

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΤΜΗΜΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ



Π.Μ.Σ. ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ & ΨΗΦΙΑΚΑ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ

Μοντελοποίηση Κατατομής Μαθητή

Βέλλιος Ιωάννης (ΜΕ 13006)

Διπλωματική Εργασία υποβληθείσα στο Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου
Πειραιώς ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην Ηλεκτρονική
Μάθηση

Επιβλέπων Καθηγητής: Γεώργιος Βούρος
Καθηγητής Πανεπιστημίου Πειραιώς

Πειραιάς, Φεβρουάριος 2017

UNIVERSITY OF PIRAEUS
DEPARTMENT OF DIGITAL SYSTEMS



P.M.P. TECHNOLOGY EDUCATION & DIGITAL SYSTEMS
AREA OF STUDY: e-LEARNING

Modelling Of Student's Profile

Vellios Ioannis (ME 13006)

Master Thesis submitted to the Department of Digital Systems of the University of Piraeus in partial fulfilment of the requirements for the degree of Master Degree in e-Learning

Supervising Professor: George Vouros
Professor Of University Of Piraeus

Piraeus, February 2017

Ευχαριστίες

Η παρούσα εργασία αποτελεί διπλωματική εργασία στα πλαίσια του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών “Ηλεκτρονική Μάθηση” του τμήματος Ψηφιακών Συστημάτων.

Πριν την παρουσίαση των αποτελεσμάτων της παρούσας διπλωματικής εργασίας, αισθάνομαι την υποχρέωση να ευχαριστήσω ορισμένους από τους ανθρώπους που γνώρισα, συνεργάστηκα μαζί τους και έπαιξαν πολύ σημαντικό ρόλο στην πραγματοποίησή της.

Πρώτο από όλους θέλω να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή της διπλωματικής εργασίας, Καθηγητή Γεώργιο Βούρο για την πολύτιμη καθοδήγηση του και την εμπιστοσύνη και εκτίμηση που μου έδειξε καθώς και για την προσφορά και μετάδοση της γνώσης του.

Τέλος, θέλω να ευχαριστήσω την οικογένεια μου, που με υπομονή και κουράγιο πρόσφεραν την απαραίτητη ηθική συμπαράσταση για την ολοκλήρωση της μεταπτυχιακής μου εργασίας.

Μοντελοποίηση Κατατομής Μαθητή

Περίληψη

Έχοντας περάσει το κατώφλι του 21ου αιώνα παρατηρούμε την αλλαγή η οποία συμβαίνει στην κοινωνία μας. Η βιομηχανική εποχή που χρειαζόταν εργατικό δυναμικό για να εκτελεί τυποποιημένες εργασίες έχει τελειώσει και ανατέλλει μία νέα εποχή, αυτή της πληροφορίας. Στην εποχή της πληροφορίας η γνώση είναι το νέο νόμισμα και η εκπαίδευση οφείλει να ανταποκριθεί σε αυτή την αλλαγή. Μέσα από την εξατομικευμένη και προσωποποιημένη διαδικασία μάθησης οφείλει να αγκαλιάσει όλους τους εκπαιδευόμενους και να τους οδηγήσει σε δια βίου μάθηση και σε βαθιά κατανόηση της νέας γνώσης.

Τεχνολογίες της πληροφορικής εντάσσονται στην διαδικασία μάθησης αποτελώντας βοηθούς στην προσπάθεια που καταβάλει ο εκπαιδευόμενος αλλά και ο εκπαιδευτικός. Συστήματα όπως τα Προσαρμοστικά Εκπαιδευτικά Συστήματα Πολυμέσων (ΠΕΣΥ) και τα Ευφυή Συστήματα Διδασκαλίας (ΕΣΔ) προσαρμόζονται στις εκάστοτε ανάγκες του εκπαιδευόμενου για να του προσφέρουν όχι μόνο γνώση αλλά και μάθηση με τρόπο που να είναι κατανοητή από τον εκπαιδευόμενο-χρήστη. Σε αυτό το εκπαιδευτικό πλαίσιο αρχίζει και η ένταξη των τεχνολογιών Σηματολογικού Ιστού όπως τα πολυπρακτορικά συστήματα, η τεχνητή νοημοσύνη στην εκπαίδευση και η χρήση οντολογιών.

Στην παρούσα εργασία, προτείνεται μία μοντελοποίηση εκπαιδευόμενου που απώτερο σκοπό έχει την ανάπτυξη και κατασκευή μίας οντολογίας η οποία θα μπορεί να κατηγοριοποιήσει, ταξινομήσει αλλά και να εξάγει γνώση για τα χαρακτηριστικά ενός εκπαιδευόμενου σε μία προσπάθεια για παροχή εξατομικευμένης εκπαίδευσης. Χρησιμοποιώντας την βηματική ανάπτυξη των οντολογιών, αναλύεται το πλαίσιο της μοντελοποίησης, απαιτήσεις, σενάρια χρήσης, τα δομικά στοιχεία της οντολογίας ενώ τεκμηριώνεται η ορθότητα και η πληρότητα της μέσω της χρήσης SPARQL. Παρουσιάζονται τα συμπεράσματα, οι περιορισμοί καθώς και η περαιτέρω ερευνητική δραστηριότητα που πρέπει να γίνει πάνω στην προτεινόμενη οντολογία ώστε αυτή να καταστεί ένα λειτουργικό σύστημα εκπαίδευσης.

Σημαντικοί Όροι: Οντολογία, OWL, Εξατομικευμένη Μάθηση, Μοντελοποίηση Εκπαιδευόμενου, Σηματολογικός Ιστός

Modelling Student's Profile

Abstract

Having crossed the threshold of the 21st century we can observe the change that is happening in our society, the industrial era that needed manpower to perform standard operations is over and a new era dawns, the information era. In this era, knowledge is the new currency and education should respond to this change. Through individualised and personalised learning process education should embrace all learners and lead them to a lifelong learning and a deeper understanding of new knowledge.

Information technologies are part of the learning process, becoming assistants to the effort made by the learner and the teacher. Systems such as Adaptive Educational Multimedia Systems (AEMS) and Intelligent Tutoring Systems (ITS) adapt to the needs of the learner in order to offer not only knowledge but also learning in a way that is understandable to the student-user. In this educational context starts the integration of Semantic Web technologies such as multi-agent systems, artificial intelligence in education and the use of ontologies.

In this paper, it is proposed a learner modelling where the ultimate goal is the development and construction of an ontology that can categorise, classify and extract knowledge about the characteristics of a learner in an effort to provide personalised education. Using the stepwise development of ontologies, the context of modelling, requirements, use cases, the building blocks of the ontology are analysed. In addition to than, the correctness and completeness of the ontology is documented via SPARQL use. In this paper there are presented, the conclusions, the limitations and the further research work needed to be done on the proposed ontology in order to make it a functioning educational system.

Keywords: Ontology, OWL, Personalised Learning, Learner Modelling, Semantic Web

Περιεχόμενα

Περίληψη	iv
Abstract	v
Περιεχόμενα	vi

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Εισαγωγή

1.1 Σύντομη Εισαγωγή	1
1.2 Σκοπός Εργασίας	3
1.3 Δομή Εργασίας	3
1.4 Ανακεφαλαίωση	4

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Ερευνητικά Πεδία

2.1 Εκπαιδευτική Ψυχολογία	4
2.2 Εξατομικευμένη Μάθηση	8
2.3 Προσαρμοστικά Εκπαιδευτικά Συστήματα	11
2.4 Ευφυή Συστήματα Διδασκαλίας	15
2.5 Σημασιολογικός Ιστός	23
2.6 Ανακεφαλαίωση	24

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Μοντελοποίηση Κατατομής Εκπαιδευομένου

3.1 Ανάλυση Υπαρχουσών Ερευνών	25
3.2 Απαιτήσεις Μοντελοποίησης	48
3.3 Σενάρια Χρήσης Μοντελοποίησης	50
3.4 Θεωρητικό Εκπαιδευτικό Σύστημα	55
3.5 Προτεινόμενη Μοντελοποίηση	57
3.6 Προτεινόμενη Κατηγοριοποίηση Εκπαιδευομένου	62

3.7 Θεωρητικό Πλαίσιο Μοντελοποίησης	66
3.7.1 Big Five Personality Traits	66
3.7.2 VARK	68
3.7.3 Index Of Learning Styles (ILS)	69
3.7.4 Seven Basic Emotions	71
3.7.5 SWLS	71
3.7.6 MTLSS	72
3.7.7 ITEEA	72
3.7.8 SWRLA	73
3.7.9 GUMO Ontology	74
3.7.10 Proposed AEGIS Ontology	75
3.8 Ανακεφαλαίωση	76

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Οντολογία

4.1 Γενικά	77
4.2 Διασυνδέσεις	77
4.3 Κλάσεις (Classes)	77
4.4 Ιδιότητες Αντικειμένων (Object Properties)	113
4.5 Ιδιότητες Δεδομένων (Data Properties)	132
4.6 Κανόνες SWRLA	146
4.7 Ανακεφαλαίωση	152

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: DL Query

5.1 Γενικά	153
5.2 Ερωτήματα DL Query	153
5.3 Ανακεφαλαίωση	166

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Επίλογος

6.1 Συμπεράσματα	166
6.2 Περιορισμοί	168
6.3 Περαιτέρω Έρευνα	168
6.4 Ανακεφαλαίωση	169

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βιβλιογραφία	170
---------------------------	------------

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Παράρτημα	179
------------------------	------------

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

1.1 Σύντομη Εισαγωγή

Έχοντας περάσει το κατώφλι του 21ου αιώνα, η κοινωνία μας βιώνει την μεγαλύτερη και σημαντικότερη αλλαγή. Η ραγδαία ανάπτυξη που συντελείται στην επιστήμη αλλά και στην τεχνολογία έχει επιφέρει μεγάλες μεταβολές στην καθημερινή ζωή μας, τόσο σε προσωπικό επίπεδο όσο και στην κοινωνική μας ταυτότητα. Οι τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών (ΤΠΕ) έχουν επηρεάσει σχεδόν όλους τους τομείς της ζωής μας, από τον τρόπο και την συχνότητα με την οποία επικοινωνούμε με άλλους μέχρι τον τρόπο εργασίας μας.

Οι προσωπικοί υπολογιστές καθώς και το διαδίκτυο μας προσφέρουν ποικίλους τρόπους για να διεκπεραιώσουμε διάφορες δραστηριότητες που μέχρι πρότινος φάνταζαν υπερβολικά σύνθετες και πολύπλοκες. Ο διαθέσιμος όγκος πληροφορίας είναι πλέον τεράστιος σε σύγκριση με τα προηγούμενα χρόνια και παρόλα αυτά είναι άμεσα προσβάσιμος μέσω των ΤΠΕ, με αμεσότητα και με στόχευση ως προς την αναζητούμενη πληροφορία. Είναι φυσικό λοιπόν να παρατηρούμε μία επιτακτική ανάγκη για την ανάπτυξη δεξιοτήτων χειρισμού των ΤΠΕ καθώς και την ανάπτυξη δεξιοτήτων ορθής χρήσης τους (Ρετάλης, 2005).

Συνεπώς, βιώνουμε το πέρασμα από την βιομηχανική κοινωνία του 19ου αιώνα, στην κοινωνία της πληροφορίας. Όπως είναι φυσικό, αυτή η μετάβαση επηρεάζει σε βάθος τις εσωτερικές δομές της κοινωνίας μας, απαιτώντας νέες δεξιότητες, περισσότερη και πιο σύνθετη γνώση, συλλογικότητα, δημιουργώντας νέα επαγγέλματα, και μία συνεχώς αυξανόμενη αβεβαιότητα σε σχέση με όλες τις πτυχές της ανθρώπινης δραστηριότητας. Όπως είναι αναμενόμενο λοιπόν, δημιουργείται μία σημαντική διαφοροποίηση στην δομή της κοινωνίας στην οποία ζούμε αλλά και σε κάθε οικονομική δραστηριότητα μας.

Το ερώτημα το οποίο είναι φυσικό να αναδύεται και να ριζώνει σε κάθε εκπαιδευτικό αλλά και σε κάθε άτομο το οποίο ασχολείται με την εκπαιδευτική δραστηριότητα, είναι το αν η εκπαίδευση που παρέχεται στα άτομα αυτής της κοινωνίας είναι επαρκής. Είναι ένα ερώτημα απολύτως φυσιολογικό και κρύβει μέσα του έναν βαθύτερο στοχασμό από ότι φαίνεται εξ αρχής. Η εκπαίδευση που προσφέρεται σε κάθε άτομο αυτής της κοινωνίας βασίζεται στην εκπαίδευση που οι εκπαιδευτικοί οργανισμοί προσέφεραν για την βιομηχανική κοινωνία. Μία κοινωνία που αναζητούσε εργατικό δυναμικό για να διεκπεραιώνει εργασίες ρουτίνας απασχολούμενο σε σταθερές θέσεις εργασίας.

Όπως είναι αναμενόμενο, η παρεχόμενη εκπαίδευση αποτελούνταν από μία γραμμική διαδικασία, η οποία απαιτούσε την αποστήθιση βασικών γνώσεων και ανάπτυξη δεξιοτήτων αυτοματισμού και τυποποίησης των δραστηριοτήτων. Βασίζεται σε ένα ενιαίο σχολικό βιβλίο για όλους τους μαθητές και στην κατανοητή και αναλυτική επεξήγηση, ζητώντας από τους εκπαιδευόμενους να μαθαίνουν αποστηθίζοντας και να επιλύουν ασκήσεις αντίστοιχες με το προς διδασκαλία αντικείμενο. Κατά αντιστοιχία, οι προσφερόμενες θέσεις εργασίας απαιτούσαν από τους απασχολούμενους μόλις ένα 10% των γνώσεων που είχαν αποκτήσει από το εκπαιδευτικό σύστημα, προσφέροντας θέσεις εργασίας που είχαν τυποποιημένες δραστηριότητες.

Από όσα περιγράψαμε παραπάνω για την σύγχρονη κοινωνία, την κοινωνία της πληροφορίας, φαίνεται ότι ένα τέτοιο εκπαιδευτικό σύστημα δεν μπορεί να οδηγήσει τους εκπαιδευόμενους στην ολοκλήρωση των απαιτήσεων της, καθώς και στην ανάπτυξη σύγχρονων δεξιοτήτων. Το παρόν εκπαιδευτικό σύστημα κρίνεται ελλιπές, αφού η παραδοσιακή διδασκαλία φαίνεται να αποτυγχάνει σε ποσοστό πέραν του 50% των ατόμων στα οποία απευθύνεται και συνεπώς απαιτείται η άμεση αναδιοργάνωση και ανανέωση του ώστε να μπορεί να ανταποκριθεί στις υψηλές απαιτήσεις της κοινωνίας μας.

Είναι αναμενόμενο λοιπόν το γεγονός της εισαγωγής των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία, σε μία προσπάθεια όχι μόνο να αναπτύξουν οι εκπαιδευόμενοι δεξιότητες χειρισμού τους, αλλά και να τους ενισχύσουν στην εκπαιδευτική διαδικασία, διαμορφώνοντας την έτσι ώστε να τους παρέχεται σύγχρονη και ποιοτική πληροφορία και γνώση. Στηριζόμενοι στην φράση του Bacon "ούτε το χέρι ούτε και ο ανθρώπινος νους από μόνα τους είναι ιδιαίτερα χρήσιμα χωρίς βοηθήματα και εργαλεία να τα συμπληρώνουν" (Bacon, 1620), μπορούμε να κατανοήσουμε την λογική πίσω από την εισαγωγή των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική πρακτική. Άλλωστε όπως έχουν δείξει έρευνες, οι ΤΠΕ παρουσιάζουν πολλαπλά πλεονεκτήματα για τους εκπαιδευόμενους και πολλαπλές ευκαιρίες γνώσης, πληροφορίας, ανάπτυξης δεξιοτήτων, αυτοβελτίωσης και κατάρτισης.

Στο σημείο αυτό κρίνεται απαραίτητο να διευκρινίσουμε ότι η εισαγωγή των τεχνολογιών αυτών στην εκπαιδευτική πρακτική δεν έγινε με ομαλό τρόπο. Απεναντίας υπήρξαν αρκετές δυσκολίες, τόσο στην εισαγωγή τους όσο και στην χρήση τους, καθώς αρκετοί εναντιώθηκαν σε ένα τέτοιο εγχείρημα. Η είσοδος τους θα μπορούσε να χωριστεί σε 3 στάδια, τα οποία παρουσιάζονται αναλυτικά παρακάτω.

Στο πρώτο στάδιο τα ΤΠΕ χρησιμοποιήθηκαν σαν άμεσοι αντικαταστάτες των παραδοσιακών εκπαιδευτικών/γνωστικών εργαλείων αντικαθιστώντας τα παραδοσιακά βιβλία με αρχεία παρουσιάσεων ή κειμένου, τον μαυροπίνακα με διαδραστικό πίνακα, κ.ά. Στο δεύτερο στάδιο η αξία των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία αναγνωρίστηκε, και παρατηρήθηκαν πολλαπλές προσπάθειες αξιοποίησης τους κατά την διάρκεια της εκπαιδευτικής πρακτικής, άλλοτε επιτυχώς άλλοτε ανεπιτυχώς, έχοντας ως στόχο την επιπρόσθετη μαθησιακή αξία. Οι ΤΠΕ γίνονται βοηθοί του εκπαιδευόμενου προσφέροντας του πληθώρα πληροφοριών, την δυνατότητα εντοπισμού αλλά και επεξεργασίας τους καθώς και την δυνατότητα για ενεργητική μάθηση. Στο τρίτο στάδιο, οι ΤΠΕ δημιουργούν ένα έντονο προβληματισμό γύρω από τις πτυχές του εκπαιδευτικού συστήματος ως έχει, θέτοντας το στο επίκεντρο μιας συνεχούς αυξανόμενης αμφισβήτησης. Το εκπαιδευτικό σύστημα αναδιαμορφώνεται δίνοντας έμφαση στον εκπαιδευόμενο και στον τρόπο με τον οποίο αυτός μαθαίνει. Έννοιες όπως εξατομικευμένη μάθηση, τεχνολογικά υποστηριζόμενη μάθηση, δυναμικά συστήματα μάθησης κ.ά., κάνουν την εμφάνισή τους και νέα πεδία έρευνας ανοίγονται προς αυτή την κατεύθυνση.

Η εκπαιδευτική αλλαγή δεν σταματάει εκεί, κάθε νέο τεχνολογικό επίτευγμα στην επιστήμη της πληροφορικής αρχίζει σιγά σιγά να δοκιμάζεται και στην εκπαιδευτική πρακτική με σκοπό να ερευνηθεί η μαθησιακή του αξία. Έννοιες όπως η τεχνητή νοημοσύνη, ο σημασιολογικός ιστός, τα πολυπρακτορικά συστήματα, τα εικονικά περιβάλλοντα κάνουν την εμφάνισή τους σε εκπαιδευτικές έρευνες, σε εκπαιδευτικούς οργανισμούς αλλά και στην ίδια την εκπαιδευτική

διαδικασία και πρακτική.

Κλείνοντας την ενότητα αυτή, είναι εύκολα κατανοητό ότι η εκπαίδευση και η εκπαιδευτική τεχνολογία είναι ένα θέμα που προσφέρεται για έρευνα καθώς ο αντίκτυπος της στην σύγχρονη κοινωνία και στις νέες δομές που δημιουργούνται σε αυτή είναι μεγάλες. Περαιτέρω έρευνες θα βοηθήσουν στην βελτίωση της εκπαιδευτικής πρακτικής ενώ ταυτόχρονα θα προσφέρουν νέες δυνατότητες και ευκαιρίες στην εκπαιδευτική πρακτική, εκσυγχρονίζοντας την έτσι ώστε να μπορεί να προσφέρει τα απαραίτητα εφόδια στους εκπαιδευομένους καθώς και υψηλού επιπέδου γνώση, πληροφορία και κατάρτιση.

1.2 Σκοπός Εργασίας

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να δημιουργηθεί μία οντολογία στην γλώσσα OWL, η οποία θα περιγράφει όσο το δυνατόν πληρέστερα την κατατομή ενός μαθητή. Η μοντελοποίηση αυτή θα πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα εν δυνάμει χαρακτηριστικά που έχει ένας μαθητής, από δημογραφικά μέχρι ψυχολογικά χαρακτηριστικά τα οποία επηρεάζουν την πορεία μάθησης κάθε εκπαιδευομένου.

Για να επιτευχθεί ο κεντρικός στόχος της εργασίας αυτής, θα πρέπει, όπως είναι φυσικό να εκπληρωθούν και κάποιοι επιμέρους στόχοι. Συνεπώς θα πρέπει να εξεταστεί η ερευνητική δραστηριότητα στο θέμα της μοντελοποίησης της κατατομής μαθητή σε διαφορετικά πεδία όπως η Εκπαιδευτική Ψυχολογία, ο Σημασιολογικός Ιστός, τα Νοήμονα Εκπαιδευτικά Συστήματα, τα Προσαρμοστικά Εκπαιδευτικά Συστήματα καθώς και η έρευνα που έχει γίνει για την εξατομικευμένη μάθηση.

Στην συνέχεια θα πρέπει να αξιολογηθούν και να καταγραφούν έρευνες που μοντελοποιούν χαρακτηριστικά μαθητή ή γενικά χρήστη ενός συστήματος. Η σύνθεση των παραπάνω θα μας βοηθήσει στην δημιουργία μιας ενιαίας μοντελοποίησης των χαρακτηριστικών των εκπαιδευομένων που είναι και το τελικό εξαγόμενο αυτής της εργασίας.

1.3 Δομή Εργασίας

Η εργασία έχει χωριστεί σε έξι (6) κεφάλαια, καθένα από τα οποία αναφέρεται στους επιμέρους στόχους της παρούσας εργασίας. Έτσι στο δεύτερο κεφάλαιο θα παρουσιαστούν περιληπτικά τα ερευνητικά πεδία τα οποία εμπλέκονται σε αυτή την εργασία. Στο τρίτο κεφάλαιο θα παρουσιαστεί αναλυτικά το μοντέλο στο οποίο καταλήξαμε ύστερα από την έρευνα μας και θα τεκμηριωθεί με βάση την υπάρχουσα βιβλιογραφία. Στο τέταρτο κεφάλαιο θα παρουσιαστεί η οντολογία που δημιουργήθηκε βασιζόμενη στην μοντελοποίηση στην οποία καταλήξαμε και θα αναλυθούν τα επιμέρους χαρακτηριστικά της. Στο πέμπτο κεφάλαιο θα παρουσιαστεί η έρευνα που έγινε ώστε να αποδειχθεί η εκπαιδευτική αξία της οντολογίας αλλά και να ελεγχθεί η λειτουργία της. Στο έκτο κεφάλαιο θα καταλήξουμε σε κάποια συμπεράσματα, τα οποία σχετίζονται τόσο με την οντολογία όσο και με την προτεινόμενη από την εργασία μοντελοποίηση, επίσης θα παρουσιαστούν προτάσεις για περαιτέρω έρευνα και εξέλιξη. Τέλος θα παρουσιαστεί η βιβλιογραφία, ελληνική και ξένη, πάνω στην οποία στηρίχθηκαν τα συμπεράσματα μας αλλά και η όλη εργασία ενώ αμέσως μετά βρίσκεται το παράρτημα, το οποίο περιέχει εικόνες, σχήματα και λοιπές παραπομπές.

1.4 Ανακεφαλαίωση

Από τα παραπάνω, είναι εύκολα κατανοητό το γεγονός ότι η παρούσα εργασία προσπαθεί να προσφέρει ένα ακόμα λιθαράκι στο μωσαϊκό της έρευνας που διεξάγεται αυτή την στιγμή στην εκπαιδευτική πρακτική με χρήση των ΤΠΕ. Κάθε τέτοια προσπάθεια θεωρείται σημαντική καθώς όπως αναφέρθηκε παραπάνω, οι ερευνητικές αυτές προσπάθειες προσπαθούν να βελτιώσουν την παρεχόμενη εκπαίδευση στα πλαίσια μία κοινωνίας που βιώνει μεγάλες αλλαγές και απαιτεί από τα μέλη της την ανάπτυξη νέων δεξιοτήτων καθώς και την κατανόηση της γνώσης. Προσπαθεί να μοντελοποιήσει τα χαρακτηριστικά του εκπαιδευόμενου ώστε να δώσει την δυνατότητα είτε σε ευφυή προσαρμοστικά συστήματα ή προσαρμοστικά συστήματα υπερμέσων, είτε ακόμα και στον εκπαιδευτή της παραδοσιακής τάξης να μπορεί να παρακολουθεί την εξέλιξη του κάθε εκπαιδευόμενου, να του προσφέρει την δυνατότητα να παρέχει εξατομικευμένο υλικό αλλά και εξατομικευμένη πορεία μάθησης σε κάθε εκπαιδευόμενο ξεχωριστά.

Κεφάλαιο 2: Ερευνητικά Πεδία

2.1 Εκπαιδευτική Ψυχολογία

Με τον όρο Εκπαιδευτική Ψυχολογία εννοούμε εκείνο τον κλάδο της ψυχολογίας, ο οποίος ασχολείται με την μελέτη του πώς οι άνθρωποι μαθαίνουν και περιλαμβάνει πεδία, όπως τα γνωστικά αποτελέσματα, τις διαφοροποιήσεις μεταξύ των εκπαιδευομένων, τους ψυχολογικούς και τους συναισθηματικούς δείκτες των εκπαιδευομένων, την εκπαιδευτική διαδικασία καθώς και τον τρόπο με τον οποίο προσφέρεται η διδασκαλία, τις μαθησιακές δυσκολίες που αντιμετωπίζει ο εκπαιδευόμενος κ.ά (Berliner & Calfee, 1996).

Η Εκπαιδευτική Ψυχολογία παρατηρεί τις εκπαιδευτικές δομές διάφορων εκπαιδευτικών οργανισμών και κυρίως εστιάζει στην σχέση μαθητή, καθηγητή και εκπαιδευτικής διαδικασίας, προσπαθώντας να εντοπίσει προβλήματα που ανακύπτουν και να τα επιλύσει με τρόπο τέτοιο, ώστε να συνεισφέρει θετικά αλλά και αποτελεσματικά ως προς την όλη διαδικασία. Για να συμβεί αυτό θα πρέπει να κατανοηθούν σε βάθος οι πτυχές της σύγχρονης εκπαίδευσης και να συνδυαστούν δεδομένα από διαφορετικούς κλάδους τόσο της ψυχολογίας όσο και της τεχνολογίας. Στόχοι της λοιπόν, είναι να βελτιώνει την εκπαιδευτική διαδικασία καθώς και τον τρόπο προσφοράς της γνώσης, να βοηθήσει τον εκπαιδευόμενο να αντιμετωπίσει τις δυσκολίες που του παρουσιάζονται κατά την διάρκεια της μαθησιακής πορείας του, να του προσφέρει εναλλακτικές μαθησιακές διαδρομές καθώς και νέους τρόπους πρόσβασης στην γνώση. Ενισχύοντας τον εκπαιδευτικό, προσφέροντας του νέα γνωστικά εργαλεία, τρόπους ελέγχου της εκπαιδευτικής διαδικασίας, θεωρίες που θα τον βοηθήσουν αλλά και θα τον καθοδηγήσουν στην δόμηση της διδασκαλίας καθώς και προειδοποιήσεις για θέματα τα οποία προκύπτουν στην καθημερινή εκπαιδευτική πρακτική. Επίσης, σκοπός της είναι το να φέρει σε επαφή τους τρεις (3) βασικούς ρόλους των εκπαιδευτικών δομών, εκπαιδευτής-εκπαιδευόμενος-γονιός, με σκοπό την αμοιβαία συνεργασία

ώστε να ενισχύεται ο εκπαιδευόμενος, να προβλέπει, στον βαθμό που είναι αυτό εφικτό, και να κατανοεί, ο εκπαιδευτής, τα προβλήματα τα οποία θα αντιμετωπίσει ο εκπαιδευόμενος και τέλος, να ενισχύσει την επικοινωνία και την συνεργασία γονέα και εκπαιδευτή.

Πιο αναλυτικά, η Εκπαιδευτική Ψυχολογία, προσπαθεί να κατανοήσει το υπάρχον αναλυτικό σύστημα έτσι ώστε να προσφέρει διδασκαλία εναρμονισμένη με τις επιδιώξεις του εκάστοτε εκπαιδευτικού οργανισμού, εμπλέκοντας τον εκπαιδευόμενο σε κάθε μαθησιακή δραστηριότητα, παρακινώντας τον να αποζητά αλλά και να μαθαίνει τόσο εντός του εκπαιδευτικού οργανισμού στον οποίο συμμετέχει όσο και εκτός αυτού καθώς και να μειώσει το αίσθημα εγκατάλειψης και απομόνωσης που ενδεχομένως να αισθάνεται ο εκπαιδευόμενος όταν αντιμετωπίζει μαθησιακές δυσκολίες. Προσπαθεί να προσφέρει στον εκπαιδευόμενο όλη την φροντίδα που χρειάζεται κατά την διάρκεια της εκπαίδευσης του, με στόχο να καταργήσει τους περιορισμούς που τυχόν τον αποκλείουν από την πρόσβαση στη γνώση, να τον ενθαρρύνει να εκπληρώσει τους στόχους που ο ίδιος έχει θέσει, μειώνοντας την απόσταση του από τον εκπαιδευτή αλλά και από την εκπαιδευτική πρακτική. Προσπαθεί να δημιουργήσει τρόπους αξιολόγησης του εκπαιδευομένου, οι οποίοι σέβονται την προσωπικότητα και τις δυνατότητες του μαθητή, που προσφέρουν ασφαλή αποτελέσματα για την κατανόηση της παρεχόμενης γνώσης, των αναπτυσσόμενων δεξιοτήτων και των δυνατοτήτων του εκπαιδευομένου ενώ ταυτόχρονα τον καθοδηγούν ώστε να κατανοεί τις αδυναμίες του, να αυτορυθμίζει την μάθηση του και να εξελίσσεται (NASP, 2010).

