ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2013)

3ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»

Σχεδιασμός και αξιολόγηση λογισμικού για υποστήριξη της διδασκαλίας θεμάτων στατιστικής μεθοδολογίας μέσω διαδραστικών ασκήσεων-προβλημάτων

Αλέκος Αρώνης

Βιβλιογραφική αναφορά:

Αρώνης Α. (2022). Σχεδιασμός και αξιολόγηση λογισμικού για υποστήριξη της διδασκαλίας θεμάτων στατιστικής μεθοδολογίας μέσω διαδραστικών ασκήσεων-προβλημάτων. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 668–672. ανακτήθηκε από https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/4518

Σχεδιασμός και αξιολόγηση λογισμικού για υποστήριξη της διδασκαλίας θεμάτων στατιστικής μεθοδολογίας μέσω διαδραστικών ασκήσεων-προβλημάτων

Αλέκος Αρώνης[1]

[1] Υποψήφιος Διδάκτωρ Π.Τ.Δ.Ε. Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, optimum@ker.forthnet.gr

Περίληψη

Η παρούσα εργασία πραγματεύεται το σχεδιασμό & την αξιολόγηση, εκπαιδευτικού λογισμικού κατάλληλου για υποστήριξη της διδασκαλίας θεμάτων στατιστικής μεθοδολογίας, μέσω διαδραστικών ασκήσεων-προβλημάτων. Στην αρχή αναφέρονται οι βασικές έννοιες που εμπλέκονται στο σχεδιασμό του λογισμικού. Στη συνέχεια παρουσιάζονται & αναλύονται τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του λογισμικού και διατυπώνονται ερευνητικά ερωτήματα, τα οποία αφορούν στην αξιολόγησή του, μέσω της διερεύνησης απόψεων χρηστών-φοιτητών. Ακολουθεί η παρουσίαση της μεθοδολογίας και των προσεγγίσεων της πιλοτικής έρευνας. Στο τέλος, γίνεται η παρουσίαση των κύριων ευρημάτων, και η εξαγωγή των συμπερασμάτων.

Λέξεις κλειδιά: *διαδραστικές ασκήσεις, διδακτικό σενάριο, πολυμεσικό λογισμικό.*

1. Εισαγωγή - Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Η διαδραστική άσκηση (interactive exercising), με την έννοια της άσκησης μέσω διαδραστικών ασκήσεων (interactive exercises), αποτελεί ένα από τα κύρια συστατικά της ηλεκτρονικής μάθησης (ΗΜ) ή της «τεχνολογικά ενισχυμένης μάθησης» (technology-enhanced learning). Οι σχεδιαστές εκπαιδευτικού λογισμικού, οφείλουν να λαμβάνουν υπόψη τους σχεδιάζοντας διαδραστικές ασκήσεις, ότι για να μπορέσει το λογισμικό που σχεδιάζουν να δημιουργήσει μια αποτελεσματική, ενδιαφέρουσα και σημαντική εμπειρία της εκπαιδευτικής πράξης, είναι απαραίτητο να περιλαμβάνει μια ποικιλία τύπων διαδραστικών ασκήσεων, εκτός των ερωτήσεων πολλαπλών επιλογών (Goguadze et al. 2005). Επίσης, τα (ερευνητικά) ευρήματα υποδεικνύουν ότι (μάλλον) είναι σημαντική η ενσωμάτωση του διαδραστικού διδακτικού video σε συστήματα ΗΜ (Zhang et al. 2006). Κατανοώντας αυτόν τον ιδιαίτερο προβληματισμό μέσα στο ευρύτερο πεδίο της χρήσης των ΤΠΕ στην Εκπαίδευση και τη Μάθηση, ως ερευνητικό εγχείρημα δημιουργήθηκαν *τρία μοντέλα διαδραστικών ασκήσεων-προβλημάτων*, τα οποία παρουσιάζονται & αξιολογούνται στην παρούσα εργασία. Το γενικότερο πλαίσιο στο οποίο εντάσσεται το σχεδιαζόμενο λογισμικό, αφορά σε **ψηφιακό, διαδραστικό, και πολυμεσικό**

Α. Λαδιάς, Α. Μικρόπουλος, Χ. Παναγιωτακόπουλος, Φ. Παρασκευά, Π. Πιντέλας, Π. Πολίτης, Σ. Ρετάλης, Δ. Σάμψων, Ν. Φαχαντίδης, Α. Χαλκίδης (επιμ.), Πρακτικά Εργασιών 3ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία» της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης ΤΠΕ στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ), Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Πειραιάς, 10-12 Μαΐου 2013

διδακτικό λογισμικό.

