

**5^ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
ΜΕ ΔΙΕΘΝΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ**

Ρέθυμνο 10-12 Σεπτεμβρίου 2009

ΘΕΜΑ

**Συγκριτική αξιολόγηση k ομάδων βάσει p κριτηρίων
με την χρήση ενός πίνακα αποστάσεων**

Δρ. Δημήτριος Καραπιστόλης

Καθηγητής

**Τμήμα Εμπορίας και Διαφήμισης του
Αλεξάνδρειου Τ.Ε.Ι. Θεσσαλονίκης**



ΓΕΝΙΚΑ

- Η νέα τεχνική προβλέπει ένα ερωτηματολόγιο με p κριτήρια αξιολόγησης χρησιμοποιώντας μια πενταβάθμια κλίμακα Likert.
- Με βάση τις απαντήσεις των N ερωτώμενων, δημιουργείται ένας πίνακας συμπτώσεων απολύτων συχνοτήτων των διαβαθμίσεων των p κριτηρίων με τις k ομάδες
- Με βάση τη δυσaréσκεια, την αδιαφορία ή την ικανοποίηση που προκαλούν στους ερωτώμενους τα ερωτήματα της αξιολόγησης, δημιουργείται για κάθε περίπτωση ένας πίνακας σημαντικών αποστάσεων μεταξύ των k ομάδων
- Η σημαντικότητα κάθε κριτηρίου μέσα στην κάθε ομάδα, προκύπτει από την τιμή της z κατανομής μετά την εφαρμογή ενός μονόπλευρου ελέγχου αναλογιών, σε επίπεδο σημαντικότητας 5%.



ΣΥΝΕΧΕΙΑ...

➤ Αναλύοντας τον πίνακα των σημαντικών αποστάσεων με την Παραγοντική Ανάλυση των Αντιστοιχιών, στον οποίο προσαρτώνται ως συμπληρωματικές γραμμές οι κατατάξεις των κριτηρίων μέσα σε κάθε ομάδα και σε συνδυασμό με την Ανιούσα Ιεραρχική Ταξινόμηση με τη μέθοδο FACOR, δίνεται η δυνατότητα στον ερευνητή να εντοπίσει ποιες ομάδες τείνουν να έχουν παρόμοιες συμπεριφορές και για ποια συγκεκριμένα κριτήρια.

➤ Ανάλογα με τα αποτελέσματα των αναλύσεων θα προκύψει και η συγκριτική αξιολόγηση μεταξύ των k ομάδων.



Η ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

➤ Η προτεινόμενη διαδικασία συνίσταται κατ' αρχή στην κατασκευή ενός πίνακα συμπτώσεων, ο οποίος παρουσιάζει τις συχνότητες των απαντήσεων των ερωτώμενων στις αντίστοιχες διαβαθμίσεις των p κριτηρίων χρησιμοποιώντας πενταβάθμια κλίμακα διαβαθμισμένου τύπου της μορφής :

Καθόλου → 1 Λίγο → 2 Μέτρια → 3 Πολύ → 4 Πάρα πολύ → 5

Οι τιμές αυτές απηχούν τις διαφορετικές γνώμες των ατόμων πάνω στις κλίμακες μέτρησης κάθε κριτηρίου p .

➤ Ακολουθεί η σύμπτυξη των πέντε διαβαθμίσεων σε τρεις, οι οποίες αντιπροσωπεύουν τρία βασικά συναισθήματα, την δυσαρέσκεια (Καθόλου, Λίγο), την αδιαφορία (Μέτρια) και την ικανοποίηση (Πολύ, Πάρα Πολύ).

➤ Από την διαδικασία αυτή προκύπτουν τρεις πίνακες σύμπτωσης, οι οποίοι περιλαμβάνουν, ο καθένας χωριστά, αποκλειστικά μία από τις τρεις συνεπτυγμένες διαβαθμίσεις των p κριτηρίων.



