιπτώσεις αβεβαιότητας". Ο Αλεξόπουλος Α. ο οποίος επανεξέτασε τον ορισμό αυτό τονίζει την εννοιολογική διάκριση του συνόλου των στοιχείων ενός φαινομένου και το σύνολο των μεθόδων που εξετάζουν αυτά προς τον κοινό σκοπό.

Ο συνηθέστερος και γνωστότερος ορισμός της "Στατιστικής" δόθηκε από τον πατέρα της σύγχρονης Στατιστικής Fisher R.A (1890-1962). Στατιστική είναι ένα σύνολο αρχών και μεθοδολογιών για το σχεδιασμό της διαδικασίας, τη συλλογή δεδομένων (σχεδιασμός πειραμάτων - δειγματοληψία), τη συνοπτική και αποτελεσματική παρουσίασή τους, την ανάλυση και εξαγωγή αντίστοιχων συμπερασμάτων για όλο το σύνολο ή την ικανότητα μιας διαδικασίας, κάτω από συνθήκες αβεβαιότητας (επαγωγική στατιστική ή στατιστική συμπερασματολογίας). Επομένως η Στατιστική επιτυγχάνει τη συλλογή, επεξεργασία, παρουσίαση και ανάλυση των στατιστικών στοιχείων (αριθμητικών δεδομένων) με τη εφαρμογή κατάλληλων για κάθε περίπτωση στατιστικών μεθόδων, οι οποίες οδηγούν σε συμπεράσματα (Ross, 2005).

### 1.1.2 Αντικείμενο Βιοστατιστικής

Βιοστατιστική είναι η επιστήμη που ασχολείται με τη συλλογή, τη διαχείριση, την ανάλυση και την ερμηνεία των αριθμητικών δεδομένων και των ερευνητικών υποθέσεων που προκύπτουν στο χώρο της Ιατρικής και της Βιολογίας. Η Βιοστατιστική συνεισφέρει στον σχεδιασμό και στην ορθή εξαγωγή συμπερασμάτων σε έρευνες στο χώρο της Ιατρικής και της Βιολογίας. Ως Βιοστατιστική ορίζουμε τον εξειδικευμένο τομέα της Στατιστικής που ασχολείται αποκλειστικά με προβλήματα που εμφανίζονται στην ιατρική έρευνα. Ένας τρόπος να καταλάβουμε την σημαντικότητα της Βιοστατιστικής είναι να ακολουθήσουμε μια μελέτη από τον σχεδιασμό της μέχρι την ολοκλήρωσή της (Σταυρινός Β. 2007, Bland, M., 2006).

Η Βιοστατιστική είναι προσανατολισμένη στην επίλυση τέτοιων προβλημάτων. Αναφέρεται, ειδικότερα, στις στατιστικές μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που προκύπτουν στην βιοϊατρική επιστήμη. Αποτελεί έναν πολύ ευρύ τομέα, ο οποίος στην ουσία δεν εξαιρεί καμία περιοχή της στατιστικής μεθοδολογίας. Οι μέθοδοι δηλαδή της Βιοστατιστικής είναι οι μέθοδοι της Στατιστικής. Ο ρόλος του επιστήμονα της βιοστατιστικής απαιτεί τον εξής ειδικό συνδυασμό: Γνώση ποσοτικών μεθόδων, κατανόηση της μεταβλητότητας των δεδομένων των επιστημονικών ερευνών, ικανότητα επικοινωνίας και συνεργασίας με εφαρμοσμένους επιστήμονες και γνώση της στατιστικής θεωρίας και των μεθόδων της. Όπως κάθε επιστήμη, η οποία συνδέει μία θεωρητική ή βασική επιστημονική περιοχή με ένα φάσμα εφαρμοσμένων επιστημών, έτσι και η επιστήμη της Βιοστατιστικής είναι ευρεία με ασαφή όρια και έχει μεγάλη συνεισφορά στην ανάπτυξη της επιστημονικής έρευνας σε πάρα πολλούς τομείς, όπως: Αναλογιστική Στατιστική, Μοντέλα Αύξησης Πληθυσμών (Δημογραφική Στατιστική), Γενετική, Ανάλυση και Σχεδιασμός Πειραμάτων στην Βιοστατιστική – Κλινικές Δοκιμές, Ψυχομετρία, Προληπτική Ιατρική, Επιδημιολογία, Ανάλυση Επιβίωσης. Τα εκπαιδευτικά προγράμματα Βιοστατιστικής είναι σχεδόν αποκλειστικά μεταπτυχιακά. Συχνά βρίσκονται στα σχολεία της δημόσιας υγείας, που συνδέονται με τις σχολές της ιατρικής, της δασοπονίας, ή της γεωργίας ή ως ειδικές κατευθύνσεις εφαρμογής στα τμήματα Στατιστικής επιστήμης. Επιπλέον, πολλά πανεπιστημιακά τμήματα σχετικά με τις οικολογικές επιστήμες διοργανώνουν μια σειρά μαθημάτων βιοστατιστικής που εισάγει έννοιες όπως αυτή των ελέγχων υποθέσεων για μία μεταβλητή ή για πολυμεταβλητά δεδομένα ενός ή περισσότερων δειγμάτων ή ομάδων. Συχνά αυτά τα μαθήματα συνδυάζονται με μαθήματα Πειραματικού Σχεδιασμού (Bland, M., 2006, Miles, S. et al 2010, Zhang, Y. et al 2012)

Η Επιδημιολογία και η Βιοστατιστική αποτελούν το ποσοτικό θεμέλιο της δημόσιας υγείας και της κλινικής έρευνας. Η βιοστατιστική περιλαμβάνει μεθόδους, οι οποίες παρέχουν την δυνατότητα στον ερευνητή να λάβει υπόψη του συστηματικά σφάλματα, όπως είναι η επίδραση άλλων παραγόντων, κατά την ανάλυση των στοιχείων καθώς επίσης και μεθόδους μελέτης των αποτελεσμάτων της αλληλοεπίδρασης των παραγόντων διακινδύνευσης (Miles, S. et al 2010, Zhang, Y. et al 2012).

## 1.2 ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΡΟΛΟΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΒΙΟΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΣΤΑ ΔΙΑΦΟΡΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Η αναγκαιότητα διδασκαλίας της στατιστικής σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης είναι πολύ σημαντική :

- 1 Ο συνεχώς αυξανόμενος ρόλος της Στατιστικής σε όλους τους τομείς των δραστηριοτήτων του ανθρώπου.
- 2 Η έκταση και η ένταση της γλώσσας της Στατιστικής σε όλα τα μέσα μαζικής ενημέρωσης και επικοινωνίας.
- 3 Η χρησιμότητα της Στατιστικής από μέρους των μαθητών για την εκτίμηση της ορθότητας και της αξιοπιστίας του πλήθους των πληροφοριών που δέχονται καθημερινά.
- 4 Η ανάγκη αναγνώρισης από μέρους των μαθητών μέσω της Στατιστικής της πολύμορφης σημασίας των μαθηματικών στη σημερινή κοινωνία.
- 5 Η ανάπτυξη της στατιστικής σκέψης και των σχεδιαστικών ικανοτήτων των μαθητών.
- 6 Ο θεμελιώδης ρόλος για τις μελλοντικές σπουδές.

Η Στατιστική μπορεί να θεωρηθεί ως ο επιστημονικός κλάδος που έχει σαν αντικείμενο τη συγκέντρωση, παρουσίαση και ανάλυση (επεξεργασία) ποσοτικών ή και ποιοτικών δεδομένων που αναφέρονται σε χαρακτηριστικά (ιδιότητες) πολυπληθών ομάδων ή ένας άλλος ορισμός της Στατιστικής είναι ότι αυτή αποτελεί τον επιστημονικό κλάδο που ασχολείται με τη λήψη αποφάσεων, όταν παρουσιάζονται αβέβαιες και τυχαίες καταστάσεις (Bechrakis, et al 2011). Ο αυξανόμενος ρόλος της Στατιστικής σε όλους τους τομείς των δραστηριοτήτων του ανθρώπου και η εισαγωγή της στα αναλυτικά προγράμματα της πρωτοβάθμιας και της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης δείχνουν όλο και μεγαλύτερη αναγκαιότητα για την στατιστική (Andreadis, et al 2005).

Η Στατιστική σήμερα εφαρμόζεται σε όλους τους επιστημονικούς χώρους, σε όλες τις ανθρώπινες δραστηριότητες, σε όλους τους τομείς είτε στο δημόσιο είτε στο ιδιωτικό και γενικά ενδιαφέρει τους πάντες, γιατί μπορεί να διαλευκάνει τη δομή πολυσυνθέτων και πολύπλοκων φαινομένων του κόσμου της πραγματικότητας, όπως αυτό συμβαίνει π.χ. στην μελέτη και πρόβλεψη των σεισμών, στις ιατρικές και βιολογικές έρευνες και ανακαλύψεις. Η επίδραση της Στατιστικής στη ζωή μας είναι σήμερα πολύ σημαντική, βοήθα στην ανάπτυξη κριτικής σκέψης και στην ικανότητα λήψεων αποφάσεων μέσα από τη χρήση των ποσοτικών μεθόδων. Εκτός από την εφαρμογή της στην απογραφή, στατιστικές μέθοδοι χρησιμοποιούνται για τη μελέτη της γεννητικότητας, της θνησιμότητας, της μετανάστευσης, προκειμένου να ληφθούν σοβαρές αποφάσεις για το δημογραφικό πρόβλημα μιας χώρας (Bland, M., 2006).

Η Στατιστική παρέχει τα κατάλληλα εργαλεία για το σχεδιασμό της διαδικασίας συλλογής, περιγραφής, ανάλυσης και επεξεργασίας αυτών των παρατηρήσεων. Δηλαδή, ένα σύνολο από μεθόδους και κανόνες που επιτρέπουν την οργάνωση μιας συλλογής δεδομένων, τη συνοπτική και αποτελεσματική παρουσίαση και ανάλυση τους, και τέλος την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων.

Τις τελευταίες 2-3 δεκαετίες το πεδίο της ιατρικής στατιστικής εξελίχθηκε ραγδαία και σύνθετες στατιστικές διαδικασίες αποτελούν πλέον ρουτίνα της ιατρικής έρευνας. Αυτό είναι δυνατό λόγω της ανάπτυξης πολλών στατιστικών πακέτων. Η στατιστική παίζει σημαντικό ρόλο σε πολλές διαδικασίες λήψης αποφάσεων. Στην ιατρική έρευνα είναι πανταχού παρούσα. Η πλειοψηφία των εργασιών που δημοσιεύονται σε ιατρικά περιοδικά περιέχουν σημαντική ποσότητα στατιστικού υλικού. Κανένας γιατρός δε μπορεί πλέον να αποφύγει τα στατιστικά αποτελέσματα, τα οποία συχνά συνδέονται με το υλικό προώθησης φαρμάκων ή άλλων ιατρικών θεραπειών. Η λογιστική παλινδρόμηση, η παλινδρόμηση Cox για δεδομένα επιβίωσης, τα γενικευμένα γραμμικά μοντέλα, η ανάλυση παραγόντων, τα μοντέλα τυχαίων επιδράσεων για επαναλαμβανόμενες μετρήσεις και η μπεϋζιανή ανάλυση είναι πλέον κοινός τόπος στην ιατρική βιβλιογραφία.

### 1.3 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΒΙΟΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ

Η λέξη στατιστική (Statistics, Statistique, Statistik) προέρχεται από την λατινική λέξη Status, δηλαδή κράτος ,πολιτεία. Η αρχική σημασία της λέξεως στατιστική αναφερόταν στην απαρίθμηση και την καταγραφή αριθμητικών ενδείξεων ,οι οποίες ήταν απαραίτητες για την κρατική λειτουργία. Με την έννοια αυτή μπορούμε να υποστηρίξουμε ότι η στατιστική υφίσταται ήδη στην αρχαιότητα ,ενώ ως επιστήμη και ως μέθοδος έρευνας είναι πρόσφατη. Η αρχική μορφή της στατιστικής ήταν οι αριθμητικές ενδείξεις για τον πληθυσμό και την παραγωγή ,που ενδιέφεραν την κρατική λειτουργία .Τα στοιχεία αυτά ήταν, απαραίτητα για διοικητικούς ,φορολογικούς και στρατιωτικούς σκοπούς, συλλέγονταν ακόμη και στην απώτατη αρχαιότητα.

Οι πρώτες απαριθμήσεις πληθυσμών φαίνεται ότι έγιναν στην Βαβυλώνα, στην Κίνα, στην Αρχαία Ελλάδα η απαρίθμηση των κάτοικων της Αττικής ,η οποία έγινε από τον Κέκροπα ,η κατανομή των γαίων από τον Λυκούργο στη Σπάρτη και η διαίρεση των Αθηναίων σε τάξεις από τον Σόλωνα αποδεικνύουν ότι υπήρχε παράδοση συγκεντρώσεως στατιστικών πληροφοριών και ίσως διενεργείας ερευνών επί του πληθυσμού ,της ιδιοκτησίας και του εισοδήματος. Η Στατιστική της απαριθμήσεως προσέλαβε ξεχωριστή ανάπτυξη στη Ρώμη λόγω των διοικητικών αναγκών της αχανούς Ρωμαϊκής Αυτοκρατορίας .Ο ρωμαϊκός Census ήταν η αξιολογή απογραφή των τάξεων και διενεργείτο κάθε δέκα χρόνια. Το έτος 1748 την Πολιτειοκρατία δίδαξε ο Gottfried Achenwall (1713-1772),ο οποίος στις παραδόσεις του χρησιμοποίησε για πρώτη φορά τον όρο Στατιστική από την νεολατινική λέξη statisticus που παράγεται από το ουσιαστικό κράτος ,πολιτεία .Ο Όρος έγινε αποδεκτός και καθιερώθηκε και ο Achenwall ονομάστηκε πατέρας της στατιστικής.

Από τον 16 αιώνα και ύστερα διαπιστώνεται αξιόλογη πρόοδος στο πεδίο καταγραφής κοινωνικών γεγονότων ,κοινωνικών παρατηρήσεων και στις απογραφές του πληθυσμού ,ιδιαίτερα στην Γαλλία ,Αγγλία και στην Γερμανία .Στις μεγάλες πόλεις ,που αναπτύχθηκαν οικονομικά και πολιτιστικά κατά την περίοδο του Εμποροκρατισμού και αργότερα του Διαφωτισμού η στατιστική των απαριθμήσεων έλαβε μεγάλη ώθηση. Προέκυψε έτσι ένα ευρύ και δύσχρηστο σύστημα απογραφών του πληθυσμού για φορολογικούς ,στρατιωτικούς και διοικητικούς σκοπούς. Πρέπει πάντως να σημειωθεί ότι τα αποτελέσματα των διαφόρων πληθυσμιακών μετρήσεων μέχρι και τα μέσα του 19 αιώνα κατά κανόνα δεν δημοσιεύονταν. Χρησίμευαν ως πληροφορίες για τις ενδιαφερόμενες αρχές και αποτελούσαν κατά κάποιον τρόπο μυστικά του κράτους .Σε εξαιρετικές περιπτώσεις δίνονταν ορισμένα στοιχεία σε επιστήμονες.

Κατά τον 17 αιώνα είδε την γέννηση της η Δημογραφία,ο κλάδος της Στατιστικής που ασχολείται αποκλειστικά με τον πληθυσμό ,σαν συνέπεια της καλουμένης Πολιτικής Αριθμητικής (political arithmetic). Ιδρυτές της Πολιτικής Αριθμητικής ήταν οι Άγγλοι John Graunt(1620-1674) και William Petty (1623-1687).Οι ερευνητές αυτοί χρησιμοποίησαν την αναλυτική παρατήρηση για την αποκάλυψη των κανονικοτήτων των πληθυσμιακών φαινομένων.Ο Gaunt βασίστηκε στις εκκλησιαστικές καταγραφές των θανάτων (Billos of mortality) και δημοσίευσε το 1662 μια βαθυστόχαστη μελέτη πάνω στην θνησιμότητα και την διάρκεια ζωής των κατοίκων του Λονδίνου με τον τίτλο <<Natural and Political Observations made upon the Bills of Mortality>>

Μετά την γόνιμη σπορά του παρελθόντος ,η εξέλιξη της Στατιστικής στις αρχές του 20 αιώνα έλαβε την μορφή αληθινής επιστημονικής επαναστάσεως. Η ριζική αλλαγή στην στατιστική μεθοδολογία και στον τρόπο σκέψεως γεννήθηκε στην Αγγλία χάρη στις εργασίες του Karl Pearson(1857-1936) και του Ronald Fischer(1890-1962) αρχικά σε προβλήματα Γεωπονίας και Αγρονομίας και αργότερα Ιατρικής, Βιολογίας, Κοινωνιολογίας και Οικονομικών. Το 1900 ο Pearson επινόησε μέθοδο διατυπώσεως της συμφωνίας μεταξύ παρατηρήσεως και υποθέσεως ,το γνωστό  $\chi^2$  και το 1908 ο W.Gosset τον έλεγχο της στατιστικής σημαντικότητας μεταξύ των μέσων ορών δειγμάτων μικρού αριθμού παρατηρήσεων ,του γνωστού κριτηρίου του t-test .

Στην Ελλάδα το μάθημα της Στατιστικής διδάξαν με επιτυχία παλαιότερα (1935-1960) στην Ιατρική Σχολή του Καποδιστριακού Πανεπιστήμιου και την Υγειονομική Σχολή Αθηνών .Στη σύγχρονη περίοδο το μάθημα διδάσκεται σε όλα τα Ιατρικά και παραϊατρικά τμήματα στην Ανώτατη Εκπαίδευση.

## **Βιοστατιστική**

Είναι δύσκολο να εντοπίσει κανείς τις ρίζες μιας επιστημονικής περιοχής που μόνο πρόσφατα, στις αρχές αυτού του αιώνα, αναγνωρίσθηκε ως μία ξεχωριστή επιστημονική περιοχή. Η δυσκολία αυτή είναι ιδιαίτερα μεγάλη αν η περιοχή αυτή είναι υβριδικού χαρακτήρα. Η Βιοστατιστική εστιάζεται στην ανάπτυξη και τη χρήση στατιστικών μεθόδων για την επίλυση προβλημάτων και την παροχή απαντήσεων σε ερωτήματα που προκύπτουν στην Βιολογία και την Ιατρική. Επομένως, επεκτείνει την στατιστική θεωρία και την προσαρμόζει, ώστε συγκεκριμένες μέθοδοι να μπορούν να προσεγγίσουν ερωτήματα σημαντικά στην κοινότητα των επιστημόνων, των γιατρών και των ανθρώπων που διαμορφώνουν πολιτική και που έχουν ενδιαφέρον στην υγεία και σε θέματα υγείας της ανθρώπινης κοινωνίας (Σταυρινός Β. 2007).

Ο 20ος αιώνας γνώρισε αξιοσημείωτη ανάπτυξη της Επιδημιολογίας και της Βιοστατιστικής που σήμερα αποτελούν απαραίτητα ποσοτικά εργαλεία των επιστημών της δημόσιας υγείας και της ιατρικής. Στα επόμενα, εξετάζονται οι κυριότερες από τις στατιστικές μεθόδους και τεχνικές που αποτελούν τη μεθοδολογική βάση προσέγγισης των προβλημάτων που ανήκουν στην σφαίρα της Βιοστατιστικής και της Επιδημιολογίας (Bland, M., 2006).

## **1.4 ΓΙΑΤΙ ΟΙ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΕΣ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΟΙ ΝΟΣΗΛΕΥΤΕΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑΙ ΒΙΟΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ**

Όπως προαναφέρθηκε, η Βιοστατιστική είναι η μελέτη της Στατιστικής εφαρμοζόμενης στις βιολογικές επιστήμες. Τα βιολογικά εργαστηριακά πειράματα, η ιατρική έρευνα (συμπεριλαμβανομένης και της κλινικής έρευνας), αλλά και η έρευνα των υπηρεσιών υγείας χρησιμοποιούν στατιστικές μεθόδους (Hutchinson, AM, 2004).

Πολλοί επιστήμονες της στατιστικής δυσανασχετούν για το διαχωρισμό της Βιοστατιστικής από τη Στατιστική με την έννοια ότι ένας στατιστικός μπορεί να χειριστεί και Ιατρικά προβλήματα. Όμως στην πράξη στις χώρες της Ευρώπης και τις Η.Π.Α έδειξε ότι χρειάζονται εξειδικευμένες γνώσεις (τόσο στην ορολογία όσο και στην ανάλυση) που ένας στατιστικός δεν γνωρίζει. Αυτό, σε συνδυασμό με τη αυξημένη ζήτηση Βιοστατιστικών επιστημόνων από Ιατρικές και Φαρμακευτικές εταιρείες, οδήγησε στη δημιουργία εντατικών μεταπτυχιακών προγραμμάτων βιοστατιστικής ή ιατρικής στατιστικής σε πολλά πανεπιστήμια της Ευρώπης και των ΗΠΑ εκ των οποίων αρκετά είναι άμεσα συνδεδεμένα με τη διαδικασία

της παραγωγής και της Ιατρικής έρευνας (Zellner, K, et al 2007 Ramirez, G, 2012, Bland, M., 2006). Τα τελευταία χρόνια λειτουργεί μεταπτυχιακό τμήμα βιοστατιστικής στην Ιατρική Σχολή Αθηνών σε συνεργασία με το Μαθηματικό Τμήμα του Πανεπιστημίου Αθηνών ενώ, τόσο το Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών όσο και το Πανεπιστήμιο Πειραιώς έχουν καθιερώσει κατευθύνσεις σχετικές με την Ιατρική Στατιστική στα μαθήματα τους.

Πληθώρα άλλων βιολογικών επιστημονικών περιοχών στηρίζονται επίσης στην Στατιστική μεθοδολογία. Γιατί τότε θα πρέπει κάποιος να μελετήσει Βιοστατιστική αντί για Στατιστική, αφού οι μέθοδοι της τελευταίας έχουν ευρεία εφαρμογή;

Υπάρχουν τρεις λόγοι για τους οποίους θα πρέπει κανείς να εστιάσει την προσοχή του στην Βιοστατιστική.

1. Μερικοί στατιστικοί μέθοδοι χρησιμοποιούνται περισσότερο συχνά στην Βιοστατιστική από ότι σε άλλους επιστημονικούς τομείς. Για παράδειγμα, ένα γενικό στατιστικό εγχειρίδιο δεν συζητά την μέθοδο των πινάκων ζωής για την ανάλυση δεδομένων επιβίωσης, τα οποία είναι σημαντικά σε πολλές βιοστατιστικές εφαρμογές.
2. Η προσέγγιση προβλημάτων από τις περιοχές της Βιολογίας, της Ιατρικής και της Φροντίδας Υγείας (Health Care) κεντρίζουν το ενδιαφέρον του ερευνητή, πέρα από την εφαρμογή των κατάλληλων στατιστικών μεθόδων, προς την κατεύθυνση της ανάπτυξης νέων στατιστικών τεχνικών.
3. Με δεδομένο, ότι η Βιοστατιστική απευθύνεται και στους επαγγελματίες στον τομέα της Υγείας εξασφαλίζεται η αλληλεπίδραση μεταξύ των επιστημόνων που είναι ειδικευμένοι στην Στατιστική και αυτών που χρειάζονται την επιστήμη αυτή ως εργαλείο, που είναι στοιχείο απαραίτητο για την επιτυχή στατιστική προσέγγιση των βιοϊατρικών προβλημάτων (Τσιπλητάρης Α.,1994, Hutchinson, AM, 2004).



## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>**

### **ΔΥΣΚΟΛΙΑ ΒΙΟΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

## 2.1 ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΒΙΟΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ

Ένα από τα κύρια ενδιαφέροντα των ερευνών που γίνονται για τα μαθηματικά είναι να απαντήσει στα βασικά ερωτήματα : Με ποιο τρόπο οι φοιτητές μαθαίνουν μαθηματικά; Με ποιο τρόπο σκέπτονται στα μαθηματικά; Πώς αναπτύσσεται η κατανόηση των μαθηματικών εννοιών; Πώς αυτοί σκέπτονται όταν έχουν να αντιμετωπίσουν μια προβληματική κατάσταση ή με ποιο τρόπο κατανοούν τις μαθηματικές έννοιες. Η μελέτη των αλληλεπιδράσεων μεταξύ της δομής των μαθηματικών και της φύσης της ανθρώπινης σκέψης, είναι δυνατό να σχηματίσει τη βάση για την ανάπτυξη της θεωρίας και της διδακτικής πρακτικής στην περιοχή αυτή. Στο βαθμό που οι ψυχολόγοι και οι μαθηματικοί παιδαγωγοί θα περιγράψουν με ακρίβεια και σαφήνεια πώς ο φοιτητής σκέπτεται όταν συναντά μαθηματικά προβλήματα ή πώς μαθαίνει να σκέπτεται μαθηματικά, άλλο τόσο και η ψυχολογία της μάθησης των μαθηματικών θα είναι χρήσιμη για τη διδασκαλία τους.

Οι έρευνες για τη μάθηση και την εκπαίδευση που έχουν λάβει μέρος σε διαφορετικές περιοχές της ψυχολογίας, μεταξύ των οποίων συγκαταλέγονται η εκπαιδευτική, η εξελικτική, η γνωστική, η κοινωνική και η κλινική ψυχολογία μας έχουν προσφέρει νέες ιδέες για τη μαθησιακή διαδικασία και την εξέλιξη της γνώσης σε πολλούς τομείς μελέτης. Κατά συνέπεια, τα αναλυτικά προγράμματα και ο τρόπος διδασκαλίας αλλάζουν στα σχολεία σήμερα, προσπαθώντας να γίνουν πιο μαθητοκεντρικά παρά δασκαλοκεντρικά, να συνδέσουν το σχολείο με τις πραγματικές συνθήκες ζωής και να εστιασουν στην κατανόηση και στη σκέψη παρά στην απομνημόνευση και την απλή εξάσκηση.

Μέχρι πριν λίγα χρόνια η αντίληψη που επικρατούσε ήταν ότι η μαθηματική γνώση είναι ένα αγαθό που έχει παραχθεί και καλούνται οι φοιτητές να το καταναλώσουν αποστηθίζοντάς το. Ο καθηγητής των μαθηματικών, υιοθετώντας την «τραπεζική αντίληψη» της παιδείας καταθέτει τις έτοιμες γνώσεις στα «άδεια μυαλά» των φοιτητών, όπως καταθέτει κανείς χρήματα σε μια τράπεζα (Freire P. 1977). Ο καθηγητής ο οποίος αποτελεί την αυθεντία μέσα στην τάξη, παρέχει τους φοιτητές την ύλη των ετοιμοπαράδοτων παραδόσεων, τις οποίες πλάσσει επιδέξια για να αποδείξει ότι έχει το χάρισμα της μεταδοτικότητας. Ο φοιτητής συμμετέχει παθητικά στην διδακτική διαδικασία και δέχεται τις περισσότερες φορές άκριτα και αναντίρρητα ότι του προσφέρει ο καθηγητής. Έτσι αυτοματοποιείται η διδασκαλία, σταματά η ανθρώπινη επικοινωνία και εγκαθιδρύεται ένα μαθησιοκτόνο κλίμα άχαρης επανάληψης των ίδιων πραγμάτων (Papert S. 1991).

Η θεμελιώδης αρχή των μεθόδων αυτών είναι η προσαρμογή του φοιτητή στο ρυθμό και στον τρόπο σκέψης που έχει προκαθορίσει ο καθηγητής. Ο μαθητής δέχεται αυτό που του παρουσιάζει ο καθηγητής χωρίς να εκφράζει ερωτήσεις και απορίες που να παρεκκλίνουν από τους προκαθορισμένους μαθησιακούς στόχους. Το μάθημα γίνεται με αφηγηματικό

τρόπο, κάτω από τον απόλυτο προγραμματισμό και την απόλυτη καθοδήγηση του καθηγητή. Η άποψη αυτή δεν είναι πλέον αποδεκτή. Η σύγχρονη άποψη που είναι πλέον η επικρατούσα είναι ότι τα μαθηματικά δεν αποτελούν ένα σύστημα γνώσεων αλλά και μια διαδικασία (Tympoczko 1986). Οι τρόποι με τους οποίους κατασκευάζουν τις μαθηματικές τους γνώσεις έχουν ιδιαίτερη σημασία για το σχεδιασμό της διδασκαλίας. Επομένως, η έμφαση μετατοπίζεται από το τελικό προϊόν της γνώσης, που στην περίπτωση μας είναι οι διάφορες μαθηματικές προτάσεις και θεωρήματα, στη διαδικασία απόκτησής τους. Επίσης τα αποτελέσματα από έρευνες δείχνουν ότι οι παραδοσιακοί τρόποι διδασκαλίας των μαθηματικών δεν βοηθάνε τους φοιτητές να μάθουν ότι θα τους χρειαστεί για να αντιμετωπίσουν τις ανάγκες της σύγχρονης κοινωνίας. Τέλος ο ανθρωπιστικός σκοπός της εκπαίδευσης που είναι ανάπτυξη ανεξάρτητης και κριτικής σκέψης, δεν ευνοείται, όταν οι φοιτητές μαθαίνουν να δέχονται τις μαθηματικές γνώσεις, τις οποίες επιβάλλει η αυθεντία του καθηγητή (Kammil ,1985).

Με την πάροδο των χρόνων ο χαρακτήρας της μαθηματικής γνώσης διαφοροποιείται. Οι φοιτητές αναγνωρίζονται πλέον ως άτομα, τα οποία σκέπτονται και παίρνουν αποφάσεις προσπαθώντας να κατακτήσουν τη νέα γνώση μέσα από το πλαίσιο της προηγούμενης γνώσης και εμπειρίας. Ο ρόλος του καθηγητή δεν είναι πια να εξηγεί και να μεταδίδει πληροφορίες και γνώσεις, παριστάνοντας την αυθεντία, αλλά να κινητοποιεί και να παρακινεί το φοιτητή, παρασύροντάς τον στην περιπέτεια της μάθησης, καθοδηγώντας τον και διευκολύνοντάς τον μέσα από κατάλληλα σχεδιασμένες δραστηριότητες, εξερευνήσεις και προβληματισμούς στο να κατασκευάσει μόνος του τη νέα γνώση. Η μεγάλη ευθύνη του καθηγητή βρίσκεται στο να κατορθώσει να δημιουργήσει ένα κατάλληλο μαθησιακό κλίμα μέσα στην τάξη, έτσι ώστε όλοι οι φοιτητές, αν είναι δυνατό, να νιώσουν τα συναισθήματα της ευχαρίστησης, του ενδιαφέροντος και της επιτυχίας.

Τα τελευταία χρόνια πολλά ερευνητικά προγράμματα επιχειρούν με διαφορετικούς τρόπους να ξεπεράσουν τα μειονεκτήματα του παραδοσιακού τρόπου διδασκαλίας των μαθηματικών και να δημιουργήσουν μέσα στις τάξεις πρότυπα μάθησης για τους φοιτητές (Carpenter, Fennema, Peterson, 1989 Cobb).

Η απάντηση στο ερώτημα «πως οι φοιτητές αντιλαμβάνονται και μαθαίνουν στατιστική» δεν είναι απλή. Στην πραγματικότητα κάθε καθηγητής δίνει καθημερινά τις δικές του απαντήσεις μέσα στην τάξη με τον τρόπο που οργανώνει και παρουσιάζει τις έννοιες της στατιστικής. Υπάρχουν όμως έρευνες που απαντούν σε μεγάλο βαθμό στο προηγούμενο ερώτημα. Οι έρευνες αφορούν τη διδακτική της στατιστικής με κύριους στόχους την κατανόηση των διαδικασιών που συμβάλλουν στην επίλυση μαθηματικών προβλημάτων και τον εντοπισμό των δυσκολιών που αντιμετωπίζει ο φοιτητής στην απόκτηση γνώσεων πάνω στο αντικείμενο. Επικεντρώνονται σε τρεις κυρίως τομείς:

1. Στην ένταξη της στατιστικής στα αναλυτικά προγράμματα της πρωτοβάθμιας και

δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

2. Στη μεθοδολογία διδασκαλίας της στατιστικής.

3. Στις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι φοιτητές στην κατανόηση των εννοιών αυτών, καθώς και τις εσφαλμένες αντιλήψεις τους.

Από τις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα ο Dewey διακήρυξε πως η μάθηση είναι αποτέλεσμα της εμπειρίας. Από τότε έχουμε μάθει πολλά αναφορικά με τον τρόπο που οι φοιτητές κατακτούν τις μαθηματικές έννοιες πλην όμως η αρχή του Dewey ότι η μάθηση πηγάζει από τις εμπειρίες των φοιτητών δεν έχει αμφισβητηθεί.

Αν είναι αλήθεια ότι οι φοιτητές μαθαίνουν στατιστική, κάνοντας στατιστική, τότε μια σειρά από project έξω από την τάξη που περιλαμβάνουν μια ποικιλία από δεδομένα θα είναι πιο αποτελεσματικά από δραστηριότητες μέσα στην τάξη που χρησιμοποιούν πολύ περιορισμένα είδη δεδομένων και δεν επιτρέπουν σχεδιασμό και ανάλυση.

Όπως έγραψε ο Hogg (1991) αντί να ζητά κανείς από τους φοιτητές να δουλέψουν με παλιά δεδομένα αν και αληθινά, είναι καλύτερο να τους αναθέσεις να βρουν και να δημιουργήσουν τα δικά τους. Τέτοιες εργασίες προσφέρουν στους φοιτητές εμπειρία γύρω από τους τομείς όπως: να ρωτούν για τη διευκρίνηση προβλημάτων, διατύπωση υποθέσεων, σχεδιασμό πειραμάτων και ερευνών, συγκέντρωση δεδομένων, ανάλυση των δεδομένων. Ο Snee (1993) γράφει ότι η συγκέντρωση και η ανάλυση των δεδομένων είναι η καρδιά της στατιστικής σκέψης. Η συγκέντρωση των δεδομένων προωθεί τη μάθηση από εμπειρία και συνδέει τη διαδικασία της μάθησης με την πραγματικότητα. Ο Bradstreet (1996) και ο Cobb(1991) υποστηρίζουν ότι ο στατιστικός συλλογισμός πρέπει να προηγείται των στατιστικών μεθόδων. Ο Hogg (1991) έγραψε ότι στο εισαγωγικό στάδιο η στατιστική δεν πρέπει να παρουσιάζεται σαν τομέας των μαθηματικών. Η στατιστική δεν ισοδυναμεί με τη μαθηματική καθαρότητα ή ακαμψία, αλλά είναι πιο στενά συνδεδεμένη με την προσεκτική σκέψη.

Ο Green (1983) προτείνει να δοθεί μεγαλύτερη έμφαση στις πειραματικές δραστηριότητες των φοιτητών καθώς και να ενθαρρυνθεί η συζήτηση στην τάξη κάνοντας χρήση της τεχνική ορολογίας της στατιστικής. Ένας τρόπος να βοηθήσει κανείς τους φοιτητές να αναπτύξουν στατιστικό συλλογισμό είναι να τους αναθέσει στρατηγικές ενεργητικής μάθησης κάνοντας στην πραγματικότητα στατιστική, να σχεδιάζει έρευνες, να συγκεντρώνει δεδομένα, να αναλύει τα αποτελέσματα προετοιμάζοντας γραπτές αναφορές και δίνοντας προφορικές παρουσιάσεις. Συγχρόνως η χρήση των αισθήσεων συμβάλλει στο να εκτιμήσει ο φοιτητής τη στατιστική, τόσο στο θεωρητικό της επίπεδο, όσο και στην εφαρμογή τους στις επιστήμες, στην τεχνολογία και στα διάφορα κοινωνικά φαινόμενα (Χατζηπαντελής Θ. , Γκάσταρης Π. 1998).

Για να δείξει κανείς τη δύναμη, τη χάρη ακόμα και την ομορφιά του στατιστικού

συλλογισμού, κάποια παραδείγματα ρεαλιστικά από μια μεγάλη ποικιλία επιστημονικών κλάδων μπορούν να πείσουν τους φοιτητές πως μαθαίνουν κάτι που απαιτεί μόνο σκέψη και μπορεί να εφαρμοσθεί κάθε μέρα και σχεδόν σε κάθε επιστημονικό τομέα. Είναι πολύ σημαντικό τα παραδείγματα να είναι πραγματικά, αλλιώς τα «μέσα» που χρησιμοποιούνται για να απαντήσουν σε ψεύτικες ερωτήσεις φαίνονται ψεύτικα και αυτά. Επιπλέον τα υπαρκτά παραδείγματα μένουν ευκολότερα στη μνήμη των φοιτητών.

Η εργασία των φοιτητών με συγκεκριμένα υλικά και αντικείμενα διασφαλίζει την κατανόηση των μαθηματικών εννοιών και συσχετίζει τα εποπτικά μέσα που χρησιμοποιούνται κατά τη διδασκαλία με τις μαθηματικές έννοιες. Η συσχέτιση αυτή γεφυρώνει το χάσμα ανάμεσα στην αφηρημένη και τη συγκεκριμένη σκέψη και παρέχει το πλαίσιο για καλύτερη κατανόηση. Οι δραστηριότητες πρέπει να συσχετίζουν τις μαθηματικές έννοιες με τις εφαρμογές τους στην καθημερινή ζωή, έτσι ώστε να γίνει η σύνδεση του συγκεκριμένου με το αφηρημένο στάδιο σκέψης. Με αυτόν τον τρόπο διασαφηνίζονται οι έννοιες και διατηρείται το ενδιαφέρον των φοιτητών αμείωτο.

## 2.2 ΔΥΣΚΟΛΙΑ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΕΝΝΟΙΩΝ - ΕΣΦΑΛΜΕΝΗ ΑΝΤΙΛΗΨΗ

Ένας από τους τομείς στους οποίους έχει επικεντρώσει το ενδιαφέρον της η διδακτική της Στατιστικής είναι και τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι φοιτητές στην κατανόηση των εννοιών καθώς και στις εσφαλμένες αντιλήψεις που έχουν.

Από έρευνες που έγιναν σχετικά με τη διδακτική της Στατιστικής φαίνεται να υπάρχει μία τάση να ανταποκρίνονται στα προβλήματα μαθηματικής φύσεως ανατρέχοντας στους υπολογισμούς βάσει των τύπων ή στην ακολουθία διαδικασιών, πριν ακόμα σχηματίσουν μια καθαρή εικόνα του προβλήματος. Είναι ικανοί να αποστηθίζουν τύπους και να ακολουθούν αλγοριθμικές διαδικασίες που ακολούθησαν σε παρόμοια προβλήματα με αυτά που έχουν διδαχθεί, αλλά σπάνια ανταποκρίνονται με επιτυχία σε προβλήματα στα οποία υπεισέρχονται καινούργιες καταστάσεις (Cherveney, Collier, Feinberg, Johnson, 1977 Kempthorn 1980, Carfield 1981).

Ένας παράγοντας που επηρεάζει, επίσης, στην κατανόηση είναι η λεκτική αδυναμία των φοιτητών τόσο στην κατανόηση όσο και στην περιγραφή καταστάσεων που αφορούν προβλήματα Στατιστικής (Χατζηπαντελής Θ., Γκάσταρης Π. 1998). Οι γλωσσικές παρερμηνείες οδηγούν συνήθως σε λανθασμένες αναπαραστάσεις του προβλήματος που

πρέπει να επιλύσουν. Από έρευνες του D.R Green (1983) στη Μ.Βρετανία επισημάνθηκε το γεγονός της έλλειψης κατανόησης, από πολλούς μαθητές, της έννοιας των λόγων και των αναλογιών που είναι πολλοί χρήσιμες σε πολλές έννοιες της Στατιστικής.

Είναι γεγονός ότι τα τελευταία χρόνια γίνεται προσπάθεια για τον ανασχηματισμό της διδασκαλίας της Στατιστικής. Η νέα τάση στοχεύει σε μια περισσότερο ποιοτική προσέγγιση για κατανόηση των εννοιών και την ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Οι περισσότεροι φοιτητές δεν έχουν συνειδητοποιήσει τη χρήση του κατάλληλου μέτρου θέσης, αν η μεταβλητή είναι ποιοτική ή ποσοτική και πως επηρεάζεται η θέση της από τις παρατηρήσεις.

### 2.2.1 Επικρατούσα τιμή

Οι περισσότεροι φοιτητές δεν έχουν συνειδητοποιήσει ότι η επικρατούσα τιμή χρησιμοποιείται κυρίως για ποιοτικές μεταβλητές. Σε περίπτωση που τους έχει δοθεί μία ταξινομημένη λίστα στοιχείων δεν παρουσιάζεται πρόβλημα στο να βρουν την επικρατούσα τιμή, όπως και αν τους δοθεί ένα ραβδόγραμμα (Χατζηπαντελής Θ., Γκίνης Δ. 2000). Όταν όμως τους δοθεί ένας πίνακας με τις συχνότητες, τότε το συνηθέστερο λάθος είναι ότι αναφέρουν ως επικρατούσα τιμή την τιμή της μεγαλύτερης συχνότητας (Barr G.V. 1980). Επίσης τους είναι δύσκολο να υπολογίζουν από το διάγραμμα συχνοτήτων σε περίπτωση που τα δεδομένα είναι ταξινομημένα σε κλάσεις.

### 2.2.2 Διάμεσος

Από έρευνες (Barr G.V. 1980) προκύπτει να μην έχουν συνειδητοποιήσει ότι σε ποιοτικά δεδομένα η διάμεσος και η επικρατούσα τιμή είναι τα κατάλληλα μέτρα θέσης. Τα πιο συνηθισμένα λάθη που κάνουν οι φοιτητές είναι:

- 1) Δεν ταξινομούν τα δεδομένα κατά αύξουσα ή φθίνουσα σειρά με αποτέλεσμα να δίνουν ως διάμεσο την τυχαία μεσαία παρατήρηση.
- 2) Υπολογίζουν τη διάμεσο σαν το ημίθροισμα του πρώτου και του τελευταίου αριθμού στα ταξινομημένα δεδομένα.
- 3) Δεν έχουν συνειδητοποιήσει ότι η διάμεσος δεν είναι απαραίτητα μία από τις τιμές των παρατηρήσεων.
- 4) Έχουν δυσκολία στο να εντοπίζουν τη μεσαία παρατήρηση ή το ημίθροισμα των μεσαίων παρατηρήσεων, ανάλογα αν το πλήθος είναι περιττό ή άρτιο.
- 5) Συγχέουν τη διάμεσο με το πλήθος των παρατηρήσεων με αποτέλεσμα να δίνουν σαν διάμεσο το μισό του πλήθους των παρατηρήσεων.

### 2.2.3 Μέση τιμή

Όπως αναφέρουν οι Pollatsek, Lima, Well(1981) η μέση τιμή είναι για τους φοιτητές περισσότερο μια υπολογιστική πράξη παρά μια εννοιολογική. Υπολογίζουν τη μέση τιμή σε ποιοτικές μεταβλητές και αναζητούν ποσοτικές ιδιότητες στις τιμές τους. Συνήθως η γνώση της μέσης τιμής εξαντλείται στην αποστήθιση του τύπου για τον υπολογισμό της. Στον υπολογισμό τα συνηθέστερα λάθη που γίνονται, όπως προκύπτει και από τη σχετική έρευνα των Χατζηπαντελή Θ., Γκίνη Δ. (2000) είναι:

- 1) Προσθέτουν τις τιμές που αναφέρονται στις παρατηρήσεις και διαιρούν με το πλήθος τους χωρίς να λάβουν υπόψη τις συχνότητες από τον πίνακα.
- 2) Βρίσκουν το ημίαθροισμα των τιμών των παρατηρήσεων και το διαιρούν με το άθροισμα των συχνοτήτων.
- 3) Διαιρούν το ημίαθροισμα των συχνοτήτων με το πλήθος τους.

Στη διδασκαλία της Στατιστικής δίνεται έμφαση και στη χρήση της γραφικής παράστασης, η οποία παρουσιάζει το περιεχόμενο ενός στατιστικού πίνακα και επιτυγχάνει την εποπτική εμφάνιση του φαινομένου που περιγράφει. Με τη γραφική παράσταση των στοιχείων ενός στατιστικού πίνακα εκτός του ότι επιτυγχάνεται μία εποπτική αντίληψη του φαινομένου, τονίζονται τα κύρια χαρακτηριστικά αδιαφορώντας για τις λεπτομέρειες που τις περισσότερες φορές δεν έχουν μεγάλη σημασία. Η γραφική απεικόνιση μιας σειράς παρατηρήσεων μέσα στο χρόνο επιτρέπει όχι μόνο την οπτική παρακολούθηση της εξέλιξης του φαινομένου, αλλά και τον εντοπισμό των τυχαίων και άλλων διακυμάνσεων του. Η γραφική παράσταση είναι ένα σύνθετο οπτικό ερέθισμα από το οποίο έχουμε τη δυνατότητα να πάρουμε ένα πλήθος πληροφοριών. Ο Cleveland(1985) υποστηρίζει ότι ο δημιουργός μίας γραφικής παράστασης κωδικοποιεί τις πληροφορίες, ενώ ο αναγνώστης τις αποκωδικοποιεί.

Στόχος λοιπόν της διδασκαλίας των γραφικών παραστάσεων στη διδασκαλία της Στατιστικής είναι να γίνει ο φοιτητής ικανός να δημιουργεί και να διαβάζει γραφικές παραστάσεις, να γίνει δηλαδή κωδικοποιητής και αποκωδικοποιητής. Η γραφική παράσταση σαν μορφή επικοινωνίας επαυξάνει τη μετάδοση πληροφοριών στον αναγνώστη και η μετάδοση αυτή εξαρτάται από τη γραφική αντίληψη του αναγνώστη (Edward T.1983 & Cleveland 1985).

Μέσω της γραφική παράστασης οι φοιτητές εμπλέκονται σε διαδικασίες ταξινόμησης, σύγκρισης και αντιστοίχισης των δεδομένων. Εξασκούνται στις αριθμητικές πράξεις και κατανοούν τη σχέση ανάμεσα στις γραφικές παραστάσεις και την πραγματικότητα, δηλαδή μεταξύ του συμβολικού και του απτού(Χατζηπαντελής 1988).

Τα συνηθέστερα λάθη που γίνονται από τους φοιτητές στις γραφικές παραστάσεις είναι:

- α) σχήμα χωρίς τίτλο και πηγή πληροφοριών, β) άξονες χωρίς αναφορά των μεταβλητών και χωρίς το Ο στην αρχή των αξόνων και γ) διαφοροποίηση του πλάτους στα

ραβδογράμματα. Όλα αυτά έχουν σαν αποτέλεσμα να παρουσιάζονται παραπλανητικές πληροφορίες.

