

Author: Θ. Χατζηπαντελής

Title: Στατιστική στην εκπαίδευση, μελέτη μιας περίπτωσης

Creator: HDML

# ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ, ΜΕΛΕΤΗ ΜΙΑΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

Θ. Χατζηπαντελής,

Αναπληρωτής Καθηγητής Εφαρμοσμένης Στατιστικής στο Π.Τ.Δ.Ε, Α.Π.Θ.

## Περίληψη

Η πληροφορία, ως κατεχόμενο προϊόν και ως μέσο άσκησης πολιτικής, υποκατέστησε σε μεγάλο βαθμό τα υλικά προϊόντα οδηγώντας σε μια νέα μορφή συγκέντρωσης δύναμης. *Η στατιστική σήμερα μπορεί να περιγραφεί ως η επιστήμη που ασχολείται με την συγκέντρωση και αξιολόγηση της πληροφορίας.*<sup>1</sup>

Σε αυτή την εργασία επιχειρούμε να αναλύσουμε πλευρές της εισαγωγής της Στατιστικής στην εκπαίδευση σε σχέση με προβλήματα οργάνωσης του μαθήματος και κατανόησης εισαγωγικών στατιστικών εννοιών. Παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από την χρήση ενός test στους φοιτητές του ΠΤΔΕ στο πλαίσιο του μαθήματος "Εισαγωγή στην Στατιστική".

## Η διδασκαλία της Στατιστικής

Η διδασκαλία της Στατιστικής είναι σήμερα από τις ανοιχτές περιοχές έρευνας. Μια επισκόπηση της πρόσφατης βιβλιογραφίας<sup>2</sup> δείχνει ότι είναι μια δυναμική και αναπτυσσόμενη περιοχή που συχνά με τα θέματα της προκαλεί συγκρούσεις και συζητήσεις. Στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση περιέχονται στοιχεία στατιστικής στην ύλη των μαθηματικών της Ε και Στ Δημοτικού και του Γυμνασίου. Ιδιαίτερα στο Γυμνάσιο τα σχετικά κεφάλαια ή δεν διδάσκονται ή αντιμετωπίζονται επιφανειακά χωρίς να αναδεικνύεται η "ιδιαίτερη" έμφαση<sup>3</sup> που απαιτείται

<sup>1</sup> Δες και "Η διδασκαλία της Στατιστικής στην Εκπαίδευση" Θ. Χατζηπαντελής, η λέσχη των εκπαιδευτικών 13, 1996 σελ 34-36

<sup>2</sup> Δες και "Introductory Statistics Courses-- A new way of Thinking K." Roiter and P. Petocz, J of Statistics Education v4, n2, 1996

<sup>3</sup> Είναι ενδεικτική η διατύπωση "Στο βιβλίο της Β' τάξης δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην ανάπτυξη της ικανότητας των μαθητών στην ανάγνωση και κατασκευή στατιστικών πινάκων και διαγραμμάτων ώστε να είναι σε θέση οι μαθητές να οργανώνουν, να παρουσιάζουν και να μελετούν αριθμητικά δεδομένα. Αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για τον σημερινό πολίτη, ο

στο βιβλίο οδηγιών για τα Μαθηματικά. Σήμερα στην τριτοβάθμια εκπαίδευση (ΑΕΙ και ΤΕΙ) σχεδόν σε όλα τα τμήματα διδάσκονται υποχρεωτικά μαθήματα εισαγωγικής στατιστικής που περιλαμβάνουν κομμάτια της περιγραφικής στατιστικής και μεθόδους για την ανάλυση δειγμάτων μιας ή δύο μεταβλητών. Είναι πραγματικά ενδιαφέρον το παράδοξο ότι αν και σε όλα τα πανεπιστημιακά τμήματα διδάσκονται μαθήματα στατιστικής δεν υπάρχει πιο παρεξηγημένο γνωστικό αντικείμενο μεταξύ των φοιτητών και των μελών του διδακτικού προσωπικού<sup>4</sup>. Οι φοιτητές θεωρούν ότι η στατιστική απαιτεί μαθηματικό υπόβαθρο και ανάλογα με την δέσμη από την οποία προέρχονται αντιμετωπίζουν με λιγότερο ή περισσότερο φόβο και προκατάληψη την στατιστική ενώ για μερίδα του προσωπικού η στατιστική εξαντλείται σε κάποιες μεθόδους που χρησιμοποίησε ή χρησιμοποιεί στην έρευνα του.