Έτσι λοιπόν, εστιάζοντας στο στενότερο σχετικό πλαίσιο που αφορά στην παρούσα εργασία, ο σχεδιασμός του λογισμικού, έγινε με βάση την αξιοποίηση και την κατάλληλη προσαρμογή ως προς τους στόχους του, μερικών ιδιαίτερων εννοιών που παίζουν καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωσή του. Οι ιδιαιτερότητες του σχετικού λογισμικού ως προς το σχεδιασμό του, προκύπτουν από τα εξής: α- πρόκειται για διαδραστικές ασκήσεις-προβλήματα, με ποιότητα διαδραστικότητας & ποιότητα ανατροφοδότησης, και β- η λειτουργία των ασκήσεων-προβλημάτων βασίζεται σε διδακτικά σενάρια της στατιστικής, ενώ η εκτέλεση της σειράς των ενεργειών γίνεται βάσει της κλιμακούμενης δυσκολίας.

Τα διδακτικά σενάρια (didactical scenarios) είναι σύνολα μεθόδων ή προσεγγίσεων προσανατολισμένα στην πράξη, τα οποία υποστηρίζουν την προσφορά ή την οικειοποίηση μαθησιακών περιεχομένων με τις, σε κάθε περίπτωση, αναγκαίες ειδικές μεθόδους (Κυριαζής, Ψυχάρης & Κορρές, 2011, οπ. αναφ. στο Κορρές, 2012). Ως διδακτικό σενάριο θεωρούμε την περιγραφή μιας διδασκαλίας με εστιασμένο γνωστικό αντικείμενο, συγκεκριμένους εκπαιδευτικούς στόχους, διδακτικές αρχές και πρακτικές (ΤΕΚ 2008). Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό ενός εκπαιδευτικού σεναρίου είναι ότι υλοποιείται από μια σειρά διδακτικών δραστηριοτήτων (Κ.Σ.Ε., ΙΤΥ, 2008).

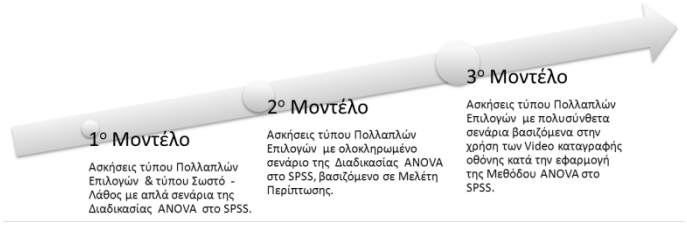
Στενά συνδεδεμένοι με την έννοια του διδακτικού σεναρίου, είναι οι εξής δύο σχετικοί όροι: η σενάριο-βασιζόμενη μάθηση (scenario-based learning), και η σεναριοποίηση (scenarization) των διδακτικών δραστηριοτήτων. • Η σενάριο-βασιζόμενη μάθηση, ως ένα σημαντικό συστατικό αρκετών στρατηγικών ενεργητικής μάθησης (active learning strategies), εμπλέκει τους εκπαιδευομένους σε διαδραστικά σενάρια (interactive scenarios), στα οποία οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να πάρουν κάποια απόφαση. (Norton et al., 2012). • Η σεναριοποίηση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, αποτελεί μέρος των νέων τεχνικών δυνατοτήτων που προσφέρονται στους εκπαιδευτές, ως προς τη διαμόρφωση του περιεχομένου και της οργάνωσης των δραστηριοτήτων, σύμφωνα με τις διδακτικές ανάγκες των εκπαιδευομένων τους (Martel et al., 2006).

