

TeCert: Ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον διαχείρισης και υλοποίησης της πιστοποίησης βασικών γνώσεων ή και δεξιοτήτων πληροφορικής

Γεώργιος Σ. Ανδρουλάκης, *Πανεπιστήμιο Πατρών, EAITY*
Χαράλαμπος Ζαγούρας, *Πανεπιστήμιο Πατρών, EAITY*
Παναγιώτης Σκοινιώτης, *EAITY*
Αναστάσιος Τριάντης, *EAITY*

1. Περίληψη

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον διαχείρισης και υλοποίησης πιστοποίησης γνώσεων ή και δεξιοτήτων. Το περιβάλλον πιστοποίησης (TeCert - Teacher CERTification) είναι αυτοματοποιημένο και λειτουργεί στο πλαίσιο του υποέργου της πιστοποίησης βασικών δεξιοτήτων των εκπαιδευτικών, οι οποίες αποκτήθηκαν στο πλαίσιο της πράξης «Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών στην Αξιοποίηση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση» που συγχρηματοδοτείται κατά 75% από ευρωπαϊκούς πόρους (ΕΚΤ) και κατά 25% από εθνικούς πόρους. Προέρχεται από μία πλατφόρμα λογισμικού που έχει αναπτυχθεί από το Ε.Α.Ι.Τ.Υ, η οποία μπορεί να προσαρμοστεί και να λειτουργήσει σε οποιοδήποτε θεματικό κατάλογο εξεταζόμενης ύλης (Syllabus) σε συνεργασία με οποιαδήποτε εφαρμογή Η/Υ, η οποία επιδέχεται εξωτερικό προγραμματισμό.

Ο κ. Γεώργιος Σ. Ανδρουλάκης είναι επίκουρος καθηγητής στο Πανεπιστήμιο Πατρών, επισημονικός συνεργάτης του Τομέα Επιμόρφωσης και Κατάρτισης (ΤΕΚ), του Ερευνητικού Ακαδημαϊκού Ινστιτούτου Τεχνολογίας Υπολογιστών (EAITY). Ο κ. Χαράλαμπος Ζαγούρας είναι καθηγητής στο Πανεπιστήμιο Πατρών, Διευθυντής του Τομέα Επιμόρφωσης και Κατάρτισης του EAITY. Ο κ. Παναγιώτης Σκοινιώτης είναι αναλυτής συστημάτων στον Τομέα Επιμόρφωσης και Κατάρτισης του EAITY. Ο κ. Αναστάσιος Τριάντης και είναι υπεύθυνος της ομάδας ανάπτυξης λογισμικού του Τομέα Επιμόρφωσης και Κατάρτισης του EAITY

Abstract

In this paper, an integrated software environment called TeCert (Teacher CERTification) is presented. It supports the management and the process of certification with limited use of human factor. The term certification defines the testing of knowledge and/or skills on given syllabus with use of computer technology. The presented software environment is fully automated and has been evaluated during the project called “IN-SERVICE TEACHER TRAINING FOR ICT BASIC SKILLS IN EDUCATION”. TeCert is a software platform for computer based certification and it has been developed by Research Academic Computer Technology Institute (R.D.C.T.I.). As a platform, it can be applied in any syllabus and it can cooperate with any legacy software that exposes an application programming interface.

2. Εισαγωγή

Το πρόβλημα της πιστοποίησης γνώσεων ή και δεξιοτήτων με την ελάχιστη δυνατή παρουσία ανθρώπου-διορθωτή και με την αξιοποίηση των τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνιών απασχολεί πολλούς ερευνητές σήμερα. Ειδικότερα στις βασικές γνώσεις και δεξιότητες πληροφορικής έχουν προταθεί εξειδικευμένα λογισμικά που χρησιμοποιούν αυτοματοποιημένο ή ημι-αυτοματοποιημένο σύστημα εξέτασης. Ενδεικτικά μπορούμε να αναφέρουμε εμπορικά προϊόντα, όπως τα European Computer Driving License (ECDL) [ECDL], Microsoft Office User Specialist (MOUS) [MOS], Internet and Computing Core Certification (IC³) [IC3] κ.α., που χρησιμοποιούνται για το σκοπό αυτό.

Το πρόβλημα της πιστοποίησης γίνεται πιο σύνθετο και αποκτά ιδιαίτερη σημασία, όταν εφαρμόζεται σε ευρεία κλίμακα. Παράγοντες που κάνουν το εγχείρημα δυσκολότερο είναι: α) η εφαρμογή της πιστοποίησης σε μεγάλους πληθυσμούς μέσα σε μικρό χρονικό διάστημα β) η γεωγραφική διασπορά των εξεταζόμενων, γ) η εξέταση σε διαφορετικούς χρόνους με την παράλληλη μέριμνα ισοδυναμίας μεταξύ των τεστ και δ) ο βαθμός πολυπλοκότητας που υπεισέρχεται σε σχέση με τον αριθμό των διαφορετικών γνωστικών αντικειμένων, που εξετάζονται ταυτόχρονα στην ίδια εξέταση.

Παράλληλα, το λογισμικό πιστοποίησης θα πρέπει να εξασφαλίζει: α) την αντικειμενικότητα του συστήματος πιστοποίησης, β) την ομοιομορφία στη μεταχείριση των εξεταζόμενων και γ) την επίτευξη υψηλού βαθμού προσέγγισης των διδακτικών στόχων, που έχουν τεθεί για κάθε πιστοποίηση.

Στο πλαίσιο των παραπάνω γενικών αρχών το Ερευνητικό Ακαδημαϊκό Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών (Ε.Α.Ι.Τ.Υ.) έχει αναπτύξει πλατφόρμα λογισμικού, που προσαρμόστηκε κατάλληλα για να εφαρμοστεί για λογαριασμό του Υπουργείου Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων (ΥΠΕΠΘ) στην πιστοποίηση βασικών δεξιοτήτων των εκπαιδευτικών που αποκτήθηκαν στο πρόγραμμα «Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών στην Αξιοποίηση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση».

Στην ενότητα 3 παρουσιάζονται οι βασικές αρχές σχεδιασμού της γενικής πλατφόρμας καθώς και οι απαραίτητες προσαρμογές, που έγιναν σε αυτήν για να λειτουργήσει στο πλαίσιο του υποέργου της πιστοποίησης.

Στην ενότητα 4 παρουσιάζονται στατιστικά στοιχεία από την εφαρμογή της πλατφόρμας στην πιστοποίηση των βασικών δεξιοτήτων των εκπαιδευτικών και ορισμένα στατιστικά στοιχεία από την εσωτερική αξιολόγηση του υποέργου.

Τέλος στην ενότητα 5 παρουσιάζονται ορισμένα συμπεράσματα και κατευθύνσεις για την έρευνα, που μπορεί να γίνει στο αντικείμενο αυτό.

3. Αυτοματοποιημένο σύστημα πιστοποίησης

Ένα αυτοματοποιημένο σύστημα πιστοποίησης είναι ένα ολοκληρωμένο (integrated) υπολογιστικό σύστημα διαχείρισης και διεξαγωγής εξετάσεων πιστοποίησης γνώσεων και δεξιοτήτων σε δεδομένο θεματικό κατάλογο εξεταζόμενης ύλης (Syllabus).

3.1. Syllabus και εκπαιδευτικοί στόχοι

Σε κάθε εκπαίδευση - επιμόρφωση - κατάρτιση, ανεξάρτητα από τον τρόπο εξέτασης και πιστοποίησης, τίθενται συγκεκριμένοι στόχοι αναφορικά με τις γνώσεις ή/και δεξιότητες που αποτελούν το ζητούμενο. Συγκροτείται αναλυτικό πρόγραμμα, το οποίο περιλαμβάνει τα γνωστικά αντικείμενα καθώς και τη σχετική τους αλληλουχία. Υπάρχει δηλαδή μία αντιστοιχία ανάμεσα στο αναλυτικό πρόγραμμα και τους εκπαιδευτικούς στόχους. Η ανάλυση του περιεχομένου σπουδών οδηγεί σε «μικρότερες» οντότητες αναφορικά με γνώσεις ή/και δεξιότητες των οποίων η ύπαρξη μπορεί να διαπιστωθεί με απλές ερωτήσεις ή συνδυασμό αυτών.

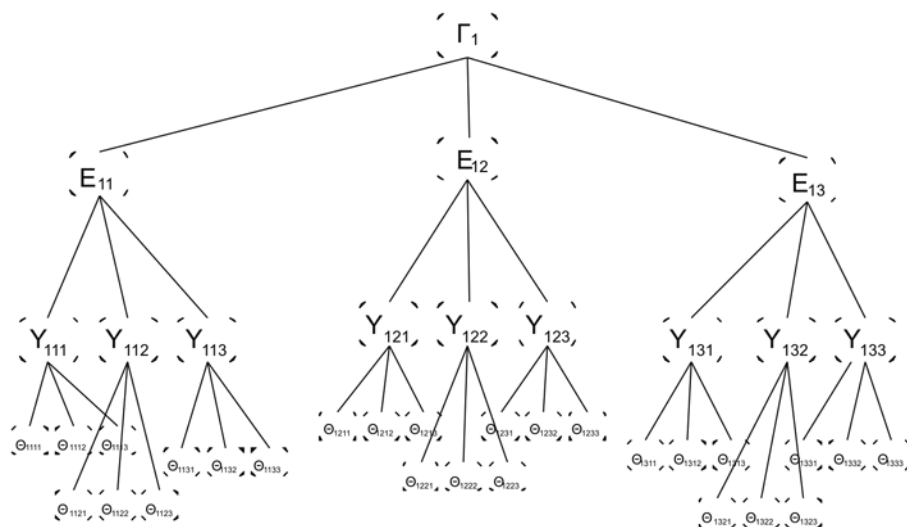
Η εκτέλεση αυτή κάθε γνωστικού αντικειμένου σε ενότητες, υποενότητες και θέματα δημιουργεί ένα δέντρο (βλέπε Σχήμα 1) στα φύλλα του οποίου μπορούμε να αντιστοιχίσουμε ερωτήσεις. Κάθε ερώτηση αποτελείται

από ένα σύνολο γλωσσικών εκφράσεων μέσω των οποίων απαιτείται από τον εξεταζόμενο να παρουσιάσει συγκεκριμένες γνώσεις ή/ και δεξιότητες υπό τη μορφή απάντησης [Wikipedia 2006].

