Προτεινόμενο μοντέλο πιστοποίησης ποιότητας ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού

Ε. Δήμου[1,2] Α. Καμέας[2]

[1]Τμήμα Μαθηματικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, edimou@eap.gr
[2]Εργαστήριο Εκπαιδευτικού Υλικού & Εκπαιδευτικής Μεθοδολογίας, ΕΑΠ, kameas@eap.gr

Περίληψη

Η παρούσα ερευνητική εργασία παρουσιάζει ένα μοντέλο πιστοποίησης της ποιότητας ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού κατάλληλου για εκπαίδευση ενηλίκων με τη μέθοδο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Το προτεινόμενο μοντέλο υιοθετεί το πρότυπο ποιότητας λογισμικού ISO/IEC 9126, λαμβάνει υπόψη τις θεωρίες μάθησης ενηλίκων και βασίζεται σε δύο μοντέλα διδακτικού σχεδιασμού: το μοντέλο (κύκλος μάθησης) του Kolb και το μοντέλο των Gagne, Briggs & Wager. Αρχικά περιγράφεται η συσχέτιση των τμημάτων του εκπαιδευτικού υλικού με το μοντέλο διδακτικού σχεδιασμού των Gagne, Briggs & Wager και το μοντέλο του Kolb. Ακολουθεί η περιγραφή, η ανάλυση και η κατηγοριοποίηση των κατάλληλων χαρακτηριστικών, και υπο-χαρακτηριστικών του ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού τα οποία συνιστούν τις διαστάσεις ποιότητας.

Λέξεις κλειδιά: *ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό, ποιότητα, μοντέλο πιστοποίησης ποιότητας*

1. Εισαγωγή

Σύμφωνα με τον Holmberg η εκπαίδευση από απόσταση περιλαμβάνει τις διάφορες μορφές σπουδών, σε όλα τα επίπεδα, οι οποίες διεξάγονται χωρίς την άμεση και συνεχή επίβλεψη εκπαιδευτών που βρίσκονται σε αίθουσες διδασκαλίας μαζί με εκπαιδευόμενους, αλλά παρόλα αυτά επωφελούνται από την οργάνωση, καθοδήγηση και διδασκαλία που παρέχεται από κάποιο εκπαιδευτικό οργανισμό (Holmberg, 1977). Ο όρος μελέτη από απόσταση (distance study) ή κατά άλλους μάθηση από απόσταση (distance learning) αναφέρεται στην συνολική δραστηριότητα του εκπαιδευόμενου, ο οποίος εκπαιδεύεται και μαθαίνει ενώ βρίσκεται σε απόσταση από τον εκπαιδευτή του, βασιζόμενος σε ένα ειδικά παιδαγωγικά σχεδιασμένο μαθησιακό υλικό καθώς και στην επικοινωνία του με τον εκπαιδευτή.

Στην από απόσταση εκπαίδευση το ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό αναλαμβάνει το ρόλο του εκπαιδευτή. Ως ψηφιακό υλικό θεωρούμε το κατασκεύασμα (artifact) το οποίο συνδυάζει ψηφιακό περιεχόμενο (digital content), κάποιο μέσο διάθεσης του περιεχομένου (media) για ένα συγκεκριμένο σκοπό ή εφαρμογή (application). Εάν ο σκοπός είναι εκπαιδευτικός, τότε αναφερόμαστε σε ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό. Για παράδειγμα σε ένα ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό το περιεχόμενο είναι το κείμενο, το τεχνολογικό μέσο είναι μια εφαρμογή υπερκείμενου ενώ η παιδαγωγική / διδακτική εφαρμογή είναι το πλαίσιο μέσα στο οποίο χρησιμοποιείται η εφαρμογή (π.χ. για συμπληρωματική εκπαίδευση σε μια θεματική ενότητα του Ε.Α.Π.).

Draft

Το ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό δεν μπορεί να αποτελεί απλώς ένα επιστημονικό κείμενο που παρουσιάζει το γνωστικό αντικείμενο, έστω και εάν αυτό το κείμενο έχει την προσδοκώμενη αρτιότητα. Χρειάζεται να διαθέτει μια σειρά από παιδαγωγικά και τεχνικά χαρακτηριστικά, που στόχο έχουν να διευκολύνουν και να εμψυχώνουν τους εκπαιδευόμενους στη μελέτη τους (Κόκκος, 2005).

Για τη δημιουργία ενός μοντέλου πιστοποίησης της ποιότητας ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού για εκπαίδευση ενηλίκων με την μέθοδο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης πρέπει να μελετηθούν ξεχωριστά τα χαρακτηριστικά του ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού, ο ορισμός της ποιότητας γενικά αλλά και της ποιότητας ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού, η διασφάλιση και η πιστοποίηση της ποιότητας του ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού, τα πρότυπα ποιότητας ψηφιακού υλικού που ισχύουν σήμερα, η μέτρηση της ποιότητας με τις μετρικές ποιότητας, οι θεωρίες μάθησης με τις σύγχρονες τάσεις της, τα χαρακτηριστικά της εκπαίδευσης ενηλίκων και τέλος τα χαρακτηριστικά της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης.