Ο εκπαιδευτικός έχει στην διάθεση του αποτελέσματα ερευνών καθώς και εκπαιδευτικά μοντέλα, τα οποία μπορεί να ενσωματώσει στην εκπαιδευτική διαδικασία, βοηθώντας τον να βρει τον κατάλληλο τρόπο διδασκαλίας ανάλογα με το εκπαιδευτικό κοινό και το προς διδασκαλία θέμα, την στοχοθεσία που έχει θέσει ο ίδιος, αλλά και τον ίδιο τον τρόπο διδασκαλίας. Του παρέχει επίσης τα απαραίτητα εργαλεία για να ενισχύσει με θετικό τρόπο τον εκπαιδευόμενο, ενώ ταυτόχρονα να εξαλείψει αρνητικές και προβληματικές συμπεριφορές που μπορεί να εκφραστούν (Luiselli, Putnam, Handler, & Feinberg, 2005). Τέλος, του παρέχει όλα εκείνα τα εργαλεία που θα τον βοηθήσουν να καλλιεργήσει θετικό κλίμα εντός της τάξης, ένα κλίμα συνεργασίας τόσο μεταξύ εκπαιδευομένων όσο και μεταξύ εκπαιδευομένων και εκπαιδευτών, απρόσκοπτης πρόσβασης στην γνώση καθώς και βαθύτερης κατανόησης της. Με αυτό τον τρόπο μπορεί να βοηθήσει τον εκπαιδευόμενο, ενισχύοντάς τον μέσα από την ενεργητική καθοδήγηση αλλά βοηθώντας και τον ίδιο τον εκπαιδευτικό, αφού μπορεί να αυτοεξελίσσεται, να διαχειρίζεται σωστά την τάξη του καθώς και να είναι σε θέση να βελτιώσει την εκπαιδευτική διαδικασία στην οποία μετέχει (Rosenfield, Silva, & Gravois, 2008).

Η έρευνα στην Εκπαιδευτική Ψυχολογία ξεκίνησε ουσιαστικά με την μελέτη της ανθρώπινης ανάπτυξης και ειδικότερα με την μελέτη της ανάπτυξης των μαθητών (Χατζοπούλου, 2013). Η επιστημονική κοινότητα άρχισε να ενδιαφέρεται για το πώς θα ενισχύσει και θα βοηθήσει τους εκπαιδευόμενους να μάθουν καλύτερα και σε βάθος. Έτσι, μεγάλη έμφαση δόθηκε στον τομέα της εκπαιδευτικής πρακτικής και συγκεκριμένα στον τομέα της μάθησης.

Σύντομα αναπτύχθηκαν πολλαπλές θεωρίες, αρκετές φορές αντικρουόμενες, σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνει καλύτερα ο εκπαιδευόμενος. Ομαδοποιώντας τις θεωρίες που αναπτύχθηκαν από το 1900 μέχρι σήμερα, καταλήγουμε σε τέσσερις (4) κατηγορίες, οι οποίες είναι

οι Συμπεριφοριστικές Θεωρίες Μάθησης, οι Ψυχολογικές Θεωρίες Μάθησης, οι Γνωστικές Θεωρίες Μάθησης και οι Κοινωνικοπολιτισμικές Θεωρίες Μάθησης.

Στις Συμπεριφοριστικές θεωρίες μάθησης ανήκουν η θεωρία της Κλασικής Εξαρτημένης Μάθησης του Pavlov, η θεωρία της Μάθησης με Δοκιμή και Πλάνη του Thorndike και η θεωρία της Συντελεστικής Μάθησης του Skinner (Κουτίδης, 2013). Βασικό χαρακτηριστικό της κατηγορίας αυτής, αποτελεί το γεγονός ότι η μάθηση επιτυγχάνεται μέσω της θετικής ενίσχυσης της επιθυμητής συμπεριφοράς. Η μάθηση θεωρείται ένα ανεξάρτητο ερέθισμα το οποίο δεν υπάγεται σε κάποια ανάγκη την οποία εμφανίζει ο εκπαιδευόμενος, αλλά σε μία συμπεριφορά η οποία ενισχύεται μέσω της εκπαίδευσης. Συνεπώς το μόνο το οποίο χρειάζεται είναι η θετική ενίσχυση ή επιβράβευση του εκπαιδευομένου όταν αυτός ανταποκρίνεται θετικά στην διδασκαλία και αντίστοιχα αρνητική ενίσχυση ή αποδοκιμασία όταν ο εκπαιδευόμενος ανταποκρίνεται αρνητικά στην διδασκαλία. Το σοβαρότερο μειονέκτημα της κατηγορίας αυτής είναι το γεγονός ότι εστιάζει στην εξωτερική συμπεριφορά παραμελώντας την εσωτερική παρόρμηση του ατόμου για αυτοβελτίωση, την προσπάθεια κατανόησης του κόσμου, απόδοσης νοήματος και επεξεργασίας των πληροφοριών. Αγνοεί την έμφυτη τάση των ανθρώπων να μαθαίνουν από τα λάθη τους, καθώς και την σημασία που έχουν στην μάθηση και στην εκπαιδευτική πρακτική, στη κουλτούρα του κάθε ατόμου, στη δημιουργικότητα, στο κοινωνικό σύνολο και στη πρότυπη έκφραση (Σολομωνίδου, 1999).

Στις Ψυχολογικές θεωρίες μάθησης ανήκουν η θεωρία για το Κίνητρο Επίτευξης του Atkinson, η θεωρία Απόδοσης Κινήτρων του Weiner και η θεωρία Διαδικαστικού Προτύπου Παρώθησης του Heckhausen (Κουτίδης, 2013). Βασικό χαρακτηριστικό της κατηγορίας αυτής, αποτελεί η ανάλυση των έμφυτων κινήτρων τα οποία βασίζονται στην θεωρία της Ιεράρχησης των Αναγκών του Maslow (Μπασέτας, 2002). Ουσιαστικά, κάθε μαθησιακή δραστηριότητα αποτελεί την αφετηρία για να οδηγηθεί ο εκπαιδευόμενος στην δόμηση της γνώσης, να ικανοποιήσει την περιέργειά του και να καλύψει την ανάγκη του για αυτοεξέλιξη. Τα μαθησιακά αντικείμενα και οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες δεν πρέπει να είναι ούτε εντελώς ξένες αλλά ούτε εντελώς όμοιες με τις εμπειρίες που είχαν οι μαθητές στο παρελθόν και από την άλλη πρέπει να εναρμονίζονται με το μαθησιακό και γνωστικό τους επίπεδο ώστε να μην αποθαρρύνονται. Βασικό μειονέκτημα της κατηγορίας αυτής αποτελεί το γεγονός ότι αντιμετωπίζει την μάθηση μονομερώς και την ανάγει σε μία εντελώς εσωτερική διαδικασία ξεκομμένη από εξωτερικά ερεθίσματα και κοινωνικές αλληλεπιδράσεις (Μπασέτας, 2002).

Στις Γνωστικές θεωρίες μάθησης ανήκουν η Αναπτυξιακή Θεωρία του Piaget, η θεωρία της Ανακαλυπτικής Μάθησης του Bruner, η Κατασκευαστική Θεωρία του Papert και η Θεωρία της Επεξεργασίας Πληροφοριών (Κουτίδης, 2013). Βασικό χαρακτηριστικό αυτής της κατηγορίας είναι ότι εστιάζει στον τρόπο με τον οποίο γίνεται η επεξεργασία της πληροφορίας καθώς και στις γνωστικές/εγκεφαλικές διεργασίες που συμβαίνουν κατά την διαδικασία της μάθησης. Ο ρόλος της προσοχής, της μνήμης (βραχυπρόθεσμης και μακροπρόθεσμης), της επανάληψης, της αποθήκευσης και επεξεργασίας των πληροφοριών καθώς και ο τρόπος με τον οποίο αυτές προσφέρονται, αποκτούν κεντρική σημασία (Βουγιούκας, 2013). Μειονέκτημα της κατηγορίας αυτής, αποτελεί το γεγονός ότι εστιάζει υπερβολικά στην νευρολογική φύση της μάθησης με αποτέλεσμα να αγνοεί

ψυχολογικές, συναισθηματικές και κοινωνικές παραμέτρους, ανάγοντας με αυτό τον τρόπο την μάθηση σε μία μηχανιστική διαδικασία που στηρίζεται στις προσφερόμενες πληροφορίες. Αυτό όμως, εν τέλει, αγνοεί το γεγονός ότι η μάθηση είναι μία πολυσύνθετη δραστηριότητα και διαδικασία, η οποία επηρεάζεται από πολλαπλές παραμέτρους που αφορούν τόσο στο άτομο όσο και στον κοινωνικό περίγυρό του.

Τέλος, στις Κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες μάθησης ανήκουν η Κοινωνικοπολιτισμική Θεωρία του Vygotsky, η Θεωρία Δραστηριοτήτων και η θεωρία της Εγκαθιδρυμένης Νόησης (Κουτίδης, 2013). Βασικό χαρακτηριστικό αυτής της κατηγορίας θεωριών αποτελεί το γεγονός ότι αντιλαμβάνονται την μάθηση, όχι σαν κάτι αποκομμένο από τον πραγματικό κόσμο ή ανεξάρτητα με την ύπαρξη του ανθρώπου, αλλά ως μία δραστηριότητα που λαμβάνει χώρα σε κάθε μας κοινωνική δραστηριότητα, σε κάθε αλληλεπίδραση με κάποιον άλλο άνθρωπο. Για να εξαχθεί η νέα γνώση, μέσω της μάθησης, απαιτείται κοινωνική διάδραση και ομαδική συνεργασία, ενώ σε μεγάλο βαθμό συνεισφέρει και η βιωματική εμπειρία. Η δράση είναι απαραίτητη προϋπόθεση για να επιτευχθεί η κατανόηση της νέας γνώσης, και για αυτό είναι άμεσα επηρεάσιμη από την κουλτούρα και την κοινωνία μέσα στην οποία το άτομο ζει (Ρετάλης, 2005). Μειονέκτημα της συγκεκριμένης κατηγορίας αποτελεί το γεγονός ότι οι δραστηριότητες και οι διαδικασίες που λαμβάνουν χώρα στην εκπαιδευτική διαδικασία απαιτούν περισσότερο χρόνο από ό,τι συνήθως με αποτέλεσμα να υπάρχει αντίκτυπος ως προς τα χρονικά περιθώρια και την προσφερόμενη γνώση. Επίσης δεν έχει αναλυθεί επαρκώς ο τρόπος με τον οποίο διαφορετικές συνεργατικές τεχνικές μπορούν να προωθήσουν την μάθηση καθώς και την νέα γνώση με τρόπο που να σέβεται την προσωπικότητα και τα χαρακτηριστικά κάθε εκπαιδευμένου.

Όπως είναι εύκολα παρατηρήσιμο από τα παραπάνω, οι θεωρίες μάθησης επιβάλλουν μία ομογενοποίηση των χαρακτηριστικών του εκπαιδευμένου καθώς και του τρόπου με τον οποίο αυτός μαθαίνει. Όπως ήταν αναμενόμενο, η εκπαιδευτική ψυχολογία θεώρησε ότι αυτή η πορεία ήταν λανθασμένη καθώς επιβάλλει στον μαθητή να ενστερνιστεί μία εκπαιδευτική φιλοσοφία, η οποία μπορεί να μην ταιριάζει με την προσωπικότητα του.

Οι θεωρίες μάθησης εστιάζουν είτε στον τρόπο παρουσίασης της πληροφορίας και στο πλαίσιο που αυτή περικλείεται είτε στην συμπεριφορά του εκπαιδευμένου κατά την εκπαιδευτική διαδικασία, χωρίς όμως να λαμβάνεται υπόψιν η προσωπικότητα του εκπαιδευμένου. Ένας εκπαιδευόμενος, ο οποίος είναι εσωστρεφής, θα ασφυκτιά σε ένα περιβάλλον το οποίο επιβάλλει την κοινωνική συμμετοχή μέσω ομάδων πρακτικής, ενώ ένας εκπαιδευόμενος ο οποίος προτιμάει να του παρουσιάζεται η πληροφορία θα παρουσιάζει μειωμένες επιδόσεις σε ένα περιβάλλον στο οποίο θα πρέπει να αποκτήσει ενεργό ρόλο και να κατασκευάσει την πληροφορία και την γνώση μόνος του.

Η έρευνα που γίνεται στην Εκπαιδευτική Ψυχολογία έδωσε μία εν δυνάμει λύση, με την δημιουργία των τρόπων μαθήσεως (Learning Styles). Διαφορετικοί τρόποι μάθησης αναπτύχθηκαν με σκοπό να ομαδοποιηθούν τα κοινά χαρακτηριστικά των εκπαιδευμένων και να εξαχθεί ο τρόπος με τον οποίο οι δημιουργηθέντες ομάδες, έτσι ώστε να υπάρξει αντιστοίχιση μεταξύ ομάδων και παρεχόμενου εκπαιδευτικού υλικού, δραστηριοτήτων, γνώσης και αξιολόγησης. Παρόλα αυτά, έχει ασκηθεί έντονη κριτική όσον αφορά στους τρόπους μάθησης καθώς θεωρούνται

ότι πιέζουν τον εκπαιδευόμενο να ακολουθήσει ένα τρόπο μάθησης, προτεινόμενο από τον καθηγητή ενώ στην πραγματικότητα κάποιο άλλο καλύπτει τα χαρακτηριστικά του καλύτερα. Έτσι έχει προταθεί από πολλούς (Bedford, 2004) η χρήση πολλαπλών μαθησιακών τρόπων, ευθυγραμμίζοντάς τους ανά περίπτωση.

Οι μαθησιακοί τρόποι έδωσαν όμως, τροφή για σκέψη στην επιστημονική κοινότητα καθώς πλέον η βελτιστοποίηση της μάθησης και της εκπαιδευτικής διαδικασίας στηρίζεται όχι στην ομαδοποίηση των εκπαιδευομένων, αλλά στην ατομικότητα τους, εστιάζοντας στην εξατομικευμένη μάθηση και στον τρόπο με τον οποίο αυτή μπορεί να επιτευχθεί.

2.2 Εξατομικευμένη Μάθηση

Το ερευνητικό πεδίο της εξατομικευμένης μάθησης ανήκει στον κλάδο της Εκπαιδευτικής Ψυχολογίας, παρουσιάζεται όμως σε ξεχωριστή ενότητα καθώς κατέχει σημαντική θέση στην ανάλυση της παρούσας εργασίας.

Με τον όρο εξατομικευμένη μάθηση εννοούμε την εκπαιδευτική διαδικασία κατά την οποία κάθε εκπαιδευόμενος έχει στη διάθεσή του εκπαιδευτικό υλικό το οποίο σχετίζεται με τα δημογραφικά στοιχεία, τις προτιμήσεις του στην παρουσίαση εκπαιδευτικού υλικού, τη μαθησιακή βαθμίδα, τις ανάγκες, την πρότερη γνώση και τα ενδιαφέροντα. Επίσης, σε κάθε εκπαιδευόμενο παρέχεται η δυνατότητα να εμπλακεί στην εκπαιδευτική δραστηριότητα με τέτοιο τρόπο ώστε να αναδεικνύεται η προσωπικότητα του στην ολότητά της. Οι μορφές αξιολόγησης είναι και αυτές προσαρμοσμένες στα πλαίσια του κάθε μαθητή ώστε να ανταποκρίνονται στο γνωσιακό επίπεδο του αλλά και στα χαρακτηριστικά της προσωπικότητάς του (Diamond, 2004).

Η εξατομικευμένη μάθηση αποτελεί αυτή την στιγμή το "ιερό δισκοπότηρο" της εκπαίδευσης και για αυτό υπάρχει μεγάλη ερευνητική δραστηριότητα γύρω από αυτήν. Όπως είναι εύκολα κατανοητό, το να είναι σε θέση ο εκπαιδευτής να προσφέρει μαθησιακές εμπειρίες, εκπαιδευτικό υλικό, εκπαιδευτικές δραστηριότητες καθώς και προσωποποιημένη αξιολόγηση είναι εξαιρετικά σημαντικό. Οι εκπαιδευόμενοι έχουν διαφορετικά χαρακτηριστικά τα οποία αντανακλώνται στην προσωπικότητα τους, στην ψυχοσύνθεσή τους καθώς και στην επίτευξη διαφορετικών στόχων. Συνεπώς είναι λάθος να θεωρούμε ότι όλοι οι μαθητές, που μοιράζονται ένα κοινό χαρακτηριστικό, όπως η ηλικία ή το γνωστικό υπόβαθρο, θα αντιδράσουν με τον ίδιο τρόπο σε μία κοινή εκπαιδευτική εμπειρία. Μπορεί να αντιδράσουν με παρόμοιο τρόπο αλλά μπορεί να αντιδράσουν και με τελείως διαφορετικό τρόπο, ανάλογα με τον χαρακτήρα τους, τις προηγούμενες εμπειρίες τους καθώς και την συναισθηματική και διανοητική κατάσταση στην οποία βρίσκονται.

Ορθότερο θα ήταν το να παρέχουμε εκπαιδευτικές εμπειρίες που να ταιριάζουν στην προσωπικότητα του εκπαιδευομένου, στην προηγούμενη εμπειρία του, στα ενδιαφέροντα του, στις κλίσεις του, στον βαθμό διαδραστικότητας που επιθυμεί, στο επίπεδο κοινωνικής συμμετοχής με το οποίο αισθάνεται άνετα καθώς και στον βαθμό κατανόησης που έχει σχετικά με το υπό διδασκαλία αντικείμενο (McCarthy-Fry, 2008).

Για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο θα πρέπει να μελετηθεί ο λόγος για τον οποίο διαφορετικοί εκπαιδευόμενοι μαθαίνουν με διαφορετικό τρόπο και αν υπάρχει τρόπος να μοντελοποιηθεί αυτή η διαδικασία έτσι ώστε να εξαχθούν αποτελέσματα, τα οποία θα μας βοηθήσουν να επιτύχουμε την

εξατομικευμένη μάθηση. Σημαντική πτυχή εδώ είναι η διαπίστωση ότι θα πρέπει να αναλυθούν πολλαπλά δεδομένα με μεγάλο όγκο πληροφορίας. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί τόσο με χρήση της τεχνολογίας όσο και σε συνεργασία με ψυχολόγους διαφορετικών ειδικοτήτων, ώστε η ανάλυση των δεδομένων να οδηγήσει σε ασφαλή και χρήσιμα συμπεράσματα.

Σύμφωνα λοιπόν με την Εκπαιδευτική Ψυχολογία, χαρακτηριστικά τα οποία επηρεάζουν την εκπαιδευτική διαδικασία, όσον αφορά στην εξατομικευμένη μάθηση, είναι τα δημογραφικά στοιχεία, οι προτιμήσεις στην παρουσίαση εκπαιδευτικού υλικού, η μαθησιακή βαθμίδα, οι ανάγκες, τα ενδιαφέροντα, συναισθηματικοί και ψυχολογικοί δείκτες, η εμπειρία, η στοχοθεσία καθώς και το ποσοστό ενδιαφέροντος και αλληλεπίδρασης με την εκπαιδευτική διαδικασία και το μαθησιακό αντικείμενο καθώς και η ίδια η προσωπικότητα (Παρασκευά, 2014). Τα παραπάνω χαρακτηριστικά έχουν την τάση να επηρεάζουν την διαδικασία μάθησης για κάθε εκπαιδευόμενο ξεχωριστά, καθώς αποτελούν χαρακτηριστικά της προσωπικότητας του εκπαιδευομένου με αποτέλεσμα να προκαλούν διαφορετικές αντιδράσεις σε ποικίλα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα.

Η έρευνα στην εξατομικευμένη μάθηση προσπαθεί να κάνει χρήση αυτών των χαρακτηριστικών ώστε να βρεθούν τρόποι αξιοποίησής τους, με σκοπό να προσφερθεί μία εκπαιδευτική εμπειρία στον εκπαιδευόμενο που να εναρμονίζεται με αυτόν και με τους στόχους του. Τα χαρακτηριστικά αυτά σε άλλες των περιπτώσεων μπορούν να ομαδοποιηθούν και να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα για μεγαλύτερες ομάδες ατόμων ή σε άλλες περιπτώσεις αποτελούν χαρακτηριστικά τα οποία είναι φύσει αδύνατο να ομαδοποιηθούν καθώς αφορούν στην ατομική ταυτότητα του εκπαιδευομένου. Χαρακτηριστικά όπως τα δημογραφικά στοιχεία, οι προτιμήσεις στην παρουσίαση εκπαιδευτικού υλικού, η μαθησιακή βαθμίδα, οι ανάγκες και τα ενδιαφέροντα μπορούν να χωριστούν σε γενικές κατηγορίες που αφορούν στην πλειοψηφία του πληθυσμού. Από την άλλη χαρακτηριστικά όπως οι συναισθηματικοί και ψυχολογικοί δείκτες, η εμπειρία, η στοχοθεσία καθώς και το ποσοστό ενδιαφέροντος και αλληλεπίδρασης με την εκπαιδευτική διαδικασία και το μαθησιακό αντικείμενο αποτελούν χαρακτηριστικά της προσωπικότητας του εκπαιδευομένου τα οποία είναι μοναδικά και χαρακτηρίζουν τον κάθε εκπαιδευόμενο ξεχωριστά.

Μεγάλη προσπάθεια γίνεται από την επιστημονική κοινότητα για να βρεθούν οι κατάλληλοι τρόποι ώστε να ομαδοποιηθούν και να δημιουργηθούν κατηγορίες που να εκφράζουν μεγαλύτερα ποσοστά πληθυσμού. Η προσπάθεια αυτή γίνεται μέσω της εύρεσης μιας ισορροπίας μεταξύ των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων που θα είχε μία τέτοια προσέγγιση. Σκοπός είναι να βρεθεί τρόπος να μοντελοποιηθεί η προσωπικότητα του εκπαιδευομένου, που όπως αναφέραμε συνδέεται με την ποιότητα της εκπαιδευτικής διαδικασίας που το άτομο λαμβάνει, ενώ ταυτόχρονα να διατηρηθούν τα μοναδικά χαρακτηριστικά της ατομικότητας του κάθε εκπαιδευομένου.

Κάνοντας μία αναδρομή στην ερευνητική δραστηριότητα, παρατηρούμε ότι η αλλαγή προς την εξατομικευμένη μάθηση συνέβη μαζί με την ανάπτυξη των τεχνολογιών του Παγκόσμιου Ιστού και συγκεκριμένα με την ανάπτυξη του Web 2.0, δηλαδή με την ανάπτυξη των υπηρεσιών κοινωνικής δικτύωσης. Φανερώθηκε πλέον στους χρήστες του διαδικτύου, και κατά συνέπεια στους εκπαιδευόμενους, ότι η γνώση μπορεί να υπάρχει σε μεγάλη ποικιλία πηγών και σε άμεση συσχέτιση με τα ενδιαφέροντα του χρήστη. Παρότι ο κάθε χρήστης ξεχωριστά έχει τα δικά του ενδιαφέροντα και τις δικές του αναζητήσεις, μπορεί να βρει μεγάλο όγκο πληροφορίας που να

ταιριάζει σε αυτά, αξιολογώντας την προσλαμβανόμενη πληροφορία ως προς την σημασία, την ποιότητα και την συνάφειά της με τα ενδιαφέροντα του.

Όπως ήταν αναμενόμενο, οι εκπαιδευόμενοι ξεκίνησαν να ζητούν κατάλληλες πηγές πληροφορίας και από τους εκπαιδευτικούς οργανισμούς που τους παρείχαν εκπαιδευτικές δραστηριότητες. Η εκπαιδευτική πρακτική έπρεπε να αλλάξει και να προσαρμοστεί στην αρχή σε μικρές ομάδες εκπαιδευομένων και στην συνέχεια σε πιο ατομικό επίπεδο, προσφέροντας γνώση και εκπαιδευτικές εμπειρίες στο κάθε άτομο ξεχωριστά ανάλογα με τα εγγενή χαρακτηριστικά του. Έτσι, παρόλο που πολλά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα και εκπαιδευτικά συστήματα προσέφεραν κάποιες βασικές λειτουργίες εξατομίκευσης, άρχισε η ανάπτυξη εκπαιδευτικών λύσεων και εκπαιδευτικών συστημάτων που προσφέρουν ολοκληρωμένη και πλήρως εξατομικευμένη γνώση και εκπαιδευτική διαδικασία.

Για να επιτευχθεί αυτό, η εκπαιδευτική διαδικασία και ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός αναδιαμορφώθηκαν με στόχο αυτή την φορά αντί να προσφέρουν στον εκπαιδευόμενο έτοιμα σενάρια τα οποία παρουσίαζαν χαμηλό βαθμό ευελιξίας και προσαρμοστικότητας, να προσφέρουν μία μαθησιακή διαδρομή η οποία συντίθεται με βάση την προσωπικότητα του κάθε εκπαιδευομένου (McLoughlin & Lee, 2010).

Αυτό φυσικά έχει αντίκτυπο στην εκπαιδευτική διαδικασία καθώς εκπαιδευόμενοι οι οποίοι παραδοσιακά στο κλασικό μοντέλο διδασκαλίας περιθωριοποιούνταν, σε αυτό το μοντέλο της εξατομικευμένης μάθησης καλούνται να μετέχουν ενεργά καθώς πλέον η εκπαιδευτική διαδικασία τους προσεγγίζει και διαμορφώνεται στις ανάγκες αλλά και στην προσωπικότητα τους. Έτσι, λαμβάνουν ενίσχυση και δεν αποκόπτονται από την εκπαιδευτική διαδικασία, απεναντίας αποκτούν ενδιαφέρον προς αυτή και συμμετέχουν (Sampson, Karagiannidis & Kinshuk, 2002).

Από την άλλη, ο εκπαιδευτής δεν μπορεί μόνος του να μοντελοποιεί τα χαρακτηριστικά του κάθε εκπαιδευομένου, να δημιουργεί εκπαιδευτικές εμπειρίες και εκπαιδευτικό υλικό για τον καθένα ξεχωριστά. Οπότε η αναγνώριση ομάδων εκπαιδευτικού δυναμικού, κρίνεται αναγκαία για να επιτευχθεί ο στόχος με επιτυχία. Η ύπαρξη της εκπαιδευτικής τεχνολογίας, βρέθηκε ότι μπορεί να επιλύσει το πρόβλημα αυτό με μεγαλύτερη ακρίβεια και με όσο το δυνατόν μικρότερο κόστος.

Αυτό οδήγησε στην ανάπτυξη συστημάτων τα οποία έδιναν την δυνατότητα στον εκπαιδευτή να μοντελοποιεί τον κάθε εκπαιδευόμενο ξεχωριστά, να συνθέτει εκπαιδευτικό υλικό με βάση την μοντελοποίηση αυτή και στην συνέχεια να αξιολογεί κατάλληλα τον κάθε εκπαιδευόμενο. Τα συστήματα αυτά χωρίζονται σε 2 μεγάλες κατηγορίες και πρόκειται για τα Ευφυή Συστήματα Διδασκαλίας και τα Προσαρμοστικά Εκπαιδευτικά Συστήματα, τα οποία θα αναλυθούν στις αντίστοιχες ενότητες που ακολουθούν. Τα συστήματα αυτά συνεχίζουν να εξελίσσονται στην προσπάθειά τους να προσφέρουν ακόμα καλύτερες υπηρεσίες και μεγαλύτερο βαθμό εξατομίκευσης καθώς και ορθότερους τρόπους μοντελοποίησης των χαρακτηριστικών των εκπαιδευομένων.

Κλείνοντας την ενότητα αυτή, θα πρέπει να αναφέρουμε ότι η έρευνα στην εξατομικευμένη μάθηση δεν έχει κλείσει, καθώς ακόμα εξετάζονται ποια χαρακτηριστικά του εκπαιδευομένου θεωρούνται σημαντικά για την δημιουργία προσωποποιημένων εκπαιδευτικών εμπειριών και το αν η ικανοποίηση τους επηρεάζει την εκπαιδευτική διαδικασία καθώς και τα αποτελέσματα των

εκπαιδευομένων. Επίσης εξετάζεται το γεγονός του κινδύνου απομόνωσης των εκπαιδευομένων, καθώς θεωρείται ότι υπάρχει ο κίνδυνος έχοντας την εκπαιδευτική διαδικασία προσαρμοσμένη στα χαρακτηριστικά τους, θα επέλθουν σε μία κατάσταση κοινωνικής συστολής με αρνητικές συνέπειες ως προς την ψυχосύνθεσή τους και εντέλει στην ίδια τους την μαθησιακή πορεία (Beetham, 2005).

2.3 Προσαρμοστικά Εκπαιδευτικά Συστήματα

Το Διαδίκτυο και ο Παγκόσμιος Ιστός έδωσαν μεγάλη ώθηση στην εκπαίδευση είτε μέσω των νέων τεχνολογιών που προσέφεραν είτε με την αλλαγή στην υπάρχουσα δομή της εκπαίδευσης. Εκτός από τα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης (ΣΔΜ), τα οποία δημιουργήθηκαν βασιζόμενα στις τεχνολογίες του Διαδικτύου και του Παγκόσμιου Ιστού, αναπτύχθηκε και η εκπαιδευτική πρακτική της Διαδικτυακής Εκπαίδευσης από Απόσταση (Web-based Education) (Aggrawal & Bento, 2000).

Στην αρχή τα ΣΔΜ θεωρήθηκαν αρκετά για να υποστηρίξουν την Διαδικτυακή Εκπαίδευση καθώς ο εκπαιδευτής μπορούσε να δημιουργεί με εύκολο τρόπο μία συστοιχία μαθημάτων και να τα ενσωματώνει στο σύστημα, διαμοιράζοντάς τα με αυτό τον τρόπο και στους εκπαιδευόμενους. Επίσης, είχε την δυνατότητα να ελέγχει την τάξη των εκπαιδευομένων, να επικοινωνεί μαζί τους, να επιλύει απορίες καθώς και να τους αξιολογεί, όλα αυτά είτε με σύγχρονο είτε ασύγχρονο τρόπο. Από την άλλη πλευρά, οι εκπαιδευόμενοι μπορούσαν να παρακολουθούν την όλη μαθησιακή διαδικασία σαν να βρισκόντουσαν σε έναν παραδοσιακό χώρο διδασκαλίας.

Το ερώτημα όμως που ανακύπτει είναι, αν η Διαδικτυακή Εκπαίδευση μοιάζει στα εγγενή χαρακτηριστικά της με την παραδοσιακή, κατά πρόσωπο διδασκαλία. Η απάντηση είναι αρνητική, καθώς ο εκπαιδευόμενος δεν έχει ούτε την καταπρόσωπο επαφή που έχει με τους συνεκπαιδευόμενους του αλλά ούτε και με τον εκπαιδευτή του. Συνεπώς, η επικοινωνία περιορίζεται και ο εκπαιδευόμενος αντιμετωπίζει τις δυσκολίες της διαδικασίας μάθησης, σχεδόν, μόνος του. Το ερώτημα είναι πώς μπορεί η τεχνολογία να βοηθήσει τον εκπαιδευόμενο σε ένα περιβάλλον Διαδικτυακής Εκπαίδευσης, ενισχύοντάς τον και καθοδηγώντας τον σε όλη την εκπαιδευτική του πορεία. Η λύση δόθηκε από τα Προσαρμοστικά Εκπαιδευτικά Συστήματα (ΠΕΣ) τα οποία προσφέρουν αυτές τις δυνατότητες για να επιλυθούν τα προαναφερθέντα προβλήματα.