Η διαδραστικότητα είναι ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα της Ηλεκτρονικής Μάθησης, σε σύγκριση με τη μάθηση με το παραδοσιακό εκπαιδευτικό υλικό. Έχει αποδειχθεί ωστόσο, ότι η ανατροφοδότηση είναι υποχρεωτική για την πλήρη αξιοποίηση των πλεονεκτημάτων της εκπαιδευτικής αλληλεπίδρασης (Goguadze et al. 2005). Η σημασία αυτών των δύο εννοιών στην παρούσα εργασία είναι καθοριστική (Βλ. ερευνητικά ερωτήματα 3 & 4).

Σχετικά με τη χρήση του όρου μοντέλο διαδραστικών ασκήσεων ANOVA, αξίζει να αναφερθεί ότι αφορά στο μοντέλο διδασκαλίας, το οποίο είναι μια σχηματοποιημένη απόδοση της διδακτικής διαδικασίας σε συνοπτική μορφή διδακτικής πορείας

(Κυριαζής, Ψυχάρης & Κορρές, 2011, οπ. αναφ. στο Κορρές, 2012).

Οι δραστηριότητες του σεναρίου είναι κλιμακούμενης δυσκολίας, είναι τμήματα του σεναρίου, εντάσσονται μέσα σε αυτό και μπορούν να είναι από απλές έως πιο προηγμένες, σύνθετες, κλπ (ΤΕΚ 2008). Η κλιμακούμενη δυσκολία των τριών μοντέλων των διαδραστικών ασκήσεων-προβλημάτων (δραστηριοτήτων) της παρούσας εργασίας, παρουσιάζεται σχηματικά παρακάτω.

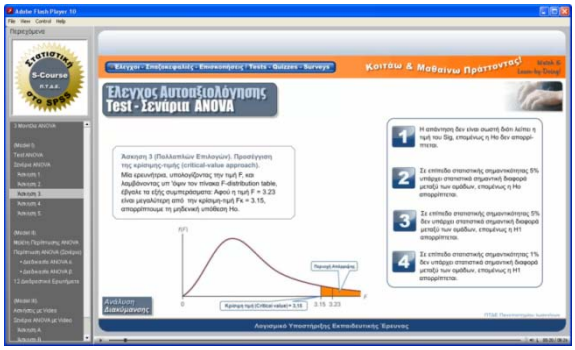


Εικόνα 1: *Οι δραστηριότητες είναι κλιμακούμενης δυσκολίας*

2. Πλαίσια Λειτουργίας των ασκήσεων-προβλημάτων ANOVA

2.1 Το απλό μοντέλο ANOVA με διαδραστικές ασκήσεις-προβλήματα

Πλαίσιο Λειτουργίας: Περιγραφή – Χαρακτηριστικά – Τεχνολογίες – Διδακτική Μεθοδολογία. Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά αυτού του μοντέλου αποτελούν: (1) οι ασκήσεις-προβλήματα βασίζονται σε επιμέρους θέματα που αφορούν στη Διαδικασία ANOVA: • Πίνακας αποτελέσματος ANOVA στο SPSS, • Ανάλυση της διασποράς για το γραμμικό μοντέλο ANOVA, • Προσέγγιση της κρίσιμης-τιμής F_K, • Έλεγχος της Κανονικής Κατανομής με το Θηκόγραμμα στο SPSS, και • Το σύμβολο που αντιπροσωπεύει την ANOVA, (2) η ανάπτυξη τους βασίστηκε στην εξ' ολοκλήρου δημιουργία ασκήσεων τύπου «Πολλαπλών Επιλογών» και τύπου «Σωστό – Λάθος» με χρήση της εφαρμογής Camtasia Studio, και (3) αξιοποίηση διαγραμμάτων, πινάκων, σχεδίων και γραφικών στη δημιουργία των δραστηριοτήτων.