ΣΥΝΕΧΕΙΑ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

➤ Στη συνέχεια με την χρήση της στατιστικής z σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, για κάθε κελί του πίνακα σύμπτωσης πραγματοποιείται έλεγχος κάτω από την εναλλακτική υπόθεση H_1 : αν το ποσοστό P_i της μεταβλητής V_k (η οποία αντιπροσωπεύει κάθε μία από τις k ομάδες) στη διαβάθμιση Δ_{pi} ($i=1,2,3$), είναι σημαντικά μεγαλύτερο από το ποσοστό P_k της μεταβλητής V_k στο σύνολο του δείγματος. (Μπεχράκης Θ. 1999 σελ. 112)

IND	ΣΔΟ	ΣΕΥΠ	ΣΤΕΓ	ΣΤΕΦ	ΣΤΕΤΔ	ΑΘΡΟΙΣΜΑ
Δ11	79	13	28	39	24	183
Δ12	143	56	94	66	49	408
Δ13	51	16	27	35	21	150
...						
ΣΥΝΟΛΟ	273	85	149	140	94	741
ind	ΣΔΟ	ΣΕΥΠ	ΣΤΕΓ	ΣΤΕΦ	ΣΤΕΤΔ	
Δ1	3,5652	-3,734	-3,265	1,6804	0,3471	
P_i (ΣΔΟ)=79/183	0,431693989					
P_k (ΣΔΟ)=273/741	0,368421053					
	$H_0: P_k=0,3684$					
	$H_1: P_k>0,3684$	$\alpha=0,05 \Rightarrow$	$Z=3,5652$			

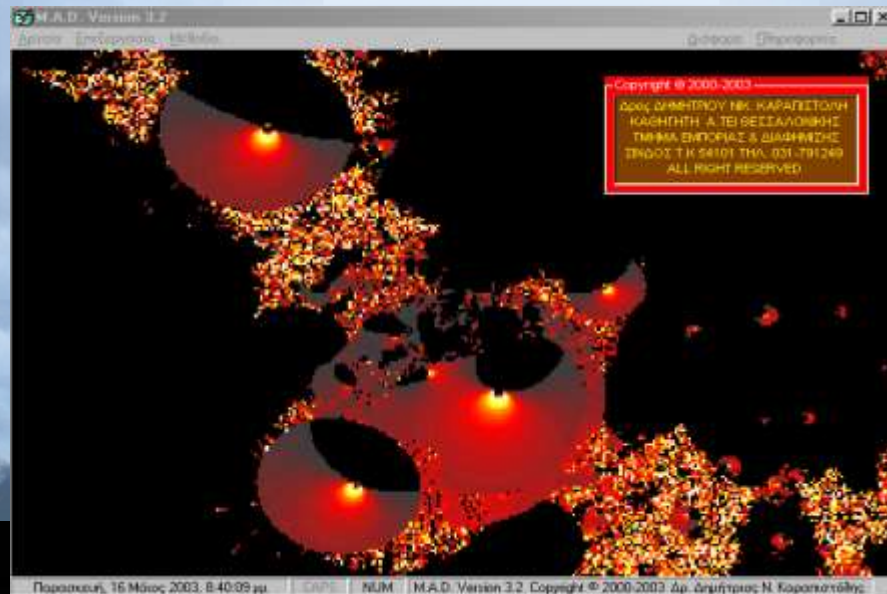
Προφανώς για όποιο κελί η τιμή του z είναι μεγαλύτερη του 1,645 σημαίνει πως η δυσaréσκεια των φοιτητών της συγκεκριμένης Σχολής για το ερώτημα αυτό είναι σημαντική. Σε κάθε περίπτωση η τιμή του z προσδιορίζει και την τάξη μεγέθους στη σημαντικότητα που προσδίδουν οι φοιτητές κάθε Σχολής για τα 12 κριτήρια αξιολόγησης.

ΘΕΜΑ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΤΟΥ Α.Τ.Ε.Ι.Θ από τους φοιτητές του

Η συλλογή των ερωτηματολογίων πραγματοποιήθηκε από ομάδα σπουδαστών του Τμήματος Εμπορίας και Διαφήμισης του ΤΕΙ.Θ με την μέθοδο της δειγματοληψίας ευκολίας την περίοδο Μαΐου-Ιουνίου 2008 χρησιμοποιώντας προσωπικές συνεντεύξεις.

