

ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

Εργαστήριο Εκπαιδευτικού Υλικού και Εκπαιδευτικής Μεθοδολογίας



Επιστημονικές και Τεχνικές Προδιαγραφές Εκπαιδευτικού Υλικού ΜΑΘΗΣΙΑΚΟ ΠΑΙΓΝΙΟ

ΠΑΤΡΑ, 1 Φεβρουαρίου 2012

Έκδοση 1.0



Περιεχόμενα

ΜΑΘΗΣΙΑΚΟ ΠΑΙΓΝΙΟ.....	5
1 ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	5
2 ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΙ ΜΟΡΦΟΤΥΠΟΙ	7
2.1 Κείμενο (σε μορφή απλού κειμένου).....	7
2.2 Κείμενο (σε μορφή υπερκειμένου)	8
2.3 Εικόνα	8
2.4 Ήχος.....	9
2.5 Βίντεο	10
3 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΣΟΥ.....	11
4 ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ.....	19
4.1 Αρχεία Μ.Α.	19
4.2 Αρχείο επιστημονικού περιεχομένου	20
4.3 Αρχείο αρχικού σχεδιασμού	27
5 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ	31
6 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ	33
7 ΟΔΗΓΙΕΣ/ΚΑΝΟΝΕΣ «ΚΑΛΗΣ» ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	35
7.1 Κανόνες εξ αποστάσεως εκπαίδευσης.....	35
7.2 Γενικοί κανόνες εκπαίδευσης	36
8 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	41

ΜΑΘΗΣΙΑΚΟ ΠΑΙΓΝΙΟ

Οι ενότητες που ακολουθούν αφορούν τον Επιστήμονα-Δημιουργό, τον Τεχνικό Ανάδοχο καθώς και τους υπόλοιπους εμπλεκόμενους στην ανάπτυξη του ΨΕΥ από την έναρξη της δημιουργίας του μέχρι και την ολοκλήρωσή του.

1 ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ

Το μαθησιακό παίγνιο (Learning Game) είναι ένα διαδραστικό λογισμικό, το οποίο προσπαθεί να βοηθήσει στην εκμάθηση μαθησιακών ενοτήτων μέσω ενός διασκεδαστικού τρόπου για τον εκπαιδευόμενο. Κύριος σκοπός των παιγνίων αυτών είναι να παρέχουν διδασκαλία σε στιγμές χαλάρωσης. Δεδομένου ότι το μαθησιακό παίγνιο είναι είδος διαδραστικού λογισμικού, αυτό συνεπάγεται ότι υιοθετεί και ενσωματώνει τις ιδιότητες και τις λειτουργίες του διαδραστικού λογισμικού. Έτσι, το μαθησιακό παίγνιο μπορεί να περιλαμβάνει πολλά και διαφορετικά ΑΠ και ΜΑ, όπως δοκίμιο, οπτικοακουστικά μέσα, υπερκείμενο κλπ., τα οποία παρουσιάζει μέσα από κοινή διεπαφή (interface), η οποία υποστηρίζει συνεκτικό διάλογο με το χρήστη. Ακόμη, μπορεί να ενσωματώνει διάφορα στερεότυπα εκπαιδευομένων, να αξιολογεί τον εκπαιδευόμενο και να παρέχει ανατροφοδότηση. Τέλος, ένα μαθησιακό παίγνιο μπορεί να διαθέτει διάφορα επίπεδα δυσκολίας (ενότητες-πίστες) για τον εκπαιδευόμενο.

Το ψηφιακό περιεχόμενο του μαθησιακού παιγνίου μπορεί να εμπεριέχει τις παρακάτω μορφές Αντικειμένων Περιεχομένου (ΑΠ):

- Κείμενο (σε μορφή απλού κειμένου)
- Κείμενο (σε μορφή υπερκειμένου)
- Εικόνα
- Ήχος
- Βίντεο

Στις ενότητες 2 & 3 θα γίνει μία σύντομη αναφορά για τα Πρότυπα, Μορφότυπους και Προδιαγραφές που πρέπει να έχουν τα ΑΠ έτσι ώστε να θεωρηθούν ικανά να ενσωματωθούν στο μαθησιακό παίγνιο.

Σημ.: Εφόσον η ανάπτυξη κάποιου αντικείμενου πληροφορίας γίνει έτσι ώστε να θεωρείται ΜΑ από μόνο του, τότε θα πρέπει να ακολουθηθούν οι πλήρεις προδιαγραφές ανάπτυξης όπως ορίζονται από το αντίστοιχο κείμενο για «Επιστημονικές και Τεχνικές Προδιαγραφές Εκπαιδευτικού Υλικού» του ΜΑ αυτού.

Πλέον των ΑΠ στο μαθησιακό παίγνιο μπορούν να ενσωματωθούν Μαθησιακά Αντικείμενα σε μορφή:

- Animation
- ΕΠΕ

Για την ανάπτυξη καθενός από τα παραπάνω ΜΑ θα πρέπει να ακολουθηθούν οι οδηγίες ανάπτυξης όπως ορίζονται στο κείμενο για τις «Επιστημονικές και Τεχνικές Προδιαγραφές Εκπαιδευτικού Υλικού» του ΜΑ αυτού.

2 ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΙ ΜΟΡΦΟΤΥΠΟΙ

Ένα αρχείο μαθησιακού παιχνιδιού μπορεί να διατίθεται από τον Τεχνικό Ανάδοχο στις παρακάτω μορφές:

- Για **Java εφαρμογές ή Java applets**, ο αποδεκτός μορφότυπος (κατάληξη) των αρχείων είναι: **.jar**.
- Για **Flash εφαρμογές**, ο αποδεκτός μορφότυπος (κατάληξη) των αρχείων είναι: **.swf**.

Τονίζεται, ότι για την τελική μορφή του μαθησιακού παιχνιδιού θα πρέπει να ακολουθηθούν τα πρότυπα που έχουν ανακοινωθεί από το Ε.Ε.Υ.Ε.Μ. Για περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να ανατρέξετε στα παραδείγματα ψηφιακού υλικού τα οποία είναι αναρτημένα στο δικτυακό τόπο του Ε.Ε.Υ.Ε.Μ. (<http://eeyempilot.eap.gr/>).

Αντίστοιχα, ο Επιστήμονας-Δημιουργός θα παραδώσει το ψηφιακό περιεχόμενο (π.χ. κείμενο, εικόνες, κ.ά.) που ενσωματώνεται στο μαθησιακό παίγνιο.

Επίσης, το ψηφιακό περιεχόμενο που περιέχεται στο ψηφιακό υλικό θα πρέπει να συμφωνεί με τα πρότυπα και τους μορφότυπους που αναφέρονται στις αντίστοιχες προδιαγραφές. Για παράδειγμα, αν υπάρχει μια εικόνα στο μαθησιακό παίγνιο, τότε η εικόνα αυτή θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τα πρότυπα και τους μορφότυπους που ορίζονται στην εικόνα ως ψηφιακό υλικό.

2.1 Κείμενο (σε μορφή απλού κειμένου)

Τα αποδεκτά πρότυπα και οι αντίστοιχοι μορφότυποι (καταλήξεις) γι' αυτό το ψηφιακό υλικό είναι:

- **Office Open XML** (OOXML ή OpenXML). Αποτελεί το προτεινόμενο πρότυπο για το κείμενο. **Οι μορφότυποι (καταλήξεις) των αρχείων** που συμμορφώνονται με το πρότυπο αυτό είναι: **.doc, .docx**.
- **Adobe PDF** (open standard). **Οι μορφότυποι (καταλήξεις) των αρχείων** που συμμορφώνονται με το πρότυπο αυτό είναι: **.pdf**.

- **OASIS Open Document for Office Applications TC (OASIS ODF TC).** Οι **μορφότυποι (καταλήξεις) των αρχείων** που συμμορφώνονται με το πρότυπο αυτό είναι: **.odt**.
- Σε ειδικές περιπτώσεις γίνεται αποδεκτό δοκίμιο που παραδίδεται σε μορφή **LaTeX** εφ' όσον το τελικό κείμενο ακολουθεί το πρότυπο κειμένου που έχει δοθεί από το Ε.Ε.Υ.Ε.Μ.

2.2 Κείμενο (σε μορφή υπερκειμένου)

Τα αποδεκτά πρότυπα και οι αντίστοιχοι μορφότυποι (καταλήξεις) γι' αυτό το ψηφιακό υλικό είναι:

- **HTML** (HyperText Markup Language) 5. Αποτελεί το **προτεινόμενο πρότυπο** για το υπερκείμενο. Οι **μορφότυποι (καταλήξεις)** των αρχείων που συμμορφώνονται με το πρότυπο αυτό είναι: **.html/.htm**.
- **XML** (Extensible Markup Language) 1.0. Οι **μορφότυποι (καταλήξεις)** των αρχείων που συμμορφώνονται με το πρότυπο αυτό είναι: **.xml**.
- **XHTML** (Extensible HyperText Markup Language) 2.0. Οι **μορφότυποι (καταλήξεις)** των αρχείων που συμμορφώνονται με το πρότυπο αυτό είναι: **.xhtml**.