Τα μαθήματα εισαγωγικής στατιστικής είναι ιδιαίτερα σημαντικά (κυρίως στην τριτοβάθμια εκπαίδευση) γιατί είναι πιθανό να είναι τα μοναδικά στοιχεία στατιστικής που θα μάθουν μελλοντικοί χρήστες στατιστικής. Με αυτή την έννοια τα μαθήματα αυτά θα “χρωματίσουν” την συνολική αντιμετώπιση της στατιστικής.<sup>5</sup> Η οργάνωση ενός τέτοιου μαθήματος αναγκαστικά κινείται γύρω από την **μέθοδο** (την κατευθυνόμενη εργασία)<sup>6</sup> **το εργαλείο** (τις υπολογιστικές μηχανές και **το γνωστικό περιεχόμενο** (κάθε ιδιαίτερης γνωστικής περιοχής). Η ιδιαιτερότητα της Στατιστικής ως γνωστικής περιοχής είναι ότι αναγκαστικά χρησιμοποιεί το πλαίσιο άλλων γνωστικών περιοχών κυρίως στο επίπεδο της εφαρμογής τους σε **“πραγματικά”** προβλήματα, προβλήματα, δηλαδή, που αναφέρονται στον γύρω κόσμο. Έτσι, μπορεί να συνδέσει, σε κάθε βαθμίδα της εκπαίδευσης,

---

*οποίος καθημερινά είναι δέκτης ενός πλήθους από πληροφορίες, οι οποίες παρέχονται από τα μέσα μαζικής πληροφόρησης με την μορφή στατιστικών πινάκων ή στατιστικών διαγραμμάτων”* (Οδηγίες για τα μαθηματικά Γυμνασίου-Λυκείου 1995-96, ΟΕΒΔ σελ. 35-36)

<sup>4</sup> Η παραπάνω διαπίστωση δεν αναφέρεται αποκλειστικά στην Ελλάδα και αποτελεί παράλληλο προβληματισμό όλων όσων διδάσκουν Εισαγωγική Στατιστική ιδιαίτερα σε ακροατήρια χωρίς προηγούμενο υπόβαθρο

<sup>5</sup> Όπως και το 2 παραπάνω

<sup>6</sup> Η σημασία της κατευθυνόμενης εργασίας στην διδασκαλία της Στατιστικής έχει υποστηριχτεί από πολλούς ερευνητές. Δες και Fillebrown, S “Using projects in an Elementary Statistics Course for Non Science Majors” J of Statistics Education v2, n2 (1994) και Θ. Χατζηπαντελής και Γ. Πριμεράκης “Η κατευθυνόμενη εργασία στο σχολείο” 13ο συνέδριο Ε.Μ.Ε (Αλεξανδρούπολη 1996)

την γνώμη των εκπαιδευόμενων (την εμπειρία) με την επιστημονική παρατήρηση και την μεθοδολογική ανάλυση.

Στην συνέχεια θα ασχοληθούμε ιδιαίτερα με την προσπάθεια εφαρμογής ενός μοντέλου διδασκαλίας του υποχρεωτικού μαθήματος Στατιστικής στο Α' εξάμηνο σπουδών του Π.Τ.Δ.Ε του Α.Π.Θ., όπου η στατιστική αντιμετωπίζεται κυρίως σαν ανάλυση δεδομένων και εργαστηριακό αντικείμενο με παράλληλα ανάπτυξη των βασικών εννοιών που καλούνται οι υποψήφιοι δάσκαλοι να διδάξουν στο Δημοτικό.