Συγκεντρώθηκαν 741 ερωτηματολόγια και συμμετείχαν φοιτητές των πέντε Σχολών (ΣΔΟ, ΣΕΥΠ, ΣΤΕΓ, ΣΤΕΦ και ΣΤΕΤΔ) και των δύο φύλων.

Οι αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν με το λογισμικό MAD (Καραπιστόλης 2002)



Οι k=5 ομάδες (Σχολές του Α.Τ.Ε.Ι.Θ)

ΣΔΟ,ΣΕΥΠ,ΣΤΕΓ,ΣΤΕΦ,ΣΤΕΤΔ

Τα p=12 κριτήρια αξιολόγησης

α/α	Κριτήρια	Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ
1	Ποιότητα Προγράμματος Σπουδών	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Μέθοδοι διδασκαλίας	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Ποιότητα βιβλίων	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Ποιότητα σημειώσεων	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Βιβλιοθήκη	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Αίθουσες διδασκαλίας	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Εργαστηριακές εγκαταστάσεις	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Κυλικεία	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Γραμματειακή Υποστήριξη	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Σίτιση	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Καθαριότητα χώρων	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Συγκοινωνία	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

1^{ον}) Η αξιολόγηση των υπηρεσιών που προσφέρει το Α.Τ.Ε.Ι.Θ στους φοιτητές του

2^{ον}) Να εντοπιστούν ποιες Σχολές έχουν παρόμοιες συμπεριφορές στα 12 κριτήρια και για ποια συγκεκριμένα κριτήρια



ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΕΥΡΗΜΑΤΩΝ

Πίνακας

των τιμών Z ως προς την δυσαρέσκεια για τα 12 κριτήρια

ind	ΣΔΟ	ΣΕΥΠ	ΣΤΕΓ	ΣΤΕΦ	ΣΤΕΤΑ
Δ1	3,5652	-3,734	-3,265	1,6804	0,3471
Δ2	3,1984	-2,376	-2,179	0,9642	-0,896
Δ3	-4,104	2,6984	1,4547	-1,484	3,3325
Δ4	-6,079	2,707	3,8046	-1,219	3,0544
Δ5	-4,668	0,281	-2,267	8,8846	-1,232
Δ6	0,896	-1,598	3,6756	-2,283	-1,534
Δ7	-3,252	1,3573	4,0831	-0,301	-1,166
Δ8	-0,972	-0,616	0,5243	2,7026	-1,837
Δ9	1,9852	-1,129	-3,048	-1,734	3,8887
Δ10	-0,921	-0,18	-0,27	4,4898	-3,464
Δ11	2,352	0,2725	-0,114	0,7278	-4,405
Δ12	3,221	-0,112	-4,991	2,6401	-1,681



Από τον προηγούμενο πίνακα δημιουργείται ο πίνακας με τις σημαντικές αποστάσεις μεταξύ των πέντε Σχολών.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΗΜΑΝΤΙΚΩΝ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΝ

ΕΝΔ	ΣΔΟ	ΣΕΥΠ	ΣΤΕΓ	ΣΤΕΦ	ΣΤΕΤΔ
ΣΔΟ	0	16,9	19,31	17,35	16,383
ΣΕΥΠ	16,9	0	8,584	13,84	9,477
ΣΤΕΓ	19,31	8,584	0	18,31	12,954
ΣΤΕΦ	17,35	13,84	18,31	0	17,63
ΣΤΕΤΔ	16,38	9,477	12,95	17,63	0

Σημείωση: Η σημαντική απόσταση μεταξύ των Σχολών ΣΔΟ και ΣΕΥΠ προκύπτει από την παρακάτω σχέση:

$$\delta_{12} = \sqrt{[(3,5652 - (-3,734))]^2 + \dots + [(3,221 - (-0,112))]^2} = 16,9$$