Τα ΠΕΣ δημιουργήθηκαν με σκοπό να μπορούν να παίρνουν νοήμονες αποφάσεις σχετικά με την αλληλεπίδραση που λαμβάνει χώρα κατά την διάρκεια της διαδικασίας μάθησης, να παρέχουν υποστήριξη μέσω της εμφάνισης ή της απόκρυψης υπερσυνδέσμων πλοήγησης και να προσαρμόζουν το παρουσιαζόμενο εκπαιδευτικό υλικό ή ακόμα και τον τρόπο εμφάνισης του εκπαιδευτικού υλικού. Επίσης, έχουν την δυνατότητα να ενισχύουν τον εκπαιδευόμενο κεντρίζοντάς του το ενδιαφέρον και παρουσιάζοντας υλικό το οποίο ταιριάζει στα ενδιαφέροντά του καθώς και στον τρόπο με τον οποίο αυτός μαθαίνει. Επιπρόσθετα, προωθεί τρόπους επικοινωνίας καθώς και την ίδια την επικοινωνία μεταξύ εκπαιδευτή και εκπαιδευόμενου, όταν αυτό κριθεί αναγκαίο, δηλαδή είτε στην περίπτωση που διαγνωστεί προβληματική κατάσταση κατά την μαθησιακή διαδικασία του εκπαιδευόμενου, είτε όταν κριθεί ότι ο εκπαιδευόμενος χρήζει βοήθειας και περαιτέρω ενίσχυσης που το σύστημα δεν είναι δυνατόν να του παρέχει (Boticario, Gaudio & Catalina, 2001).

Πιο εξελιγμένα ΠΕΣ παρέχουν την δυνατότητα για την αλλαγή ακόμα και της ίδιας της

διδασκαλίας προσέγγισης, δημιουργώντας ομάδες συνεργασίας, παρέχοντας σε διαφορετικές ομάδες εργασίας διαφορετικό εκπαιδευτικό υλικό και τρόπο παρουσίασης του, προσαρμόζοντας την διεπιφάνεια χρήστη, προσφέροντας διαφορετικά μαθησιακά μονοπάτια ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του εκπαιδευόμενου καθώς και την δυνατότητα ο ίδιος ο εκπαιδευόμενος να συνεργαστεί με το σύστημα για να δημιουργήσει την δική του μαθησιακή εμπειρία (Kurzel, 2004).

Σκοπός, λοιπόν, των συστημάτων αυτών είναι να προσφέρουν μια όσο το δυνατόν πιο προσωποποιημένη μάθηση, εξατομικευμένη με βάση τα χαρακτηριστικά του εκπαιδευόμενου που τα χειρίζεται σε κάθε περίπτωση. Επιπρόσθετα, για να χαρακτηριστούν επιτυχημένα τα συστήματα αυτά θα πρέπει να επιτυγχάνουν τον στόχο τους χωρίς ο χρήστης να παλεύει με αυτά, αλλά έτσι ώστε να μην διασπούν την προσοχή του χρήστη. Ουσιαστικά δηλαδή θα πρέπει να λειτουργούν με τέτοιο τρόπο, ώστε η προσαρμοστικότητά τους να μην γίνεται αντιληπτή από τον χρήστη και να μην του αποσπούν την προσοχή από την μαθησιακή διαδικασία (Jones & Jo, 2004).

Όμως, παρά τα πολλαπλά πλεονεκτήματα που έχουν τέτοιου είδους συστήματα, παρουσιάζουν και κάποια μειονεκτήματα τα οποία οφείλονται κυρίως στην αρχιτεκτονική σχεδίασης τους. Τα συστήματα αυτά είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε να προσαρμόζονται στα χαρακτηριστικά των εκπαιδευόμενων, τα οποία όμως στην πλειοψηφία των περιπτώσεων είναι δηλωμένα από πριν και αφορούν μόνο σε ένα μικρό κομμάτι των χαρακτηριστικών που συνιστούν την κατατομή ενός εκπαιδευόμενου. Άλλο μειονέκτημά τους αποτελεί το γεγονός ότι είναι σχεδιασμένα για να εκπληρώνουν μία συγκεκριμένη εργασία κάθε φορά, δηλαδή παρουσίαση εκπαιδευτικού υλικού ή δυναμική δημιουργία ομάδων εργασίας ή εξατομικευμένη αξιολόγηση (Brusilovsky, 2004).

Για να επιτύχουν τα συστήματα αυτά την προσαρμοστικότητα που παρέχουν στον χρήστη τους, τον κάθε εκπαιδευόμενο, μοντελοποιούν κάποια χαρακτηριστικά της προσωπικότητας αλλά και της μαθησιακής πορείας του εκπαιδευόμενου και χρησιμοποιούν αυτή την μοντελοποίηση για να παρέχουν την εξατομικευμένη μαθησιακή πορεία. Στην παρούσα εργασία μάς ενδιαφέρει να παρατηρήσουμε και να κατανοήσουμε τον τρόπο με τον οποίο αυτό επιτυγχάνεται σε ένα πλήθος συστημάτων ΠΕΣ, καθώς και να μελετήσουμε τα χαρακτηριστικά των εκπαιδευόμενων που χρησιμοποιούνται από αυτά τα συστήματα για να προσαρμοστούν στις ανάγκες τους.

Επίσης, μελετήθηκαν τα ίδια συστήματα και ως προς τα χαρακτηριστικά τα οποία επιτρέπουν την προσαρμοστικότητά τους με βάση τις επιθυμίες του χρήστη. Η ανάλυση αυτή θεωρήθηκε επιβεβλημένη από την στιγμή που στόχος της παρούσας εργασίας είναι να δημιουργηθεί μία ολοκληρωμένη μοντελοποίηση κατατομής μαθητή. Συνεπώς κρίθηκε σκόπιμο να αναλυθούν και οι παράμετροι που λαμβάνονται υπόψιν από τα συστήματα για την ολοκλήρωση της προσφερόμενης προσαρμοστικότητας.

Τα συστήματα που παρουσιάζονται στην συνέχεια έχουν ομοιοδοποιηθεί ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του εκπαιδευόμενου που χρησιμοποιούν για προσφέρουν εξατομικευμένη μαθησιακή εμπειρία κατά την Διαδικτυακή Εκπαίδευση.

Η εξέλιξη των συστημάτων αυτών μπορεί να χωριστεί σε 2 χρονικές περιόδους, αυτή πριν του 1996 και αυτή μετά. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι πριν το 1996 και ουσιαστικά πριν παρουσιαστούν τεκμηριωμένα τα πλεονεκτήματα των προσαρμοστικών συστημάτων σε σχέση με την Διαδικτυακή Μάθηση, υπήρχαν μόνο ελάχιστες ερευνητικές ομάδες που ασχολούνταν με την

ανάπτυξή τους. Οι ομάδες αυτές ανέπτυσαν απλά περιβάλλοντα τα οποία στην πλειοψηφία τους βασίζονταν στις τεχνολογίες Διαδικτύου και προσαρμόζονταν μόνο ως προς την δυνατότητα πλοήγησης ή εμφάνισης εκπαιδευτικού υλικού. Αυτό συνέβαινε κυρίως λόγω του ότι οι ερευνητικές ομάδες δεν αντάλλασαν τα αποτελέσματά τους, με αποτέλεσμα πολλές έρευνες να επαναλαμβάνονται και να καταλήγουν στα ίδια συμπεράσματα χωρίς όμως να υπάρχει εξέλιξη (Brusilovsky, 2001).

Από το 1996 και μετά, και σε αυτό συνεισέφερε κατά πολύ η ειδική έκδοση του επιστημονικού περιοδικού UMUAI που δημοσιεύτηκε στα μέσα εκείνης της χρονιάς, παρατηρείται μία άνθιση στην ερευνητική δραστηριότητα γύρω από τα προσαρμοστικά εκπαιδευτικά συστήματα. Οι ερευνητικές ομάδες παρουσιάζουν τα αποτελέσματά τους και τα συγκρίνουν με αυτά άλλων ερευνητικών ομάδων. Επίσης, ιδρύθηκαν πολλά εργαστήρια τα οποία είχαν σαν θεματολογία τα προσαρμοστικά συστήματα καθώς και το πώς η προσαρμοστικότητα που αυτά παρέχουν μπορεί να επιτευχθεί. Επιπρόσθετα, τα ίδια τα συστήματα άλλαξαν καθώς η προσαρμοστικότητα και ο τρόπος επίτευξής της μεταφέρθηκε από την εμπειρία και τους εμπειρικούς κανόνες σε θεωρητικές βάσεις από το πεδίο των τεχνολογιών της Πληροφορικής και της Ψυχολογίας (Brusilovsky, 2001).

Για της ανάγκες της παρούσας εργασίας έπρεπε να μελετηθεί η μοντελοποίηση εκπαιδευομένου σε ένα σύνολο συστημάτων αυτού του είδους. Τα συστήματα που επιλέχθηκαν παρουσιάζουν αποδοχή από την επιστημονική κοινότητα, είναι ολοκληρωμένα και κατά συνέπεια λειτουργικά καθώς επίσης συνεχίζουν να εξελίσσονται από τις ομάδες ανάπτυξης τους.

Το πρώτο σύστημα που μελετήθηκε στα πλαίσια της εργασίας είναι το σύστημα iWeaver (Wolf, 2002). Το iWeaver είναι ένα προσαρμοστικό σύστημα το οποίο βασίζεται στις τεχνολογίες ιστού, προσφέροντας όλα τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν τα ΣΔΜ συνδυάζοντάς τα με την δυνατότητα προσαρμοστικότητας στα χαρακτηριστικά του εκπαιδευομένου. Το σύστημα αυτό έχει την δυνατότητα να παρουσιάζει διαφορετικού είδους εκπαιδευτικό υλικό και με διαφορετική θεματική σειρά. Σκοπός του είναι να παρέχει μία εξατομικευμένη εμπειρία μάθησης, προσαρμόζοντας το εκπαιδευτικό υλικό στην κατατομή του εκπαιδευομένου. Για να επιτευχθεί αυτή η προσαρμοστικότητα χρησιμοποιεί το Building Excellence Survey, ώστε να εξάγει δεδομένα για τον κάθε εκπαιδευόμενο και να τα ομαδοποιεί χρησιμοποιώντας το μαθησιακό τρόπο των Dunn & Dunn (Rita & Dunn, 1993), το οποίο ονομάζεται Individual Learning Styles. Συνεπώς η μοντελοποίηση εκπαιδευομένου βασίζεται στον τρόπο μάθησης αυτόν και στις κατηγορίες που δημιουργούνται από αυτό. Το iWeaver παρέχει την δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο να τροποποιεί την προσαρμογή του εκπαιδευτικού υλικού που έκανε στο ίδιο το σύστημα βασισμένο στην μοντελοποίηση του χρήστη (Wolf, 2002).

Το δεύτερο σύστημα το οποίο μελετήθηκε ήταν το ELM-ART II (Weber & Brusilovsky, 2001), το οποίο είναι ένα προσαρμοστικό σύστημα, το οποίο βασίζεται στις τεχνολογίες ιστού, προσαρμόζοντας την δυνατότητα πλοήγησης του εκπαιδευομένου μέσα στο περιβάλλον. Το σύστημα αυτό ειδικεύεται στην εκμάθηση της γλώσσας Lisp, και σκοπός του είναι να προσφέρει προσωποποιημένη μαθησιακή διαδρομή, η οποία να εναρμονίζεται με το μοντέλο εκπαιδευομένου, το οποίο έχει εξάγει το σύστημα μέσω ερωτήσεων. Το μοντέλο του εκπαιδευομένου αποτελείται από την μοντελοποίηση της γνώσης πεδίου που κατέχει, από αυτό εξάγεται το επίπεδο του

εκπαιδευομένου. Οι ευρετικοί κανόνες που χρησιμοποιούνται για την προσαρμοστικότητα του συστήματος βασίζονται σε εμπειρικούς κανόνες διδασκαλίας, στις προτιμήσεις και στο επίπεδο γνώσης του εκπαιδευομένου.

Το τρίτο σύστημα το οποίο μελετήθηκε είναι το σύστημα AES-CS (Triantafyllou, Pomportsis & Georgiadiou, 2003), το οποίο είναι ένα προσαρμοστικό σύστημα το οποίο έχει τη δυνατότητα να προσφέρει στον εκπαιδευόμενο προσωποποιημένη δυνατότητα πλοήγησης καθώς και εξατομικευμένο εκπαιδευτικό υλικό το οποίο βασίζεται στο μοντέλο του εκπαιδευομένου. Χρησιμοποιείται για να διδάσκεται το μάθημα "Συστήματα Πολυμέσων" στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Το σύστημα για να δημιουργήσει το μοντέλο μαθητή χρησιμοποιεί το Γνωστικό τρόπο Field Dependence/Independence (FD/FI) του Witkin (Witkin, Moore, Goodenough & Cox, 1975). Επίσης, κάνει απευθείας διαχείριση του μοντέλου εκπαιδευομένου εξάγοντας συμπεράσματα σχετικά με πως θα πρέπει να προσαρμοστεί η πλοήγηση και το εκπαιδευτικό υλικό.

Το τέταρτο σύστημα το οποίο μελετήθηκε είναι το σύστημα INSPIRE (Papanikolaou, Grigoriadiou, Magoulas & Kornilakis, 2002), το οποίο είναι ένα προσαρμοστικό σύστημα το οποίο έχει την δυνατότητα να προσφέρει στον εκπαιδευόμενο προσωποποιημένη πλοήγηση στο περιβάλλον, εξατομικευμένο εκπαιδευτικό υλικό καθώς και προσωποποιημένες μαθησιακές διαδρομές και ακολουθίες μαθημάτων. Για να προσαρμοστεί το σύστημα στα χαρακτηριστικά του εκπαιδευομένου, χρησιμοποιεί ευρετικούς κανόνες που βασίζονται στο μαθησιακό στόχο που έχει κάθε εκπαιδευόμενος ξεχωριστά, στο επίπεδο γνώσης του κάθε εκπαιδευομένου καθώς και στο μαθησιακό τρόπο των Honey & Mumford (Honey & Mumford, 1989). Συνεπώς, η μοντελοποίηση εκπαιδευομένου αποτελείται από το μαθησιακό τρόπο και τις κατηγορίες του, την γνώση πεδίου και τους στόχους που θέτει ο εκπαιδευόμενος για την διαδικασία της μάθησης. Επίσης, το σύστημα δίνει την δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο να παρέμβει στην προσαρμοστικότητά του τροποποιώντας το μοντέλο του καθώς και το επίπεδο προσαρμογής. Αυτή την στιγμή το σύστημα INSPIRE θεωρείται ένα από τα καλύτερα και πιο ολοκληρωμένα ΠΕΣ (Papanikolaou, Grigoriadiou, Magoulas & Kornilakis, 2002).

Το πέμπτο και τελευταίο σύστημα που μελετήθηκε, είναι το CS383 (Carver & Hill, 1999), το οποίο παρέχει προσαρμοστική πλοήγηση στο εκπαιδευτικό υλικό καθώς και προσαρμοστική επιλογή εκπαιδευτικών πόρων ανάλογα με το μοντέλο εκπαιδευομένου. Το CS383, δίνει την δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο να επαναπροσδιορίσει το μοντέλο που αποθηκεύει το σύστημα για αυτόν, ανάλογα με το πώς ο ίδιος αισθάνεται σχετικά με την μαθησιακή του πορεία. Η μοντελοποίηση του εκπαιδευομένου γίνεται με βάση το μαθησιακό τρόπο των Felder & Silverman (Graf et al., 2007), και η προσαρμοστικότητα του συστήματος εξάγεται μέσω σχέσεων που έχουν δημιουργηθεί βάσει τον υπό χρήση μαθησιακό τρόπο (Carver & Hill, 1999).

Συνοψίζοντας τα στοιχεία που μας αφορούν για την παρούσα εργασία, δηλαδή την μοντελοποίηση εκπαιδευομένου, καταλήγουμε στον παρακάτω πίνακα.

Συστήματα	Τρόπος Μοντελοποίησης Εκπαιδευομένου
iWeaver	Dunn & Dunn Individual Learning Style

ELM-ART II	Επίπεδο Γνώσης Πεδίου
AES-CS	Witkin Cognitive Learning Style
INSPIRE	Επίπεδο Γνώσης Πεδίου, Honey & Mumford Learning Style και Μαθησιακοί Στόχοι
CS383	Felder-Silverman Index Of Learning Styles

Πίνακας 1. ΠΕΣΥ και Μοντελοποίηση Εκπαιδευομένου

Όπως είναι εύκολα παρατηρήσιμο από τον Πίνακα 1, τα συστήματα που παρουσιάστηκαν χρησιμοποιούν τους μαθησιακούς τρόπους για να μοντελοποιήσουν τον εκπαιδευόμενο. Εξαιρεση αποτελεί το σύστημα, ELM-ART II το οποίο χρησιμοποιεί το επίπεδο γνώσης πεδίου για την μοντελοποίηση εκπαιδευομένου.

Αυτό το γεγονός, δεν πρέπει να μας εκπλήσσει καθώς η μελέτη της βιβλιογραφίας που αφορά στα ΠΕΣΥ (Karampiperis & Sampson, 2005), αποκαλύπτει το γεγονός ότι η μοντελοποίηση εκπαιδευομένου σε αυτά γίνεται με χρήση των μαθησιακών τρόπων. Η οπτική αυτή όμως, για την μοντελοποίηση του εκπαιδευομένου, είναι μονοδιάστατη καθώς αγνοεί χαρακτηριστικά τα οποία μπορούν να επηρεάσουν τόσο τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνει ο εκπαιδευόμενος, όσο και την απόδοση του στην συνολική μαθησιακή διαδικασία.

Αυτό γίνεται εμφανές μέσα από την εργασία των Dag και Gecer (Dag & Gecer, 2009), κατά την οποία παρουσιάστηκε ότι οι τρόποι μάθησης δεν αποτελούν μοναδικό στοιχείο για την βελτίωση των ακαδημαϊκών επιδόσεων, αλλά χρειάζεται να μοντελοποιηθούν παράγοντες όπως τα κίνητρα του εκπαιδευομένου, το υλικό το οποίο προτιμάει, η συμπεριφορά του καθώς και τα δημογραφικά στοιχεία του. Στο ίδιο πλαίσιο βρίσκεται και η εργασία των Gögüs και Güneş (Gögüs & Güneş, 2011) όπου αναφέρεται ότι η μοντελοποίηση εκπαιδευομένου πρέπει να λαμβάνει υπόψιν της, την πρότερη γνώση, τις συνήθειες που παρουσιάζει ο εκπαιδευόμενος κατά την διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας καθώς και παραμέτρους όπως την προσωπικότητα του και το επίπεδο κατανόησης της τεχνολογίας συμπληρώνοντας με αυτό τον τρόπο τους τρόπους μάθησης.

Τέλος τα ίδια τα ΠΕΣΥ έχουν δεχθεί κριτική σχετικά με το τρόπο που μοντελοποιούν τον εκπαιδευόμενο, καθώς θεωρείται ότι στην πραγματικότητα δεν προσαρμόζονται στις ανάγκες του, αλλά απεναντίας τον ωθούν να προσαρμοστεί στις παραμέτρους που αναγνωρίζει το σύστημα για αυτόν καθώς και στον τρόπο με τον οποίο το σύστημα μοντελοποιεί την εκπαιδευτική διαδικασία βάσει των χαρακτηριστικών του (Brusilovsky, 1996; Brusilovsky, 1998; Çakiroğlu, 2014).

2.4 Ευφυή Συστήματα Διδασκαλίας

Παράλληλα με την τεχνολογία των Προσαρμοστικών Εκπαιδευτικών Συστημάτων (ΠΕΣ), αναπτύχθηκε και η τεχνολογία των Ευφυών Συστημάτων Διδασκαλίας (ΕΣΔ), τα οποία εν αντιθέσει με τα ΠΕΣ, που βασίζονται περισσότερο στην τεχνολογία Ιστού, βασίζονται στις τεχνολογίες που προέκυψαν από το πεδίο της Τεχνητής Νοημοσύνης.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η καλύτερη μορφή διδασκαλίας έγκειται στην διαδικασία της προσωποποιημένης μάθησης, όμως η τελευταία μπορεί να πάρει πολλές μορφές. Έτσι,

δημιουργήθηκε το ερώτημα στην επιστημονική κοινότητα σχετικά με το ποια από τις μορφές που μπορούσε να πάρει, μπορεί να δώσει τα βέλτιστα αποτελέσματα και να ενισχύσει τον εκπαιδευόμενο είτε αυτό αφορά στην παραδοσιακή κατά πρόσωπο διδασκαλία είτε αφορά στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Η απάντηση σύμφωνα με την επιστημονική κοινότητα βρισκόταν στην εξατομικευμένη διδασκαλία και συγκεκριμένα στην ένας προς έναν μορφή διδασκαλίας.

Όπως είναι λογικό, αυτή την ροπή ακολούθησε και η ανάπτυξη εκπαιδευτικών συστημάτων, με τελικό αποτέλεσμα την ανάπτυξη των συστημάτων ΕΣΔ. Τα συστήματα αυτά είναι κατασκευασμένα με γνώμονα το να προσφέρουν στον εκπαιδευόμενο βοήθεια και ενίσχυση κατά την διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας καθώς και να του παρέχουν ολοκληρωμένα μαθησιακά αντικείμενα τα οποία να ανταποκρίνονται στις δυνατότητές του, στις επιθυμίες του, καθώς και στο γνωστικό του υπόβαθρο.

Κάνοντας μία ιστορική αναδρομή στην χρήση και την λειτουργία των ΕΣΔ, παρατηρούμε ότι στην αρχή τα συστήματα αυτά προσέφεραν ελάχιστο ή ακόμα, σε μερικές των περιπτώσεων, καθόλου μαθησιακό υλικό. Αυτό διότι βασικός σκοπός των αρχικών ΕΣΔ ήταν το να παρέχουν βοήθεια στον εκπαιδευόμενο κατά την διάρκεια επίλυσης προβλημάτων που απαιτούσαν καθοδήγηση ή θεωρούνταν από τον αρμόδιο εκπαιδευτικό ως δύσκολα. Όπως είναι εύκολα εξαγόμενο από τον τρόπο λειτουργίας των αρχικών ΕΣΔ, υπήρχε η θεώρηση ότι η γνώση δινόταν εκτός του περιβάλλοντος-συστήματος, μέσω διακριτών μαθησιακών αντικειμένων ή μέσω του εκπαιδευτικού. Μεγάλο ρόλο σε αυτό έπαιξε το γεγονός ότι υπήρχε η άποψη στην επιστημονική κοινότητα ότι η παράδοση της γνώσης και των μαθησιακών αντικειμένων ήταν μία "εύκολη υπόθεση" για τον εκπαιδευτικό και η κατανόηση του ήταν εξίσου "εύκολη υπόθεση" και για τον εκπαιδευόμενο. Από την άλλη πλευρά, η δυσκολία εντοπιζόταν στην επίλυση προβλημάτων, κατά την οποία ζητούνταν από τον εκπαιδευόμενο να εφαρμόσει την θεωρητική γνώση σε άγνωστες προς αυτόν, προβληματικές καταστάσεις και να τις επιλύσει με επιτυχία (Brusilovsky, 2000). Σε αυτή την θεώρηση, αξίζει να σημειώσουμε, ότι έπαιξε μεγάλο ρόλο η Θεωρία Δραστηριοτήτων, σύμφωνα με την οποία το δυσκολότερο κομμάτι της μάθησης δεν ήταν η απομνημόνευση της θεωρητικής γνώσης αλλά η πρακτική χρήση αυτής και κατά συνέπεια η δράση, δηλαδή η δραστηριοποίηση του εκπαιδευομένου κατά την οποία έρχεται αντιμέτωπος με προβληματικές καταστάσεις.

Η εξέλιξη αυτών των συστημάτων υπήρξε ραγδαία, καθώς μελέτες που διεξάγονταν έδειχναν το πόσο μπορούσε ένα τέτοιο σύστημα να βοηθήσει τον εκπαιδευόμενο κατά την διάρκεια της επίλυσης προβλημάτων, παρέχοντας του ουσιαστικά την συνεχή βοήθεια ενός πράκτορα, ο οποίος λειτουργούσε με σκοπό την έγκυρη και έγκαιρη επίλυση αποριών του. Έτσι, η εξέλιξη των συστημάτων αυτών οδήγησε από την απλή επίλυση αποριών κατά την επίλυση προβλημάτων και δράσης από την πλευρά του εκπαιδευομένου, στην ολοκληρωτική παράδοση θεματικών ενοτήτων και εκπαιδευτικού υλικού, που ουσιαστικά πρόκειται για όλη την διδακτική διαδικασία, μέσω αυτών των συστημάτων (Self, 1999).

Πριν αναφέρουμε αναλυτικά τα στάδια εξέλιξης των ΕΣΔ, θα πρέπει να αιτιολογήσουμε τους λόγους στους οποίους οφείλεται αυτή η ραγδαία ανάπτυξη, εξέλιξη και χρήση αυτών των συστημάτων. Μελέτες που έγιναν από ερευνητικές ομάδες (VanLehn, 2011; Woolf, 2011) έδειξαν

ότι η διδασκαλία ένας προς έναν βοηθάει και ενισχύει τον εκπαιδευόμενο, μάλιστα είναι χαρακτηριστικό το γεγονός ότι η καμπύλη απόδοσης αυτής της μεθόδου διδασκαλίας βρίσκεται στα 2s, όπου s η στατιστική απόκλιση, όντας κατά πολύ ανώτερη σε σχέση με την παραδοσιακή διδασκαλία σε ομάδες εκπαιδευομένων όπως την γνωρίζουμε. Η εκπαιδευτική τεχνολογία μπορεί, με χρήση της τεχνολογίας της Τεχνητής Νοημοσύνης, να δημιουργήσει συστήματα τα οποία έχουν την δυνατότητα να αναπαράγουν, έστω και μερικώς, την ένας προς έναν διδασκαλία τουλάχιστον κατά την επίλυση προβλημάτων. Οι μελέτες που έγιναν και συνεχίζουν να γίνονται αξιολογώντας την εκπαιδευτική απόδοση τέτοιου είδους συστημάτων, δείχνουν ότι η καμπύλη απόδοσης βρίσκεται στο 1.05s το οποίο όπως είναι εύκολα κατανοητό αποτελεί ουσιαστικά ένα κατόρθωμα αν συγκριθεί ειδικά με την παραδοσιακή ένας προς έναν διδασκαλία. Επίσης, γεγονός αποτελεί το ότι υπάρχει και σημαντική αύξηση των επιδόσεων των εκπαιδευομένων που κάνουν χρήση των συστημάτων ΕΣΔ, καθώς ο μέσος όρος απόδοσης βελτιώνεται από το 50% στο 85%, το οποίο σίγουρα είναι ένα στοιχείο που αποτελεί πειστήριο για την χρησιμότητα των συστημάτων αυτών (VanLehn, 2011; Woolf, 2011).

Αλλα σημαντικά στοιχεία τα οποία συντέλεσαν στην συνεχόμενη ανάπτυξη των ΕΣΔ είναι το γεγονός ότι μειώνει το κόστος της εξατομικευμένης και ένας προς έναν διδασκαλίας σε ποσοστό 63% σε σχέση με την παραδοσιακή διδασκαλία. Επίσης, μεγάλο ρόλο παίζει και η φιλοσοφική προσέγγιση που έχουν αυτά τα συστήματα όσον αφορά στην εκπαίδευση, καθώς "φέρνουν την διδασκαλία κοντά στους μαθητές και όχι τους μαθητές κοντά στα εκπαιδευτικά ιδρύματα" (Woolf, 2011).

Τα πρώτα ΕΣΔ δημιουργήθηκαν και αναπτύχθηκαν για να καλύψουν ανάγκες των Ενόπλων Δυνάμεων της Αμερικής και συγκεκριμένα της Αεροπορίας και των Μηχανοκίνητων Τμημάτων του πεζικού. Τα συστήματα SHERLOCK (Corbett, Koedinger & Anderson, 1997) και Virtual Sand Table (Wisher et al., 2001), τα οποία ανήκουν στην κατηγορία των ΕΣΔ ήταν γεγονός. Το πρώτο σύστημα δημιουργήθηκε με σκοπό να βοηθήσει στην προσομοίωση και στην εκμάθηση επίλυσης πολύπλοκων προβλημάτων κατά την επισκευή των αεροσκαφών F-15 Eagle της Αμερικανικής Αεροπορίας, από τους υποψήφιους μηχανικούς. Το σύστημα έδινε στον εκπαιδευόμενο διαφορετικές, πολύπλοκες, προβληματικές καταστάσεις τις οποίες ο υποψήφιος έπρεπε να επιλύσει βασιζόμενος στις πληροφορίες που του παρείχε το σύστημα είτε κατόπιν απαίτησης από τον χρήστη είτε βάσει των δεδομένων του προβλήματος. Το σύστημα παρακολουθούσε την βηματική εξέλιξη της επίλυσης του προβλήματος και επενέβαινε όταν ο χρήστης έφτανε σε αδιέξοδο ή έκανε κάποιον εσφαλμένο χειρισμό, δίνοντάς του συμβουλές και αποκαλύπτοντας μέρος του επόμενου βήματος που έπρεπε ο εκπαιδευόμενος να ακολουθήσει ώστε να επιλύσει επιτυχώς την προβληματική κατάσταση.

Το δεύτερο σύστημα δημιουργήθηκε με σκοπό να προσφέρει εμπειρία επίλυσης προβληματικών καταστάσεων και επεξεργασίας αυτών στους αξιωματικούς των μηχανοκίνητων τμημάτων του Αμερικανικού Στρατού μέσω μιας πληθώρας διαφορετικών σεναρίων τα οποία εξελίσσονταν σε διαφορετικά περιβάλλοντα και με διαφορετικές διαθέσιμες δυνάμεις. Το σύστημα αυτό παρείχε σεναρία τα οποία ήδη είχαν εξελιχθεί σε συνθήκες μάχης και καλούσε τους εκπαιδευόμενους να πετύχουν τον στόχο τους με το βέλτιστο τρόπο ώστε να ελαχιστοποιήσουν τις ενδεχόμενες

απώλειες καθώς και την χρήση πόρων. Το σύστημα παρείχε πληροφορίες στον εκπαιδευόμενο σε πραγματικό χρόνο και αποτελούσε ουσιαστικά μία εικονική πραγματικότητα που εξελισσόταν εκείνη την στιγμή. Όπως και το προηγούμενο σύστημα έτσι και αυτό παρακολουθούσε την απόδοση του εκπαιδευομένου, παρατηρώντας κάθε βήμα που αυτός έκανε και σύγκρινε τις επιλογές του με αυτές που θεωρούνταν βέλτιστες για την επίλυση του σεναρίου. Όταν ο εκπαιδευόμενος αποτύγχανε ή οι ενέργειες του θεωρούνταν λανθασμένες, το σύστημα παρείχε συμβουλές με αναλυτική επεξήγηση του λάθους καθώς και την ορθή ενέργεια που έπρεπε ο εκπαιδευόμενος να κάνει.