### **Μελέτη μιας περίπτωσης, το μάθημα “Εισαγωγή στη Στατιστική” στο ΠΤΔΕ του ΑΠΘ**

Μετά από μερικά εξάμηνα σπουδών το μάθημα “Εισαγωγή στη Στατιστική” οργανώθηκε με άξονες την εκπόνηση κατευθυνόμενης εργασίας από τους φοιτητές και την προσπάθεια να αντιμετωπιστούν συγχύσεις και λανθασμένες αντιλήψεις<sup>7</sup> που υπάρχουν στους φοιτητές γύρω από στατιστικές έννοιες χωρίς να δίνεται ιδιαίτερο βάρος στις υπολογιστικές διαδικασίες. Επιλέχτηκε ένα κοινό θέμα εργασίας για όλους γιατί οι φοιτητές δεν έχουν καμία προηγούμενη εμπειρία σε εκπόνηση εργασιών, αφού το διδακτικό αυτό εργαλείο δεν χρησιμοποιείται σχεδόν καθόλου στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Το θέμα που επιλέχτηκε ήταν η καταγραφή της ροής μαθητών στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση με την δημιουργία μιας βάσης δεδομένων της κίνησης του μαθητικού πληθυσμού στην Θεσσαλονίκη. Στο τέλος του εξαμήνου οι φοιτητές απάντησαν σε ένα test, μέρος ενός γενικότερου test που δοκιμάζουμε σε διαφορετικούς πληθυσμούς (ΠΕΚ, Γυμνάσιο, Δημοτικό), από το οποίο καθορίζονταν το 40% του συνολικού βαθμού τους, γνωρίζοντας εκ των προτέρων ότι έχουν περάσει το μάθημα. Το ενδιαφέρον μας επικεντρώθηκε στις έννοιες της αναλογίας, των μέτρων θέσης (μέσος όρος, διάμεσος, επικρατούσα τιμή), του ρυθμού αύξησης, της στάθμισης, της επιλογής κατάλληλου σχήματος για την παρουσίαση δεδομένων και την ανάγνωση πινάκων συχνοτήτων (σχέση τιμής-συχνότητας). Αναλυτικά έχουμε ανά ερώτηση από τις 15 που παρουσιάζονται εδώ τα παρακάτω:

Η πρώτη ερώτηση του test στοχεύει στον έλεγχο της διαπίστωσης ότι οι φοιτητές καταλαβαίνουν τι είδους test συμπληρώνουν.

<sup>7</sup> Δες και Θ. Χατζηπαντελής και Π. Γκάσταρης, “Εννοιολογικές δυσκολίες και εσφαλμένες αντιλήψεις στις Πιθανότητες και στην Στατιστική” Ευκλείδης Γ' τόμος 12, τεύχος 43 (1995)

Το 40% του πληθυσμού μιας κομόπολης είναι άνδρες και το 60% γυναίκες. Από ένα τυχαίο δείγμα 30 ατόμων ποια από τις παρακάτω αναλογίες πιστεύετε ότι είναι η πλέον αντιπροσωπευτική;

α) Όλα τα άτομα είναι γυναίκες β) 13 είναι γυναίκες και τα υπόλοιπα άνδρες γ) 17 είναι γυναίκες και τα υπόλοιπα άνδρες δ) Όλα τα άτομα είναι άνδρες

Από τους 43 απάντησαν σωστά 40. Η επόμενη ερώτηση αυτής της κατηγορίας (έλεγχος αναλογίας) στοχεύει στην αλλαγή αριθμητικής κλίμακας (από δεκαδική κλίμακα σε κλίμακα στον κύκλο). Η ερώτηση ήταν:

Μια εταιρεία πουλάει 4 τύπους απορρυπαντικών. Αν οι πωλήσεις για κάθε τύπο είναι αντίστοιχα 9000, 6000, 4000 και 5000 τότε οι γωνίες του κυκλικού διαγράμματος είναι (σε μοίρες):

α) 140, 90, 60, 70 β) 90, 60, 75, 135 γ) 135, 90, 60, 75 δ) 130, 95, 65, 70

Σωστά απάντησαν 26 στους 43, λάθος 14 ενώ δεν απάντησαν 3. Στα λάθη κυριαρχεί η απάντηση α (8 στους 43). Το ποσοστό λανθασμένων απαντήσεων είναι ιδιαίτερα υψηλό (1 στους 3 περίπου).