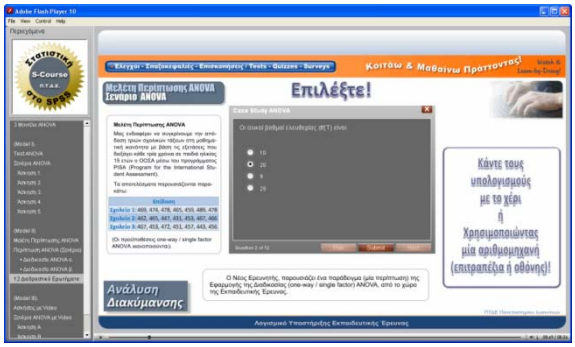


Εικόνα 2: *Το απλό μοντέλο ANOVA με διαδραστικές ασκήσεις*

Οι ασκήσεις στο σύνολό τους αποτελούν ένα Τεστ Αυτοαξιολόγησης. Από τον χρήστη οι ασκήσεις απαιτούν να γνωρίζει τα βασικά βήματα της διαδικασίας (One-Way) ANOVA της Ανάλυσης Διακύμανσης, να ξέρει να υπολογίζει τα πιο σημαντικά μεγέθη ενός πίνακα ANOVA, καθώς και να μπορέσει να διαβάσει / να ερμηνεύσει τα γραφήματα και τα αποτελέσματα που βγάζει το SPSS.

2.2 Το μοντέλο ANOVA βασιζόμενο σε Μελέτη Περίπτωσης

Πλαίσιο Λειτουργίας: Περιγραφή – Χαρακτηριστικά – Τεχνολογίες – Διδακτική Μεθοδολογία. Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά αποτελούν: (1) η μετατροπή του Διδακτικού Σεναρίου ANOVA σε Μελέτη Περίπτωσης ANOVA, (2) η υποστήριξη της άσκησης-προβλήματος με τους πίνακες «Διαδικασία Υπολογισμού» & «Διάγραμμα Ροής» αναφορικά με την ANOVA, και (3) η αξιοποίηση του εξ' ορισμού έτοιμου πλαισίου Quiz & Survey της Camtasia Studio.



Εικόνα 3: *Το μοντέλο βασιζόμενο σε Μελέτη Περίπτωσης*

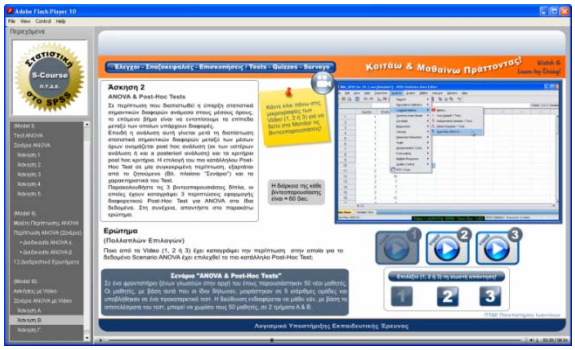
Στο πλαίσιο, ενσωματώθηκαν 12 ερωτήματα-ασκήσεις «Πολλαπλών Επιλογών», στα οποία θα πρέπει να απαντήσει ο χρήστης-φοιτητής έπειτα από την ανάγνωση της άσκησης, λαμβάνοντας κάθε φορά την κατάλληλη ανατροφοδότηση. Στο τέλος, παρουσιάζεται ο Πίνακας ANOVA στο SPSS, γίνεται ο έλεγχος και η σύγκριση των απαντήσεων που έχει δώσει με τα στοιχεία του πίνακα, και παροτρύνεται να εφαρμόσει ο ίδιος για επαλήθευση τον Έλεγχο ANOVA στα δεδομένα της Μελέτης Περίπτωσης, σε κάποιο λογισμικό Ανάλυσης Δεδομένων - π. χ. στο SPSS.

Οι ασκήσεις-ερωτήσεις στο σύνολό τους αποτελούν μία Μελέτη Περίπτωσης, στόχος της οποίας είναι η παρουσίαση βήμα-προς-βήμα της (One-Way) ANOVA. Απαιτούν από τον/τη φοιτητή/ρια να γνωρίζει τη διαδικασία ANOVA, να υπολογίζει όλα τα μεγέθη ενός σχετικού πίνακα, καθώς και να μπορέσει να εφαρμόσει τον έλεγχο αυτόν, π.χ. στο SPSS.