### 2.3 ΑΓΧΟΣ ΦΟΙΤΗΤΩΝ-ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΙΟΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ

Παρά τα πλεονεκτήματα της εξειδίκευσης στην βιοστατιστική, οι φοιτητές επιστημών υγείας γενικά θεωρούν την αντίληψη της στατιστικής ως κάτι πολύ δύσκολο και σίγουρα ένα μη δημοφιλές μάθημα επίσης βιώνουν υψηλά επίπεδα άγχους η ακόμη και φόβου κατά την διάρκεια των περιόδων εξέτασης (Freeman et al, 2008, Garfield, 2003). Το άγχος για το μάθημα της στατιστικής έχει αποδοθεί στο φτωχό μαθηματικό υπόβαθρο ,σε προηγούμενες αρνητικές εμπειρίες στα μαθηματικά ή μαθήματα στατιστικής και στην δυσκολία κατανόησης της χρησιμότητας της στατιστικής και φυσικά σε περιορισμένες αποδείξεις για την παιδαγωγική χρησιμότητα της διδασκαλίας της στατιστικής (Baloglu, 2003, Bechrakis et al., 2011). Αρνητικές επιδράσεις λόγω του άγχους για την στατιστική συμπεριλαμβάνουν και την αρνητική στάση των φοιτητών στην εκμάθηση στατιστικών εννοιών και μεθόδων όπως επίσης τον περιορισμό των δυνατοτήτων για ανάπτυξη πνευματικών ικανοτήτων στατιστικής και στην εφαρμογή αυτών των ικανοτήτων στην κλινική άσκηση (Beurze et al., 2013; Onwuegbuzie, 2003). Υπάρχουσα βιβλιογραφία πάνω στις συμπεριφορές και προσεγγίσεις των προπτυχιακών φοιτητών προς την στατιστική είναι ιδιαίτερος περιορισμένη. Φοιτητές ενός καναδικού πανεπιστημίου ανέφεραν μέτρια επίπεδα άγχους και φόβου προς τα μαθήματα της στατιστικής, μέτρια αυτοπεποίθηση στην χρήση μαθηματικών και καλή αυτοπεποίθηση στην χρήση υπολογιστών στην στατιστική (Hagen et al., 2013). Μια δεύτερη ερευνά που πραγματοποιήθηκε σε ένα αμερικανικό πανεπιστήμιο και ανέδειξε ότι οι φοιτητές νοσηλευτικής είχαν κυρίως αρνητική αντιμετώπιση προς την στατιστική σε σύγκριση με φοιτητές άλλων σχολών (Mathew και Aktan, 2014). Εκτός των άλλων φοιτητές και απόφοιτοι των νοσηλευτικών σχολών του Καναδά αναγνώρισαν την αξία της γνώσης της στατιστικής αλλά δήλωσαν ότι θα ένιωθαν πολύ πιο άνετα εάν δεν χρησιμοποιούσαν την στατιστική στην εκπαίδευση τους (Gaudet et al., 2014). Λαμβάνοντας υπόψη τις αρνητικές επιδράσεις στους φοιτητές λόγω της απόδοσης τους προς την στατιστική πάνω στην εκμάθηση, σημαντικές ερωτήσεις είναι εάν τα μαθήματα στατιστικής μπορούν να συνεισφέρουν στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων των φοιτητών ,επίσης πως θα έπρεπε οι φοιτητές να διδάσκονται στατιστική ώστε να αναστραφεί αυτό το αρνητικό κλίμα. Οι θετικές προσεγγίσεις των φοιτητών προς την στατιστική συμπεριλαμβάνουν την ανάγκη τους να πιστέψουν ότι μπορούν όντως να κατανοήσουν την στατιστική και να την χρησιμοποιήσουν. Να σκεφτούν δηλαδή ότι η στατιστική είναι χρήσιμη στην επαγγελματική σταδιοδρομία και να αναγνωρίσουν ότι η στατιστική μπορεί να είναι ενδιαφέρουσα και να είναι πρόθυμοι να επενδύσουν μεγαλύτερη προσπάθεια να μάθουν στατιστική σκέψη και να αποκτήσουν στατιστικές ικανότητες και



φυσικά να συνειδητοποιήσουν ότι τελικά δεν είναι και τόσο δύσκολο να μάθεις στατιστική (Ramirez et al., 2012). Τα μόνα θετικά στοιχεία που υπήρξαν ήταν να γίνονται παράλληλα και όχι το ένα μετά το άλλο τα μαθήματα της στατιστικής και τα μαθήματα στατιστικής βασιζόμενα σε προγράμματα πληροφορικής. Παρόλα αυτά μια ακόμη πιο πρόσφατη ερευνά ανέφερε ότι ο φόβος και το άγχος των φοιτητών προς την στατιστική έπεσε κατά 40% όταν το μάθημα έγινε με μια πιο φιλική και πιο διασκεδαστική προσέγγιση (Hagen et al., 2013).

Η υπάρχουσα βιβλιογραφία έχει δείξει ότι η στάση των φοιτητών παίζει σημαντικό ρόλο στην εκμάθηση της στατιστικής διότι αν η στάση τους είναι θετική, οι φοιτητές θα αναπτύξουν χρήσιμες δεξιότητες στατιστικής σκέψης, έτσι ώστε να αποδώσουν τις στατιστικές γνώσεις στη μελλοντική επαγγελματική τους σταδιοδρομία, αν όμως είναι αρνητική τότε μπορεί να επηρεάσει άμεσα στη κατανόηση στατιστικών εννοιών και μεθόδων. Ο Dr Onwuegbuzie's ανέφερε ότι μεταξύ 75% και 80% των μεταπτυχιακών φοιτητών έχουν άγχος, επίσης ο Baloglu M. ανέφερε ότι η ηλικία ήταν ένας παράγοντας που επηρεάζει τα στατιστικά στοιχεία του άγχους και ότι η προηγούμενη εμπειρία στα μαθηματικά επηρεάζεται σημαντικά την στάση και την απόδοση τους στη στατιστική. Οι Cashin και Elmore, (2005) επιβεβαίωσαν επίσης ότι η εμπειρία των φοιτητών σε προηγούμενα μαθηματικά ήταν ένα σημαντικό γεγονός στην αντίληψη των στάσεων προς τη στατιστική. Ο Dr Onwuegbuzie' s διαπίστωσε ότι το φύλο θα μπορούσε να επηρεάσει την στάση των φοιτητών απέναντι στη στατιστική.

Υπάρχουν κάποια στοιχεία γνωστικού και συναισθηματικού τομέα τα οποία μπορεί να συνδέονται με την δυσκολίες κατανόησης στη στατιστική :

1) Στο γνωστικό τομέα η ικανότητα σύλληψης και κατανόησης των στατιστικών εννοιών συνδέεται με το επίπεδο διανοητικής ανάπτυξης, το βαθμό ωριμότητας, των διανοητικών λειτουργιών της αντίληψης, της παράστασης, της μνήμης, της κρίσης και του συλλογισμού. Το επίπεδο της γενικότερης νοητικής ανάπτυξης των φοιτητών θεωρείται ως παράγοντας ο οποίος συμβάλλει στη διαμόρφωση του πλαισίου συγκρότησης και ανάπτυξης των λογικομαθηματικών ικανοτήτων (Chiesi και Primi, 2009, Finney και Schraw, 2003).

2) Στο συναισθηματικό τομέα η κατάσταση του φοιτητή με εκδηλώσεις υπερκινητικότητας–επιθετικότητας συνθέτουν ένα σύμπτωμα έλλειψης των διανοητικών δυνάμεων του φοιτητή και κατά συνέπεια της κατανόησης της στατιστικής (Chiesi και Primi, 2009, Finney και Schraw, 2003).

## 2.4 ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

Η προσεκτική μελέτη της βιβλιογραφίας, θα δείξει πως το κύριο χαρακτηριστικό των μεταγνωστικών δεξιοτήτων είναι η συμβολή τους στην αυτοεπίγνωση του ατόμου. Γενικότερα, κάθε είδους στρατηγικής που χρησιμοποιεί το άτομο "κατά βούληση", η ενεργητική του στάση στην αντιμετώπιση προβλημάτων, είναι οι λεγόμενες μεταγνωστικές στρατηγικές (Angelo T. A. 1995, Βαϊνάς Κ. 1997). Αποτελεί πεποίθηση και έχει αποδειχθεί ερευνητικά, πως η διδασκαλία των μεταγνωστικών στρατηγικών, συμβάλλει στην ανάπτυξη δεξιοτήτων μάθησης και επίλυσης προβλημάτων. Μελέτες για την εφαρμογή των στρατηγικών στην εκπαιδευτική διαδικασία αποδεικνύουν την σπουδαιότητα της μεταγνώσης για την πρόοδο των φοιτητών και την ανάπτυξη της λογικής σκέψης. Τα πορίσματα των ερευνών συγκλίνουν σε κάποιες στρατηγικές μάθησης, οι οποίες προάγουν τις μεταγνωστικές δεξιότητες και καθιστούν τα άτομα ικανά να επιλέγουν τις κατάλληλες ενέργειες, ώστε να οδηγηθούν στην μάθηση, στη λύση προβλημάτων ή στην πρόταση εναλλακτικών λύσεων, εξοικονομώντας έτσι χρόνο και ενέργεια (Βαϊνάς Κ. 1997). Η διδασκαλία του μαθήματος των μαθηματικών, θα πρέπει να επικεντρώνεται, όχι στην μηχανική επίλυση ασκήσεων, αλλά στην επίλυση "πραγματικών" προβλημάτων, σύμφωνα με τους σκοπούς που τέθηκαν στο 5ο Διεθνές Συνέδριο για τη Μαθηματική Εκπαίδευση. Ο προσανατολισμός της μαθηματικής εκπαίδευσης προς την πραγματικότητα και την αντιμετώπιση των καθημερινών αναγκών, ξεκίνησε από τις Η.Π.Α., κατά την δεκαετία του 1970, με την κίνηση των "μοντέρνων" μαθηματικών και αποκορυφώθηκε στην διάρκεια της δεκαετίας του 1980. Στη χώρα μας, οι αρχές των σύγχρονων μαθηματικών εφαρμόζονται στις αρχές της δεκαετίας του '80 (Borkowski 1988, Angelo T. A. 1995 ). Ο στόχος των σύγχρονων προγραμμάτων σπουδών, είναι η επιτυχής αφομοίωση των μαθηματικών δομών από τους φοιτητές, με προσεκτική, σταδιακή επεξεργασία, με ενεργητική συμμετοχή και όχι απομνημόνευση μεθόδων και εφαρμογή ενός τυποποιημένου συστήματος μαθηματικών πληροφοριών (Belmont, J. M., & Borkowski, J. G. 1988, Angelo T. A. 1995 ). Για την επιτυχή υλοποίηση των στόχων αυτών, θεωρείται αναγκαία μια κατάλληλη διδακτική προσέγγιση, η οποία θα καθοδηγεί τους φοιτητές στην απόκτηση δεξιοτήτων κριτικής και δημιουργικής σκέψης, τεχνικών μάθησης, καθώς και μεταγνωστικών δεξιοτήτων. Η ανάπτυξη και εφαρμογή τέτοιων μεταγνωστικών δεξιοτήτων εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, όπως οι στάσεις και συμπεριφορές των φοιτητών, των εκπαιδευτικών, το θεματικό περιεχόμενο της διδασκαλίας, αλλά και το περιβάλλον της τάξης (Borkowski, J. G., & Muthukrishna, N. 1992, Brenna, B. A. 1995). Τέλος γίνεται αναφορά στην ύπαρξη έγκυρων και αξιόπιστων τεστ μέτρησης μεταγνωστικών ικανοτήτων, με την βοήθεια των οποίων, μπορούν να εντοπιστούν και να εκτιμηθούν οι μεταγνωστικές ικανότητες των φοιτητών, ώστε να συντελέσουν στη

συλλογή χρησιμων δεδομένων από τον εκπαιδευτικό, για μια αποτελεσματική διδασκαλία (Brenna, B. A. 1995).

## ΝΕΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ

Σύμφωνα με το Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών της εκπαιδευτικής μεταρρύθμισης, η οποία βρίσκεται σε εξέλιξη, τα νέα προγράμματα σπουδών για το μάθημα της Στατιστικής στην πρωτοβάθμια, δευτεροβάθμια και τριτοβάθμια εκπαίδευση προβλέπουν για τη διδασκαλία της τα εξής:

### **Στο Δημοτικό:**

Η διδασκαλία της Στατιστικής γίνεται από τη Δ΄ τάξη του Δημοτικού. Οι διδακτικοί στόχοι στην τάξη αυτή είναι να μπορούν οι μαθητές να συλλέγουν, να οργανώνουν, να αναπαριστούν και να ερμηνεύουν ερευνητικά δεδομένα.

Στην Ε΄ τάξη οι διδακτικοί στόχοι είναι να εξασκηθούν στην ανάγνωση και κατασκευή ραβδογράμματος, εικονογράμματος και γραφικών παραστάσεων, καθώς και στην οργάνωση δεδομένων σε πίνακες. Επιπλέον, να διατυπώνουν προβλέψεις και να υπολογίζουν το μέσο όρο.

Στην ΣΤ΄ τάξη οι διδακτικοί στόχοι είναι να εξασκούνται στη συλλογή και καταγραφή των δεδομένων ενός προβλήματος, στην κατασκευή πινάκων δεδομένων και γραφικών παραστάσεων (ραβδογράμματα, ιστογράμματα), στη μετατροπή προφορικών ή γραπτών περιγραφών δεδομένων σε γραφικές παραστάσεις και αντιστρόφως και στη διατύπωση προβλέψεων για την εξέλιξη ενός φαινομένου (Ματσαγγούρας Η., 1999, Κόσσυβας Γ. 1996).

### **Στο Γυμνάσιο:**

Στη Γ΄ τάξη Γυμνασίου προβλέπεται η διδασκαλία περιγραφικής στατιστικής στο 5ο κεφάλαιο του σχολικού βιβλίου, αφού πρώτα διδαχθεί η ύλη της Στατιστικής που δεν διδάχτηκε στην Β΄ τάξη. Συγκεκριμένα προτείνεται να διδαχθούν οι εξής ενότητες:

1. Βασικές έννοιες της Στατιστικής «Πληθυσμός – Δείγμα»
2. Κατανομή συχνοτήτων και σχετικών συχνοτήτων
3. Ομαδοποίηση παρατηρήσεων
4. Μέση τιμή – Διάμεσος
5. Γραφικές παραστάσεις, εικονογράμματα, ραβδογράμματα, κυκλικά διαγράμματα και χρονογράμματα (Αδαμόπουλος Λ. 1994).

### **Οι βασικοί στόχοι είναι:**

- Να κατανοούν τις έννοιες πληθυσμός- δείγμα.
- Να συντάσσουν πίνακα κατανομής συχνοτήτων.
- Να κατασκευάζουν την κατάλληλη γραφική παράσταση μιας κατανομής συχνοτήτων.
- Να ομαδοποιούν στατιστικά δεδομένα και να παριστάνουν ομαδοποιημένες κατανομές με διαγράμματα.
- Να παριστάνουν μια ομαδοποιημένη κατανομή με ιστόγραμμα.
- Να μπορούν να βρίσκουν τη μέση τιμή και την διάμεσο της κατανομής.
- Να βρίσκουν τη μέση τιμή μιας ομαδοποιημένης κατανομής.
- Να βρίσκουν τις αθροιστικές συχνότητες μιας κατανομής και να σχεδιάζουν το πολύγωνο αθροιστικών συχνοτήτων.
- Να βρίσκουν τη διάμεσο μιας ομαδοποιημένης κατανομής με τη βοήθεια του πολυγώνου των αθροιστικών συχνοτήτων.

Οι οδηγίες του παιδαγωγικού ινστιτούτου για τους καθηγητές το σχολικό έτος 2004-2005 προβλέπουν 10 διδακτικές ώρες για το κεφάλαιο που αναφέρεται στη Στατιστική, χωρίς να προτείνονται τρόποι διδασκαλίας ( Manke, M.P., 2009).

Στην πράξη, όπως προκύπτει και από σχετικές έρευνες(Χατζηπαντελή Θ., Βογιατζή Κ. 1998), στην πλειοψηφία των Γυμνασίων, οι καθηγητές δεν ακολουθούν τις οδηγίες του παιδαγωγικού ινστιτούτου. Οι περισσότεροι καθηγητές σε ερώτηση για το αν ακολουθούν οι εκπαιδευτικοί τις οδηγίες του παιδαγωγικού ινστιτούτου απάντησαν ότι σε μεγάλο βαθμό τις αγνοούσαν. Οι περισσότεροι υποβάθμιζαν τη σημασία της Στατιστικής και ως προς τον τρόπο διδασκαλίας στην τάξη και την εφαρμογή ενεργητικών στρατηγικών μάθησης, οι περισσότεροι ανέφεραν την έλλειψη χρόνου για την εφαρμογή των μεθόδων αυτών(Αδαμόπουλος Λ. 1975,Αδαμόπουλος Λ. 1994, Βερτσέτη Α., 1997).

### **Στο Λύκειο:**

Στη Γ΄ Λυκείου προβλέπεται η διδασκαλία Περιγραφικής Στατιστικής, στοιχεία Συνδιαστικής και στοιχεία Πιθανοτήτων του σχολικού βιβλίου Μαθηματικά Γενικής Παιδείας με περιεχόμενα τα παρακάτω:

1. Βασικές έννοιες (Πληθυσμός, δείγμα, δεδομένα, μεταβλητές, κατανομές συχνοτήτων).
2. Γραφικές παραστάσεις (ραβδόγραμμα, κυκλικό διάγραμμα, εικονόγραμμα, ιστόγραμμα, πολύγωνο συχνοτήτων).
3. Παράμετροι θέσης και διασποράς (μέση τιμή, διάμεσος, επικρατούσα τιμή, ποσοστημότητα, εύρος, διακύμανση, τυπική απόκλιση).
4. Παλινδρόμηση δύο μεταβλητών και συντελεστής συσχέτισης.

Στην πράξη διδάσκονται μόνο οι ενότητες που περιέχονται στην εξεταστέα ύλη για τις εισαγωγικές εξετάσεις. Δεν διδάσκονται οι κατανομές συχνοτήτων με κλάσεις άνισου πλάτους, τα ποσοστημόρια και ο συντελεστής συσχέτισης δύο μεταβλητών.

Γενικότερα θα μπορούσαμε να παρατηρήσουμε ότι όλοι οι εκπαιδευτικοί έχουν μια λογική εξυπηρέτησης των εξεταστικών αναγκών και ιδιαίτερα στο λύκειο είναι δέσμιοι της απ' όλους διαπιστωμένης πραγματικότητας ότι το λύκειο έχει καταστεί προθάλαμος της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (Αδαμόπουλος Λ. 1975, Αδαμόπουλος Λ. 1994, Βερτσέτη Α., 1997).

### **Στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση:**

Η Στατιστική στην τριτοβάθμια εκπαίδευση παρέχεται σχεδόν σε όλα τα τμήματα των Πανεπιστημίων και των Τ.Ε.Ι. της χώρας. Αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι στα προγράμματα σπουδών των σχολών που έχουν σχέση με οικονομικές και διοικητικές σπουδές και υπάρχει και στις σχολές Ιατρικής, Νοσηλευτικής, Βιολογίας, Δημόσιας Υγείας με τον όρο Βιοστατιστική καθώς εισάγονται έννοιες που σχετίζονται με κλινικά δεδομένα και έρευνες (Αναστασιάδου Σ. 2000, Μπούφη Α., (1999).

Οι βασικοί στόχοι είναι ανάλογα με το τμήμα και τι κατευθύνσεις έχει αλλά κυρίως είναι οι εξής :

1. Στατιστική θεωρία
2. Βασικές αρχές της Στατιστικής Μεθοδολογίας
3. Περιγραφική Στατιστική
4. Πιθανότητες
5. Τυχαίες Μεταβλητές
6. Πιθανότητα Κατανομής
7. Στατιστική Συμπερασματολογία

### **2.5 ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΒΙΟΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ**

Η απάντηση στο ερώτημα για το ποια διδακτική προσέγγιση είναι η καλύτερη δεν είναι μονοσήμαντη. Η επιλογή της καταλληλότερης προσέγγισης για τη διδασκαλία κάποιας συγκεκριμένης ενότητας, εξαρτάται από το περιεχόμενο της ενότητας, τη φύση και το υπόβαθρο των φοιτητών, τους σκοπούς της διδασκαλίας, τις συνθήκες που επικρατούν στο Εκπαιδευτικό Ίδρυμα κλπ. Ο καθηγητής των μαθηματικών πρέπει να έχει στη διάθεσή του ένα σύνολο από διδακτικές στρατηγικές τις οποίες θα προσαρμόζει κάθε φορά στις συγκεκριμένες ανάγκες της διδακτικής πράξης. Η βασική καθοδηγητική αρχή την οποία πρέπει να ακολουθεί ο καθηγητής είναι: «Δώσε στον φοιτητή την ευκαιρία να κατασκευάσει τη νέα γνώση μόνος του, στο βαθμό που οι συνθήκες το επιτρέπουν, συμμετέχοντας

ενεργά στη διαδικασία μάθησης. Ποτέ μην πεις εσύ κάτι που μπορεί να ανακαλύψει μόνος του ο φοιτητής».

Κατά καιρούς έχουν προταθεί ορισμένα χαρακτηριστικά τα οποία πρέπει να περιλαμβάνει μία διδασκαλία προκειμένου να είναι επιτυχημένη, τα οποία υποστηρίζονται αφενός από τα αποτελέσματα της παιδαγωγικής έρευνας και της ψυχολογίας των μαθηματικών, αφ'ετέρου από παρατηρήσεις πάνω στη διδακτική πρακτική. Η διδασκαλία των μαθηματικών, σε όλα τα επίπεδα, πρέπει να περιλαμβάνει:

### **2.5.1 Παρουσίαση από το καθηγητή**

Η παρουσίαση και η εξήγηση των διαφόρων πληροφοριών από το καθηγητή είναι απαραίτητο συστατικό της διδασκαλίας, εφόσον συμβάλλει στο να αποκτήσουν οι φοιτητές τις γνώσεις εκείνες τις οποίες η κοινωνία θεωρεί ότι πρέπει να γνωρίζουν, και περιλαμβάνονται στα αναλυτικά προγράμματα των διαφόρων γνωστικών αντικειμένων.

Η παραδοσιακή διδασκαλία έκανε κατάχρηση της παρουσίασης από το καθηγητή στην τάξη. Σε πολλά σύγχρονα διδακτικά μοντέλα έχουν γίνει προσπάθειες να ελαχιστοποιηθεί ο χρόνος παρουσίασης και ομιλίας από το καθηγητή

### **2.5.2 Συζήτηση και διάλογο μεταξύ καθηγητή-φοιτητών και φοιτητών μεταξύ τους**

Οι σύγχρονες αντιλήψεις για τη μάθηση των μαθηματικών υποστηρίζουν ότι η μάθηση των μαθηματικών δεν μεταδίδεται ούτε μεταφέρεται από το καθηγητή στο φοιτητή, αλλά κατασκευάζεται από τον ίδιο το φοιτητή μέσω της κοινωνικής αλληλεπίδρασης του φοιτητή με το καθηγητή και τους συμφοιτητές του. Μία τέτοια κοινωνική αλληλεπίδραση προϋποθέτει και απαιτεί ένα περιβάλλον στο οποίο να ενθαρρύνεται η συζήτηση, ο διάλογος, η αντιπαράθεση και γενικά η ελεύθερη έκφραση των φοιτητών.

### **2.5.3 Κατάλληλη πρακτική εργασία**

Η πρακτική εργασία είναι απαραίτητο συστατικό μιας αποτελεσματικής διδασκαλίας, εφόσον βοηθάει στην κατανόηση των διαφόρων εννοιών και κανόνων και στην σταθεροποίηση της μαθηματικής γνώσης στη μνήμη του ατόμου.

### **2.5.4 Επίλυση προβλημάτων – εφαρμογή των μαθηματικών σε καθημερινές καταστάσεις**

Η διδασκαλία των μαθηματικών πρέπει να προσφέρει ευκαιρίες στους φοιτητές για να ασχοληθούν με τις στρατηγικές και τεχνικές της επίλυσης προβλημάτων, εφόσον τα ίδια τα μαθηματικά δημιουργήθηκαν από την ανάγκη του ανθρώπου να λύσει τα προβλήματα που συναντούσε στο περιβάλλον του. Τα προβλήματα που θα προτείνει ο καθηγητής πρέπει να σχετίζονται με καταστάσεις που αντιμετωπίζει καθημερινά ο φοιτητής προκειμένου να αυξηθούν τα κίνητρα του να ασχοληθεί με τα προβλήματα αυτά.