Οι μελέτες (Corbett, Koedinger & Anderson, 1997) που έγιναν σχετικά με την απόδοση των εκπαιδευομένων ύστερα από την χρήση των συστημάτων αυτών έδειξαν μία σημαντική αύξηση, καθώς ο μέσος όρος βαθμολογίας αυξήθηκε από το 8.22 στο 9.07. Τα αποτελέσματα δημοσιεύτηκαν και απέδειξαν την χρησιμότητα των ΕΣΔ, το οποίο οδήγησε στην ραγδαία ανάπτυξη των συστημάτων αυτών. Έτσι, αντί για απλή καθοδήγηση και μονοδιάστατη παρακολούθηση των εκπαιδευομένων περάσαμε σε συστήματα ΕΣΔ τα οποία χαρακτηρίζονται πολυπρακτορικά, καθώς αποτελούνται από πολλούς ευφυείς πράκτορες οι οποίοι συνεργάζονται αρμονικά μεταξύ τους ώστε να αποθηκεύσουν και να επεξεργαστούν ένα πλήθος πληροφοριών που αφορούν στον εκπαιδευόμενο ώστε να του παρέχουν την βοήθεια και την εξατομικευμένη, ένας προς έναν διδασκαλία που αυτός χρειάζεται. Τέτοια συστήματα είναι το Cognitive Tutors (Koedinger & Corbett, 2006), το οποίο έχει σαν αντικείμενο την διδασκαλία της άλγεβρας, το ANDES (Gertner & VanLehn, 2000) την φυσική, το Wayang (Arroyo et al., 2004) τα μαθηματικά, κυρίως αυτά που διδάσκονται στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση, το Project Listen (Mostow, 2001) την ανάγνωση (σωστή προφορά λέξεων και ύφους), το Crystal Island (Rowe et al., 2009) την μικροβιολογία, το εικονικό περιβάλλον Triage Trainer (De Freitas & Liarokapis, 2011), το οποίο προετοιμάζει και εκπαιδεύει υποψήφιους της πολιτικής προστασίας και προστασίας από φυσικές καταστροφές, και πολλά άλλα συστήματα ακόμα.

Η εξέλιξη αυτή αύξησε και την πολυπλοκότητα αυτών των συστημάτων, καθώς όπως προείπαμε από συστήματα τα οποία βασίζονταν σε έναν ευφυή πράκτορα περάσαμε σε πολυπρακτορικά συστήματα τα οποία έχουν την δυνατότητα παρακολούθησης πολλαπλών πληροφοριών και δεδομένων που σχετίζονται τόσο με τον εκπαιδευόμενο όσο και με την όλη διαδικασία διδασκαλίας. Ορίζοντας κάποιες γενικές κατηγορίες θα μπορούσαμε να πούμε ότι ένα σύγχρονο ΕΣΔ, παρακολουθεί τέσσερις (4) διαφορετικές πηγές πληροφοριών (Γνώση Εκπαιδευομένου, Γνώση Τομέα, Γνώση Διδασκαλίας, Γνώση Επικοινωνίας) και τις μοντελοποιεί αντίστοιχα.

Για την πρώτη κατηγορία, Γνώση Εκπαιδευομένου, έχουμε ουσιαστικά την μοντελοποίηση των χαρακτηριστικών του εκπαιδευομένου, βασιζόμενο σε στοιχεία τα οποία μπορεί να χρησιμοποιήσει το σύστημα ώστε να εξαγάγει αποτελέσματα τα οποία θα πρέπει να ληφθούν υπόψιν κατά την δημιουργία της διδακτικής προσέγγισης και της διδασκαλίας για τον συγκεκριμένο εκπαιδευόμενο. Στην συγκεκριμένη κατηγορία κρατούνται δεδομένα τα οποία αφορούν στις δεξιότητες του εκπαιδευομένου χωρισμένες ανά θεματική ενότητα και ανά βαθμονόμηση, οι σχέσεις που αλληλοσυνδέουν αυτές τις δεξιότητες, όλες οι παρανοήσεις που υπήρξαν από τον εκπαιδευόμενο κατά την μελέτη του και την εφαρμογή της νέας γνώσης με ανάλυση ως προς τον βαθμό

κρισιμότητας σε σχέση με την μαθησιακή διαδικασία, την συχνότητα καθώς και το επίπεδο στο οποίο έγινε η εύρεσή τους και χαρακτηριστικά τα οποία σχετίζονται με την συναισθηματική κατάσταση του χρήστη ανάλογα με το επίπεδο στο οποίο βρίσκεται μέσα στην μαθησιακή διαδρομή. Τα χαρακτηριστικά αυτά αποτελούν την μοντελοποίηση του εκπαιδευόμενου και χρησιμοποιούνται από το σύστημα έτσι ώστε να αναλύσει την μορφή της προσαρμογής που πρέπει να γίνει τόσο στην διδασκαλία όσο και στην βοήθεια που το σύστημα παρέχει στον εκπαιδευόμενο (Corbett, Koedinger & Anderson, 1997; Giraffa & Viccari, 1998; Hatzilygeroudis & Prentzas, 2004).

Για την δεύτερη κατηγορία, Γνώση Τομέα, έχουμε ουσιαστικά την μοντελοποίηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας και την ανάλυσή της σε βήματα έτσι ώστε να χωριστεί σε διακριτά τμήματα. Στο σημείο αυτό είναι που ο εκπαιδευτής θα μοντελοποιήσει την εκπαιδευτική διαδικασία και θα δώσει τη βέλτιστη μαθησιακή διαδρομή που πρέπει να ακολουθήσει ο εκπαιδευόμενος ώστε να επιτύχει τους μαθησιακούς στόχους που έχουν οριστεί για αυτό το αντικείμενο μελέτης. Ευφυείς πράκτορες αναλαμβάνουν να παρακολουθούν τις ενέργειες που εκτελεί ο εκπαιδευόμενος και να παρατηρούν σε ποιο βήμα της μαθησιακής διαδρομής βρίσκεται αυτός έτσι ώστε βάσει των επιδόσεών του και των ενεργειών του να του προτείνει, το σύστημα, το επόμενο βήμα/ δραστηριότητα, που πρέπει να φέρει σε πέρας. Η διαχείριση των συγκεκριμένων πληροφοριών βασίζεται κυρίως σε διαδικασίες διαχείρισης ροής εργασιών, οι οποίες όμως εξατομικεύονται για τον κάθε εκπαιδευόμενο ξεχωριστά ανά περίπτωση. Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί ότι σε αυτό το επίπεδο έχουμε και την λήξη των τελικών αποφάσεων σχετικά με το είδος και τον τρόπο βοήθειας που παρέχεται στον εκπαιδευόμενο. Ευφυείς πράκτορες που υπάρχουν στο σύστημα έχουν τον αποκλειστικό ρόλο της επίλυσης όλων των προβληματικών καταστάσεων οι οποίες ζητούνται να επιλυθούν από τον εκπαιδευόμενο. Συνεπώς, η βοήθεια που παρέχεται στον εκπαιδευόμενο βασίζεται στους πράκτορες που αναφέρθηκαν προηγουμένως καθώς και στην μοντελοποίηση της εκπαιδευτικής διαδρομής που έχει γίνει από τον εκπαιδευτικό (Corbett, Koedinger & Anderson, 1997; Giraffa & Viccari, 1998; Hatzilygeroudis & Prentzas, 2004).

Για την τρίτη κατηγορία, Γνώση Διδασκαλίας, έχουμε ουσιαστικά την μοντελοποίηση του τρόπου διδασκαλίας, την οποία αναλαμβάνουν να φέρουν σε πέρας ευφυείς πράκτορες, οι οποίοι θα πρέπει να διαπραγματευτούν τόσο με τους πράκτορες που αναφέρονται στην πρώτη κατηγορία (Γνώση Εκπαιδευόμενου) και με τους πράκτορες που παρακολουθούν την εξέλιξη της μαθησιακής πορείας του εκπαιδευόμενου όσο και τους πράκτορες που συγκρατούν πληροφορίες σχετικά με την βέλτιστη παιδαγωγική προσέγγιση για την συγκεκριμένη μαθησιακή ενότητα. Η διαπραγμάτευση αυτή, για να καταλήξει σε μία απόφαση η οποία θα αποτελέσει και την προσαρμογή του συστήματος ως προς την παιδαγωγική προσέγγιση του συστήματος και ως προς την παρεχόμενη διδασκαλία αφορά στοιχεία όπως εκπαιδευτικό μοντέλο, τρόπος διδασκαλίας, ανάλυση δραστηριότητας, συναισθηματικοί δείκτες εκπαιδευόμενου, δείκτες που αφορούν την βελτίωση της προσαρμογής του συστήματος, πράκτορες που παρακολουθούν τον εκπαιδευόμενο και συλλέγουν δεδομένα πραγματικού χρόνου κ.ά. Η διαδικασία αυτή είναι, ίσως, η πιο δύσκολη φάση στην οποία βρίσκεται το σύστημα καθώς πρέπει να πάρει αποφάσεις επεξεργαζόμενο αρκετά δεδομένα και ουσιαστικά να αποφασίσει για την επιλογή του κατάλληλου διδακτικού υλικού μέχρι στο να

προβλέψει τον γνωσιακό φόρτο και τις επιθυμίες για συγκεκριμένου είδους δράσεις του εκπαιδευμένου εκείνη την στιγμή και τελικώς να προσαρμοστεί επιτυχώς, αυτοβελτιώνοντας συνέχεια την διδακτική του προσέγγιση. Αξίζει να αναφέρουμε ότι στο σημείο αυτό παρουσιάζονται μεγάλες διαφοροποιήσεις από σύστημα σε σύστημα, καθώς διαφορετικά συστήματα ακολουθούν διαφορετικούς ευρετικούς κανόνες και διαφορετικούς σταθμικούς δείκτες, οι οποίοι ουσιαστικά λαμβάνονται και μοντελοποιούνται βασιζόμενοι σε μελέτες που γίνονται από την εκπαιδευτική ψυχολογία. Οπότε όπως είναι αναμενόμενο ανάλογα με την μελέτη στην οποία στηρίχθηκε η αναπτυξιακή ομάδα θα είναι και η μοντελοποίηση που γίνεται στο σύστημα (Corbett, Koedinger & Anderson, 1997; Giraffa & Viccari, 1998; Hatzilygeroudis & Prentzas, 2004).

Για την τέταρτη κατηγορία, Γνώση Επικοινωνίας, έχουμε ουσιαστικά την μοντελοποίηση του τρόπου με τον οποίο το σύστημα θα επικοινωνήσει με τον εκπαιδευόμενο. Στο σημείο αυτό το σύστημα χρησιμοποιεί το πολύ έναν πράκτορα ο οποίος μαθαίνει από τις προτιμήσεις του χρήστη σχετικά με τον τρόπο που επιθυμεί να επικοινωνεί μαζί του (ηχητικό ή οπτικό μήνυμα) αξιολογώντας φυσικά, την συναισθηματική κατάσταση του χρήστη καθώς και τον γνωστικό του φόρτο. Η παρούσα κατηγορία δεν υπάρχει σε όλα τα συστήματα ΕΣΔ, καθώς υπάρχουν συστήματα τα οποία αρχικοποιούν εξ αρχής τον επιθυμητό τρόπο επικοινωνίας μέσω ερωτηματολογίου. Παρόλα αυτά, η σύγχρονη τάση είναι να χρησιμοποιείται η κατηγορία αυτή καθώς παρατηρείται να έχει σημαντικά πλεονεκτήματα κυρίως σε εικονικά πολυπρακτορικά περιβάλλοντα τα οποία ανήκουν στην κατηγορία ΕΣΔ συστημάτων (Corbett, Koedinger & Anderson, 1997; Giraffa & Viccari, 1998).

Η σημερινή κατάσταση των ΕΣΔ τα βρίσκει σε νέους ρόλους και νέες εφαρμογές στην διδακτική πρακτική, με κυριότερη αυτή της δημιουργίας εικονικών περιβαλλόντων μάθησης σε πολυπρακτορικά περιβάλλοντα (Baker et al., 2006). Σύμφωνα με τους ειδικούς το μέλλον αυτών των συστημάτων έγκειται στην δημιουργία περιβαλλόντων τα οποία θα είναι αρκούντως νοήμονα έτσι ώστε να δημιουργούν μία εκπαιδευτική διαδικασία και μία μορφή διδασκαλίας, χρησιμοποιώντας αποσπάσματα (fragments) διδακτικού υλικού τα οποία βρίσκονται στο διαδίκτυο σε βιβλιοθήκες μαθησιακών αντικειμένων και όχι μόνο. Αρκετοί βέβαια είναι οι ερευνητές που ισχυρίζονται ότι ένα τέτοιο μέλλον είναι ιδιαίτερα αισιόδοξο για τα ΕΣΔ καθώς για να εκπληρωθεί αυτό το σενάριο απαιτείται η κατάλληλη σήμανση του εκπαιδευτικού υλικού με τρόπο τέτοιον ώστε να είναι δυνατόν να αναγνωριστεί από τις μηχανές.

Στα μειονεκτήματα των ΕΣΔ συγκαταλέγεται το γεγονός ότι βρίσκεται σε εξέλιξη η έρευνα για τον τρόπο με τον οποίο ευφείς πράκτορες θα καταφέρουν να καταγράφουν δεδομένα και να εξάγουν συμπεράσματα που αφορούν δραστηριότητες οι οποίες δεν ακολουθούνται από κάποια δράση (off task behaviour)/αλληλεπίδραση με το περιβάλλον, όπως η χρήση των τόπων δημόσιας συζήτησης εντός του προγράμματος για προσωπικές συζητήσεις ή η απλή περιήγηση εντός του εκπαιδευτικού υλικού χωρίς όμως να μελετάται από τον εκπαιδευόμενο (Walonoski & Heffernan, 2006). Μέχρι στιγμής δεν έχει βρεθεί ένας αποτελεσματικός τρόπος καταγραφής, επεξεργασίας τέτοιου είδους δεδομένων καθώς και εξαγωγής συμπερασμάτων.

Στην κατηγορία αυτή των δεδομένων υπάρχουν δράσεις που αναλαμβάνει να φέρει σε πέρας ο εκπαιδευόμενος χωρίς να αλληλεπιδρά με το σύστημα/περιβάλλον όπως είναι η μελέτη του

εκπαιδευτικού υλικού, η σύνδεση της πρότερης με την νέα γνώση καθώς και γνωστική και συναισθηματική κατάσταση του εκπαιδευόμενου κατά την φάση αυτή. Είναι άλλωστε γνωστό το φαινόμενο το οποίο λαμβάνει χώρα κατά την διάρκεια της εκπαιδευτικής δραστηριότητας, κατά την οποία ο εκπαιδευόμενος καλείται να μελετήσει το εκπαιδευτικό υλικό και να κάνει σύνθεση της γνώσης, με τον εκπαιδευόμενο να προσπαθεί να επιτύχει σε αυτό το στάδιο καταβάλλοντας τον ελάχιστο δυνατό κόπο, βρίσκοντας πιο σύντομες διαδρομές ή ακόμα και παρακάμπτοντας τμήματα του εκπαιδευτικού υλικού (Walonoski & Heffernan, 2006). Κάτι τέτοιο όμως θεωρείται από τους εκπαιδευτικούς ερευνητές ότι μπορεί να οδηγήσει σε κρίσιμες καταστάσεις, οι οποίες αργότερα, να οδηγήσουν την εκπαιδευτική διαδικασία σε μερική ή ολική αποτυχία.

Άλλο θέμα το οποίο θεωρείται μειονέκτημα της συγκεκριμένης κατηγορίας συστημάτων είναι το γεγονός ότι ακόμα δεν έχει βρεθεί αποδοτικός τρόπος καταμέτρησης των κινήτρων των εκπαιδευόμενων. Μεγάλη ερευνητική προσπάθεια γίνεται προς αυτή την κατεύθυνση καθώς όπως έχουν επισημάνει έρευνες από ψυχολόγους που ασχολούνται με θέματα εκπαίδευσης, τα κίνητρα κατέχουν σημαντικό ρόλο στην έκβαση αλλά και στην δομή της εκπαιδευτικής διαδικασίας καθώς ο εκπαιδευόμενος δημιουργεί τις προσωπικές του αντιλήψεις και τα ενδιαφέροντά του ως προς το μαθησιακό αντικείμενο με βάση τα κίνητρα που τον ωθούν στην μελέτη αυτού (Vicente & Pain, 1998).

Όσον αφορά στην παρούσα εργασία μελετήθηκαν τρία (3) συστήματα που ανήκουν στην κατηγορία των ΕΣΔ και τα οποία είναι το ActiveMath (Melis et al., 2001; Melis & Siekmann, 2004), το ADNES (Gertner & VanLehn, 2000) και τέλος το MathITS (Gunel & Asliyan, 2009). Τα τρία αυτά συστήματα επιλέχθηκαν με κριτήριο την πληρότητα που παρουσιάζουν αρχιτεκτονικά, αναφορικά με την μοντελοποίηση εκπαιδευόμενου καθώς και με την πληρότητα της τεκμηρίωσης της ανάπτυξης του συστήματος.

Το σύστημα MathITS, είναι το σύστημα, μεταξύ των τριών, με την πιο απλή μοντελοποίηση χρήστη, καθώς ουσιαστικά αποθηκεύει πληροφορίες που σχετίζονται καθαρά με την απόδοση των εκπαιδευόμενων κατά την διάρκεια της πρακτικής εφαρμογής της γνώσης, κυρίως μέσω της επίλυσης προβλημάτων. Το σύστημα επιτρέπει στον εκπαιδευόμενο να επιλέξει την ενότητα της επιθυμίας του, του παρουσιάζει το εκπαιδευτικό υλικό της ενότητας και στην συνέχεια τον οδηγεί σε ένα τεστ αξιολόγησης. Αφού ο εκπαιδευόμενος ολοκληρώσει την αξιολόγηση, το σύστημα δίνει στον εκπαιδευόμενο τους βαθμούς του με σχόλια τα οποία αναλύουν την επίδοσή του σε κάθε ερώτηση και πρόβλημα ξεχωριστά. Στην συνέχεια παρουσιάζει με γραφικό τρόπο στον εκπαιδευόμενο την απόδοσή του σε σχέση με την επίτευξη κάθε στόχου που εξεταζόταν μέσω της αξιολόγησης. Κατόπιν αποθηκεύει τα γραφήματα και τα χρησιμοποιεί για να εξαγάγει συμπεράσματα για την σχέση τους με τις επόμενες ενότητες τις οποίες ο εκπαιδευόμενος θα ασχοληθεί στην συνέχεια. Ουσιαστικά δηλαδή, το σύστημα θεωρεί τον εκπαιδευόμενο από την σκοπιά μόνο των επιδόσεών του ως προς την δραστηριότητα που ακολουθεί κάθε γνωστική ενότητα. Παρόλα αυτά είναι ικανό να εξαγάγει έγκυρα συμπεράσματα και προβλέψεις για την μακροχρόνια επίδοση του εκπαιδευόμενου συνδυάζοντας τις διαφορετικές επιδόσεις του σε αλληλοσυνδεόμενα μαθηματικά αντικείμενα και με αυτό τον τρόπο να προειδοποιεί τόσο τον εκπαιδευόμενο για δράσεις που πρέπει να λάβει όσο και τον εκπαιδευτή για την φροντίδα καθώς

και το που αυτή πρέπει να παρασχεθεί στον κάθε εκπαιδευόμενο ξεχωριστά (Gunel & Asliyan, 2009).

Το επόμενο σύστημα που μελετήθηκε είναι το ADNES, το οποίο χρησιμοποιεί ως μοντελοποίηση εκπαιδευομένου την γνώση που αυτός διαθέτει όχι μόνο συνολικά αλλά κάθε στιγμή που λύνει κάποια προβληματική κατάσταση. Θεωρώντας ότι κάθε προβληματική κατάσταση αποτελείται από πολλαπλές συνδυαζόμενες προβληματικές καταστάσεις, το σύστημα χρησιμοποιεί αλγόριθμους πιθανοτήτων προσπαθώντας να εντοπίσει το σημείο στο οποίο βρίσκεται ο εκπαιδευόμενος καθώς και να προβλέψει τα λογικά σφάλματα και τις γνωστικές συγκρούσεις που του προκαλούνται. Αναπαριστά κάθε πρόβλημα σαν ένα σύνολο κόμβων οι οποίοι δημιουργούν ένα γράφο, συνεπώς για να λυθεί ένα πρόβλημα θα πρέπει ο γράφος να ολοκληρωθεί και από την πλευρά του εκπαιδευομένου. Το σύστημα λαμβάνει τα δεδομένα από τον χρήστη και τα επεξεργάζεται μέσω πιθανοτικών αλγορίθμων και προβλέπει ποια θα είναι η επόμενη κατάσταση στην οποία θα βρεθεί ο χρήστης με βάση την δραστηριότητα που αυτός επιδεικνύει. Αν το σύστημα προβλέψει ότι ο εκπαιδευόμενος οδηγείται σε λογικό σφάλμα ή σε λάθος βήμα, τότε περιμένει τον χρήστη να ολοκληρώσει την ενέργειά του και στην συνέχεια του προσφέρει αναλυτική επεξήγηση σχετικά με το σημείο στο οποίο έγινε το λάθος καθώς και βοήθεια έτσι ώστε να καταφύγει στο σωστό βήμα. Το σύστημα αποθηκεύει τα δεδομένα που οδήγησαν στο λάθος και κάθε φορά που ο χρήστης περνάει σε άλλον κόμβο, τα συγκρίνει με τα τωρινά δεδομένα. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργεί μία βιβλιοθήκη γνώσης μέσω της οποίας μπορεί να βοηθήσει τον εκπαιδευόμενο προσφέροντάς του αναλυτικές εξηγήσεις, να τον προτρέψει σε επιπλέον μελέτη μιας ενότητας ή ακόμα και να του αποσαφηνίσει έννοιες οι οποίες φαίνεται να μην έχουν κατανοηθεί επαρκώς από αυτόν (Gertner & VanLehn, 2000).

Το τελευταίο σύστημα το οποίο μελετήθηκε είναι το σύστημα MathActive, το οποίο είναι το πιο ολοκληρωμένο όσον αφορά στην μοντελοποίηση εκπαιδευομένου. Η μοντελοποίηση του εκπαιδευομένου ξεκινάει από την στιγμή που το σύστημα τίθεται σε λειτουργία για πρώτη φορά ζητώντας από τον χρήστη/εκπαιδευόμενο να απαντήσει σε ένα σύνολο ερωτήσεων οι οποίες αφορούν στις προτιμήσεις του, στους στόχους που θέλει να πετύχει μέσα από την ενασχόλησή του με το γνωστικό αντικείμενο των μαθηματικών, μία μικρή αυτοαξιολόγηση της πρότερης γνώσης του καθώς και των ικανοτήτων του στα μαθηματικά καθώς και τις δεξιότητές του σε αυτά. Οι προτιμήσεις και οι στόχοι του δεν τροποποιούνται κατά την διάρκεια της μαθησιακής του πορείας και έτσι παραμένουν στατικές οι πληροφορίες, σε αντίθεση με την αυτοαξιολόγηση και τις δεξιότητές του οι οποίες αλλάζουν με δυναμικό τρόπο κάθε φορά που ο εκπαιδευόμενος μελετάει μία νέα θεματική ενότητα. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω ενός συνόλου ευφυών πρακτόρων οι οποίοι εκτός από το ότι προσλαμβάνουν τις πληροφορίες που ο χρήστης/εκπαιδευόμενος εισάγει στα σχετικά ερωτηματολόγια, παρακολουθούν επίσης τις επιδόσεις του χρήστη καθώς και την αμεσότητα και ταχύτητα στις απαντήσεις του χρήστη, πόσο συχνά επιζητά βοήθεια και πόσο συχνά κατά την διάρκεια της επίλυσης προβληματικών καταστάσεων θα επιστρέψει για να μελετήσει την θεωρία που του δόθηκε.

Ουσιαστικά θα μπορούσαμε να χωρίσουμε την μοντελοποίηση του χρήστη, όσον αφορά στο δυναμικό κομμάτι του, σε τρεις (3) κατηγορίες: στο Ιστορικό το οποίο συγκρατεί τις προηγούμενες

εκπαιδευτικές δραστηριότητες και εκπαιδευτικό υλικό που έχει μελετήσει ο εκπαιδευόμενος, στην Κατανόηση, η οποία συγκρατεί τις επιδόσεις του εκπαιδευομένου στην αυτοαξιολόγηση και στην Εφαρμογή όπου συγκρατείται η επίδοση του εκπαιδευομένου ανά δραστηριότητα. Οι τρεις αυτές κατηγορίες κατέχουν πληροφορίες οι οποίες αποτελούν το ουσιαστικότερο κομμάτι της μοντελοποίησης του χρήστη και είναι αυτές που ουσιαστικά διαχειρίζεται το σύστημα ώστε να προσαρμοστεί και να καθοδηγήσει τον χρήστη κατά την διάρκεια της διδασκαλίας (Melis et al., 2001; Melis & Siekmann, 2004).

Οι πληροφορίες αυτές συνδυάζονται μέσα από την διαπραγμάτευση των ευφών πρακτόρων και με χρήση πιθανοτικών αλγορίθμων εξάγονται συμπεράσματα σχετικά με την κατανόηση του εκπαιδευομένου τόσο για την παρούσα ενότητα όσο και για μελλοντικές. Το σύστημα λοιπόν, έχει την δυνατότητα να προβλέψει από πριν τυχόν παρανοήσεις που μπορεί να συμβούν στο μέλλον, να ενισχύσει τον εκπαιδευόμενο στα σημεία αυτά μέσω αναλυτικής επεξήγησης καθώς και να προσαρμόσει κατάλληλα την αξιολόγηση καθώς και τις προβληματικές καταστάσεις που καλείται να επιλύσει ο χρήστης έτσι ώστε να τον βοηθήσει να αυτοαξιολογήσει την νέα γνώση και τον βαθμό κατανόησής της, να τον οδηγήσει σε βαθύτερη κατανόηση των εννοιών και να τον καθοδηγήσει και να τον ενισχύσει ώστε να πετύχει την κατανόηση της νέας γνώσης που του προσφέρεται μέσα από το εκπαιδευτικό υλικό. Με τον τρόπο αυτό μεγιστοποιούνται οι πιθανότητες ο εκπαιδευόμενος να κατανοήσει το μεγαλύτερο κομμάτι της νέας γνώσης σε βάθος.

Κλείνοντας αυτή την ενότητα, συμπεραίνουμε ότι τα ΕΣΔ έχουν εμφανώς πολλαπλά πλεονεκτήματα τα οποία έχουν αποδειχτεί τόσο από τις επιστημονικές έρευνες όσο και από την πρακτική εφαρμογή τους. Αν και υπάρχουν μειονεκτήματα κυρίως όσον αφορά στον τρόπο με τον οποίο ελέγχει τα κίνητρα του εκπαιδευομένου καθώς και στον τρόπο με τον οποίο καταγράφονται και αξιολογούνται οι ενέργειες του χρήστη εκτός του τομέα των δραστηριοτήτων (off task behaviour), τα πλεονεκτηματά τους μαζί με τις λύσεις που έχουν προταθεί για την εξάλειψη των μειονεκτημάτων τους, τα καθιστούν ένα αξιόλογο εργαλείο στην εκπαιδευτική πρακτική. Όσον αφορά στην παρούσα εργασία παρατηρούμε το γεγονός ότι η πλειοψηφία των συστημάτων αυτών μοντελοποιεί τον εκπαιδευόμενο βασιζόμενο στην πρότερη γνώση καθώς και στα σφάλματα που αυτός παράγει κατά την επίλυση προβληματικών καταστάσεων, αφήνοντας σε δεύτερη μοίρα στοιχεία και πληροφορίες που αφορούν στο παιδαγωγικό προφίλ του.

2.5 Σημασιολογικός Ιστός

Στην ενότητα αυτή θα παρουσιαστούν οι στόχοι του Σημασιολογικού Ιστού καθώς και των οντολογιών. Αυτό θα μας δώσει μία ξεκάθαρη εικόνα του λόγου για τον οποίο τόσο ο Σημασιολογικός Ιστός όσο και οι οντολογίες είναι σημαντικές, καθώς και τους λόγους για τους οποίους επιλέχτηκε η τεχνολογία αυτή για την υλοποίηση της παρουσιαζόμενης εργασίας.

Συνεπώς, ο Σημασιολογικός Ιστός μας προσφέρει την δυνατότητα να:

- Οργανώσουμε την γνώση και την πληροφορία σε εννοιολογικές ενότητες ανάλογα με την σημασία τους

- Έχουμε αυτοματοποιημένα εργαλεία και εφαρμογές που να μας επιτρέπουν την δημιουργία, εξαγωγή και συντήρηση της γνώσης ενώ ταυτόχρονα μπορούμε να την ελέγχουμε για ασυνέπειες, ελλείψεις και λάθη
- Αντικαταστήσουμε την αναζήτηση και ανάκτηση πληροφορίας με χρήση λέξεων κλειδιών, με αυτή της αναζήτησης και απάντησης ερωτημάτων βάσει του νοήματος που έχουν έννοιες ή προτάσεις
- Αναζητήσουμε πληροφορία και να την ανακτήσουμε σε παραπάνω από μία πηγές ταυτόχρονα, η οποία θα παρουσιαστεί σε ένα ενιαίο έγγραφο ή σε μία ενιαία παρουσίαση
- Αυτοματοποιήσουμε διαδικασίες εύρεσης και ανάκτησης πληροφορίας αφού αυτή είναι πλέον κατανοητή και από τις μηχανές

Από την άλλη πλευρά κάθε οντολογία την οποία δημιουργούμε για χρήση στο περιβάλλον του Σημαιολογικού Ιστού, δημιουργείται με σκοπό να καλύψουμε τις εξής ανάγκες:

- Για να διαμοιράσουμε μία κοινή βάση κατανόησης για την δομή της πληροφορίας σε ένα γνωστικό πεδίο είτε μεταξύ ανθρώπων είτε μεταξύ μηχανών και ευφυών πρακτόρων
- Για να δώσουμε την δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης της βάσης γνώσης ενός γνωστικού πεδίου
- Για να καθορίσουμε τις σχέσεις και τα συμπεράσματα που μας επιτρέπεται να κάνουμε μέσα σε ένα γνωστικό πεδίο
- Για να μειώσουμε τον αριθμό των αξιωμάτων που μπορούν να γίνουν μέσα σε μία βάση γνώσης και να απαντήσουμε σε λογικά ερωτήματα για αυτές
- Για να διαχωρίσουμε την βάση γνώσης ενός πεδίου από την πρακτική, λειτουργική γνώση σε αυτό
- Για να αναλύσουμε, επεξεργαστούμε και ανακαλέσουμε πληροφορία μέσα από την βάση γνώσης (Noy & McGuinness, 2011).