Με βάση τα παραπάνω η δομή της παρούσας εργασίας είναι η εξής: Στη δεύτερη ενότητα αναλύεται η θεωρία του «κύκλου μάθησης του Kolb». Στην τρίτη ενότητα αναλύεται το μοντέλο των Gagne, Biggs & Wager. Στην τέταρτη ενότητα αναλύονται και κατηγοριοποιούνται τα χαρακτηριστικά – υπο-χαρακτηριστικά ποιότητας του ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού. Επιπλέον εξετάζεται η συσχέτιση των υπο-χαρακτηριστικών του υλικού με το μοντέλο του Gagne και το μοντέλο του Kolb.

2. Η θεωρία του «κύκλου μάθησης του Kolb»

Τα τελευταία 30-35 χρόνια, αναπτύχθηκαν νέες σημαντικές θεωρίες που εστιάζουν στον ιδιαίτερο τρόπο με τον οποίο μαθαίνουν οι ενήλικες. Το 1984 ο David Kolb παρουσίασε τη δική του θεωρία της εμπειρικής μάθησης (experiential learning) και πρότεινε ένα μοντέλο που ονομάστηκε **κύκλος μάθησης**. Η θεωρία του Kolb βασίστηκε σε θεμέλια άλλων επιστημόνων που ασχολήθηκαν με την επίδραση της εμπειρίας στη μάθηση όπως οι Dewey, Lewin και Piaget. Σύμφωνα με τον Kolb, «η μάθηση είναι μια διαδικασία κατά την οποία η γνώση δημιουργείται μέσω του μετασχηματισμού της εμπειρίας». Ο Kolb συγκεκριμενοποίησε τις απόψεις του διατυπώνοντας ένα μοντέλο (κύκλος μάθησης) με τέσσερα στάδια, μέσω του οποίου μπορεί η μάθηση να πραγματοποιείται αποτελεσματικά (Kolb, Rubin, Osland, 1991).

Στάδιο 1 : Προετοιμασία για δράση: Το άτομο βασιζόμενο στις γνώσεις και εμπειρίες του και έχοντας να αντιμετωπίσει νέα προβλήματα, προετοιμάζεται να πάρει αποφάσεις, επιθυμεί να δράσει, να εφαρμόσει στην πράξη όσα έχει μάθει.

Στάδιο 2 : Συμμετοχή σε εμπειρία: Το άτομο δρα, αντιμετωπίζει πραγματικές καταστάσεις, αποκτά νέες εμπειρίες

Στάδιο 3 : Επεξεργασία της εμπειρίας: Οι εμπειρίες που αποκτήθηκαν εξετάζονται (μέσα από παρατήρηση και αναστοχασμό) προσεκτικά μέσα από ποίκιλες οπτικές

Draft

γωνίες. Γίνεται επεξεργασία (αξιολόγηση) των αποτελεσμάτων της δράσης, κατανοείται η σημασία τους, εξάγονται συμπεράσματα.

Στάδιο 4 : Γενίκευση, Θεωρητικοποίηση: Οι παρατηρήσεις και τα συμπεράσματα υπόκεινται σε συστηματική νοητική επεξεργασία. Οι αποκτηθείσες εμπειρίες ταξινομούνται, συνδέονται με επιστημονικά δεδομένα, με θεωρητικές προσεγγίσεις, με υπάρχουσες γνώσεις. Αντλούνται γενικές αρχές, διαμορφώνονται κανόνες δράσης. Το άτομο στο στάδιο αυτό αισθάνεται ικανό να δράσει πιο αποτελεσματικά και καταστρώνει νέους προγραμματισμούς.

Στην ενότητα 4 θα συσχετίσουμε κάποια από τα υποχαρακτηριστικά του υλικού με το μοντέλο του Kolb.