2.3 Το μοντέλο ANOVA με χρήση Video Καταγραφής Οθόνης

Πλαίσιο Λειτουργίας: Περιγραφή – Χαρακτηριστικά – Τεχνολογίες – Διδακτική

Μεθοδολογία. Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά είναι τα εξής: (1) Συγκροτείται από ομάδα τριών ασκήσεων, δηλαδή υπάρχουν τρία σενάρια με θέματα: • Επίπεδο Στατιστικής Σημαντικότητας (α) & ANOVA, • ANOVA & Post-Hoc Tests, και • Προϋποθέσεις Εφαρμογής της ANOVA, (2) Η κάθε άσκηση περιέχει 3 διαφορετικά Video, (3) Οι ασκήσεις, παρέχουν στον χρήστη τις εξής δυνατότητες: α- να κάνει κλικ σε ένα από τα Video για να το τρέξει, και β- να κάνει κλικ σε μία από τις επιλογές (1, 2 ή 3), για να δηλώσει τη σωστή απάντηση.



Εικόνα 4: *Το μοντέλο με χρήση Video Καταγραφής Οθόνης*

Οι ασκήσεις-προβλήματα εμφανίζουν ένα αρκετά αυξημένο επίπεδο δυσκολίας: απαιτούν από τον χρήστη να γνωρίζει σε βάθος τη Διαδικασία ANOVA. Επίσης, εκτός από το να εφαρμόσει τον έλεγχο στο SPSS, θα πρέπει να ερμηνεύσει σωστά το α, να επιλέγει το κατάλληλο Post-Hoc Test, και να έχει κατανοήσει τις Προϋποθέσεις Εφαρμογής της ANOVA.

3. Ερευνητικά Ερωτήματα της Εμπειρικής Έρευνας

Η **ποιότητα** του Εκπαιδευτικού Λογισμικού (ΕΛ), δηλαδή του λογισμικού που σχεδιάζεται και χρησιμοποιείται για τους σκοπούς της διδασκαλίας και της μάθησης, είναι παράμετρος-κλειδί για την επιτυχία των προσπαθειών με στόχο την αξιοποίηση των ΤΠΕ στη μαθησιακή διαδικασία. Η άποψη που επικρατεί διεθνώς είναι ότι α- αν οι απαιτήσεις έχουν αναλυθεί και καθορισθεί πλήρως, και β- αν το ΕΛ τις ικανοποιεί, τότε μπορεί να χαρακτηρισθεί ως ποιοτικό λογισμικό. Αυτή την παραδοχή για την έννοια της ποιότητας κάνει και το Γραφείο Πιστοποίησης του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου (Παπαδόπουλος 2001). Σχετικά με την ανάλυση απαιτήσεων και αναγκών των χρηστών με διαφορετικά χαρακτηριστικά, συνίσταται να γίνει αρχικά μια γενική θεώρηση της εφαρμογής η οποία θα αξιολογηθεί. Κατά την ανάλυσή της, ελέγχονται οι εξής παράγοντες αξιολόγησης: το περιεχόμενο, το πλαίσιο, η δομή, ο τρόπος παρουσίασης, η δυναμική και οι δυνατότητες αλληλεπίδρασης (Μικρόπουλος 2000).