Μια χαρακτηριστική ερώτηση που αναφέρεται σε ρυθμό μεταβολής (% μεταβολή) ενός δημογραφικού χαρακτηριστικού που παρουσιάζεται σε πίνακα είναι η παρακάτω:

Δίνεται ο πίνακας:

Εξέλιξη του πληθυσμού στην Ελλάδα 1920-1981

ΕΤΗ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΕΤΗ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ
1920	5.016.886	1961	8.388.553
1928	6.204.684	1971	8.768.641
1940	7.344.860	1981	9.739.500
1951	7.637.801		

Πόσο αυξήθηκε (επί τοις %) ο πληθυσμός της Ελλάδας το 1981 σε σχέση με το 1920;

Από τους 43 απάντησαν σωστά 13 (περίπου 1 στους 3), λάθος απάντηση έδωσαν 20, ενώ δεν απάντησαν 10. Το ποσοστό σωστών απαντήσεων είναι ιδιαίτερα χαμηλό. Το κύριο λάθος που γίνεται είναι η διαίρεση του πληθυσμού 1981 με τον πληθυσμό του 1920 (%) (12 απαντήσεις) που δείχνει ότι δεν κατανοείται ο τρόπος υπολογισμού του ρυθμού αύξησης αλλά η μεταβολή αντιμετωπίζεται σαν σχετικός λόγος τελικής και αρχικής τιμής.

Αρκετές ερωτήσεις του test ασχολούνται με τα μέτρα θέσης. Μια ερώτηση αυτής της κατηγορίας με έμφαση στην επικρατούσα τιμή ήταν:

*Δημιουργείστε μία σειρά από 5 αριθμούς που να μην είναι όλοι ίδιοι, που να έχουν μέσο όρο, διάμεσο και επικρατούσα τιμή τον ίδιο αριθμό.*

Είχαμε 10 σωστές απαντήσεις, 11 λάθος απαντήσεις ενώ 22 δεν απάντησαν. Το κύριο λάθος είναι η μη κατανόηση ότι η επικρατούσα τιμή (για να υπολογιστεί) πρέπει να έχει διαφορετική συχνότητα από τις υπόλοιπες τιμές. Σχετικά με την διάμεσο στην παρακάτω ερώτηση όπου ζητούσαμε να βρεθεί το ένα άκρο του διαστήματος μέσα στο οποίο βρίσκεται η διάμεσος

*Αν η διάμεσος των παρακάτω βαθμών είναι 11,5 να βρείτε ποιος είναι ο 4ος βαθμός.*

9, 9, 10, ....., 13, 15

είχαμε 19 σωστές απαντήσεις (1 στους 2 περίπου), 14 λάθος απαντήσεις ενώ 10 δεν απάντησαν. Το κύριο λάθος είναι η σύγχυση της τιμής της διαμέσου με το άκρο του διαστήματος στο οποίο περιέχεται.

Οι δύο ερωτήσεις που ακολουθούν αναφέρονται στην επίδραση των τιμών των παρατηρήσεων στην αριθμητική τιμή του μέσου όρου και στην τιμή της διαμέσου. Ο μέσος όρος είναι ευαίσθητος (αλλάζει) με την αλλαγή των τιμών των παρατηρήσεων ενώ η διάμεσος επηρεάζεται μόνο από τις θέσεις των παρατηρήσεων στο δείγμα (δεν επηρεάζεται από τις αριθμητικές τιμές).

*Ο καθηγητής των Μαθηματικών μιας τάξης θέλει να αυξήσει τον βαθμό που αντιστοιχεί στην τιμή της διαμέσου των βαθμών στα Μαθηματικά. Σε ποια ομάδα μαθητών πρέπει να επικεντρώσει την προσοχή του και γιατί;*

- Σε αυτούς που έχουν την πιο καλή επίδοση*
- Σε αυτούς που έχουν βαθμό ακριβώς πάνω από την διάμεσο*
- Σε αυτούς που έχουν βαθμό ακριβώς κάτω από την διάμεσο*
- Σε αυτούς που έχουν την πιο κακή επίδοση*

Σωστά απάντησαν 12 (1 στους 3 περίπου), λάθος απάντησαν 19 (10 δίνουν την απάντηση δ εκτιμώντας ότι η διάμεσος επηρεάζεται από τις αριθμητικές τιμές) ενώ 12 δεν απάντησαν.

*Ο καθηγητής της Φυσικής μιας τάξης θέλει να αυξήσει τον βαθμό που αντιστοιχεί στον μέσο όρο των βαθμών στη Φυσική. Σε ποια ομάδα μαθητών πρέπει να επικεντρώσει την προσοχή του και γιατί;*

- Σε αυτούς που έχουν την πιο καλή επίδοση*
- Σε αυτούς που έχουν βαθμό ακριβώς πάνω από την διάμεσο*
- Σε αυτούς που έχουν βαθμό ακριβώς κάτω από την διάμεσο*
- Σε αυτούς που έχουν την πιο κακή επίδοση*

Σωστά απάντησαν 19 δίνοντας την σωστή αιτιολογία (περίπου 1 στους 2), λάθος απάντησαν 14 (8 από τους οποίους ενώ δίνουν την σωστή απάντηση δεν την αιτιολογούν) και 10 δεν απάντησαν.