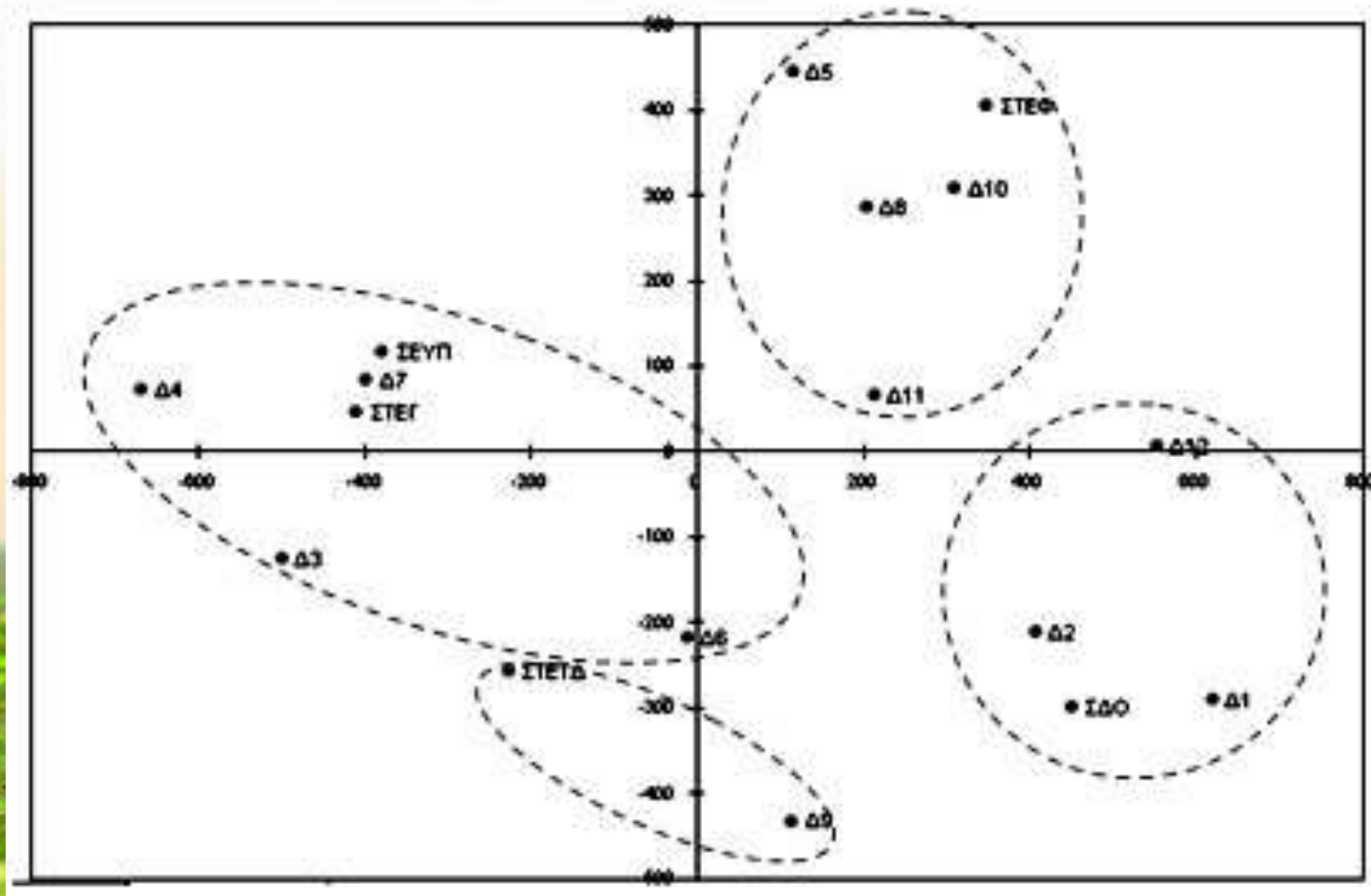
✓ Στα δεδομένα του πίνακα αποστάσεων, προσαρτώνται ως συμπληρωματικές γραμμές οι κατατάξεις, με βάση την τάξη μεγέθους της τιμής z των κριτηρίων μέσα σε κάθε Σχολή.

✓ Στη συνέχεια εφαρμόζεται η Παραγοντική Ανάλυση των Αντιστοιχιών για τον εντοπισμό των Σχολών που παρουσιάζουν παρόμοια συμπεριφορά ως προς τα 12 κριτήρια.