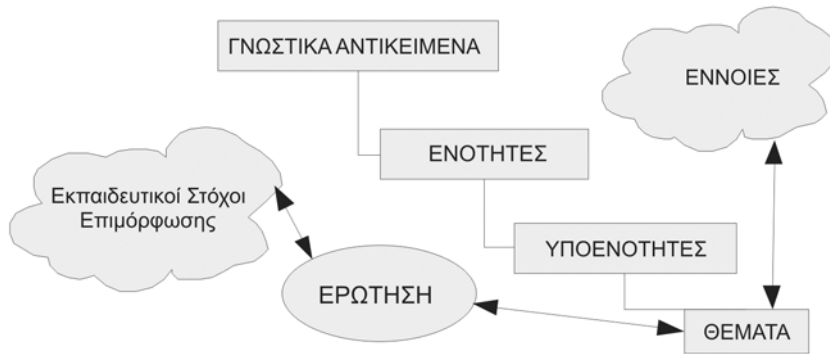
Μέσα από τη διαδικασία εκλέπτυνσης είναι δυνατόν να εντοπιστούν βασικές έννοιες ή δεξιότητες, που μπορεί να επαναλαμβάνονται σε διαφορετικά θέματα του syllabus. Για παράδειγμα, για την πιστοποίηση βασικών δεξιοτήτων στην πληροφορική, η έννοια της αποθήκευσης υπάρχει και στην επεξεργασία κειμένου αλλά και στα λογιστικά φύλλα. Ομοίως, η έννοια της αντιγραφής και επικόλλησης διαχέεται σε πολλά γνωστικά αντικείμενα. Ένα «καλό» διαθεματικό τεστ θα πρέπει να περιέχει ερώτημα για την έννοια της αποθήκευσης και ερώτημα για την έννοια της εκτύπωσης αλλά από διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα και όχι ερωτήματα της ίδιας έννοιας σε διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα. Είναι αναγκαίο, με κάποιον τρόπο να καταγράφονται οι έννοιες που διασυνδέονται με κάθε ερώτηση ώστε να είναι δυνατή η εφαρμογή κανόνων για το πλήθος των εξεταζόμενων εννοιών, τη συχνότητα εμφάνισης κ.ά. Για το λόγο αυτό είναι απαραίτητη η ύπαρξη της ανεξάρτητης οντότητας «έννοιες», στην οποία καταγράφεται αυτή η διασύνδεση. Κάθε θέμα του syllabus πρέπει να έχει τη δυνατότητα να συνδέεται με μία ή περισσότερες έννοιες (βλέπε Σχήμα 2).

Επιπλέον, υπάρχει το ανεξάρτητο επίπεδο «Εκπαιδευτικοί Στόχοι Επιμόρφωσης» που συνδέεται με τις ερωτήσεις ώστε να υπάρχει μετρήσιμος ποσοτικός δείκτης για το πλήθος των ερωτήσεων που προέρχονται από συγκεκριμένους εκπαιδευτικούς στόχους και συνεπώς τους καλύπτουν, (βλέπε Σχήμα 2).

Σχήμα 1: Δενδρική δομή του syllabus κάθε γνωστικού αντικείμενου



Σχήμα 2: Διασύνδεση θεμάτων, εννοιών, ερωτημάτων και εκπαιδευτικών στόχων



Με την παραπάνω μέθοδο έχει εξασφαλιστεί η ανάλυση-εκλέπτυνση κάθε γνωστικού αντικειμένου σε μικρές οντότητες, η διασύνδεση των ερωτημάτων με τους διδακτικούς στόχους και η δυνατότητα συμμετοχής πολλών διαφορετικών εννοιών σε κάθε τεστ.

3.2. Η ερώτηση

Η ερώτηση αποτελεί τη δομική μονάδα (building block) μιας εξέτασης και συνεπώς του αυτοματοποιημένου συστήματος πιστοποίησης. Μία ερώτηση αποτελείται από ένα σύνολο ψηφίδων (components). Κάθε ψηφίδα ορίζεται από ένα σύνολο μετα-δεδομένων (metadata), το οποίο χαρακτηρίζει μία ερώτηση τόσο εκπαιδευτικά όσο και τεχνολογικά. Το σύνολο των μετα-δεδομένων αυτών διαφοροποιείται με βάση το είδος της ερώτησης. Το σύνολο των ψηφίδων μιας ερώτησης, ανεξάρτητα από το είδος της, έχει ως ακολούθως (Σχήμα 3):

Εκφώνηση: ορίζεται από ένα σύνολο πολυμεσικών αντικειμένων (π.χ. Κείμενο, εικόνα, ήχος κλπ). Βασισμένος στα αντικείμενα αυτά ο εξεταζόμενος καλείται να παρουσιάσει συγκεκριμένες γνώσεις ή/ και δεξιότητες υπό τη μορφή απάντησης.

Αρχεία Εργασίας: ορίζονται από το σύνολο φυσικών αρχείων (physical files) υπολογιστικών εφαρμογών (Λογισμικό), τα οποία συμμετέχουν άμεσα ή έμμεσα στην εξεταστική διαδικασία. Με το όρο φυσικό αρχείο ορίζεται το αρχείο, που παράγεται κατά τη χρήση δεδομένου λογισμικού και αποθηκεύεται σε οποιοδήποτε μαγνητικό ή/και οπτικό μέσο του Η/Υ (π.χ. Σκληρός δίσκος) με συγκεκριμένο όνομα και κατάληξη. Τα αρχεία εργασίας χρησιμοποιούνται κατά τη εξέταση δεξιοτήτων. Ο εξεταζόμενος μέσω της εκφώνησης καλείται

να εκτελέσει ένα σύνολο ενεργειών πάνω στο αρχείο εργασίας. Ένα αρχείο εργασίας συμμετέχει *άμεσα* στην εξεταστική διαδικασία, όταν η εφαρμογή από την οποία παράγεται είναι τμήμα του υπό εξέταση syllabus. Τέλος ένα αρχείο εργασίας συμμετέχει *έμμεσα* στην εξεταστική διαδικασία, όταν η εφαρμογή από την οποία παράγεται, χρησιμοποιείται για την εξέταση γνώσης ή/και δεξιοτήτων σε κάποια από τα γνωστικά αντικείμενα του syllabus χωρίς η εν λόγω εφαρμογή να αποτελεί μέρος της εξεταστέας ύλης.

Πιθανές Απαντήσεις: κάθε πιθανή απάντηση ορίζεται από ένα σύνολο πολυμεσικών αντικειμένων. Κατά τη διάρκεια της εξέτασης ο εξεταζόμενος καλείται να επιλέξει εκείνα τα πολυμεσικά αντικείμενα, τα οποία αποτελούν τη σωστή απάντηση σε δεδομένη ερώτηση.

Σχήμα 3: Τα δομικά στοιχεία μίας ερώτησης



Κανόνες Αξιολόγησης Ερώτησης: ορίζουν τον μηχανισμό αξιολόγησης κάθε απάντησης από το αυτοματοποιημένο σύστημα πιστοποίησης. Μια απάντηση δύναται να έχει τις ακόλουθες μορφές. α) επιλογή μιας ή περισσότερων πιθανών δεδομένων απαντήσεων, β) εκτέλεση ενός συνόλου ενεργειών, γ) καταχώριση γλωσσικών εκφράσεων, που αντιπροσωπεύουν τη σωστή απάντηση, δ) καταχώριση σύνθετου αντικειμένου (π.χ. Πολυμεσικό υλικό, φυσικό αρχείο εφαρμογής κ.ά.), το οποίο αντιπροσωπεύει τη σωστή απάντηση και ε) συνδυασμός όλων των προηγούμενων. Το αυτοματοποιημένο σύστημα με βάση τους κανόνες αξιολόγησης καλείται να αποφασίσει, αν η δοσμένη απάντηση είναι σωστή ή όχι.

Κανόνες Βαθμολόγησης: ορίζουν τον μηχανισμό μέσω του οποίου το αυτοματοποιημένο σύστημα βαθμολογεί τις απαντήσεις των εξεταζομένων. Τα ελάχιστα δεδομένα, που λαμβάνουν χώρα στο μηχανισμό αυτόν, είναι το είδος και ο βαθμός δυσκολίας της κάθε ερώτησης.

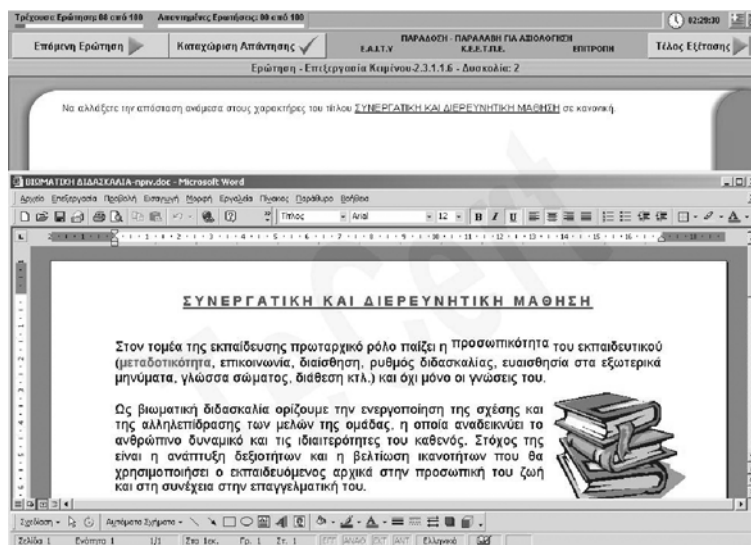
Συνοδευτικά Αρχεία: αποτελούν τα πολυμεσικά αντικείμενα (εκτός του κειμένου) που συνοδεύουν τόσο την εκφώνηση όσο και τις πιθανές απαντήσεις μιας ερώτησης.