Η διαδικασία της στάθμισης έχει έναν σημαντικό ρόλο στον σωστό υπολογισμό του μέσου όρου ιδιαίτερα γιατί συνήθως συναντάμε σε πίνακες ομαδοποιημένα δεδομένα. Στην ερώτηση:

*Ο Γιώργος, η Μαρία, ο Πέτρος και η Νίκη έχουν μέσο βάρος 39 κιλά, ενώ ο Θανάσης, ο Ζαχαρίας και η Ασπα έχουν μέσο βάρος 42 κιλά. Πόσο είναι το μέσο βάρος όλων των παιδιών;*

απάντησαν σωστά 9, λάθος απάντησαν 31 ενώ δεν απάντησαν 3. Το λάθος που γίνεται είναι ο υπολογισμός του μέσου όρου χωρίς στάθμιση  $M.O. = (39+42)/2$  (28 απαντήσεις). Αντίστοιχη είναι και η παρακάτω ερώτηση:

*Σε μια τάξη 20 μαθητών 4 έχουν γενικό μέσο 18.5, 5 έχουν γενικό μέσο 12 και ο γενικός μέσος είναι (των 20) είναι 14.2. Πόσος είναι ο γενικός μέσος των υπόλοιπων 11;*

Εδώ είχαμε 10 σωστές απαντήσεις, 13 λάθος και 20 δεν απάντησαν. Όπως παραπάνω το κύριο λάθος είναι ο υπολογισμός της τιμής που λείπει χωρίς στάθμιση  $[(18,5+12+X)/3=14,2]$  αντί  $[(4*18.5+5*12+11*X)/20=14,2]$

Η παρακάτω ερώτηση αποβλέπει στην σωστή χρήση της σχετικής συχνότητας στην παρουσίαση ενός πίνακα με σχήμα.

*Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει τον αριθμό πυρκαγιών σε δάση και την περίοδο του καλοκαιριού σε χώρες της Ευρώπης για τα έτη 1993 και 1994*

Μήνας	Ιούνιος	Ιούλιος	Αύγουστος	Σεπτέμβριος
Αρ Πυρκαγιών (93)	120	50	211	152
Αρ Πυρκαγιών (94)	125	45	300	100

*Περιγράψτε με κατάλληλο σχήμα τον πίνακα.*

Παρόλο που 27 στους 43 επέλεξαν το κατάλληλο σχήμα κανείς από τους 43 δεν χρησιμοποίησε σχετικές συχνότητες στην παρουσίαση των δεδομένων του πίνακα.

Στην συνέχεια παρουσιάζονται ερωτήσεις που επικεντρώνονται στην σύγκριση της τιμής με την συχνότητα της.

*Ο παρακάτω πίνακας μας δείχνει τον αριθμό παιδιών σε ένα δείγμα 50 οικογενειών.*

Αρ Παιδιών	0	1	2	3	4	5
Συχνότητα	5	13	15	8	6	3

*Ποια από τις παρακάτω τιμές είναι ο μέσος αριθμός παιδιών (και γιατί)*

*α) 111/50, β) 106/50 γ) 111/5 δ) 50/15 ε) 106/15 στ) άλλη (ποια)*

Στην ερώτηση συγχέεται από σημαντική μερίδα (1 στους 6) η μεταβλητή (μετρήσιμο μέγεθος) Αρ. Παιδιών με την συχνότητα εμφάνισης κάθε τιμής

παρόλο που είναι με σαφήνεια προσδιορισμένη στον πίνακα. Σωστά απάντησαν 11, λάθος απάντησαν 19 και 13 δεν απάντησαν. Από τις λάθος απαντήσεις 5 οφείλονται σε αριθμητικό λάθος (απάντηση α), 5 στην σύγχυση τιμής-συχνότητας (απάντηση δ) και 5 στον υπολογισμό του μέσου όρου χωρίς στάθμιση (απάντηση στ (50/6)).