#### **2.5.5 Ερευνητική εργασία με ανάπτυξη της αυτενέργειας, της δημιουργικότητας και ενεργής συμμετοχής των φοιτητών**

Η κατασκευή και η δημιουργία των μαθηματικών είναι πολύ διαφορετική από την τελική μορφή η οποία παρουσιάζεται συνήθως στα διάφορα μαθηματικά βιβλία και περιοδικά. Τα μαθηματικά είναι μία κοινωνική δραστηριότητα και κατασκευή, η οποία αναπτύσσεται μέσω της ερευνητικής εργασίας. Ο καθηγητής πρέπει να παρέχει ευκαιρίες στους φοιτητές του για να αυτενεργήσουν, προκειμένου να πάρουν πρωτοβουλίες, να αναπτύξουν τη δημιουργικότητά τους και να συμμετέχουν ενεργά στην εξερευνητική εργασία με στόχο την ανακάλυψη εκ νέου της μαθηματικής γνώσης.

#### **2.5.6 Κινητοποίηση του ενδιαφέροντος των φοιτητών**

Βασική προϋπόθεση για την ενεργοποίηση του ενδιαφέροντος των φοιτητών είναι το ενδιαφέρον και ο ενθουσιασμός του καθηγητή για το αντικείμενό του και τη δουλειά του. Πέραν όμως του ενθουσιασμού καθηγητή του, η κινητοποίηση των φοιτητών μπορεί να γίνει μέσα από την παρουσίαση μιας προβληματικής κατάστασης η οποία να έχει σχέση με το περιβάλλον και τις εμπειρίες των φοιτητών, ώστε να μπορέσει να διεγείρει το ενδιαφέρον των φοιτητών και να τους παροτρύνει να συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία μάθησης. Η προβληματική κατάσταση ενδείκνυται να είναι πρωτότυπη και να διεγείρει την περιέργεια των φοιτητών. Η προβληματική κατάσταση βέβαια πρέπει να είναι σύμφωνη με τις δυνατότητες των φοιτητών, γιατί το πολύ δύσκολο πρόβλημα απογοητεύει τους φοιτητών, ενώ το πολύ εύκολο πρόβλημα δεν τους προκαλεί ενδιαφέρον. Οι μαθησιακές δραστηριότητες που οργανώνει ο καθηγητής, υπό αυτή την έννοια, πρέπει να παρουσιάζουν συνεχή πρόκληση.

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>**  
**ΣΤΑΣΕΙΣ ΦΟΙΤΗΤΩΝ ΕΝΑΝΤΙ ΒΙΟΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ**



### 3.1 ΠΩΣ ΟΡΙΖΟΝΤΑΙ ΟΙ ΘΕΤΙΚΕΣ-ΑΡΝΗΤΙΚΕΣ ΣΤΑΣΕΙΣ

Ο Husen (1967) στην έκθεση της πρώτης Διεθνούς Έρευνας για την επίδοση στα μαθηματικά αναφέρει: «Οι στάσεις των μαθητών προς τα μαθηματικά είναι σχεδόν το ίδιο σημαντικές με τη γνωστική μάθηση του αντικειμένου. Αν ο μαθητής μαθαίνοντας μαθηματικά αποκτά και μια αποστροφή προς το αντικείμενο, η παραπέρα μάθηση καθίσταται απίθανη και μέρους του σκοπού της διδασκαλίας έχει χαθεί».

Πολλοί ερευνητές ασχολήθηκαν με τη μελέτη των στάσεων. Τα ερωτήματα που διερεύνησαν δεν ήταν μόνο ως προς τη δομή και γένεση των στάσεων, αλλά και ως προς την εξέλιξη τους, τη σχέση τους με τη μαθηματική διαδικασία και τις δυνατότητες αλλαγής τους.

Οι Schoenfeld (1982) και Φιλίππου (1991), μετά από έρευνες τόσο στο διεθνές όσο και στον ελληνικό χώρο, κατέληξαν στο ότι οι στάσεις των μαθητών προς τα μαθηματικά επηρεάζονται από την επίδοσή τους και την αυτοϊδέα τους.

Ομοίως διαπιστώθηκε ότι οι στάσεις αυτές μεταβάλλονται κατά τη μετάβαση των μαθητών από το δημοτικό σχολείο στο γυμνάσιο, αφού οι μαθητές του γυμνασίου που είχαν θετικές στάσεις ήταν πολύ λιγότεροι από αυτούς του δημοτικού. Δηλαδή το ποσοστό των μαθητών που «συμπαθούν» τα μαθηματικά μειώνεται με την πάροδο του χρόνου και αυτό βέβαια δεν είναι ούτε τυχαίο ούτε άσχετο με τη διαδικασία της διδασκαλίας τους.

Αξίζει να σημειωθεί ότι οι μικρότεροι μαθητές του νηπιαγωγείου και της πρώτης τάξης του δημοτικού έχουν εμπιστοσύνη στις δυνάμεις τους, αυξημένη αυτοπεποίθηση και πιστεύουν ότι έχουν τη δυνατότητα να πετύχουν σε όλα τα μαθήματα. Αυτή η εντύπωση μπορεί να οφείλεται στις θετικές επιρροές που δέχεται το παιδί από το οικογενειακό του περιβάλλον, αφού η πλειοψηφία των γονέων θεωρεί ότι το παιδί τους έχει φοβερές ικανότητες, συντελώντας έτσι στη δημιουργία θετικής αυτοεικόνας. Στην ενίσχυση της παραπάνω εικόνας συντελεί και το γεγονός ότι, σύμφωνα με τους Renga & Dalla (1993), οι δάσκαλοι στις πρώτες τάξεις του δημοτικού παρέχουν στους μαθητές τους θετική ενίσχυση. Γι' αυτό το λόγο και ο φόβος των μαθηματικών δεν συναντάται συνήθως σε μικρές τάξεις, αλλά στις μεγαλύτερες τάξεις του δημοτικού και στο γυμνάσιο.

Παρατηρήθηκε επίσης από τους Dossey, Mullis & Jones (1993), ότι το ποσοστό των κοριτσιών που είχε «καλές σχέσεις» με τα μαθηματικά, ήταν ανέκαθεν αισθητά μικρότερο από το αντίστοιχο των αγοριών. Αυτό σημαίνει ότι στη δημιουργία των θετικών ή αρνητικών στάσεων συμβάλλουν και άλλοι παράγοντες, κυρίως κοινωνικοί, που συντελούν στη μείωση του ενδιαφέροντος για τα μαθηματικά αφού αυτό

θεωρείται «ανδρική υπόθεση».

Ένας άλλος παράγοντας που επηρεάζει τις στάσεις των μαθητών προς το μάθημα και την ενασχόλησή τους ή όχι με αυτό, είναι κατά πόσο το θεωρούν χρήσιμο και σημαντικό. Έρευνες των Hart & Walker (1993) έχουν δείξει ότι:

Η μεγάλη διασπορά της αποδοσης τους στα μαθηματικά και η ανάπτυξη του φόβου στα μαθηματικά, οφείλονται σε μεγάλο βαθμό στις αντιλήψεις που έχουν οι ίδιοι οι μαθητές για τη χρησιμότητά τους.

Το ενδιαφέρον και τα κίνητρα των μαθητών για τα μαθηματικά αυξάνεται όταν ασχολούνται με προβλήματα που έχουν σχέση με την καθημερινή ζωή και θα τους φανούν χρήσιμα και εκτός του σχολικού περιβάλλοντος.

Και λέγοντας «κίνητρα» εννοούμε τις αιτίες που ενθαρρύνουν το άτομο να ασχοληθεί ή να επιδιώξει κάτι.

Τα κίνητρα έχουν άμεση σχέση με τη δημιουργία θετικών ή αρνητικών στάσεων απέναντι στα μαθηματικά. Αν ο μαθητής έχει μόνο εξωτερικά κίνητρα, δηλαδή αποβλέπει την αποκόμιση συγκεκριμένου οφέλους που θα συνοδεύει την επιτυχία του, ή την αποφυγή κάποιας πιθανή τιμωρίας στην περίπτωση που αποτύχει, τότε αυτός σταματάει την προσπάθεια όταν δε θα έχει πλέον κίνητρο.

Έτσι χάνει την ευκαιρία να απολαύσει τη χαρά και την ικανοποίηση της δημιουργίας και της επιτυχίας που θα ένιωθε ύστερα από την επίλυση ενός προβλήματος. Αντιθέτως ο μαθητής που πασχίζει για την επίτευξη κάποιου στόχου, είτε επειδή θα του προσφέρει προσωπική εσωτερική ικανοποίηση γιατί πιστεύει στην αξία αυτού που κάνει, ανεξάρτητα από την όποια αμοιβή (εσωτερικά κίνητρα), σταδιακά αναπτύσσει θετικές στάσεις απέναντι στα μαθηματικά. Γι' αυτό και οι αδύνατοι μαθητές, που αντιμετωπίζουν την ενασχόλησή τους με τα μαθηματικά ως δυσβάστακτο χρέος, σταδιακά είναι πολύ πιθανόν να αναπτύξουν αρνητικές στάσεις και απέχθεια προς το μάθημα. Έτσι η προσπάθεια μένει ανολοκλήρωτη, κάτι που οδηγεί και στη διακοπή της σχέσης τους με το αντικείμενο.

Οι Thomson & Thomson (1989) δίνουν ιδιαίτερη σημασία στην οργάνωση της τάξης και στο κλίμα που επικρατεί κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Ο εκπαιδευτικός συγκεντρώνει στο πρόσωπό του στις τρεις μορφές εξουσίας: τη νομοθετική, την εκτελεστική και τη δικαστική.

Ο τρόπος αυτός με τον οποίο ασκεί τις παραπάνω εξουσίες καθορίζει το όλο κλίμα της τάξης και παίζει καθοριστικό ρόλο για τις σχέσεις που αναπτύσσονται ανάμεσα στους μαθητές και το γνωστικό αντικείμενο. Έχει διαπιστωθεί ότι όταν μέσα στην τάξη επικρατεί φιλικό κλίμα με θετική ενίσχυση από το δάσκαλο και υπάρχει πνεύμα συνεργασίας μεταξύ των μαθητών, αναπτύσσονται θετικά συναισθήματα. Το φιλικό κλίμα

στη τάξη ενισχύει τη θέληση, την υπομονή και την αυτοπεποίθηση του μαθητή. Η συνεργατική μάθηση δίνει δυνατότητες επικοινωνίας μεταξύ των μαθητών και βοηθά τους πιο αδύνατους, μέσα από την επίλυση προβλημάτων, να ξανασυγκροτήσουν τις δυνάμεις τους και να αποκτήσουν πιο θετική εικόνα για τον εαυτό τους. Για όλους τους παραπάνω λόγους έχει τονιστεί από πλήθος ερευνητών ο σημαντικότερος ρόλος και τα θετικά αποτελέσματα που μπορεί να επιφέρει η συνεργατική μάθηση στον τομέα της διδασκαλίας.

Καίριο ρόλο στη διαμόρφωση του όλου κλίματος διαδραματίζει ο τρόπος αντιμετώπισης των λαθών που κάνουν οι μαθητές. Υπάρχει η αντίληψη ότι το αν ένας μαθητής κάνει λάθος ή όχι δεν πρέπει να είναι κριτήριο για το αν αυτός θα χαρακτηριστεί ως περισσότερο ή λιγότερο έξυπνος. Και αυτό γιατί ένας μαθητής που κάνει λάθος, δεν είναι λιγότερο ικανός ή έξυπνος από κάποιον άλλο που δεν κάνει. Απλά ο πρώτος είναι στη φάση που προσπαθεί να κατανοήσει την καινούρια γνώση και να μάθει, ενώ ο δεύτερος έχει ολοκληρώσει κατόπιν από επίμονη προσπάθεια το στάδιο αυτό και έχει πετύχει με συστηματική δουλειά το στόχο του.

Έρευνες του Parsons και των συνεργατών του (1982) έδειξαν ότι υπάρχει μεγάλος βαθμός συσχέτισης μεταξύ των παρατηρήσεων του εκπαιδευτικού στις εργασίες των μαθητών και της αυτοϊδέας, της ιδέας δηλαδή που σχηματίζουν οι ίδιοι οι μαθητές για τον εαυτό τους. Γι' αυτό καλό θα ήταν οι δάσκαλοι, στα σχόλια που κάνουν στις εργασίες των μαθητών τους να τονίζουν κυρίως τα θετικά τους στοιχεία, και να καλλιεργήσουν στα παιδιά την ιδέα ότι τα όποια λάθη τους ήταν θεμιτά και αναμενόμενα μέσα στη διαδικασία της μάθησης. Έτσι κι αλλιώς και οι πιο μεγάλοι μαθηματικοί έκαναν λάθη!!

Σ' όλους λοιπόν τους παραπάνω παράγοντες πρέπει να προστεθεί και άλλος ένας εξίσου σημαντικός, αυτός της αυτοϊδέας. Μακροχρόνιες μελέτες ερευνητών κατέληξαν στο ότι η αυτοϊδέα του μαθητή, επηρεάζει άμεσα τη στάση του και την επίδοσή του στα μαθηματικά. Ο Lester (1992) ισχυρίζεται ότι οι πεπειθήμενοι τρέφει ένα άτομο τόσο για τον εαυτό του όσο και για τα μαθηματικά, παίζουν πρωτεύοντα ρόλο, πολλές φορές καθοριστικό, στη συμπεριφορά του μαθητή όταν του ανατεθεί κάποια μαθηματική δραστηριότητα.

Η αυτοϊδέα που σχηματίζει ο μαθητής, είναι το απόσταγμα των αντιλήψεων και των αξιολογήσεων ατόμων που αυτός θεωρεί σημαντικά. Τέτοια άτομα συνήθως είναι οι καθηγητές του, οι γονείς και οι συμμαθητές του. Όταν λοιπόν αυτά τα άτομα τον θεωρούν «αδύνατο» με την πάροδο του χρόνου ενστερνίζεται το χαρακτηρισμό και προσανατολίζει τη συμπεριφορά του σ' ένα σύνολο αντιδράσεων που να τον δικαιολογούν. Κατ' αυτό τον τρόπο όχι απλώς δεν ξεπερνάει τις δυσκολίες του και

όποιες αδυναμίες του, αντιθέτως εντείνονται και θεωρεί τα μαθηματικά ως ένα ανυπέρβλητο εμπόδιο. Φυσικά αυτή η κατάληξη δε θα μπορούσε να οδηγήσει πουθενά αλλού το μαθητή, από το να δημιουργήσει αρνητικές στάσεις για τα μαθηματικά, καλλιεργείται η μαθηματικοφοβία και σταδιακά αναπτύσσει μια αποστροφή έως και απόρριψη του μαθήματος.

Αφού λοιπόν η αυτοϊδέα του μαθητή είναι ένας τόσο σημαντικός παράγοντας στις στάσεις του μαθητή και στην επίδοσή του, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να έχουν την ικανότητα να γνωρίζουν την αντίληψη αυτή των μαθητών, για να είναι σε θέση να τους βοηθήσουν να ξεπεράσουν τις όποιες δυσκολίες τους.

Πολλοί ερευνητές αναφέρουν ότι προκειμένου να βελτιωθούν οι στάσεις των μαθητών στα μαθηματικά, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει επί μονίμου βάσεως να αφουγκράζονται τις μέχρι τότε αντιλήψεις τους. Κατ' αυτό τον τρόπο, μπορούν να επιλέγουν παράγοντες που φαίνεται ότι επηρεάζουν τους μαθητές προς τη θετικότερη αντιμετώπιση του αντικειμένου που διδάσκονται, αλλάζοντας τις τεχνικές που μέχρι τότε χρησιμοποιούσαν, το περιβάλλον της τάξης ή και το πρόγραμμα μαθημάτων. Επιπλέον οι εκπαιδευτικοί πρέπει να δημιουργούν τέτοιο κλίμα μέσα στην τάξη που να ενθαρρύνει το διάλογο.

Σπάνια όμως οι δάσκαλοι ασχολούνται με τους συναισθηματικούς παράγοντες που αναπτύσσονται κατά τη μάθηση των μαθηματικών. Αν όμως σκοπεύουν να κάνουν τα μαθηματικά να θεωρούνται σημαντικά για τους μαθητές, θα πρέπει να δώσουν ιδιαίτερη σημασία στις στάσεις και αντιλήψεις των μαθητών και μάλιστα αυτό να αποτελεί σημαντικό κομμάτι του προγράμματος σπουδών. Ο Warnock (1995) λέει χαρακτηριστικά ότι «τα αισθήματα πλήξης και ματαιότητας είναι μεταξύ των χειρότερων εχθρών της εκπαίδευσης».

Ο Jensen (1993) αναφέρει ότι ο πρωταρχικός σκοπός της διδασκαλίας των μαθηματικών είναι να βοηθήσει τους μαθητές να καλλιεργήσουν την ιδέα ότι μπορούν να πετύχουν στα μαθηματικά. Το συμπέρασμα που βγήκε μετά από μακροχρόνιες έρευνες είναι ότι η μάθηση των μαθηματικών φαίνεται να σχετίζεται με τα συστήματα των πιστεύω, των συναισθημάτων και των αντιλήψεων.

Σύμφωνα με τον ίδιο, «η αυτοπεποίθηση ως προς τη μάθηση των μαθηματικών, η μαθηματικοφοβία κ.τ.λ. είναι κάποιες από τις αιτίες επιτυχίας ή αποτυχίας, ακόμα και της μαθησιακής ανικανότητας».

Οι εκπαιδευτικοί γενικά πιστεύουν ότι η μάθηση των μαθηματικών είναι πιο αποτελεσματική όταν τα παιδιά ενδιαφέρονται γι' αυτό που μαθαίνουν και θα πετύχουν καλύτερες επιδόσεις στα μαθηματικά αν αυτά τους αρέσουν. Γι' αυτό θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στη δημιουργία, ανάπτυξη, συντήρηση και ενίσχυση

θετικών στάσεων. (Schofield , 1982).

Μερικοί από τους παράγοντες που συντελούν στη δημιουργία των στάσεων απέναντι στα μαθηματικά σύμφωνα με τον Suydam, (1984) είναι:

1. Οι ομότιμες σχέσεις.
2. Το μοντέλο διδασκαλίας.
3. Προηγούμενες μαθηματικές εμπειρίες.
4. Η αυτοεκτίμηση του μαθητή.
5. Ο ενθουσιασμός του καθηγητή

Οι στάσεις μπορεί να είναι ωφέλιμες ή επιζήμιες για τους μαθητές. Οι θετικές στάσεις οδηγούν στην ικανοποίηση και την απόλαυση, ενώ οι αρνητικές σε συμπεριφορές που είναι αυτοκαταστροφικές (Wlodkowski, 1986). Πιο συγκεκριμένα: «όταν στους μαθητές αρέσει αυτό που μαθαίνουν, η τάξη είναι γεμάτη από αισιοδοξία και ενθουσιασμό (θεωρία των κινήτρων). Οι μαθητές είναι χαρούμενοι, σίγουροι και οι καθηγητές σε λειτουργία. Η γενική ιδέα που επικρατεί ως αντίληψη των μαθητών είναι η συμμετοχή και η επιμονή.

Όταν οι μαθητές τρέφουν αισθήματα αποστροφής προς αυτό που μαθαίνουν η τάξη γεμίζει με απαισιοδοξία και κυνισμό (θεωρία της απάθειας). Οι μαθητές είναι μελαγχολικοί, αποθαρρυσμένοι, σκυθρωποί και θυμωμένοι, και οι καθηγητές αμυντικοί και πιεσμένοι. Υπάρχει στρες στην ατμόσφαιρα. Η γενική ιδέα που επικρατεί στο μυαλό των μαθητών είναι η απόρριψη, η αυτοκαταστροφή, είναι σαστισμένοι και έχουν τάσεις διακοπής κάθε προσπάθειας».

Το N.C.T.M αναφέρει ότι η επικοινωνία και ο διάλογος είναι η σημαντικότερη μέθοδος σε κάθε μαθηματική διαδικασία και μπορεί να είναι η αιτία να αναπτυχθούν θετικές στάσεις.

Συνεπώς η διδασκαλία των μαθηματικών δεν ενδείκνυται πλέον να περιορίζεται στη λύση φυλλαδίων εργασίας μαθηματικών προβλημάτων (Moore, 1995).

«Οι καλοί καθηγητές επιδιώκουν να καλλιεργήσουν στους μαθητές τους θετική στάση απέναντι στα μαθηματικά, χρησιμοποιώντας αλληλεπιδραστικούς τρόπους διδασκαλίας, οι οποίοι να εξασφαλίζουν επικοινωνία τόσο μεταξύ καθηγητή και μαθητών όσο και μεταξύ των μαθητών» (D' Augustine & Smith, 1992).

Μερικοί από τους παράγοντες που συντελούν στη δημιουργία των στάσεων απέναντι στα μαθηματικά σύμφωνα με τον Suydam, (1984) είναι:

1. Οι ομότιμες σχέσεις.
2. Το μοντέλο διδασκαλίας.
3. Προηγούμενες μαθηματικές εμπειρίες.
4. Η αυτοεκτίμηση του μαθητή.
5. Ο ενθουσιασμός του καθηγητή.

## 3.2 ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΟΥ ΔΙΑΠΙΣΤΩΝΟΥΝ ΑΡΝΗΤΙΚΕΣ ΣΤΑΣΕΙΣ

Οι Φιλίππου και Χρίστου με τον όρο «στάσεις» εννοούν «τις τάσεις, την προδιάθεση του υποκειμένου να ανταποκρίνεται με κάποιο ομοιόμορφο τρόπο, ευμενώς ή δυσμενώς, έναντι συγκεκριμένων γεγονότων, ατόμων ή φορέων, αντικειμένων ή και μαθημάτων» περιέχουν το στοιχείο της υποκειμενικής αντίληψης και αξιολόγησης βασικών παραμέτρων της κατάστασης που εξετάζεται, προέρχονται από προηγούμενες εμπειρίες, θετικές ή αρνητικές του ατόμου και επηρεάζουν τα συναισθήματα και τη συμπεριφορά του.

Μεγάλο ρόλο παίζουν οι πεπαιθήσεις και οι αντιλήψεις των φοιτητών όπως θα αναφερθούν στις παρακάτω μελέτες.

### 3.2.1 Πεπαιθήσεις

Ο McLeod αναφέρει ότι «οι πεπαιθήσεις» έχουν γνωστικό χαρακτήρα από τη φύση τους και εδραιώνονται σε σχετικά μεγάλο διάστημα, ενώ οι συγκινήσεις (συναισθήματα) έχουν μικρή γνωστική αξία και είναι δυνατόν να εμφανιστούν και να εξαφανιστούν πολύ γρήγορα. Έτσι μπορούμε να θεωρήσουμε ότι οι πεπαιθήσεις, οι στάσεις και τα συναισθήματα, αντιπροσωπεύουν αυξανόμενα επίπεδα συναισθηματικής εμπλοκής και ελατομένα επίπεδα γνωστικής εμπλοκής του ατόμου.

Το «σύστημα των πιστεύω» κάθε ατόμου προκύπτει από τις προσωπικές του εμπειρίες, το σύστημα αξιών και τη φιλοσοφία του, είναι δηλαδή υποκειμενικό και υποσυνείδητο, υπάρχει έντονη η παρουσία του συναισθήματος, και δεν επιδέχεται πλήρη αντικειμενική

αιτιολόγηση, σε αντίθεση με τις «γνώσεις» που επιδέχονται απόδειξη και επαλήθευση, είναι αντικειμενικές και κοινωνικά αποδεκτές. Ωστόσο η σημασία του είναι μεγάλη, γιατί επηρεάζει σημαντικά τη συμπεριφορά του ατόμου.

Ειδικά για τα μαθηματικά τα «πιστεύω» μπορούν να καθορίσουν τις επιλογές προσέγγισης ενός προβλήματος, τις τεχνικές που θα χρησιμοποιήσουμε ή θα αποφύγουμε, το χρόνο που θα αφιερώσουμε και το πόσο επίμονα θα εργαστούμε. Δηλαδή τα «πιστεύω» δημιουργούν το πλαίσιο μέσα στο οποίο δραστηριοποιούνται οι γνώσεις και ο έλεγχος. Πολλές φορές μάλιστα επηρεάζουν και διαμορφώνουν τις στάσεις και τα συναισθήματα.