✓ Ακολούθως εφαρμόζεται η Ανιούσα Ιεραρχική Ταξινόμηση με τη μέθοδο FACOR για να εντοπιστούν ποια κριτήρια παρουσιάζουν εντονότερη δυσαρέσκεια για τους φοιτητές κάθε Σχολής.



ΠΑΡΑΓΟΝΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ 1x2

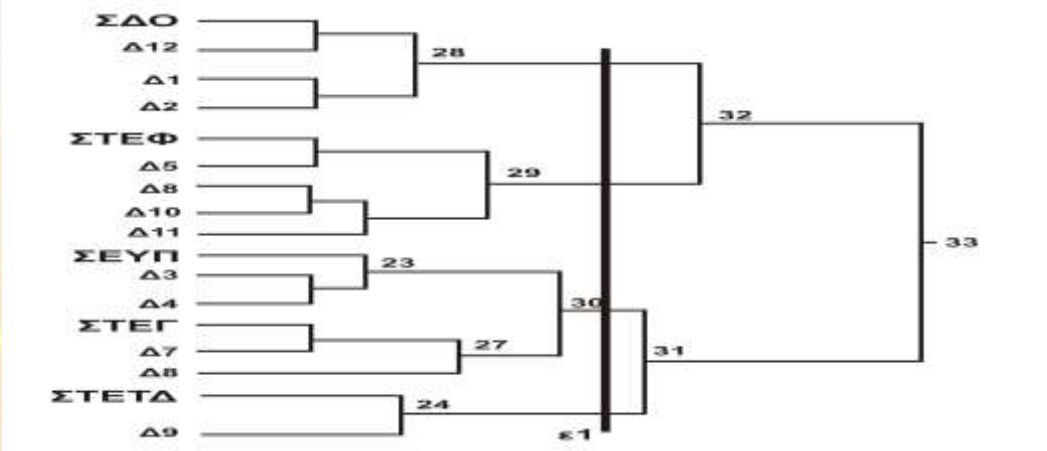


Σημείωση: Τα σημεία Δ1,...,Δ12 αποτελούν απεικονίσεις των συμπληρωματικών γραμμών που αντιπροσωπεύουν τις διαβαθμίσεις δυσαρέσκειας των φοιτητών για τα 12 κριτήρια.



Εφαρμογή της Ανιούσας Ιεραρχικής Ταξινόμησης με την μέθοδο FACOR

ΔΕΝΔΡΟΓΡΑΜΜΑ ΤΗΣ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ ΤΩΝ ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΕΩΝ ΔΥΣΑΡΕΣΚΕΙΑΣ



ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΚΛΑΣΕΩΝ

Κόμβος	A(I)	B(I)	Βόρος						
24	5	10	0,134	ΣΤΕΤΑ	Δ9				
28	25	21	0,245	ΣΔΟ	Δ12	Δ1	Δ2		
29	22	26	0,29	ΣΤΕΦ	Δ5	Δ8	Δ10	Δ11	
30	23	27	0,332	ΣΕΥΠ	Δ3	Δ4	ΣΤΕΓ	Δ7	Δ6

Η ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ

- Κλάση 24 = {ΣΤΕΤΑ, Δ9}
- Κλάση 30 = {ΣΕΥΠ, Δ3, Δ4, ΣΤΕΓ, Δ7, Δ6}
- Κλάση 28 = {ΣΔΟ, Δ12, Δ1, Δ2}
- Κλάση 29 = {ΣΤΕΦ, Δ5, Δ8, Δ10, Δ11}



ΔΙΑΠΙΣΤΩΣΕΙΣ

Σχετικά με την δυσαρέσκεια των φοιτητών:

❖ Λόγω της συνένωσης των κόμβων K24 και K30 δημιουργείται ο κόμβος K31 απ' όπου έχουμε:

➤ Οι φοιτητές των Σχολών Επαγγελματιών Υγείας και Πρόνοιας (ΣΕΥΠ) και Τεχνολόγων Γεωπονίας (ΣΤΕΓ) (κόμβος 30) παρουσιάζουν παρόμοια δυσαρέσκεια στο σύνολο των 12 κριτηρίων, με εντονότερα δυσάρεστα συναισθήματα για τις υπηρεσίες Ποιότητα Βιβλίων (Δ3) και Ποιότητα Σημειώσεων (Δ4) όσον αφορά την ΣΕΥΠ, ενώ για την ΣΤΕΓ η δυσαρέσκεια αφορά τις Εργαστηριακές εγκαταστάσεις (Δ7), και τις Αίθουσες διδασκαλίας (Δ6).