3.3. Τα είδη των ερωτήσεων

Ερώτηση: Δραστηριότητα εφαρμογής

Στη ερώτηση τύπου “δραστηριότητα εφαρμογής” ο εξεταζόμενος καλείται να εκτελέσει ένα σύνολο ενεργειών πάνω στο αρχείο εργασίας. Το συγκεκριμένο αντικείμενο των ενεργειών αυτών ορίζεται από την εκφώνηση της ερώτησης. Ως απάντηση λαμβάνεται το αποτέλεσμα των ενεργειών αυτών, το οποίο στη συνέχεια αξιολογείται και βαθμολογείται με αυτόματο τρόπο από το ίδιο το σύστημα. Ως παράδειγμα, από την πιστοποίηση βασικών δεξιοτήτων χρήσης υπολογιστή, παραθέτουμε στην Εικόνα 1 ερώτηση δραστηριότητας εφαρμογής.

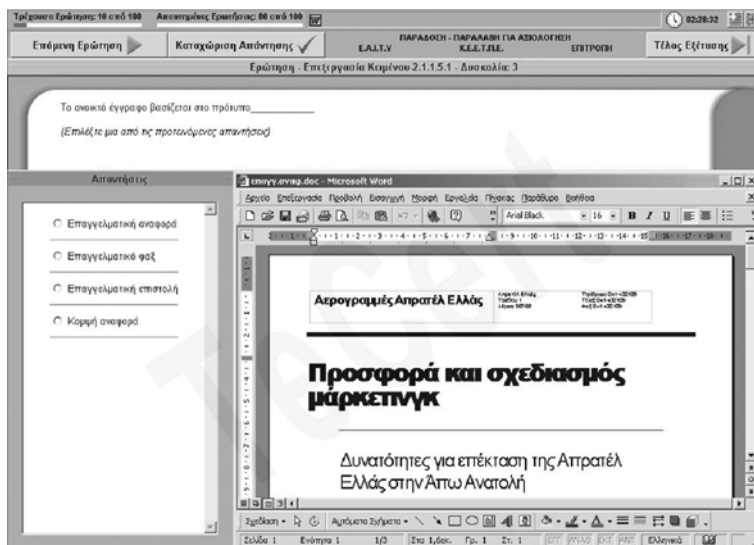
Εικόνα 1: Ερώτηση δραστηριότητας εφαρμογής



Ερώτηση: Κλειστού Τύπου

Σε κλειστού τύπου ερώτηση ο εξεταζόμενος καλείται να ορίσει ως απάντηση ένα σύνολο από τις πιθανές απαντήσεις που έχει στη διάθεσή του. Το σύνολο αυτό μπορεί να περιέχει μία μόνο πιθανή απάντηση, οπότε και ο τύπος της ερώτησης ονομάζεται *απλής επιλογής* ή πολλές πιθανές απαντήσεις, οπότε και ο τύπος της ερώτησης ονομάζεται *πολλαπλής επιλογής*. Η αξιολόγηση και η βαθμολόγηση της απάντησης του εξεταζόμενου γίνεται με αυτόματο τρόπο.

Εικόνα 2: Ερώτηση Μεικτού Τύπου



Ερώτηση: Μεικτού Τύπου

Ερωτήσεις μεικτού τύπου ονομάζονται οι ερωτήσεις, οι οποίες περιέχουν και αρχείο εργασίας καθώς επίσης και πιθανές απαντήσεις. Με βάση την εκφώνηση της ερώτησης ο εξεταζόμενος καλείται να επιλέξει την(-ες) σωστή(-ες) πιθανές απαντήσεις, αφού πρώτα όμως εκτελέσει ένα σύνολο ενεργειών στο αρχείο εργασίας. Ως παράδειγμα, από την πιστοποίηση βασικών δεξιοτήτων χρήσης υπολογιστή, παραθέτουμε στην Εικόνα 2 ερώτηση μεικτού τύπου.

3.4. Το Τεστ

Βάσει του syllabus και της ανάλυσης που περιγράφονται στα σχήματα 1 και 2 προκύπτει εν τέλει ένα σύνολο ερωτήσεων που ενδέχεται να χρησιμοποιηθούν στο τεστ πιστοποίησης γνώσεων ή/και δεξιοτήτων, που προσδιορίζεται από τις απαιτήσεις του προγράμματος σπουδών.

Κάθε Τεστ, που συμμετέχει στην εξεταστική διαδικασία, είναι ένα σύνολο από ερωτήσεις. Η παραγωγή των τεστ επιτυγχάνεται με τη χρήση ενός πρότυπου τεστ (test template) (Σχήμα 4). Για τον προσδιορισμό του πρότυπου τεστ χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες παράμετροι: α) το πλήθος των ερωτήσεων του τεστ, β) ο χρόνος απάντησης για το σύνολο των ερωτήσεων, γ) τα επίπεδα δυσκολίας των ερωτήσεων, δ) το πλήθος των ερωτήσεων, που συμμετέχουν

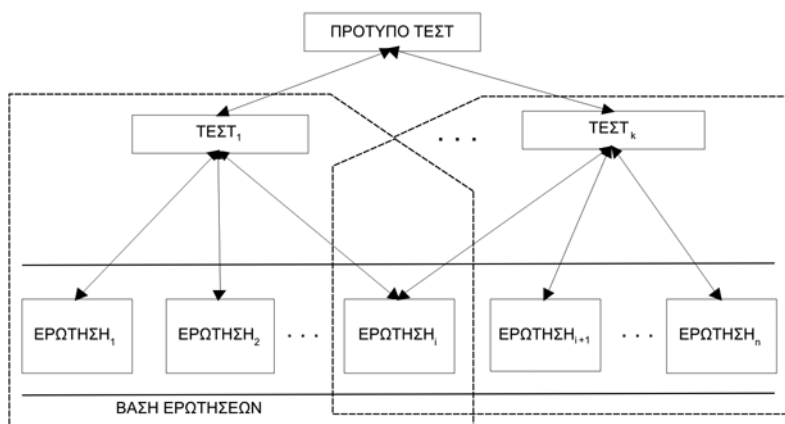
από κάθε είδος ερωτημάτων, ε) τα ποσοστά συμμετοχής των κόμβων του syllabus στα παραγόμενα τεστ, στ) τα όρια (πάνω και κάτω) για το πλήθος και το είδος των εννοιών που θα συμμετέχουν στο τεστ ζ) την απαίτηση κάλυψης ή μη συγκεκριμένων εκπαιδευτικών στόχων

Με βάση τα παραπάνω, η πιθανότητα συμμετοχής μιας ερώτησης σε ένα τεστ είναι η ακόλουθη:

$$P(x_i \in \text{Test}) = \lambda_j \prod_{k=1}^4 \omega_{ki}$$

όπου, ω_{ki} το βάρος συμμετοχής κάθε κόμβου από το δέντρο του syllabus και λ_j συντελεστής, που εξαρτάται (είτε θετικά είτε αρνητικά) (α) από τη διασπορά των κληρωθεισών ερωτήσεων σε θέματα, (β) το πλήθος των εννοιών που θέλουμε να συμμετέχουν στο τεστ και (γ) την κάλυψη των εκπαιδευτικών στόχων.

Σχήμα 4: Παραγωγή TEST



3.5. Η υψηλού επιπέδου αρχιτεκτονική του TeCert

Η υψηλού επιπέδου αρχιτεκτονική παρουσιάζεται στο Σχήμα 5 σύμφωνα με την οποία το TeCert αποτελείται από τρία υποσυστήματα. Συνοπτικά, τα υποσυστήματα αυτά είναι τα ακόλουθα:

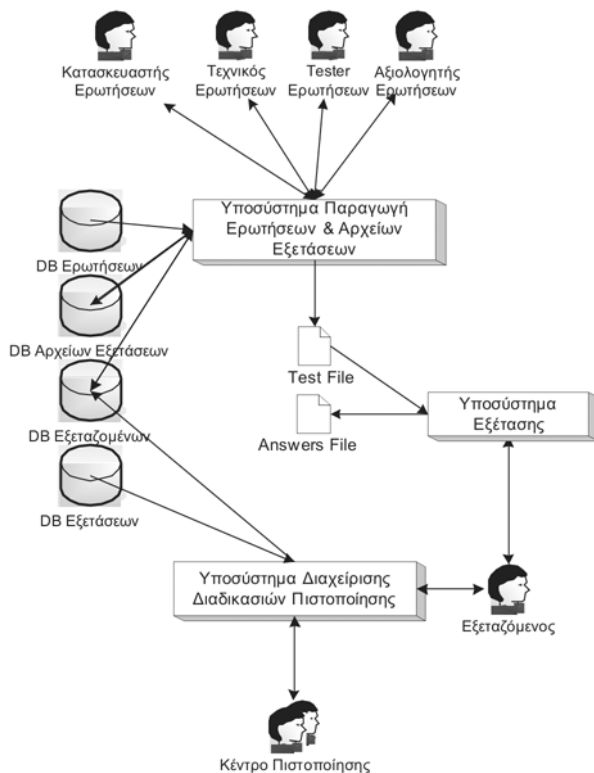
Το Υποσύστημα Παραγωγής ερωτήσεων και Αρχείων Εξετάσεων: το οποίο είναι υπεύθυνο για: α) την παραγωγή ερωτήσεων, β) τη διαχείριση του κύκλου ζωής μιας ερώτησης. Ο κύκλος ζωής μιας ερώτησης περιλαμβάνει την κατασκευή της, την εκπαιδευτική και τεχνική αξιολόγησή της και τέλος το έλεγχό της από απλούς χρήστες. Ο κύκλος ζωής των ερωτήσεων εξασφαλίζει:

i) συμβατότητα κάθε ερωτήματος με το πρόγραμμα σπουδών της επιμόρφωσης, ii) Αμφιμονοσήμαντη κάλυψη ερωτημάτων και περιεχομένου σπουδών, iii) καταλληλότητα του είδους των προτεινόμενων ερωτημάτων, iv) αποτελεσματικότητα των προτεινόμενων ερωτημάτων, v) απόδοση ορθού βαθμού δυσκολίας σε κάθε ερώτημα, vi) μοναδικότητα ερωτημάτων, vii) ορθότητα ερωτημάτων και viii) γλωσσική αριότητα των προτεινόμενων ερωτημάτων, γ) την παραγωγή των τεστ (ως τεστ ορίζεται ένα σύνολο από ερωτήσεις), δ) την ποιοτική αξιολόγησή τους και ε) την ανάθεση των τεστ σε κάθε εξεταζόμενο.