Οι πεπαιθήσεις σύμφωνα με τους Φιλίππου και Χρίστου βρίσκονται στο μέσο μιας συνεχούς κλίμακας που στο ένα άκρο της έχουμε σε έντονο βαθμό την απόλυτη πίστη σε κάτι, ενώ στο άλλο άκρο η πίστη μπορεί να έχει απλώς τη μορφή της ελπίδας ή της προσωπικής εκτίμησης. Οι πεπαιθήσεις δηλαδή εμπεριέχουν μια γνωστική αλλά και υποκειμενική συναισθηματική διάσταση, όμως δεν επιδέχονται τεκμηρίωση, απλά το άτομο που τις διατυπώνει εκφράζει την πίστη του σε κάτι, δίνοντας απλώς μια αόριστη αιτιολόγηση, σε αντίθεση με τις «γνώσεις» που είναι αντικειμενικές απόψεις και εμπεριέχουν το στοιχείο της απόδειξης. Αρκετοί θεωρούν τις πεπαιθήσεις στο σύνορο του συναισθηματικού και γνωστικού τομέα. (Ruffel M., Mason J., Allen B.,1998). Πρέπει βέβαια να σημειωθεί ότι τα «πιστεύω» του ατόμου μπορούν να αλλάξουν σημαντικά καθώς αυτά επηρεάζονται έντονα από τις νέες εμπειρίες και το περιβάλλον του ατόμου.

Τα τυπικά «πιστεύω» που υπάρχουν για τα μαθηματικά και οι συνέπειες που τα συνοδεύουν είναι τα εξής:

1. «Τα αυστηρά ή τυπικά μαθηματικά έχουν πολύ λίγη σχέση ή καθόλου με την πραγματική σκέψη ή τη λύση του προβλήματος». Αυτό σημαίνει ότι αν ένα πρόβλημα απαιτεί μια διαδικασία ανακάλυψης, τα τυπικά μαθηματικά δε μας χρειάζονται!
2. «Τα προβλήματα των μαθηματικών ή λύνονται μέσα σε δέκα λεπτά το πολύ ή είναι άλυτα»! Αυτό για τους μαθητές σημαίνει ότι εγκαταλείπουν ένα πρόβλημα αν δεν μπορούν να το λύσουν σε δέκα λεπτά!
3. «Μόνο οι «μεγαλοφυΐες» είναι ικανές να ανακαλύπτουν ή να δημιουργούν

μαθηματικά». Αν οι μαθητές έχουν αυτό το «πιστεύω» τότε σίγουρα θα πιστεύουν πως αν ξεχάσουν κάτι, αυτό είναι πολύ κακό, γιατί αφού είναι τυπικοί μαθητές και όχι μεγαλοφυΐες, δεν θα μπορούν να το βρουν μόνοι τους.

4. Αποδέχονται απαίδευτα τις διάφορες μεθόδους επίλυσης χωρίς να κατανοούν τους λόγους χρήσης τους.

### 3.2.2 Αντιλήψεις

Ως «αντιλήψεις» ενός ατόμου μπορούν να θεωρηθούν οι πεπιοθήσεις οι σχετικές με ένα αντικείμενο ή μια κατάσταση, οι οποίες όμως έχουν έντονο το στοιχείο της υποκειμενικότητας. Ειδικά για τα μαθηματικά οι αντιλήψεις που υπάρχουν έχουν σχέση με το σύνολο των συνειδητών και υποσυνειδητών κανόνων, εννοιών και εμπειριών γενικότερα που σχετίζονται με τα μαθηματικά.

Ιδιαίτερη σημασία έχουν οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για τα μαθηματικά και ως γνωστό αντικείμενο και σε ό,τι σχετίζεται με τη διδασκαλία τους.

Ως γνωστό, τα βασικά χαρακτηριστικά της διδακτικής μεθόδου που ακολουθεί ο κάθε καθηγητής στηρίζονται στις αντιλήψεις του για τα μαθηματικά. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μετατόπιση του ερευνητικού ενδιαφέροντος σχετικά με το κατά πόσο οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών είναι μέσα στο πνεύμα της σύγχρονης εποχής και πώς αυτές θα γίνουν θετικότερες.

Κάθε άτομο, ανάλογα με τις εμπειρίες που κουβαλάει από το παρελθόν, έχει τις δικές του αντιλήψεις για τα μαθηματικά, μία σύνοψη των οποίων είναι η παρακάτω:

1. Τα μαθηματικά δεν προϋπάρχουν για να ανακαλυφθούν, εφευρίσκονται και κατασκευάζονται απ' τον άνθρωπο προκειμένου να εξυπηρετήσουν τις ανάγκες του.
2. Τα μαθηματικά που κατασκευάζονται προκύπτουν από τα ήδη υπάρχοντα μαθηματικά.

Συνοπτικά καταλήγουμε στο ότι οι αντιλήψεις και οι πεπιοθήσεις προκύπτουν από προηγούμενες γνώσεις και εμπειρίες, δημιουργούνται σταδιακά και είναι σχετικά μόνιμες, ενώ οι στάσεις προέρχονται από την αλληλεπίδραση γνώσεων



και συναισθημάτων και είναι ευμετάβλητες

Είναι φυσικό λοιπόν όταν υπάρχει αρνητική προδιάθεση, ο φοιτητής να μην προσπαθεί καν τις μαθηματικές δραστηριότητες. Έτσι οι αντιδράσεις σε παρόμοιες καταστάσεις γίνονται σταθερές και προβλέψιμες και αποτελούν τις λεγόμενες «στάσεις» του ατόμου.

Είναι προφανές ότι επαναλαμβανόμενες αποτυχίες του ατόμου, δημιουργούν αρνητικές στάσεις, ενώ αντιθέτως τα συναισθήματα που αναπτύσσονται έπειτα από συνεχή επεισόδια επιτυχίας συμβάλουν στη γένεση θετικών στάσεων

### 3.3 ΠΩΣ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΒΕΛΤΙΩΘΟΥΝ ΟΙ ΑΡΝΗΤΙΚΕΣ ΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΟΥΣΙΑΣΤΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ

Η ουσιαστική μάθηση των μαθηματικών σχετίζεται άμεσα με τη γένεση θετικών στάσεων των φοιτητή και τη δυνατότητα χρησιμοποίησης της υπάρχουσας γνώσης σε άλλους χώρους(μεταφορά μάθησης- transfer of learning). Οι σημαντικότεροι παράγοντες που συμβάλλουν στην θετική στάση για ουσιαστική μάθηση των μαθηματικών είναι:

#### 3.3.1 Τον ίδιο τον εκπαιδευτικό

Ο καθηγητής λοιπόν έχει ένα πολύ σημαντικό εργαλείο στα χέρια του, το οποίο αν το χρησιμοποιήσει σωστά θα μπορέσει να βοηθήσει τους μαθητές του να αποκτήσουν θετικές στάσεις απέναντι στα μαθηματικά αν σύμφωνα με τους Renga και Dalla (1992):

1. Απολαμβάνει και ο ίδιος το μάθημα και δείχνει τον ενθουσιασμό του.
2. Εισάγει τις καινούριες έννοιες χρησιμοποιώντας διάφορα μέσα που κεντρίζουν το ενδιαφέρον των φοιτητών.
3. Υπογραμμίζει τη χρησιμότητα των μαθηματικών σε πάρα πολλούς τομείς της καθημερινής μας ζωής και της επιστήμης, και καταφέρει να πείσει τους μαθητές του για τη σημασία τους.
4. Λαμβάνει υπ' όψιν του τα ενδιαφέροντα των φοιτητών.
5. Διασφαλίζει δυνατότητες επιτυχίας στους φοιτητές του δίνοντας τους τις κατάλληλες δραστηριότητες.
6. Δίνει κίνητρα

### 3.3.2 Το ενδιαφέρον για μάθηση

Ο φοιτητής μαθαίνει όταν και ότι επιθυμεί να μάθει. Το ενδιαφέρον του φοιτητή για κάποιο αντικείμενο θεωρείται το κύριο κίνητρο της γνωστικής δραστηριότητάς του. Το ενδιαφέρον μπορεί να είναι είτε άμεσο, όταν το διδασκόμενο αντικείμενο αυτό καθαυτό διεγείρει την προσπάθεια του φοιτητή, είτε έμμεσο, όταν οι αναμενόμενες συνέπειες διεγείρουν την προσπάθεια του μαθητή(π.χ. επαγγελματική αποκατάσταση). Σύμφωνα με το νόμο του αποτελέσματος του Ed. Thorndike, τα ευχάριστα συναισθήματα θεωρούνται μία από τις κύριες πηγές δημιουργίας ενδιαφέροντος για τους φοιτητές( Βερτσέτη Αθ. 1997, σ 49-50).

Σύμφωνα με τα παραπάνω, το αντικείμενο μάθησης πρέπει να συμφωνεί με τις ανάγκες, τα ενδιαφέροντα, τις κλίσεις, τις ικανότητες, τους σκοπούς και τα πρότυπα αξιών του φοιτητή. Είναι καθήκον του καθηγητή να παρακινήσει και να κινητοποιήσει τους φοιτητές του, ώστε να στρέψει το ενδιαφέρον τους προς το διδασκόμενο αντικείμενο.

### 3.3.3 Η ετοιμότητα για μάθηση

Η ετοιμότητα για μάθηση είναι η προδιάθεση του φοιτητή για τη μάθηση κάποιου συγκεκριμένου αντικειμένου. Στο ερώτημα για το πως επιτυγχάνεται η μαθησιακή ετοιμότητα δεν έχει δοθεί μία μονοσήμαντη απάντηση. Οι διάφοροι μελετητές έχουν δώσει κάποιες απαντήσεις(Βερτσέτη Αθ. 1997, σ50-51):

α) Ο φοιτητής μαθαίνει όταν είναι πνευματικά και βιολογικά ώριμος για να μάθει. Επομένως το αντικείμενο μάθησης πρέπει να είναι σύμφωνο με τις πνευματικές και βιολογικές ικανότητες του μαθητή (Τουμάση Μπ. 1994, σ 160). Ο Piaget J. υποστήριξε την άποψη αυτή, εισάγοντας την αντιστοιχία μεταξύ πνευματικής ωρίμανσης και χρονικής ηλικίας.

β) Η κατάλληλη παρουσίαση του διδακτικού υλικού μπορεί να εξασφαλίσει την μαθησιακή ετοιμότητα για κάποιο αντικείμενο μάθησης. Ο Bruner J. υποστήριξε την άποψη αυτή, θεωρώντας ότι οποιοδήποτε αντικείμενο μπορεί να διδαχθεί αποτελεσματικά σε όλους τους φοιτητές, αρκεί να παρουσιαστεί στη γλώσσα που οι φοιτητές μπορούν να καταλάβουν.

γ) Η μαθησιακή ετοιμότητα εξαρτάται από τις προηγούμενες γνώσεις των φοιτητών. Την άποψη αυτή υποστήριξε ο R. Gagne.

Η έλλειψη ετοιμότητας ενδέχεται να οφείλεται σε εξωτερικούς από τη μαθησιακή διαδικασία παράγοντες, όπως σωματικούς, ψυχολογικούς, κοινωνικούς κ.λ.π.

### 3.3.3 Σύνδεση παλιάς και νέας γνώσης

Ο φοιτητής μαθαίνει μέσα από εμπειρίες σχετικές με το αντικείμενο μάθησης που πρόκειται να μάθει. Ο καθηγητής πρέπει να επιλέξει κατάλληλες εμπειρίες ή οικεία στους φοιτητές θέματα και να οργανώσει καταστάσεις μάθησης οι οποίες να συνδέουν την παλιά με τη νέα γνώση. Με αυτόν τον τρόπο οι φοιτητές θα κατασκευάσουν τη νέα γνώση πάνω στις υπάρχουσες γνώσεις τους.

#### **3.3.4 Μάθηση «δια του πράττειν»**

Ο φοιτητής μαθαίνει όταν συμμετέχει ενεργά στη διαδικασία μάθησης. Γι' αυτό το λόγο, ο μαθητής πρέπει να έχει ελευθερία δράσης, σκέψης και έκφρασης. Πρέπει επίσης να συμμετέχει κοινωνικά στη διαδικασία μάθησης. Η ψυχολογική αντίθεση του φοιτητή στο αντικείμενο μάθησης ή στο καθηγητή μπορεί να δυσκολέψει ή και να εμποδίσει τη μάθηση.

#### **3.3.5 Κατάλληλη ατμόσφαιρα μάθησης**

Η ατμόσφαιρα της τάξης πρέπει να είναι ευχάριστη, άνετη και να εξασφαλίζει πολλές ευκαιρίες για επιτυχία στο φοιτητή.

#### **3.3.6 Ατομικές διαφορές ως προς τη μάθηση**

Οι φοιτητές εμφανίζουν τις επόμενες ατομικές διαφορές κατά τη μάθηση

α) Κάθε φοιτητής μαθαίνει με το δικό του ατομικό τρόπο. Ο καθηγητής θα πρέπει να ενθαρρύνει τους ιδιαίτερους τρόπους μάθησης των φοιτητών.

β) Κάθε φοιτητής έχει το δικό του ατομικό ρυθμό μάθησης. Ο ρυθμός μάθησης μπορεί να διαφέρει από φοιτητή σε φοιτητή αλλά και από αντικείμενο σε αντικείμενο μάθησης. Ο καθηγητής πρέπει να γνωρίζει τους ρυθμούς μάθησης των φοιτητών του προκειμένου να προσαρμόζει κατάλληλα τη διδασκαλία του.

#### **3.3.7 Προσφερόμενες γνώσεις**

Ο φοιτητής μαθαίνει συγκεκριμένα πράγματα κάθε φορά. Η μάθηση απαιτεί διανοητική συγκέντρωση και προσοχή, οπότε οι προσφερόμενες γνώσεις δεν πρέπει να είναι ταυτόχρονα δύο ή περισσότερες, ούτε να είναι συγκεχυμένες και αναμειγμένες με άσχετες πληροφορίες. Σε αντίθετη περίπτωση δεν γίνεται αντιληπτή από το φοιτητή η σημασία της προσφερόμενης γνώσης. Ο δάσκαλος θα πρέπει να μειώνει τις εξωτερικές ή εσωτερικές επιδράσεις που διασπούν την προσοχή του φοιτητή.

#### **3.3.8 Επανάληψη**

Η επανάληψη είναι απαραίτητη, σε ένα λογικό βαθμό, διότι βοηθάει στην εδραίωση και σταθεροποίηση της γνώσης. Η γνώση έχει ένα αντικειμενικό περιεχόμενο το οποίο πρέπει να κατακτηθεί από τους φοιτητές. Η διαδικασία της μάθησης από μόνη της δεν μας εξασφαλίζει το περιεχόμενο αυτό. Οι πολλές και ανιαρές επαναλήψεις, ωστόσο, ενδέχεται να προκαλέσουν εκνευρισμό και δυσφορία. Οι επαναλήψεις είναι αποτελεσματικές στις εξής συνθήκες:

α) Όταν γίνονται από το εικοστό λεπτό έως τις είκοσι τέσσερις ώρες. Προκειμένου να σταθεροποιηθεί μια γνώση, είναι απαραίτητο να περάσουν τουλάχιστον είκοσι λεπτά. Μετά την παρέλευση είκοσι τεσσάρων ωρών, η επανάληψη δεν επιφέρει σημαντικά αποτελέσματα στην μάθηση. Στην περίπτωση της επιφανειακής μάθησης, η διαδικασία της λήθης ενεργοποιείται μεταξύ της τέταρτης και της όγδοης εβδομάδας.

β) Όταν είναι έμμεσες και όχι άμεσες. Η επανάληψη θα πρέπει να γίνεται μέσω επαναληπτικών δραστηριοτήτων, κατά τις οποίες θα γίνεται επεξεργασία του διδαγμένου υλικού από διάφορες πλευρές και από διάφορες οπτικές θεωρήσεις.

### 3.4 ΣΧΕΣΗ ΣΤΑΣΕΩΝ ΜΕ ΕΠΙΔΟΣΗ ΣΤΙΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Οι εκπαιδευτικοί γενικά πιστεύουν ότι η μάθηση των μαθηματικών είναι πιο αποτελεσματική όταν τα παιδιά ενδιαφέρονται γι' αυτό που μαθαίνουν και θα πετύχουν καλύτερες επιδόσεις στα μαθηματικά αν αυτά τους αρέσουν. Γι' αυτό θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στη δημιουργία, ανάπτυξη, συντήρηση και ενίσχυση θετικών στάσεων. (Schofield , 1982)

Έρευνα του Cardelle-Elawar (1995), έδειξε πως οι "αδύνατοι" μαθητές που εκπαιδεύτηκαν στη χρήση μεταγνωστικών δεξιοτήτων, όχι μόνο αύξησαν την επίδοσή τους στο μάθημα των μαθηματικών (249% σε σχέση με την αντίστοιχη ομάδα ελέγχου), αλλά επίσης απέκτησαν μια θετική στάση απέναντι στο μάθημα. Αυτό θεωρείται ένα αξιοσημείωτο εύρημα, διότι αποκεντρώνει την εστίαση των ερευνών από την βελτίωση της ακαδημαϊκής επίδοσης προς την εξέταση και άλλων μεταβλητών. Πολλοί μαθητές έχουν αρνητική στάση όσον αφορά στο μάθημα των μαθηματικών εξαιτίας του τρόπου με τον οποίο διδάσκονται το μάθημα. Η επιμονή της κατάκτησης τύπων και όρων μηχανικά απομακρύνει τους μαθητές από την κατανόηση των λόγων που κάνουν τελικά τα μαθηματικά να αποκτήσουν νόημα, ως μάθημα. Η μεταγνώση όμως έχει τη δυνατότητα να δίνει νόημα στις μαθησιακές δραστηριότητες της τάξης που αφορούν τη μαθηματική κουλτούρα. Πολλοί είναι αυτοί που πιστεύουν πως τα προβλήματα των μαθηματικών δε σχετίζονται με την πραγματικότητα και συνεπώς δεν έχουν νόημα. Για παράδειγμα, αναφέρεται ένα πρόβλημα διαίρεσης που δόθηκε από τον

οργανισμό εκτίμησης της εκπαιδευτικής προόδου σχετικά με ένα αριθμό 30 στρατιωτών οι οποίοι έπρεπε να μοιραστούν σε ανάλογο αριθμό λεωφορείων (Schoenfeld,1988:196). Μόνο ένα μικρό ποσοστό (23%) απάντησαν σωστά στο πρόβλημα. Αν όμως το πρόβλημα ανταποκρινόταν στην πραγματική ζωή, για παράδειγμα σε πόσα αυτοκίνητα θα χωρέσουν τα παιδιά που βρίσκονται στον σχολικό αυλόγυρο, τότε ελάχιστοι θα έβρισκαν λάθος αποτέλεσμα. Ο Schoenfeld πιστεύει πως ο μικρόκοσμος της μαθηματικής κουλτούρας ενθαρρύνει τους μαθητές να αντιμετωπίζουν τα μαθηματικά ως αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινής ζωής και προάγουν την ικανότητα να συνδέουν τις μαθηματικές έννοιες με άλλες καθημερινές καταστάσεις. Αυτό δεν θα γίνει στα πλαίσια της παραδοσιακής τάξης, αλλά σε ένα περιβάλλον όπου θα καλλιεργείται η φυσική επικοινωνία με βάση την προϋπάρχουσα γνώση των παιδιών και την ετοιμότητά τους για τη νέα μάθηση.

# **ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

## **A. Υλικό και Μέθοδοι**

### **Σχεδιασμός της έρευνας και συμμετέχοντες**

Αυτή η έρευνα διεξήχθη στο Τμήμα Νοσηλευτικής του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Δυτικής Ελλάδας. Η Βιοστατιστική συνιστά υποχρεωτικό μάθημα στο προπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών, το οποίο διαρκεί 13 εβδομάδες κατά τη διάρκεια του 5ου εξαμήνου των σπουδών, και συνοδεύεται από γραπτή εξέταση εκούσιας συμμετοχής για τους σπουδαστές. Σπουδαστές του 5ου ή και μεγαλύτερου εξαμήνου των σπουδών τους, οι οποίοι δήλωσαν την παρακολούθηση του μαθήματος της Βιοστατιστικής κατά την διάρκεια του χειμερινού εξαμήνου του ακαδημαϊκού έτους 2014-15, προσκλήθηκαν να συμμετάσχουν στην έρευνα (δεν υπήρχαν άλλα κριτήρια εισαγωγής ή αποκλεισμού). Χρησιμοποιήθηκε ημι-πειραματικός προ και μετά δοκιμασία. Οι στάσεις των συμμετεχόντων αξιολογήθηκαν πριν από την έναρξη του μαθήματος της Βιοστατιστικής (προ-δοκιμασία) και κατευθείαν μόλις τελείωσε η διδασκαλία του μαθήματος (μετά-δοκιμασία).

### **Όργανα και συλλογή δεδομένων**

Η Κλίμακα Αξιολόγησης των Στάσεων Έναντι της Στατιστικής - 36 (SATS-36) υιοθετήθηκε για να αξιολογήσει την στάση των φοιτητών έναντι στη Στατιστική (Schau, 2005). Αυτή η κλίμακα είναι μια επέκταση της προηγούμενης έκδοσης της SATS-28 (Schau et al., 1995), στην οποία δύο επιπλέον υποκλίμακες και 8 επιπλέον στοιχεία προστέθηκαν. Η SATS-36 αποτελείται από 36 στοιχεία χωρισμένα σε 6 υποκλίμακες

- Συναισθήματα (συναισθήματα σχετικά με στατιστική-6 στοιχεία)
- Γνωστική Ικανότητα (στάσεις σχετικά με τη διανοητική γνώση και τις ικανότητες όταν εφαρμόζονται στην Στατιστική-6 στοιχεία)
- Αξία (στάσεις σχετικά με τη χρησιμότητα, τη συνάφεια και την αξία της Στατιστικής στην προσωπική και επαγγελματική ζωή-9 στοιχεία)
- Δυσκολία (στάσεις σχετικά με την δυσκολία της Στατιστικής ως διδακτικό αντικείμενο-7 στοιχεία)
- Ενδιαφέρον (ξεχωριστό ενδιαφέρον για τη Στατιστική-4 στοιχεία)
- Προσπάθεια (χρόνος εργασίας που δαπανήθηκε για την εκμάθηση Στατιστικής-4 στοιχεία)

Λαμβάνοντας υπόψη ότι όλα τα στοιχεία αξιολογούνται με 1-7 βαθμούς, 1=Διαφωνώ έντονα

έως 7=Συμφωνώ έντονα (4=Ουδέτερο), υψηλότερες Βαθμολογίες της συνολικής κλίμακας SATS-36 και στις υποκλίμακες της αντιστοιχούν σε περισσότερο θετική στάση έναντι στη Στατιστική, υπό την προϋπόθεση ότι οι αποκρίσεις σε ορισμένα στοιχεία που διατυπώνονται αρνητικά αντιστρέφονται (π.χ. το 1 αντικαθίσταται με το 7). Οι αποκρίσεις στα στοιχεία αθροίζονται στο πλαίσιο της συνολικής κλίμακας και κάθε υποκλίμακας και στη συνέχεια διαιρούνται με τον αριθμό των αντίστοιχων στοιχείων για να υπολογιστούν οι βαθμολογίες και οι διαστάσεις της συνολικής SATS-36 και των υποκλιμάκων της.