3. Το μοντέλο των Gagne, Biggs & Wager

Το μοντέλο των Gagne, Biggs & Wager μπορεί να υποστηρίξει μια πολυμορφική εκπαίδευση και συνάδει σε πολλά σημεία με τις βασικές αρχές της εκπαίδευσης ενηλίκων (Gagne, Biggs & Wager, 1992). Ο Gagne, ανέπτυξε θέσεις που εξελίχθηκαν σε μια θεωρία που έχει βασιστεί στα πρότυπα των συμπεριφοριστών αλλά και στις γνωστικές θεωρίες και τη θεωρία επεξεργασίας των πληροφοριών (Σουβατζόγλου, 2009). Η θεωρία του Gagne προσεγγίζει τη σχεδίαση από την άποψη του εκπαιδευτή (εδώ το ρόλο του παίζει το εκπαιδευτικό υλικό) και καλύπτει ολόκληρη τη διαδικασία μάθησης, από το σχεδιασμό έως την αξιολόγηση και την εφαρμογή. Σύμφωνα με τον Gagne προκειμένου να υποστηριχθεί η εσωτερική διαδικασία της μάθησης, απαιτούνται τα ακόλουθα **εννέα εκπαιδευτικά γεγονότα *(instructional events)***: *1) Προσέλκυση-διέγερση της προσοχής του εκπαιδευόμενου 2) Πληροφόρηση του εκπαιδευόμενου για τους μαθησιακούς στόχους 3)Ερεθίσματα για ανάκληση προαπαιτουμένων γνώσεων 4)Παρουσίαση του εκπαιδευτικού υλικού που θα λειτουργήσει ως ερέθισμα 5) Παροχή καθοδήγησης για τη μάθηση 6) Αναζήτηση ‘’αποδείξεων’’ της μάθησης 7) Ύπαρξη ανάδρασης 8) Αξιολόγηση της απόδοσης του εκπαιδευόμενου 9) Ενίσχυση της συγκράτησης της γνώσης και ενθάρρυνση της μεταβίβασης πληροφοριών* (Jarvis, 2004).

Το μοντέλο αυτό μπορεί να παράσχει το πλαίσιο για την ανάπτυξη και πιστοποίηση του ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού. Στην ενότητα που ακολουθεί θα συσχετίσουμε τα εννέα εκπαιδευτικά γεγονότα με κάποια χαρακτηριστικά – υπο-χαρακτηριστικά του ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού.

4. Χαρακτηριστικά Ποιότητας Ψηφιακού Εκπαιδευτικού Υλικού

Ορόσημο στη μελέτη ζητημάτων ποιότητας αποτελεί το πρότυπο **ISO 9126** για τη μέτρηση της ποιότητας λογισμικού (ISO/IEC 9126, 1991) το οποίο προτάθηκε το 1991. Το πρότυπο ISO/IEC9126 είναι το αποτέλεσμα διεθνούς προσπάθειας να αναπτυχθεί ένα πρότυπο για τη μέτρηση της ποιότητας λογισμικού. Στο πρότυπο αυτό η ποιότητα λογισμικού ορίζεται ως: *“Το σύνολο των χαρακτηριστικών και των*

Draft

γνωρισμάτων ενός προϊόντος λογισμικού που έχουν να κάνουν με τη δυνατότητά του να ικανοποιήσει συγκεκριμένες ανάγκες".

Το πρώτο τμήμα του προτύπου **ISO 9126** καθορίζει την ποιότητα του λογισμικού με βάση τα παρακάτω έξι χαρακτηριστικά ποιότητας: *λειτουργικότητα (functionality), αξιοπιστία (reliability), ευχρηστία (usability), αποδοτικότητα (efficiency), συντηρισιμότητα (maintainability), μεταφερσιμότητα (portability).*

Το πρότυπο περιέχει ένα δείγμα διάσπασης των ποιοτικών αυτών χαρακτηριστικών σε ένα σύνολο από *υπο-χαρακτηριστικά.* Συγκεκριμένα: α) Λειτουργικότητα (functionality): *καταλληλότητα (suitability), ακρίβεια (accuracy), διαλειτουργικότητα (interoperability), ασφάλεια (security)* β) Αξιοπιστία (reliability): *ωριμότητα (maturity), ανοχή σε λάθη, δυνατότητα ανάκτησης (recoverability)* γ) Ευχρηστία (usability): *ευκολία κατανόησης (understandability), ευκολία εκμάθησης (learnability), ευκολία λειτουργίας (operability), ελκυστικότητα της εφαρμογής (attractiveness)* δ) Αποδοτικότητα (efficiency): *συμπεριφορά των λειτουργιών του λογισμικού αναφορικά με το χρόνο (time behavior), νομιμοποίηση των κατάλληλων πόρων του συστήματος* ε) Συντηρησιμότητα (maintainability): *δυνατότητα ανάλυσης (analyzability), δυνατότητα αλλαγής (changeability), σταθερότητα (stability), ικανότητα δοκιμών (testability)* στ) Μεταφερσιμότητα (portability): *δυνατότητα προσαρμογής της εφαρμογής σε νέες συνθήκες (adaptability), δυνατότητα εγκατάστασης σε νέο λειτουργικό περιβάλλον με ελάχιστη προσπάθεια (installability), συνύπαρξη με άλλες εφαρμογές (co-existence), δυνατότητα αντικατάστασης (replaceability).*

Το δεύτερο τμήμα του προτύπου **ISO 9126**, η «ποιότητα χρήσης» περιγράφει τα παρακάτω τέσσερα χαρακτηριστικά ποιότητας: *αποτελεσματικότητα (effectiveness), παραγωγικότητα (productivity), ασφάλεια (safety), ικανοποίηση (satisfaction).*

Όπως αναφέραμε, το ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό αποτελείται από τις παρακάτω τρεις συνιστώσες: *α)* ***Ψηφιακό περιεχόμενο,*** *β)* ***Τεχνολογικό Μέσο,*** *γ)* ***Παιδαγωγική/ Διδακτική Εφαρμογή.***

Στην συνέχεια θα μελετήσουμε το ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό ως προς την παιδαγωγική / διδακτική καταλληλότητα και ως προς την τεχνική αρτιότητα.