Συνεπώς, ο Σημαιολογικός Ιστός και τα εργαλεία του μας προσφέρουν πολλαπλές δυνατότητες για την δημιουργία δεδομένων με νόημα, νόημα το οποίο είναι αντιληπτό τόσο από τους ανθρώπους όσο και από τις μηχανές, για διαχείριση της πληροφορίας καθώς και την εξαγωγή συμπερασμάτων και κατά συνέπεια γνώσης από αυτά. Αξιοποιώντας τις δυνατότητες του, μπορούμε να μοντελοποιήσουμε τα χαρακτηριστικά του εκπαιδευμένου, καθώς και συνολικά της εκπαιδευτικής διαδικασίας με πληρέστερο τρόπο. Αυτό θα γίνει πλήρως κατανοητό στο επόμενο κεφάλαιο που θα παρουσιαστεί και η ερευνητική δραστηριότητα που αφορά στην μοντελοποίηση εκπαιδευμένου και στις τεχνολογίες Σημαιολογικού Ιστού.

2.6 Ανακεφαλαίωση

Ανακεφαλαιώνοντας την παρούσα ενότητα, μπορούμε να παρατηρήσουμε πως τα πεδία που παρουσιάστηκαν στο κεφάλαιο αυτό συνδέονται μεταξύ τους ώστε να δώσουν λύσεις στην εκπαιδευτική πρακτική, προσπαθώντας να την βελτιώσουν τόσο για τον εκπαιδευόμενο όσο και για τον εκπαιδευτικό.

Η αρχή γίνεται μέσω της εκπαιδευτικής ψυχολογίας, η οποία μελετά την εκπαιδευτική πρακτική από την πλευρά των συμμετεχόντων (εκπαιδευμένου, διδακτικού προσωπικού) και από την

πλευρά της ίδιας της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Η τεχνολογία έχει τον δεύτερο λόγο καθώς παίρνοντας τις λύσεις που προτείνει η εκπαιδευτική ψυχολογία, προσπαθεί να τις εφαρμόσει κάνοντας χρήση των τεχνολογιών Διαδικτύου και της Τεχνητής Νοημοσύνης. Άλλα πεδία όπως αυτό της διαχείρισης ροών εργασιών, έρχονται να συμπληρώσουν και να προσθέσουν αξία στις ήδη προσφερόμενες λύσεις.

Στην συνέχεια μελετήσαμε την εξατομικευμένη μάθηση και πώς αυτή εφαρμοζόμενη με σωστό τρόπο μπορεί να ενισχύσει τον εκπαιδευόμενο, να του δώσει λύσεις όσον αφορά στην μάθηση καθώς και να τον καθοδηγήσει μέσα στο δαιδαλώδες λαβύρινθο της νέας γνώσης. Η εξατομικευμένη μάθηση παρέχει πολλαπλά πλεονεκτήματα καθώς ακολουθεί τις ανάγκες, τις προτιμήσεις και εν τέλει την ίδια την προσωπικότητα του εκπαιδευομένου. Τα δεδομένα αυτά χρησιμοποιούνται έτσι ώστε να προσφέρουν στον εκπαιδευόμενο μία ολοκληρωμένη προσωπική μαθησιακή εμπειρία, την οποία να αισθάνεται οικεία και να του κεντρίσει το ενδιαφέρον ωθώντας τον σε ενεργητική συμμετοχή.

Παρατηρήσαμε τον τρόπο με τον οποίο διαφορετικά εργαλεία, ΠΕΣ και ΕΣΔ, μοντελοποιούν τον εκπαιδευόμενο και πώς αυτή η μοντελοποίηση χρησιμοποιείται για να καλύψει τις ανάγκες για εκπαίδευση των χρηστών τους, προσαρμοζόμενα σε αυτές και προωθώντας την πιο αποτελεσματική μορφή εκπαίδευσης, της προσωποποιημένης/εξατομικευμένης μάθησης συνδυαζόμενη με την ένας προς έναν διδασκαλία. Μελετήσαμε τον τρόπο που αυτό επιτυγχάνεται σε μία πληθώρα εργαλείων και εντοπίσαμε ποια είναι τα πλεονεκτήματά τους καθώς και τα μειονεκτήματα που παρουσιάζει κάθε τεχνολογική υλοποίηση. Επίσης, μελετήσαμε τον τρόπο με τον οποίο υλοποιούνται αυτά στην πράξη καθώς και το πώς οι τεχνολογίες αυτές φέρνουν πιο κοντά τον εκπαιδευόμενο στην γνώση σε σχέση με την παραδοσιακή εκπαίδευση, η οποία φέρνει πιο κοντά τα εκπαιδευτικά ιδρύματα στον εκπαιδευόμενο.

Τέλος, αναφέραμε τους στόχους και του Σημαιολογικού Ιστού και των οντολογιών καθώς και τους λόγους για τους οποίους χρησιμοποιούμε τις οντολογίες καθώς και ποιες ανάγκες καλύπτουμε με την χρήση τους.

Κεφάλαιο 3: Μοντελοποίηση Κατατομής Εκπαιδευομένου

3.1 Ανάλυση Υπαρχουσών Ερευνών

Στην παρούσα ενότητα θα γίνει ανάλυση των υπαρχουσών ερευνών και προτύπων που αφορούν στην μοντελοποίηση χαρακτηριστικών του εκπαιδευομένου. Η ανάλυση αυτή χωρίζεται ουσιαστικά σε δύο (2) μέρη, όπου στο πρώτο μέρος θα παρουσιαστούν συνοπτικά οι έρευνες και τα πρότυπα τα οποία επιλέχθηκαν για μελέτη καθώς και ο λόγος επιλογής των συγκεκριμένων, ενώ στο δεύτερο μέρος θα γίνει συγκριτική αξιολόγηση και ανάλυση των επιμέρους χαρακτηριστικών τους με την μορφή ενός πίνακα ευρετικής αξιολόγησης.

Η μοντελοποίηση εκπαιδευομένου αποτελεί μία δύσκολη και πολυεπίπεδη διαδικασία ανάλυσης των χαρακτηριστικών εκείνων που μπορούν να περιγράψουν ένα εκπαιδευόμενο και να τον κατηγοριοποιήσουν βάσει των χαρακτηριστικών που παρουσιάζει όσον αφορά στην προσωπικότητα του, στην εκπαιδευτική συμπεριφορά του καθώς και χαρακτηριστικά τα οποία τον περικλείουν και αναδεικνύουν την ατομικότητα του.

Έτσι λοιπόν, έχει γίνει μεγάλη ερευνητική προσπάθεια προς αυτή την κατεύθυνση με στόχο να πετύχουν μία μοντελοποίηση η οποία θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για να είναι σε θέση οι εκπαιδευτικοί οργανισμοί να προσφέρουν μία εκπαιδευτική διαδικασία η οποία θα είναι όσο το δυνατόν πλησιέστερη στον εκπαιδευόμενο και στα χαρακτηριστικά που αυτός παρουσιάζει. Στην προσπάθεια αυτή, δύο (2) μεγάλοι διεθνείς οργανισμοί, ο IMS Learning Consortium και ο IEEE (Ινστιτούτο Ηλεκτρολόγων και Ηλεκτρονικών Μηχανικών), δημιούργησαν δύο (2) πρότυπα, τα οποία κατηγοριοποιούν και μοντελοποιούν την κατατομή εκπαιδευομένου. Τα πρότυπα αυτά έχουν ευρύτερη αποδοχή από την επιστημονική κοινότητα όσο και από διάφορους εκπαιδευτικούς οργανισμούς. Συνεπώς, η μελέτη τους κρίνεται αναγκαία, καθώς πρέπει να ερευνηθεί ο λόγος για τον οποίο παρόλη την αποδοχή που απολαμβάνουν, δεν χρησιμοποιούνται αυτούσια σε εκπαιδευτικά συστήματα καθώς και ο λόγος που υπάρχει περαιτέρω ερευνητική προσπάθεια με στόχο την μοντελοποίηση της κατατομής εκπαιδευομένου.

Το πρώτο πρότυπο που μελετήθηκε είναι το αυτό που προτάθηκε από τον οργανισμό IMS Global Learning Consortium και ονομάζεται IMS LIP (Learner Information Package) (IMS Learning Consortium, 2001). Το πρότυπο αυτό μοντελοποιεί και κατηγοριοποιεί τα χαρακτηριστικά του εκπαιδευομένου με αυστηρό τρόπο κάνοντας χρήση της γλώσσας XML. Ο σκοπός της δημιουργίας αυτού του προτύπου ήταν να βρεθεί τρόπος να καταγράφονται τα χαρακτηριστικά του εκπαιδευομένου με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι αυστηρός και κοινός, συνεπώς, κατανοητός από όλους που μπορούν να διαμοιραστούν και χρησιμοποιήσουν την μοντελοποίηση αυτή. Επίσης, να είναι δυνατός ο διαμοιρασμός της πληροφορίας μεταξύ διαφορετικών εκπαιδευτικών ιδρυμάτων καθώς και οργανισμών (η τελευταία κατηγορία περικλείει και οργανισμούς εργασίας), να δημιουργεί ένα δια βίου αρχείο σχετικό με τα επιτεύγματα και τις γνώσεις του εκπαιδευομένου, να παρέχει αναλυτικότερα στοιχεία από αυτά των διπλωμάτων είτε στους εκπαιδευτικούς οργανισμούς είτε στους πιθανούς εργοδότες. Τέλος, να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τον ίδιο τον εκπαιδευόμενο ώστε να αυτορυθμίσει την μάθηση του, την εξέλιξη τόσο των γνώσεων όσο και των δεξιοτήτων του και τέλος να αποθηκεύει με έγκυρο τρόπο τις επιθυμίες και τις προτιμήσεις του παρέχοντας ταυτόχρονα ένα έγκυρο πλαίσιο για την καταγραφή μαθησιακών δυσκολιών που αυτός αντιμετωπίζει (Wilson & Rees-Jones, 2002).

Τα στοιχεία τα οποία συγκρατεί το πρότυπο και αφορούν στην μοντελοποίηση του εκπαιδευομένου παρουσιάζονται αναλυτικά στον πίνακα ευρετικής αξιολόγησης στο τέλος της ενότητας. Οι κατηγορίες που δημιουργούνται είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους και ουσιαστικά περιέχουν όλη την πληροφορία που θα μπορούσε κάποιος να βρει σε ένα πλήρες βιογραφικό σημείωμα.

Στόχος των κατηγοριών αυτών είναι η εξαγωγή γνώσης και συμπερασμάτων σχετικών με τα διπλώματα τα οποία έχει αποκτήσει ο εκπαιδευόμενος κατά την ακαδημαϊκή του πορεία. Τα

διπλώματα αυτά συνδέονται μεταξύ τους με σχέσεις, και δημιουργούν την γνώση πεδίων που κατέχει ο εκπαιδευόμενος. Τα διπλώματα, αναλύονται στους στόχους που είχαν, στην αξιολόγηση, στις επιδόσεις του εκπαιδευομένου, στους οργανισμούς που τα παρείχαν, σε αξιολογήσεις των οργανισμών, σε δεξιότητες που παρείχαν στον εκπαιδευόμενο. Δημιουργούνται σχέσεις μεταξύ των διπλωμάτων για να εξαχθεί το επίπεδο γνώσης που έχει ο εκπαιδευόμενος σε ένα πεδίο καθώς και του τρόπου με το οποίο δομήθηκε αυτή η γνώση. Τέλος, παρουσιάζονται οι ρόλοι που κατέχει ένας εκπαιδευόμενος μέσα σε διαφορετικούς οργανισμούς, είτε αυτοί είναι εκπαιδευτικοί οργανισμοί είτε επιχειρήσεις και λοιποί οργανισμοί εργασίας, και συνδέονται με τις δεξιότητες που απαιτεί ο κάθε ρόλος, με περιγραφή των δραστηριοτήτων αυτού καθώς και την πρακτική που ακολουθείται στον συγκεκριμένο ρόλο.

Συνεπώς, θα μπορούσαμε να διαπιστώσουμε ότι το LIP μοντελοποιεί τον εκπαιδευόμενο όπως ακριβώς ένα πλήρες και ορθό βιογραφικό σημείωμα που ακολουθεί την εκπαιδευτική και εργασιακή πορεία του εκπαιδευομένου. Περιέχει ακριβείς πληροφορίες που αφορούν σε αυτούς τους δύο (2) άξονες και δημιουργεί σχέσεις μεταξύ αυτών. Οι κατηγορίες του μοντέλου παρουσιάζονται ανεξάρτητες η μία από την άλλη, δίνοντας το πλεονέκτημα, ότι κάθε οργανισμός ανάλογα με τον στόχο που έχει από την χρησιμοποίηση του LIP, μπορεί να επικεντρωθεί σε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά και κατά συνέπεια σε συγκεκριμένες κατηγορίες και να εξάγει το είδος της γνώσης που τον αφορά.

Επίσης, ο διαμοιρασμός μεταξύ οργανισμών είναι σχετικά εύκολος καθώς μπορεί να σταλεί μέσω οποιασδήποτε τεχνολογίας Διαδικτύου είναι διαθέσιμη (Wilson & Rees-Jones, 2002), αίροντας με αυτό τον τρόπο τυχόν τεχνολογικούς περιορισμούς που μπορεί να υπάρχουν μεταξύ οργανισμών, όπως διαφορετικά λειτουργικά συστήματα, χρήση διαφορετικών βάσεων δεδομένων και τρόπου δόμησης αυτών.

Όμως, μία τέτοια μοντελοποίηση τελικά, σχετίζεται λιγότερο με τα ίδια τα χαρακτηριστικά του εκπαιδευομένου καθώς παράγοντες που αφορούν στην προσωπικότητα του, στο χαρακτήρα του, στη συναισθηματική του κατάσταση, στη διανοητική του κατάσταση, τυχόν αναπηρίες ή δυσκολίες που αντιμετωπίζει, στη ποιότητα της ζωής του αλλά και παράγοντες που αφορούν στην ίδια την εκπαιδευτική του ταυτότητα, όπως ο τρόπος με τον οποίο μαθαίνει (Μαθησιακοί Τρόποι), το εκπαιδευτικό υλικό που προτιμά (το είδος των πολυμέσων πχ. κείμενα, βίντεο, διαλέξεις), η εκπαιδευτική του συμπεριφορά (ο κίνδυνος που διατρέχει για να εγκαταλείψει την εκπαιδευτική διαδικασία, η συμβουλευτική βοήθεια που έχει δεχθεί, τα μαθήματα που έχει επιλέξει, το επίπεδο κατανόησης της ακαδημαϊκής πρακτικής), οι λόγοι που τον ωθούν στην εμπλοκή του με την εκπαιδευτική διαδικασία αποκλείονται.

Αυτό αποτελεί ένδειξη του γεγονότος ότι μία τέτοια μοντελοποίηση δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν μοναδική πηγή πληροφοριών για την επίτευξη εξατομικευμένης μάθησης ή σαν πηγή για την δημιουργία μιας εκπαιδευτικής διαδικασίας που θα είναι πλησιέστερη προς τα ενδιαφέροντα και τις απαιτήσεις του εκπαιδευομένου.

Επίσης, το LIP έχει δεχθεί έντονη κριτική για το γεγονός πως δεν προσφέρει ευελιξία στους εκπαιδευτικούς οργανισμούς καθώς για να χρησιμοποιηθούν πλήρως οι δυνατότητες του και να αξιοποιηθεί εκπαιδευτικά απαιτεί την χρήση συμπληρωματικών μοντελοποιήσεων και προτύπων, οι

οποίες παρέχονται από τον οργανισμό IMS, Συνεπώς, απαιτεί μία εκπαιδευτική σχεδίαση η οποία θα βασίζεται εξ' ολοκλήρου σε πρότυπα και μοντελοποιήσεις που δημοσιεύει ο εν λόγω οργανισμός (Paramythis & Loidl-Reisinger, 2003).

Τελικά, το πρότυπο LIP, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την μοντελοποίηση των επιτευγμάτων ενός εκπαιδευμένου και λιγότερο για την εξαγωγή εκπαιδευτικών πληροφοριών που θα είναι χρήσιμες για την δόμηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Όμως, η δεύτερη κατηγορία είναι εκείνη που ενδιαφέρει τους εκπαιδευτικούς οργανισμούς και τα εκπαιδευτικά συστήματα για την παροχή εκπαιδευτικών υπηρεσιών, οι οποίες να είναι προσαρμοσμένες στις ανάγκες του εκπαιδευμένου.

Συμπεραίνουμε από τα παραπάνω, ότι το εν λόγω πρότυπο μπορεί να χρησιμοποιηθεί περισσότερο για την δημιουργία ενός βιογραφικού σημειώματος και την λήψη πληροφοριών σχετικά με την γνώση που έχει σε διαφορετικά πεδία παρά για την χρήση του σαν πληροφορία για την κατηγοριοποίηση του εκπαιδευμένου.

Επόμενο πρότυπο που μελετήθηκε είναι το πρότυπο PAPI (Public And Private Information) (IEEE LTSC, 2002) το οποίο έχει προταθεί από τον οργανισμό IEEE με απώτερο στόχο την καθιέρωση ενός λεξιλογίου το οποίο θα περιγράφει και θα περιέχει όλα τα στοιχεία της κατατομής του εκπαιδευμένου τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επίτευξη προσωποποιημένης και εξατομικευμένης εμπειρίας μάθησης. Συγκεντρώνει τις πληροφορίες παρατηρώντας τον εκπαιδευόμενο από διαφορετικές οπτικές γωνίες όπως αυτές του εκπαιδευτικού προσωπικού, εργοδότη και του γονιού.

Είναι γραμμένο στην γλώσσα XML, κάνοντας χρήση των XML Schema και έχει δημιουργηθεί με σκοπό να είναι παιδαγωγικά ουδέτερα και ανεξάρτητη τεχνολογικής πλατφόρμας καθώς και τρόπου χρήσης της εντός εκπαιδευτικών περιβαλλόντων. Με αυτό τον τρόπο προσπαθεί να διασφαλίσει την εγκυρότητα των πληροφοριών που δεσμεύει καθώς και την ουδετερότητα στον τρόπο παρουσίασης τους (Devedzic, 2006).

Εστιάζει στις αξιολογήσεις και στην απόδοση που παρουσιάζει ο εκπαιδευόμενος καθόλη τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας τόσο στο τρέχον επίπεδο όσο και στο σύνολο της. Η εστίαση αυτή γίνεται με καταγραφή των αποτελεσμάτων, των αξιολογήσεων, των δεξιοτήτων καθώς και του πορτοφολίου του εκπαιδευμένου με σκοπό την μετέπειτα χρήση τους για την εξαγωγή συμπερασμάτων (Chatti et al., 2005). Δημιουργούνται σχέσεις μεταξύ της στοχοθεσίας της κάθε εκπαιδευτικής διαδικασίας, του τρόπου αξιολόγησης, του αποτελέσματος των αξιολογήσεων και του επιπέδου γνώσης που έχει επιτύχει ο εκπαιδευόμενος. Η στοχοθεσία εκτός του ότι αντιστοιχείται με το εκάστοτε μάθημα, αναλύεται αρκούντως, ώστε να είναι σε θέση ο χρήστης του προτύπου να γνωρίζει το σκοπό που είχε το μάθημα καθώς και τα πεδία μελέτης που αναπτύχθηκαν εντός αυτού.

Η καταγραφή όλων των αξιολογήσεων και του αποτελέσματος τους δίνει στον εκάστοτε εκπαιδευτικό την δυνατότητα να παρακολουθήσει την μαθησιακή πορεία του εκπαιδευμένου, σε ποια σημεία η γνώση του παρουσιάζει αδυναμίες καθώς και σε ποια σημεία θα πρέπει να εμβαθύνει μία μελλοντική εκπαιδευτική διαδικασία. Η ύπαρξη πορτοφολίου αντιπροσωπεύει την γενικότερη εικόνα ενός εκπαιδευμένου και αφορά στις επιδόσεις του στην συνολική εκπαιδευτική του πορεία και στις γνώσεις που αποκόμισε από αυτήν.

Με αυτόν τον τρόπο, δημιουργείται ένα σύνολο πληροφοριών αλλά και γνώσης το οποίο εστιάζει στον τρόπο με τον οποίο εξελίχθηκε η εκπαιδευτική διαδικασία μέσα από την προσπάθεια του εκπαιδευομένου. Οι σχέσεις που δημιουργούνται μέσα στο PAPI, μας δίνουν την δυνατότητα να εξάγουμε πληροφορίες σχετικά με την γνώση πεδίου που κατέχει ο εκπαιδευόμενος, γνωρίζοντας το επίπεδο του σε διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα, έτσι ένας εκπαιδευτικός οργανισμός είναι σε θέση να γνωρίζει τις γνωστικές αδυναμίες ενός εκπαιδευομένου, να εμβαθύνει σε συγκεκριμένα σημεία, να εξαλείψει παρανοήσεις που έχουν γίνει και να προσφέρει γενικότερα, μία εκπαιδευτική διαδικασία η οποία θα ανταποκρίνεται στο επίπεδο εμπειρίας καθώς και στις δυνατότητες που έχει ένας εκπαιδευόμενος.

Συνεπώς, το πρότυπο PAPI δίνει την δυνατότητα να εξάγουμε το επίπεδο γνώσης πεδίου καθώς και την κατανόηση που έχει ο εκπαιδευόμενος σε αυτό, τις δεξιότητες που ήδη κατέχει, τις έννοιες που γνωρίζει, την επίδοση του στην εφαρμογή αυτής της γνώσης με αποτέλεσμα να είμαστε σε θέση να δημιουργήσουμε μία εκπαιδευτική διαδικασία που θα του παρέχει νέα γνώση για το πεδίο μελέτης, χωρίς να επαναλαμβάνονται κομμάτια της, να αναπτύξουμε τις δεξιότητες που του λείπουν για το συγκεκριμένο πεδίο καθώς και να ενισχύσουμε την αντίληψη του εστιάζοντας σε έννοιες που δεν γνωρίζει και στην εφαρμογή αυτών. Έτσι, οι εκπαιδευτικοί οργανισμοί είναι σε θέση να μειώσουν το φαινόμενο της εγκατάλειψης της εκπαιδευτικής διαδικασίας, που παρατηρείται από το γεγονός ότι ο εκπαιδευόμενος δεν έχει τα απαραίτητα εκείνα στοιχεία (δεξιότητες, κατανόηση εννοιών, δυνατότητα εφαρμογής της νέας γνώσης για την επίλυση προβλημάτων, σύνδεση της νέας γνώσης με την προϋπάρχουσα) που θα τον βοηθήσουν στην κατανόηση της νέας γνώσης ή στην ανάπτυξη νέων δεξιοτήτων.

Η θεώρηση του PAPI για τον εκπαιδευόμενο όμως, είναι μονοδιάστατη, αποκλείοντας άλλους παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν την εκπαιδευτική διαδικασία, όπως ενδιαφέροντα, συναισθηματική και διανοητική κατάσταση, χαρακτηριστικά της προσωπικότητας του.

Επίσης, δεν λαμβάνει υπόψη στην μοντελοποίηση τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνει κάποιος. Αυτό είναι σημαντικό, καθώς μπορεί να παρουσιάζει χαμηλές επιδόσεις σε ένα γνωστικό αντικείμενο λόγω του ότι ο τρόπος με τον οποίο ήταν δομημένη η εκπαιδευτική διαδικασία ή ο τρόπος με τον οποίο γινόταν η προσφορά της γνώσης δεν ήταν συμβατός με τον τρόπο που αυτός μαθαίνει, δημιουργώντας παρανοήσεις, λάθη στην διασύνδεση των επιμέρους στοιχείων της γνώσης αυτής καθώς ακόμα και τον κίνδυνο εγκατάλειψης της μαθησιακής διαδικασίας.

Επιπρόσθετα, τυχόν μαθησιακά προβλήματα ή θέματα προσβασιμότητας που είχε ο εκπαιδευόμενος μπορεί να αλλοίωσαν το αποτέλεσμα των εξετάσεων, ένας εκπαιδευόμενος με προβλήματα στην ομιλία δεν μπορεί να ολοκληρώσει απρόσκοπτα μία προφορική εξέταση, κάτι το οποίο επίσης δεν λαμβάνεται υπόψη από το πρότυπο. Συνεπώς, οι επιδόσεις ενός εκπαιδευομένου εντός μιας εκπαιδευτικής διαδικασίας παρουσιάζουν μόνο ένα μέρος της αλήθειας, και ένα μόνο μέρος της πληροφορίας που μπορεί να χρησιμοποιήσει ένας εκπαιδευτικός οργανισμός για την δόμηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Στα μειονεκτήματα του προτύπου PAPI, συγκαταλέγεται και το γεγονός ότι για να λειτουργήσει με τον καλύτερο δυνατό τρόπο θα πρέπει να ενσωματωθεί στο πρότυπο LTSA του IEEE, έτσι με αυτόν τον τρόπο γίνεται πιο εύκολα κατανοητό το πλαίσιο λειτουργίας του προτύπου PAPI καθώς

και η λογική που επιλέχτηκε η συγκεκριμένη μοντελοποίηση των χαρακτηριστικών του εκπαιδευομένου (Pahl, 2008). Μειώνοντας με αυτόν τον τρόπο την ευελιξία των εκπαιδευτικών οργανισμών και απαιτώντας την διαμόρφωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας, όχι με βάση τους εκπαιδευόμενους αλλά με βάση τα πρότυπα που θα χρησιμοποιηθούν.

Από τα παραπάνω μπορούμε να κατανοήσουμε τους λόγους που η επιστημονική κοινότητα αναζητά νέες λύσεις στα πλαίσια της μοντελοποίησης εκπαιδευομένου. Τα πρότυπα που έχουν προταθεί, είναι μονοδιάστατα και προσφέρουν πληροφόρηση μόνο για ένα πολύ συγκεκριμένο τομέα χαρακτηριστικών που επηρεάζει την εκπαιδευτική διαδικασία. Όπως θα διαπιστωθεί παρακάτω, στην εργασία των Dolog και Nejd1 ακόμα και ο συνδυασμός των δύο προτύπων αυτών (LIP και RAPI), κρίνεται προβληματικός καθώς δεν μπορεί να στηριχθεί μία προσωποποιημένη διδασκαλία μόνο στην πληροφορία της γνώσης πεδίου (μέσω των επιδόσεων του εκπαιδευομένου) και στα ακαδημαϊκά επιτεύγματα ή στους ρόλους που έχει ένας εκπαιδευόμενος.

Συνεπώς, η μελέτη ερευνητικών εργασιών κρίνεται απαραίτητη για να εξαχθούν πληρέστερα συμπεράσματα για την μοντελοποίηση κατατομής εκπαιδευομένου. Η επιλογή των εργασιών έγινε με γνώμονα την χρήση τεχνολογιών από τον κλάδο του Σημασιολογικού Ιστού και κυρίως των οντολογιών, που αποτελεί θέμα και της παρούσας εργασίας, καθώς τα πλεονεκτήματα χρήσης των εργαλείων αυτών στην μοντελοποίηση είναι πολλαπλά και οι δυνατότητες που προσφέρονται αδύνατον να αγνοηθούν.

Τα εργαλεία αυτά μας δίνουν την δυνατότητα για πολυεπίπεδη ανάλυση, για εξαγωγή συμπερασμάτων απευθείας από τα δεδομένα, για κατηγοριοποίηση των δεδομένων, για πρόσδοση νοήματος στην πληροφορία (νόημα το οποίο είναι κατανοητό τόσο από τις μηχανές όσο και από τους ανθρώπους), την συντήρηση της γνώσης καθώς και την δυνατότητα για διαχείριση τόσο της πληροφορίας όσο και των συμπερασμάτων που εξάγονται από αυτήν.

Η πρώτη εργασία που μελετήθηκε στα πλαίσια της παρούσας είναι το πρότυπο Dolog LP που προτάθηκε από τον Dolog στην εργασία του το 2003 σε συνεργασία με τον Nejd1 (Dolog & Nejd1, 2003). Η οντολογία που δημιουργήθηκε στα πλαίσια της εργασίας τους, προτάθηκε για το ευρωπαϊκό ερευνητικό πρόγραμμα Helena, έναν έξυπνο χώρο με σκοπό να παρέχει ένα μαθησιακό περιβάλλον το οποίο θα περιέχει έναν μεγάλο όγκο πληροφορίας κατηγοριοποιημένο και διασυνδεδεμένο σε συνδυασμό με την δυνατότητα υποστήριξης πολλαπλών εκπαιδευτικών τεχνολογιών (Kieslinger, 2005).

Οδηγήθηκαν στην δημιουργία μιας νέας οντολογίας, η οποία αναπτύχθηκε χρησιμοποιώντας τεχνολογίες του Σημασιολογικού Ιστού και συγκεκριμένα την γλώσσα RDF καθώς και το RDFS σχήμα. Η οντολογία που δημιουργήθηκε έχει όλα τα πλεονεκτήματα που προσφέρονται μέσα από τις τεχνολογίες του Σημασιολογικού Ιστού ενώ ταυτόχρονα είναι ικανή να παρέχει τις απαντήσεις στα ερωτήματα που έθεσαν οι ερευνητές, όπως ποια μαθήματα παρακολουθεί αυτή την στιγμή ο εκπαιδευόμενος, αν δικαιούται να παρακολουθήσει κάποιο συγκεκριμένο μάθημα, ποια είναι η επίδοση του σε επιμέρους εκπαιδευτικές δραστηριότητες καθώς και τους στόχους που έχει θέσει. Σημαντικό πλεονέκτημα είναι το γεγονός ότι χρησιμοποιεί τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν τα δύο πρότυπα ενώ ταυτόχρονα προσπαθεί να εξαλείψει τα μειονεκτήματά τους.

Η οντολογία που πρότειναν έχει την δυνατότητα να συγκρατεί τα δημογραφικά χαρακτηριστικά

του εκπαιδευομένου, τα επιτεύγματα του κατά την διάρκεια της μαθησιακής πορείας, τις αξιολογήσεις και τα αποτελέσματα αυτών, τις γλώσσες που γνωρίζει, καθώς και τα ενδιαφέροντα του. Σε γενικές γραμμές, η οντολογία, συνδυάζει τα στοιχεία που προτείνονται από τα πρότυπα LIP και PAPI και δημιουργεί συνδέσεις μεταξύ των πεδίων ώστε να εξάγει γνώση και να μοντελοποιήσει των εκπαιδευόμενο.

Παρόλα αυτά, η οντολογία αυτή, διατηρεί αρκετά από τα προβλήματα που παρουσιάζουν τα πρότυπα, μην προσφέροντας λύσεις σε θέματα τα οποία άπτονται στην βάση της προσωποποιημένης διδασκαλίας, όπως συναισθηματικοί δείκτες καθώς και χαρακτηριστικά της προσωπικότητας του εκπαιδευομένου, τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνει ο κάθε εκπαιδευόμενος, τυχόν αποκλεισμούς που μπορεί να υφίσταται και τους κινδύνους που διατρέχει.

Συνέπεια των παραπάνω, αποτελεί το γεγονός ότι μία τέτοια μορφή μοντελοποίησης σχετίζεται περισσότερο με εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικών με την γνώση πεδίου που κατέχει ο εκπαιδευόμενος και λιγότερο με χαρακτηριστικά τα οποία θα οδηγήσουν σε συμπεράσματα σχετικά με την δόμηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας καθώς και με τα μαθησιακά μονοπάτια που θα πρέπει να δημιουργηθούν ώστε να οδηγήσουν τον εκπαιδευόμενο στην επιτυχία και στην κατανόηση της νέας γνώσης.

Συνοψίζοντας, συμπεραίνουμε ότι ο εκπαιδευόμενος αντιμετωπίζεται σαν ένα σύνολο επιδόσεων και διπλωμάτων, ένα σύνολο γνώσης το οποίο παρουσιάζει διαβαθμίσεις, το οποίο όμως έρχεται σε πλήρη αντίθεση με τις σύγχρονες θεωρίες της εκπαίδευσης οι οποίες θεωρούν τον εκπαιδευόμενο, σαν ένα σύνολο μοναδικών χαρακτηριστικών που σχετίζονται με την προσωπικότητα, τη ψυχολογία του και τις επιρροές που δέχεται από το περιβάλλον γύρω του.

Επόμενη εργασία που μελετήθηκε είναι αυτή των Chih-Ming, Chi-Jui και Jer-Yeu (Chih-Ming, Chi-Jui & Jer-Yeu, 2008), στην οποία αναλύεται και παρουσιάζεται ένα ηλεκτρονικό σύστημα εκπαίδευσης το οποίο κάνει χρήση μίας οντολογίας με σκοπό να προσφέρει διαφορετικά μαθησιακά μονοπάτια ανάλογα με τις προτιμήσεις, τις επιδόσεις και την πρότερη γνώση του εκπαιδευομένου.

Οι συγγραφείς έχουν εντοπίσει ότι το κυριότερο πρόβλημα το οποίο παρατηρείται στα συστήματα εξ'αποστάσεως εκπαίδευσης είναι το γεγονός ότι όλοι οι εκπαιδευόμενοι αντιμετωπίζονται με τον ίδιο τρόπο από το σύστημα. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να παρατηρούνται αντιστοιχήσεις στις αδυναμίες και στο εύρος επιδόσεων των εκπαιδευομένων με αυτές της παραδοσιακής διδασκαλίας. Φυσικά, όπως είναι εύκολα κατανοητό κάτι τέτοιο καθίσταται προβληματικό όταν αφορά στην ηλεκτρονική μάθηση καθώς η μη ύπαρξη φυσικής επαφής με την μορφή της άμεσης επικοινωνίας και φυσικής παρουσίας στην τάξη ή στον χώρο διδασκαλίας τείνει να οξύνει τα προβλήματα με τα οποία έρχονται αντιμέτωποι οι εκπαιδευόμενοι.

Προκειμένου να επιλύσουν αυτή την προβληματική κατάσταση δημιούργησαν μία εκπαιδευτική πλατφόρμα η οποία στηρίζεται σε τρεις (3) ευφυείς πράκτορες, οι οποίοι συνεργάζονται με μία οντολογική βάση δεδομένων. Ο πρώτος πράκτορας αφορά στην διεπαφή χρήστη και καθορίζει τον τρόπο με τον οποίο ο εκπαιδευόμενος αλληλεπιδρά με το σύστημα εμφανίζοντας του ή αποκρύπτοντας του διασυνδέσεις, πληροφορίες, εκπαιδευτικό υλικό καθώς και διαμορφώνοντας τις μαθησιακές διαδρομές που θα ακολουθήσει. Ο δεύτερος πράκτορας αφορά στην εκπαιδευτική

διαδικασία και μελετά την εκπαιδευτική συμπεριφορά (τον χρόνο που αφιέρωσε σε κάθε ενότητα, το υλικό που επέλεξε να μελετήσει, τις δραστηριότητες στις οποίες συμμετείχε, τον αριθμό αυτοαξιολογήσεων στον οποίο πήρε μέρος καθώς και των αριθμό προσπαθειών σε κάθε αξιολόγηση) του εκπαιδευμένου καθόλη την εκπαιδευτική διαδικασία. Έχει την δυνατότητα να παρέχει επιπλέον πληροφορία όταν ο εκπαιδευόμενος βρεθεί σε γνωστικό αδιέξοδο, να απαντήσει σε ερωτήσεις (εφόσον αυτές υπάρχουν στην βάση δεδομένων), να φέρει σε επικοινωνία τον εκπαιδευόμενο και τον εκπαιδευτικό ενώ τέλος παρατηρεί την γνωστική κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο εκπαιδευόμενος. Ο τελευταίος πράκτορας αφορά στην βασική θεωρία μάθησης που χρησιμοποιεί το σύστημα για την εκπαιδευτική διαδικασία, η οποία είναι η θεωρία της Αυτορύθμισης του Zimmerman (Zimmerman, 1989).

Ο πράκτορας αυτός καταγράφει τις πληροφορίες που αφορούν στα τέσσερα στάδια της θεωρίας αυτής (Αυτοαξιολόγηση και Ανάλυση, Στοχοθεσία και Στρατηγική, Εφαρμογή Στρατηγικής, Αποτελέσματα) από τον πράκτορα που σχετίζεται με την εκπαιδευτική διαδικασία και εξάγει το επίπεδο στο οποίο βρίσκεται ο εκπαιδευόμενος για κάθε στάδιο της θεωρίας μάθησης. Η γνώση που εξάγεται, αποστέλεται στον πρώτο πράκτορα ο οποίος αποφασίζει πως θα δομηθεί η πλοήγηση του εκπαιδευμένου μέσα στο εκπαιδευτικό σύστημα και στην παρουσίαση του εκπαιδευτικού υλικού. Όσον αφορά στην οντολογία που αποτελεί και το κύριο ενδιαφέρον μας στην ανάλυση αυτή, αυτή συνδέεται μόνο με τους δύο (2) τελευταίους πράκτορες από τους οποίους προσλαμβάνει και τις πληροφορίες. Η οντολογική βάση δεδομένων αποθηκεύει όλα τα στοιχεία που αφορούν το σύστημα, την εκπαιδευτική διαδικασία καθώς και τον εκπαιδευόμενο (Chih-Ming, Chi-Jui & Jer-Yeu, 2008).

Όπως είναι φανερό, η μοντελοποίηση εκπαιδευμένου δεν αποτελεί ξεχωριστό κομμάτι της οντολογικής βάσης δεδομένων αλλά στηρίζεται κυρίως στην παροχή πληροφοριών που προέρχονται από την εκπαιδευτική συμπεριφορά του εκπαιδευμένου και από την θεωρία της Αυτορύθμισης του Zimmerman. Παρουσιάζεται λοιπόν, μία επικέντρωση στις επιδόσεις του εκπαιδευμένου καθώς και στο πως αυτός ανταποκρίνεται στα στάδια της θεωρίας μαθήσεως, που ουσιαστικά, αποτελεί και τον τρόπο μοντελοποίησης του εκπαιδευμένου. Ο εκπαιδευόμενος πρέπει να είναι σε θέση να αυτορυθμίζει την γνώση του, να ενδυναμώνει την αυτοπεποίθησή του, να κατανοεί τα λάθη του και να δημιουργεί την δική του στρατηγική για τον τρόπο με τον οποίο θα κατακτήσει την γνώση.

Όμως μία τέτοια θεώρηση είναι αρκετά περιοριστική όσον αφορά τόσο την μοντελοποίηση του εκπαιδευμένου όσο και τον τρόπο δόμησης της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Σε πρώτο επίπεδο δεν μοντελοποιεί τον εκπαιδευόμενο με σκοπό να εξάγει γνώση για τα χαρακτηριστικά του και πως αυτά μπορεί να επηρεάζουν την εκπαιδευτική διαδικασία αλλά απεναντίας μοντελοποιεί τον εκπαιδευόμενο με σκοπό να τον αξιολογήσει ως προς την ακολουθούμενη θεωρία μάθησης. Σε δεύτερο επίπεδο, η δόμηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας γίνεται βάση της θεωρίας μάθησης και δεν μπορεί να τροποποιηθεί, με αποτέλεσμα να στερείται η δυνατότητα από τον εκπαιδευτικό να χρησιμοποιήσει μία άλλη θεωρία μάθησης η οποία θα είναι πειρσσότερο συμβατή με το γνωστικό αντικείμενο το οποίο καλείται να διδάξει.

Συνοψίζοντας, παρατηρούμε ότι η μοντελοποίηση εκπαιδευμένου στην οντολογία που

προτείνεται, επικεντρώνεται στην ανταπόκριση του εκπαιδευομένου στα στάδια της θεωρίας μάθησης και λιγότερο στα χαρακτηριστικά που παρουσιάζει αυτός. Επίσης, η οντολογία που χρησιμοποιείται έχει άμεση σχέση με την δόμηση του συστήματος και με την θεωρία μαθήσεως που αυτό ακολουθεί με αποτέλεσμα η γνώση που συγκεντρώνεται από την οντολογία να παραμένει δεσμευμένη μέσα στα πλαίσια του συστήματος με αποτέλεσμα να είναι αδύνατη η χρήση της σε άλλες περιπτώσεις ή για την εξαγωγή άλλων εκπαιδευτικών συμπερασμάτων (Tiwari, Choudhary & Tomar, 2014).

Επόμενη οντολογία που μελετήθηκε είναι η οντολογία που χρησιμοποιείται από το σύστημα Protus, το οποίο χρησιμοποιείται για την εκμάθηση προγραμματισμού στην γλώσσα Java (Vesin et al., 2011). Το σύστημα Protus έχει ένα σύνολο οντολογιών, τις οποίες χρησιμοποιεί σε διαφορετικά στάδια της εκπαιδευτικής διαδικασίας ώστε να παρέχει μία ολοκληρωμένη εκπαιδευτική διαδικασία.

Έτσι λοιπόν, το σύστημα αυτό χρησιμοποιεί τέσσερις (4) διαφορετικές οντολογικές βάσεις δεδομένων, οι οποίες είναι η Οντολογία Πεδίου που αφορά στην αναπαράσταση και ταξινόμηση της γνώσης του μαθήματος είτε στο σύνολο του είτε των επιμέρους εννοιών του, το εκπαιδευτικό υλικό, τα πολυμέσα, η Οντολογία Έργου που αφορά στην δημιουργία συνδέσεων μεταξύ των εκπαιδευτικών αντικειμένων και των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, η Οντολογία Διδακτικής Στρατηγικής που αφορά στην εκπαιδευτική διαδικασία καθώς και στα χαρακτηριστικά του εκπαιδευομένου, η Οντολογία Επικοινωνίας που αφορά στους όρους και στο λεξιλόγιο που χρησιμοποιείται από όλες τις άλλες οντολογίες του συστήματος έτσι ώστε να δεσμεύσει με μοναδικό τρόπο την ερμηνεία και το νόημα του λεξιλογίου και των όρων που χρησιμοποιούνται και τέλος η Οντολογία Διεπιφάνειας που αφορά στο τελικό αποτέλεσμα το οποίο εμφανίζεται στον εκπαιδευόμενο, ουσιαστικά δηλαδή είναι η οντολογία η οποία περιέχει τα απαραίτητα εργαλεία και πληροφορίες για να εξαχθεί το τελικό συμπέρασμα το οποίο είναι η μαθησιακή διαδρομή που θα ακολουθήσει ο εκπαιδευόμενος (Vesin et al., 2011).

Στα πλαίσια της παρούσας ενότητας μας ενδιαφέρει ουσιαστικά η Οντολογία Διδακτικής Στρατηγικής η οποία εμπεριέχει ενσωματωμένη την Οντολογία Εκπαιδευομένου, όπου η τελευταία περιέχει όλες τις πληροφορίες σχετικές με τον εκπαιδευόμενο. Η Οντολογία Εκπαιδευομένου χαρακτηρίζεται τόσο από την παροχή στατικών πληροφοριών, δημογραφικά στοιχεία, ενδιαφέροντα και αποτελέσματα αξιολογήσεων, όσο και δυναμικών πληροφοριών, βαθμολογίες, απορίες, χρονικές διάρκειες, βήματα περιηγήσεως, πληκτρολογήσεις και τρέχουσες εκπαιδευτικές δραστηριότητες.

Η Οντολογία Διδακτικής Στρατηγικής περιέχει επίσης τις πληροφορίες που αφορούν στο εκπαιδευτικό μοντέλο το οποίο χρησιμοποιεί το σύστημα Protus, το οποίο είναι το τρόπο μάθησης Felder-Silverman (Graf et al., 2007) και περιέχει τις κατηγορίες που δημιουργούνται βάσει των αξόνων αυτού, Active/Reflective, Global/Sequential, Visual/Verbal και Sensing/Intuitive. Για την κατηγοριοποίηση των εκπαιδευομένων χρησιμοποιείται το ILS Questionnaire, εργαλείο το οποίο μέσω ερωτήσεων αποφασίζει για κάθε άξονα του μοντέλου. Επίσης αποθηκεύει τις χρονικές υπογραφές κάθε δραστηριότητας που πραγματοποιεί ο εκπαιδευόμενος/χρήστης του συστήματος, με σκοπό να εξάγει συμπεράσματα σχετικά με τον γνωστικό φόρτο του και το ενδεχόμενο

γνωστικής υπερφόρτωσης (Vesin et al., 2013).

Από την ανάλυση που έγινε στο παρουσιαζόμενο σύστημα, σαν μειονέκτημα θα μπορούσε να εντοπιστεί το γεγονός ότι η Οντολογία Διδακτικής Στρατηγικής για να εξάγει τα συμπεράσματα σχετικά με το ενδιαφέρον και τις επιθυμίες του εκπαιδευομένου χρησιμοποιεί εμπειρικούς κανόνες και όχι κάποια ευρέως αποδεκτή θεωρία κινήτρων. Οι κανόνες εξήχθησαν από την εμπειρία των σχεδιαστών του συστήματος που έχουν στην εκπαιδευτική πρακτική και διαδικασία, και ανταποκρίνεται περισσότερο σε μία γενίκευση χαρακτηριστικών από φοιτητές.

Όμως, ένα τέτοιο σύστημα απευθύνεται σε ένα ετερόκλιτο κοινό το οποίο μπορεί να μην παρουσιάζει τα γνωρίσματα που παρουσιάζουν οι φοιτητές ενός πανεπιστημίου, όπως ηλικιακή βάση, κατάσταση ενδιαφερόντων με το προς διδασκαλία γνωστικό αντικείμενο, τα στοιχεία στα οποία θέλουν οι ίδιοι οι εκπαιδευόμενοι να δώσουν βάση καθώς και την απόκριση που έχουν σε παρουσιαζόμενες προβληματικές καταστάσεις κατά την διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Ένα τέτοιο κοινό θα μπορούσε να είναι μία κατάρτιση ενηλίκων (Beder & Darkenwald, 1982), κατά την οποία οι εκπαιδευόμενοι θέλουν να αναπτύξουν δεξιότητες προγραμματισμού Java για την εκτέλεση πρακτικών θεμάτων που αφορούν την επαγγελματική τους πρακτική και όχι πιθανόν γενικές γνώσεις.

Επιπρόσθετα, η μοντελοποίηση εκπαιδευομένου, βασίζεται αποκλειστικά στον τρόπο μάθησης και βάσει αυτού μοντελοποιεί τον εκπαιδευόμενο. Μία τέτοια μοντελοποίηση, θέτει ως κύριο παράγοντα της μαθησιακής διαδικασίας τον τρόπο με τον οποίο κάποιος μαθαίνει, αγνοώντας άλλες παραμέτρους που την επηρεάζουν, όπως πρότερη γνώση, ψυχολογικούς και συναισθηματικούς δείκτες, το πλαίσιο των ενδιαφερόντων του εκπαιδευομένου μέσα στο οποίο μπορεί να εξελιχθεί η μάθηση καθώς και παραμέτρους που αφορούν στην προσωπικότητα του εκπαιδευομένου.

Επίσης, οι μεταβλητές που χρησιμοποιούνται από την οντολογία για να εκφραστούν συγκεκριμένες κατηγορίες πληροφοριών, είναι περιοριστικές σε τέτοιο βαθμό που ενδεχομένως να απαιτείται προσαρμογή της εκπαιδευτικής διαδικασίας από τον εκπαιδευτικό στα πλαίσια και στους περιορισμούς του συστήματος. Τέτοιου είδους είναι η μεταβλητή που χρησιμοποιείται για την βαθμολόγηση των επιδόσεων του εκπαιδευομένου η οποία αντιστοιχεί σε μία κλίμακα Likert και η οποία παρεμβαίνει στον τρόπο με τον οποίο το εκπαιδευτικό προσωπικό θα βαθμολογεί και θα κοινοποιεί τα αποτελέσματα των εξετάσεων.

Εν συνεχεία μελετήθηκε το εκπαιδευτικό πλαίσιο που προτείνεται στην εργασία των Arapi, Moutzizis, Mylonakis και Christodoulakis (Arapi et al., 2007) και το οποίο χρησιμοποιεί ένα σύνολο οντολογιών έτσι ώστε να πετύχει εξατομικευμένη διδασκαλία και να παρέχει προσωποποιημένες μαθησιακές εμπειρίες στους εκπαιδευόμενους.

Η ερευνητική ομάδα κατανοώντας ότι το φαινόμενο της “μίας λύσης ταιριάζει για όλους” δεν κρίνεται ικανοποιητικό για την επίλυση των σύγχρονων προβλημάτων της εκπαιδευτικής πρακτικής και της εκπαιδευτικής διαδικασίας με τα οποία έρχονται αντιμέτωποι οι εκπαιδευόμενοι, προτείνει ένα πλαίσιο το οποίο βασίζεται σε οντολογίες οι οποίες συγκρατούν πληροφορίες σχετικές με την εκπαιδευτική διαδικασία, το μαθησιακό αντικείμενο καθώς και την κατατομή του εκπαιδευομένου.

Το πλαίσιο αυτό χρησιμοποιεί τρεις (3) οντολογίες καθώς και ένα αλγόριθμο για να φέρει σε

πέρας τον σκοπό και να εκπληρώσει τους στόχους του. Οι οντολογίες που χρησιμοποιούνται είναι η Οντολογία Μαθησιακών Αντικειμένων, όπου υπάρχουν κατηγοριοποιημένα και χαρακτηρισμένα με μεταδεδομένα τα μαθησιακά αντικείμενα τα οποία θα χρησιμοποιηθούν από το σύστημα για την δημιουργία των μαθημάτων και συνολικά της εκπαιδευτικής διαδικασίας εναρμονισμένα με την ταξινόμια του Bloom (Bloom, Krathwohl, & Masia, 1984), η Οντολογία Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού, η οποία κατηγοριοποιεί και συγκρατεί δεδομένα που σχετίζονται με την εκπαιδευτική πρακτική όπως το εκπαιδευτικό επίπεδο μέσα στο οποίο συγκροτείται και εκτελείται η εκπαιδευτική διαδικασία, τους τρόπους διδασκαλίας σε αντιστοιχεία με το εκάστοτε Μαθησιακό Τρόπο και το γνωστικό αντικείμενο το οποίο μελετάται, καθώς και τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες που πρέπει να υλοποιηθούν. Τέλος υπάρχει η Οντολογία Κατατομής Εκπαιδευομένου, η οποία περιέχει όλα τα χαρακτηριστικά και τις πληροφορίες που αφορούν στον εκπαιδευόμενο όπως, βασικά δημογραφικά στοιχεία, τύπο σύνδεσης, τύπο συσκευής. Στο σημείο αυτό πρέπει να επισημάνουμε το γεγονός ότι οι οντολογίες εναρμονίζονται με τα πρότυπα PAPI και LIP (Arapi et al., 2007).

Ένας αλγόριθμος καλείται να φέρει σε πέρας τη διαδικασία προσαρμογής και δημιουργίας αυτών των προσωποποιημένων εκπαιδευτικών εμπειριών συνυπολογίζοντας τα δεδομένα και τις πληροφορίες που υπάρχουν μέσα στις τρεις (3) προαναφερθείσες οντολογίες. Όταν ο αλγόριθμος ολοκληρώσει τις διεργασίες του, παράγεται μία εξατομικευμένη και προσωποποιημένη μαθησιακή εμπειρία/διαδρομή η οποία κωδικοποιείται με την μορφή του προτύπου SCORM κάνοντας εύκολη την εισαγωγή της σε ένα οποιοδήποτε Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης (ΣΔΜ).

Η οντολογία του εκπαιδευομένου δεν έχει μεγάλη διαφορά από την οντολογία που προτείνεται από τους Dolog και Nedjl, καθώς ουσιαστικά πρόκειται για μία οντολογία η οποία χρησιμοποιεί τα διαφορετικά πεδία τα οποία ορίστηκαν παραπάνω και υπάρχουν στα πρότυπα LIP και PAPI. Η κύρια διαφορά με τις προηγούμενες μοντελοποιήσεις είναι το γεγονός πως όλη αυτή η πληροφορία συγκεντρώνεται σε μία οντολογία η οποία εξάγει συμπεράσματα σχετικά με τον εκπαιδευόμενο και τον τρόπο που πρέπει να γίνει η δόμηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας βάσει αυτών.

Τα συμπεράσματα που εξάγονται αφορούν στην επιλογή του επιπέδου δυσκολίας του μαθησιακού υλικού καθώς και του όγκου πληροφορίας που θα εμφανίζεται. Αποτέλεσμα αυτού είναι το γεγονός ότι η οντολογία δεν κατηγοριοποιεί τον εκπαιδευόμενο, παρά ουσιαστικά αποτελεί ένα αποθετήριο διασυνδεδεμένων δεδομένων το οποίο ενώνει με απλές σχέσεις τις προτιμήσεις που εμφανίζει ο εκπαιδευόμενος ως προς την εκπαιδευτική διαδικασία. Οι προτιμήσεις συνδέονται με την εκπαιδευτική διαδικασία ώστε να την ολοκληρώσουν και να την διαμορφώσουν ώστε να βρίσκεται πιο κοντά στα ενδιαφέροντα του εκπαιδευομένου.

Στα μειονεκτήματα του πλαισίου αυτού θα μπορούσαμε να αναφέρουμε το γεγονός ότι οι μαθησιακές δυσκολίες που μπορεί να αντιμετωπίζει ο εκπαιδευόμενος δεν λαμβάνονται υπόψιν, κάτι το οποίο μπορεί να προκαλέσει προβληματικές καταστάσεις κατά την προσαρμογή της εκπαιδευτικής διαδικασίας στα εγγενή χαρακτηριστικά του εκπαιδευομένου. Επίσης στοιχεία της συναισθηματικής κατάστασης του εκπαιδευομένου δεν συγκρατούνται από το σύστημα με αποτέλεσμα να μην προσμετρείται η συναισθηματική φόρτωση του εκπαιδευομένου (άγχος, γνωστική υπερφόρτωση, κ.ά.) με πιθανά αποτελέσματα την εγκατάλειψη ή την απομάκρυνση του

από την εκπαιδευτική διαδικασία.

Συνοψίζοντας, το κυριότερο μειονέκτημα στην παρούσα οντολογία είναι το γεγονός ότι η κατατομή εκπαιδευμένου, περιλαμβάνει μόνο γενικές πληροφορίες και προτιμήσεις ενώ δεν γίνεται κάποια κατηγοριοποίηση του εκπαιδευμένου. Ο λόγος που συμβαίνει αυτό είναι το γεγονός ότι η μοντελοποίηση του εκπαιδευμένου έχει προσεγγιστεί ως δευτερεύουσας σημασίας, και ως στοιχείο το οποίο ολοκληρώνει την εκπαιδευτική διαδικασία.

Μελετήθηκε η εργασία των Gaeta, Miranda, Orciuoli, Paolozzi και Poce (Gaeta et. al., 2013) στην οποία προσπαθούν να επιτύχουν ένα εξατομικευμένο τύπο εκπαίδευσης μοντελοποιώντας την γνώση που παρέχεται καθόλη την διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Στόχος της εργασίας τους είναι το να επιτύχουν τόσο ένα εξατομικευμένο και προσωποποιημένο περιβάλλον μάθησης όσο και να παρέχουν στον εκπαιδευόμενο την δυνατότητα να επιτύχει μία αυτορυθμιζόμενη διαδικασία εκπαίδευσης. Θεωρώντας ότι τα μέχρι στιγμής ευρέως χρησιμοποιούμενα συστήματα δεν παρέχουν αυτή την δυνατότητα, κατευθύνονται προς την λύση του ευφυούς διαδικτυακού εκπαιδευτή που δεν είναι τίποτα άλλο από ένα ευφύες σύστημα το οποίο με χρήση οντολογικών βάσεων δεδομένων και ευφών πρακτόρων θα παρέχει μία εντελώς προσωποποιημένη διαδικασία μάθησης και εξατομικευμένες μαθησιακές διαδρομές στον εκπαιδευόμενο.

Το πλαίσιο που χρησιμοποιείται αποτελείται από δύο (2) κύριες οντολογίες που περιέχουν τόσο τα χαρακτηριστικά του εκπαιδευμένου όσο και την μοντελοποίηση της γνώσης του πεδίου, που αποτελεί και το γνωστικό αντικείμενο που μελετάνε οι εκπαιδευόμενοι. Οι δύο (2) αυτές οντολογίες αλληλεπιδρούν με ένα αλγόριθμο ο οποίος αναλαμβάνει να διαχειριστεί τις πληροφορίες, να εξάγει συμπεράσματα από αυτές και να δημιουργήσει το εξατομικευμένο εκπαιδευτικό πλαίσιο μέσα στο οποίο θα δράσει ο εκπαιδευόμενος. Οι δύο (2) αυτές οντολογίες δημιουργούν την οντολογική βάση δεδομένων του πλαισίου το οποίο χωρίζεται σε δύο γενικότερες κατηγορίες, στο Επίπεδο Γνώσης, το οποίο περιέχει όλες τις πληροφορίες και τα μεταδεδομένα που έχουν αποθηκευτεί για την γνώση πεδίου που παρουσιάζει ο εκπαιδευόμενος και στο Υπολογιστικό Επίπεδο στο οποίο ουσιαστικά δρα ο αλγόριθμος με σκοπό την επεξεργασία των πληροφοριών και την εξαγωγή συμπερασμάτων. Πρέπει στο σημείο αυτό να αναφέρουμε ότι τόσο οι εκπαιδευτικοί όσο και οι εκπαιδευόμενοι αλληλεπιδρούν μόνο με το Επίπεδο Γνώσης ενώ τα υποσυστήματα που ολοκληρώνουν το εκπαιδευτικό πλαίσιο αλληλεπιδρούν με το Υπολογιστικό επίπεδο.

Το πλαίσιο χρησιμοποιήθηκε για την διδασκαλία μαθημάτων Πληροφορικής όπου και μελετήθηκε η επίδραση του. Συνολικά παρατηρήθηκε βελτίωση στις επιδόσεις των φοιτητών ενώ ταυτόχρονα η έρευνα έδειξε ότι οι ίδιοι οι φοιτητές θεωρούσαν το σύστημα αυτό καλύτερο από αυτό που τους παρέχόταν αρχικά καθώς επίσης και ότι τους βοηθούσε περισσότερο. Αυτό εξηγείται από το γεγονός ότι οι φοιτητές είχαν στην διάθεση τους μία ηλεκτρονική πλατφόρμα η οποία προσαρμοζόταν στα εγγενή τους χαρακτηριστικά με αποτέλεσμα να τους προσφέρει πληροφορία η οποία ήταν στην μορφή που αυτοί επιθυμούσαν σε ατομικό επίπεδο. Από την άλλη πλευρά όπως σημειώνουν και οι ίδιοι οι ερευνητές, πρέπει να μελετηθούν και άλλοι παράγοντες οι οποίοι τυχόν θα βοηθήσουν στην καλύτερη προσαρμογή ενός συστήματος στις ανάγκες ενός εκπαιδευμένου όπως η συναισθηματική του κατάσταση, η ανάκτηση πληροφορίας από κείμενα καθώς και δοκιμές

περισσότερων εκπαιδευτικών σεναρίων, με διαφορετικές μεταβλητές ώστε να μελετηθεί η γενικότερη επίπτωση που μπορεί να έχει η χρήση του πλαισίου αυτού.

Όσον αφορά στην μοντελοποίηση του εκπαιδευμένου, μπορούμε να αναφέρουμε, ότι χρησιμοποιεί βασικά δημογραφικά χαρακτηριστικά, όπως, όνομα, επίθετο, φύλο και ηλεκτρονική διεύθυνση, τα οποία αποθηκεύει χωρίς όμως να γίνεται κάποια περαιτέρω χρήση τους. Επίσης, αποθηκεύει και χρησιμοποιεί δυναμικά χαρακτηριστικά, τα οποία δημιουργούνται από την διεπαφή χρήστη όπως είσοδοι πληκτρολόγησης, χρονικές διάρκειες, αποτελέσματα αξιολογήσεων, πεδία μελέτης κ.ά. Τα στοιχεία αυτά χρησιμοποιούνται για να συγκριθεί ο εκπαιδευόμενος με την βέλτιστη επίδοση που μπορεί να έχει κάποιος και να εξαχθούν συμπεράσματα για το επίπεδο γνώσης του.

Συνεπώς ο εκπαιδευόμενος, δεν μοντελοποιείται με βάση κάποιο χαρακτηριστικό του γνώρισμα, αλλά απεναντίας συγκρίνεται με το ιδανικό πρότυπο εκπαιδευμένου και τις αντιδράσεις που θα είχε αυτός ως προς την εκπαιδευτική διαδικασία. Αυτό γίνεται εύκολα κατανοητό καθώς οι σχέσεις που περιλαμβάνονται στην οντολογία είναι λογικοί κανόνες σύγκρισης των τιμών που αποθηκεύονται με τις ιδανικές. Η προσωπικότητα του εκπαιδευμένου αποξενώνεται από την εκπαιδευτική διαδικασία και το μόνο κριτήριο για την προσαρμογή της εκπαιδευτικής διαδικασίας είναι οι επιδόσεις του σε δυναμικές παραμέτρους.

Επίσης, το εκπαιδευτικό υλικό παραμένει για όλους τους εκπαιδευμένους το ίδιο, και δεν τροποποιείται βάσει των προτιμήσεων σε συγκεκριμένο είδος ή είδη εκπαιδευτικού υλικού. Τέλος, ένα σημαντικό μειονέκτημα αποτελεί το γεγονός πως οι κανόνες σύγκρισης δεν προέρχονται από κάποια αποδεκτή θεωρία, αλλά είναι εμπειρικής φύσεως, δηλαδή ύστερα από την παρατήρηση των αντιδράσεων ενός συνόλου εκπαιδευμένων. Αυτό όπως έχουμε αναφέρει παραπάνω, μπορεί να έχει σοβαρές επιπτώσεις σε συγκεκριμένες ομάδες εκπαιδευμένων, όπως άτομα με δυσκολίες.

Συνοψίζοντας, παρατηρούμε ότι η οντολογία εκπαιδευμένου που προτείνεται είναι ουσιαστικά ένα σύνολο δυναμικών χαρακτηριστικών τα οποία αφορούν την διεπαφή του με το σύστημα, και η οποία εξάγει πολύ περιορισμένα συμπεράσματα σχετικά με το πως ανταποκρίνεται ο εκπαιδευόμενος ως προς αυτά τα στοιχεία εν συγκρίσει με το βέλτιστο μοντέλο εκπαιδευμένου. Ο εκπαιδευόμενος δεν κατηγοριοποιείται ως προς τα χαρακτηριστικά τα οποία αφορούν την προσωπικότητα αλλά απεναντίας, κατηγοριοποιείται ως προς την γνώση πεδίου. Συνεπώς, υπάρχει μία πολυ ισχυρή σύνδεση της πληροφορίας που αφορά τον εκπαιδευόμενο με αυτό της γνώσης πεδίου, και μάλιστα για συγκεκριμένο πεδίο γνώσης, αυτό της πληροφορικής. Έτσι, όπως είναι φυσικό, η εξαγωγή πληροφορίας που αφορά αποκλειστικά στον εκπαιδευόμενο είναι αδύνατη.

Επιπρόσθετα, επιλέχθηκε η μελέτη της διπλής εργασίας των Karampiperis και Sampson (2004), με τίτλους Adaptive Instructional Planning Using Ontologies και Using Ontologies For Adaptive Navigation Support In Educational Hypermedia Systems, όπου και αναλύθηκαν με σκοπό την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικών με τον βέλτιστο τρόπο μοντελοποίησης της κατατομής του εκπαιδευμένου.

Οι εργασίες στοχεύουν στην δημιουργία εξατομικευμένων και προσωποποιημένων μαθησιακών εμπειριών σε προσαρμοστικά συστήματα υπερμέσων (ΠΕΣΥ). Ειδικότερα, σκοπός είναι να παρουσιαστεί και να αναλυθεί ένα πλαίσιο τέτοιο ώστε από κομμάτια μαθησιακού υλικού τα οποία

περιέχονται μέσα σε διαφορετικές βιβλιοθήκες μαθησιακών αντικειμένων και εκπαιδευτικού υλικού, να δημιουργείται με αυτόματο τρόπο μία ολοκληρωμένη διδακτική ενότητα η οποία θα ανταποκρίνεται στις ανάγκες και στα εγγενή χαρακτηριστικά του κάθε εκπαιδευόμενου καθώς και βασισμένη στην γνώση πεδίου που αντιστοιχεί στον υπό διδασκαλία γνωστικό αντικείμενο.

Ο τρόπος με τον οποίο αυτό επιτυγχάνεται είναι ο εξής: Το σύστημα είναι συνδεδεμένο με τις βιβλιοθήκες εκπαιδευτικού υλικού και φιλτράρει τα κομμάτια εκπαιδευτικού υλικού μέσα από την μοντελοποίηση του εκπαιδευόμενου που συγκρατεί το σύστημα για αυτόν. Στην συνέχεια, το εκπαιδευτικό υλικό το οποίο θεωρείται κατάλληλο για τον εκπαιδευόμενο, συγκρίνεται με τα παιδαγωγικά χαρακτηριστικά τα οποία έχει το σύστημα και τα οποία ουσιαστικά εξάγονται σαν συμπεράσματα από την οντολογία που συγκρατεί την γνώση πεδίου και δημιουργεί σχέσεις μεταξύ των χαρακτηριστικών του υπό μελέτη γνωστικού αντικειμένου καθώς και από την οντολογία που συγκρατεί τα παιδαγωγικά χαρακτηριστικά που αντιστοιχούν στο γνωστικό αντικείμενο. Αφού έχει ολοκληρωθεί η επιλογή του εκπαιδευτικού υλικού, ένα υποσύστημα αναλαμβάνει να συνθέσει και να οργανώσει το επιλεγθέν εκπαιδευτικό υλικό σε μία ενιαία διδακτική ενότητα και στην συνέχεια να επιλέξει το βέλτιστο μαθησιακό μονοπάτι για τον κάθε εκπαιδευόμενο ώστε να επιτύχει την έγκυρη ολοκλήρωση της μαθησιακής διαδρομής. Η επιλογή της βέλτιστης μαθησιακής διαδρομής για κάθε εκπαιδευόμενο επιτυγχάνεται μέσω της επιλογής της μικρότερης διαδρομής μέσα στον γράφο που περιέχει τα προαναφερθέντα χαρακτηριστικά.

Το πλαίσιο αυτό έχει την δυνατότητα να παρακολουθεί την απόδοση του εκπαιδευόμενου σε διαφορετικά στάδια της εκπαιδευτικής διαδρομής που του έχει προτείνει το σύστημα και να κάνει τις αναγκαίες τροποποιήσεις στην περίπτωση που αυτό κριθεί αναγκαίο λόγω μεταβολής στην απόδοση του εκπαιδευόμενου. Έτσι, έχει την δυνατότητα να προσαρμόζεται όχι μόνο στα στοιχεία του εκπαιδευόμενου που έχουν συγκρατηθεί στην οντολογία του συστήματος αλλά και στις τρέχουσες ανάγκες του. Το πλαίσιο εφαρμόστηκε στην εκπαιδευτική πρακτική δεκαεσσάρων (14) ενοτήτων από τον κλάδο της πληροφορικής όπου και απέδειξε την αξία του καθώς συνολικά λειτούργησε στο ίδιο επίπεδο με αυτό που θα λειτουργούσε ένας ειδικός στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό.

Η οντολογία εκπαιδευόμενου αποτελείται από το πρότυπο IMS LIP και συγκεκριμένα συγκρατεί χαρακτηριστικά τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για την επιλογή μαθησιακή διαδρομής και εκπαιδευτικού υλικού. Τα στοιχεία αυτά είναι βασικά δημογραφικά στοιχεία όπως όνομα, επώνυμο, χώρα και αριθμός μητρώου, καθώς και στοιχεία τα οποία σχετίζονται με την εκπαιδευτική πορεία του, όπως, διπλώματα, αξιολογήσεις δραστηριοτήτων, δεξιότητες, αποτελέσματα αξιολογήσεων, μαθησιακές δυσκολίες και το μέγιστο εκπαιδευτικό επίπεδο που έχει κατακτήσει.

Τα στοιχεία αυτά χρησιμοποιούνται για να συγκριθούν ως προς τις τιμές του με αυτές που περιέχονται το πρότυπο LOM (Nilsson., Palmér & Brase, 2003), το οποίο περιγράφει εκπαιδευτικό υλικό προσθέτοντας μεταδεδομένα σε αυτό. Με χρήση μαθηματικών σχέσεων εξάγεται το καταλληλότερο εκπαιδευτικό υλικό για τον εκπαιδευόμενο και το οποίο παρουσιάζεται στον εκπαιδευόμενο. Αυτό δίνει το πλεονέκτημα στο σύστημα να λειτουργεί με πλήρως αυτοματοποιημένο τρόπο και ανεξάρτητα πεδίου γνώσης. Έτσι, μπορεί να παρουσιάζει εκπαιδευτικό υλικό βασιζόμενο μόνο στα προαναφερθέντα χαρακτηριστικά του εκπαιδευόμενου,

ανεξάρτητα με το υπό διδασκαλία γνωστικό αντικείμενο.

Όμως μία τέτοια, θεώρηση για την κατατομή του εκπαιδευομένου αποκλείει πολλά στοιχεία από αυτή και ουσιαστικά ανάγει την ίδια την εκπαιδευτική διαδικασία σε μία απλή προσφορά εκπαιδευτικού υλικού. Όπως όμως έχουμε αναφέρει, η εκπαιδευτική διαδικασία είναι κάτι περισσότερο από αυτό, πρόκειται για μία διαδικασία η οποία περικλείεται από πολλές παραμέτρους, όπως το κοινωνικό περιβάλλον, τους λόγους εκπαίδευσης καθώς τις ιδιαιτερότητες που εκφράζουν την ατομικότητα κάθε εκπαιδευομένου. Δεν περιλαμβάνονται παράμετροι και στοιχεία τα οποία επηρεάζουν σε βάθος την εκπαιδευτική διαδικασία, όπως τα χαρακτηριστικά της προσωπικότητας ενός εκπαιδευομένου, τις προτιμήσεις του τόσο σε μαθησιακό υλικό όσο και στα ενδιαφέροντα του.

Συνεπώς, η μοντελοποίηση εκπαιδευομένου περιορίζεται μόνο σε χαρακτηριστικά που χρησιμοποιεί το σύστημα και όχι σε χαρακτηριστικά τα οποία μπορούν να εξυπηρετήσουν μία πληθώρα εφαρμογών και να εξαχθεί από αυτά ένα σημαντικό και ενιαίο κομμάτι γνώσης.

Τελευταία εργασία που μελετήθηκε είναι η εργασία των Panagiotopoulos, Kalou, Pierrakeas και Kameas (Panagiotopoulos et al., 2012) στην οποία οι συγγραφείς της αφού συγκρίνουν διαφορετικές μοντελοποιήσεις χαρακτηριστικών των εκπαιδευομένων στην συνέχεια δημιουργούν μία οντολογία η οποία περιέχει όλα τα χαρακτηριστικά τα οποία κρίνουν ως αναγκαία για την μοντελοποίηση του εκπαιδευομένου.

Η εργασία ξεκινάει με μία σύγκριση μεταξύ των πιο διαδεδομένων προτύπων για την μοντελοποίηση των χαρακτηριστικών των εκπαιδευομένων όπως του PAPI, LIP, Dolog LP, FOAF. Αφού αναλύσουν τα χαρακτηριστικά του κάθε προτύπου, αναφέρουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα, τα τοποθετούν σε ένα πίνακα και κατόπιν συγκρίνουν ποιο από τα πρότυπα είναι πληρέστερο ως προς τα χαρακτηριστικά του εκπαιδευομένου τα οποία προσμετρούνται για την μοντελοποίηση.

Εν συνεχεία αναλύουν τα ερωτήματα στα οποία πρέπει να απαντάει μία οντολογία η οποία μοντελοποιεί τα χαρακτηριστικά του εκπαιδευομένου έτσι ώστε να απαντήσουν με έμμεσο τρόπο για τους λόγους επιλογής των χαρακτηριστικών που παραθέτονται στην οντολογία που προτείνουν. Αμέσως μετά ακολουθεί η ανάλυση των κυριότερων κλάσεων της οντολογίας, των χαρακτηριστικών που συγκρατεί καθώς και των ιδιοτήτων που συνδέουν τα πεδία της οντολογίας. Εξηγούν τον τρόπο με τον οποίο αξιολογήθηκε τόσο η οντολογία όσο και η αποτελεσματικότητά της, παρουσιάζοντας ταυτόχρονα τον τρόπο με τον οποίο συλλέγονται οι πληροφορίες (στιγμιότυπα) για την οντολογία μέσω μίας απλής διεπαφής χρήστη δημιουργημένης με την τεχνολογία JavaServer Pages, η οποία διεπαφή με απλές ερωτήσεις συμπλήρωσης ή επιλογής συλλέγει τα απαραίτητα δεδομένα.

Η εργασία κλείνει αφιερώνοντας ένα σημαντικό κομμάτι της σε προτάσεις βελτίωσης της οντολογίας, όπως εισαγωγή επιπρόσθετων χαρακτηριστικών από την οντολογία GUMO, συναισθηματικά χαρακτηριστικά καθώς και χαρακτηριστικά τα οποία σχετίζονται με την προσωπικότητα του εκπαιδευομένου. Επίσης παρουσιάζει το τελικό επιθυμητό στάδιο της εργασίας που είναι η δημιουργία ενός ολοκληρωμένου προγράμματος -εκπαιδευτικής πλατφόρμας- η οποία με χρήση διαφορετικών οντολογικών βιβλιοθηκών θα είναι σε θέση να προσφέρει ένα

προσωποποιημένο μαθησιακό μονοπάτι καθώς και μία συνολικά εξατομικευμένη εκπαιδευτική εμπειρία.

Η οντολογία που παρουσιάζουν χρησιμοποιείται κυρίως για την έναρξη της μοντελοποίησης ενός εκπαιδευμένου και χρησιμοποιεί κυρίως στοιχεία τα οποία βασίζονται στο στατικό προφίλ του εκπαιδευμένου. Κατηγοριοποιεί τους εκπαιδευόμενους εντός τριών (3) κλάσεων οι οποίες είναι οι: Learning Style, Computer Literacy και Previous Experience. Η πρώτη κλάση χωρίζει τους εκπαιδευόμενους βάσει της τιμής που παίρνει για αυτούς κάθε άξονας του μοντέλου Felder-Soloman, όπου έχουν αναφερθεί παραπάνω.

Το πρόβλημα στο σημείο αυτό είναι ότι χρησιμοποιεί τους άξονες του μοντέλου σαν ξεχωριστά δεδομένα, δηλαδή σαν δίπολα, και όχι σαν έναν ενιαίο τύπο που εξάγεται από το μοντέλο (Πλατσίδου. & Ζαγόρα, 2006). Αυτό σημαίνει ότι δεν εξάγεται ολόκληρη η πληροφορία που μπορεί να προσφέρει ο εν λόγω Μαθησιακός Τρόπος, το οποίο μειώνει την συνεισφορά που μπορεί να έχει στην δόμηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Η εξαγωγή του ολοκληρωμένου τύπου εκπαιδευμένου, θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την δόμηση ολόκληρης της εκπαιδευτικής πρακτικής βάσει των συνολικών χαρακτηριστικών που εξάγονται από αυτόν, και όχι σαν απομονωμένα τμήματα τα οποία ανταποκρίνονται στα επιμέρους στοιχεία που προκύπτουν από τον κάθε άξονα.

Η τεχνολογική γνώση, εξάγεται από εμπειρικούς κανόνες που αφορούν στην ηλικία, στο φύλο και στο εκπαιδευτικό επίπεδο που έχει κάποιος εκπαιδευόμενος και συνδέονται μέσω σχέση με μία από τις τρεις (3) τιμές που παρέχονται και είναι οι εξής: Αρχάριος, Νεόφυτος και Προχωρημένος. Όπως είναι φανερό, δεν δημιουργούνται κλάσεις για αυτές τις κατηγορίες εκπαιδευμένων αλλά απεναντίας αποτελούν τιμή μιας σχέσης. Αυτό αυξάνει την πολυπλοκότητα της οντολογίας, και δεν ενισχύει την σημασιολογία της κατατομής εκπαιδευμένου, επίσης, η κατηγοριοποίηση αυτή γίνεται χωρίς την χρήση κάποιου προτύπου.

Το ίδιο μοτίβο ακολουθείται και για την κλάση Previous Experience, η οποία συνδέεται μέσω σχέσης με τις τιμές που αναφέρθηκαν για την κλάση της τεχνολογικής γνώσης. Η κοινή χρήση τιμών για διαφορετικές κλάσεις, με διαφορετική σημασία μειώνει την σημασιολογική αποτύπωση της πληροφορίας ενώ δεν προσδίδει την μοναδικότητα που απαιτείται στην κατηγοριοποίηση των εκπαιδευμένων. Η εξαγωγή του συμπεράσματος για την πρότερη εμπειρία εξάγεται μέσω εμπειρικών κανόνων που αφορούν, στην πρότερη εργασιακή εμπειρία, στο αν υπάρχουν διπλώματα που συνδέονται με τον γνωστικό πεδίο στο οποίο ανήκει το υπό διδασκαλία γνωστικό αντικείμενο και στο ακαδημαϊκό επίπεδο του εκπαιδευμένου.

Όμως, η οντολογία αυτή θεωρείται πληρέστερη όσον αφορά την κατατομή εκπαιδευμένου και στην χρήση τεχνολογιών Σημασιολογικού Ιστού για την επίτευξη της μοντελοποίησης. Ο λόγος για αυτό, είναι το γεγονός πως χρησιμοποιεί λογικούς κανόνες για να εξάγει συμπεράσματα, εντός της οντολογίας, από την πληροφορία που είναι διαθέσιμη για τα χαρακτηριστικά του εκπαιδευμένου. Επιπρόσθετα, δημιουργεί κατηγορίες εκπαιδευμένων με βάση συγκεκριμένα χαρακτηριστικά ενώ ταυτόχρονα συγκεντρώνει τόσο στατική πληροφορία όσο και δυναμική, δημιουργώντας έτσι ένα μοντέλο το οποίο συνεχώς εμπλουτίζεται σε πληροφορία και από το οποίο μπορεί να εξάγεται συνέχεια νέα γνώση για τον κάθε εκπαιδευόμενο ξεχωριστά.

Συνοψίζοντας, η συγκεκριμένη εργασία θα αποτελέσει την βάση για τον προβληματισμό μας σχετικά με την μοντελοποίηση της κατατομής εκπαιδευομένου και τον κυριότερο οδηγό για την επίλυση του προβλήματος αυτού.

Ακολουθεί ο πίνακας της ευρετικής αξιολόγησης (Πίνακας 1) των προαναφερθέντων εργασιών σε πρώτο επίπεδο ανάλυσης το οποίο ερευνά τις βασικές κατηγορίες που περιλαμβάνονται στις εργασίες.

Πίνακας 1. Συνοπτική Ευρετική Αξιολόγηση Εργασιών

Στοιχεία	IMS LIP ^[1] [2]	PAPI ^[12] [13][14][15] [16]	Dolog LP ^[11]	Chih-Ming, Chi-Jui & Jer-Yeu ^[3]	Protus 2.0 ^{[4][5]}	Arapi et al. ^[6]	Gaeta et al. ^[7]	Karamperis & Sampson ^{[8][9]}	Panagiotopoulos et al. ^[10]
Δημογραφικά Στοιχεία	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Τρόπος Μαθησης	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✓
Γνώση Υπολογιστών	✗	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✗	✓
Γνώση Τεχνολογίας	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
Ακαδημαϊκή Γνώση και Πρακτική	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
Χρονικές Διάρκειες	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✓
Πρότερη Γνώση	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Τρέχουσα Εκπαιδευτική Διαδικασία	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓
Προσβασιμότητα	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
Δεδομένα Διεπαφής	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✗
Ενδιαφέροντα	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓
Λοιπά Εκπαιδευτικά Δεδομένα	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✗

Στην συνέχεια ακολουθεί ο αναλυτικός πίνακας (Πίνακας 2) ευρετικής αξιολόγησης, ο οποίος περιέχει όλα τα στοιχεία που βρίσκονται στις παραπάνω κατηγορίες

Πίνακας 2. Αναλυτική Ευρετική Αξιολόγηση Εργασιών

Στοιχεία	IMS LIP ^{[1][2]}	PAPI ^[12] ^{[13][14]} ^{[15][16]}	Dolog LP ^[11]	Chih- Ming, Chi-Jui & Jer- Yeu ^[3]	Protus 2.0 ^{[4][5]}	Arapi et al. ^[6]	Gaeta et al. ^[7]	Karampi peris & Sampson ^{[8][9]}	Panagiotopo ulos et al. ^[10]
Δημογραφικά Στοιχεία									
Όνομα	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Επώνυμο	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ταχυδρομικός Κώδικας	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗
Οδός	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✓
Αριθμός Οδού	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✓
Τύπος Κατοικίας	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Νούμερο Διαμερίσματος	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Περιοχή	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✓
Πόλη	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
Δήμος	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
Νομός	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
Χώρα	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗
Χρονική Ζώνη	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✗
Γεωγραφικές Συντεταγμένες	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Τηλέφωνο	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Κινητό Τηλέφωνο	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✓	✓
Αριθμός Βομβητή	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
E-mail	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ιστοσελίδα/ Ιστότοπος	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✗
Ημερομηνία Γέννησης	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗
Φύλο	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✗	✓
Φωτογραφία	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗
Τόπος Γέννησης	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Αριθμοί Μητρώου Υπηρεσιών ^[i]	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Πράκτορες ^[ii]	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✗
Τρόπος Μάθησης									

Στοιχεία	IMS LIP ^{[1][2]}	PAPI ^[12] ^{[13][14]} ^{[15][16]}	Dolog LP ^[11]	Chih-Ming, Chi-Jui & Jer-Yeu ^[3]	Protus 2.0 ^{[4][5]}	Arapi et al. ^[6]	Gaeta et al. ^[7]	Karamperis & Sampson ^{[8][9]}	Panagiotopoulos et al. ^[10]
Εκπαιδευτικό Μοντέλο	✗	✗	✗	Zimmerman	Felder-Silverman	✗	Zimmerman	✗	Felder-Silverman
Στάδια Εκπαιδευτικού Μοντέλου	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✓
Γνώση Υπολογιστών/Γνώση Τεχνολογίας									
Τεχνολογικό Υπόβαθρο	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
Χρήση Συντομεύσεων	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✗
Ακαδημαϊκή Γνώση και Πρακτική									
Ακαδημαϊκή Γνώση και Πρακτική	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
Χρονικές Διάρκειες									
Χρονικές Διάρκειες ^[iii]	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✓
Πρότερη Γνώση/ Τρέχουσα Εκπαιδευτική Δραστηριότητα									
Στοχοθεσία	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Κατάσταση Στόχων	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Περιγραφή Στόχων	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗
Σειρά Προτεραιότητας Στόχων	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✗
Διπλώματα	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✓
Ημερομηνίες Διπλωμάτων	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Περιγραφή Δραστηριοτήτων	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✗
Ημερομηνίες Δραστηριοτήτων	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✗
Αξιολογήσεις Δραστηριοτήτων	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✗
Αριθμός Αναγνώρισης Δραστηριότητας	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗
Πεδία Μελέτης	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Μαθήματα	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Στοιχεία	IMS LIP ^{[1][2]}	PAPI ^[12] [13][14] [15][16]	Dolog LP ^[11]	Chih-Ming, Chi-Jui & Jer-Yeu ^[3]	Protus 2.0 ^{[4][5]}	Arapi et al. ^[6]	Gaeta et al. ^[7]	Karamperis & Sampson ^{[8][9]}	Panagiotopoulos et al. ^[10]
Βραβεία/Αριστεία	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Αναλυτική Περιγραφή Μαθημάτων	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✗
Διδασκτέα Ύλη Μαθημάτων	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✗	✓
Αξιολόγηση Δεξιοτήτων	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✓
Αναλυτική Περιγραφή Αξιολογήσεων	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓
Αριθμός Προσπαθειών Αξιολογήσεων	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✓	✓
Αναλυτική Περιγραφή Τρόπου Αξιολόγησης	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓
Μαθησιακοί Στόχοι	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Πορτφόλιο Εκπαιδευομένου	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
Αναλυτική Περιγραφή Δεξιοτήτων	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗
Αντιστοίχιση Δεξιοτήτων & Πορτφολίου	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✗
Αναλυτικές Βαθμολογίες Εκπαιδευτικών Οργανισμών	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
Ομιλούμενες Γλώσσες	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓
Επίπεδα Γνώσης Γλωσσών	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✗
Προσβασιμότητα									
Μαθησιακές Δυσκολίες	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
Δεδομένα Διεπαφής									
Βήματα Περιηγήσεως	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗
Χρήση Συντομεύσεων	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✗

Στοιχεία	IMS LIP ^{[1][2]}	PAPI ^[12] ^{[13][14]} ^{[15][16]}	Dolog LP ^[11]	Chih- Ming, Chi-Jui & Jer- Yeu ^[3]	Protus 2.0 ^{[4][5]}	Arapi et al. ^[6]	Gaeta et al. ^[7]	Karampi peris & Sampson ^{[8][9]}	Panagiotopo ulos et al. ^[10]
Μοτίβο Αλληλεπίδρασης	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✓
Είσοδοι Πληκτρολογίου	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✗
Τύπος Σύνδεσης	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗
Τύπος Συσκευής	✗	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗
Στοιχεία Αισθητικής	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
Ημερολόγιο	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Ενδιαφέροντα									
Κατηγορίες Ενδιαφερόντων ^[iv]	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓
Λοιπά Εκπαιδευτικά Δεδομένα									
Στοιχεία Εκπαιδευτικών Οργανισμών	✓	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗
Ειδικεύσεις	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓
Ονόματα Εκπαιδευτικών	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Μέσος Όρος Τάξης	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Κριτήρια Επιλεξιμότητας	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Προτιμήσεις Εκπαιδευτικών Συστημάτων	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✗	✓
Ρόλοι	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Σύνδεση Ρόλων- Οργανισμών	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Κατάσταση Ρόλων	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Αναλυτική Περιγραφή Ρόλων	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Κωδικοί Ασφαλείας	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✓
Κωδικοί Επικοινωνίας	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✓
Σχέσεις Μεταξύ Πεδίων Προτύπου	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Κίνητρα	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓

Στοιχεία	IMS LIP ^{[1][2]}	PAPI ^[12] ^{[13][14]} ^{[15][16]}	Dolog LP ^[11]	Chih-Ming, Chi-Jui & Jer-Yeu ^[3]	Protus 2.0 ^{[4][5]}	Arapi et al. ^[6]	Gaeta et al. ^[7]	Karamperis & Sampson ^{[8][9]}	Panagiotopoulos et al. ^[10]
Συναντήσεις	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Επιλογή Βαθμού Δυσκολίας	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✗

[i] Ο αριθμός μητρώου του εκπαιδευομένου που του έχει δωθεί από τον εκπαιδευτικό οργανισμό.

[ii] Έκπαιδευτικό προσωπικό, προσωπικοί ευφυής πράκτορες, οργανισμοί εργασίας, λοιπό προσωπικό εκπαιδευτικού οργανισμού.

[iii] Ο χρόνος που αφιερώνει ο εκπαιδευόμενος στην εκπαιδευτική διαδικασία, μελετώντας υλικό, απασχολούμενος με εκπαιδευτικές δραστηριότητες, ολοκληρώνοντας αξιολογήσεις και αυτοαξιολογήσεις.

[iv] Οι κατηγορίες ενδιαφερόντων που έχει ο εκπαιδευόμενος γενικά στην καθημερινότητα του.

Από την ανάλυση του Πίνακα 1 και του Πίνακα 2 επικυρώνονται τα ευρήματα μας από την υπάρχουσα βιβλιογραφία σχετικά με την μοντελοποίηση εκπαιδευομένου. Η συγκριτική αξιολόγηση των κυριότερων εργασιών μας δείχνει ότι η μοντελοποίηση εκπαιδευομένου μπορεί να χωριστεί σε τρεις (3) διαφορετικές κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία, στην οποία ανήκει στο πρότυπο LIP, χρησιμοποιεί την μοντελοποίηση εκπαιδευομένου (δημογραφικά στοιχεία και πρότερη γνώση) για να δημιουργήσει ένα βιογραφικό σημείωμα για αυτόν το οποίο θα μπορεί να διαμοιραστεί σε οποιοδήποτε οργανισμό μπορεί να κάνει χρήση αυτού. Η δεύτερη κατηγορία, στην οποία ανήκει το πρότυπο PAPI, η εργασία του Dolog, η εργασία των Chih-Ming, Chi-Jui και Jer-Yeu, η εργασία των Arapi, Moumoutzis, Mylonakis και Christodoulakis, η εργασία των Gaeta, Miranda, Orciuoli, Paolozzi και Poce καθώς και η διπλή εργασία των Karamperis και Sampson, επικεντρώνεται στις μαθησιακές επιδόσεις του εκπαιδευομένου, δηλαδή σε στοιχεία όπως η βαθμολογίες του, η ανατροφοδότηση από τον εκπαιδευτικό, λάθη που έκανε κατά την διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας καθώς και στο χαρτοφυλάκιο του. Στην τρίτη κατηγορία, στην οποία ανήκει η οντολογία που χρησιμοποιείται στο σύστημα Protus 2.0 και η εργασία των Panagiotopoulos, Kalou, Pierrakeas και Kameas ο εκπαιδευόμενος μοντελοποιείται με βάση τόσο το πεδίο γνώσης όσο και τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνει.

Με βάση τον τρόπο με τον οποίο συλλέγονται τα δεδομένα για την μοντελοποίηση θα μπορούσαμε να χωρίσουμε την υπάρχουσα βιβλιογραφία σε δύο (2) κατηγορίες, την δυναμική προσέγγιση στην οποία ανήκουν οι εργασίες των Chih-Ming, Chi-Jui και Jer-Yeu, των Gaeta, Miranda, Orciuoli, Paolozzi και Poce, των Panagiotopoulos, Kalou, Pierrakeas και Kameas καθώς και η οντολογία που χρησιμοποιείται στο σύστημα Protus 2.0, κατά την οποία τα δεδομένα προσλαμβάνονται απευθείας από το σύστημα κατά την αλληλεπίδραση του εκπαιδευομένου με αυτό κατά την διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Καθώς και την στατική προσέγγιση, στην οποία ανήκουν οι εργασίες του Dolog, η διπλή εργασία των Karamperis και Sampson, η εργασία των Arapi, Moumoutzis, Mylonakis και Christodoulakis καθώς και τα πρότυπα PAPI και LIP, κατά την οποία τα δεδομένα συλλέγονται μέσω συμπλήρωσης φορμών κατά την εγγραφή του

εκπαιδευομένου στο εκπαιδευτικό σύστημα.

Τέλος, όπως είναι εύκολα παρατηρήσιμο η ερευνητική προσπάθεια στον τομέα αυτό μπορεί να χωριστεί και σε δύο (2) άλλες κατηγορίες με βάση την εξάρτηση που παρουσιάζουν οι μοντελοποιήσεις από κάποιο εκπαιδευτικό σύστημα. Οι ανεξάρτητες μοντελοποιήσεις, οι οποίες παρουσιάζονται στο πρότυπο LIP και στο PAPI, στις εργασίες του Dolog, των Agarí, Moumoutzis, Mylonakis και Christodoulakis καθώς και των Panagiotopoulos, Kalou, Pierrakeas και Kameas, μπορούν να διαμοιραστούν και να λειτουργήσουν σε διαφορετικά εκπαιδευτικά συστήματα ηλεκτρονικών υπολογιστών με ελάχιστες τροποποιήσεις και αλλαγές. Από την άλλη πλευρά οι εξαρτημένες μοντελοποιήσεις, οι οποίες παρουσιάζονται στις εργασίες των Chih-Ming, Chi-Jui και Jer-Yeu, στο σύστημα Protus 2.0, στην εργασία των Gaeta, Miranda, Orciuoli, Paolozzi και Poce και στην διπλή εργασία των Karampiperis και Sampson, λειτουργούν μόνο στο πλαίσιο του συστήματος για το οποίο σχεδιάστηκαν και η χρήση τους σε άλλο εκπαιδευτικό σύστημα είναι σχεδόν απαγορευτική λόγω του ότι χρειάζονται εκτενείς μετατροπές ή ακόμα και αλλαγές στην δομή τόσο της μοντελοποίησης όσο και του συστήματος.