Έτσι, ο **σκοπός** της έρευνας αξιολόγησης είναι η διερεύνηση των εκτιμήσεων των

χρηστών, για παράγοντες που σχετίζονται με την ποιότητα του λογισμικού της εφαρμογής των διαδραστικών ασκήσεων με διδακτικά σενάρια ANOVA, αναφορικά με τη βοήθεια που προσφέρει στην ανάλυση ερευνητικών δεδομένων στο SPSS. Με άλλα λόγια, σε μια χρονική στιγμή, θα διερευνηθούν οι εκτιμήσεις των υποκειμένων της έρευνας, σχετικά με το βαθμό στον οποίο το λογισμικό παίζει αποτελεσματικά το ρόλο ενός Ποιοτικού ΕΛ. Επομένως, τα Ερευνητικά Ερωτήματα (ΕΕ), αναφέρονται στους εξής παράγοντες: 1: Διδακτική Αποτελεσματικότητα, 2: Πολυμεσικά Στοιχεία, 3: Ποιότητα Διαδραστικότητας, 4: Ποιότητα Ανατροφοδότησης, και 5: Καίρια Ζητήματα της Δοκιμαστικής Έκδοσης. Με βάση τα ΕΕ, δημιουργηθήκαν: α- οι Θεματικοί Άξονες (ΘΑ) (Βλ. Cohen, Manion & Morrison, 2008), και β- το Ερωτηματολόγιο (Βλ. Μικρόπουλος 2000) της Ημιδομημένης Συνέντευξης (ΗΣ).

4. Μεθοδολογία της Έρευνας Αξιολόγησης

Αναφορικά με τη *μεθοδολογία*, τα *κριτήρια* και τις *διαδικασίες* αξιολόγησης της ποιότητας του λογισμικού της εφαρμογής, έγιναν τα εξής: • εφαρμόστηκε η διαμορφωτική αξιολόγηση (δηλαδή αξιολόγηση κατά τη διαδικασία σχεδίασης ή παραγωγής – σε αντιδιαστολή με την αξιολόγηση του τελικού προϊόντος), επειδή η εφαρμογή βρίσκεται σε δοκιμαστική έκδοση • επιλέχθηκε να γίνει ερμηνευτική αξιολόγηση (σε αντιδιαστολή με την προκαταρκτική αξιολόγηση η οποία γίνεται από ειδικούς αξιολογητές πριν τη χρήση του λογισμικού σε πραγματικές συνθήκες) από τους συμμετέχοντες κατά τη χρήση του λογισμικού σε πραγματικές συνθήκες (ή που προσομοιάζουν με πραγματικές), επειδή παρουσιάζει μεγάλες πρακτικές δυσκολίες η αξιοποίηση των ειδικών αξιολογητών • ως εργαλεία αξιολόγησης - συλλογής δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν α- η (ημιδομημένη) συνέντευξη, και β- το ερωτηματολόγιο (συμπληρωματικά), διότι συνίσταται η χρήση τους σε μια ερμηνευτική αξιολόγηση (Βλ. Παπαδόπουλος, 2001). Έτσι, επιλέχθηκε ένας συνδυασμός των ποιοτικών & ποσοτικών προσεγγίσεων.

Ο πληθυσμός στον οποίο απευθύνεται το λογισμικό, αποτελείται από φοιτητές/ριες του ΠΤΔΕ Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. Για τις ανάγκες της αξιολόγησης, εφαρμόστηκε η σκόπιμη δειγματοληψία: συγκροτήθηκε ένα **δείγμα** 8 υποκειμένων (κυρίως μεταπτυχιακού επιπέδου), με γνώσεις α- καλές έως άριστες στο χειρισμό του η/υ, β- θεμάτων της Διδακτικής/Παιδαγωγικής, καθώς και γ- θεμάτων που άπτονται της αξιολόγησης ΕΛ. Η ερευνητική **διαδικασία** της αξιολόγησης, διεξήχθη την περίοδο Δεκέμβριος 2012 - Ιανουάριος 2013. Άρχισε με τη διάθεση προς τους φοιτητές/ριες του λογισμικού, για δοκιμαστική χρήση. Μετά από τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου υλοποιήθηκε με τον καθένα μία ΗΣ. Τέλος, έγινε η επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων και διατυπώθηκαν τα αποτελέσματα. Η υλοποίηση της ΗΣ, έγινε σε δύο φάσεις: α- η γνωριμία των συμμετεχόντων με τους θεματικούς άξονες της συνέντευξης, οι οποίοι αναρτήθηκαν στη διαδικτυακή τοποθεσία της αξιολόγησης, και β- η πραγματοποίηση της τηλεφωνικής συνέντευξης.