Η τεχνική αρτιότητα του ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού αφορά το *τεχνολογικό μέσο* και περιλαμβάνει ένα σύνολο καθαρά τεχνικών θεμάτων που αφορούν διαδικασίες εγκατάστασης, δυνατότητα λειτουργίας σε δίκτυο, ασφάλεια στη μετάδοση δεδομένων τεχνικές προδιαγραφές για την χρήση γραφικών, ήχου, πολυμέσων κ.α.

Η παιδαγωγική και διδακτική καταλληλότητα αναφέρεται στις διδακτικές προσεγγίσεις και τις διαδικασίες μάθησης που υιοθετεί το εκπαιδευτικό υλικό καθώς και στη συμβατότητα αυτών με το μαθησιακό προφίλ των εκπαιδευόμενων στους οποίους απευθύνεται το εκπαιδευτικό υλικό. Σύμφυτο στοιχείο της παιδαγωγικής καταλληλότητας είναι και τα κίνητρα μάθησης.

Draft

Λαμβάνοντας υπόψη τη δομή του πρότυπου ποιότητας ISO/IEC 9126 και για κάθε μία από τις παραπάνω τρεις συνιστώσες αναζητήσαμε αρχικά τα *κατάλληλα χαρακτηριστικά* για τη συνολική αξιολόγηση του ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού.

α) Ψηφιακό Εκπαιδευτικό Περιεχόμενο

Για το *ψηφιακό εκπαιδευτικό περιεχόμενο* προτείνουμε τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Δομή: Το εκπαιδευτικό περιεχόμενο πρέπει να είναι αλληλεπιδραστικό και οργανώνεται για να ικανοποιήσει τις ανάγκες των εκπαιδευόμενων (Race, 1999). Με τη δομή εξασφαλίζουμε την καλύτερη οργάνωση και τη λογική αλληλουχία του περιεχομένου. Επίσης η δομή επηρεάζει την αφομοίωση του περιεχομένου από τους εκπαιδευόμενους.

Μορφή: Η μορφή του περιεχομένου έχει μεγάλη σημασία για τον εκπαιδευόμενο, γιατί δημιουργεί την πρώτη εντύπωση και τον προδιαθέτει ευνοϊκά απέναντι στο θέμα. Σημαντικό είναι επίσης ότι προσδίδει καλαισθησία στο περιεχόμενο (Race ,1994).

Οργάνωση: Με την οργάνωση του περιεχομένου εξασφαλίζουμε τη σαφή διάκριση των τμημάτων και υποτμημάτων του περιεχομένου, τη λογική αλληλουχία των νοημάτων, τη σωστή διάταξη των ιδεών και τη σταδιακή προσέγγιση των γνωστικών πεδίων.

Προσπέλαση: Με την προσπέλαση εξασφαλίζουμε την ομαλή ροή της πληροφορίας σε διαφορετικά σημεία της εφαρμογής π.χ. την ομαλή μετάβαση από μια ενότητα στην επόμενη ή από ένα κεφάλαιο στο επόμενο, την άμεση επιστροφή στην αρχική οθόνη.

Ανατροφοδότηση/ Ανάδραση: Οι ανατροφοδοτήσεις που περιέχονται στο περιεχόμενο του ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού λειτουργούν ΄΄θεραπευτικά΄΄ από μαθησιακής άποψης. Δίνουν την ευκαιρία στους εκπαιδευόμενους να μαθαίνουν μέσω της πράξης (Race, 1999).

Κίνητρα Μάθησης: Τα κίνητρα μάθησης που περιέχονται στο ψηφιακό περιεχόμενο δημιουργούν στους εκπαιδευόμενους τη θέληση για μάθηση. Διεγείρουν την προσοχή των εκπαιδευόμενων και τους δίνουν τη δυνατότητα να συμμετέχουν ενεργά και να μαθαίνουν μέσα από τις εμπειρίες που αποκομίζουν (Race, 1994).

β) Τεχνολογικό Μέσο

Για το *τεχνολογικό μέσο* υιοθετούμε τα χαρακτηριστικά του πρότυπου ποιότητας ISO/IEC 9126 (ISO/IEC 9126, 1991) που αναφέρονται παραπάνω.