Η SATS-36 είναι ένα διαπολιτισμικό εργαλείο που έχει προηγουμένως αξιολογηθεί σε διαφορετικές γλώσσες. Έχει ένα προ-δοκιμασίας έντυπο, που χρησιμοποιείται πριν ή κατά την έναρξη του μαθήματος της Στατιστικής, και ένα μετά-δοκιμασίας έντυπο που χρησιμοποιείται όταν το μάθημα έχει τελειώσει. Και τα δύο έντυπα περιέχουν τα ίδια στοιχεία, εκτός από μερικές εκφραστικές διαφορές ανάμεσα στα στοιχεία, τα οποία σχετίζονται με το χρονοδιάγραμμα αξιολόγησης, και δίνουν την δυνατότητα σύγκρισης των στάσεων των συμμετεχόντων σε διαφορετικά χρονικά σημεία κατά την διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας. Η SATS-36 επίσης περιλαμβάνει ερωτήσεις σχετικά με τους συμμετέχοντες όπως προηγούμενη μαθηματική-Στατιστική εμπειρία και επίτευξη, γνωστικές ικανότητες και τη μελλοντική χρήση των μαθηματικών και της Στατιστικής (πληροφορίες από αυτές τις ερωτήσεις δεν παρουσιάζονται στην έρευνα).

→Μεταξύ των διαθέσιμων κλιμάκων που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των στάσεων των φοιτητών έναντι στη Στατιστική, η SATS-36 διαθέτει υψηλή εγκυρότητα περιεχομένου και δομής, καθώς και εσωτερική συνοχή, σύμφωνα με μελέτες σε διάφορες χώρες, όσον αφορά τόσο τη συνολική κλίμακα και τις υποκλίμακες. (Epstein et al., 2011; Nolan et al., 2012). Η SATS-36 έχει μεταφραστεί και σταθμιστεί στα ελληνικά από τους Ανδρεάδη & Χατζηπαντελή (2005), ωστόσο η εγκυρότητα και η εσωτερική συνοχή της ελληνικής έκδοσης δεν έχουν αξιολογηθεί. Η προηγούμενη αξιολόγηση της SATS-28 στους Έλληνες προπτυχιακούς φοιτητές αποκάλυψε ικανοποιητική εγκυρότητα και εσωτερική συνοχή τόσο για τη συνολική κλίμακα όσο και για τις υποκλίμακες (Bechrakis et al., 2011).

→Λίγο πριν την έναρξη του πρώτου μαθήματος της Βιοστατιστικής, οι ερευνητές εν συντομία παρουσίασαν και εξήγησαν τους σκοπούς της έρευνας και τις μεθόδους στους φοιτητές που επέλεξαν να συμμετάσχουν. Μετά την παρουσίαση της έρευνας, το προ-δοκιμασίας έντυπο της SATS-36 μαζί με ένα δημογραφικό φύλλο, χορηγήθηκε στους φοιτητές που θα συμμετείχαν. Στους συμμετέχοντες ζητήθηκε να τα συμπληρώσουν στην αίθουσα διδασκαλίας και να τα επιστρέψουν στους ερευνητές. Στο δημογραφικό φύλλο, οι συμμετέχοντες παρείχαν πληροφορίες σχετικά με το όνομα τους, την ηλικία τους, το φύλο και το εξάμηνο σπουδών τους. Ομοίως, αμέσως μετά τη λήξη του τελευταίου μαθήματος της



Βιοστατιστικής, οι φοιτητές που είχαν ήδη συμπληρώσει το προ-δοκιμασίας έντυπο της κλίμακας, κλήθηκαν να συμπληρώσουν το μετά-δοκιμασίας έντυπο (μαζί με το όνομα τους, έτσι ώστε το μετά έντυπο να μπορούσε να συνδυαστεί με το προ-έντυπο) και να το επιστρέψουν στους συγγραφείς.

## **Το μάθημα της Βιοστατιστικής**

Το μάθημα της Βιοστατιστικής σχεδιάστηκε από τους ερευνητές, κυρίως από την κ.Α.Παναγιώταρου, η οποία ήταν η μοναδική καθηγήτρια κατά την διάρκεια των μαθημάτων. Ο στόχος του μαθήματος ήταν να εισάγει στους φοιτητές στις βασικές αρχές της Βιοστατιστικής. Όσον αφορά το περιεχόμενο, το πρόγραμμα του μαθήματος κυρίως περιείχε τα εξής: Στατιστική θεωρία, βασικές αρχές της στατιστικής μεθοδολογίας, περιγραφική στατιστική, πιθανότητες, τυχαίες μεταβλητές και πιθανότητες κατανομής, στατιστική συμπεραματολογία (έλεγχος υποθέσεων και εκτίμηση διαστήματος, επίπεδο σημαντικότητας, σχεδιασμός Βιοστατιστικής μελέτης, ανάλυση διακύμανσης, γραμμική παλινδρόμηση και συσχέτιση). Αυτό το μάθημα κάλυπτε επίσης συχνά χρησιμοποιούμενες μεθοδολογίες σε εξετάσεις όπως t-test, z-test και  $\chi^2$  κριτήρια) (Bland,2006; Taylor and Muncen,2000; Zellneretal., 2007).

Για την επίτευξη του στόχου, το μάθημα περιελάμβανε μια ποικιλία διδακτικών προσεγγίσεων για την ενίσχυση του περιεχομένου. Προηγούμενες μαθησιακές και διδακτικές μέθοδοι οι οποίες είχαν αναφερθεί προηγουμένως να προτιμώνται από τους φοιτητές και να είναι αποτελεσματικές στη βελτίωση της στάσης έναντι στη Βιοστατιστική λήφθηκαν υπόψη για αυτό το μάθημα (Hagen et al.,2013; Miles et al.,2010). Οι μαθησιακές και διδακτικές προσεγγίσεις περιλάμβαν κυρίως τη χρήση των παρουσιάσεων μέσω Power Point και οπτικών βοηθημάτων, κλινικά σενάρια και παραδείγματα και εξάσκηση με αληθινά κλινικά και ερευνητικά δεδομένα. Επιπλέον, έγιναν προσπάθειες ώστε οι σχέσεις ισχύος στην αίθουσα διδασκαλίας να βασίζονται στον αμοιβαίο σεβασμό, την αλληλεπίδραση και την αποτελεσματική επικοινωνία μεταξύ καθηγητή και φοιτητών. Ο καθηγητής χρησιμοποίησε την δύναμη της εμπειρίας (με βάση την τεχνογνωσία του στο περιεχόμενο) και την δύναμη της ανταμοιβής (με την χρήση θετικών σχολίων προς τους φοιτητές) αλλά όχι τη χρήση εξαναγκασμού και εξουσίας (Manke, 2009). Οι προσδοκίες σχετικά με την μάθηση και η οργάνωση του χρόνου συζητήθηκαν και καθορίστηκαν με κοινή συναίνεση, ενώ οι διαφωνίες επιλύονταν με συζήτηση. Η ενεργός συμμετοχή των φοιτητών και η μάθηση μέσω ομάδων ενθαρρύνθηκε ιδιαίτερα κατά την διάρκεια των μαθημάτων. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στην έγκαιρη απάντηση στις ερωτήσεις των φοιτητών και στην εμπειριστατωμένη επεξήγηση

δύσκολων εννοιών. Έτσι, παρόλο που ο σκοπός και το περιεχόμενο των μαθημάτων της Βιοστατιστικής δεν διέφερε από εκείνες των προηγούμενων ακαδημαϊκών ετών, ήταν η πρώτη φορά που οι μαθησιακές και διδακτικές προσεγγίσεις είχαν προαποφασιστεί και εφαρμοστεί σύμφωνα με την τρέχουσα βιβλιογραφία, ενώ οι σχέσεις ισχύος στην τάξη ελήφθησαν υπόψην επίσης.

Η εξέταση μετά το τέλος των μαθημάτων σχεδιάστηκε από την Α.Π. και βασίστηκε σε ποσοτικά κριτήρια. Δεδομένου ότι όλες οι ερωτήσεις των εξετάσεων ήταν αναπτυγμένες σύμφωνα με το περιεχόμενο του μαθήματος της Βιοστατιστικής, η εξέταση των επιδόσεων θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση των γνώσεων των συμμετεχόντων που αποκτήθηκε μέσα από το μάθημα.

## **Ηθικά Ζητήματα**

Άδεια για τη διεξαγωγή αυτή της μελέτης λήφθηκε από την επιτροπή δεοντολογίας του ΤΕΙ. Οι συγγραφείς διευκρίνησαν στους φοιτητές ότι η συμμετοχή στη μελέτη ήταν προαιρετική και θα μπορούσαν να σταματήσουν οποιαδήποτε στιγμή. Επίσης εγγυήθηκαν ότι παρόλο που η ανωνυμία των φοιτητών ήταν αδύνατη, τα συλλεγόμενα δεδομένα θα ήταν εμπιστευτικά και θα χρησιμοποιούνταν αποκλειστικά και μόνο για της ανάγκες της έρευνας. Η συγκατάθεση συμμετοχής ορίστηκε με την επιστροφή συμπληρωμένων εντύπων προ και μετά-δοκιμασίας της SATS-36 και του δημογραφικού φύλλου.

## **Ανάλυση δεδομένων**

Εκ των προτέρων ανάλυση ισχύος πραγματοποιήθηκε για την εκτίμηση του ελάχιστου απαιτούμενου μεγέθους δείγματος με τη χρήση του GPower (Ινστιτούτο Γνωστικής και Βιομηχανικής Ψυχολογίας, Πανεπιστήμιο Heinriche-Heine, Γερμανία). Δυστυχώς, δεν υπήρχαν μελέτες που να είχαν διεξαχθεί σε φοιτητές Νοσηλευτικής στις οποίες η SATS-36 να έχει χρησιμοποιηθεί με ένα επαναλαμβανόμενο σχεδιασμό μετρήσεων. Έτσι, η ανάλυση ισχύος έγινε με βάση τα ευρήματα των Hagen et al. (2013) οι οποίοι ανέπτυξαν μια κλίμακα (13 στοιχεία των 5 βαθμών τύπου Likert ) για την αξιολόγηση των στάσεων έναντι στη Βιοστατιστική στους φοιτητές της Νοσηλευτικής, και αναφέρθηκε ότι οι στάσεις τους ήταν πιο θετικές κατά μέσο όρο 25% στο τέλος της διδασκαλίας του μαθήματος. Με βάση αυτό το μέγεθος του αποτελέσματος (alpha error 0,05, power 0,90), και με συντελεστή συσχέτισης 0,50 μεταξύ των επαναλαμβανόμενων μετρήσεων, ένα μέγεθος δείγματος 145 φοιτητών υπολογίστηκε ότι μπορεί να παρέχει στατιστικά σημαντική διαφορά.

Ο Συντελεστής Cronbach's alpha χρησιμοποιήθηκε για τον καθορισμό της εσωτερικής συνοχής της ελληνικής εκδοχής της συνολικής SATS-36 και των υποκλιμάκων της. Η επιβεβαιωτική παραγοντική ανάλυση έγινε για να ελεγχθεί η εγκυρότητα και να επιβεβαιωθεί η αρχική δομή των έξι διαστάσεων της Κλίμακας. Ακολουθώντας τη διαδικασία που χρησιμοποιήθηκε από προηγούμενους συγγραφείς (Chiesi and Primi, 2009, Schau et al., 1995) τα στοιχεία για κάθε υποκλίμακα ομαδοποιήθηκαν σε ομάδες (τρεις για την Αξία, δύο για κάθε μία από τις υπόλοιπες υποκλίμακες).

Σύμφωνα με τον έλεγχο D'Agostino-Pearson, οι βαθμολογίες των συμμετεχόντων από τα προ-δοκιμασίας και μετα-δοκιμασίας έντυπα της συνολικής SATS-36 και των υποκλιμάκων της δεν είχαν κανονική κατανομή. Έτσι, αυτές οι βαθμολογίες συγκρίθηκαν με το μη παραμετρικό έλεγχο Wilcoxon και τα δεδομένα παρουσιάστηκαν ως μέση τιμή (διατεταρτημοριακό εύρος). Ο συντελεστής Spearman χρησιμοποιήθηκε για να διερευνήσει τις συσχετίσεις των βαθμολογιών της SATS-36 και των υποκλιμάκων της σύμφωνα με τα μετα-δοκιμασίας έντυπα των συμμετεχόντων και των επιδόσεων τους στις εξετάσεις της Βιοστατιστικής. Το Στατιστικό Πακέτο για Κοινωνικές Επιστήμες v.21.0 (SPSS Inc., Chicago, IL) χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση των δεδομένων. Για όλες τις συγκρίσεις, η στατιστική σημαντικότητα ορίστηκε στο  $p < 0.05$ .

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### Συμμετέχοντες, εσωτερική συνοχή και δομική εγκυρότητα κλίμακας

Εκατόν πενήντα έξι φοιτητές συμπλήρωσαν τα δυο έντυπα της προ και μετα-δοκιμασίας της SATS-36, που αντιστοιχεί στο 73,6% του συνολικού αριθμού των φοιτητών (212) οι οποίοι είχαν εγγραφεί για την παρακολούθηση του μαθήματος της Βιοστατιστικής κατά τη διάρκεια του χειμερινού εξαμήνου του ακαδημαϊκού έτους 2014-15. Τα συμπληρωμένα έντυπα της προ και μετα-δοκιμασίας της SATS-36 και τα αντίστοιχα δημογραφικά φύλλα χρησιμοποιήθηκαν για την εξαγωγή και ανάλυση των δεδομένων. Τα ελλιπή δεδομένα δεν υπερέβησαν το 10% για κάθε στοιχείο της Κλίμακας και, καθώς η έλλειψη δεδομένων θεωρήθηκε ότι είναι τυχαία, η μέθοδος της ολικής υποκατάστασης χρησιμοποιήθηκε για την κάλυψη των δεδομένων που έλειπαν (Tsiriktsis, 2005).

Η μέση ηλικία των συμμετεχόντων ήταν 21,0 (20,0 έως 22,0) έτη (που κυμαίνονται μεταξύ 19-29 ετών, με 100 συμμετέχοντες να είναι <21 χρόνων). Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων ήταν γυναίκες (n = 141, 90,4%), και φοιτητές στο πέμπτο εξάμηνο σπουδών (n = 90, 57,7%). Οι τιμές του συντελεστή Cronbach  $\alpha$  κατέδειξαν ικανοποιητική εσωτερική συνοχή, (0,916 και 0,829 για την προ και μετα-δοκιμασία της συνολικής SATS-36 αντίστοιχα, και με διακύμανση μεταξύ 0,682-0,796 για τις υποκλίμακες του εντύπου προ-δοκιμασίας της SATS-36, καθώς και μεταξύ 0,681-0,807 για τις υποκλίμακες του εντύπου μετα-δοκιμασίας της SATS-36).

Με βάση τις απαντήσεις των συμμετεχόντων στο έντυπο της μετα-δοκιμασίας της SATS-36, τα αποτελέσματα της παραγοντικής ανάλυσης απεδείξαν καλή προσαρμογή των δεδομένων στο πρότυπο υπόθεσης έξι παράγοντων, συμφωνα με την τιμή της  $p = 0,057$  για τον έλεγχο chi-square (που υπερέβη τη συνιστώμενη ικανοποιητική τιμή του 0,05) (Kline, 2010). Δύο πρόσθετα μέτρα προσαρμογής παρείχαν κατάλληλες τιμές: Η συγκριτική-Fit Index ήταν 0.933 (αποδεκτή τιμή > 0.90), και η μέση τετραγωνική απόκλιση της προσέγγισης ήταν 0.054 (αποδεκτή τιμή <0,06). Οι συσχετισμοί μεταξύ των παραγόντων ήταν στατιστικά σημαντικοί, εκτός από τις συσχετίσεις μεταξύ Δυσκολίας και Αξίας, και μεταξύ Δυσκολίας και Προσπάθειας.

### Οι βαθμολογίες από την συνολική Κλίμακα Αξιολόγησης των Στάσεων έναντι της Στατιστικής

Οι βαθμολογίες των μετα-δοκιμασίας εντύπων βρέθηκαν να είναι υψηλότερες από τις βαθμολογίες των προ-δοκιμασίας εντύπων για τη συνολική SATS-36 ( $p < 0,001$ ), καθώς και

στις υποκλίμακες για τα Συναισθήματα ( $p = 0,008$ ), Γνωστική Ικανότητα ( $p = 0,004$ ), Ενδιαφέρον ( $p = 0,005$ ) και Προσπάθεια ( $p < 0,001$ ) (Πίνακας 1). Οι βαθμολογίες των προ-δοκιμασίας εντύπων της συνολικής Κλίμακας δεν διέφεραν σημαντικά με βάση το φύλο ή το εξάμηνο σπουδών των συμμετεχόντων. Ομοίως, οι βαθμολογίες των μετα-δοκιμασίας εντύπων της συνολικής Κλίμακας δεν διέφεραν σημαντικά σε σχέση με το φύλο. Ωστόσο, οι συμμετέχοντες που ήταν στο πέμπτο εξάμηνο σπουδών είχαν υψηλότερες βαθμολογίες στα μετα-δοκιμασίας έντυπα σε σύγκριση με εκείνους που ήταν σε υψηλότερο από το πέμπτο εξάμηνο σπουδών ( $p = 0,018$ ).

Οι βαθμολογίες των προ και μετα δοκιμασιών της συνολικής της SATS-36 συγκρίθηκαν περαιτέρω ανάλογα με το φύλο και το εξάμηνο σπουδών των συμμετεχόντων (Πίνακας 2). Οι βαθμολογίες της μετα-δοκιμασίας διαπιστώθηκε ότι ήταν υψηλότερες για τις γυναίκες σε σχέση τα αποτελέσματα της προ-δοκιμασίας ( $p < 0,001$ ), για τους φοιτητές στο πέμπτο εξάμηνο σπουδών ( $p < 0,001$ ), και για τους φοιτητές σε μεγαλύτερο από το πέμπτο εξάμηνο σπουδών ( $p = 0,011$ ).

### **Οι συσχετισμοί με την επίδοση στις εξετάσεις**

Από τους 156 συμμετέχοντες, οι 104 (66,7%) συμμετείχαν στην εξέταση του μαθήματος της Βιοστατιστικής. Όσον αφορά τα δημογραφικά στοιχεία τους, αυτοί δε διέφεραν σημαντικά ως προς την ηλικία [21,0 (20,0 έως 22,0) έτη], το φύλο (94 γυναίκες, 90,4%) και το εξάμηνο σπουδών (55 στο πέμπτο εξάμηνο σπουδών, 52,9%) έναντι των αρχικών συμμετεχόντων στην έρευνα. Δεκαοκτώ συμμετέχοντες (17,3%) πέτυχαν βαθμό μεταξύ 6,0-10,0, ενώ η απόδοση στην εξέταση βαθμολογήθηκε με 5,0 σε 58 συμμετέχοντες (55,8%), και 28 συμμετέχοντες (26,9%) απέτυχαν στην εξέταση (<4.9).

Σημαντικές θετικές συσχετίσεις βρέθηκαν μεταξύ των βαθμολογιών της μετα-δοκιμασίας της SATS-36, καθώς και μεταξύ των βαθμολογιών στις υποκλίμακες για τα Συναισθήματα, τη Δυσκολία, το Ενδιαφέρον και την Προσπάθεια, και μεταξύ της επίδοσης στην εξέταση του μαθήματος (Πίνακας 3) Ωστόσο, όλες οι συσχετίσεις ήταν αδύναμες (συντελεστής Spearman 0,2 - 0,39). Ομοίως, σημαντικές θετικές συσχετίσεις βρέθηκαν μεταξύ των βαθμολογιών της μετα-δοκιμασίας της SATS-36 και της επίδοσης στις γυναίκες που συμμετείχαν και σε εκείνους που ήταν στο πέμπτο εξάμηνο σπουδών. Ωστόσο, και οι δύο συσχετίσεις ήταν επίσης αδύναμες.

**Πίνακας 1.** Βαθμολογίες των συμμετεχόντων σχετικά με τις προ-δοκιμασίας και μετα-δοκιμασίας έντυπα της συνολικής SATS-36 και των υποκλιμάκων της (n = 156).

	<b>Προ- δοκιμασίας</b>	<b>Μετα-δοκιμασίας</b>	<b>p</b>
<b>Συνολική Κλίμακα</b>	4.24 (3.76-4.75)	4.54 (4.15-4.98)	<0.001
<b>Συναισθήματα</b>	3.83 (2.83-4.67)	4.00 (3.50-4.67)	0.008
<b>Γνωστική Ικανότητα</b>	4.00 (3.33-5.00)	4.33 (3.71-5.17)	0.004
<b>Αξία</b>	4.44 (4.00-5.33)	4.61 (4.00-5.11)	0.652
<b>Δυσκολία</b>	3.57 (3.14-4.00)	3.76 (3.14-4.14)	0.184
<b>Ενδιαφέρον</b>	4.50 (3.50-5.25)	4.75 (4.00-5.50)	0.005
<b>Προσπάθεια</b>	4.75 (4.25-5.50)	5.75 (5.00-6.25)	<0.001

Τα δεδομένα παρουσιάζονται ως διάμεση τιμή (διατεταρτημοριακό εύρος).

**Πίνακας 2.** Οι βαθμολογίες από τα προ και μετα-δοκιμασίας έντυπα της SATS-36 ανάλογα με το φύλο και το εξάμηνο σπουδών των συμμετεχόντων.

	<b>Προ-δοκιμασίας</b>	<b>Μετα-δοκιμασίας</b>	<b>p</b>
<b>Αντρες(n=15)</b>	4.20 (3.95-4.47)	4.38 (3.88-4.67)	0.125
<b>Γυναίκες(n=141)</b>	4.26 (3.72-4.76)	4.54 (4.16-4.99)	<0.001
<b>5<sup>ο</sup> Εξάμηνο (n=90)</b>	4.26 (3.81-4.73)	4.64 (4.22-5.12)	<0.001
<b>&gt;5<sup>ο</sup> Εξάμηνο (n=66)</b>	4.23 (3.66-4.75)	4.38 (3.96-4.67)	0.011

Τα δεδομένα παρουσιάζονται ως διάμεση τιμή (διατεταρτημοριακό εύρος).

**Πίνακας 3.** Οι συσχετίσεις της μετα-δοκιμασίας της συνολικής SATS-36 και των υποκλιμάκων της με την επίδοση των συμμετεχόντων στις εξετάσεις (n = 104).

	<b>Συντελεστής συσχέτισης Spearman</b>
<b>Συνολική Κλίμακα</b>	0.259*
<b>Συναισθήματα</b>	0.201*
<b>Γνωστική Ικανότητα</b>	0.113
<b>Αξία</b>	0.016
<b>Δυσκολία</b>	0.235*
<b>Ενδοιαφέρων</b>	0.233*
<b>Προσπάθεια</b>	0.202*

\* $p < 0,005$



## Συζήτηση

Οι Νοσηλευτές που εργάζονται στα νοσοκομεία αναφέρουν τη δυσκολία στην κατανόηση της Στατιστικής ανάλυσης να αποτελεί ένα από τα μεγαλύτερα εμπόδια για να χρησιμοποιήσουν τα ερευνητικά κλινικά ευρήματα στην καθημερινή τους κλινική πρακτική (Hutchinson and Johnston, 2004; Retsas, 2000). Σε αυτό το πλαίσιο η βελτίωση της κατανόησης και της χρήσης Στατιστικής στους Νοσηλευτές φαίνεται να είναι ζωτικής σημασίας για την αναβάθμιση της επαγγελματικής τους αυτονομίας μέσω της βασισμένης σε ενδείξεις πρακτικής (evidence-based practice) (Taylor and Muncer, 2000). Με στόχο την ανάπτυξη περισσότερο θετικών στάσεων έναντι της Στατιστικής, τα μαθήματα Βιοστατιστικής αναμένονται να συνεισφέρουν στη βελτίωση της Στατιστικής γνώσης και ικανότητας από τους Νοσηλευτές.