5. Ανάλυση Δεδομένων - Αποτελέσματα Αξιολόγησης

Α. Για Δεδομένα Ποσοτικής Προσέγγισης. Από τα δεδομένα που συλλέχτηκαν μέσω του ερωτηματολογίου (7βαθμη κλίμακα Likert), προκύπτει: ΕΕ1 {Μ.Ο. = 6,0}, ΕΕ2 {Μ.Ο. = 6,0}, ΕΕ3 {Μ.Ο. = 6,0}, ΕΕ4 {Μ.Ο. = 5,6}, και τέλος, ο συνολικός Μ.Ο. = 5,9. Δεδομένου ότι τα αποτελέσματα με Μ.Ο. πάνω από το 3,5 είναι θετικά, συνεπάγεται ότι το λογισμικό εκτιμήθηκε αρκετά καλά (5,9 > 3,5).
Β. Για Δεδομένα Ποιοτικής Προσέγγισης. Από τα δεδομένα που συλλέχτηκαν μέσω της ΗΣ, τα οποία παρουσιάζονται παρακάτω συνοπτικά και με ομαδοποιημένα & ταξινομημένα κριτήρια σύμφωνα με τους ΘΑ, προέκυψαν: **Χαρακτηριστικά Αποσπάσματα**: «καλό επίπεδο διδακτικής αξιοποίησης και παιδαγωγικής αξίας», «είναι ευχάριστη, δημιουργική, και παρέχει στοιχεία που βοηθάνε κάποιον να κάνει έρευνα», «προωθεί τη βιωματική μάθηση», «το interface: χρώματα, ήχοι, video, κλπ είναι ευχάριστα», «βοηθάει και κάποιον που δεν είναι εξοικειωμένος, να κάνει έρευνα», «σε κάνει να την προτιμήσεις αντί του βιβλίου», «τα στοιχεία multimedia είναι φιλικά και ξεκούραστα», «υπάρχει αλληλεπίδραση μέσω των ερωτήσεων», κλπ. ΘΑ 1ος & 3ος - η εκτίμησή αναφορικά με τη διδακτική αποτελεσματικότητα & τη διαδραστικότητα της εφαρμογής, ήταν θετική. ΘΑ 2ος & 4ος - Οι εκτιμήσεις αναφορικά με την ποιότητα των πολυμεσικών στοιχείων & την ανατροφοδότηση της εφαρμογής, ήταν θετικές. Όμως, μερικοί υπογράμμισαν ότι θα ήταν καλύτερα να υπήρχε ήχος ανάλογα με την απάντηση: εάν η απάντηση είναι η σωστή να υπάρχει κάποιος χαρούμενος ήχος, και εάν η απάντηση είναι λάθος, να υπάρχει κάποιος αυστηρός ήχος, και επίσης, εκφράστηκε από μερικούς το σκεπτικό ότι, όχι σε όλες - αλλά σε επιλεγμένες ασκήσεις θα έπρεπε να υπάρχει και ένα 3ο επίπεδο ανατροφοδότησης. Με άλλα λόγια, εκτός από 1- την απάντηση σωστό ή λάθος, και 2- την παρουσίαση της σωστής απάντησης, να υπάρχει και ένα 3ο επίπεδο, όπου μετά τη λάθος απάντηση να εξηγηθεί ο λόγος γιατί είναι λάθος. ΘΑ 5ος: Οι εκτιμήσεις αναφορικά με τη μετεξέλιξη της δοκιμαστικής έκδοσης, ήταν θετικές. Επισημάνθηκε ότι, αξίζει η περαιτέρω ενασχόληση με στόχο τη βελτιστοποίηση της εφαρμογής.