γ) Παιδαγωγική/Διδακτική Εφαρμογή

Για την *παιδαγωγική/διδακτική εφαρμογή* τα χαρακτηριστικά που προτείνουμε είναι:

Μετά – Περιγραφή: Η μετα - περιγραφή περιγράφει το πλαίσιο μέσα στο οποίο χρησιμοποιείται το ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό.

Draft

Προσαρμογή: Η προσαρμογή περιγράφει το πλαίσιο μέσα στο οποίο τροποποιείται ή μεταβάλλεται το ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό.

Στη συνέχεια για κάθε συνιστώσα και για κάθε χαρακτηριστικό του ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού προτείνουμε κατάλληλα υπο-χαρακτηριστικά. Για την μαθησιακή αποτελεσματικότητα συσχετίσαμε τα υπο-χαρακτηριστικά αυτά με το μοντέλο διδακτικού σχεδιασμού των Gagne, Briggs & Wager και το μοντέλο (κύκλο μάθησης) του Kolb. Συγκεκριμένα:

α)Ψηφιακό εκπαιδευτικό περιεχόμενο

Το περιεχόμενο απαιτεί ένα σαφές και συγκροτημένο σχέδιο ανάπτυξης και κατά συνέπεια η *δομή του* θα διαθέτει τα παρακάτω *υπο-χαρακτηριστικά*: *εισαγωγή, εισαγωγικές ασκήσεις, πλαίσια – κύρια σημεία, επεξηγηματικοί τίτλοι –υπότιτλοι (επικεφαλίδες), σύνοψη/ανακεφαλαίωση, παραδείγματα, ασκήσεις αυτοαξιολόγησης, μελέτες περίπτωσης, δραστηριότητες, σχήματα, βιβλιογραφία, εμπειρίες-εμπειρικά δεδομένα, πραγματικές καταστάσεις και δεδομένα, λίστα ελέγχου*. Τα υπο-χαρακτηριστικά της δομής που προτείνουμε στοχεύουν να ικανοποιήσουν απολύτως τις ανάγκες μιας ομάδας – στόχου εκπαιδευόμενων. Στον πίνακα 1 που ακολουθεί παρουσιάζουμε τη συσχέτιση των παραπάνω υπο-χαρακτηριστικών με τα μοντέλα Gagne και Kolb.

Πίνακας 1: *Συσχέτιση υπο-χαρακτηριστικών δομής με τα μοντέλα Gagne και Kolb*

Υπο-χαρακτηριστικά	*Τεκμηρίωση*	*Εκπαιδευτικά Γεγονότα* Gagne	*Στάδια Μοντέλου Kolb*
Εισαγωγή	Υποκινεί με κατάλληλα ερεθίσματα τους εκπαιδευόμενους να εμπλακούν με το υλικό	1°	
Εισαγωγικές ασκήσεις	Ανακαλούν στην επιφάνεια υπάρχουσες γνώσεις, δεξιότητες, εμπειρίες, ανάγκες και προσδοκίες των εκπαιδευόμενων	3°	1°
Πλαίσια – κύρια σημεία	Επιτυγχάνεται η προσέλκυση του ενδιαφέροντος του εκπαιδευόμενου και η μεταφορά της γνώσης	1° & 9°	1° & 4°
Επεξηγηματικοί τίτλοι – υπότιτλοι (επικεφαλίδες)	Κεντρίζουν το ενδιαφέρον των εκπαιδευόμενων και τους καθοδηγούν στη μελέτη του υλικού	1° & 5°	
Σύνοψη / ανακεφαλαίωση	Είναι ενεργητική διαδικασία και βοηθά τους εκπαιδευόμενους στον αναστοχασμό και στην αφομοίωση των νέων γνώσεων	7°	3°
Παραδείγματα	Αντλούν στοιχεία από την εμπειρία των εκπαιδευόμενων, βοηθούν στην αφομοίωση του υλικού και προάγουν γνωστικές στρατηγικές και νοητικές δεξιότητες αφού βοηθούν τους εκπαιδευόμενους να διαπιστώσουν πώς εφαρμόζονται οι γνώσεις που προσέλαβαν	1°, 3°, 4°, 5°	1°, 2°, 3°
Ασκήσεις αυτοαξιολόγησης	Βοηθούν να διαπιστωθεί αν οι εκπαιδευόμενοι έχουν κατακτήσει τους στόχους τους	6°, 8°	3°
Μελέτες περίπτωσης	Περιγράφουν κάποια κατάσταση όπου εφαρμόζονται στην πράξη αυτά που μαθαίνει ο εκπαιδευόμενος	6°, 9°	4°