2.3 Εικόνα

Τα αποδεκτά πρότυπα και οι αντίστοιχοι μορφότυποι (καταλήξεις) γι' αυτό το ψηφιακό υλικό είναι:

- **JPEG2000.** Συνιστά το διάδοχο του προτύπου JPEG και αποτελεί το **προτεινόμενο πρότυπο** για την εικόνα. Οι **μορφότυποι (καταλήξεις) των αρχείων** που συμμορφώνονται με το πρότυπο αυτό είναι: **.jpeg/.jpg**.
- **JPEG** (Joint Photographic Experts Group). Οι **μορφότυποι (καταλήξεις)** των αρχείων που συμμορφώνονται με το πρότυπο αυτό είναι: **.jpeg/.jpg**.
- **TIFF** (Tagged Image File Format). Οι **μορφότυποι (καταλήξεις)** των αρχείων που συμμορφώνονται με το πρότυπο αυτό είναι: **.tif**.

- **BMP** (Bitmap Picture). **Οι μορφότυποι (καταλήξεις)** των αρχείων που συμμορφώνονται με το πρότυπο αυτό είναι: **.bmp**.
- **EPS** (Encapsulated PostScript). **Οι μορφότυποι (καταλήξεις)** των αρχείων που συμμορφώνονται με το πρότυπο αυτό είναι: **.eps**.
- **PSD** (Photoshop File). **Οι μορφότυποι (καταλήξεις)** των αρχείων που συμμορφώνονται με το πρότυπο αυτό είναι: **.psd**.
- **PNG** (Portable Network Graphics). **Οι μορφότυποι (καταλήξεις)** των αρχείων που συμμορφώνονται με το πρότυπο αυτό είναι: **.png**.

2.4 Ήχος

Τα αποδεκτά πρότυπα και οι αντίστοιχοι μορφότυποι (καταλήξεις) γι' αυτό το ψηφιακό υλικό είναι:

- **MPEG-1 επιπέδου 3**. Είναι ένα από τα γνωστότερα πρότυπα ήχου και αποτελεί το **προτεινόμενο πρότυπο** για τον ήχο. Κάθε φορητή συσκευή αναπαραγωγής πολυμέσων υποστηρίζει αυτό το πρότυπο. Προτείνεται για τη δημιουργία αρχείων ήχου που σχετίζονται με την ηλεκτρονική μάθηση. **Οι μορφότυποι (καταλήξεις)** των αρχείων που συμμορφώνονται με το πρότυπο αυτό είναι: **.mp3**.
- **Vorbis**. **Οι μορφότυποι (καταλήξεις)** των αρχείων που συμμορφώνονται με το πρότυπο αυτό είναι: **.ogg**.
- **WAVE**. **Οι μορφότυποι (καταλήξεις)** των αρχείων που συμμορφώνονται με το πρότυπο αυτό είναι: **.wav**.
- **AIFF** (Audio Interchange File Format). **Οι μορφότυποι (καταλήξεις)** των αρχείων που συμμορφώνονται με το πρότυπο αυτό είναι: **.aiff/.aif**.
- **Real Audio**. **Οι μορφότυποι (καταλήξεις)** των αρχείων που συμμορφώνονται με το πρότυπο αυτό είναι: **.ra/.ram**.
- **Midi** (Musical Instrument Digital Interface). **Οι μορφότυποι (καταλήξεις)** των αρχείων που συμμορφώνονται με το πρότυπο αυτό είναι: **.mid**.

- **WMA** (Windows Media Audio). **Οι μορφότυποι (καταλήξεις)** των αρχείων που συμμορφώνονται με το πρότυπο αυτό είναι: **.wma**.

2.5 Βίντεο

Τα αποδεκτά πρότυπα και αντίστοιχοι μορφότυποι (καταλήξεις) γι' αυτό το ψηφιακό υλικό είναι:

- **MPEG-4 AVC (H.264)**, είναι το **προτεινόμενο πρότυπο** για τα βίντεο που θα δημιουργηθούν επειδή είναι ευρέως χρησιμοποιούμενο. **Οι μορφότυποι (καταλήξεις)** των αρχείων που συμμορφώνονται με το πρότυπο αυτό είναι: **.mp4, .mov, .flv**.
- **MPEG-4 Visual (H.263)**, το πρότυπο αυτό θα χρησιμοποιείται αποκλειστικά για την αναπαραγωγή βίντεο από κινητά τηλέφωνα. Οπότε αν παραδοθεί κάποιο αρχείο με αυτό το πρότυπο **υποχρεωτικά** θα πρέπει να παραδοθεί το ίδιο αρχείο και σε άλλο πρότυπο. **Οι μορφότυποι (καταλήξεις)** των αρχείων που συμμορφώνονται με το πρότυπο αυτό είναι: **.3gpp, .3gp**.
- **VP8**. **Ο μορφότυπος (κατάληξη)** των αρχείων που συμμορφώνεται με το πρότυπο αυτό είναι: **.webm**.
- **Windows Media Video**. **Οι μορφότυποι (καταλήξεις)** των αρχείων που συμμορφώνονται με το πρότυπο αυτό είναι: **.avi, .wmv**.

3 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΣΟΥ

Οι προδιαγραφές μέσου για ένα μαθησιακό παίγνιο επίκεινται κυρίως στον τύπο αρχείου στον οποίο θα αναπτυχθεί και εξαρτώνται από το εργαλείο ανάπτυξης.

Το μαθησιακό παίγνιο θα πρέπει να συμφωνεί με τα αποδεκτά πρότυπα και μορφότυπους που αναφέρονται στην Ενότητα 2 και να έχει αναπτυχθεί με κάποιο από τα προτεινόμενα εργαλεία που αναφέρονται στην Ενότητα 6.

Αν για το μαθησιακό παίγνιο χρησιμοποιηθεί άλλου τύπου ψηφιακό περιεχόμενο, τότε αυτό θα πρέπει να πληροί τις αντίστοιχες προδιαγραφές του τύπου ψηφιακού περιεχομένου στον οποίον υπάγεται.

Α) Στην περίπτωση κειμένου (σε μορφή απλού κειμένου) ως ψηφιακό περιεχόμενο θα πρέπει το τελικό κείμενο που θα παραδοθεί από τον Τεχνικό Ανάδοχο να διέπεται από όλους τους κανόνες δημιουργίας σύγχρονου ψηφιακού υλικού και να ακολουθεί τους κανόνες λειτουργικότητας αλλά και εμφάνισης που πρέπει να διέπουν το απλό κείμενο.

Β) Στην περίπτωση κειμένου (σε μορφή υπερκειμένου) ως ψηφιακό περιεχόμενο θα πρέπει το τελικό υπερκείμενο που θα παραδοθεί από τον Τεχνικό Ανάδοχο να διέπεται από όλους τους κανόνες δημιουργίας σύγχρονου ψηφιακού υλικού και να ακολουθεί τους κανόνες λειτουργικότητας αλλά και εμφάνισης που πρέπει να διέπουν ένα σύγχρονο υπερκείμενο. Ειδικότερα, ένα ΨΕΥ θα πρέπει να είναι:

- καλαίσθητο,
- με καλή ποιότητα εικόνων,
- με ενδείξεις λειτουργικότητας,
- να διαθέτει βοήθεια,
- με εύκολη και αποτελεσματική πλοήγηση,
- να διαθέτει ευρετήριο,
- τα χρώματα να είναι κατάλληλα επιλεγμένα,

- το κείμενο να είναι ευθυγραμμισμένο και στοιχισμένο και
- να χρησιμοποιεί κοινούς τρόπους επισήμανσης των ίδιων εννοιών (τίτλους κεφαλαίων, ενοτήτων, συνδέσμους, έννοιες, κλπ.).

Γ) Στην περίπτωση εικόνας ως ψηφιακό περιεχόμενο μπορούμε να θεωρήσουμε τις ακόλουθες προδιαγραφές για τις εικόνες που θα δοθούν σε CD/DVD:

- Εικόνα γενικού τύπου. Είναι απλές εικόνες δίχως κάποιο συγκεκριμένο πληροφοριακό σκοπό, που στοχεύουν στη βελτίωση της συνολικής εικόνας του ΨΕΥ. Παράδειγμα μιας τέτοιας εικόνας είναι η προτομή του Πραξιτέλη συνοδευόμενη από μια αναφορά σε αυτόν.
 - Ευκρίνεια: τουλάχιστον 300 dpi
 - Χρωματικό βάθος: 24bit
 - Κωδικοποίηση: jpeg/jpg, bmp, tiff, png, eps, psd
 - Οι φωτογραφίες που περιέχονται στο ΨΕΥ, εάν εξυπηρετούν συγκεκριμένους εκπαιδευτικούς σκοπούς στο ΨΕΥ και παρέχουν συγκεκριμένη εκπαιδευτική πληροφορία, όπως για παράδειγμα μια φωτογραφία του Παρθενώνα που περιέχεται σε ένα κεφάλαιο που αναλύει την αρχιτεκτονική δομή του μνημείου ή μια φωτογραφία ενός πίνακα ζωγραφικής, τότε απαιτείται να υπάρχει μεγαλύτερη ανάλυση ώστε οι λεπτομέρειες να είναι περισσότερο εμφανείς.
 - Ευκρίνεια: τουλάχιστον 500 dpi
 - Χρωματικό βάθος: 24bit
 - Κωδικοποίηση: jpeg/jpg, bmp, tiff, png, eps, psd
- Εάν οι φωτογραφίες που περιέχονται στο ΨΕΥ δεν εξυπηρετούν συγκεκριμένους εκπαιδευτικούς σκοπούς τότε μπορούν να θεωρηθούν ως «εικόνες γενικού τύπου».

- Σχήμα/Σκίτσο. Οι εικόνες που περιέχουν κάποιο σχήμα/σκίτσο, όπως για παράδειγμα έναν κύβο ή μια γελοιογραφία, θα πρέπει να έχουν:
 - Ευκρίνεια: τουλάχιστον 300 dpi
 - Χρωματικό βάθος: 24bit
 - Κωδικοποίηση: jpeg/jpg, bmp, tiff, png, eps, psd
- Διάγραμμα. Οι εικόνες που περιέχουν διαγράμματα/γραφήματα, όπως για παράδειγμα μια εικόνα ενός τοπογραφικού με αναπαράσταση σημείων και αποστάσεων, θα πρέπει να έχουν:
 - Ευκρίνεια: τουλάχιστον 300 dpi
 - Χρωματικό βάθος: 24bit
 - Κωδικοποίηση: jpeg/jpg, bmp, tiff, png, eps, psd
- Χάρτης. Οι χάρτες που περιέχονται στο ΨΕΥ, εάν εξυπηρετούν συγκεκριμένους εκπαιδευτικούς σκοπούς στο ΨΕΥ και παρέχουν συγκεκριμένη εκπαιδευτική πληροφορία, όπως για παράδειγμα ο οδικός χάρτης της Ελλάδας, τότε απαιτείται να έχουν μεγαλύτερη ανάλυση ώστε οι λεπτομέρειες να είναι περισσότερο εμφανείς.
 - Ευκρίνεια: τουλάχιστον 500 dpi
 - Χρωματικό βάθος: 24bit
 - Κωδικοποίηση: jpeg/jpg, bmp, tiff, png, eps, psd

Εάν οι χάρτες που περιέχονται στο ΨΕΥ δεν εξυπηρετούν συγκεκριμένους εκπαιδευτικούς σκοπούς τότε μπορούν να θεωρηθούν ως «εικόνες γενικού τύπου».

Στην περίπτωση διάθεσης των εικόνων μέσω του Διαδικτύου, η ταχύτητα φόρτωσης και μεταφοράς δεδομένων παίζει πολύ σημαντικό ρόλο. Για το λόγο αυτό οι προδιαγραφές μέσου για τις εικόνες διαμορφώνονται ως εξής:

- Εικόνα γενικού τύπου

- Ευκρίνεια: τουλάχιστον 150 dpi
- Χρωματικό βάθος: 16bit
- Χρώμα: Έγχρωμο
- Κωδικοποίηση: jpeg/jpg, bmp, tiff, png, eps, psd
- Φωτογραφία
 - Ευκρίνεια: τουλάχιστον 250 dpi
 - Χρωματικό βάθος: 16bit
 - Χρώμα: Έγχρωμο
 - Κωδικοποίηση: jpeg/jpg, bmp, tiff, png, eps, psd

Εάν οι φωτογραφίες που περιέχονται στο ΨΕΥ δεν εξυπηρετούν συγκεκριμένους εκπαιδευτικούς σκοπούς τότε μπορούν να θεωρηθούν ως «εικόνες γενικού τύπου».

- Σχήμα/Σκίτσο
 - Ευκρίνεια: τουλάχιστον 150 dpi
 - Χρωματικό βάθος: 16bit
 - Χρώμα: Ασπρόμαυρο
 - Κωδικοποίηση: jpeg/jpg, bmp, tiff, png, eps, psd
- Διάγραμμα
 - Ευκρίνεια: τουλάχιστον 150 dpi
 - Χρωματικό βάθος: 16bit
 - Χρώμα: Ασπρόμαυρο
 - Κωδικοποίηση: jpeg/jpg, bmp, tiff, png, eps, psd
- Χάρτης
 - Ευκρίνεια: τουλάχιστον 250 dpi

- Χρωματικό βάθος: 16bit
- Χρώμα: Έγχρωμο
- Κωδικοποίηση: jpeg/jpg, bmp, tiff, png, eps, psd

Εάν οι χάρτες που περιέχονται στο ΨΕΥ δεν εξυπηρετούν συγκεκριμένους εκπαιδευτικούς σκοπούς τότε μπορούν να θεωρηθούν ως «εικόνες γενικού τύπου».

Δ) Στην περίπτωση ήχου ως ψηφιακό περιεχόμενο, όλες οι αποδεκτές αναλύσεις και άλλα χαρακτηριστικά φαίνονται στον πίνακα (ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1) που ακολουθεί:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1 Χαρακτηριστικά του ήχου

	Κωδικοποίηση	MP3	AAC	Vorbis	Παρατηρήσεις
Ήχος	Κανάλια	1-2	2	2	1: μονοφωνικός
	Συχνότητα δειγματοληψίας (ΚHz)	22	44	44	2: στερεοφωνικός
	Μέγεθος σήματος (bit)	8-16	16	16	

Ε) Στην περίπτωση βίντεο ως ψηφιακό περιεχόμενο, η **προτεινόμενη** ανάλυση εικόνας είναι η 1280x720 (720p). Η ανάλυση αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί με σκοπό τη διάθεση του βίντεο μέσα από αποθηκευτικά μέσα άλλα και για αναπαραγωγή μέσω διαδικτύου (live streaming). Όλες οι αποδεκτές αναλύσεις και άλλα χαρακτηριστικά φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί (ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2):

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2 Αναλύσεις και άλλα τεχνικά χαρακτηριστικά του βίντεο

Μορφότυπος	FLV	MOV	MP4	AVI / WMV	WMV		WebM		3GP / 3GPP
Πρότυπο	MPEG-4 AVC (H.264)			WMV	WMV HD (VC-1)		VP8		MPEG-4 Visual
Μέγιστο πλάτος (pixels)	854	1280	1920	854	1280	1920	854	1280	176
Μέγιστο ύψος (pixels)	480	720	1080	480	720	1080	480	720	144
Bitrate (Mbits/s)* ¹	0.8-1	2	3.5-5	0.8	2	3.5-5	0.8-1.2	2	0.2
Aspect Ratio	4x3 (1.33:1)	16x9 (1.78:1)		4x3 (1.33:1)	16x9 (1.78:1)		4x3 (1.33:1)	16x9 (1.78:1)	4x3 (1.33:1)

(*1): Για διανομή μέσω Διαδικτύου αυτές είναι οι επιθυμητές τιμές Bitrate, ενώ για διανομή με κάποιο αποθηκευτικό μέσο αυτές είναι οι ελάχιστες τιμές Bitrate.

- Η βιντεοσκόπηση μπορεί να πραγματοποιηθεί με οποιαδήποτε σάρωση (25fps, 50fps, κλπ.) αρκεί με την κατάλληλη συμπίεση το τελικό βίντεο να αναπαράγεται στα 25fps (frames per second) για όλων των ειδών βιντεοσκοπήσεις SD και στα 24fps για HD βιντεοσκοπήσεις. Αυτό ισχύει για όλους τους τρόπους παροχής του εκπαιδευτικού υλικού στους εκπαιδευομένους (με χρήση αποθηκευτικού μέσου ή/και μέσω διαδικτύου).

- Στην περίπτωση που το τελικό αποτέλεσμα είναι screencast (καταγραφή της οθόνης του υπολογιστή ταυτόχρονα συνήθως με αφήγηση) δεν είναι δυνατόν να εφαρμοστούν οι προδιαγραφές που περιέχει ο παραπάνω πίνακας μιας και η περιοχή καταγραφής που επιθυμεί ο Επιστήμονας-Δημιουργός είναι μεταβλητή. Εδώ σαν ελάχιστες προδιαγραφές είναι:

- Η οθόνη, στην οποία γίνεται η καταγραφή, να έχει έξοδο τουλάχιστον 1024x768.
- Το τελικό αποτέλεσμα να αναπαράγεται με συχνότητα μεγαλύτερη των 15 fps.

Όμως και στην περίπτωση του screencast ισχύουν οι αποδεκτοί για το βίντεο μορφότυποι.

Επίσης, θα πρέπει να ισχύουν και οι εξής γενικές προδιαγραφές, που ακολουθούν το πρότυπο του E.E.Y.E.M.:

- Το τελικό αποτέλεσμα που θα παραδοθεί θα πρέπει να είναι σε ψηφιακή μορφή.
- Το τελικό αποτέλεσμα θα πρέπει να υποστηρίζεται από τουλάχιστον μια εφαρμογή αναπαραγωγής μαθησιακού παιχνιδιού που διατίθεται δωρεάν στο διαδίκτυο ή παρέχεται στους εκπαιδευομένους από το ΕΑΠ.
- Το μαθησιακό παιχνίδι θα πρέπει να είναι συμβατό με το σύνολο των σύγχρονων φυλλομετρητών (browsers). Δηλαδή, θα πρέπει να είναι συμβατό με τους ακόλουθους φυλλομετρητές: Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera.
- Το μαθησιακό παιχνίδι θα πρέπει να είναι συμβατό με το σύνολο των σύγχρονων λειτουργικών συστημάτων. Δηλαδή, θα πρέπει να είναι συμβατό με τα ακόλουθα λειτουργικά συστήματα: Windows XP/Vista/7, Linux και Mac OS.

- Ο Επιστήμονας-Δημιουργός θα πρέπει επίσης να συμπεριλάβει μέσα στο CD/DVD ή το flash drive που θα παραδώσει και όλα τα προγράμματα – πρόσθετα (plugins) που απαιτούνται για την αναπαραγωγή του περιβάλλοντος σε κάθε ένα από αυτά τα λειτουργικά συστήματα.

4 ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ

Τα παραδοτέα που θα συντελούν στη δημιουργία του τελικού αρχείου συμμορφώνονται με τις προδιαγραφές παραδοτέων για το ψηφιακό υλικό που θα υλοποιηθεί, καθώς και με τις γενικές προδιαγραφές παραδοτέων που προσδιορίζονται στο έγγραφο «Λοιπές Προδιαγραφές Ανάπτυξης», που είναι κοινό για όλες τις κατηγορίες Ψηφιακού Υλικού.

Παρακάτω ακολουθούν οι ενότητες που διαφοροποιούνται για το συγκεκριμένο ψηφιακό υλικό.

4.1 Αρχεία Μ.Α.

Ο Τεχνικός Ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει το τελικό ψηφιακό υλικό που θα διατεθεί στους φοιτητές, καθώς και τα αρχεία πηγαίου κώδικα, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά από το Ε.Ε.Υ.Ε.Μ. Τα αρχεία που θα διατεθούν στους φοιτητές είναι τα τελικά αρχεία του ψηφιακού υλικού, ενώ τα αρχεία που θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά από το Ε.Ε.Υ.Ε.Μ. είναι τα αρχεία πηγαίου κώδικα, που χρησιμοποιήθηκαν για την παραγωγή των τελικών αρχείων ψηφιακού υλικού του μαθησιακού παιχνιδιού.

Τα αρχεία πηγαίου κώδικα, που θα παραδώσει ο Τεχνικός Ανάδοχος, θα πρέπει είναι ευανάγνωστα και εύκολα στην κατανόηση. Για το σκοπό αυτόν, ο πηγαίος κώδικας θα πρέπει να συμφωνεί με το στυλ κωδικοποίησης CamelCase (<http://en.wikipedia.org/wiki/CamelCase>) και να είναι κατάλληλα και επαρκώς σχολιασμένος. Πιο συγκεκριμένα:

- Τα ονόματα των κλάσεων, των μελών και των μεθόδων τους, των αντικειμένων, των μεταβλητών και των σταθερών θα πρέπει να είναι κατάλληλα επιλεγμένα, ώστε να είναι μνημονικά και να καταδεικνύουν το σκοπό της χρήσης τους.
- Η ονοματολογία των κλάσεων, των μελών και των μεθόδων τους, των αντικειμένων, των μεταβλητών και των σταθερών θα πρέπει να ακολουθεί το στυλ κωδικοποίησης CamelCase.

- Θα πρέπει να τηρούνται οι κανόνες στοίχισης.
- Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται σημεία στίξης για την ομαδοποίηση των εντολών και των διαφόρων μπλοκ εντολών, όπως παρενθέσεις, αγκύλες και λέξεις-κλειδιά, ακόμη και αν αυτά είναι περιττά, προκειμένου ο κώδικας να είναι πιο κατανοητός και αναγνώσιμος.
- Πριν τη δήλωση κάθε κλάσης, καθώς και κάθε μέλους της και κάθε μεθόδου της, θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλος περιγραφικός σχολιασμός σχετικά με τη χρήση τους. Ειδικά στην περίπτωση των μεθόδων μίας κλάσης, θα πρέπει να σχολιάζονται οι παράμετροί της.
- Επίσης, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται κατάλληλα περιγραφικά σχόλια στο εσωτερικό των μεθόδων, στην περίπτωση που ο κώδικας είναι δυσνόητος ή/και παρουσιάζει ιδιαιτερότητες.

Τα αρχεία πηγαίου κώδικα για εφαρμογές Java θα πρέπει να έχουν τον μορφότυπο (επέκταση) “.java”, ενώ για εφαρμογές Flash θα πρέπει να έχουν τον μορφότυπο (επέκταση) “.fla”.

4.2 Αρχείο επιστημονικού περιεχομένου

Ο Επιστήμονας-Δημιουργός θα πρέπει να παραδώσει ένα αρχείο χωρισμένο σε ενότητες στο οποίο θα καταγράφει λεπτομέρειες για τη δημιουργία του ψηφιακού υλικού. Το αρχείο αυτό θα παραδοθεί στο Ε.Ε.Υ.Ε.Μ. σε 2 φάσεις. Στην πρώτη φάση, όπου θα φέρει τον αριθμό έκδοσης «1.0» και θα είναι ολοκληρωμένο κατά 30% και στη δεύτερη φάση όπου θα φέρει τον αριθμό «2.0» και θα είναι πλήρως ολοκληρωμένο. Το αρχείο αυτό θα περιέχει τις εξής ενότητες:

- «Περιγραφή», στην οποία ο Επιστήμονας-Δημιουργός θα πρέπει να καταγράφει μία γενική περιγραφή σχετικά με το τι πραγματεύεται το μαθησιακό παίγνιο που θα δημιουργηθεί.
- «Βασικές λεπτομέρειες», στην οποία ο Επιστήμονας-Δημιουργός θα πρέπει να καταγράφει τον τίτλο του μαθησιακού παιχνιδιού, καθώς και το πλήθος και

τους τίτλους των διαφορετικών επιπέδων-πιστών (ή λογικές ενότητες ή θέματα) που απαρτίζουν το συνολικό μαθησιακό παίγνιο. Ο Τεχνικός Ανάδοχος ενδέχεται να μπορεί να υλοποιήσει αυτά τα επίπεδα-πίστες (ή λογικές ενότητες ή θέματα) ως ξεχωριστές οθόνες.

- «Στερεότυπα εκπαιδευομένων και εκπαιδευτικές στρατηγικές», στην οποία ο Επιστήμονας-Δημιουργός θα πρέπει να καταγράφει τις ονομασίες και μία περιγραφή των στερεοτύπων εκπαιδευομένων (τύπων εκπαιδευομένων) και των εκπαιδευτικών στρατηγικών (τύπων πλοήγησης) για κάθε στερεότυπο, που θα πρέπει να υποστηρίζει το μαθησιακό παίγνιο που θα δημιουργηθεί. Το μαθησιακό παίγνιο θα δύναται να προσαρμόζει την πρόσβαση στο εκπαιδευτικό περιεχόμενο, ανάλογα με το στερεότυπο εκπαιδευομένου και την εκπαιδευτική στρατηγική.
- «Είσοδοι», στην οποία ο Επιστήμονας-Δημιουργός θα πρέπει να καταγράφει (εφόσον απαιτείται) όλα τα μεγέθη που θα δύναται να εισάγουν και/ή να τροποποιούν οι εκπαιδευόμενοι ως δεδομένα εισόδου (είσοδοι) στο μαθησιακό παίγνιο. Για κάθε μία είσοδο, ο Επιστήμονας-Δημιουργός θα πρέπει να καταγράφει το όνομα-συμβολισμό που θα χρησιμοποιηθεί για την είσοδο αυτή (π.χ. W), μία σύντομη περιγραφή της εισόδου (π.χ. Έργο δύναμης ασκούμενης σε σώμα), το πεδίο τιμών (εύρος τιμών, π.χ. [-10, +10]), το είδος των τιμών (ακέραιος ή δεκαδικός αριθμός ή κείμενο κλπ.), τη μονάδα μέτρησης (εφόσον απαιτείται) (π.χ. Joule) και τους τρόπους γραφικής αναπαράστασης της εισόδου που θα πρέπει να υποστηρίζει το μαθησιακό παίγνιο (π.χ. διάγραμμα, πίνακας τιμών, γραφική παράσταση κλπ.).
- «Έξοδοι», στην οποία ο Επιστήμονας-Δημιουργός θα πρέπει να καταγράφει (εφόσον απαιτείται) όλα τα αποτελέσματα που θα δύναται να υπολογίζει και να παράγει ως εξόδους το μαθησιακό παίγνιο. Για κάθε μία έξοδο ο Επιστήμονας-Δημιουργός θα πρέπει να καταγράφει το όνομα-συμβολισμό

που θα χρησιμοποιηθεί για την έξοδο αυτή (π.χ. W), μία σύντομη περιγραφή της εξόδου (π.χ. Έργο δύναμης ασκούμενης σε σώμα), το πεδίο τιμών (εύρος τιμών, π.χ. $[-10, +10]$), το είδος των τιμών (ακέραιος ή δεκαδικός αριθμός ή κείμενο κλπ.), τη μονάδα μέτρησης (εφόσον απαιτείται) (π.χ. Joule) και τους τρόπους γραφικής αναπαράστασης της εξόδου που θα πρέπει να υποστηρίζει το μαθησιακό παίγνιο (π.χ. διάνυσμα, πίνακας τιμών, γραφική παράσταση κλπ.).

- «Σχέσεις εισόδων και εξόδων», στην οποία ο Επιστήμονας-Δημιουργός θα πρέπει να καταγράφει (εφόσον απαιτείται) τις σχέσεις που συνδέουν τα δεδομένα εισόδου (εισόδους), που αναφέρονται στην ενότητα «Είσοδοι», με τα αποτελέσματα (εξόδους), που αναφέρονται στην ενότητα «Έξοδοι». Συνήθως, οι σχέσεις αυτές μπορούν να περιγραφούν μέσω απλών ή πιο σύνθετων μαθηματικών τύπων ή μέσω γνωστών αλγορίθμων. Στην περίπτωση αυτή αρκεί να αναφερθεί ο τύπος ή το όνομα του αλγορίθμου, εφόσον είναι γνωστός και υπάρχει στη βιβλιογραφία. Ωστόσο, αν πρόκειται για πολύπλοκους ή καινοτόμους αλγορίθμους, τότε θα πρέπει να γίνεται λεπτομερής καταγραφή τους και επεξήγηση των εμπλεκόμενων συμβολισμών, ώστε να μπορέσει να τους υλοποιήσει ο Τεχνικός Ανάδοχος. Επίσης, για κάθε μία σχέση θα πρέπει να καταγραφούν οι τρόποι γραφικής αναπαράστασής που θα πρέπει να υποστηρίζει το μαθησιακό παίγνιο (π.χ. διάνυσμα, πίνακας τιμών, γραφική παράσταση κλπ.).
- «Λειτουργίες», στην οποία ο Επιστήμονας-Δημιουργός θα πρέπει να καταγράφει αναλυτικά τις λειτουργίες που θα πρέπει να υποστηρίζει το μαθησιακό παίγνιο που θα δημιουργηθεί. Οι λειτουργίες αυτές μπορούν να εκτελούνται από τους εκπαιδευόμενους ή να εκτελούνται αυτόματα από το ίδιο το μαθησιακό παίγνιο όταν ικανοποιείται κάποια συνθήκη. Επίσης, μία λειτουργία μπορεί να ενεργοποιεί κάποια άλλη λειτουργία, εφόσον κάτι τέτοιο απαιτείται. Πιο, συγκεκριμένα, για κάθε λειτουργία του μαθησιακού παιχνιδιού θα πρέπει να καταγραφούν τα εξής:

- Αύξων αριθμός και τίτλος της λειτουργίας.
- Σύντομη περιγραφή της λειτουργίας.
- Στερεότυπο/α εκπαιδευομένων για το/τα οποίο/α θα πρέπει να παρέχεται η λειτουργία και αναφέρεται/ονται στην ενότητα «Στερεότυπα εκπαιδευομένων και εκπαιδευτικές στρατηγικές».
- Προ-συνθήκες (προϋποθέσεις) που θα πρέπει να ισχύουν για να εκτελεστεί η λειτουργία.
- Δεδομένα εισόδου (είσοδοι), που σχετίζονται με τη λειτουργία και αναφέρονται στην ενότητα «Είσοδοι».
- Έξοδοι (αποτελέσματα), που σχετίζονται με τη λειτουργία και αναφέρονται στην ενότητα «Έξοδοι».
- Σχέσεις μεταξύ των δεδομένων εισόδου και των εξόδων (αποτελεσμάτων), που σχετίζονται με τη λειτουργία και αναφέρονται στην ενότητα «Σχέσεις εισόδων και εξόδων».
- Αριθμημένη αναλυτική καταγραφή όλων των βημάτων για την ολοκλήρωση της λειτουργίας. Για το σκοπό αυτό θα πρέπει να περιγραφεί η βασική και η/οι εναλλακτική/ές συμπεριφορά/ές που θα πρέπει να παρουσιάζει το μαθησιακό παίγνιο κατά την εκτέλεση της λειτουργίας.
- Εφόσον απαιτείται, θα πρέπει να καταγραφούν σχετικά παραδείγματα εκτέλεσης της λειτουργίας.
- «Επίπεδα-Πίστες», στην οποία ο Επιστήμονας-Δημιουργός θα πρέπει να καταγράφει κάποιες λεπτομέρειες για κάθε ένα από τα επιμέρους επίπεδα-πίστες (ή λογικές ενότητες ή θέματα), που απαρτίζουν το συνολικό επιστημονικό περιεχόμενο του μαθησιακού παιγνίου που θα πρέπει να

δημιουργηθεί. Ο Τεχνικός Ανάδοχος ενδέχεται να μπορεί να υλοποιήσει αυτά τα επίπεδα-πίστες (ή λογικές ενότητες ή θέματα) ως ξεχωριστές οθόνες. Πιο συγκεκριμένα, για κάθε επίπεδο-πίστα (ή λογική ενότητα ή θέμα) του μαθησιακού παιχνιδιού θα πρέπει να καταγραφούν τα εξής:

- Αύξων αριθμός, τίτλος και βαθμός δυσκολίας (εφόσον απαιτείται) του επιπέδου-πίστας.
Για παράδειγμα: Επίπεδο 1 – Σταυρόλεξο αριθμών – Εύκολο.
- Σύντομη περιγραφή του επιπέδου-πίστας.
- Το/α στερεότυπο/α εκπαιδευομένων το/τα οποίο/α θα πρέπει να υποστηρίζει το συγκεκριμένο επίπεδο-πίστα του μαθησιακού παιχνιδιού και αναφέρεται/ονται στην ενότητα «Στερεότυπα εκπαιδευομένων και εκπαιδευτικές στρατηγικές».
- Η εκπαιδευτική στρατηγική που θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί στο συγκεκριμένο επίπεδο-πίστα του μαθησιακού παιχνιδιού και αναφέρεται στην ενότητα «Στερεότυπα εκπαιδευομένων και εκπαιδευτικές στρατηγικές».
- Οι οδηγίες-κανόνες σχετικά με τον τρόπο διεξαγωγής του επιπέδου-πίστας του μαθησιακού παιχνιδιού.
- Η λύση του επιπέδου-πίστας, που θα πρέπει να αναφέρεται η πλήρης ακολουθία των βημάτων-ενεργειών που απαιτούνται για την ολοκλήρωση του επιπέδου-πίστας του μαθησιακού παιχνιδιού.
- Ο τρόπος βαθμολόγησης και χρονομέτρησης του εκπαιδευομένου, εφόσον απαιτείται. Για παράδειγμα, για κάθε λάθος κίνηση ο εκπαιδευόμενος μπορεί να βαθμολογείται αρνητικά με ποινή 1 πόντου, ενώ ο μέγιστος χρόνος ολοκλήρωσης του επιπέδου-πίστας του μαθησιακού παιχνιδιού είναι 3 λεπτά κλπ.

- Το επιστημονικό περιεχόμενο και μία λίστα με τα ονόματα όλου του ψηφιακού περιεχομένου, όπως εικόνες, κείμενα κλπ., που θα πρέπει να περιέχονται στο συγκεκριμένο επίπεδο-πίστα του μαθησιακού παιχνιδιού.
- Οι λειτουργίες που θα πρέπει να παρέχονται στους εκπαιδευομένους μέσω του συγκεκριμένου επιπέδου-πίστας του μαθησιακού παιχνιδιού, όπως αξιολόγηση, βαθμολόγηση, χρονομέτρηση, εκτύπωση, ταξινόμηση κάποιων στοιχείων με βάση κάποια συγκεκριμένα κριτήρια κλπ, οι οποίες αναφέρονται στην ενότητα «Λειτουργίες».
- Οι αρχικές τιμές των εισόδων (εφόσον απαιτούνται) που θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν στο συγκεκριμένο επίπεδο-πίστα του μαθησιακού παιχνιδιού. Οι εισοδοί θα πρέπει να έχουν αναφερθεί προηγουμένως στην ενότητα «Είσοδοι».
- «Δείκτες», στην οποία ο Επιστήμονας-Δημιουργός θα πρέπει να καταγράφει πληροφορίες ευρετηρίου και θα ορίζει στον Τεχνικό Ανάδοχο πως να χωρίσει το συνολικό περιεχόμενο του μαθησιακού παιχνιδιού σε επίπεδα-πίστες (ή λογικές ενότητες ή θέματα), εφόσον το μαθησιακό παιχνίδι απαιτείται να διαθέτει πολλά διαφορετικά επίπεδα-πίστες (ή λογικές ενότητες ή θέματα). Ο Τεχνικός Ανάδοχος ενδέχεται να μπορεί να υλοποιήσει αυτά τα επίπεδα-πίστες (ή λογικές ενότητες ή θέματα) ως ξεχωριστές οθόνες. Το τελικό μαθησιακό παιχνίδι θα πρέπει να έχει δυνατότητα προσπέλασης σύμφωνα με τα στοιχεία ευρετηρίου που περιγράφονται στην ενότητα αυτή. Για παράδειγμα, η μορφή του ευρετηρίου μπορεί να είναι:
 - Οι πύργοι του Hanoi
 - Επίπεδο-Πίστα 1 → Χρήση 3 πύργων
 - Επίπεδο-Πίστα 2 → Χρήση 4 πύργων
 - Βιβλιογραφία

- «Βιβλιογραφία», στην οποία ο Επιστήμονας-Δημιουργός θα πρέπει να καταγράφει πληροφορίες σχετικά με τη βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία του συνολικού περιεχομένου του μαθησιακού παιχνιδιού. Η ενότητα αυτή θα πρέπει να εμφανίζεται στο περιβάλλον του μαθησιακού παιχνιδιού με τη μορφή κάποιας επιλογής (μενού, πλήκτρο ή άλλο χειριστήριο).
- «Λειτουργικές απαιτήσεις», στην οποία ο Επιστήμονας-Δημιουργός θα πρέπει να καταγράφει με μορφή λίστας τις λειτουργικές απαιτήσεις του μαθησιακού παιχνιδιού.
- «Διάφορα», στην οποία ο Επιστήμονας-Δημιουργός θα πρέπει να καταγράφει διάφορες πληροφορίες προς τον Τεχνικό Ανάδοχο ή/και το Ε.Ε.Υ.Ε.Μ., οι οποίες δεν μπορούν να καταγραφούν σε καμία από τις προηγούμενες ενότητες.

4.3 Αρχείο αρχικού σχεδιασμού

Το αρχείο αυτό θα πρέπει να περιέχει πληροφορίες σχετικά με τον αρχικό σχεδιασμό του μαθησιακού παιχνιδιού και θα αποτελείται από κάποιες ενότητες, οι οποίες θα πρέπει να συμπληρωθούν τόσο από τον Επιστήμονα-Δημιουργό όσο και από τον Τεχνικό Ανάδοχο. Το συγκεκριμένο αρχείο θα χωρίζεται στις ακόλουθες τέσσερις ενότητες:

- «Επιστημονικές απαιτήσεις», όπου συμπληρώνεται μόνο από τον Επιστήμονα-Δημιουργό, ο οποίος θα πρέπει να καταγράφει τις όποιες επιστημονικές απαιτήσεις υπάρχουν και με όση λεπτομέρεια κρίνει ο ίδιος ότι είναι απαραίτητη, προκειμένου το τελικό μαθησιακό παιχνίδι να επιτυγχάνει όλους τους απαιτούμενους μαθησιακούς στόχους με τον πιο ικανοποιητικό τρόπο. Πιο συγκεκριμένα, η ενότητα αυτή δύναται να αποτελείται από τις εξής υποενότητες:
 - «Οργάνωση-Χωροθέτηση», στην οποία ο Επιστήμονας-Δημιουργός θα πρέπει να περιγράφει την επιθυμητή οργάνωση-χωροθέτηση των στοιχείων των οθονών του μαθησιακού παιχνιδιού. Για το σκοπό αυτό ο Επιστήμονας-Δημιουργός μπορεί είτε να περιγράψει λεκτικά, είτε να ζωγραφίσει και να παρέχει μία πρόχειρη ενδεικτική οθόνη, στην οποία θα πρέπει να καταγράφει πρόχειρα την θέση των βασικών κειμένων και του συνολικού ψηφιακού υλικού που διαθέτει η συγκεκριμένη οθόνη. Η καταγραφή δεν χρειάζεται να είναι εξαντλητική, αρκεί να παρέχονται οι απαραίτητες πληροφορίες, ώστε να μπορέσει ο Τεχνικός Ανάδοχος να υλοποιήσει το μαθησιακό παιχνίδι με την λεπτομέρεια που απαιτείται.
 - «Χειριστήρια οθονών», στην οποία ο Επιστήμονας-Δημιουργός θα πρέπει να περιγράφει τα βασικά χειριστήρια (πλήκτρα, μενού, λίστες επιλογών κλπ.) μέσω των οποίων ο εκπαιδευόμενος θα

μπορεί να αλληλεπιδράσει με την καθημία οθόνη του μαθησιακού παιχνιδιού. Για κάθε χειριστήριο θα δύναται να παρέχονται διάφορες λεπτομέρειες, όπως:

- Περιγραφή της λειτουργικότητας του χειριστηρίου, όπου θα πρέπει να γίνει αντιστοίχιση του χειριστηρίου με κάποια από τις λειτουργίες που θα πρέπει να υποστηρίζει το μαθησιακό παιχνίδι. Επίσης, μπορεί να οριστεί και κάποιο πλήκτρο συντόμευσης για το χειριστήριο και τη λειτουργία που υποστηρίζει.
 - Η εμφάνιση (χρώμα, λεκτικό κλπ.) και η θέση του χειριστηρίου.
- «Χρώματα εφαρμογής-οπτικά εφέ», στην οποία ο Επιστήμονας-Δημιουργός θα πρέπει να περιγράφει τα βασικά χρώματα και τα διάφορα οπτικά εφέ που θα πρέπει να υποστηρίζει το μαθησιακό παιχνίδι. Πιο συγκεκριμένα, ο Επιστήμονας-Δημιουργός μπορεί να καταγράψει τα βασικά χρώματα, που θα χρησιμοποιηθούν στο προσκήνιο και το παρασκήνιο της βασικής οθόνης του μαθησιακού παιχνιδιού, καθώς και το σκοπό χρήσης του κάθε χρώματος. Επίσης, μπορεί να περιγράψει τα διάφορα οπτικά εφέ, που θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν (εφόσον απαιτούνται) και λεπτομέρειες, όπως ο τρόπος και ο χρόνος ενεργοποίησής τους, η διάρκειά τους κλπ.
 - «Ηχητικά σήματα-ηχητικά εφέ», στην οποία ο Επιστήμονας-Δημιουργός θα πρέπει να περιγράφει τα ηχητικά σήματα και τα διάφορα ηχητικά εφέ, που θα πρέπει να υποστηρίζει το μαθησιακό παιχνίδι. Πιο συγκεκριμένα, ο Επιστήμονας-Δημιουργός θα πρέπει να καταγράψει τις ηχητικές αντιδράσεις του μαθησιακού παιχνιδιού σε κάποιες λειτουργίες ή ενέργειες του χρήστη. Τα ηχητικά σήματα και τα ηχητικά εφέ χρησιμοποιούνται συνήθως σε περιπτώσεις όπου ο

χρήστης προχωρεί σε λανθασμένους χειρισμούς, μη αναστρέψιμες ενέργειες κλπ. ή όταν ολοκληρώνεται (στο προσκήνιο ή στο παρασκήνιο) η εκτέλεση κάποιας λειτουργίας για την οποία ο χρήστης θα πρέπει να λάβει γνώση.

- «Μηνύματα εφαρμογής», στην οποία ο Επιστήμονας-Δημιουργός θα πρέπει να περιγράφει τα μηνύματα, που θα πρέπει να εμφανίζει το μαθησιακό παίγνιο. Πιο συγκεκριμένα, ο Επιστήμονας-Δημιουργός θα πρέπει να καταγράψει τα βασικά μηνύματα που θα εμφανίζει το μαθησιακό παίγνιο όταν ολοκληρώνεται επιτυχώς και όταν αποτυγχάνει να ολοκληρωθεί κάποια λειτουργία του.
- «Τεχνικές απαιτήσεις», όπου συμπληρώνεται τόσο από τον Επιστήμονα-Δημιουργό όσο και από τον Τεχνικό Ανάδοχο. Αρχικά ο Επιστήμονας-Δημιουργός θα πρέπει να καταγράφει τις όποιες επιπρόσθετες πληροφορίες ή προδιαγραφές τεχνικού περιεχομένου απαιτούνται από το μαθησιακό παίγνιο και στη συνέχεια ο Τεχνικός Ανάδοχος θα πρέπει να συμπληρώνει τις τεχνικές απαιτήσεις που προκύπτουν, χωρίς όμως να αναιρεί τις όποιες τεχνικές απαιτήσεις έχουν καταγραφεί από τον Επιστήμονα-Δημιουργό. Για παράδειγμα, θα πρέπει να υποστηρίζονται όλοι οι γνωστοί φυλλομετρητές, η ελάχιστη απαιτούμενη ανάλυση οθόνης θα πρέπει να είναι 800x600 pixels κλπ.
- «Σενάριο υλοποίησης», όπου συμπληρώνεται μόνο από τον Επιστήμονα-Δημιουργό, ο οποίος θα πρέπει να καταγράφει το χρονοδιάγραμμα που υπολογίζει να τηρηθεί από τον ίδιο, τους συνεργάτες του και τον Τεχνικό Ανάδοχο για κάθε στάδιο ανάπτυξης μέχρι την ολοκλήρωση των παραδοτέων του, χωρίς όμως να υπερβαίνει τις καταληκτικές ημερομηνίες που έχουν καθοριστεί από τη σύμβαση.
- «Εξειδικευμένα τεχνικά θέματα», όπου συμπληρώνεται αποκλειστικά από τον Τεχνικό Ανάδοχο. Στην ενότητα αυτή ο Τεχνικός Ανάδοχος θα πρέπει να

καταγράφει όλες τις πληροφορίες που αφορούν τον αρχικό σχεδιασμό του μαθησιακού παιχνιδιού, όπως τις βασικές περιπτώσεις χρήσης, το μοντέλο του πεδίου αναφοράς του μαθησιακού παιχνιδιού κλπ. Πιο συγκεκριμένα, η ενότητα αυτή θα πρέπει να περιέχει τις εξής υποενότητες:

- «Σύνοψη ρόλων και περιπτώσεων χρήσης», στην οποία ο Τεχνικός Ανάδοχος θα πρέπει να καταγράφει μία σύνοψη των ρόλων (στερεοτύπων) των εκπαιδευομένων, που θα πρέπει να υποστηρίζει το μαθησιακό παιχνίδι, καθώς και των περιπτώσεων χρήσης (λειτουργιών) του μαθησιακού παιχνιδιού, που θα πρέπει να είναι διαθέσιμες για τον καθένα ρόλο (στερεότυπο) εκπαιδευομένου.
- «Διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης», στην οποία ο Τεχνικός Ανάδοχος θα πρέπει να καταγράφει τις περιπτώσεις χρήσης (λειτουργίες), τις οποίες θα πρέπει να υποστηρίζει ο καθένας ρόλος (στερεότυπο) εκπαιδευομένου του μαθησιακού παιχνιδιού, χρησιμοποιώντας κατάλληλα διαγράμματα UML.
- «Ανάλυση περιπτώσεων χρήσης», στην οποία ο Τεχνικός Ανάδοχος θα πρέπει να καταγράφει με λεπτομέρεια τις βασικότερες περιπτώσεις χρήσεις (λειτουργίες) ανά ρόλο (στερεότυπο) εκπαιδευομένου, του μαθησιακού παιχνιδιού.
- «Μοντέλο πεδίου αναφοράς», στην οποία ο Τεχνικός Ανάδοχος θα πρέπει να παρέχει το διάγραμμα κλάσεων των συστατικών και των βασικών εννοιών του πεδίου αναφοράς του μαθησιακού παιχνιδιού.