Το Υποσύστημα Εξέτασης: το οποίο είναι υπεύθυνο για την: α) εμφάνιση ερωτήσεων στον εξεταζόμενο, β) καταγραφή απαντήσεων του εξεταζόμενου και γ) αυτόματη αξιολόγηση και βαθμολόγηση απαντήσεων εξεταζόμενου.

Το υποσύστημα διαχείρισης διαδικασιών πιστοποίησης: το οποίο συμβάλλει καταλυτικά στη διαχείριση διαδικασιών όπως: α) διατήρηση μητρώου κέντρων πιστοποίησης, β) διατήρηση μητρώου εξεταζομένων, γ) διαχείριση προ-

Σχήμα 5: Η υψηλού επιπέδου αρχιτεκτονική του αυτοματοποιημένου συστήματος πιστοποίησης



γραμμάτων διεξαγωγής εξετάσεων ανά εξεταστικό κέντρο και ανά γνωστικό αντικείμενο, δ) παρουσίαση αποτελεσμάτων εξετάσεων ανά εξεταζόμενο, ε) διατήρηση ενός κόμβου ενημέρωσης για κάθε ενδιαφερόμενο.

3.6. Η Εξέταση

Το υποσύστημα εξέτασης έχει σχεδιαστεί έτσι, ώστε κάθε εξέταση που υλοποιεί να βασίζεται στο αντίστοιχο φυσικό αρχείο τεστ. Συνεπώς το λογισμικό εγκαθίσταται μία φορά και έχει την ικανότητα να υλοποιήσει πολλές εξετάσεις. Κατά την ώρα της εξέτασης δεν είναι απαραίτητη η ύπαρξη και η χρήση τοπικού και ευρωζωνικού δικτύου (offline). Οι απαντήσεις που δίνονται από τον εξεταζόμενο αποθηκεύονται στο αντίστοιχο φυσικό αρχείο απαντήσεων.

Το φυσικό αρχείο τεστ καθώς και το αρχείο απαντήσεων είναι κρυπτογραφημένο σε όλη τη διάρκεια της πορείας του από και προς τον κεντρικό εξυπηρετητή της πιστοποίησης. Επιπλέον, για να θεωρηθεί μία εξέταση ΕΓΚΥΡΗ πρέπει τα αποτελέσματά της να επιστραφούν και να ταυτοποιηθούν στον κεντρικό εξυπηρετητή της πιστοποίησης.

Πρέπει να σημειωθεί ότι τόσο το φυσικό αρχείο τεστ, όσο και το αρχείο απαντήσεων περιέχουν στοιχεία που αφορούν την συγκεκριμένη εξέταση, όπως ημερομηνία και ώρα εξέτασης, στοιχεία του κέντρου πιστοποίησης και προσωπικά δεδομένα του εξεταζόμενου. Συνεπώς, το φυσικό αρχείο τεστ καθιστά την εκάστοτε εξέταση μοναδική και δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε άλλη εξέταση ακόμα και αν πρόκειται για άλλη εξέταση του ίδιου εξεταζόμενου. Τέλος για να «τρέξει» το τεστ πρέπει να ισχύουν όλες οι παρακάτω προϋποθέσεις:

Ενεργοποίηση του τεστ με τον κωδικό του διαχειριστή του εξεταστικού κέντρου.

Ο εξεταζόμενος πληκτρολογεί το σωστό Αναγνωριστικό και Κωδικό.

Ο υπολογιστής που τρέχει το τεστ ανήκει στο τοπικό δίκτυο του συγκεκριμένου εξεταστικού κέντρου.

4. Εφαρμογή της πλατφόρμας

Μια προσαρμογή της πλατφόρμας που περιγράφηκε λειτουργεί για να υποστηρίξει το υποέργο της πιστοποίησης των εκπαιδευτικών της Α/βάθμιας και Β/βάθμιας εκπαίδευσης στο πλαίσιο του έργου «Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών στην Αξιοποίηση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση».

4.1. Εκλέπτυνση του προγράμματος σπουδών

Αναφερόμενοι στο πρόγραμμα της επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών στις βασικές δεξιότητες χρήσης υπολογιστών και διαδικτύου επιλέγουμε ως παράδειγμα το γνωστικό αντικείμενο της επεξεργασίας κειμένου και ακολούθως εφαρμόζουμε τη μεθοδολογία με την οποία καταλήγουμε στις ερωτήσεις και τη σύνθεση του τεστ.

Το 1^ο επίπεδο εκλέπτυνσης για το γνωστικό αντικείμενο της επεξεργασίας κειμένου είναι: (α) θεμελιώδεις έννοιες και περιβάλλον εφαρμογής, (β) επεξεργασία κειμένου και αντικειμένων, (γ) μορφοποίηση χαρακτηρισμών και παραγράφων, (δ) αντικείμενα, (ε) πίνακες και (στ) διαχείριση μαζικής αλληλογραφίας (η ενότητα αυτή δεν αναφέρεται στο περιεχόμενο του προγράμματος σπουδών αλλά έχει συμπεριληφθεί για λόγους πληρότητας της ανάλυσης αναφορικά με το γνωστικό αντικείμενο της επεξεργασίας κειμένου).

Επαναλαμβάνοντας την ίδια διαδικασία ανάλυσης για την ενότητα (α) θεμελιώδεις έννοιες και περιβάλλον εφαρμογής, για παράδειγμα, τότε στο 2^ο επίπεδο εκλέπτυνσης έχουμε: (α.1) θεμελιώδεις έννοιες σύνταξης και επεξεργασίας κειμένου, (α.2) δημιουργία εγγράφου, (α.3) προβολές εγγράφου, (α.4) αποθήκευση εγγράφου, (α.5) άνοιγμα και κλείσιμο εγγράφου, (α.6) εκτύπωση εγγράφου και (α.7) το περιβάλλον εφαρμογής επεξεργασίας κειμένου.

Τέλος, αναλύοντας σε 3^ο επίπεδο εκλέπτυνσης την υποενότητα «Θεμελιώδεις έννοιες σύνταξης και επεξεργασίας κειμένου» έχουμε τα παρακάτω θέματα: (α.1.1) έναρξη εφαρμογής επεξεργασίας κειμένου, (α.1.2) τερματισμός εφαρμογής επεξεργασίας κειμένου, (α.1.3) πληκτρολόγηση απλού κειμένου (χαρακτήρας, λέξη, πρόταση, παράγραφος, αναδίπλωση λέξεων), (α.1.4) η έννοια του εγγράφου (σελίδα, ενότητα, γλώσσα εγγράφου) και (α.1.5) η έννοια του πρότυπου εγγράφου.

Κάτω από το 3^ο επίπεδο εκλέπτυνσης εισάγονται τα ερωτήματα, τα οποία αναφέρονται σε συγκεκριμένες απλές γνώσεις ή/και δεξιότητες και μπορούν να εξεταστούν με μοναδικό τρόπο.

Με τη διαδικασία, που περιγράφηκε παραπάνω, το γνωστικό αντικείμενο της επεξεργασίας κειμένου μπορεί να αναλυθεί σε 3 επίπεδα εκλέπτυνσης και να διαμορφωθεί ένα δέντρο με βάθος 4. Στο σχήμα 6 υπάρχει μια γραφική απεικόνιση του δέντρου που αναλύθηκε παραπάνω.

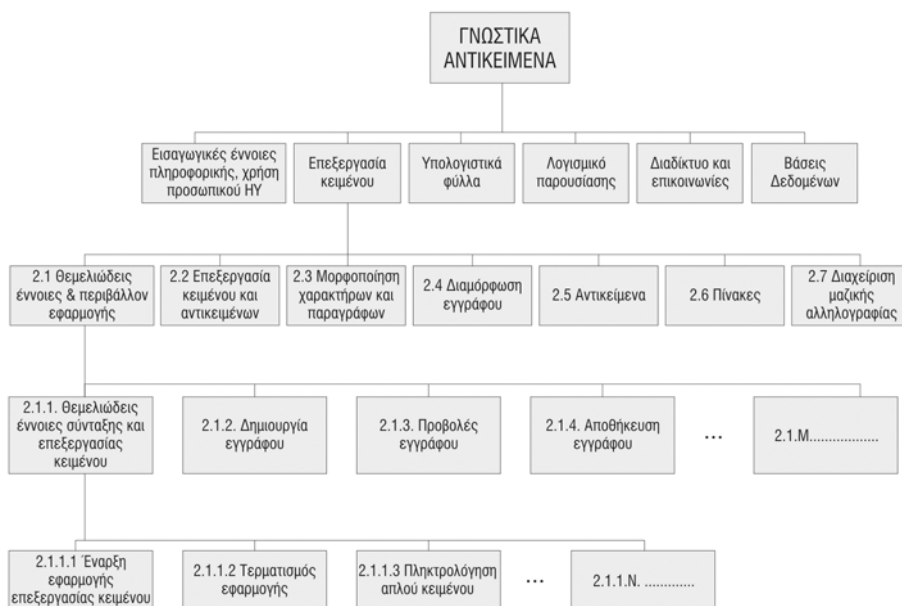
4.2. Το τεστ πιστοποίησης

Σύμφωνα με το περιεχόμενο του προγράμματος επιμόρφωσης, το χρόνο εκπαίδευσης και τους εκπαιδευτικούς στόχους, που είχαν τεθεί, το πρότυπο

τεστ που δημιουργήθηκε περιέχει εξήντα (60) ερωτήσεις τις οποίες ο εξεταζόμενος εκπαιδευτικός καλείται να απαντήσει σε 2 ώρες και 30 λεπτά.

Το τεστ περιέχει ερωτήματα από όλα τα γνωστικά αντικείμενα του προγράμματος επιμόρφωσης, δηλαδή τις βασικές γνώσεις, επεξεργασία κειμένου, λογιστικά φύλλα, διαδίκτυο και αλληλογραφία και λογισμικό παρουσίασης.