Η εσωτερική συνοχή και η δομική εγκυρότητα της ελληνικής έκδοσης της SATS-36 βρέθηκαν να είναι ικανοποιητικές. Αυτή η κλίμακα αναπτύχθηκε για εκπαιδευτική έρευνα μέσω της σύγκρισης των στάσεων φοιτητών έναντι της Στατιστικής πριν και μετά την διδασκαλία του μαθήματος. Παρότι είναι δύσκολο να εξαχθούν έγκυρα συμπεράσματα από τις απόλυτες τιμές των βαθμολογιών αυτής της κλίμακας, η μέση βαθμολογία του 4,24 που αναφέρεται σε αυτή την έρευνα ήταν σημαντικά κοντά στην βαθμολογία του 4,25 που μετρήθηκε στις Η.Π.Α. (Mathew and Aktan, 2014). Αυτή η σχεδόν μέτρια στάση έναντι της Στατιστικής που αναφέρεται και στις δύο μελέτες μπορεί να αποδοθεί στα παρόμοια χαρακτηριστικά των συμμετοχόντων, όπως η ηλικία κάτω των 30, κυρίως γυναίκες και περιορισμένη ή καθόλου προηγούμενη εμπειρία διδασκαλίας της Στατιστικής.

Η παρούσα έρευνα ήταν η πρώτη που χρησιμοποίησε μια κλίμακα με πιστοποιημένη ικανοποιητική εγκυρότητα και εσωτερική συνοχή για την αξιολόγηση των επιδράσεων ενός μαθήματος Βιοστατιστικής. Αυτό το μάθημα συνοδεύτηκε από σημαντική αύξηση της βαθμολογίας στη συνολική κλίμακα σε συμφωνία με τα ευρήματα των Hagen et al. (2013), που ανέφεραν περισσότερο θετικές στάσεις έναντι της Στατιστικής μετά από την ολοκλήρωση του μαθήματος. Αντίθετα, μεταπτυχιακοί φοιτητές Ιατρικής ανέπτυξαν περισσότερο αρνητικές στάσεις μετά την ολοκλήρωση ενός μαθήματος Στατιστικής, πιθανότατα λόγω της πολύπλοκης στατιστικής γνώσης που αυτό περιλάμβανε και που επέδρασε αρνητικά στην αυτοπεποίθησή τους όσον αφορά τη γνώση Στατιστικής (Zhang et al., 2012). Οι Mathew και Aktan (2014) επίσης ανέφεραν ότι όσο υψηλότερη ήταν η έκθεση των φοιτητών Νοσηλευτικής (και όχι μόνο) στη Στατιστική στο Λύκειο ή στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση, τόσο πιο αρνητική εμφανιζόταν η στάση τους έναντι της Στατιστικής.

Οι βαθμολογίες των υποκλιμάκων της Αξίας και της Δυσκολίας δεν είχαν αξιόλογη αλλαγή μετά το μάθημα. Η Αξία αντανάκλα τις στάσεις σχετικά με την χρησιμότητα της Στατιστικής

στην προσωπική και επαγγελματική ζωή. Έτσι οι φοιτητές δεν είναι ίσως σε θέση να εκτιμήσουν αυτή την χρησιμότητα πριν από το ξεκίνημα της επαγγελματικής τους ζωής αλλά μόνο αργότερα εφόσον έχουν προσληθεί σαν Νοσηλευτές για κάποια χρονική περίοδο. Παρομοίως, οι Hagen et al, (2013) ανέφεραν ότι οι φοιτητές δεν ήταν πεισμένοι στο τέλος του μαθήματος ότι αυτό θα τους βοηθούσε ως Νοσηλευτές, ενώ οι Zhang et al.,(2012) δε βρήκαν αξιοσημείωτη αλλαγή στις βαθμολογίες της Αξίας ανάμεσα στους μεταπτυχιακούς φοιτητές της Ιατρικής μετά το τέλος του μαθήματος. Επιπλέον, η Δυσκολία είχε χαμηλότερη βαθμολογία ανάμεσα στα στοιχεία (όσο χαμηλότερη αυτή η βαθμολογία τόσο δυσκολότερη η Στατιστική σαν αντικείμενο) και στην αρχή και στο τέλος του μαθήματος, το οποίο έρχεται σε συμφωνία με τα ευρήματα στους νεοεισαχθέντες φοιτητές της Ιατρικής (Hannigan et al.,2014). Πιθανότητες εξήγησης για αυτή την μη αξιοσημείωτη αλλαγή σε αυτήν την βαθμολογία θα μπορούσε να είναι η φτωχή μαθηματική εμπειρία και το γεγονός ότι από το μάθημα ήταν κυριολεκτικά η πρώτη τους επαφή με την Στατιστική.

Σε αυτή την έρευνα, οι προ και μετά δοκιμασίας βαθμολογίες της Συνολικής SATS-36 δεν διέφεραν ανάμεσα στους άντρες και στις γυναίκες, επιβεβαιώνοντας έτσι τα προηγούμενα ευρήματα της SATS-28, η οποία δε διέφερε σε σχέση με το φύλο (Bechrakis et al. 2011, Hilton et al., 2004). Ωστόσο, αξιοσημείωτες περισσότερες θετικές στάσεις μετά το τέλος του μαθήματος βρέθηκαν μόνο σε γυναίκες αλλά αυτό ίσως απλά μπορεί να αποδοθεί στο μικρό αριθμό των αντρών συμμετεχόντων το οποίο δεν επέτρεψε την ανίχνευση αξιοσημείωτης αύξησης. Επιπλέον, οι συμμετέχοντες που ήταν στο πέμπτο εξάμηνο των σπουδών τους είχαν σημαντικά περισσότερες θετικές στάσεις μετά το μάθημα σε σχέση με αυτούς που ήταν σε μεγαλύτερο εξάμηνο, πιθανώς επειδή οι δεύτεροι ήταν μεγαλύτεροι σε ηλικία και είχαν προηγούμενη αρνητική εμπειρία στο μάθημα (αυτοί που είχαν παρακολουθήσει το μάθημα τα προηγούμενα έτη και είχαν αποτύχει στις εξετάσεις), το οποίο μπορεί να σχετίζεται με περισσότερο άγχος με τη στατιστική (Balogloy,2003). Όμως, αν ισχύει αυτό οι βαθμολογίες της προ-δοκιμασίας θα διέφεραν σε σχέση με το εξάμηνο σπουδών, συνεπώς θα πρέπει να υπάρχει η επίδραση μιας μεταβλητής κατά την διάρκεια του μαθήματος το οποίο απέτρεπε τις στάσεις έναντι στη Στατιστική των συμμετεχόντων που ήταν σε μεγαλύτερο από το πέμπτο εξάμηνο των σπουδών να γίνονται τόσο θετικές όσο των συμμετεχόντων που ήταν στο πέμπτο εξάμηνο. Μια πιθανή εξήγηση θα μπορούσε να είναι το χαμηλό ενδιαφέρον της πρώτης ομάδας σχετικά με το μάθημα, λόγω του ότι ο πρωταρχικός τους στόχος ήταν τα μαθήματα των μεγαλύτερων εξαμήνων.

Αυτή η έρευνα ήταν η πρώτη που διερεύνησε τη σχέση μεταξύ στάσεων έναντι στη Στατιστική και της επίδοσης στις εξετάσεις στο μάθημα της Βιοστατιστικής στους φοιτητές της Νοσηλευτικής. Η συσχέτιση μεταξύ της βαθμολογίας της κλίμακας και της επίδοσης στις εξετάσεις ήταν θετική αλλά αδύναμη, και παρομοίως προηγούμενες μελέτες σε φοιτητές

Ιατρικής ανέφεραν μέτριες συσχετίσεις (0,40-0,59) (Beurze et al., 2013, Zhang et al., 2012). Η επίδοση στις εξετάσεις του μαθήματος εξαρτάται από έναν αριθμό διαφορετικών μεταβλητών, οι οποίες αλληλεπιδρούν με περίπλοκους τρόπους (Kassab et al., 2015), έτσι ο συσχετισμός της επίδοσης με επιμέρους μεταβλητές δεν θα πρέπει μάλλον να αναμένεται να είναι ισχυρός. Θα πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι περισσότεροι από τους μισούς από τους 104 συμμετέχοντες βαθμολογήθηκαν με πέντε (5). Αυτή η μικρή διαφοροποίηση μεταξύ βαθμών των φοιτητών προφανώς καθιστά δυσχερή τον εντοπισμό ισχυρών συσχετισμών μεταξύ της επίδοσης στις εξετάσεις και της βαθμολογίας της Συνολικής SATS-36 και των υποκλιμάκων της. Ανάμεσα στις βαθμολογίες των στοιχείων η βαθμολογία της Δυσκολίας έδειξε την μεγαλύτερη θετική συσχέτιση με την επίδοση στις εξετάσεις σε αντίθεση με προηγούμενες μελέτες που ανέφεραν μικρές αντίστοιχες συσχετίσεις (Emmioglou and Carayaydin, 2012; Zjang et al., 2012). Επιπλέον, η βαθμολογία της Αξίας δε συσχετίστηκε σημαντικά με την επίδοση στις εξετάσεις σε συμφωνία με προηγούμενα ευρήματα (Carmona et al., 2005, Zhang et al.,2012).

## **ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ**

Αρκετοί πιθανοί περιορισμοί θα πρέπει να αναγνωρισθούν για αυτή την έρευνα.

→Πρώτον: Η Ελληνική έκδοση της κλίμακας SATS-36 δεν είχε αξιολογηθεί πριν τη χρήση της σε αυτήν την έρευνα. Η εσωτερική συνοχή και η δομική εγκυρότητα της Ελληνικής έκδοσης αξιολογήθηκαν σε αυτή την έρευνα, αλλά δεν αξιολογήθηκαν άλλοι τύποι εγκυρότητας.

→Δεύτερον: Η διεξαγωγή της έρευνας σε φοιτητές μόνο ενός Ελληνικού Νοσηλευτικού Τμήματος ίσως περιορίζει την γενίκευση των ευρημάτων θεωρώντας ότι πολλές πλευρές της Νοσηλευτικής Εκπαίδευσης αναμένεται να διαφέρουν ανάμεσα σε διάφορες χώρες και ιδρύματα.

→Τρίτον: Παρά την ανάλυση ισχύος πριν τη διεξαγωγή της μελέτης, το σχετικά μικρό μέγεθος του δείγματος αυξάνει την πιθανότητα ότι ορισμένα αρνητικά ευρήματα ή αδύναμες συσχετίσεις θα μπορούσε να είναι αποτέλεσμα σφάλματος τύπου II.

→Τέταρτον: Η κοινωνική προκατάληψη θα μπορούσε να επηρεάσει τα αποτελέσματα, αφού οι συμμετέχοντες θα μπορούσαν να απαντήσουν με περισσότερο ευνοϊκό τρόπο σε σχέση με την πραγματική στάση τους έναντι της Στατιστικής.

→Πέμπτον: Οι συμμετέχοντες δεν συμπλήρωσαν την κλίμακα σε ιδιωτικό μέρος, έτσι θα μπορούσε εύκολα να αποσπάζεται η προσοχή τους ή να υπάρξει προκατάληψη.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η γνώση της Βιοστατιστικής θεωρείται απαραίτητη για τους Επαγγελματίες Υγείας. Αυτή η έρευνα έδειξε ότι η εφαρμογή ενός μαθήματος Βιοστατιστικής σε φοιτητές Νοσηλευτικής κατά την διάρκεια του προπτυχιακού προγράμματος σπουδών οδήγησε σε περισσότερες θετικές στάσεις έναντι της Στατιστικής, το οποίο με την σειρά του συσχετίστηκε με υψηλότερη επίδοση στις εξετάσεις του μαθήματος. Προσοχή θα πρέπει να δοθεί στο πως οι στάσεις των φοιτητών έναντι στη Στατιστική θα μπορούσαν να βελτιωθούν. Επίσης, τα ευρήματα δίνουν έμφαση στην ανάγκη για κατάλληλα σχεδιασμένα μαθήματα Στατιστικής, τα οποία θα έχουν τη δυνατότητα να αλλάξουν τις στάσεις των φοιτητών έναντι στην επιθυμητή κατεύθυνση μέσω της χρήσης αποδοτικών διδακτικών μεθόδων. Η ανάπτυξη θετικών στάσεων έναντι της Στατιστικής αναμένεται να συνεισφέρει σε βελτιωμένες επιδόσεις στην εξέταση της Βιοστατιστικής, κατ' επέκταση και στη βελτίωση των στατιστικών ικανοτήτων των Νοσηλευτών στην επαγγελματική τους ζωή.

Η μελλοντική έρευνα έχει ακόμα να μελετήσει πολλά θέματα, εκπαιδευτικά στοιχεία τα οποία μειώνουν το άγχος για τη Στατιστική, καθιστούν την Στατιστική πιο ενδιαφέρουσα, διευκολύνουν την κατανόηση και την χρήση της. Αυτά είναι σημαντικό να διερευνηθούν και να καθοριστούν τόσο σε επίπεδο προπτυχιακών σπουδών όσο και σε προγράμματα συνεχιζόμενης εκπαίδευσης. Ο ρόλος των παραγόντων όπως η ηλικία, το φύλο, η εθνικότητα, το εξάμηνο σπουδών και η προηγούμενη μαθηματική εμπειρία πρέπει να εξετασθούν σε συνάρτηση με την επίδραση τους στις στάσεις έναντι της Στατιστικής, καθώς και αυτοί επηρεάζουν τις συσχετίσεις αυτών των στάσεων με την επίδοση στις εξετάσεις. Επιπλέον, η επανάληψη αυτής της έρευνας με την χρήση πολυκεντρικής μελέτης και μεγάλων δειγμάτων φοιτητών από διαφορετικά ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης είναι απαραίτητη για την εξασφάλιση υψηλής γενίκευσης των ευρημάτων. Τέλος, η χρήση εξελιγμένων στατιστικών μεθόδων (όπως multivariate or path analysis) είναι απαραίτητη για να τον εντοπισμό αλληλεπιδράσεων μεταξύ των στάσεων έναντι της Στατιστικής και άλλων προγνωστικών παραγόντων στην επίδοση στις εξετάσεις.

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Andreadis I., Chadjipantelis T., 2005. Teaching statistics by research organization: case report. Proceedings of the 18<sup>th</sup> Panhellenic Congress on Statistics, 63-70.
- Angelo T. A. (1995). Beginning the dialogue: Thoughts of Promoting Critical Thinking. Teaching of Psychology, 22, 6-7
- Baloglu M., 2003. Individual differences in statistics anxiety among college students. Personality and Individual Differences 34, 855-865.
- Bechrakis T., Gialamas V., Barkatsas, A.N., 2011. *Survey of Attitudes Toward Statistics (SATS): An investigation of its construct validity and its factor structure invariance by gender. International Journal of Theoretical Educational Practice* 1, 1-15.
- Belmont J. M., & Borkowski J. G. (1988). A groupadministered test of Children's Metamemory. Bulletin of the Psychonomic Society, 26, 206-208
- Beurze S.M., Donders, R.T., Zielhuis, G.A., de Vegt, F., Verbeek, A.L.M., 2013. Statistics anxiety: a barrier for education in research methodology for medical students? Medical Science Educator 23, 377-384.
- Bland, M., 2006. An introduction to medical statistics (3rd ed.). Oxford University Press, .Oxfordshire.
- Borkowski, J. G., & Muthukrishna, N. (1992). Moving metacognition into the classroom: "Working models" and effective strategy teaching. In M. Pressley, K.R. Harris, & J. T. Guthrie (Eds.), Promoting academic competence and literacy in school. San Diego, CA: Academic
- Brenna, B. A. (1995). The metacognitive reading strategies of five early readers. Journal of Research in Reading, 18(1), 53- 62
- Cardelle-Elawar, M.,(1995). Effects of metacognitive instruction on low achievers in mathematics problems. Teaching and Teacher Education, 11, 81-95.
- Carmona, J., Martinez, R.J., Sanchez, M., 2005. Mathematical background and attitudes toward statistics in a sample of Spanish college students. Psychological Reports 97, 53-62.
- Cashin, S.E., Elmore, P.B., 2005. The Survey of Attitudes Toward Statistics scale: A construct validity study. Educational and Psychological Measurement 65, 509-524.

Chiesi, F., Primi, C., 2009. Assessing statistics attitudes among college students: Psychometric properties of the Italian version of the Survey of Attitudes Toward Statistics (SATS). *Learning and Individual Differences* 19, 309-313.

Cobb, P., Wood, T. and Yackel, E. (1991). 'A constructivist approach to second grade mathematics'. In von Glaserfeld, E. (Ed.), *Radical Constructivism in Mathematics Education*, pp. 157-176.

Emmioglu, E. Capa-Aydin, Y., 2012. Attitudes and achievement in statistics: a meta-analysis study. *Statistics Education Research Journal* 11, 95-102.

Epstein, I., Santa Mina, E.E., Gaudet, J., Singh, M.D., Gula, T., 2011. Teaching statistics to undergraduate nursing students: an integrative review to inform our pedagogy. *International Journal of Nursing Education Scholarship* 8, 1-15.

Evans, B., 2007. Student attitudes, conceptions, and achievement in introductory undergraduate college statistics. *The Mathematics Educator* 17, 24-30.

Finney, S.J., Schraw, G., 2003. Self-efficacy beliefs in college statistics courses. *Contemporary Educational Psychology* 28, 161-186.

Fisher R. [https://en.wikipedia.org/wiki/Ronald\\_Fisher](https://en.wikipedia.org/wiki/Ronald_Fisher), 20/07/2015

Freeman, J.V., Collier, S., Staniforth, D., Smith, K.J., 2008. Innovations in curriculum design: a multi-disciplinary approach to teaching statistics to undergraduate medical students. *BMC Medical Education* 8, 28.

Garfield, J.B., 2003. Assessing statistical reasoning. *Statistics Education Research Journal* 2, 22-38.

Gosset S. w. [https://de.wikipedia.org/wiki/William\\_Sealy\\_Gosset](https://de.wikipedia.org/wiki/William_Sealy_Gosset) , 20/07/2015

Hagen, B., Awosoga, O., Kellett, P., Ofori Dei, S., 2013. Evaluation of undergraduate nursing students' attitudes towards statistics courses, before and after a course in applied statistics. *Nurse Education Today* 33, 949-955.

Hannigan, A., Hegarty, A.C., McGrath, D., 2014. Attitudes towards statistics of graduate entry medical students: the role of prior learning experiences. *BMC Medical Education* 14, 70.

Hilton, S.C., Schau, C., Olsen, J.A., 2004. Survey of attitudes toward statistics: factor structure invariance by gender and by administration time. *Structural Equation Modeling* 11,

92-109.

Hogg, R.V. (1991). "Statistical Education: Improvements are badly needed," *The American Statistician*, 45, 342-343.

Huck, S. W. (2007) *Reading statistics and research* (5th ed.). Boston: Allyn & Bacon

Husen T. (1967). *International Study of Achievement in Mathematics: a Comparison of Twelve Countries*. Vol. I-II. Stockholm, Almqvist & Wiksell; New York, NY, John Wiley

Hutchinson, A.M., Johnston, L., 2004. Bridging the divide: a survey of nurses' opinions regarding barriers to, and facilitators of, research utilization in the practice setting. *Journal of Clinical Nursing* 13, 304-315.

Kassab, S.E., Al-Shafei, A.I., Salem, A.H., Otoom, S., 2015. Relationships between the quality of blended learning experience, self-regulated learning, and academic achievement of medical students: a path analysis. *Advances in Medical Education and Practice* 6, 27-34.

Kline, R. B., 2010. *Principles and practice of structural equation modeling* (3rd ed.). New York, Guilford Press.

Manke, M.P., 2009. *Classroom power relations. Understanding student-teacher interaction*. Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey.

Mathew, L., Aktan, N.M., 2014. Nursing student attitudes toward statistics. *Journal of Nursing Education* 53, 233-237.

Miles, S., Price, G.M., Swift, L., Shepstone, L., Leinster, S.J., 2010. Statistics teaching in medical school: opinions of practicing doctors. *BMC Medical Education* 10, 75.

Nolan, M.M., Beran, T., Hecker, K.G., 2012. Surveys assessing students' attitudes toward statistics: a systematic review of validity and reliability. *Statistics Education Research Journal* 11, 103-123.

Onwuegbuzie, A.J., 2003. Modeling statistics achievement among graduate students. *Educational and Psychological Measurement* 63, 1020-1038.

Pearson, K. (1900). On the criterion that a given system of deviations from the probable in the case of a correlated system of variables is such that it can be reasonably supposed to have arisen from random sampling. *Philosophical Magazine*, 50:157–175. Reprinted in: *Breakthroughs in Statistics*, Vol. II, Johnson & Kotz (eds.), p. 1–11 (with an introduction by G.A. Barnard)

Pollatsek, A., Lima, S., Well, A. (1981). Concept of computation: Educational Studies in Mathematics. 12, 191-204.

Ramirez, C., Schau, C., Emmioglu, E., 2012. The importance of attitudes in statistics education. Statistics Education Research Journal 11, 57-71.

Renga, S., & Dalla, L. (1993). Affect: A critical component of mathematical learning in early childhood. In R.J. Jensen (Ed.). Research ideas for the classroom: Early childhood mathematics (pp. 22-39). New York: Macmillan.

Reston VA, (2000). National Council of Teachers of Mathematics. (2000). Principles and standards for school mathematics.

Retsas, A., 2000. Barriers to using research evidence in nursing practice. Journal of Advanced Nursing 31, 599-606.

Ross M. Sh. (2005)<< introductory statistics>> second edition, Elsevier Academic Press.

Ruffel, M., Mason, J., & Allen, B. (1998). Studying Attitude to Mathematics. Educational Studies in Mathematics, 35 (1), 1-18.

Schau, C., 2005. The Survey of Attitudes Toward Statistics. Available at: <http://www.evaluationandstatistics.com/bizwaterSATS36monkey.pdf>.

Schau, C., Stevens, J., Dauphine, T., del Vecchio, A., 1995. The development and validation of the Survey of Attitudes Toward Statistics. Educational and Psychological Measurement 55, 868-875.

Schofield, J. W., (1982). An observational study of peer interaction in racially mixed "accelerated" classrooms. The Journal of Educational Psychology, 74, 722-732

Schofield, J. W., & Verban, D. (1988). Computer usage in the teaching of mathematics: Issues which need answers. In D. Grouws & T. Cooney (Eds.), Effective mathematics teaching (pp. 169-193)

Snee, R. D.(1993), "What's Missing in Statistical Education?", The American Statistician, 47, 149-154

Taylor, S., Muncer, S., 2000. Redressing the power and effect of significance. A new approach to an old problem: teaching statistics to nursing students. Nurse Education Today 20, 358-364.



Tsikriktsis, N., 2005. A review of techniques for treating missing data in OM survey research. *Journal of Operations Management* 24, 53-62.

Zellner, K., Boerst, C.J., Tabb, W., 2007. Statistics used in current nursing research. *Journal of Nursing Education* 46, 55-59.

Zhang, Y., Shang, L., Wang, R., Zhao, Q., Li, C., Xu, Y., Su, H., 2012. Attitudes toward statistics in medical postgraduates: measuring, evaluating and monitoring. *BMC Medical Education* 12, 117.

Αδαμόπουλος Λ. (1994) Η διδασκαλία της Στατιστικής και θεωρία των Πιθανοτήτων στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση , Διάσταση 2-3 , 47-71

Αδαμόπουλος Λ. (1975) « Στοιχεία Λογισμού Πιθανοτήτων και Στατιστικής εις την Μέση Εκπαίδευση » , Μαθηματική Επιθεώρηση της ΕΜΕ τευχ. 2 Αθήνα

Αθανασιάδης Η. ( 1995) « Η Στατιστική και οι διδακτικές προσεγγίσεις της» Πρακτικά 12<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Μαθηματικής Παιδείας

Αναστασιάδου Σ. «Προσδιορισμός διαθέσεων των φοιτητών προς τη Στατιστική με μεθόδους της πολυδιάστατης στατιστικής ανάλυσης» Διδακτορική διατριβή Πανεπιστήμιο Μακεδονίας Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής Θεσσαλονίκη 2000.