Στην παρακάτω ερώτηση εκτός με αφορμή την χρήση του τύπου για τον υπολογισμό διαστήματος εμπιστοσύνης ελέγχεται η σωστή χρήση στάθμισης.

Δίνονται σε πίνακα τα ύψη 25 μαθητών ενός σχολείου.

Υψος	160	163	164	165	167	168	170
Αρ Μαθ.	2	1	4	5	4	6	3

Να υπολογιστεί 95% Διάστημα Εμπιστοσύνης για το μέσο ύψος των μαθητών

Σωστά απάντησαν 10, λάθος 4 και είχαμε 29 test χωρίς απάντηση.

Αντίστοιχα στην παρακάτω ερώτηση που αποσκοπεί στον υπολογισμό εκατοστιαίων σημείων με την χρήση στάθμισης είχαμε 11 σωστές απαντήσεις, 6 λανθασμένες (όπου αντί της τιμής χρησιμοποιήθηκε η συχνότητα) και 26 δεν απάντησαν.

Δίνεται ο παρακάτω πίνακας:

Επίπεδο γνώσης	Αρ Σπουδαστών	Επίπεδο γνώσης	Αρ Σπουδαστών
Αριστα	5	Λίγο	11
Πολύ καλά	16	Πολύ λίγο	10
Καλά	35	Καθόλου	4
Μέτρια	19		

Να βρείτε τα 5%, 25%, 50% 75% και 90% σημεία.

Για τον παραπάνω πίνακα διατυπώθηκε επίσης η ερώτηση

Ποιο σχήμα είναι κατάλληλο για την γραφική παρουσίαση των δεδομένων (και γιατί):

που στόχευε στην σωστή επιλογή περιγραφικού σχήματος. Είχαμε 10 σωστές απαντήσεις, 20 λανθασμένες και 13 test χωρίς απάντηση. Οι λανθασμένες απαντήσεις είναι ισομοιρασμένες μεταξύ των απαντήσεων Ιστόγραμμα (7), κυκλικό διάγραμμα (7), και ραβδόγραμμα (6 με λάθος αιτιολογία).

Η τελευταία ερώτηση του test είχε σαν σκοπό να δει πόσοι έφτασαν μέχρι το τέλος του test χωρίς να εγκαταλείψουν την προσπάθεια συμπλήρωσης των ερωτήσεων, παράλληλα με τον έλεγχο επιλογής κλίμακας σε σχήμα παράστασης.



Τοποθετείστε την κατάλληλη κλίμακα στο σχήμα και μετά τοποθετείστε στο σχήμα τους αριθμούς που σας δίνονται

$A=40, B=95, \Gamma=15, \Delta=9, E=27$									

Είχαμε 16 σωστές απαντήσεις 3 λάθος και 24 test χωρίς απάντηση.

Η συνολική εκτίμηση της επίδοσης των φοιτητών στο παραπάνω test παρουσιάζεται παρακάτω κατασκευάζοντας ένα δείκτη επίδοσης (αριθμός σωστών απαντήσεων στις 15 ερωτήσεις που παρουσιάζονται). Στον παρακάτω πίνακα συχνότητων δίνεται η κατανομή του δείκτη, οι σχετικές συχνότητες και οι αθροιστικές συχνότητες. Η τιμή της διαμέσου είναι 5 σωστές απαντήσεις.

Αριθμός σωστών απαντήσεων	Συχνότητα	Σχετική συχνότητα	Αθροιστική συχνότητα
1	4	9,3	9,3
2	6	14,0	23,3
3	5	11,6	34,9
4	4	9,3	44,2
5	7	16,3	60,5
6	4	9,3	69,8
7	5	11,6	81,4
9	5	11,6	93,0
11	2	4,7	97,7
12	1	2,3	100,0
	43	100,0	

Με την χρήση του test προσαρμογής Kolmogorov-Smirnov που δίνει 0,56 σημαντική πιθανότητα διαπιστώθηκε ότι η "επίδοση" ακολουθεί κανονική κατανομή με μέση τιμή 5,11 (34%) και τυπική απόκλιση 2,95.

Τέλος η διαχωριστική ικανότητα του test ελέγχθηκε με έναν συντελεστή αξιοπιστίας που δίνει 0,75 αξιοπιστία στο test για τις 15 ερωτήσεις. Στην τελική μορφή (24 ερωτήσεις) έγινε στάθμιση του test ως προς την δυσκολία των ερωτήσεων.