Σχήμα 6: Παράδειγμα εκλέπτυνσης του syllabus στην επεξεργασία κειμένου



Οι ερωτήσεις που συμμετέχουν σε κάθε τεστ κατατάσσονται ως προς το επίπεδο δυσκολίας τους σε τρία επίπεδα: εύκολες, μέτριες και δύσκολες (τα επίπεδα αυτά αντιστοιχούν στις τρεις πρώτες κατηγορίες διαβάθμισης μιας κλίμακας με 6 επίπεδα).

Επιπλέον, σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα συμμετέχουν και οι δύο κατηγορίες ερωτημάτων τόσο τα ερωτήματα εφαρμογής όσο και ερωτήματα κλειστού τύπου.

Στον πίνακα 1 εμφανίζονται αναλυτικά το είδος, το πλήθος και το επίπεδο δυσκολίας των ερωτημάτων που συμμετέχουν σε κάθε εξέταση πιστοποίησης σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα.

Λαμβάνοντας υπόψη το βαθμό δυσκολίας των ερωτημάτων, που συμμετέχουν στο τεστ, την «αυστηρότητα» στην αυτοματοποιημένη διόρθωση και τη διαθεματικότητα του τεστ, η βάση επιτυχίας για το τεστ ορίστηκε ως 60%

ανεξάρτητα από την επιτυχία σε κάθε γνωστικό αντικείμενο. Με αυτόν τον τρόπο, αν κάποιος απαντήσει επιτυχώς σε παραπάνω από 35 ερωτήματα (ανεξάρτητα με το βαθμό δυσκολίας τους), θεωρείται ως επιτυχών σε αυτή την εξέταση.

Πίνακας 1: *Ανάλυση του προφίλ του τεστ εξέτασης*

	ΒΑΣΙΚΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ	ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΕΙΜΕΝΟΥ	ΛΟΓΙΣΤΙΚΑ ΦΥΛΛΑ	ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΚΑΙ ΑΛΛΗΛΟΓΡΑΦΙΑ	ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΟ
Εύκολες Εφαρμογής	3	5	6	6	2	22
Μέτριες Εφαρμογής	4	4	4	5	3	20
Δύσκολες Εφαρμογής	0	3	2	2	1	8
Εύκολες κλειστού τύπου	2	1	0	1	0	4
Μέτριες κλειστού τύπου	1	1	0	1	0	3
Δύσκολες κλειστού τύπου	2	0	0	1	0	3
ΣΥΝΟΛΟ	12	14	12	16	6	60

4.3. Αριθμητικά δεδομένα

Στο πλαίσιο του έργου το ΥΠΕΠΘ έχει πιστοποιήσει 66 εργαστήρια υπολογιστών που ονομάζονται κέντρα πιστοποίησης (ΚΕΠΙΣ).

Όλα τα ΚΕΠΙΣ είναι πανεπιστημιακά εργαστήρια υπολογιστών και επιλέχθηκαν, ώστε να ικανοποιούν τόσο τις λειτουργικές απαιτήσεις του λογισμικού εξέτασης, αλλά κυρίως γιατί προσδίδουν το απαιτούμενο κύρος στην εξέταση, εξασφαλίζουν σταθερότητα διαδικασιών, υψηλές ταχύτητες στο δίκτυο κορμού, τεχνική υποστήριξη και επιπλέον καλύπτουν γεωγραφικά όλη τη χώρα.

Στο πλαίσιο του υποέργου της πιστοποίησης των εκπαιδευτικών έχουν πραγματοποιηθεί μέσα σε ένα έτος εφαρμογής 60.000 περίπου απόπειρες πιστοποίησης εκ των οποίων 50.000 περίπου ήταν επιτυχείς.

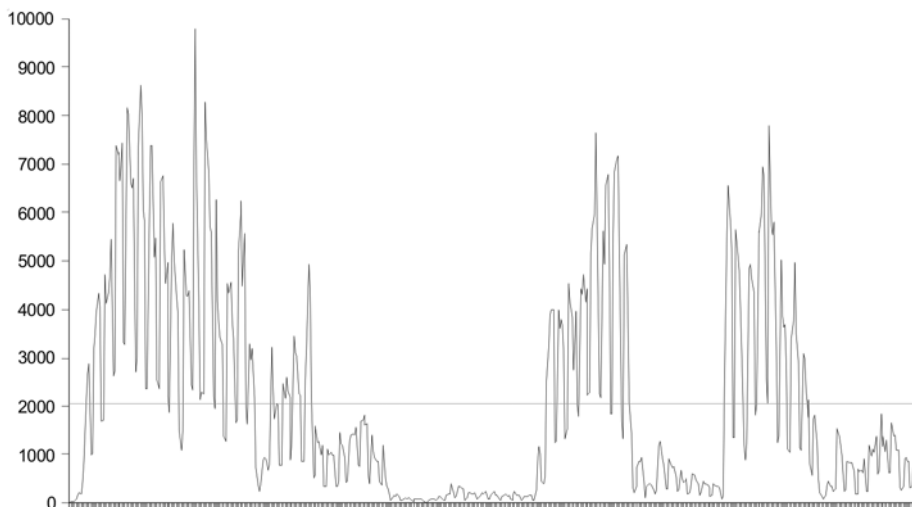
Για να καλυφθούν οι ανάγκες παραγωγής των αρχείων των εξετάσεων, κάθε εβδομάδα, παράγονται 10.000 διαφορετικά τεστ. Από αυτά μόνο τα 2.000 περνούν όλα τα τεστ ποιότητας και μπορούν να διατεθούν στους εκπαιδευτικούς.

Το πληροφοριακό σύστημα της πιστοποίησης έχει εξυπηρετήσει πάνω από 1.000.000 προσβάσεις από χρήστες στο χρόνο εφαρμογής του. Στο σχήμα 7 εμφανίζεται το πλήθος των διαφορετικών προσβάσεων χρηστών, που έχουν χρησιμοποιήσει το πληροφοριακό σύστημα για κάθε ημέρα.

Στον οριζόντιο άξονα είναι οι ημέρες εφαρμογής της πιστοποίησης από 1/1/2005 έως και σήμερα ενώ στον κάθετο το πλήθος των προσβάσεων, που έχουν εξυπηρετηθεί. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο μέσος όρος προσβάσεων

ανέρχεται σε 2.000 περίπου για κάθε ημέρα, ενώ στο 13% των ημερών οι προσβάσεις για χρήση του πληροφοριακού συστήματος είναι πάνω από 5.000.

Σχήμα 7: Πλήθος χρηστών πληροφοριακού συστήματος ανά ημέρα



4.4. Η πρώτη περίοδος πιστοποίησης

Κατά την πρώτη περίοδο πιστοποίησης, που διήρκεσε από 1/1/2005 έως και 31/3/2005, συμμετείχαν στις εξετάσεις πιστοποίησης 35.000 περίπου εκπαιδευτικοί. Από αυτούς το 62% επιμορφώθηκαν στις βασικές δεξιότητες στο πλαίσιο αυτού του έργου, ενώ το 38% συμμετείχε απευθείας στη διαδικασία της πιστοποίησης χωρίς να επιμορφωθεί σε αυτό το έργο.

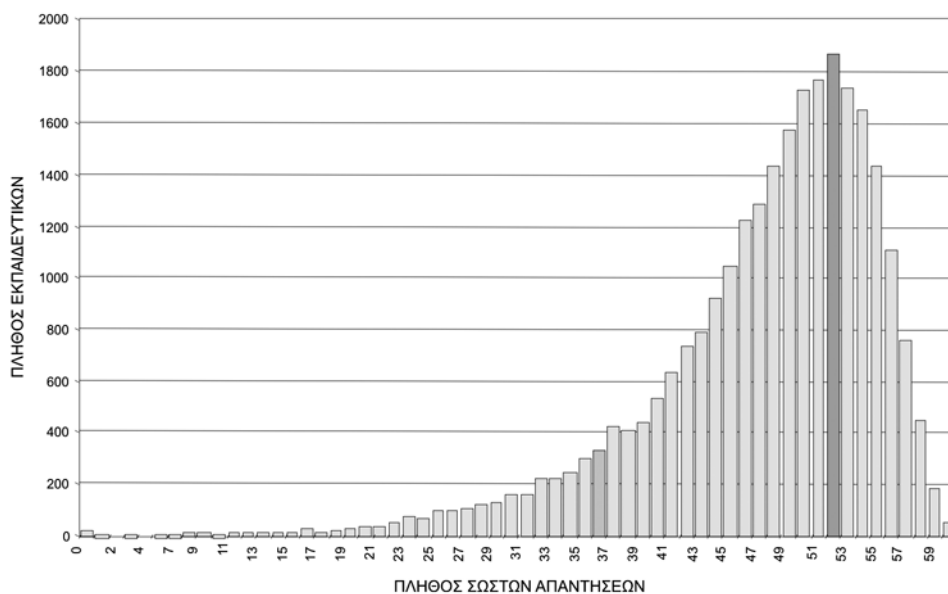
Επίσης, στον πίνακα 2 εμφανίζεται η κατανομή σε ειδικότητες των εκπαιδευτικών, που συμμετείχαν στην πιστοποίηση κατά την πρώτη περίοδο. Επιπλέον, στη 3η και στην 4η στήλη εμφανίζεται το πλήθος των εκπαιδευτικών ανά ειδικότητα ανάλογα με το αν είχαν επιμορφωθεί ή όχι σε αυτό το έργο. Από τα δεδομένα αυτά είναι αξιοσημείωτο ότι οι εκπαιδευτικοί, που προέρχονται από τις θετικές επιστήμες συμμετείχαν σε μεγαλύτερο ποσοστό στην πιστοποίηση χωρίς να έχουν επιμορφωθεί στο πλαίσιο του έργου.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γράφημα με το πλήθος των σωστών απαντήσεων, που έχουν δώσει οι εκπαιδευτικοί, που προσήλθαν στην πρώτη περίοδο πιστοποίησης. Στο σχήμα 8 παρατηρούμε ότι 52 σωστές απαντήσεις έχουν 1859 εκπαιδευτικοί και αποτελεί την πολυπληθέστερη ομάδα. Ο μέσος όρος σωστών απαντήσεων είναι 48,5%, ενώ το ποσοστό επιτυχίας ξεπερνάει το 88%.