Βαϊνάς Κ. (1997). Ανάλυση της Διδακτικής των Μαθηματικών στην Ελλάδα. Εκδόσεις Γρηγόρη: Αθήνα Baker, L. (1989). Metacognition, comprehension monitoring, and the adult reader. *Educational Psychology Review*, 1, 3- 38

Βερτσέτη Α., (1997) <<Γενική Διδακτική>> Τόμος Α', Αθήνα, σ. 49-50.

Βογιατζής Κ. (1996) : «Σχετικά με τους σκοπούς στις οδηγίες για τα μαθηματικά» . Συνέδριο Μαθηματικής παιδείας , Αλεξανδρούπολη.

Βοσνιάδου Σ. (1995) Η Ψυχολογία των Μαθηματικών , Gutenberg , Αθήνα.

Γώγου-Κρητικού Λ. : «Η Μεθοδολογία της Έρευνας Δράσης» . Περιοδικό Νέα Παιδεία , τεύχος 74, 1995.

Δανασσής-Αφεντάκης Α.(1990) : « Μάθηση και Ανάπτυξη» (τόμος Α') , Αθήνα.

Δημητρακόπουλος Δ. (1999) « Η αξιολόγηση του εκπαιδευτικού και του εκπαιδευτικού έργου» , Αθήνα.

Δημητρακόπουλος Δ. (2000) « Καινοτόμες προσεγγίσεις των Μαθηματικών μέσα από εφαρμογές» Προμηθέας Θεσσαλονίκη

Εξαρχάκος Θ. (1998) « Διδακτική των Μαθηματικών» , Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα.

Εξαρχάκος Θ. (1981) « Χαρακτήρα-Παιδευτική αξία και διδασκαλία των Μαθηματικών» , εκδ. Ελληνικά Γράμματα , Αθήνα

Καλαβάσης Φ. Μειμάρης Μ.( 1991-1994) “Θέματα Διδακτικής των Μαθηματικών I , II, III” Πανεπιστήμιο Αιγαίου-Παιδαγωγικά Τμήματα, σειρά η Βιβλιοθήκη της Εκπαίδευσης.

Κασσωτάκης Μ. (1990) «Η αξιολόγηση της επίδοσης των μαθητών», εκδόσεις Γρηγόρη, Αθήνα.

Καψάλης Α., Λεμονίδης Χ. (1999). Σύγχρονες Τάσεις της Διδακτικής των Μαθηματικών. ΜΑΚΕΔΝΟΝ, Περιοδικό 53 επιστημονικής έκδοσης της Παιδαγωγικής σχολής Φλώρινας του Α.Π.Θ. 6, 95-115

Κλαουδάτος Ν. (1989). Οι πρόσφατες εξελίξεις στη λύση προβλημάτων, στη μοντελοποίηση και στις εφαρμογές των μαθηματικών. Περιοδικό Ευκλείδης Γ΄, έκδ. ΕΜΕ. Τεύχ. 23, σς.78-93

Κολέζα Ε. (2000). Γνωσιολογική και Διδακτική προσέγγιση των Στοιχειωδών Μαθηματικών Εννοιών. Εκδ. Leader Books Α.Ε., Αθήνα

Κολέζα Ε. (2000) «Ρεαλιστικά Μαθηματικά» , Αθήνα, σελ. 22-25

Κολέζα Ε. , Μακρής και Σουρλάς (1993) «Θέματα Διδακτικής των Μαθηματικών . Διδακτικοί Στόχοι –Ταξινομίες- Δραστηριότητες .

Κολιάδης Ε. (1998) «Θεωρίες μάθησης» , Αθήνα.

Κόσουβας Γ. (1996) : «Ανοιχτό Πρόβλημα και ομάδες εργασίας στο Δημοτικό Σχολείο» , Περιοδικό Σύγχρονη Εκπαίδευση , τεύχος 86,

Λεμονίδης, Χ. (1994). Περίπατος στη Μάθηση της Στοιχειώδους Αριθμητικής. Εκδ. Αδελφών Κυριακίδη Α.Ε., Θεσσαλονίκη  
Λεμονίδης, Χ. (1998). Διδασκαλία των πρώτων αριθμητικών εννοιών. Περιοδικό, Ερευνητική διάσταση της Διδακτικής των Μαθηματικών, Τεύχος 3. Περιοδική έκδοση του Παραρτήματος Κεντρικής Μακεδονίας της Ελληνικής Μαθηματικής Εταιρίας. σελ. 87-122

Ματσαγγούρας Η.,(1998) «Στρατηγικές Διδασκαλίας», Αθήνα

Ματσαγγούρας Η., (1999) «Η σχολική τάξη» , Αθήνα

Μπούφη Α.,(1999) «Διδακτική Μαθηματικών», Παραδόσεις στο Πανεπιστήμιο Αθηνών , Π.Τ.Δ.Ε Αθήνα.

Οικονόμου Α., (1999). «Γνωστική Ψυχολογία και Διδακτική Μαθηματικών , Θέματα Διδακτική των Μαθηματικών III, Gutenberg, Αθήνα.

Παιδαγωγικό Ινστιτούτο , «ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΤΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ», Αθήνα 1999.

Παπανδρέου Α.Π. : « Εργασίες Τύπου Μικρών Μελετών», Περιοδικό Νέα Παιδεία, τεύχος 69, 1993.

Παπάς Γ. (1984) « Η αναγκαιότητα της διδασκαλίας της Στατιστικής στη Δευτεροβάθμια και η χρησιμότητα της στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση» Πρακτικά 10<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Μαθηματικής Παιδείας Ε.Μ.Ε Αθήνα.

Σταυρινός Β. (2007) , << Βιοστατιστική>> πρώτη έκδοση, GUTENBERG, Αθήνα.

Ταρατόρη-Τσαλκατίδου Ε.,(1996) : «Η μέθοδος Project και η Συμβολή της στη Διαπροσωπική Επικοινωνία Δασκάλου-Μαθητή». Περιοδικό Σχολείο και Ζωή, τεύχος 2, Φεβρουάριος.

Τζεκάκη Μ., Καλδρυμίδου Μ., Σακονίδης Χ., Οικονόμου Α., Χαλάτσης Θ., Χατζηπαντελής Θ., (2000): «Έκθεση του προγράμματος Διδακτική Μαθηματικών , δραστηριότητες , καταγραφή, και αξιολόγηση στάσεων και απόψεων μαθητών και εκπαιδευτικών» , Θεσσαλονίκη

Τουμάσης Μπ. (1994). <<Σύγχρονη Διδακτική των Μαθηματικών>> Εκδόσεις Gutenberg, Αθήνα.

Τσιπλητάρης Α.,( 1994): « Μεθοδολογία Επιστημονικής έρευνας» Περιοδικό Νέα Παιδεία , τεύχος 72, Φθινόπωρο.

Υ.Π.Ε.Π.Θ –Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2000) «Προγράμματα σπουδών Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης», Αθήνα.

Φιλίππου Γ., (1995) . «Η διδακτική των Μαθηματικών» , Αθήνα.

Φιλίππου Γ. Χρίστου Κ. (2001). <<Συναισθηματικοί παράγοντες και μάθηση των Μαθηματικών>>, Εκδόσεις Ατραπός.

Χατζηπαντελής Θ.,(1996): «Η διδασκαλία της Στατιστικής στην Εκπαίδευση». Περιοδικό Η λέσχη των Εκπαιδευτικών Αφιέρωμα: Μαθηματική Εκπαίδευση , Μάρτιος-Μάιος.

Χατζηπαντελής Θ. Γκάσταρης Π., (1995): « Εννοιολογικές δυσκολίες και εσφαλμένες αντιλήψεις στις Πιθανότητες και στη Στατιστική» Ευκλείδης Γ' 43 σελ. 35-68.

Χατζηπαντελής Θ., Γκίνης Δ., Κυρίσης Ι. « Οι γνώσεις των μαθητών του Δημοτικού σε έννοιες της Στατιστικής και η διαφοροποίησή τους ύστερα από διδακτική προσέγγιση μέσω δραστηριοτήτων» Πρακτικά 18<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου της Ελληνικής Μαθηματικής Εταιρείας με θέμα Μαθηματικός Αναλφαβητισμός Ρόδος 2001.

Χατζηπαντελής Θ., Γκίνης Δ., «Μαθαίνοντας Στατιστική παίζοντας με την Στατιστική. Μια διδακτική προσέγγιση μέσω δραστηριοτήτων για τις πρώτες τάξεις του Δημοτικού και αξιολόγηση της μεθόδου.» Πρακτικά 15<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Στατιστικής Ιωάννινα, 8-11 Μαΐου 2002.

Χατζηπαντελής Θ., Γκίνης Δ., Μπερσίμης Σ.,(2002) « Αξιολόγηση της εφαρμογής και της αποτελεσματικότητας των κατευθυνόμενων εργασιών για τη διδασκαλία της Στατιστικής» πρακτικά του 19<sup>ου</sup> Συνεδρίου Ελληνικής Μαθηματικής Εταιρείας (Ε.Μ.Ε) στην Κομοτηνή 8-10 Νοεμβρίου.

# ΔΕΙΓΜΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

## ΠΡΟ-ΔΟΚΙΜΑΣΙΑΣ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

ΦΥΛΟ:

Γυναίκα

Άνδρας

ΗΛΙΚΙΑ:

.....έτη

ΕΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ: .....

ΑΠΟΦΟΙΤΟΣ:

Γενικού Λυκείου

Τεχνικού Λυκείου

Άλλο (Προσδιορίστε ...)



## Έρευνα για τη στάση απέναντι στη Στατιστική

**Οδηγίες:** Οι παρακάτω προτάσεις σχεδιάστηκαν για να προσδιορίσουν τη στάση σας απέναντι στη Στατιστική. Κάθε γραμμή έχει 7 πιθανές απαντήσεις. Οι απαντήσεις κυμαίνονται από 1 (διαφωνώ απόλυτα) έως 7 (συμφωνώ απόλυτα). **Αν δεν έχετε καμία άποψη, επιλέξτε απάντηση 4** (ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ). Παρακαλώ διαβάστε κάθε πρόταση και **δώστε μία μόνο** απάντηση, αυτή που αντιπροσωπεύει καλύτερα το βαθμό συμφωνίας ή διαφωνίας σας με αυτήν πρόταση. Προσπαθήστε να μην σκεφτείτε πάρα πολύ για κάθε απάντηση. Καταγράψτε την απάντησή σας **κυκλώνοντας** τον αντίστοιχο αριθμό και κινηθείτε γρήγορα στην επόμενη πρόταση. **Παρακαλώ απαντήστε σε όλες τις προτάσεις.**

	διαφωνώ απόλυτα			ουτε σ/ω ουτε δ/ω			συμφωνώ απόλυτα
1. Θα προσπαθήσω να ολοκληρώσω όλες τις εργασίες που θα μου ανατεθούν στο μάθημα της Στατιστικής	1	2	3	4	5	6	7
2. Θα εργαστώ σκληρά στο μάθημα της Στατιστικής	1	2	3	4	5	6	7
3. Θα συμπαθήσω τη Στατιστική.	1	2	3	4	5	6	7
4. Θα αισθάνομαι ανασφάλεια όταν θα πρέπει να λύσω στατιστικά προβλήματα.	1	2	3	4	5	6	7
5. Θα δυσκολεύομαι να καταλάβω τη Στατιστική λόγω του τρόπου που σκέφτομαι.	1	2	3	4	5	6	7
6. Οι στατιστικοί τύποι γίνονται εύκολα κατανοητοί.	1	2	3	4	5	6	7
7. Η Στατιστική είναι άνευ αξίας.	1	2	3	4	5	6	7
8. Η Στατιστική είναι ένα περίπλοκο θέμα.	1	2	3	4	5	6	7
9. Η Στατιστική πρέπει να είναι ένα απαραίτητο μέρος της επαγγελματικής μου κατάρτισης.	1	2	3	4	5	6	7
10. Οι στατιστικές δεξιότητες θα αποτελέσουν ένα επιπλέον	1	2	3	4	5	6	7

	διαφωνω απολυτα			ουτε ο/ω ουτε ο/ω			συμφωνω απολυτα
προσόν για το βιογραφικό μου.							
11. Δεν θα καταλάβω τίποτα από το μάθημα της Στατιστικής.	1	2	3	4	5	6	7
12. Ενδιαφέρομαι να είμαι σε θέση να παρουσιάσω στατιστικές πληροφορίες σε άλλους.	1	2	3	4	5	6	7
13. Η Στατιστική δεν είναι χρήσιμη στον τυπικό (μέσο) επαγγελματία.	1	2	3	4	5	6	7
14. Θα προσπαθήσω να μελετήσω σκληρά για κάθε δοκιμασία στο μάθημα της Στατιστικής.	1	2	3	4	5	6	7
15. Θα απογοητεύομαι όταν θα έχω να λύσω ένα στατιστικό πρόβλημα στην τάξη.	1	2	3	4	5	6	7
16. Η στατιστική σκέψη δεν εφαρμόζεται στους υπόλοιπους τομείς της ζωής μου πέρα από την εργασία.	1	2	3	4	5	6	7
17. Χρησιμοποιώ τη Στατιστική στην καθημερινή ζωή μου	1	2	3	4	5	6	7
18. Θα είμαι κάτω από πίεση κατά τη διάρκεια του μαθήματος της Στατιστικής.	1	2	3	4	5	6	7
19. Θα απολαμβάνω τα μαθήματα Στατιστικής.	1	2	3	4	5	6	7
20. Ενδιαφέρομαι για τη χρησιμοποίηση της Στατιστικής.	1	2	3	4	5	6	7
21. Τα στατιστικά συμπεράσματα παρουσιάζονται σπάνια στην καθημερινή ζωή.	1	2	3	4	5	6	7

22. Η Στατιστική είναι ένα θέμα που μαθαίνεται γρήγορα από τους περισσότερους ανθρώπους.	1	2	3	4	5	6	7
23. Ενδιαφέρομαι για την κατανόηση των στατιστικών πληροφοριών.	1	2	3	4	5	6	7
24. Η εκμάθηση της Στατιστικής απαιτεί πολλή πειθαρχία.	1	2	3	4	5	6	7
25. Δεν θα έχω καμία εφαρμογή της Στατιστικής στο επάγγελμά μου.	1	2	3	4	5	6	7



26. Θα κάνω πολλά λάθη μαθηματικής φύσεως στη Στατιστική.	1	2	3	4	5	6	7
27. Θα προσπάθησα να είμαι παρών σε κάθε παράδοση του μαθήματος της Στατιστικής.	1	2	3	4	5	6	7
28. Φοβάμαι τη Στατιστική.	1	2	3	4	5	6	7
29. Ενδιαφέρομαι για την εκμάθηση της Στατιστικής.	1	2	3	4	5	6	7
30. Η Στατιστική απαιτεί πολύπλοκους υπολογισμούς.	1	2	3	4	5	6	7
31. Μπορώ να μάθω τη Στατιστική.	1	2	3	4	5	6	7
32. Θα καταλαβαίνω τις στατιστικές εξισώσεις.	1	2	3	4	5	6	7
33. Η Στατιστική είναι άσχετη με τη ζωή μου.	1	2	3	4	5	6	7
34. Η Στατιστική είναι ένα ιδιαίτερα τεχνικό θέμα.	1	2	3	4	5	6	7
35. Θα μου είναι δύσκολο να καταλάβω τις στατιστικές έννοιες.	1	2	3	4	5	6	7
36. Οι περισσότεροι άνθρωποι πρέπει να αναπτύξουν έναν νέο τρόπο σκέψης για να καταλάβουν και να χρησιμοποιήσουν τη Στατιστική.	1	2	3	4	5	6	7

**Σημείωση:** οι ετικέτες για την κλίμακα επάνω από κάθε ένα από τα ακόλουθα στοιχεία διαφέρει από εκείνες που χρησιμοποιήθηκαν ανωτέρω.

37. Πόσο καλά τα πηγαίνατε με τα μαθηματικά στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση;	Πολύ άσχημα 1	2	3	4	5	6	Πολύ καλά 7
38. Πόσο καλοί είστε στα μαθηματικά;	1	2	3	4	5	6	7
39. Στον τομέα στον οποίο ελπίζετε να απασχοληθείτε όταν τελειώσετε τις σπουδές σας, πόσο θα χρησιμοποιήσετε τη Στατιστική;	1	2	3	4	5	6	7
40. Πόσο βέβαιοι είστε ότι θα κατανοήσετε τις εισαγωγικές έννοιες της Στατιστικής;	1	2	3	4	5	6	7

ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ ΠΟΛΥ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΑΣ

ΜΕΤΑ-ΔΟΚΙΜΑΣΙΑΣ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

ΦΥΛΟ:

Γυναίκα

Άνδρας

ΗΛΙΚΙΑ:

.....έτη

ΕΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ: .....

ΑΠΟΦΟΙΤΟΣ:

Γενικού Λυκείου

Τεχνικού Λυκείου

Άλλο (Προσδιορίστε ...)

## Έρευνα για τη στάση απέναντι στη Στατιστική

**Οδηγίες:** Οι παρακάτω προτάσεις σχεδιάστηκαν για να προσδιορίσουν τη στάση σας απέναντι στη Στατιστική. Κάθε γραμμή έχει 7 πιθανές απαντήσεις. Οι απαντήσεις κυμαίνονται από 1 (διαφωνώ απόλυτα) έως 7 (συμφωνώ απόλυτα). **Αν δεν έχετε καμία άποψη, επιλέξτε απάντηση 4** (ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ). Παρακαλώ διαβάστε κάθε πρόταση και **δώστε μία μόνο** απάντηση, αυτή που αντιπροσωπεύει καλύτερα το βαθμό συμφωνίας ή διαφωνίας σας με αυτήν πρόταση. Προσπαθήστε να μην σκεφτείτε πάρα πολύ για κάθε απάντηση. Καταγράψτε την απάντησή σας **κυκλώνοντας** τον αντίστοιχο αριθμό και κινηθείτε γρήγορα στην επόμενη πρόταση. **Παρακαλώ απαντήστε σε όλες τις προτάσεις.**

	διαφωνώ απόλυτα			ουτε σ/ω ουτε δ/ω			συμφωνώ απόλυτα
1. Προσπάθησα να ολοκληρώσω όλες τις εργασίες που μου ανατέθηκαν στο μάθημα της Στατιστικής	1	2	3	4	5	6	7
2. Εργάστηκα σκληρά στο μάθημα της Στατιστικής	1	2	3	4	5	6	7
3. Συμπαθώ τη Στατιστική.	1	2	3	4	5	6	7
4. Αισθάνομαι ανασφάλεια όταν πρέπει να λύσω στατιστικά προβλήματα.	1	2	3	4	5	6	7
5. Δυσκολεύομαι να καταλάβω τη Στατιστική λόγω του τρόπου που σκέφτομαι.	1	2	3	4	5	6	7
6. Οι στατιστικοί τύποι γίνονται εύκολα κατανοητοί.	1	2	3	4	5	6	7
7. Η Στατιστική είναι άνευ αξίας.	1	2	3	4	5	6	7
8. Η Στατιστική είναι ένα περίπλοκο θέμα.	1	2	3	4	5	6	7
9. Η Στατιστική πρέπει να είναι ένα απαραίτητο μέρος της επαγγελματικής μου κατάρτισης.	1	2	3	4	5	6	7
10. Οι στατιστικές δεξιότητες θα αποτελέσουν ένα επιπλέον προσόν για το βιογραφικό μου.	1	2	3	4	5	6	7

	διαφωνω απολυτα			ουτε σ/ω ουτε ο/ω			συμφωνω απολυτα
11. Δεν έχω καταλάβει τίποτα από το μάθημα της Στατιστικής.	1	2	3	4	5	6	7
12. Ενδιαφέρομαι να είμαι σε θέση να παρουσιάσω στατιστικές πληροφορίες σε άλλους.	1	2	3	4	5	6	7
13. Η Στατιστική δεν είναι χρήσιμη στον τυπικό (μέσο) επαγγελματία.	1	2	3	4	5	6	7
14. Προσπάθησα να μελετήσω σκληρά για κάθε δοκιμασία στο μάθημα της Στατιστικής.	1	2	3	4	5	6	7
15. Απογοητεύομαι όταν έχω να λύσω ένα στατιστικό πρόβλημα στην τάξη.	1	2	3	4	5	6	7
16. Η στατιστική σκέψη δεν εφαρμόζεται στους υπόλοιπους τομείς της ζωής μου πέρα από την εργασία.	1	2	3	4	5	6	7
17. Χρησιμοποιώ τη Στατιστική στην καθημερινή ζωή μου	1	2	3	4	5	6	7
18. Είμαι κάτω από πίεση κατά τη διάρκεια του μαθήματος της Στατιστικής.	1	2	3	4	5	6	7
19. Απολαμβάνω τα μαθήματα Στατιστικής.	1	2	3	4	5	6	7
20. Ενδιαφέρομαι για τη χρησιμοποίηση της Στατιστικής.	1	2	3	4	5	6	7
21. Τα στατιστικά συμπεράσματα παρουσιάζονται σπάνια στην καθημερινή ζωή.	1	2	3	4	5	6	7
22. Η Στατιστική είναι ένα θέμα που μαθαίνεται γρήγορα από τους περισσότερους ανθρώπους.	1	2	3	4	5	6	7
23. Ενδιαφέρομαι για την κατανόηση των στατιστικών πληροφοριών.	1	2	3	4	5	6	7
24. Η εκμάθηση της Στατιστικής απαιτεί πολλή πειθαρχία.	1	2	3	4	5	6	7
25. Δεν θα έχω καμία εφαρμογή της Στατιστικής στο επάγγελμά μου.	1	2	3	4	5	6	7
26. Κάνω πολλά λάθη μαθηματικής φύσεως στη Στατιστική.	1	2	3	4	5	6	7
27. Προσπάθησα να είμαι παρών σε κάθε παράδοση του	1	2	3	4	5	6	7

	διαφωνω απολυτα			ουτε ο/ω ουτε ο/ω			συμφωνω απολυτα
μαθήματος της Στατιστικής.							
28. Φοβάμαι τη Στατιστική.	1	2	3	4	5	6	7
29. Ενδιαφέρομαι για την εκμάθηση της Στατιστικής.	1	2	3	4	5	6	7
30. Η Στατιστική απαιτεί πολύπλοκους υπολογισμούς.	1	2	3	4	5	6	7
31. Μπορώ να μάθω τη Στατιστική.	1	2	3	4	5	6	7
32. Καταλαβαίνω τις στατιστικές εξισώσεις.	1	2	3	4	5	6	7
33. Η Στατιστική είναι άσχετη με τη ζωή μου.	1	2	3	4	5	6	7
34. Η Στατιστική είναι ένα ιδιαίτερα τεχνικό θέμα.	1	2	3	4	5	6	7
35. Το βρίσκω δύσκολο να καταλάβω τις στατιστικές έννοιες.	1	2	3	4	5	6	7
36. Οι περισσότεροι άνθρωποι πρέπει να αναπτύξουν έναν νέο τρόπο σκέψης για να καταλάβουν και να χρησιμοποιήσουν τη Στατιστική.	1	2	3	4	5	6	7

**Σημείωση:** οι ετικέτες για την κλίμακα επάνω από κάθε ένα από τα ακόλουθα στοιχεία διαφέρει από εκείνες που χρησιμοποιήθηκαν ανωτέρω.

37. Πόσο καλά τα πηγαίνατε με τα μαθηματικά στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση;	Πολύ άσχημα 1	2	3	4	5	6	Πολύ καλά 7
38. Πόσο καλοί είστε στα μαθηματικά;	1	2	3	4	5	6	7
39. Στον τομέα στον οποίο ελπίζετε να απασχοληθείτε όταν τελειώσετε τις σπουδές σας, πόσο θα χρησιμοποιήσετε τη Στατιστική;	1	2	3	4	5	6	7
40. Πόσο βέβαιοι είστε ότι έχετε κατανοήσει τις εισαγωγικές έννοιες της Στατιστικής;		2	3	4	5	6	

	1						7
--	---	--	--	--	--	--	---

ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ ΠΟΛΥ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΑΣ