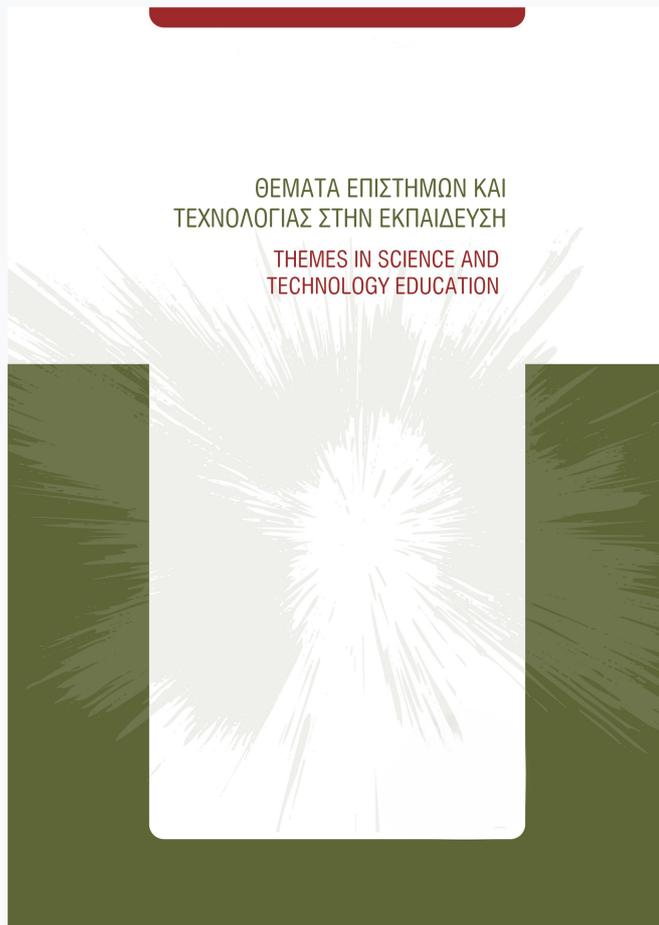


Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση

Τόμ. 4, Αρ. 1-3 (2011)

Ειδικό Αφιέρωμα: «Ηλεκτρονική Μάθηση και ΤΠΕ στην Εκπαίδευση: Ερευνητικές τάσεις και προοπτικές στην Ελλάδα»



**Μια διαδικτυακή υπηρεσία ελέγχου
συμβατότητας ενός σχεδίου μαθήματος με την
προδιαγραφή IMS-LD**

Βησσάριος Πολύζος, Συμεών Ρετάλης

Βιβλιογραφική αναφορά:

Πολύζος Β., & Ρετάλης Σ. (2011). Μια διαδικτυακή υπηρεσία ελέγχου συμβατότητας ενός σχεδίου μαθήματος με την προδιαγραφή IMS-LD. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 4(1-3), 91-102. ανακτήθηκε από <https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/thete/article/view/44603>

Μια διαδικτυακή υπηρεσία ελέγχου συμβατότητας ενός σχεδίου μαθήματος με την προδιαγραφή IMS-LD

Βησούριος Πολύζος, Συμεών Ρετάλης
apolizos@gmail.com, retal@unipi.gr

Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Περίληψη. Στο άρθρο αυτό διαπραγματεύεται ο έλεγχος της συμβατότητας ενός ψηφιακού σχεδίου μαθήματος με την προδιαγραφή IMS LD με τη βοήθεια μιας διαδικτυακής υπηρεσίας η οποία και δημιουργείται ειδικά για τον σκοπό αυτό. Ο έλεγχος συμβατότητας αφορά όλα τα επίπεδα A, B, C της προδιαγραφής IMS LD. Η διαδικτυακή υπηρεσία υλοποιείται σαν μια διαδικτυακή εφαρμογή εύκολα προσβάσιμη από τον κάθε ενδιαφερόμενο και επιπλέον προσφέρεται και σαν μια διαδικτυακή υπηρεσία SOAP Web Service για να μπορεί εύκολα να χρησιμοποιηθεί από οποιαδήποτε εφαρμογή πελάτη. Η διαδικτυακή υπηρεσία έχει δημιουργηθεί με τη χρήση της PHP τεχνολογίας.

Λέξεις κλειδιά: IMS LD validator, soap web service IMS LD validator, IMS LD levels

Εισαγωγή

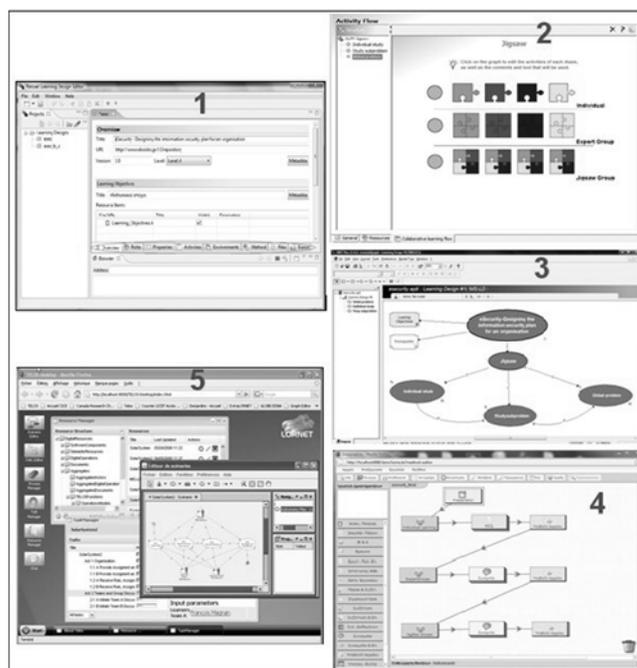
Ο ερχομός της ψηφιακής εποχής και των ΤΠΕ εμπλούτισε την εργαλειοθήκη του εκπαιδευτικού σχεδιαστή με μια σειρά από εργαλεία και εφαρμογές λογισμικού για τον εκπαιδευτικό-μαθησιακό σχεδιασμό (learning design) που διευκόλυναν και απλούστευαν την εργασία του. Τα εργαλεία αυτά προσφέρουν ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον, στο οποίο ο εκπαιδευτικός σχεδιαστής μπορεί να διαχειριστεί τους εκπαιδευτικούς πόρους, δηλ.

- το εκπαιδευτικό ψηφιακό υλικό,
- το απαιτούμενο στην εκπαιδευτική διαδικασία λογισμικό,
- τις υπηρεσίες (mail, chat, web conferencing κλπ)
- τους «έμψυχους» πόρους υπό μορφή ρόλων (εκπαιδευτικοί, μαθητές, βοηθοί κλπ),

με τελικό σκοπό να αναπτύξει και να συνθέσει τις εκπαιδευτικές του δραστηριότητες, δομώντας και δημιουργώντας έτσι το εκπαιδευτικό του σενάριο-σχέδιο (learning scenario). Τα περισσότερα από αυτά τα εργαλεία εκπαιδευτικού σχεδιασμού προσφέρονται επιπλέον ως «Ελεύθερο Λογισμικό», κάτι που διευκολύνει ακόμη περισσότερο την χρήση και τη διάδοσή τους.

Στο Σχήμα 1 παρατηρούμε μερικά από αυτά τα εργαλεία εκπαιδευτικού σχεδιασμού:

1. ReLoad Learning Design Editor, το οποίο είναι ένα γνωστό εργαλείο «φόρμας» εκπαιδευτικού σχεδιασμού (<http://www.reload.ac.uk/ldeditor.html>)
2. COLLAGE, που είναι ένα εργαλείο για τον σχεδιασμό συνεργατικών εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων (<http://ulises.tel.uva.es/collage/>)
3. MOTplus, στο οποίο γίνεται χρήση της εννοιολογικής χαρτογράφησης στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό (<http://www1.licef.telug.uqam.ca/eng/index.htm>)
3. LAMS, το οποίο είναι ένα γραφικό εργαλείο εκπαιδευτικού σχεδιασμού (<http://www.lamsfoundation.org/>)



Σχήμα 1. Συστήματα εκπαιδευτικού σχεδιασμού

5. TELLOS Scenario Editor, που είναι ένα ολοκληρωμένο VLE (Virtual Learning Environment) και εμπεριέχει και το λογισμικό εκπαιδευτικού σχεδιασμού TELLOS Learning Scenario Editor

(<http://www.cogigraph.com/Produits/TELOSOperatingSystem/tabid/1001/language/en-US/Default.aspx>).

Το πλήθος των υπαρχόντων εργαλείων εκπαιδευτικού σχεδιασμού αλλά και όσων ακόμη βρίσκονται στο στάδιο της ανάπτυξης, όπως επίσης και η διευρυνόμενη χρήση τους από τους εκπαιδευτικούς σχεδιαστές, εγείρει το πρόβλημα της διαλειτουργικότητας των συστημάτων αυτών, όπως αυτή ορίζεται σε αντιστοιχία συστήματα λογισμικού, δηλαδή με την έννοια της ανταλλαγής και χρήσης της πληροφορίας μεταξύ αυτών των συστημάτων (Kindrick, 1996). Γενικά το πρόβλημα της διαλειτουργικότητας των συστημάτων λογισμικού αντιμετωπίζεται με τη συμμόρφωση των συστημάτων αυτών με ευρέως αποδεκτά πρότυπα και προδιαγραφές. Ειδικότερα στα συστήματα εκπαιδευτικού σχεδιασμού το πρόβλημα της διαλειτουργικότητας εντοπίζεται κυρίως στη συμμόρφωση των σχεδίων μαθήματος που δημιουργούνται με τα εργαλεία αυτά με την προδιαγραφή IMS LD, η οποία είναι και η ευρύτερα διαδεδομένη και αποδεκτή προδιαγραφή για τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό.

Το πρόβλημα του ελέγχου της συμβατότητας ενός σχεδίου μαθήματος με την προδιαγραφή IMS LD ήλθε στην επιφάνεια απ' τις απαρχές της εμφάνισης της προδιαγραφής αυτής και εμφανίστηκαν έτσι διάφορα συστήματα ελέγχου συμβατότητας κυρίως με τη μορφή υπο-συστημάτων σε μεγαλύτερα συστήματα εκπαιδευτικού σχεδιασμού ή σε συστήματα διανομής της εκπαίδευσης. Το πιο γνωστό είναι το σύστημα ελέγχου συμβατότητας μαθησιακών μονάδων ή σχεδίων μαθήματος με την προδιαγραφή IMS LD που εμπεριέχεται στο σύστημα CopperCore IMS Learning Design Engine (Hubert, 2004) που αναπτύχθηκε από το Ανοικτό Πανεπιστήμιο της Ολλανδίας. Το Ευρωπαϊκά χρηματοδοτούμενο επίσης έργο TelCert project (<http://www.opengroup.org/telcert>) έχει αναπτύξει μια σειρά από εργαλεία (TELCERT, 2010) με τα οποία μπορεί να γίνει ο έλεγχος συμβατότητας (π.χ. με τη χρήση Application Profiles). Ελεγκτές συμβατότητας με την προδιαγραφή IMS LD βρίσκουμε επίσης ενσωματωμένους και σε desktop συστήματα εκπαιδευτικού σχεδιασμού όπως για

παράδειγμα στο ReCourse (<http://tencompetence-project.bolton.ac.uk/ldauthor/>) που αναπτύχθηκε στα πλαίσια του έργου Ten Competence (<http://www.tencompetence.org>).

Στο άρθρο αυτό θα περιγράψουμε τη δημιουργία ενός διαδικτυακού ελεγκτή συμβατότητας με την προδιαγραφή IMS LD ("IMS LD Validator") ο οποίος θα δίνεται (και) με τη μορφή του SOAP Web Service και ο οποίος έρχεται να καλύψει το κενό της ύπαρξης μιας ελεύθερης προς το κοινό διαδικτυακής υπηρεσίας ελέγχου συμβατότητας σχεδίων μαθήματος με το IMS LD. Ο διαδικτυακός αυτός ελεγκτής δεν απαιτεί εγκατάσταση λογισμικού στο σύστημα του πελάτη-χρήστη και επίσης δεν εξαρτάται από το σύστημα εκπαιδευτικού σχεδιασμού που χρησιμοποιεί ο χρήστης αυτός. Οι χρήστες της υπηρεσίας αυτής είναι άνθρωποι (εκπαιδευτικοί σχεδιαστές, σχεδιαστές εκπαιδευτικού λογισμικού, προγραμματιστές κλπ) αλλά και «μηχανές», όπως συστήματα εκπαιδευτικού σχεδιασμού, συστήματα διανομής της εκπαίδευσης (elearning platforms), ψηφιακά αποθετήρια (digital repositories) εκπαιδευτικού υλικού κλπ. Οι μη ανθρώπινοι χρήστες χρησιμοποιούν συνήθως την υπηρεσία μέσω του SOAP Web Service.

Στο αμέσως επόμενο, δεύτερο τμήμα, του άρθρου περιγράφεται συνοπτικά η προδιαγραφή IMS LD καθώς και ο έλεγχος συμβατότητας με την προδιαγραφή αυτή. Στο τρίτο τμήμα του άρθρου ακολουθεί η παρουσίαση του συστήματος ελέγχου συμβατότητας ("IMS LD Validator") και η χρήση του και στο τέταρτο και τελευταίο τμήμα αναφέρονται μερικές περιπτώσεις δοκιμών του συστήματος. Το άρθρο κλείνει με μια σύνοψη και τα σχετικά συμπεράσματα.

Η προδιαγραφή (specification) IMS LD

Η προδιαγραφή IMS LD έχει τις ρίζες της στο ανοιχτό Πανεπιστήμιο της Ολλανδίας, Open University of the Netherlands (OUNL), και αποτελεί εξέλιξη της EML (Educational Modeling Language). Το IMD LD (IMS LD, 2008) αποτελεί σήμερα την καθιερωμένη πλέον προδιαγραφή στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό και ακολουθείται από τα περισσότερα εργαλεία εκπαιδευτικού σχεδιασμού καθώς και από τα συστήματα εκτέλεσης μαθησιακών μονάδων και διανομής της εκπαίδευσης (LMS, LCMS, VLE κλπ). Η βασική δομή του IMS LD είναι αρκετά γενική και πολύ ευέλικτη ώστε να μπορεί να εκφράσει σήμερα αποτελεσματικά τις περισσότερες εκπαιδευτικές προσεγγίσεις, στρατηγικές, διδακτικά στυλ και μοντέλα όπως για παράδειγμα της ενεργητικής μάθησης (active learning), της διδασκαλίας βασισμένης σε πρόβλημα (problem based learning), της συνεργατικής μάθησης (collaborative learning) κ.λπ. Τα τρία επίπεδα A,B,C της προδιαγραφής αυτής καλύπτουν όλες τις ανάγκες του εκπαιδευτικού σχεδιαστή από τον βασικό σχεδιασμό απλών εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων μέχρι και τον σχεδιασμό προηγμένων συνεργατικών και προσαρμοστικών εκπαιδευτικών σεναρίων.

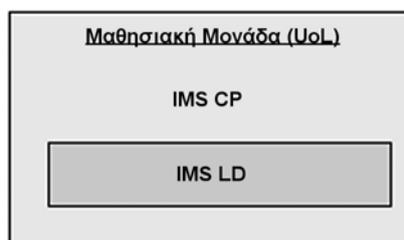
Για την μοντελοποίηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας στο IMS LD χρησιμοποιείται σαν βάση η λεγόμενη «θεατρική μεταφορά». Σύμφωνα με τη θεατρική μεταφορά μια εκπαιδευτική διαδικασία θεωρείται σαν μια θεατρική παράσταση ("Play") η οποία αποτελείται από διάφορες Σκηνές ("Acts"). Το «έμπυχο» υλικό μια εκπαιδευτικής διαδικασίας (εκπαιδευτικοί, μαθητές, βοηθοί κλπ) βρίσκουν το αντίστοιχό τους στους ηθοποιούς μιας παράστασης οι οποίοι «υποδύονται» διάφορους Ρόλους ("Roles") και εκτελούν τις θεατρικές Πράξεις ("Role-parts"). Το Σκηνικό της θεατρικής παράστασης αντιπροσωπεύει το περιβάλλον ("Environment") μιας εκπαιδευτικής διαδικασίας και αποτελείται από πόρους υλικού, λογισμικού, εκπαιδευτικού υλικού και υπηρεσιών όπως email, chat κλπ.

Για να εκφραστεί ο χρησιμοποιούμενος φορμαλισμός του IMS LD και να περιγραφεί το εκπαιδευτικό σχέδιο-σενάριο με ένα δομημένο αυστηρό τρόπο χρησιμοποιείται η XML. Με αυτό τον τρόπο το εκπαιδευτικό σχέδιο δεν είναι τίποτε άλλο από ένα XML αρχείο ("imsmanifest.xml") όπου περιγράφονται όλα τα στοιχεία του εκπαιδευτικού σχεδιασμού όπως οι μαθησιακές δραστηριότητες, οι ρόλοι, το περιβάλλον, οι ψηφιακοί πόροι κλπ με τον τρόπο που το IMS LD καθορίζει.

Η προδιαγραφή IMS LD έχει αναπτυχθεί σε τρία επίπεδα A, B, C. Το πρώτο επίπεδο (A) είναι αυτό που χρησιμοποιείται πιο συχνά και αφορά τον βασικό εκπαιδευτικό σχεδιασμό. Το δεύτερο επίπεδο (B) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για περισσότερο προσαρμοστικά στις εκάστοτε εκπαιδευτικές συνθήκες εκπαιδευτικά σενάρια και εμπεριέχει τη χρήση καταστατικών μεταβλητών (αντιπροσωπευτικών για την εκπαιδευτική κατάσταση των συμμετεχόντων στην εκπαιδευτική διαδικασία μαθητών) καθώς και τη χρήση κανόνων (για παράδειγμα "εάν ο μαθητής απαντήσει ορθά στο ερώτημα εμφάνισε το επόμενο ερώτημα, εάν απαντήσει λάθος εμφάνισε βοηθητικό κείμενο"). Το τρίτο επίπεδο (C) πάει ένα βήμα πιο πέρα και χρησιμοποιεί και ένα μηχανισμό σηματοδοτήσεων (notifications) μεταξύ των συμμετεχόντων σε μια εκπαιδευτική διαδικασία αλλά και μεταξύ των διεργασιών του λογισμικού του συστήματος.

Η μαθησιακή μονάδα (Unit Of Learning-UoL)

Μια μαθησιακή μονάδα (Unit of Learning- UoL) είναι στην πράξη ένα συμπεσμένο (.zip) αρχείο που εμπεριέχει το βασικό αρχείο του εκπαιδευτικού σχεδίου, `imsmanifest.xml`, καθώς και τα ψηφιακά αρχεία του εκπαιδευτικού περιεχομένου (Koper et al., 2004). Στο `imsmanifest.xml` αρχείο περιγράφονται σε δομημένη μορφή με την χρήση της XML και με τρόπο που καθορίζεται από την προδιαγραφή IMS-LD όλα τα στοιχεία του εκπαιδευτικού σχεδιασμού από τα οποία απαρτίζεται ένα εκπαιδευτικό σενάριο-σχέδιο όπως η αλληλουχία των εκπαιδευτικών μαθησιακών δραστηριοτήτων, οι ρόλοι, το περιβάλλον, το εκπαιδευτικό υλικό, οι απαιτούμενες υπηρεσίες κλπ. Στο ίδιο αρχείο επιπλέον εμπεριέχονται και οι αναφορές (references) προς το εκπαιδευτικό υλικό, τις υπηρεσίες, το υλικό και λογισμικό, δηλαδή οι αναφορές προς αυτό που αποτελεί το περιβάλλον που απαιτείται για την απρόσκοπτη διεξαγωγή της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Αναφορικά με τις αναφορές προς το ψηφιακό εκπαιδευτικό περιεχόμενο που χρησιμοποιείται, αυτές ακολουθούν την αντίστοιχη προδιαγραφή για το εκπαιδευτικό υλικό, την IMS-CP (IMS Content Packaging) (Σχήμα 2).



Σχήμα 2. Μια Μαθησιακή Μονάδα

Μια μαθησιακή μονάδα επομένως πέραν του ότι ενσωματώνει το εκπαιδευτικό σχέδιο μαθήματος εμπεριέχει και τους εκπαιδευτικούς πόρους σαν «φυσικά» αρχεία ή σαν συνδέσμους (links) προς αυτά, όταν αυτά βρίσκονται διάσπαρτα στο διαδίκτυο. Μια μαθησιακή μονάδα κατά συνέπεια εμπερικλείει όλη η «ενορχήστρωση» μιας εκπαιδευτικής διαδικασίας και επομένως μπορεί να «εκτελεστεί» από ένα αντίστοιχο πρόγραμμα εκτέλεσης μαθησιακών μονάδων, όπως για παράδειγμα το ReLoad LD player (<http://www.reload.ac.uk/ldplayer.html>), αλλά και από ολοκληρωμένα συστήματα διανομής της εκπαίδευσης (e-learning platforms) που είναι συμβατά με το IMS LD όπως το

SLeD (<http://sled.open.ac.uk/>). Το μόνο που απαιτείται από τον χρήστη-«καταναλωτή» της μαθησιακής μονάδας είναι απλά να εισάγει στο σύστημά του τα «φυσικά» πρόσωπα (μαθητές, εκπαιδευτικούς κ.λπ.) που θα «υποδύονται» τους ρόλους που περιγράφονται στο εκπαιδευτικό σχέδιο.

Γνωστά συστήματα διανομής της εκπαίδευσης όπως το MOODLE έχουν στα σχέδιά τους την συμβατότητα του λογισμικού τους με το IMS LD και ένα αντίστοιχο πρόγραμμα εκτέλεσης μαθησιακών μονάδων (IMS LD player), αντίστοιχο του SCORM player, είναι στα «προσεχώς» (“roadmap”). Προς το παρόν από το MOODLE υποστηρίζεται μόνο το IMS CP. Ένα άλλο αντίστοιχο σύστημα, το .LRN (<http://www.dotlrn.org>) έχει ήδη ενσωματώσει στο λογισμικό έναν IMS LD player και μπορεί να εκτελεί μαθησιακές μονάδες.

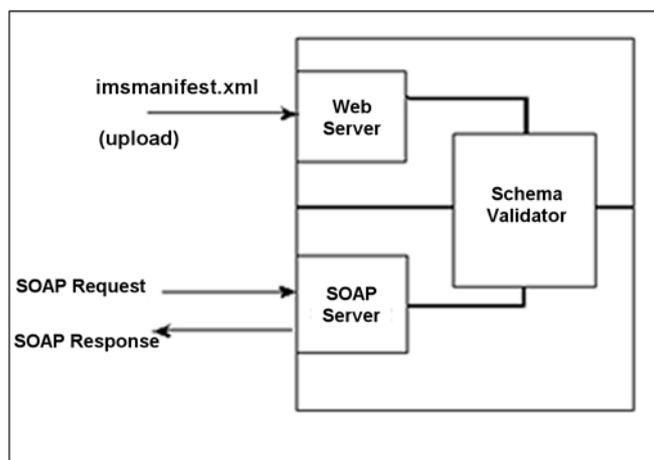
Η συμφωνία με την προδιαγραφή IMS LD

Η ανάγκη για διαλειτουργικότητα των διαφόρων συστημάτων εκπαιδευτικού σχεδιασμού που αναπτύχθηκαν τελευταία οδήγησε στην απαίτηση της συμβατότητας των εξαγόμενων από τα συστήματα αυτά σχεδίων μαθήματος ή μαθησιακών μονάδων με την προδιαγραφή IMS LD. Επιπλέον, η διευρυνόμενη και γενικότερη αποδοχή της προδιαγραφής IMS LD, οδηγεί, όπως έχει ειπωθεί και προηγουμένως, στο να υιοθετούν την προδιαγραφή αυτή και τα συστήματα διανομής της εκπαίδευσης (Learning Management Systems-LMS, Virtual Learning Environment-VLE) αλλά και τα ψηφιακά αποθετήρια εκπαιδευτικού υλικού (LOR-Learning Object Repositories). Η απρόσκοπτη εισαγωγή, χρήση ή/και εκτέλεση των ψηφιακών μαθησιακών μονάδων από τα συστήματα αυτά απαιτεί την πλήρη και απόλυτη συμβατότητα των μαθησιακών αυτών μονάδων με το IMS LD.

Δυστυχώς η δημιουργία σε κάποιο σύστημα εκπαιδευτικού σχεδιασμού ενός σχεδίου μαθήματος ή μιας μαθησιακής μονάδας και η εξαγωγή τους κατά IMS LD δεν αποτελεί εγγύηση ότι και τα εξαχθέντα αυτά θα είναι απολύτως συμβατά με την προδιαγραφή αυτή. Μικρές έως και μεγάλες «αποκλίσεις» από την προδιαγραφή μπορούν να παρατηρηθούν στα εξαχθέντα αρχεία ακόμη και γνωστών συστημάτων εκπαιδευτικού σχεδιασμού όπως για παράδειγμα το MOTplus και το LAMS (Πολύζος, 2010). Το τελευταίο μάλιστα αν και εμπνευσμένο σχεδιαστικά από την προδιαγραφή σε πολλά σημεία του, δεν την ακολουθεί απολύτως πιστά (Dalziel, 2003).

Η κατάσταση παρουσιάζεται χειρότερη όταν ο εκπαιδευτικός σχεδιαστής προσπαθεί «χειροκίνητα» να διορθώσει-τροποποιήσει εκπαιδευτικά σχέδια ή, ακόμη χειρότερα, όταν παραστεί ανάγκη να αναβαθμίσει σχέδια μαθήματος φτιαγμένα στο βασικό επίπεδο (A) της προδιαγραφής στα ανώτερα επίπεδα της προδιαγραφής (B, C) ώστε με αυτό τον τρόπο να μπορέσει να εκμεταλλευτεί τις επιπλέον δυνατότητες των επιπέδων αυτών: οι πιθανότητες τότε εμφάνισης ασυμβατοτήτων αλλά και λαθών σχετικά με την προδιαγραφή IMS LD αυξάνονται ραγδαία. Ας σημειώσουμε επιπλέον εδώ ότι τα ανώτερα επίπεδα (B, C) της προδιαγραφής δεν υποστηρίζονται από πολλά εργαλεία εκπαιδευτικού σχεδιασμού.

Ο έλεγχος συνεπώς της συμβατότητας των μαθησιακών μονάδων με το IMS LD σε όλα του τα επίπεδα A, B, C με ένα εύκολο και εποπτικό τρόπο αναδεικνύεται σαν μια βασική πλέον ανάγκη. Αναγνωρίζοντας την ανάγκη αυτή μερικά συστήματα εκπαιδευτικού σχεδιασμού έχουν ενσωματώσει έναν ελεγκτή συμβατότητας με το IMS LD στο τελικό στάδιο της δημιουργίας ενός σχεδίου μαθήματος λίγο πριν την τελική διανομή της μαθησιακής μονάδας. Παρόλα αυτά η ύπαρξη ενός εργαλείου ελέγχου συμβατότητας σχεδίων μαθήματος και μαθησιακών μονάδων με την προδιαγραφή IMS LD το οποίο θα είναι ανεξάρτητο από το εργαλείο εκπαιδευτικού σχεδιασμού που έχει χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία τους θα ήταν πολύ χρήσιμο. Πολύ δε περισσότερο αν αυτό είχε και τη μορφή διαδικτυακής υπηρεσίας η χρήση του θα διευκολυνόταν και θα διευρυνόταν περαιτέρω.



Σχήμα 3. Η αρχιτεκτονική του συστήματος

Τη στιγμή συγγραφής του άρθρου πέραν της ύπαρξης μεμονωμένων ελεγκτών συμβατότητας «ενσωματωμένων» σε συγκεκριμένα συστήματα εκπαιδευτικού σχεδιασμού όπως στο CopperCore IMS Learning Design Engine του Ανοικτού Πανεπιστημίου της Ολλανδίας, και του ReCourse (<http://tencompetence-project.bolton.ac.uk/ldauthor/>) που αναπτύχθηκε στα πλαίσια του έργου Ten Competence (<http://www.tencompetence.org>) δεν υπάρχει.

Στη συνέχεια θα περιγράψουμε τη δημιουργία μιας τέτοιας υπηρεσίας ελέγχου συμβατότητας με το IMS LD με τη χρήση της PHP τεχνολογίας. Η υπηρεσία αυτή είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για τον μεμονωμένο εκπαιδευτικό σχεδιαστή, ο οποίος μπορεί να πιστοποιεί την συμφωνία με το IMS LD των εκπαιδευτικών σχεδίων που σχεδιάζει, για τον παραγωγό εκπαιδευτικού υλικού ο οποίος μπορεί να ελέγχει τη συμβατότητα με το IMS LD των μαθησιακών μονάδων που σχεδιάζει, αλλά και για τον δημιουργό συστημάτων εκπαιδευτικού λογισμικού και εφαρμογών όπως για παράδειγμα συστημάτων εκπαιδευτικού σχεδιασμού, συστημάτων διανομής εκπαιδευτικού υλικού, συστημάτων ψηφιακών αποθηκών μαθησιακών μονάδων καθώς και διάφορων άλλων συναφών εφαρμογών οι οποίες θα μπορούν να καλούν και να χρησιμοποιούν την υπηρεσία ελέγχου συμβατότητας με τη μορφή του SOAP Web Service.

Η υπηρεσία ελέγχου συμφωνίας σχεδίου μαθήματος με το IMS LD

Ο έλεγχος συμβατότητας ενός σχεδίου μαθήματος με το IMS LD είναι στην πραγματικότητα ο έλεγχος συμβατότητας του xml αρχείου του σχεδίου μαθήματος, `imsmanifest.xml`, με τα αντίστοιχα αρχεία σχήματος που ορίζονται από το IMS LD (xml schema validation).

Αρχιτεκτονική του συστήματος

Η γενική αρχιτεκτονική του συστήματος φαίνεται στο Σχήμα 3. Η υπηρεσία ελέγχου συμβατότητας με το IMS LD αποτελείται από δύο τμήματα:

- Μια διαδικτυακή εφαρμογή
- Ένα SOAP Web Service

Η διαδικτυακή εφαρμογή έχει σχεδιαστεί για χρήση από ανθρώπους χρήστες και για το λόγο αυτό έχει σχεδιαστεί και η κατάλληλη εποπτική και εύχρηστη διεπιφάνεια χρήσης. Τρέχει πάνω από ένα συνηθισμένο σύστημα Web Server και η διεπιφάνεια χρήσης με το χρήστη είναι μέσω μιας συνηθισμένης ιστοσελίδας.

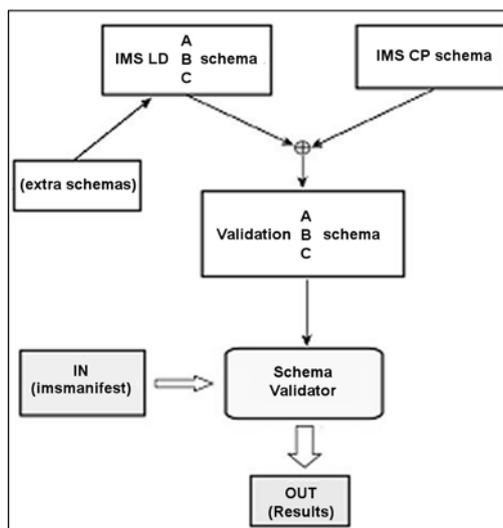
Το SOAP Web Service έχει σχεδιαστεί για χρήση από «μηχανές» χρήστες δηλαδή από συστήματα ή εφαρμογές λογισμικού που σε κάποιο τμήμα τους χρειάζονται να κάνουν έλεγχο συμφωνίας ενός σχεδίου μαθήματος ή μιας μαθησιακής μονάδας με το IMS LD. Η μέθοδος που χρησιμοποιείται τότε για την επικοινωνία των διεργασιών των εφαρμογών λογισμικού με το Web Service είναι η RPC (remote procedure call) και το πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται είναι το SOAP.

Στο τμήμα της διαδικτυακής εφαρμογής παρατηρούμε ότι το αρχείο στο οποίο θέλουμε να γίνει ο έλεγχος συμφωνίας με το πρότυπο (imsmanifest.xml) ανεβαίνει παροδικά στον εξυπηρετητή, στη συνέχεια γίνεται ο έλεγχος συμβατότητας και τα αποτελέσματα του ελέγχου παρουσιάζονται πάλι στην ιστοσελίδα της εφαρμογής.

Στο τμήμα του Web Service έχουμε έναν SOAP server ο οποίος «ακούει» για κλήσεις από διάφορες εφαρμογές στο διαδίκτυο. Όταν λάβει κάποια κλήση κάνει τον έλεγχο συμβατότητας με το IMS LD στο αντίστοιχο επίπεδο του προτύπου που του ζητείται και επιστρέφει τα αποτελέσματα του ελέγχου σε εκείνον που τα ζήτησε με τη μορφή «φορμαρισμένου» html κειμένου.

Ο έλεγχος xml «σχήματος» (schema validator)

Η κεντρική εφαρμογή της υπηρεσίας ελέγχου συμβατότητας με το πρότυπο IMS LD είναι ένας ελεγκτής συμμόρφωσης (schema validator, Σχήμα 4) ενός xml αρχείου με το αντίστοιχο αρχείο σχήματος του προτύπου. Στην περίπτωση μας ελέγχεται το αρχείο imsmanifest.xml, με το αντίστοιχο αρχείο xsd του σχήματος (Harold, 1999). Όπως όμως έχουμε δει το αρχείο imsmanifest.xml είναι ένας συγκερασμός των προτύπων IMS-LD του εκπαιδευτικού σχεδιαστικού template και του IMS-CP που χρησιμοποιείται για το εκπαιδευτικό περιεχόμενο. Το πρότυπο IMS LD χρησιμοποιεί μια σειρά από αρχεία σχήματος (.xsd) για τα διάφορα επίπεδά του και επιπλέον και μια σειρά αρχείων σχήματος για διάφορες επεκτάσεις που του έγιναν (“extra schemas”). Όλα αυτά τα αρχεία σχήματος χρησιμοποιούνται μαζί με το αρχείο σχήματος του IMS CP για να δημιουργήσουν τα τελικά αρχεία σχήματος με βάση τα οποία θα γίνει ο έλεγχος συμβατότητας. Το αποτέλεσμα του ελέγχου συμβατότητας φορμάρεται κατά html και εμφανίζεται στην ιστοσελίδα της εφαρμογής ή επιστρέφεται σαν μια συμβολοσειρά (string) στην περίπτωση του SOAP Web Service.



Σχήμα 4. Έλεγχος XML σχήματος

Τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν

Για τον έλεγχο συμφωνίας ενός αρχείου xml με το αντίστοιχο/αντίστοιχα αρχεία σχήματος (xsd αρχεία) μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορες τεχνολογίες λογισμικού και έχουν αναπτυχτεί κατά καιρούς για τον σκοπό αυτό και οι κατάλληλες βιβλιοθήκες (Java, Visual Basic, Python, PHP). Στην παρούσα δημοσίευση για τη δημιουργία της διαδικτυακής υπηρεσίας γίνεται η χρήση της PHP τεχνολογίας καθώς και των LIBXML και NuSOAP.

Η διαδικτυακή τεχνολογία και η γλώσσα PHP© (<http://www.php.net>) είναι μια ευρύτατα διαδεδομένη γλώσσα για προγραμματισμό εφαρμογών διαδικτύου. Είναι σταθερή, γρήγορη και προσφέρεται σχεδόν από όλους του παρόχους διαδικτυακών υπηρεσιών φιλοξενίας ιστοχώρων. Η LIBXML (<http://xmlsoft.org/>) είναι ένας C parser και toolkit που μας παρέχει, πέραν των άλλων, και τη δυνατότητα ελέγχου συμφωνίας αρχείου xml με το αντίστοιχο σχήμα. Η βιβλιοθήκη αυτή αναπτύχθηκε στα πλαίσια του GNOME project και είναι ελεύθερο λογισμικό με άδεια χρήσης MIT license. Είναι εξαιρετικά «φορητή» και τρέχει χωρίς προβλήματα σε ένα πλήθος συστημάτων όπως LINUX, UNIX, WINDOWS, MAC OS, MAC OS X, RISK OS κλπ.

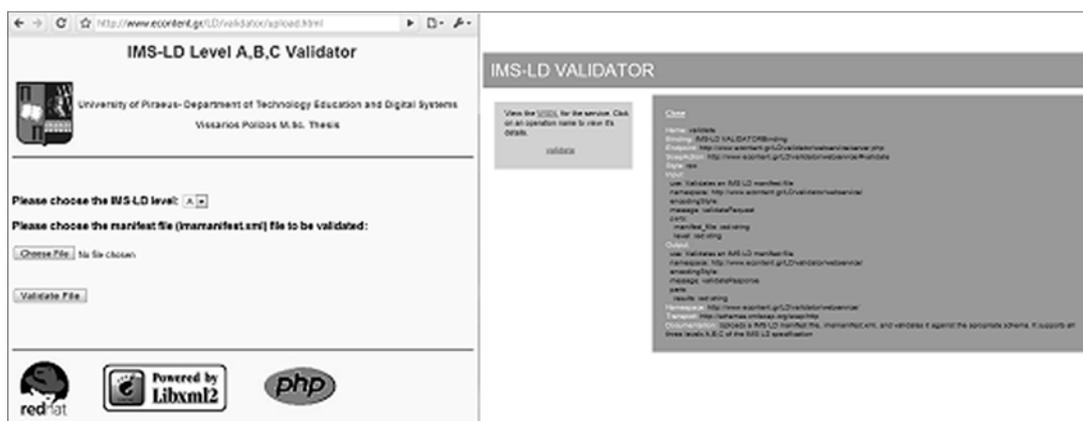
Για τη δημιουργία του Web Service χρησιμοποιήθηκε η βιβλιοθήκη NuSOAP του ομώνυμου έργου (<http://sourceforge.net/projects/nusoap/>). Η NuSOAP είναι μια βιβλιοθήκη εξολοκλήρου γραμμένη σε PHP και ακολουθεί τις SOAP 1.1 και WSDL 1.1 προδιαγραφές.

Το σύστημα υποβάθρου στο οποίο αναπτύχτηκε η υπηρεσία διαδικτυακού ελέγχου συμμόρφωσης με το πρότυπο είναι ένα

- Linux CentOS 5.02 λειτουργικό σύστημα
- Apache 2.2 webserver
- PHP 5.2
- LibXML2
- NuSOAP 0.7.3

Περιγραφή της χρήσης της υπηρεσίας

Το περιβάλλον χρήστη είναι εύκολο και εποπτικό (Σχήμα 5) και το μόνο που απαιτείται είναι το ανέβασμα του προς έλεγχο αρχείου imsmainfest.xml καθώς και η επιλογή του επιπέδου του IMS LD, ως προς το οποίο θα γίνει ο έλεγχος συμφωνίας («drop down» λίστα A, B, C).



Σχήμα 5. Το περιβάλλον χρήσης της υπηρεσίας και το Web Service

Το SOAP Web Service (Cerami, 2002) που επιπλέον δημιουργήθηκε περιλαμβάνει την συνάρτηση “validate” η οποία καλείται με δύο ορίσματα σειράς χαρακτήρων από τα οποία το πρώτο είναι το προς έλεγχο συμφωνίας imsmanifest.xml αρχείο και το δεύτερο περιέχει έναν από τους χαρακτήρες A,B,C και αντιπροσωπεύει το επίπεδο του IMS-LD ως προς το οποίο θα γίνει ο έλεγχος συμφωνίας.

Το Web Service μας επιστρέφει φορμαρισμένο κατά HTML κείμενο με το αποτέλεσμα του ελέγχου συμβατότητας και τα ενδεχόμενα μηνύματα ασυμφωνίας που προέκυψαν.

Στον Πίνακα 1 εμφανίζεται η συνοπτική περιγραφή του Web Service.

Πίνακας 1. Περιγραφή του Web Service

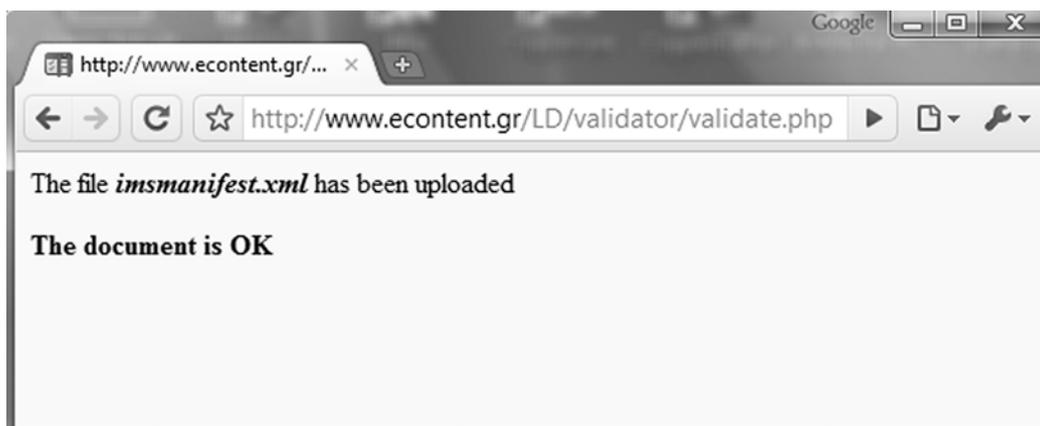
IMS-LD Validator Web Service	
Operation: validate	
Endpoint	http://www.econtent.gr/LD/validator/webservice/server.php
SoapAction	http://www.econtent.gr/LD/validator/webservice/#validate
Style	RPC (remote procedure call)
Input	message: validateRequest parts: manifest_file: xsd:string level: xsd:string
Output	message: validateResponse parts: results: xsd:string
Namespace	http://www.econtent.gr/LD/validator/webservice/
Transport	http://schemas.xmlsoap.org/soap/http

Δοκιμές της υπηρεσίας (Test-Cases)

Η διαδικτυακή υπηρεσία ελέγχου συμμόρφωσης με το πρότυπο IMS LD έχει δημιουργηθεί τηρώντας τις αρχές ποιότητας δημιουργίας λογισμικού και έχει δοκιμαστεί με μια σειρά δοκιμαστικών αρχείων που κατασκευάστηκαν για το σκοπό αυτό. Στην αρχική έκδοση του συστήματος (prototype) έγιναν δοκιμές με 20 αρχεία σχεδίου μαθήματος βασισμένα στη συνεργατική μάθηση βασισμένη και με τη χρήση σχεδιαστικών προτύπων (Collaborative Learning Activities Flow Patterns-CLFP) (Yu & Chen, 2007) τα οποία είχαν δημιουργηθεί στον ReCourse editor και ελεγχθεί με τον ενσωματωμένο ελεγκτή (checker) που εμπεριέχει το σύστημα αυτό. Στα μισά των αρχείων των σχεδίων μαθήματος είχαν σκόπιμα «εμφυτευτεί» λάθη ενώ τα υπόλοιπα ήταν έγκυρα σχέδια μαθήματος. Τα λάθη που εμφυτεύτηκαν στα «λανθασμένα» αρχεία αφορούσαν τον έλεγχο του συστήματος σε δύο κατηγορίες λαθών:

- Το έλεγχο καλής διαμόρφωσης του XML των αρχείων (well formed XML)
- Τον έλεγχο συμφωνίας με το σχήμα.

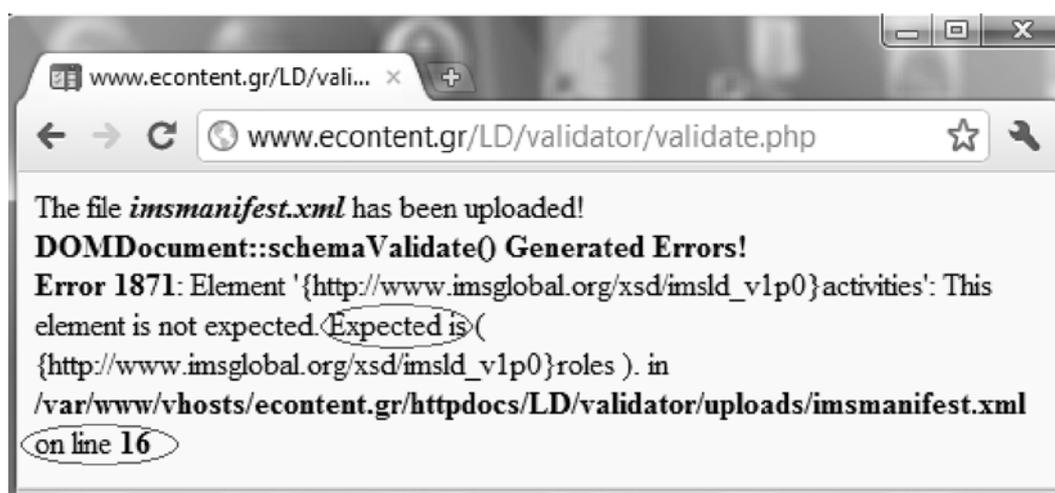
Σε όλες τις περιπτώσεις λαθών σημαντική βαρύτητα είχαν η ένδειξη της θέσης του λάθους στον κώδικα του αρχείου αλλά και οι πληροφορίες (tips) που δίνει το σύστημα σαν απόκριση (response) πέραν της ένδειξης λάθους για τη φύση ή/και τη διόρθωση του λάθους. Το σύστημα σε όλες τις περιπτώσεις ανταποκρίθηκε σωστά. Στο Σχήμα 6 βλέπουμε την απόκριση του συστήματος σε ένα έγκυρο και σύμφωνο με την προδιαγραφή αρχείο σχεδίου μαθήματος ενώ στα Σχήματα 7 και 8 βλέπουμε αντίστοιχα την απόκριση του συστήματος σε ένα σχέδιο μαθήματος με λανθασμένα φορμαρισμένο XML και με μια ασυμφωνία με τα προβλεπόμενα της προδιαγραφής (εκεί βλέπουμε και την «πρόταση» διόρθωσης από το σύστημα).



Σχήμα 6. Η απόκριση του συστήματος σε σχέδια μαθήματος χωρίς ασυμβατότητες

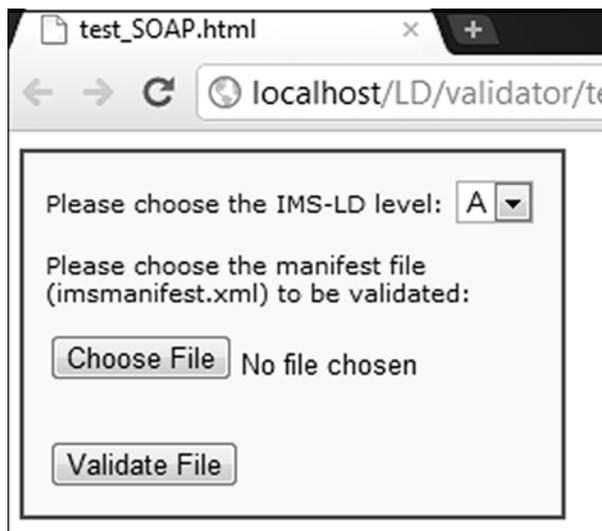


Σχήμα 7. Λανθασμένα φορμαρισμένο XML στο σχέδιο μαθήματος



Σχήμα 8. Ασυμφωνία με τα προβλεπόμενα της προδιαγραφής

Για να ελεγχθούν τα ανώτερα επίπεδα B, C της προδιαγραφής τα δοκιμαστικά σενάρια αναβαθμίστηκαν στα επίπεδα αυτά και ξαναδοκιμάστηκαν. Και στα επίπεδα αυτά είχαμε πολύ καλή απόκριση του συστήματος.



Σχήμα 9. Η μονάδα (module) που χρησιμοποιεί τον SOAP client για το Web Service

Για τον έλεγχο του SOAP Service δημιουργήθηκε μια ιστοσελίδα σε ένα web server στον οποίο είχε δημιουργηθεί ένας SOAP client (Σχήμα 9). Στην ιστοσελίδα δημιουργήθηκε μια μονάδα (module) που έκανε χρήση του SOAP client και ανέβαζε τα προς έλεγχο αρχεία των σχεδίων μαθήματος και στη συνέχεια καλούσε τον απομακρυσμένο SOAP server για να κάνει χρήση της υπηρεσίας ελέγχου συμβατότητας. Την απόκριση του SOAP server την εμφάνιζε στην ιστοσελίδα. Και στις περιπτώσεις αυτές είχαμε άριστη απόκριση του συστήματος.

Μετά το πέρας των δοκιμών είχαμε την πρώτη δοκιμαστική έκδοση (beta version) του συστήματος η οποία και διατίθεται ελεύθερα προς το πλατύ εκπαιδευτικό κοινό καθώς και κάθε ενδιαφερόμενο από την ιστοσελίδα <http://www.econtent.gr/LD/validator>. Αναφορές σφαλμάτων, προβλήματα, συμβουλές, παρααινέσεις και λοιπά σχόλια συλλέγονται για να χρησιμοποιηθούν για την επόμενη πιο εμπλουτισμένη και εξελιγμένη έκδοση του συστήματος.

Σύνοψη-Συμπεράσματα

Η δεδομένη ποικιλία των εργαλείων εκπαιδευτικού σχεδιασμού μας εγγυάται από την μια πλευρά τον εντελεχý σχεδιασμό μιας εκπαιδευτικής δράσης αλλά θέτει από την άλλη πλευρά μια σειρά από ζητήματα.

Το βασικότερο είναι το ζήτημα της διαλειτουργικότητας των συστημάτων εκπαιδευτικού σχεδιασμού. Θέματα όπως αυτό του διαμοιρασμού και της μετανάστευσης (“migration”) των εκπαιδευτικών σχεδίων από το ένα σύστημα εκπαιδευτικού σχεδιασμού στο άλλο αναδεικνύονται σε θέματα κεφαλαιώδους σημασίας για μια εκπαιδευτική κοινότητα. Τα εκπαιδευτικά σχέδια θα πρέπει εύκολα να μπορούν να ανταλλάσσονται ανάμεσα στα μέλη μιας σχεδιαστικής και ευρύτερα μιας εκπαιδευτικής-μαθησιακής κοινότητας ώστε αυτά να μπορούν να τροποποιηθούν, εμπλουτιστούν και κατά συνέπεια να γίνουν πιο αποτελεσματικά αποκρυσταλλώνοντας την συνολική-συμμετοχική σχεδιαστική γνώση και εμπειρία της κοινότητας αυτής.

Η αντιμετώπιση του προβλήματος αυτού αλλά και η απαίτηση για την επίτευξη σύμπνοιας (consensus) στον τρόπο δόμησης και περιγραφής ενός εκπαιδευτικού σχεδίου-σεναρίου μας οδηγεί στην απαίτηση για την συμφωνία με την ευρέως διαδεδομένη προδιαγραφή IMS LD.

Η συμφωνία με την προδιαγραφή IMS LD, όταν αυτή είναι εφικτή, γίνεται συνήθως με εργαλεία εγκατεστημένα στο σύστημα του πελάτη-χρήστη και εξαρτάται συνήθως από το σύστημα εκπαιδευτικού σχεδιασμού που χρησιμοποιεί ο πελάτης-χρήστης.

Στο άρθρο αυτό είδαμε ότι η χρήση της PHP, μαζί με τη χρήση και των κατάλληλων βιβλιοθηκών και προγραμμάτων, κάνει εφικτή τη δημιουργία μιας διαδικτυακής εφαρμογής και μιας υπηρεσίας με τη μορφή SOAP Web Service για τον έλεγχο συμβατότητας σχεδίων μαθήματος με την προδιαγραφή IMS LD level A,B,C. Η διαδικτυακή αυτή υπηρεσία δεν εξαρτάται από το σύστημα του πελάτη-χρήστη, δεν απαιτεί εγκατάσταση επιπλέον λογισμικού και διατίθεται ελεύθερα προς κάθε ενδιαφερόμενο. Η παροχή επιπλέον της υπηρεσίας αυτής και σαν SOAP Web Service κάνει δυνατή τη χρήση της από πελάτες-χρήστες «μηχανές».

Η διευρυνόμενη χρήση της ψηφιακής τεχνολογίας στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό κάνει την υπηρεσία αυτή ιδιαίτερα χρήσιμη σε κάθε ενδιαφερόμενο, σαν ένα επιπλέον χρήσιμο εργαλείο.

Αναφορές

- Cerami, E. (2002). *Web services essentials. Distributed applications with XML-RPC, SOAP, UDDI & WSDL*. O' Reilly.
- Dalziel, J. R. (2003). Implementing learning design: The Learning Activity Management System (LAMS). In G. Crisp, D. Thiele, I. Scholten, S. Barker & J. Baron (eds.), *Interact, Integrate, Impact: Proceedings of the 20th Annual Conference of the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education* (pp.593-596). Adelaide: ASCILITE.
- Harold, E. (1999). *The XML Bible*. IDG Books.
- IMS (2003a). *Content Packaging, v1.2*. IMS Global Learning Consortium, Inc., Retrieved 28 March 2009, from <http://www.imsglobal.org/content/packaging>.
- IMS (2003b). *Learning Design Best Practice and Implementation Guide, v.1 final*. IMS Global Learning Consortium, Inc., Retrieved 28 March 2009, from http://www.imsglobal.org/learningdesign/ldv1p0/imsld_bestv1p0.html.
- IMS (2003c). *Learning Design Information Model, v.1 final*. IMS Global Learning Consortium, Inc., Retrieved 28 March 2009, from http://www.imsglobal.org/learningdesign/ldv1p0/imsld_infov1p0.html.
- IMS (2003d). *Learning Design XML Binding, v.1 final*. IMS Global Learning Consortium, Inc., Retrieved 28 March 2009, from http://www.imsglobal.org/learningdesign/ldv1p0/imsld_bindv1p0.html.
- Kindrck, J., Sauter, J., & Matthews, R. (1996). Improving conformance and interoperability testing. *StandardView*, 4(1), 61-68.
- Koper, R., & Olivier, B. (2004). Representing the learning design of units of learning. *Educational Technology & Society*, 7(3), 97-111.
- Koper, R., & Tattersall, C. (2005). *Learning Design*. Berlin Heidelberg: Springer.
- TELCERT (2010). *Technology enhanced learning research and development project*. Retrieved 2 December 2010, from <http://www.eife-l.org/activities/projects/TELCERT>.
- Vogten H. (2004). *CopperCore: An open source learning design engine*. Open University of Netherlands.
- Yu, D. & Chen X. M. (2007). Creating Computer Supported Collaborative Learning Activities with IMS LD. In J. Jacko (ed.), *Human-Computer Interaction, HCII 2007, LNCS 4553* (pp. 391-400). Berlin Heidelberg: Springer.
- Πολύζος Β. (2010). Διαλειτουργικότητα συστημάτων εκπαιδευτικού σχεδιασμού. Η «μετανάστευση» των εκπαιδευτικών σεναρίων μεταξύ των συστημάτων εκπαιδευτικού σχεδιασμού και η συμμόρφωση με το IMS LD. Μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία, Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Πειραιώς.

Αναφορά στο άρθρο ως: Πολύζος, Β., & Ρετάλης, Σ. (2011). Μια διαδικτυακή υπηρεσία ελέγχου συμβατότητας ενός σχεδίου μαθήματος με την προδιαγραφή IMS-LD. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 4(1-3), 91-102.

<http://earthlab.uoi.gr/thete/index.php/thete>