5 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ

Οι Τεχνικοί Ανάδοχοι που θα αναλάβουν τη δημιουργία μαθησιακού παιχνιδιού θα πρέπει να διαθέτουν:

- Καλή γνώση των διαδικτυακών τεχνολογιών ανάπτυξης ιστοσελίδων HTML, JavaScript.
- Επιθυμητή γνώση τεχνολογιών DHTML, XML, XHTML, CSS, PHP και SQL.
- Καλή γνώση δημιουργίας και επεξεργασίας πολυμεσικών στοιχείων βίντεο, ήχου, εικόνων και animation.
- Πολύ καλή γνώση αντικειμενοστρεφούς σχεδίασης και προγραμματισμού.
- Πολύ καλή γνώση:
 - της γλώσσας προγραμματισμού Java και του εργαλείου NetBeans, που αναφέρεται στην Ενότητα 6, στην περίπτωση που το μαθησιακό παιχνίδι απαιτείται να αναπτυχθεί ως Java εφαρμογή ή Java applet.
 - του εργαλείου Flash, που αναφέρεται στην Ενότητα 6, καθώς και της ενσωματωμένης γλώσσας ActionScript που διαθέτει το Flash, στην περίπτωση που το μαθησιακό παιχνίδι απαιτείται να αναπτυχθεί ως Flash εφαρμογή.

6 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ

Για τη δημιουργία ενός μαθησιακού παιχνιδιού προτείνονται τα ακόλουθα εργαλεία:

- Oracle NetBeans IDE 7.0, για Java εφαρμογές και Java applets
- Adobe Flash Professional CS5.5, για Flash εφαρμογές

Επιπλέον, για τη δημιουργία και την επεξεργασία άλλου τύπου ψηφιακού περιεχομένου, που ενδεχομένως απαιτείται να ενσωματωθεί στο υπό ανάπτυξη μαθησιακό παιχνίδι, θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν τα προτεινόμενα εργαλεία που αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα (ΠΙΝΑΚΑΣ 6.1).

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.1 Πίνακας προτεινόμενων εργαλείων

ΨΗΦΙΑΚΟ ΥΛΙΚΟ	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ
Δοκίμιο	- Για τη δημιουργία αρχείων κειμένου: Microsoft Office Word 2003 ή 2007 ή 2010 / Open Office Writer 3 - Για τη δημιουργία αρχείων pdf: Adobe ODF Professional / PDF Creator / Open Office Writer plugin
Εικόνα	Adobe Photoshop CS 5 Extended / Gimp
Ήχος	Audacity / WavePad
Παρουσίαση	MS Powerpoint 2010 / LibreOffice Impress 3.3
Υπερκείμενο	Adobe Dreamweaver CS5.5 / CoffeeCup HTML Editor
Βίντεο	Camtasia Studio 7.1 / Adobe Premiere Pro CS5.5
Animation	Adobe Flash Professional CS5.5 / Autodesk 3DS Max 2012
Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής	Articulate Quizmaker '09 / Hot Potatoes

7 ΟΔΗΓΙΕΣ/ΚΑΝΟΝΕΣ «ΚΑΛΗΣ» ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Οι κανόνες που αναφέρονται στην ενότητα αυτή είναι στα πλαίσια ελέγχου από τον ειδικό στη ΜΕΑ και τον Κριτικό Αναγνώστη.

7.1 Κανόνες εξ αποστάσεως εκπαίδευσης

Ενδεικτικά μπορούν να αναφερθούν οι προδιαγραφές ανάπτυξης και σχεδιασμού για το πολυμορφικό εκπαιδευτικό υλικό που προτείνονται από τους Λιοναράκη και West (Λιοναράκης, 2001α).

Το εκπαιδευτικό υλικό στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση πρέπει να ικανοποιεί ορισμένες απαιτήσεις:

- Βασικότερη απαίτηση είναι να μπορούν οι σπουδαστές να μαθαίνουν απ' αυτό με όσο λιγότερη βοήθεια από τους εκπαιδευτές (Ματραλής, 1999, σ. 48).
- Θα πρέπει να εμπεριέχει τα κατάλληλα στοιχεία που θα εξασφαλίζουν σε μεγάλο βαθμό διδακτικές λειτουργίες όπως η καθοδήγηση του σπουδαστή στη μελέτη του, η ενίσχυση της αλληλεπίδρασης του σπουδαστή με το υλικό, οι επεξηγήσεις, η αξιολόγηση και η ενθάρρυνση. Οι απαιτήσεις αυτές υπαγορεύουν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του εκπαιδευτικού υλικού, στα οποία περιλαμβάνονται συμβουλές για τη μελέτη, καθορισμός στόχων στην αρχή και σύνοψη στο τέλος κάθε ενότητας, δραστηριότητες με στόχο τον προβληματισμό και την εμπάθунση, κατατεταμένη παρουσίαση της ύλης, απλή γλώσσα και φιλικό ύφος.

Ενδεικτικά, μερικοί γενικοί στόχοι που πρέπει να τεθούν για το σχεδιασμό του εκπαιδευτικού υλικού για εξ αποστάσεως εκπαίδευση είναι οι ακόλουθοι (Ματσιώλα, κ. συν., 2001):

- Η ανάπτυξη ικανότητας πρόσβασης σε μαθησιακό υλικό από απόσταση και η δυνατότητα κατανόησής του.
- Η προσφορά ενός ευχάριστου και φιλικού «μαθητοκεντρικού» περιβάλλοντος μάθησης που θα σέβεται τις ιδιαιτερότητες και προτιμήσεις

των φοιτητών, όπου θα υπάρχει και τεχνική υποστήριξη, για να μην αποτελέσει η χρήση της τεχνολογίας εμπόδιο στην εκμάθηση του μαθήματος.

- Η ενίσχυση της αυτονομίας του εκπαιδευόμενου τόσο σε επίπεδο επικοινωνίας όσο και σε επίπεδο ανάπτυξης τεχνικών και μεθόδων.
- Η προώθηση μίας νέας μορφής ηλεκτρονικής επικοινωνίας εκπαιδευτή και εκπαιδευόμενων.
- Η εξοικείωση του εκπαιδευόμενου με τη χρήση των νέων τεχνολογιών.

7.2 Γενικοί κανόνες εκπαίδευσης

Το μαθησιακό παίγνιο θα πρέπει να είναι σύμφωνο με τους βασικούς κανόνες αλληλεπίδρασης κατά Nielsen (Nielsen, 1993). Πιο συγκεκριμένα:

- Εφόσον το μαθησιακό παίγνιο αποτελείται από πολλαπλές οθόνες, θα πρέπει να διαθέτει μία κεντρική οθόνη μέσω της οποίας θα παρέχεται πρόσβαση στις υπόλοιπες.
- Εφόσον το μαθησιακό παίγνιο αποτελείται από πολλαπλές οθόνες, σε κάθε οθόνη θα πρέπει να παρέχονται κατάλληλα χειριστήρια πλήρους εξόδου και μετάβασης στην αρχική, στην προηγούμενη και στην επόμενη οθόνη, οι οποίες σχετίζονται λογικά μεταξύ τους. Τα χειριστήρια θα πρέπει να έχουν πάντα την ίδια εμφάνιση και την ίδια θέση στις οθόνες.
- Κάθε οθόνη θα πρέπει να πραγματεύεται περιορισμένα σε πλήθος θέματα (κατά προτίμηση ένα θέμα σε κάθε οθόνη) και να επιτυγχάνει συγκεκριμένους μαθησιακούς-εκπαιδευτικούς στόχους, ώστε να μην προκαλείται γνωστική υπερφόρτωση στους εκπαιδευόμενους.
- Κάθε οθόνη θα πρέπει να φέρει έναν περιγραφικό τίτλο σχετικά με το θέμα που πραγματεύεται. Η θέση και η μορφοποίηση του τίτλου θα πρέπει να είναι ίδια σε όλες τις οθόνες του μαθησιακού παιχνιδιού.

- Σε κάθε οθόνη το κείμενο θα πρέπει να καταλαμβάνει το πολύ το 40% της οθόνης και να μην απαιτείται χρήση μπαρών κύλισης (εφόσον είναι δυνατό).
- Σε κάθε οθόνη θα πρέπει να γίνεται χρήση συνδυασμού στοιχείων (εφόσον είναι δυνατό), όπως κείμενο, ήχος, εικόνες κλπ., χωρίς όμως υπερφόρτωση της οθόνης.
- Σε κάθε οθόνη θα πρέπει τα διαφορετικά χρώματα να είναι το πολύ 3 – 4, ενώ στο σύνολο του μαθησιακού παιχνιδιού να μην ξεπερνούν τα 7 – 8.
- Οι συνδυασμοί των χρωμάτων θα πρέπει να γίνονται έτσι ώστε να μην παράγονται ενοχλητικές αντιθέσεις.
- Το ίδιο χρώμα θα πρέπει να χρησιμοποιείται για τον ίδιο σκοπό σε όλες τις οθόνες.
- Οι χρήστες θα πρέπει να ενημερώνονται από το σύστημα για το τι συμβαίνει μετά από κάθε ενέργειά τους.
- Η ανάδραση του συστήματος θα πρέπει να παρέχεται στο χρήστη σε εύλογο χρόνο.
- Η γλώσσα που χρησιμοποιείται θα πρέπει να είναι απλή.
- Οι λέξεις, οι φράσεις και οι έννοιες που χρησιμοποιούνται θα πρέπει να είναι οικείες στο χρήστη.
- Θα πρέπει να παρέχονται σαφείς και εύκολες έξοδοι διαφυγής από σημεία στα οποία οι χρήστες βρέθηκαν χωρίς να το περιμένουν.
- Θα πρέπει να εκτελούνται παρόμοιες ή ίδιες δράσεις με τον ίδιο τρόπο σε κάθε μέρος του συστήματος.
- Τα μηνύματα λάθους θα πρέπει να είναι υποβοηθητικά.