Draft

Δραστηριότητες	Εμπλέκουν τον εκπαιδευόμενο στη μαθησιακή διεργασία με ενεργητικό τρόπο και βοηθούν στην αξιοποίηση των εμπειριών των εκπαιδευόμενων, στη διασύνδεσή τους με το πρόβλημα και επιχειρούν τη μεταφορά της γνώσης	6ο, 7ο, 9ο	3ο, 4ο
Σχήματα	Βοηθούν στην αφομοίωση του υλικού και δημιουργούν ένα πλαίσιο μεταφοράς της γνώσης	1ο, 9ο	4ο
Βιβλιογραφία	Αποτελεί στοιχείο ενεργοποίησης του εκπαιδευόμενου και σημείο για περαιτέρω έρευνα και διερεύνηση	1ο, 9ο	4ο
Εμπειρίες – εμπειρικά δεδομένα	Δίνουν την ευκαιρία να αποκτήσουν εμπειρία, κριτική σκέψη και συνδέουν τη βιωματική με την επιστημονική γνώση καθώς οι εκπαιδευόμενοι συμμετέχουν ενεργά και μαθαίνουν μέσα από τις εμπειρίες τους	6ο, 9ο	2ο, 4ο
Πραγματικές καταστάσεις και δεδομένα	Βοηθούν τους εκπαιδευόμενους στην καλύτερη αφομοίωση του γνωστικού αντικειμένου και στη διερευνητική και δημιουργική προσέγγιση της γνώσης	5ο, 6ο	3ο
Λίστα ελέγχου	Δίνει τη δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο να εκτιμήσει ποσοτικά και με αυστηρότητα την απόδοσή του	8ο	

Η ***μορφή*** του περιεχομένου προσδίδει καλαισθησία στο περιεχόμενο συνεπώς τα κατάλληλα *υπο-χαρακτηριστικά* είναι: *τύπος χαρακτήρων, μέγεθος χαρακτήρων, χρώμα χαρακτήρων, μορφή(στυλ) χαρακτήρων, στυλ υπογράμμισης, εφέ χαρακτήρων, στοίχιση παραγράφων, αρίθμηση ή κουκίδες σε παράγραφο, εσοχές παραγράφων, διάστημα παραγράφου, διάστιχο, μέγεθος σελίδας, περιθώρια σελίδας, κεφαλίδες και υποσέλιδα.* Όλα τα υπο-χαρακτηριστικά της μορφής προσελκύουν το ενδιαφέρον των εκπαιδευόμενων και εντάσσονται στο 1ο εκπαιδευτικό γεγονός του Gagne.

Με την ***οργάνωση*** εξασφαλίζουμε την ενότητα (συνεκτικότητα) και τη νοηματική συνέχεια του περιεχομένου και συνεπώς τα *υπο-χαρακτηριστικά* είναι: *κατάτμηση, λογική ακολουθία, σαφήνεια και πληρότητα, προσέγγιση γνωστικών πεδίων, προσέλκυση ενδιαφέροντος εκπαιδευόμενου.* Τα υπο-χαρακτηριστικά της οργάνωσης προσελκύουν το ενδιαφέρον των εκπαιδευόμενων, δημιουργούν ερεθίσματα που επηρεάζουν την επιλεκτική αντίληψη των εκπαιδευόμενων και μπορούν να ενταχθούν στο 1ο και 4ο γεγονός Gagne.

Η ***προσπέλαση*** δίνει τη δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο να ελέγχει τη ροή της πληροφορίας. Άρα θα έχει τα παρακάτω *υπο-χαρακτηριστικά*: *μετάβαση, πίνακας περιεχομένων, κατάλογος εικόνων, κατάλογος διαφανειών, διασύνδεση με άλλα εκπαιδευτικά υλικά, αναζήτηση, βοήθεια.* Τα υπο-χαρακτηριστικά της προσπέλασης προσελκύουν το ενδιαφέρον των εκπαιδευόμενων, δημιουργούν ερεθίσματα που επηρεάζουν την επιλεκτική αντίληψη των εκπαιδευόμενων και μπορούν να ενταχθούν στο 1ο και 4ο γεγονός Gagne.

Η ***ανατροφοδότηση/ανάδραση*** αποτελεί ζωτικό συστατικό της αποτελεσματικής εκπαίδευσης γιατί επιτρέπει στους εκπαιδευόμενους να ανακαλύπτουν δύο πράγματα:

Draft

«Είχα δίκιο», «Αν όχι γιατί» (Race, 1999). Τα *υπο-χαρακτηριστικά* της *ανατροφοδότησης/ανάδρασης* είναι: *δραστηριότητες ανατροφοδότησης, απαντήσεις δραστηριοτήτων, οδηγίες – εξηγήσεις.* Τα υπο-χαρακτηριστικά της ανατροφοδότησης/ ανάδρασης εμψυχώνουν τους εκπαιδευόμενους και τους βοηθούν να αναστοχαστούν και να αξιολογήσουν την πρόοδό τους. Συσχετίζονται με το 7^{ο} γεγονός του Gagne και το 3^{ο} στάδιο του Kolb.