Πίνακας 2: Ειδικότητες εκπαιδευτικών που συμμετείχαν στην πρώτη περίοδο πιστοποίησης

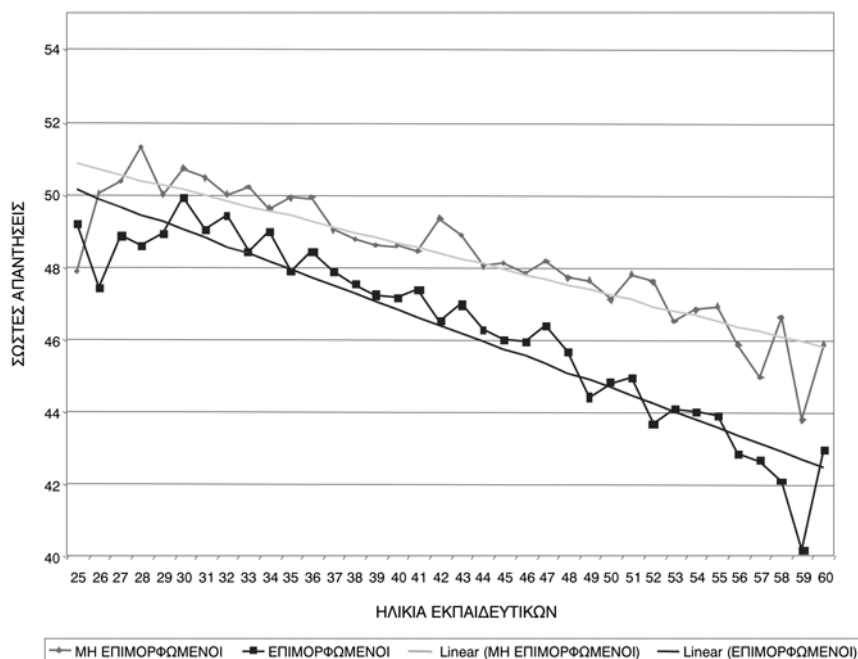
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΕΣ	ΣΥΝΟΛΟ	ΕΠΙΜΟΡΦΩΜΕΝΟΙ	ΜΗ ΕΠΙΜΟΡΦΩΜΕΝΟΙ
ΔΑΣΚΑΛΟΙ	10.573	6.948	3.625
ΦΙΛΟΛΟΓΟΙ	2.258	1.438	820
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΙ	1.910	1.063	847
ΦΥΣΙΚΗ ΑΓΩΓΗ	1.897	1.193	704
ΦΥΣΙΚΟΙ	1.343	691	652
ΑΓΓΛΙΚΗ ΦΙΛΟΛΟΓΙΑ	1.177	732	445
ΝΗΠΙΑΓΩΓΟΙ	1.107	708	399
ΜΟΥΣΙΚΟΙ	464	239	225
ΘΕΟΛΟΓΟΙ	462	310	152
ΧΗΜΙΚΟΙ	434	237	197
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΙ	387	229	158
ΓΑΛΛΙΚΗ ΦΙΛΟΛΟΓΙΑ	381	244	137
ΣΥΝΟΛΟ	22.393	14.032	8.361

Σχήμα 8: Πλήθος σωστών απαντήσεων



Τέλος στο σχήμα 9 παρουσιάζεται ο μέσος όρος των σωστών απαντήσεων που έχουν δώσει οι εκπαιδευτικοί σε σχέση με την ηλικία τους και ανάλογα με το αν είχαν επιμορφωθεί ή όχι σε αυτό το έργο. Παρατηρούμε ότι η διαφορά μεταξύ των επιμορφωθέντων εκπαιδευτικών από το πρόγραμμα της επιμόρφωσης και αυτών που προσήλθαν κατευθείαν στην πιστοποίηση είναι μικρή (2-6 παραπάνω σωστές απαντήσεις οι μη επιμορφωμένοι), στοιχείο που δίνει ενδείξεις ότι το πρόγραμμα της επιμόρφωσης πέτυχε το στόχο της επιμόρφωσης σε βασικές δεξιότητες.

Σχήμα 9: Μέσος όρος σωστών απαντήσεων ανά ηλικία (με τον όρο μη επιμορφωμένοι αναφέρονται οι έμπειροι χρήστες, που προσήλθαν απευθείας στην πιστοποίηση χωρίς να περάσουν από τη διαδικασία της επιμόρφωσης του έργου)



4.5. Ερωτηματολόγιο πιστοποίησης

Στο πλαίσιο της εσωτερικής αξιολόγησης του υποέργου της πιστοποίησης οι εκπαιδευτικοί, που συμμετέχουν σε αυτήν, καλούνται να συμπληρώσουν ηλεκτρονικά ένα ερωτηματολόγιο [PHPSurveyor (2006)].

Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

Μέρος Α: ερωτήματα που αφορούν στην ενημέρωση για το έργο

Μέρος Β: ερωτήματα αναφορικά με τα κέντρα πιστοποίησης

Μέρος Γ: ερωτήματα αναφορικά με το τεστ πιστοποίησης

Μέρος Δ: ερωτήματα σχετικά με το επίσημο υλικό προετοιμασίας για την πιστοποίηση

Μέρος Ε: ερωτήματα σχετικά με τη χρήση Η/Υ από τους εκπαιδευτικούς

Μέρος Ζ: ερωτήματα σχετικά με το σχολικό εργαστήριο και τη χρήση του από τους εκπαιδευτικούς

Μέρος Η: ερωτήματα για τον ποιοτικό χαρακτηρισμό του δείγματος

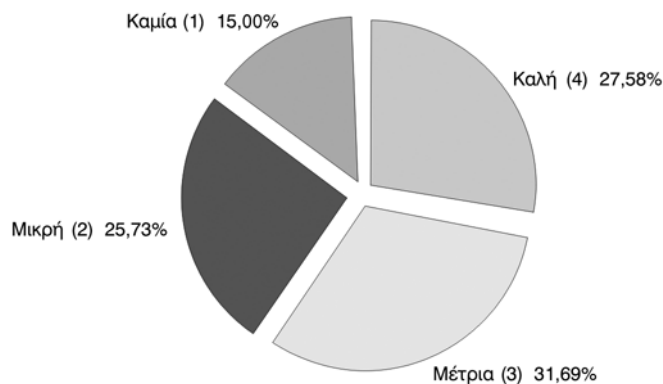
Η αρχική στατιστική επεξεργασία των απαντήσεων των εκπαιδευτικών γίνεται με το στατιστικό πακέτο R, [Faraway (2004, Harrell (2001), Verzani (2005)], και περιλαμβάνει ορισμένα αποτελέσματα από όλα τα μέρη. Ερευνητικό ενδιαφέρον παρουσιάζει τόσο η διασύνδεση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων σε σχέση με τα αντίστοιχα ευρήματα από το ερωτηματολόγιο της εσωτερικής αξιολόγησης της επιμόρφωσης, όσο και η συσχέτιση των απαντήσεων μεταξύ τους, ώστε να βρεθούν ενδεχόμενες διασυνδέσεις ή/και τάσεις.

Το στατιστικό δείγμα

Τα αποτελέσματα, που παρουσιάζονται σε αυτή την εργασία, προέρχονται από την αρχική επεξεργασία 28.100 ερωτηματολογίων. Το 47% είναι άνδρες, ενώ το 53% είναι γυναίκες. Το 73,6% των εκπαιδευτικών του δείγματος έχουν επιμορφωθεί στο πλαίσιο του έργου.

Στο σχήμα 10 παρουσιάζονται οι απαντήσεις στην ερώτηση για προηγούμενη γνώση χρήσης Η/Υ.

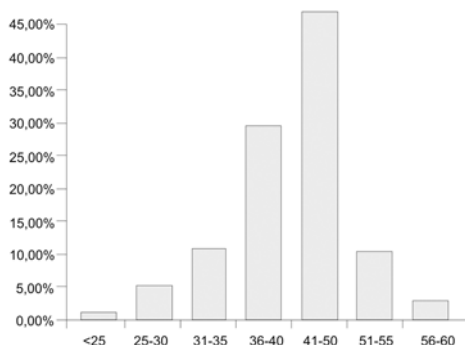
Σχήμα 10: Προηγούμενη γνώση χρήσης Η/Υ



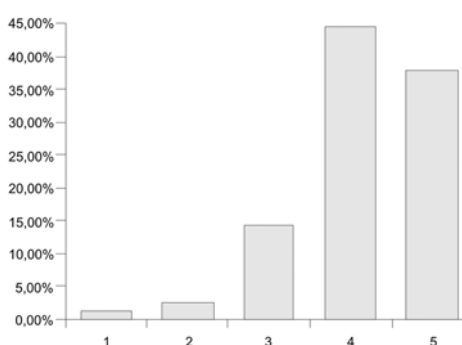
Από τους εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν στην πιστοποίηση οι 4 στους 10 δηλώνουν καμία ή μικρή προηγούμενη γνώση χρήσης Η/Υ. Συγκεκριμένα το 15% απάντησε καμία γνώση και το 25,73%, ότι είχε μικρή γνώση.

Τέλος στο σχήμα 12 παρουσιάζεται το ιστόγραμμα με τις ηλικίες των εκπαιδευτικών, που συμμετείχαν στην πιστοποίηση. Από το ιστόγραμμα προκύπτει ότι το 70% των εκπαιδευτικών, που συμμετείχαν στην πιστοποίηση, είναι από 36 έως 50 ετών.

Σχήμα 11: Ηλικία εκπαιδευτικών που συμμετέχουν στην πιστοποίηση



Σχήμα 12: Είστε ικανοποιημένοι από τον τεχνολογικό εξοπλισμό του ΚΕΠΙΣ



Τα κέντρα πιστοποίησης

Στην ενότητα Β του ερωτηματολογίου τα ερωτήματα αφορούν τα κέντρα πιστοποίησης.

Οι απαντήσεις στην ερώτηση «Είστε ικανοποιημένος από τον τεχνολογικό εξοπλισμό του ΚΕΠΙΣ» παρουσιάζονται στο σχήμα 12. Το 82% των εκπαιδευτικών δηλώνουν ικανοποιημένοι¹. Συγκεκριμένα, το 44,4% των εκπαιδευτικών δηλώνει πολύ ικανοποιημένο και το 37,6% πάρα πολύ ικανοποιημένο.