- Θα πρέπει να χρησιμοποιείται απλή γλώσσα για την περιγραφή των σφαλμάτων και να δίνονται τρόποι επίλυσης τους.
- Τα αντικείμενα, οι δυνατές λειτουργίες και οι διάφορες επιλογές θα πρέπει να είναι διαρκώς ορατές στο χρήστη.
- Θα πρέπει να παρέχονται συντομεύσεις (shortcuts) έτσι ώστε οι έμπειροι χρήστες να διεκπεραιώνουν τις εργασίες τους ταχύτερα.
- Θα πρέπει να μην παρέχεται αχρείαστη και μη απαραίτητη πληροφορία στο χρήστη.
- Θα πρέπει να υπάρχει κάποια επιλογή που να παρέχει ευρετήριο όρων στον χρήστη.
- Θα πρέπει να παρέχεται βοήθεια σχετικά με τις παρεχόμενες λειτουργίες.
- Η βοήθεια που παρέχεται θα πρέπει να μπορεί να ακολουθηθεί ή να αναζητηθεί εύκολα.
- Η βοήθεια θα πρέπει να είναι εμφανής και σε συγκεκριμένο σημείο της κάθε οθόνης του μαθησιακού παιχνιδιού.
- Εφόσον το μαθησιακό παιχνίδι αποτελείται από πολλές οθόνες, τότε ενδείκνυται η χρήση χάρτη πλοήγησης, ο οποίος θα πρέπει να είναι διαρκώς ορατός στον χρήστη, ώστε να μην αποπροσανατολίζεται.
- Θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα αναζήτησης λέξεων-φράσεων στον χρήστη.

Άλλες προδιαγραφές που θα πρέπει να ληφθούν υπ' όψιν είναι οι εξής:

- Τοποθετούμε το όνομα της Θεματικής Ενότητας και το λογότυπο του ΕΑΠ σε κάθε οθόνη και κάνουμε το λογότυπο σύνδεσμο στην κεντρική οθόνη του μαθησιακού παιχνιδιού.
- Δεν συνιστάται η χρήση συνδέσμων οι οποίοι «δείχνουν» (οδηγούν) στην ίδια σελίδα που βρίσκονται.
- Παρέχουμε δυνατότητα αναζήτησης σε περίπτωση που το μαθησιακό παίγνιο αποτελείται από μεγάλο αριθμό οθονών.
- Παρέχουμε χάρτη δικτυακού τόπου.
- Διαλέγουμε σύντομους και επεξηγηματικούς τίτλους οθονών, ώστε να είναι αντιπροσωπευτικοί του περιεχομένου τους και να είναι εύκολα προσπελάσιμοι από μια μηχανή αναζήτησης.
- Δομούμε το περιεχόμενο των οθονών του μαθησιακού παιχνιδιού με τέτοιο τρόπο ώστε ο χρήστης να μπορεί να ομαδοποιήσει τις πληροφορίες και με μια ματιά να προσδιορίζει τι τον ενδιαφέρει και τι όχι.
- Αποφεύγουμε τη χρήση πολλών και «μεγάλων» φωτογραφιών στην ίδια οθόνη. Χρησιμοποιούμε μικρογραφίες φωτογραφιών (thumbnails) ως συνδέσμους σε μεγαλύτερες και πιο λεπτομερείς φωτογραφίες.
- Κατά τη δημιουργία thumbnails κάποιες φορές πρέπει να μειώνεται το μέγεθος της αρχικής φωτογραφίας αναλογικά, αλλά να διατηρείται εκείνο το τμήμα της που θέλουμε να φαίνεται. Διαφορετικά, τα thumbnails μπορεί να μεταφέρουν δυσανάγνωστη πληροφορία.
- Χρησιμοποιούμε τίτλους συνδέσμων, ώστε να δείχνουν που πρόκειται να μεταβεί ο χρήστης αν τον ακολουθήσει.
- Βεβαιωνόμαστε ότι όλες οι οθόνες είναι προσπελάσιμες από άτομα με ειδικές ανάγκες (κυρίως με προβλήματα όρασης).

- Τα animations που θα εμπεριέχονται στο μαθησιακό παίγνιο υπόκεινται στις προδιαγραφές του animation ως αυτούσιο ψηφιακό υλικό.
- Οι ΕΠΕ που θα εμπεριέχονται στο μαθησιακό παίγνιο υπόκεινται στις προδιαγραφές των ΕΠΕ ως αυτούσιο ψηφιακό υλικό.
- Το ψηφιακό περιεχόμενο (κείμενο, εικόνα, κλπ.) που εμπεριέχεται στο μαθησιακό παίγνιο θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις προδιαγραφές μέσου, προτύπων και μορφοτύπων και οδηγιών/κανόνων «καλής» εκπαιδευτικής εφαρμογής που έχουν τεθεί. Για παράδειγμα αν υπάρχει μία εικόνα στο μαθησιακό παίγνιο, τότε η εικόνα αυτή θα πρέπει να πληροί τις προδιαγραφές μέσου, προτύπων και μορφοτύπων και οδηγιών/κανόνων «καλής» εκπαιδευτικής εφαρμογής που ισχύουν για την εικόνα.

8 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Davis, A.: Software Requirements, N.J., USA, 1993.
2. Davis, S.: Learn Java Now. Microsoft Press, USA, 1996.
3. McGraw, K.: Designing and Evaluating User Interfaces for Knowledge based Systems. Ellis Horwood Limite, West Sussex, England, 1992.
4. Nielsen, J.: Usability engineering. Academic Press, San Diego, USA, 1993.
5. Nielsen, J.: User Interface Directions for the web. Communications of the ACM, vol 42 (1), 65-72, January 1999.
6. Shneiderman, B.: Designing the User Interface Strategies for Effective Human-Computer Interaction. Addison-Wesley Publishing, New York, USA, 1992.
7. Αβούρης, Ν.: Εισαγωγή στην Επικοινωνία Ανθρώπου-Υπολογιστή, Εκδόσεις Δίαυλος, Αθήνα, 2000.
8. Βεσκούκης, Β.: Τεχνολογία Λογισμικού Ι. Ε.Α.Π, Πάτρα, 2000.
9. Κόκκος, Α., Λιοναράκης, Α., Ματραλής, Χ., Παναγιωτακόπουλος, Χ.: Ανοικτή και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση – Το Εκπαιδευτικό Υλικό και οι Νέες Τεχνολογίες - Τόμος Γ. Ε.Α.Π., Πάτρα, 1998.
10. Πομπόρτσης, Α., Γκουζκούνη, Α., Γραϊκός, Χ., Δασκόπουλος, Δ., Δημητριάδης, Σ., Καρούλης, Α., Μήλιου, Α., Πολίτης, Δ.: Multimedia στη Θεωρία και στην Πράξη, από την Ομάδα του Εργαστηρίου Πολυμέσων, Τμήματος Πληροφορικής, ΑΠΘ. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη, 1996.
11. Παναγιωτακόπουλος, Χ., Πιερρακέας, Χ., Πιντέλας, Π.: Το Εκπαιδευτικό Λογισμικό και η Αξιολόγησή του. Πάτρα, 2003.
12. Πιερρακέας, Χ., Αμπατζόγλου, Π., Μητρόπουλος, Κ.: Τεχνικές Προδιαγραφές και Παραδοτέα Επιστημόνων Δημιουργών Αυτεπιστασίας και Ανάθεσης ΕΔΥ Μορφής Υπερκειμένου. Ε.Α.Π., Πάτρα, 2007.

13. Πολίτης, Π.: Υπερκείμενα, Υπερμέσα και Πολυμέσα. Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, Αθήνα, 1994.
14. Υλικό από τον δικτυακό τόπο του Εργαστηρίου Εκπαιδευτικού Υλικού & Εκπαιδευτικής Μεθοδολογίας (<http://eeyem.eap.gr/>), ανακτήθηκε στις 20 Μαρτίου 2011.
15. Υλικό από τον δικτυακό τόπο <http://www.dmst.aueb.gr/louridas/lectures/dais/reqs/ar01s09.html>, ανακτήθηκε στις 20 Μαρτίου 2011.
16. Υλικό από τον δικτυακό τόπο των R.S.Pressman & Associates, Inc (<http://www.rspa.com/docs/Reqmspec.html>), ανακτήθηκε στις 20 Μαρτίου 2011.
17. Υλικό από τον δικτυακό τόπο της Wikipedia (<http://en.wikipedia.org/wiki/CamelCase>), ανακτήθηκε στις 20 Μαρτίου 2011.