➤ Οι φοιτητές της Σχολής Τεχνολογίας Τροφίμων και Διατροφής (ΣΤΕΤΔ) (κόμβος 24) παρουσιάζουν παρόμοια δυσαρέσκεια με τους φοιτητές των Σχολών ΣΕΥΠ και ΣΤΕΓ, αλλά έχουν εντονότερη δυσαρέσκεια ως προς τις υπηρεσίες της Γραμματειακής Υποστήριξης (Δ9).

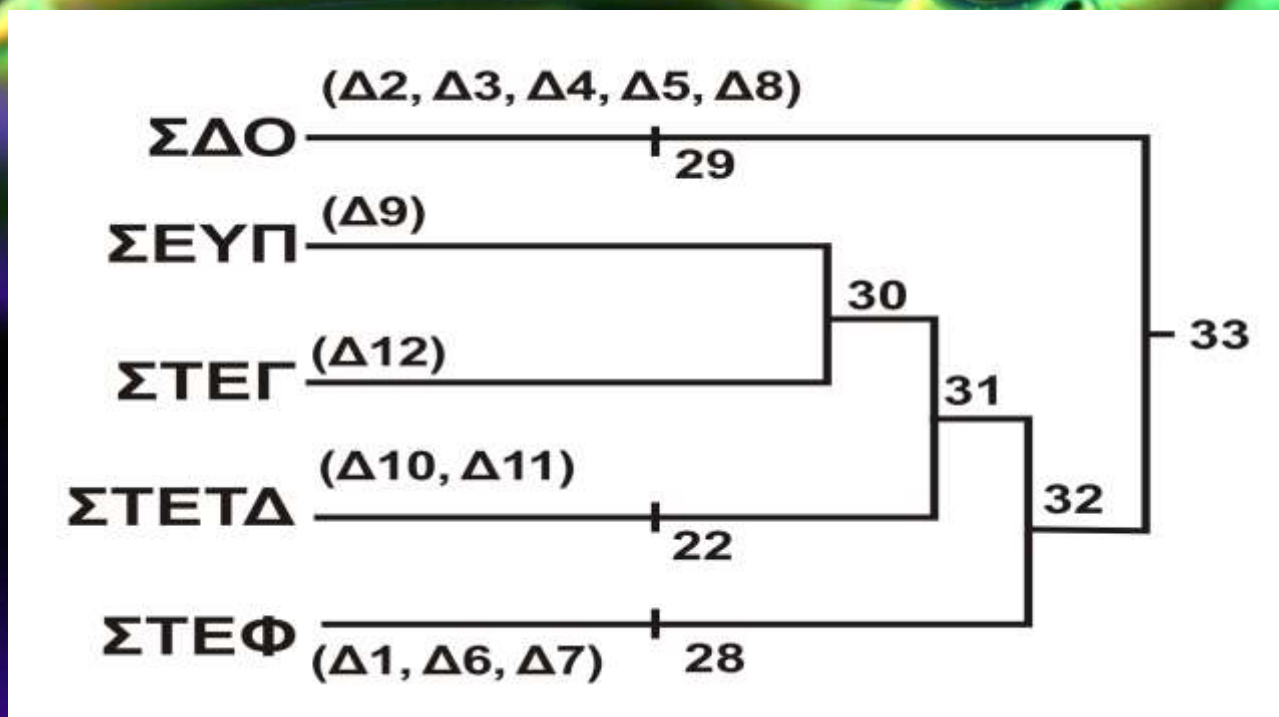
❖ Λόγω της συνένωσης των κόμβων K28 και K29 δημιουργείται ο K32 απ' όπου έχουμε:

➤ Οι φοιτητές της ΣΔΟ (K28) και της ΣΤΕΦ (K29) έχουν παρόμοια συμπεριφορά ως προς τα 12 κριτήρια, όμως με τους φοιτητές της ΣΔΟ έχουν εντονότερα συναισθήματα δυσαρέσκειας για τις υπηρεσίες που αφορούν στην Ποιότητα του Προγράμματος Σπουδών (Δ1), στις Μεθόδους Διδασκαλίας (Δ2) και στην Συγκοινωνία (Δ12), ενώ οι φοιτητές της ΣΤΕΦ παρουσιάζουν έντονα συναισθήματα δυσαρέσκειας για τις υπηρεσίες της Βιβλιοθήκης (Δ5), τα Κυλικεία (Δ8), τη Σίτιση (Δ10) και την Καθαριότητα των χώρων (Δ11)



Σχετικά με την ικανοποίηση των φοιτητών:

Εφαρμόζοντας την προαναφερθείσα τεχνική κατασκευής του πίνακα σημαντικών αποστάσεων που περιλαμβάνει αποκλειστικά τις διαβαθμίσεις «ικανοποίησης» των φοιτητών και μετά από την εφαρμογή της Παραγοντικής Ανάλυσης των Αντιστοιχιών και της Ανιούσας Ιεραρχικής Ταξινόμησης με την μέθοδο FACOR, προκύπτει το παρακάτω δενδρόγραμμα:



ΔΙΑΠΙΣΤΩΣΕΙΣ

Η ικανοποίηση των φοιτητών της Σχολής ΣΔΟ (Κόμβος 29) για το σύνολο των 12 κριτηρίων είναι διαφορετική από τους υπόλοιπους συμφοιτητές τους, με εντονότερη για τα κριτήρια Μέθοδοι Διδασκαλίας (Δ2), Ποιότητα Βιβλίων (Δ3), Ποιότητα Σημειώσεων (Δ4), Βιβλιοθήκη (Δ5) και Κυλικεία (Δ8). Οι συγκεκριμένοι φοιτητές παρουσιάζουν διχασμένη άποψη σχετικά με τις Μεθόδους Διδασκαλίας, γεγονός που μπορεί να ερμηνευθεί από τα διαφορετικά αντικείμενα σπουδών που προσφέρονται στα τέσσερα Τμήματα της Σχολής ΣΔΟ και την διαφορετική βάση εισαγωγής σε κάθε Τμήμα. Όσον αφορά τους φοιτητές της ΣΕΥΠ και ΣΤΕΓ (κόμβος 30) εμφανίζονται ικανοποιημένοι από την Γραμματειακή Υποστήριξη (Δ9) και την Συγκοινωνία (Δ12), ενώ οι φοιτητές της ΣΤΕΦ δείχνουν να είναι ικανοποιημένοι από την Ποιότητα των Σπουδών (Δ1), τις Αίθουσες Διδασκαλίας (Δ6) και τις Εργαστηριακές Εγκαταστάσεις (Δ7). Τέλος οι φοιτητές της ΣΤΕΤΔ δείχνουν ικανοποιημένοι από την Σίτιση (Δ10) και την Καθαριότητα των χώρων (Δ11), δεδομένου ότι στεγάζονται σε νεόδμητο κτήριο.



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

- Με την χρήση των κλιμάκων Likert αφενός απηχούν τις διαφορετικές απόψεις των ερωτώμενων σχετικά με p ερωτήματα, αφετέρου παρέχουν την δυνατότητα δημιουργίας ενός πίνακα σημαντικών αποστάσεων μετά από ένα μονόπλευρο έλεγχο υποθέσεων.
- Με αυτή την διαδικασία μπορεί να εντοπίσει ο ερευνητής ποιες ομάδες τείνουν να έχουν παρόμοιες συμπεριφορές και για ποια συγκεκριμένα κριτήρια, με βάση το γεγονός ότι όσο μικρότερη είναι η τιμή της σημαντικής απόστασης μεταξύ δύο ομάδων, τόσο οι γνώμες των ατόμων που τις απαρτίζουν, τείνουν να συμπέσουν σχετικά με την εντύπωση που τους προκαλούν τα ερωτήματα.