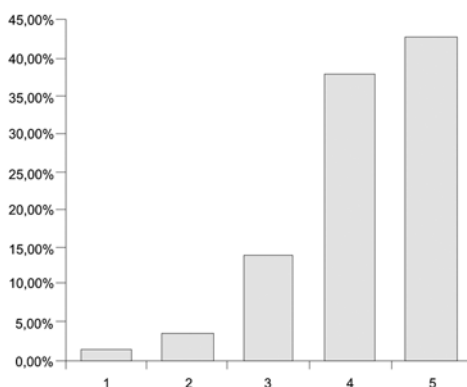
Οι απαντήσεις στην ερώτηση «Είστε ικανοποιημένος/η από την εισαγωγική ενημέρωση, κατά τη διάρκεια της πιστοποίησης, ως προς τον τρόπο απάντησης των ερωτήσεων του τεστ;» παρουσιάζονται στο σχήμα 13. Πάνω από το 80% των εκπαιδευτικών δηλώνουν πολύ ικανοποιημένοι.

Οι απαντήσεις στην ερώτηση «Αντιμετωπίσατε κάποιο τεχνικό πρόβλημα κατά τη διάρκεια της εξέτασης;» παρουσιάζονται στο σχήμα 14. Στο σημείο αυτό πρέπει να τονιστεί ότι το τεστ πιστοποίησης πραγματοποιείται στο πραγ-

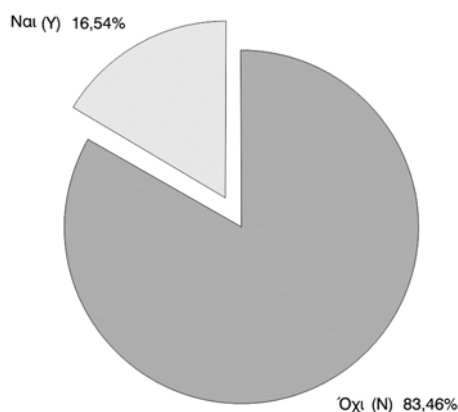
1. Η κλίμακα 1-5 που εμφανίζεται στον οριζόντιο άξονα πολλών ερωτήσεων ερμηνεύεται ως: 1: Καθόλου 2: Λίγο 3: Μέτρια 4: Αρκετά 5: Πολύ

ματικό περιβάλλον των εφαρμογών, που έχει ως συνέπεια σε μικρό χρονικό διάστημα να χρησιμοποιούνται διαδοχικά όλες οι εφαρμογές γραφείου, ανοίγοντας με την έναρξη κάθε ερώτησης και κλείνοντας με την ολοκλήρωσή τους.

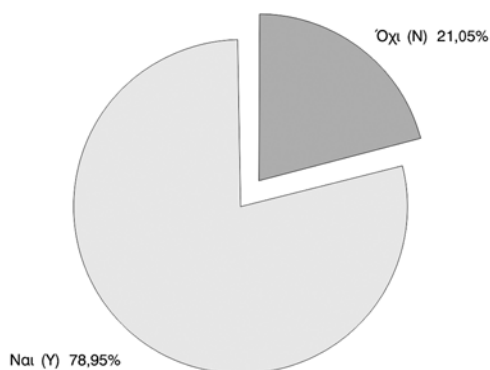
Σχήμα 13: Είστε ικανοποιημένος/η από την εισαγωγική ενημέρωση, κατά τη διάρκεια της πιστοποίησης, ως προς τον τρόπο απάντησης των ερωτήσεων του τεστ;



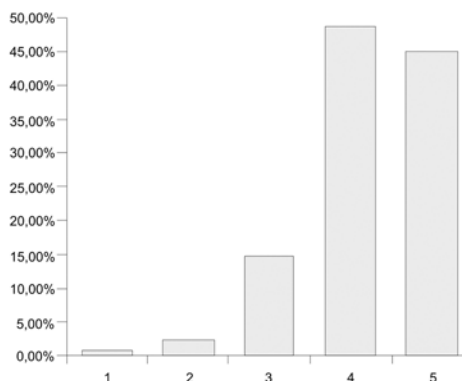
Σχήμα 14: Αντιμετωπίσατε κάποιο τεχνικό πρόβλημα κατά τη διάρκεια της εξέτασης;



Σχήμα 15: Υπήρξε επαρκής αριθμός προγραμματισμένων πιστοποιήσεων κοντά στον τόπο εργασίας ή κατοικίας σας;



Σχήμα 16: Το περιβάλλον του λογισμικού εξέτασης πόσο φιλικό και εύχρηστο ήταν;



Το πολύ υψηλό ποσοστό του «Όχι» (83,46%) στις απαντήσεις των εκπαιδευτικών δηλώνει τη «σταθερότητα» του λογισμικού αυτόματης εξέτασης. Το συμπέρασμα αυτό ενισχύεται και από την απάντηση στην επόμενη ερώτηση «Λύθηκε το πρόβλημα αυτό με την παρέμβαση τεχνικού;» στην οποία μόνο το 15% των εκπαιδευτικών, που αντιμετώπισαν αρχικά πρόβλημα, συνέχισαν να έχουν τεχνικό πρόβλημα και μετά την παρέμβαση του τεχνικού. Επιπλέον, το υψηλό ποσοστό αντιμετώπισης των τεχνικών προβλημάτων, που είναι 85% δηλώνει και την ετοιμότητα των τεχνικών στα κέντρα πιστοποίησης. Τέλος, 8 στους 10 εκπαιδευτικούς δηλώνουν ικανοποιημένοι από τη γεωγραφική κατανομή των ΚΕΠΙΣ, αφού στην ερώτηση «Υπήρξε επαρκής αριθμός προγραμματισμένων πιστοποιήσεων κοντά στον τόπο εργασίας ή κατοικίας σας;» το 78,95% απάντησε «Ναι» (βλέπε σχήμα 15).

Το τεστ πιστοποίησης

Στην ενότητα Γ του ερωτηματολογίου αναπτύσσονται ερωτήματα σχετικά με το τεστ πιστοποίησης.

Στην ερώτηση «Το περιβάλλον του λογισμικού εξέτασης πόσο φιλικό και εύχρηστο ήταν;» πάνω από 8 στους 10 εκπαιδευτικούς δηλώνουν «πολύ» έως «πάρα πολύ» φιλικό και εύχρηστο. Στο σχήμα 16 παρουσιάζονται οι απαντήσεις των εκπαιδευτικών.

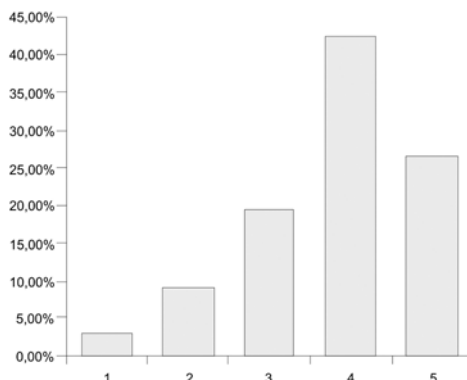
Οι απαντήσεις στην ερώτηση «Το test πιστοποίησης πόσο αντιπροσωπευτικό υπήρξε σε σχέση με τη διδαχθείσα ύλη;» παρουσιάζονται στο σχήμα 17. Οι 6 στους 10 εκπαιδευτικούς το βρίσκουν πολύ αντιπροσωπευτικό. Το αποτέλεσμα αυτό επιβεβαιώνει τον ισχυρισμό ότι ο αριθμός των 42 ωρών επιμόρφωσης δεν ήταν επαρκής, για να καλυφθούν επαρκώς οι εκπαιδευτικοί στόχοι του προγράμματος σπουδών.

Σε αντίθεση με το προηγούμενο συμπέρασμα, 3 στους 4 εκπαιδευτικούς θεωρούν ότι τόσο το πλήθος, όσο και η ποικιλία των ερωτημάτων, ήταν από πολύ έως πάρα πολύ ικανοποιητικά. Αυτό προκύπτει από τις απαντήσεις στο ερώτημα «Πόσο ικανοποιητικό ήταν το πλήθος και η ποικιλία των ερωτήσεων;» που παρουσιάζονται στο σχήμα 18.

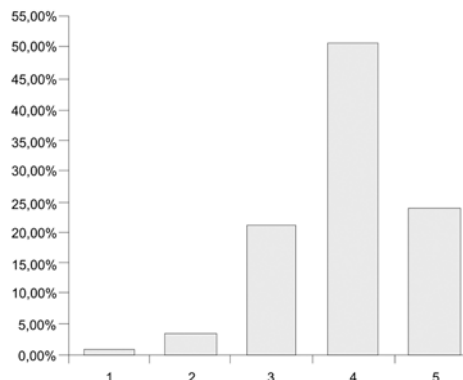
Επιπλέον, 4 στους 5 εκπαιδευτικούς θεωρούν το επίπεδο δυσκολίας αναμενόμενο. Το συμπέρασμα αυτό προκύπτει από τις απαντήσεις στο ερώτημα «Ο βαθμός δυσκολίας της εξέτασης ήταν ο αναμενόμενος;» που παρουσιάζονται στο σχήμα 19.

Ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι απαντήσεις στο ερώτημα «Πόσο σας δυσκόλεψε η διατύπωση των ερωτημάτων κατά την εξέταση;» (βλέπε σχήμα 20). Η σχεδόν συμμετρική κατανομή γύρω από την ουδέτερη απάντηση 3 αναδεικνύει τη δυσκολία που έχουν όλες οι εξεταστικές διαδικασίες σε σχέση με τη σαφήνεια στη διατύπωση των ερωτημάτων και την έκταση της περιγραφής τους.