Τα ***κίνητρα μάθησης*** που περιέχονται στο ψηφιακό περιεχόμενο δίνουν τη δυνατότητα στους εκπαιδευόμενους να συμμετέχουν ενεργά στην εξέλιξη του εκπαιδευτικού υλικού και να μαθαίνουν μέσα από τις εμπειρίες τους. Τα υπο-χαρακτηριστικά των κινήτρων μάθησης είναι: *διεξαγωγή έρευνας, κριτική σκέψη, μάθηση μέσω πράξης.* Τα υπο-χαρακτηριστικά αυτά διεγείρουν, διατηρούν, στηρίζουν και κατευθύνουν τη συμπεριφορά των εκπαιδευόμενων προς ένα μαθησιακό σκοπό και συσχετίζονται με το 9^{ο} γεγονός Gagne και το 4^{ο} στάδιο Kolb.

β) Τεχνολογικό μέσο

Όπως αναφέραμε, για το τεχνολογικό μέσο υιοθετούμε τα υπο-χαρακτηριστικά του πρότυπου ποιότητας ISO/IEC 9126 (ISO/IEC 9126, 1991).

γ) Παιδαγωγική/Διδακτική Εφαρμογή

Η **Μετα - Περιγραφή** αποτελεί το πλαίσιο μέσα στο οποίο εφαρμόζονται το ψηφιακό περιεχόμενο και το τεχνολογικό μέσο. Τα *υπο-χαρακτηριστικά της μετα-περιγραφής* είναι: *προαπαιτούμενες γνώσεις, μαθησιακοί στόχοι (προσδοκώμενα αποτελέσματα), οδηγός μελέτης, χρονοδιάγραμμα μελέτης, σενάρια μελέτης, λέξεις κλειδιά*. Τα υπο-χαρακτηριστικά της μετα-περιγραφής που προτείνουμε δημιουργούν τη θέληση για μάθηση απαντώντας στο ‘‘τι’’ και στο ‘’γιατί’’, παρακινούν τους εκπαιδευόμενους να ασχοληθούν με το υλικό και τους ενθαρρύνουν συνεχώς ώστε να μην το εγκαταλείψουν (Race, 1999). Στον πίνακα 2 που ακολουθεί παρουσιάζουμε τη συσχέτιση των παραπάνω υπο-χαρακτηριστικών με τα μοντέλα Gagne και Kolb.

Πίνακας 2: *Συσχέτιση υπο-χαρακτηριστικών παιδαγωγικής / διδακτικής εφαρμογής με τα μοντέλα Gagne και Kolb*

Υπο-χαρακτηριστικά	*Τεκμηρίωση*	*Εκπαιδευτικά Γεγονότα* Gagne	*Μοντέλο Kolb*
Προαπαιτούμενες γνώσεις	Οι υποδείξεις για προαπαιτούμενες γνώσεις βοηθούν τους εκπαιδευόμενους να γνωρίσουν τα σημεία, στα οποία τα στοιχεία της ευέλικτης εκπαίδευσης ενσωματώνονται στο πλαίσιο αυτό	3^{ο}	1^{ο}
Μαθησιακοί στόχοι (προσδοκώμενα αποτελέσματα)	Αποτελούν ευδιάκριτη και ακριβή έκφραση πρόθεσης ώστε να βοηθήσουν τους εκπαιδευόμενους να καταλάβουν ακριβώς τι είδους ικανότητες πρόκειται να αποκτήσουν και τους παρέχουν τα μέσα για να ελέγχουν την πρόοδό τους	1^{ο} , 5^{ο}	1^{ο} , 2^{ο}
Οδηγός μελέτης	Καθοδηγεί τους εκπαιδευόμενους στη μελέτη τους	4^{ο}, 7^{ο}	
Χρονοδιάγραμμα μελέτης	Αναφέρει το χρόνο μελέτης του υλικού και καθοδηγεί τους εκπαιδευόμενους στη μελέτη τους	5^{ο}	

Draft

Σενάρια μελέτης	Καλλιεργούν τη χρήση κριτικών μεθόδων σκέψης ώστε να βελτιώσουν την κατανόηση του περιεχομένου	4ο, 7ο	2ο, 3ο 4ο
Λέξεις κλειδιά	Σηματοδοτούν τους άξονες γύρω από τους οποίους περιστρέφεται το υλικό	1ο, 5ο	

Προσαρμογή: Τα *υπο-χαρακτηριστικά* της *προσαρμογής* είναι: *εναλλακτική διαδρομή μελέτης, πολλαπλές αναπαραστάσεις, αντιστοίχηση προφίλ εκπαιδευόμενου με στερεότυπα, σημεία ελέγχου της προόδου των εκπαιδευόμενων, ενημέρωση - τροποποίηση.* Τα υπο–χαρακτηριστικά της προσαρμογής στοχεύουν στην αλληλεπίδραση των εκπαιδευόμενων με το εκπαιδευτικό υλικό. Στον πίνακα 3 που ακολουθεί παρουσιάζουμε τη συσχέτιση των παραπάνω υπο-χαρακτηριστικών με τα μοντέλα Gagne και Kolb.