6. Συζήτηση & Συμπεράσματα

Ο **σκοπός** της έρευνας ήταν, να ελεγχθεί το λογισμικό, αφενός ως προς το βαθμό υλοποίησης της παιδαγωγικής-διδακτικής προσέγγισης, και αφετέρου ως προς την καταλληλότητα του να συμβάλει στην υποστήριξη της διδασκαλίας της στατιστικής μεθόδου ANOVA. **Συμπερασματικά**, ενώ γενικά το λογισμικό ανταποκρίθηκε θετικά στους στόχους του ελέγχου (Βλ. π.χ. τα «Χαρακτηριστικά Αποσπάσματα»), αναδείχτηκαν και σημεία τα οποία απαιτούν βελτίωση: Βλ. ΘΑ 2ος & 4ος.
Τα παραπάνω **αποτελέσματα** της παρούσας έρευνας, συμφωνούν επίσης και με εκείνα των άλλων ερευνητών στο πεδίο της ένταξης & χρήσης των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία. Έτσι, ως προς τη δημιουργία των πρότυπων μοντέλων διαδραστικών ασκήσεων, οι οποίες λειτουργούν με βάση συγκεκριμένες

εκπαιδευτικές στρατηγικές μάθησης (όπως π.χ. είναι το διδακτικό σενάριο), και στη συνέχεια τα μοντέλα αυτά μπορούν να αξιοποιηθούν στη δημιουργία άλλων ασκήσεων, τα αποτελέσματα βρίσκονται αρκετά κοντά με αυτά των Goguadze et al. (2005). Επίσης, ως προς τη χρήση του πολυμεσικού video, ενσωματωμένου σε κατάλληλα μαθησιακά πλαίσια και με ποιότητα διαδραστικότητας για αύξηση της αποτελεσματικότητας της ΗΜ, τα αποτελέσματα συμφωνούν με αυτά των Zhang et al. (2006).

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ τον Επιβλέποντα Καθηγητή και τους συμμετέχοντες φοιτητές/ριες στην έρευνα αξιολόγησης Εκπαιδευτικού Λογισμικού.

Βιβλιογραφία

Cohen, Manion & Morrison, (2008). *Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας.* (Νέα συμπληρωμένη και αναθεωρημένη έκδοση). Εκδόσεις Μεταίχμιο. Αθήνα.

Goguadze et al. (2005). *Interactivity of Exercises in ActiveMath.* Proceedings of the 2005 conference. Pages 109-115. IOS Press Amsterdam, The Netherlands.

Κ.Σ.Ε., ΙΤΥ (2008). *Επιμόρφωση εκπαιδευτικών στη χρήση και αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία.* Τεύχος 2: Κλάδοι ΠΕ60-70, ΕΑΙΤΥ- (ΤΕΚ).

Κορρές Κ. (2012). *Παιδαγωγικές Εφαρμογές Η/Υ.* Α.Σ.ΠΑΙ.Τ.Ε. Διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο: http://users.sch.gr/kkorres/ (30/12/2011).

Μικρόπουλος Τ. Α. (2000). *Εκπαιδευτικό Λογισμικό. Θέματα σχεδίασης και αξιολόγησης λογισμικού υπερμέσων*. Αθήνα. ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ.

Martel Ch. et al. (2006). *Modeling collaborative learning activities on e-learning platforms*. Sixth IEEE International Conference Publications, 5-7 July. Kerkrade, The Netherlands.

Norton G. et al. (2012). *Designing, developing and implementing a software tool for scenario based learning*. Australasian Journal of Educational Technology 2012, 28(7), 1083-1102.

Παπαδόπουλος, Γ. (2001). *Έλεγχος Ποιότητας Εκπαιδευτικού Λογισμικού*. Πρακτικά Συνεδρίων ΕΤΠΕ. 1ο Συνέδριο Σύρου στις ΤΠΕ, Μάιος 2001, Σύρος.

ΤΕΚ (2008). *Διδακτικά σενάρια και διαθεματικότητα.* Επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών - Τεύχος 1 (Γενικό Μέρος) ΕΑΙΤΥ - (ΤΕΚ).

Zhang D. et al. (2006). *Instructional video in e-learning: Assessing the impact of interactive video on learning effectiveness*. Information & Management 43 (2006) 15–27.