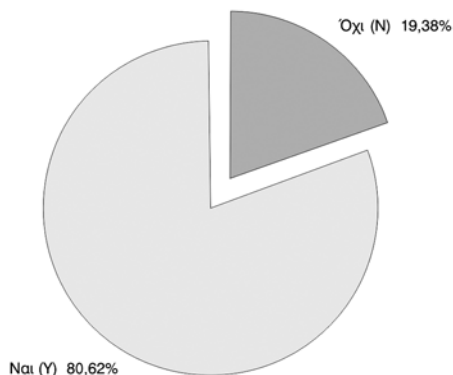
Σχήμα 17: Το τεστ πιστοποίησης πόσο αντιπροσωπευτικό υπήρξε σε σχέση με τη διδαχθείσα ύλη;



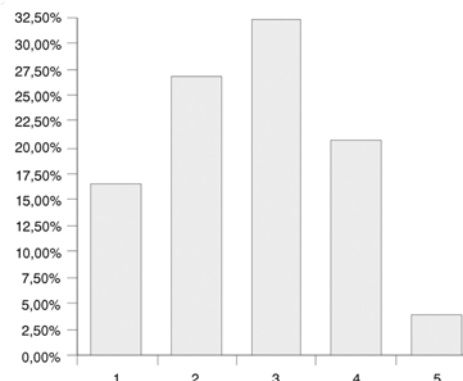
Σχήμα 18: Πόσο ικανοποιητικό ήταν το πλήθος και η ποικιλία των ερωτήσεων;



Σχήμα 19: Ο βαθμός δυσκολίας της εξέτασης ήταν ο αναμενόμενος;



Σχήμα 20: Πόσο σας δυσκόλεψε η διατύπωση των ερωτημάτων κατά την εξέταση;



Προετοιμασία για το τεστ πιστοποίησης

Στην ενότητα Δ του ερωτηματολογίου τα ερωτήματα αναφέρονται στην προετοιμασία των εκπαιδευτικών για τη συμμετοχή τους στο τεστ πιστοποίησης.

Όπως προκύπτει από τις απαντήσεις που δόθηκαν στο ερώτημα «Πόσο σας βοήθησε το υλικό προετοιμασίας (επίσημο ή ανεπίσημο);» 3 στους 4 εκπαιδευτικούς θεωρούν ότι βοηθήθηκαν πολύ ως πάρα πολύ. Οι απαντήσεις των εκπαιδευτικών δίνονται στο σχήμα 21.

Χρήση Η/Υ από τους εκπαιδευτικούς

Στην ενότητα Ε εμφανίζονται ερωτήματα σχετικά με τη χρήση των Η/Υ από τους εκπαιδευτικούς, που συμμετέχουν στην πιστοποίηση.

Οι απαντήσεις στο ερώτημα «Έχετε χρησιμοποιήσει υπολογιστή;» εμφανίζονται στο σχήμα 22. Από τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών προκύπτει ότι η κύρια χρήση του Η/Υ αποσκοπεί στη δημιουργία εγγράφων σχετικών με το μάθημά τους.

Στο σχήμα 23 παρουσιάζονται οι απαντήσεις στο ερώτημα «Ποια εργαλεία έχετε χρησιμοποιήσει;». Οι 3 στους 4 εκπαιδευτικούς δηλώνουν ότι χρησιμοποιούν κυρίως το διαδίκτυο.

Από τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών στο ερώτημα «Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε υπολογιστή;» προκύπτει ότι 1 στους 2 εκπαιδευτικούς χρησιμοποιεί τον υπολογιστή του καθημερινά. Αναλυτικά οι απαντήσεις σε αυτό το ερώτημα παρουσιάζονται στο σχήμα 24.

5. Συμπεράσματα και περαιτέρω έρευνα

Στην εργασία αυτή παρουσιάστηκε ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον διαχείρισης και υλοποίησης πιστοποίησης δεξιοτήτων η/και γνώσεων, που μπορεί να προσαρμοστεί σε οποιοδήποτε θεματικό κατάλογο εξεταζόμενης ύλης.

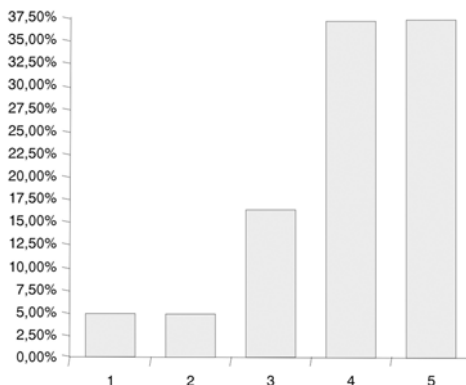
Το περιβάλλον μπορεί να διαχειριστεί όλα τα στάδια της πιστοποίησης με αυτοματοποιημένο τρόπο (εφόσον επιδέχεται εξωτερικό προγραμματισμό το λογισμικό της εξέτασης) ενώ μπορεί να διαχειριστεί με χρήση εξωτερικών βαθμολογητών εξεταζόμενη ύλη, που δε μπορεί να διορθωθεί αυτοματοποιημένα.

Το περιβάλλον λογισμικού εφαρμόζεται με ιδιαίτερη επιτυχία στο υποέργο της πιστοποίησης των εκπαιδευτικών σε βασικές δεξιότητες χρήσης υπολογιστή. Ορισμένα ποσοτικά δεδομένα από την εφαρμογή παρουσιάστηκαν στην προηγούμενη ενότητα.

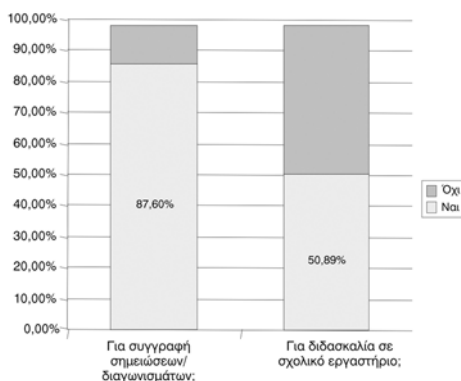
Παράλληλα, στο πλαίσιο της εσωτερικής αξιολόγησης του υποέργου οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν στην πιστοποίηση έχουν κληθεί να συμπληρώσουν ερωτηματολόγιο αναφορικά με την εξεταζόμενη ύλη, το περιβάλλον του λογισμικού εξέτασης, το επίπεδο δυσκολίας κ.α.

Ερευνητικό ενδιαφέρον παρουσιάζει τόσο η διασύνδεση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων σε σχέση με τα αντίστοιχα ευρήματα από το ερωτηματολόγιο της εσωτερικής αξιολόγησης της επιμόρφωσης, όσο και η συσχέτιση των απαντήσεων μεταξύ τους, ώστε να βρεθούν ενδεχόμενες διασυνδέσεις ή/και τάσεις. Σε επόμενη εργασία θα παρουσιαστούν αυτά τα αποτελέσματα.

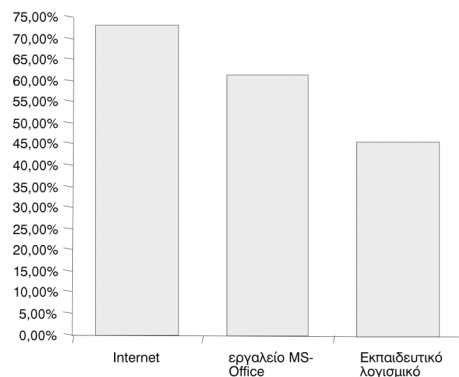
Σχήμα 21: Πόσο σας βοήθησε το υλικό προετοιμασίας;



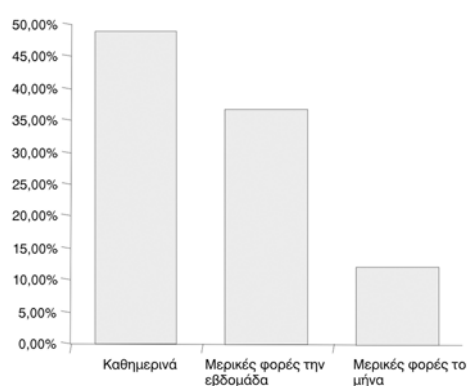
Σχήμα 22: Έχετε χρησιμοποιήσει υπολογιστή;



Σχήμα 23: Ποια εργαλεία έχετε



Σχήμα 24: Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε υπολογιστή;



Ευχαριστίες

Το σύνολο των επεξεργασιών και αποτελεσμάτων αυτής της εφαρμογής έγινε στον Τομέα Επιμόρφωσης και Κατάρτισης του Ε.Α.Ι.Τ.Υ.

Ευχαριστίες εκφράζονται στους εκπαιδευτικούς, Δ. Αθανασόπουλο, Σ. Παπαδάκη και Χ. Χριστακούδη, για τη συμβολή τους στην παραμετροποίηση του πρότυπου τεστ και τη διασύνδεση του με έννοιες και εκπαιδευτικούς στόχους καθώς και στους τεχνικούς ανάπτυξης, Γ. Βαρελά, Ι. Λαμπρινό και Ε. Ντούτση, για την επιτυχημένη ανάπτυξη της πλατφόρμας λογισμικού.

Βιβλιογραφία

- Αλμπανοπούλου Α., Βεντούρης Α., Μάνθος Γ., Φραγκοπούλου Α. (2005), Η αξιοποίηση των τεχνολογιών της πληροφορίας και των επικοινωνιών στην εκπαίδευση, *Μέντορας*, 8, 41-64.
- ECDL, European Computer Driving Licence Foundation, (<http://www.ecdl.com>).
- Faraway J.J. *Linear Models with R*. Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, FL, 2004. ISBN 1-584-88425-8.
- Harrell F.E.. *Regression Modeling Strategies, with Applications to Linear Models, Survival Analysis and Logistic Regression*. Springer, 2001. ISBN 0-387-95232-2.
- IC3, Internet and Computing Core Certification, (<http://www.certipoint.com>)
- MOS, Microsoft Office User Specialist, (<http://www.microsoft.com/learning/mcp/officespecialist/>).
- PHPSurveyor, The survey solution, 05/2006 (<http://www.phpsurveyor.org>)
- Verzani J.. *Using R for Introductory Statistics*. Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, FL, 2005. ISBN 1-584-88450-9
- Zeng F.F. (2005), An approach to addressing the needs for Microsoft Office Specialist training in technology programs, ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings, 639-650.
- Zeng, F.F. (2004), A new approach to integrate computer technology certifications into computer information system programs, ASEE 2004 Annual Conference and Exposition Salt Lake City, Utah.
- What is a Question, Wikipedia, the free encyclopedia, 06/2006 (<http://en.wikipedia.org/wiki/Question>)