Πίνακας 3: *Συσχέτιση υπο-χαρακτηριστικών προσαρμογής με τα μοντέλα Gagne και Kolb*

Υπο-χαρακτηριστικά	*Τεκμηρίωση*	*Εκπαιδευτικά Γεγονότα* Gagne	*Στάδια Μοντέλου Kolb*
Εναλλακτική διαδρομή μελέτης	Προσφέρει στους εκπαιδευόμενους ευελιξία στην επιλογή εκπαιδευτικών διαδρομών ανάλογα με τις ανάγκες τους	4ο, 7ο	2ο
Πολλαπλές αναπαραστάσεις	Βοηθούν τους εκπαιδευόμενους στην κατάκτηση των στόχων τους, στην οικοδόμηση βασικών εννοιών και στον αναστοχασμό	1ο, 5ο	1ο , 3ο
Αντιστοίχηση προφίλ εκπαιδευόμενου με στερεότυπα	Το εκπαιδευτικό υλικό πρέπει να είναι προσαρμοσμένο στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των εκπαιδευόμενων και να λαμβάνει υπόψη το μαθησιακό προφίλ και τις προσδοκίες τους	4ο	2ο
Σημεία ελέγχου της προόδου των εκπαιδευόμενων	Βοηθούν τους εκπαιδευόμενους στον έλεγχο της προόδου τους σε διάφορα σημεία της εφαρμογής	8ο	4ο
Ενημέρωση - τροποποίηση	Το εκπαιδευτικό υλικό πρέπει να είναι επίκαιρο και να προτείνει στους εκπαιδευόμενους πρόσθετο διδακτικό υλικό	9ο	4ο

5. Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία παρουσιάσαμε ένα μοντέλο πιστοποίησης ποιότητας ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού για εκπαίδευση ενηλίκων με τη μέθοδο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Το συγκεκριμένο μοντέλο υιοθετεί το πρότυπο ποιότητας λογισμικού ISO/IEC 9126, λαμβάνει υπόψη τις θεωρίες μάθησης ενηλίκων και βασίζεται σε δύο μοντέλα γνωστά ως αρχές διδακτικού σχεδιασμού: το μοντέλο (κύκλος μάθησης) του Kolb και το μοντέλο των Gagne, Briggs & Wager.

Σε μελλοντική εργασία για κάθε μία από τις παραπάνω τρεις συνιστώσες και για κάθε χαρακτηριστικό – υποχαρακτηριστικό του Ψηφιακού Εκπαιδευτικού Υλικού θα προτείνουμε γνωρίσματα, τα οποία αφορούν στις προδιαγραφές που επιθυμούμε να έχει το εκπαιδευτικό ψηφιακό υλικό. Επιπλέον θα προτείνουμε μετρικές (μέτρα,

Draft

μετρήσεις και μετρικές) ώστε να γίνει εφαρμογή του μοντέλου σε υπάρχον ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό, να πιστοποιηθεί η ποιότητα του υλικού και ταυτόχρονα να αξιολογηθεί η επάρκεια του μοντέλου.

Βιβλιογραφία

Κόκκος Α. (2005). Μεθοδολογία Εκπαίδευσης Ενηλίκων, Τόμος Α΄: *Θεωρητικό Πλαίσιο και Προϋποθέσεις Μάθησης*, Πάτρα Ε.Α.Π., 2005

Σουβατζόγλου Β. (2009) *Σχεδιασμός και ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού για εξ αποστάσεως επιμόρφωση βάσει του μοντέλου Gagne*, 5th International Conference in Open & Distance Learning - November2009, Athens, Greece - PROCEEDINGS

Race P., (1999). Το εγχειρίδιο της ανοιχτής εκπαίδευσης, Μεταίχμιο, Αθήνα 1999

Race P., (1994). 500 πρακτικές συμβουλές για την ανοικτή και ευέλικτη εκπαίδευση, Μεταίχμιο, Αθήνα 1994

Gagne, R., Briggs, L. & Wager, W. (1992). Principles of Instructional Design (4th Ed.). Fort Worth, TX: HBJ College Publishers

Holmberg, B. (1977), Distance Education: A Surrey and Bibliography, London: Kogan Page

ISO/IEC 9126, (1991). *"International technology - Evaluation of software – Quality characteristics and guides for their use"*, International Standard, 1991

Jarvis P. (2004). Συνεχιζόμενη εκπαίδευση και κατάρτιση, θεωρία και πράξη, μεταίχμιο 2004

Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning.* Englewood Cliffs, NJ.: Prentice Hall.

Kolb D, Rubin I, Osland J., *Organisational Behavior : An Experiential Approach*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New York 1991

ΤΕΕΑΠΗ, Πανεπιστήμιο Πατρών, komis@upatras.gr

Draft