Συνολικά, όσον αφορά στην ερευνητική δραστηριότητα όπως αυτή παρουσιάστηκε στην παρούσα ενότητα, εξάγονται τρία (3) πολύτιμα συμπεράσματα σχετικά με την μοντελοποίηση κατατομής εκπαιδευομένου.

Το πρώτο συμπέρασμα αφορά την χρήση εμπειρικών κανόνων για την εξαγωγή αποτελεσμάτων σχετικά με την κατηγοριοποίηση πληροφορίας και την εξαγωγή συμπερασμάτων για αυτή. Οι εμπειρικοί κανόνες αποτελούν ένα προβληματικό σημείο καθώς αποτελούν παρατηρήσεις τις οποίες κάνουν οι ερευνητές κατά την έρευνα τους ή από την επαγγελματική τους εμπειρία. Οι κανόνες αυτοί όμως ανταποκρίνονται σε μικρές ομάδες πληθυσμού και κυρίως σε ομάδες που παρουσιάζουν παρόμοια χαρακτηριστικά. Όμως, η πλειοψηφία των μοντελοποιήσεων αναφέρονται σε εκπαίδευση ενηλίκων, και όπως προαναφέραμε, οι ενήλικες που αποφασίζουν να συμμετέχουν σε μία διαδικασία μάθησης και εκπαίδευσης παρουσιάζουν ετερόκλητα χαρακτηριστικά τα οποία δημιουργούν ένα ανομοιογενές σύνολο ατόμων, στο οποίο οι εμπειρικοί κανόνες μπορούν να αποτύχουν στην εφαρμογή για εξαγωγή συμπερασμάτων.

Η χρήση κανόνων που θα προέρχονται από τον χώρο της Εκπαιδευτικής ψυχολογίας κρίνεται επιβεβλημένη για την παρούσα εργασία, με αυτόν τον τρόπο θα έχουμε κανόνες οι οποίοι θα είναι σε θέση να ανταποκριθούν στην εκπαίδευση ενηλίκων, είτε αυτοί είναι φοιτητές είναι δια βίου εκπαιδευόμενοι. Η ασφάλεια των συμπερασμάτων, δεν θα βασίζεται στην προσωπική εμπειρία αλλά σε έρευνες και στα αποτελέσματα αυτών, και η κατηγοριοποίηση που θα εξαχθεί θα είναι έγκυρη.

Το δεύτερο συμπέρασμα αφορά στην προσωπικότητα του εκπαιδευομένου, σε επίπεδο χαρακτηριστικών, συναισθημάτων και διανοητικής κατάστασης. Παρατηρούμε ότι καμία από τις έρευνες που αναφέρθηκαν δεν περιέχουν κάποιο από αυτά τα στοιχεία στην μοντελοποίηση τους για αυτόν. Συνεπώς, στόχος μας, είναι αυτοί οι παράγοντες που επηρεάζουν βαθύτητα την εκπαιδευτική διαδικασία καθώς αναφέρονται σε διαφορετικά επίπεδα αυτής, να αποτυπωθούν και να ερευνηθούν ως προς την κατηγοριοποίηση του εκπαιδευομένου και την επιρροή που ασκούν στην εξαγωγή συμπερασμάτων για την διαμόρφωση της εξατομικευμένης μάθησης.

Το τελευταίο συμπέρασμα μας, είναι ότι από τις εννιά (9) ερευνητικές προσπάθειες που αναλύθηκαν μόλις δύο (2) συγκρατούν δεδομένα για την προσβασιμότητα του εκπαιδευμένου. Το οποίο είναι ανησυχητικό, δεδομένου, ότι σε παγκόσμιο επίπεδο υπάρχουν νομικά πλαίσια (Civil Rights Division, 2010; European Commission, 2010; Government Of Canada, 2011; Australian Human Rights Commission, 2014) που καθορίζουν την προσβασιμότητα, πως αυτή πρέπει να εξυπηρετείται στο σύνολο των πληροφοριακών συστημάτων και των εφαρμογών τους, καθώς και την σημασία που αυτή έχει. Στόχος μας είναι όχι απλά να ενταχθούμε εντός των πλαισίων που υποβάλουν τα παραπάνω αλλά και να κατηγοριοποιήσουμε τους εκπαιδευόμενους βάσει αυτών.

Για την δημιουργία μιας οποιασδήποτε μοντελοποίησης εκπαιδευμένου πρέπει πρώτα να τεθούν κάποιες απαιτήσεις πάνω στις οποίες θα δημιουργηθεί η μοντελοποίηση αυτή. Έτσι κρίνεται αναγκαίο, να δημιουργηθεί και για την υπό παρουσίαση οντολογία ένα εκτενές πλάνο το οποίο θα περιλαμβάνει τόσο τις απαιτήσεις της μοντελοποίησης όσο και τα πιθανά σενάρια χρήσης της οντολογίας και των επιμέρους στοιχείων της.

3.2 Απαιτήσεις Μοντελοποίησης

Οι απαιτήσεις μοντελοποίησης θα μας βοηθήσουν να δημιουργήσουμε την οντολογία μας, αφού θα αποτελούν τον οδηγό για την ικανοποίηση των αναγκών που πρέπει να καλύψουμε. Οι απαιτήσεις θα παρουσιαστούν σε λίστα ώστε να είναι πιο εύκολη η ανάγνωση αλλά και η αντιστοίχιση αυτών με τα σενάρια χρήσης και εξαγωγή συμπερασμάτων από αυτά.

Θέλουμε η μοντελοποίηση να μπορεί :

- ΑΠ1: Να συγκρατεί την κλάση ομαδοποιημένων δεδομένων σχετικά με τον χρόνο που αφιερώνει κάθε εκπαιδευόμενος για την ενασχόληση του με την εκπαιδευτική διαδικασία, το εκπαιδευτικό υλικό και τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες.
- ΑΠ2: Να αντιστοιχίζει τον κάθε εκπαιδευόμενο με το επίπεδο κατανόησης της τεχνολογία βάσει του προτύπου ITEEA (ITEEA, 2000). Επίσης, θα πρέπει να κατηγοριοποιεί τον εκπαιδευόμενο σε αντίστοιχες κλάσεις με βάση τα συμπεράσματα του μοντέλου.
- ΑΠ3: Να συγκρατεί τους λόγους για τους οποίους αποφασίζει κάθε εκπαιδευόμενος να εμπλακεί σε μία εκπαιδευτική διαδικασία. Οι λόγοι αυτοί πρέπει είναι προεγκατεστημένοι στο σύστημα καθώς κάτι τέτοιο θα μειώσει την πολυπλοκότητα και τον όγκο των δεδομένων που θα πρέπει να επεξεργαστούν.
- ΑΠ4: Να συγκρατεί την προηγούμενη γνώση που έχει κατακτήσει ο κάθε εκπαιδευόμενος. Στοιχεία όπως δεξιότητες, εκπαιδευτικές στρατηγικές, πεδία γνώσης, μαθήματα, σεμινάρια και MOOCs, πρέπει να κατηγοριοποιούνται και να συγκρατούνται.
- ΑΠ5: Να εξάγει την αποφασιστικότητα και το επίπεδο των κινήτρων κάθε εκπαιδευμένου.
- ΑΠ6: Να εξάγει συμπεράσματα σχετικά με το επίπεδο ικανοποίησης από την ζωή που έχει κάθε εκπαιδευόμενος βάσει του μοντέλου SWLS (Diener, Emmons, Larsen & Griffin, 1985).
- ΑΠ7: Να συγκρατεί τις ξένες γλώσσες που γνωρίζει ο κάθε εκπαιδευόμενος και να τον κατηγοριοποιεί βάσει των γλωσσών που μιλάει.
- ΑΠ8: Να συγκρατεί και να κατηγοριοποιεί τα ενδιαφέροντα του κάθε εκπαιδευμένου.
- ΑΠ9: Να χρησιμοποιεί το μαθησιακό τρόπο ILS των Felder-Soloman (Felder & Soloman,

n.d.) για να εξάγει τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνει κάθε εκπαιδευόμενος. Επίσης, θα πρέπει να τον κατηγοριοποιεί βάσει του μαθησιακού τρόπου και των τύπων που εξάγονται από αυτό.

- ΑΠ10: Να γνωρίζει δυναμικά χαρακτηριστικά του εκπαιδευομένου τα οποία δημιουργούνται κατά την αλληλεπίδραση του με το επιλεγμένο εκπαιδευτικό σύστημα.
- ΑΠ11: Να αποθηκεύει πληροφορίες που σχετίζονται με την συσκευή την οποία χρησιμοποιεί ο εκπαιδευόμενος για να αποκτήσει πρόσβαση στο εκπαιδευτικό σύστημα.
- ΑΠ12: Να αποθηκεύει και να ταξινομεί πληροφορίες σχετικές με την τρέχουσα εκπαιδευτική δραστηριότητα του κάθε εκπαιδευομένου μέσα στον εκπαιδευτικό οργανισμό.
- ΑΠ13: Να συγκρατείται η τρέχουσα συναισθηματική κατάσταση του εκπαιδευομένου.
- ΑΠ14: Να γνωρίζει την προτίμηση του εκπαιδευομένου σχετικά με το είδος του επιλεχθέντος μαθησιακού υλικού.
- ΑΠ15: Να μπορεί να εξάγει την τρέχουσα χρονική στιγμή τον τρόπο παρουσίασης των πολυμέσων βάσει της συσκευής που χρησιμοποιεί ο εκπαιδευόμενος για να αποκτήσει πρόσβαση στο εκπαιδευτικό λογισμικό.
- ΑΠ16: Να εξάγει την ποιότητα των πολυμεσικών υπηρεσιών που προσφέρει το εκπαιδευτικό σύστημα βάσει του εύρους ταχύτητας σύνδεσης στο διαδίκτυο που έχει η συσκευή που χρησιμοποιεί ο εκπαιδευόμενος.
- ΑΠ17: Να γνωρίζει την διανοητική κατάσταση που έχει ο εκπαιδευόμενος κατά την τρέχουσα εκπαιδευτική διαδικασία.
- ΑΠ18: Να συγκρατεί τον τύπο της προσαρμοστικότητας που έχει επιλέξει ο εκπαιδευόμενος για το εκπαιδευτικό σύστημα καθώς και να εξάγει γνώση σχετικά με το είδος της προσαρμοστικότητας που θα επιλέξει το σύστημα για τον κάθε εκπαιδευόμενο και να τον κατηγοριοποιήσει βάσει αυτής.
- ΑΠ19: Να συγκρατεί το επίπεδο ορθότητας χρήσης των εργαλείων που παρέχονται από το εκπαιδευτικό σύστημα.
- ΑΠ20: Να συγκρατεί και να κατηγοριοποιεί τα δημογραφικά στοιχεία του κάθε εκπαιδευομένου.
- ΑΠ21: Να εξάγει και να συγκρατεί το επίπεδο γνώσης χειρισμού ηλεκτρονικών υπολογιστών και να τον κατηγοριοποιεί βάσει των επιπέδων που δημιουργούνται.
- ΑΠ22: Να εξάγει, κατηγοριοποιεί και να αποθηκεύει στοιχεία της προσωπικότητας του εκπαιδευομένου. Επίσης, θα πρέπει να κατηγοριοποιείται βάσει των τύπων που προκύπτουν από τα στοιχεία της προσωπικότητας του.
- ΑΠ23: Να κατηγοριοποιεί τους εκπαιδευομένους βάσει των χαρακτηριστικών που παρουσιάζουν σε κρίσιμα σημεία της εκπαιδευτικής διαδικασίας όπως τον κίνδυνο εγκατάλειψης της και την ψυχολογική του κατάσταση.
- ΑΠ24: Να αποθηκεύει τις αισθητικές επιλογές του εκπαιδευομένου που σχετίζονται με τις προτιμήσεις του για την παρουσίαση του εκπαιδευτικού λογισμικού.
- ΑΠ25: Να αναγνωρίζει και να κατηγοριοποιεί συσκευές εισόδου-εξόδου δεδομένων στον ηλεκτρονικό υπολογιστή ακόμα και αν αυτές ανήκουν σε ειδικές κατηγορίες.
- ΑΠ26: Να εξάγει πληροφορία σχετικά με τις αναπηρίες/δυσκολίες που αντιμετωπίζει ο

εκπαιδευόμενος και να τον κατηγοριοποιεί βάσει αυτών.

- ΑΠ27: Να αναγνωρίζει την ακαδημαϊκή γνώση και πρακτική ενός εκπαιδευομένου.
- ΑΠ28: Η σχεδίαση της μοντελοποίησης να είναι ανεξάρτητη από το εκπαιδευτικό σύστημα στο οποίο θα γίνει η χρήση της.
- ΑΠ29: Η σχεδίαση της μοντελοποίησης να είναι ανεξάρτητη από την μοντελοποίηση της εκπαιδευτικής σχεδίασης.
- ΑΠ30: Η σχεδίαση της μοντελοποίησης να είναι ανεξάρτητη να είναι ανεξάρτητη από την μοντελοποίηση της γνώσης πεδίου.

Η μοντελοποίηση εκπαιδευομένου καθώς και η οντολογία που θα προκύψει από αυτήν θα πρέπει να ικανοποιεί αυτά τα κριτήρια ώστε να θεωρηθεί ολοκληρωμένη και να έχει μαθησιακή αξία. Τα κριτήρια αυτά θα πρέπει να ικανοποιούνται μέσα στην οντολογία καθώς από αυτά θα εξαρτηθεί τόσο ο τρόπος κατασκευής της όσο και η ίδια η δομή της. Άλλωστε, ο προτεινόμενος τρόπος για την ανάπτυξη οντολογιών (Noy & McGuinness, 2001) μας οδηγεί στην ανάλυση των απαιτήσεων που έχουμε από την μοντελοποίηση και την προβληματική κατάσταση την οποία προσπαθούμε να επιλύσουμε.

Έχοντας ένα σύνολο απαιτήσεων και σε συνδυασμό με την έρευνα που έχει γίνει στον συγκεκριμένο τομέα, η μοντελοποίηση μπορεί να πάρει μορφή να τεθούν οι βάσεις της και να δημιουργηθεί το βασικό πλάνο το οποίο θα οδηγήσει στην κατασκευή της οντολογίας. Πριν συμβεί όμως αυτό, θα πρέπει να μελετηθούν σε βάθος τα προαναφερθέντα κριτήρια ώστε να αναλυθεί η δομή και οι εσωτερικές λειτουργίες οντολογίας, ποιες κλάσεις θα δημιουργηθούν, ποιοι κανόνες θα οριστούν, ποιες σχέσεις θα συνδέουν τις κλάσεις αναμεταξύ τους, τι είδους θα είναι η σύνδεση καθώς και το βάθος στο οποίο θα φτάνει η ίδια η οντολογία. Η μελέτη αυτή θα δώσει ουσιαστικά τα σενάρια χρήσης τα οποία είναι κομβικής σημασίας για να βρεθούν οι ορθότερες λύσεις στο προηγούμενο πρόβλημα.

3.3 Σενάρια Χρήσης Μοντελοποίησης

Η ανάλυση των απαιτήσεων οδηγεί με τρόπο αυτόματο στην δημιουργία σεναρίων χρήσης της μοντελοποίησης σε πραγματικές συνθήκες, δηλαδή στις πιθανές χρήσεις μιας τέτοιας μοντελοποίησης στην εκπαιδευτική πρακτική από κάποιον εκπαιδευτικό οργανισμό ή από κάποιο εκπαιδευτικό σύστημα. Τα σενάρια χρήσης είναι απαραίτητα για την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικών με τον τρόπο ανάπτυξης και κατασκευής της οντολογίας στο επίπεδο του προγραμματισμού στην γλώσσα OWL.

Τα σενάρια χρήσης της μοντελοποίησης είναι σε αντιστοιχία με τις απαιτήσεις, οπότε θα παρουσιαστούν με τον ίδιο τρόπο με αυτές.

- ΣΧ1: Ο εκπαιδευτικός οργανισμός ή το εκπαιδευτικό σύστημα χρειάζονται να γνωρίζουν τον χρόνο που αφιερώνει κάθε εκπαιδευόμενος για την εκπαιδευτική διαδικασία καθώς μία τέτοια πληροφορία μπορεί να καθορίσει τόσο την ακαδημαϊκή εξέλιξη του όσο και την πορεία του στο γνωστικό αντικείμενο.
- ΣΧ2: Η γνώση της τεχνολογίας και η κατανόηση της είναι σημαντικοί παράγοντες κατά την εκπαιδευτική διαδικασία μέσω υπολογιστών, καθώς εκπαιδευόμενοι οι οποίοι έχουν χαμηλό

επίπεδο τεχνολογικής γνώσης μπορεί να χρειάζονται περισσότερη τεχνολογική υποστήριξη ώστε να αισθανθούν άνετα με το εκπαιδευτικό σύστημα και να δράσουν απρόσκοπτα μέσα στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής πρακτικής.

- ΣΧ3: Οι λόγοι εκπαίδευσης μπορούν να παίξουν σημαντικό ρόλο στην διαμόρφωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας, εκπαιδευόμενοι που θέλουν να αναπτύξουν δεξιότητες για την καριέρα τους χρειάζονται περισσότερες πρακτικές ασκήσεις και εκπαίδευση ενώ εκπαιδευόμενοι οι οποίοι μαθαίνουν για την γνώση χρειάζονται περισσότερη θεωρητική γνώση και εκπαίδευση που να καλύπτει όσο δυνατόν μεγαλύτερο κομμάτι του γνωστικού αντικειμένου.

- ΣΧ4: Η πρότερη γνώση αποτελεί ένα πολύ σημαντικό στοιχείο του εκπαιδευόμενου, καθώς εκφράζει την συνολική μαθησιακή διαδικασία του καθώς και το τι έχει καταφέρει με τον ρόλο του εκπαιδευόμενου. Ένας εκπαιδευτικός οργανισμός οφείλει να γνωρίζει αυτά τα στοιχεία καθώς από αυτά μπορούν να εξαχθούν διαφορετικά στοιχεία τα οποία επηρεάζουν την εκπαιδευτική διαδικασία.

- ΣΧ5: Το επίπεδο των κινήτρων που έχει κάθε εκπαιδευόμενος αποτελεί βασικό στοιχείο για την δημιουργία της εκπαιδευτικής διαδικασίας καθώς συμβάλει στο να γνωρίζει ένα εκπαιδευτικό σύστημα ή ένας εκπαιδευτικός οργανισμός το πόσο αποφασισμένος είναι ένας εκπαιδευόμενος για να εμπλακεί στην διαδικασία μάθησης καθώς και το είδος των παροχών που πρέπει να του προσφέρουν για να μπορέσουν να του κεντρίσουν την προσοχή και το ενδιαφέρον.

- ΣΧ6: Μία εκπαιδευτική διαδικασία πρέπει να προσαρμόζεται ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της προσωπικότητας κάθε εκπαιδευόμενου. Ένα τέτοιο στοιχείο είναι η ικανοποίηση που προσλαμβάνει από την ζωή του. Χαμηλή ικανοποίηση μπορεί να σημαίνει ότι η στοχοθεσία θα πρέπει να διασπάται σε μικρούς στόχους τους οποίους θα πρέπει να πετύχει ώστε να υπάρξει η επιβράβευση ενώ υψηλή ικανοποίηση μπορεί να σημαίνει ότι ένας εκπαιδευόμενος μπορεί να θέσει υψηλότερους στόχους. Επίσης η ψυχική υγεία πρέπει να αποτελεί στοιχείο παρακολουθήσεως από το διδακτικό προσωπικό για πολλαπλούς λόγους.

- ΣΧ7: Ένας εκπαιδευτικός οργανισμός οφείλει να γνωρίζει τις ξένες γλώσσες που γνωρίζει ο κάθε εκπαιδευόμενος καθώς ειδικά στην εκπαίδευση ενηλίκων το μαθησιακό υλικό μπορεί να είναι ξενόγλωσσο, καθώς δημοσιεύσεις, ερευνητικές δραστηριότητες, επιστημονικά περιοδικά μπορούν να αποτελέσουν πλούσια πηγή γνώσης.

- ΣΧ8: Ένα εκπαιδευτικό σύστημα οφείλει να χρησιμοποιεί τουλάχιστον ένα μαθησιακό τρόπο, ο οποίος να έχει εγκυρότητα, να εξάγει τον τρόπο με τον οποίο ο εκπαιδευόμενος μαθαίνει μέσω χρήσης έγκυρων αξιολογήσεων. Η γνώση αυτή πρέπει να εξάγεται χωρίς να γίνεται χρήση ανθρώπινου δυναμικού. Στην παρούσα εργασία θα χρησιμοποιηθεί το μοντέλο των Felder-Soloman καθώς βρέθηκε να έχει πρόσθετη εκπαιδευτική αξία, βοηθάει στην εξαγωγή συγκεκριμένων χαρακτηριστικών του εκπαιδευόμενου καθώς επίσης η εγκυρότητα του έχει πιστοποιηθεί μέσα από την έρευνα στο πεδίο της εκπαιδευτικής ψυχολογίας.

- ΣΧ9: Ένα εκπαιδευτικό σύστημα πρέπει να είναι σε θέση να αποθηκεύει και να ταξινομεί δυναμικά χαρακτηριστικά του εκπαιδευόμενου καθώς αυτά μπορούν να επηρεάσουν τόσο την εκπαιδευτική διαδικασία όσο και την προσαρμοστικότητα του συστήματος.

- ΣΧ10: Ένα εκπαιδευτικό σύστημα πρέπει να γνωρίζει τα τεχνικά χαρακτηριστικά της

συσκευής την οποία χρησιμοποιεί ο εκπαιδευόμενος για να αποκτήσει πρόσβαση σε αυτό. Αυτά τα χαρακτηριστικά μπορεί να είναι χρήσιμα για την προσαρμογή του συστήματος, του μαθησιακού υλικού, της χρήσης συγκεκριμένων μαθησιακών δραστηριοτήτων και άλλων.

- ΣΧ11: Η γνώση της τρέχουσας εκπαιδευτικής δραστηριότητας ενός εκπαιδευόμενου είναι σημαντική, καθώς στοιχεία μέσα από αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθούν για αλλαγές στην τρέχουσα εκπαιδευτική διαδικασία, για εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικών με τα πεδία ενδιαφέροντος, με τον γνωστικό φόρτο καθώς επίσης μπορεί να δώσει μία συνολική εικόνα για τον ίδιο τον εκπαιδευόμενο.

- ΣΧ12: Τα συναισθήματα τα οποία βιώνει ο εκπαιδευόμενος σε κάθε φάση της εκπαιδευτικής διαδικασίας μπορούν να τροποποιήσουν τόσο τις μαθησιακές διαδρομές που του παρέχονται, τον ρυθμό με τον οποίο καλείται να συμμετέχει σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες όσο και την παρουσίαση ή την δομή του ίδιου του εκπαιδευτικού συστήματος. Όπως αναφέραμε παραπάνω, για να επιτευχθεί αυτό στην μοντελοποίηση που θα παρουσιάσουμε, προτείνουμε την χρήση του μοντέλου των επτά (7) βασικών συναισθημάτων (Ekman, 1992).

- ΣΧ13: Η παρακολούθηση, η ταξινόμηση και η αποθήκευση του είδους του εκπαιδευτικού υλικού το οποίο προτιμά κατά την εκπαιδευτική διαδικασία κάθε εκπαιδευόμενος είναι σημαντική, καθώς σε ένα περιβάλλον εξατομικευμένης μάθησης το εκπαιδευτικό σύστημα θα πρέπει να είναι σε θέση να χρησιμοποιεί αυτού του είδους την γνώση για την δημιουργία της εκπαιδευτικής διαδικασίας και για την παροχή του κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού. Στην περίπτωση μας, θα χρησιμοποιηθεί το μοντέλο VARK (Fleming, 2009) για την κατηγοριοποίηση αυτού του είδους γνώσης, το οποίο αναλύεται σε επόμενη ενότητα.

- ΣΧ14: Η διανοητική κατάσταση του εκπαιδευόμενου κατά την διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας είναι σημαντικός παράγοντας για την τελική έκβαση του αποτελέσματος της και αυτό γιατί η πνευματική κατάσταση μπορεί να οδηγήσει έναν εκπαιδευόμενο σε λάθος αποφάσεις ή ακόμα και να απονθαρρύνουν για την εμπλοκή του σε αυτή.

- ΣΧ15: Κάθε εκπαιδευτικό σύστημα οφείλει να παρέχει στον εκπαιδευόμενο την δυνατότητα επιλογής του είδους της προσαρμοστικότητας που αυτός επιθυμεί να έχει το σύστημα. Παρόλα αυτά, αυτή η επιλογή δεν θα πρέπει να είναι το κύριο κριτήριο για το είδος της προσαρμοστικότητας, απεναντίας θα πρέπει να αξιολογείται η επιλογή σχετικά με την συμβατότητα της με τα εγγενή χαρακτηριστικά του εκπαιδευόμενου.

- ΣΧ16: Ένα εκπαιδευτικό σύστημα οφείλει να γνωρίζει την ακρίβεια με την οποία ο κάθε εκπαιδευόμενος χρησιμοποιεί τα παρεχόμενα από το σύστημα εργαλεία. Αυτή η γνώση μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως παράμετρος για την προσαρμοστικότητα του συστήματος.

- ΣΧ17: Τα δημογραφικά στοιχεία πρέπει να συγκρατούνται τόσο από το εκπαιδευτικό σύστημα για την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων. Επίσης τα δημογραφικά στοιχεία, χρησιμοποιούνται από την γραμματεία των εκπαιδευτικών οργανισμών, συνεπώς η οργάνωση των στοιχείων αυτών βοηθάει στον διαμοιρασμό των πληροφοριών μεταξύ τους.

- ΣΧ18: Το επίπεδο γνώσης χειρισμού ηλεκτρονικών υπολογιστών είναι ένα σημαντικό στοιχείο της εξατομικευμένης μάθησης μέσω της χρήσης ΤΠΕ, η γνώση αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικών με το είδος της προσαρμοστικότητας αλλά και της

προσαρμογής την οποία πρέπει να κάνει το εκπαιδευτικό σύστημα ώστε να ενισχύσει τον εκπαιδευόμενο κατά την διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Στην συγκεκριμένη περίπτωση το πρότυπο του MTLSS (MTLSS, 2007) κρίνεται να προσφέρει το επιθυμητό επίπεδο ολοκλήρωσης και κατηγοριοποίησης για το συγκεκριμένο είδος γνώσης. Ο λόγος επιλογής του, είναι το γεγονός ότι έχει διακριτά επίπεδα τα οποία αντιστοιχούν σε δεξιότητες τις οποίες πρέπει να κατέχει ο κάθε εκπαιδευόμενος, επίσης δίνει την δυνατότητα για εξαγωγή των επιπέδων βάσει εκπαιδευτικής βαθμίδας και ηλικίας.

- ΣΧ19: Τα στοιχεία της προσωπικότητας του κάθε εκπαιδευομένου όπως αναφέρεται σε προηγούμενη ενότητα αποτελούν ένα σημαντικό στοιχείο της προσωποποιημένης εκπαιδευτικής διαδικασίας και πρέπει να γίνονται σεβαστά. Ο σχεδιασμός της εκπαιδευτικής διαδικασίας με φροντίδα προς τα στοιχεία αυτά έχει αποδειχθεί ότι παρέχει σημαντικά οφέλη, έτσι λοιπόν πρέπει τόσο το διδακτικό προσωπικό όσο και το εκπαιδευτικό σύστημα να έχουν πρόσβαση σε μία τέτοια γνώση. Το πρότυπο Big Five Personality Traits (Gosling, Rentfrow & Swann, 2003), επιλέχθηκε πρώτον λόγω της πληρότητας που παρουσιάζει, όσο και για την επιστημονική αποδοχή του καθώς και για το ότι βοηθάει στην εξαγωγή περαιτέρω συμπερασμάτων για τον εκπαιδευόμενο όπως τα κίνητρα του εκπαιδευομένου ή την ικανοποίηση που απολαμβάνει από την ζωή του.

- ΣΧ20: Η αυτόματη κατηγοριοποίηση του εκπαιδευομένου βάσει των κρίσιμων χαρακτηριστικών του για την εκπαιδευτική διαδικασία είναι μία ωφέλιμη γνώση καθώς το εκπαιδευτικό προσωπικό ή το εκπαιδευτικό σύστημα μπορεί να διακρίνει τις ξεχωριστές κατηγορίες που δημιουργούνται, όπως ο κίνδυνος εγκατάλειψης της εκπαιδευτικής διαδικασίας και η ψυχολογική κατάσταση και να επέμβει με κατάλληλο τρόπο στην μαθησιακή διεργασία. Επίσης, το εκπαιδευτικό σύστημα μπορεί να παρέχει χρήσιμες πληροφορίες, υποστήριξη, συγκεκριμένα χαρακτηριστικά προσαρμοστικότητας καθώς και να δομήσει κατάλληλα την εκπαιδευτική διαδικασία για κάθε κατηγορία εκπαιδευομένου με τρόπο γρήγορο και εύκολο.

- ΣΧ21: Η εξατομίκευση των εμφανισιακών (αισθητικών) στοιχείων του εκπαιδευτικού συστήματος έχει σημασία καθώς το περιβάλλον διεπαφής αποτελεί το εικονικό γραφείο του εκπαιδευομένου και θα πρέπει να ανταποκρίνεται στις αισθητικές του προτιμήσεις.

- ΣΧ22: Η γνώση των συσκευών που χρησιμοποιεί ένας εκπαιδευόμενος για να εισάγει ή να εξάγει δεδομένα από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή είναι κρίσιμης σημασίας για την εκπαιδευτική πρακτική, καθώς διαφορετικές συσκευές μπορεί να αποτελούν ενδείξεις για αναπηρίες/δυσκολίες που αντιμετωπίζει ο εκπαιδευόμενος.

- ΣΧ23: Η προσβασιμότητα αποτελεί επιτακτική ανάγκη για ένα εκπαιδευτικό σύστημα, καθώς σε παγκόσμια κλίμακα πρότυπα και διατάξεις καλούν τους σχεδιαστές προγραμμάτων και υλικού του Παγκόσμιου Ιστού να προσφέρουν ίση πρόσβαση στην πληροφορία και στην γνώση για όλους. Αυτή η ανάγκη αποκτάει ακόμα μεγαλύτερη σημασία κατά την διάρκεια μιας εκπαιδευτικής διαδικασίας.

- ΣΧ24: Η αναγνώριση του επιπέδου στο οποίο βρίσκεται η ακαδημαϊκή γνώση και πρακτική αποτελεί σημαντικό στοιχείο για την επίτευξη εξατομικευμένης και προσωποποιημένης εκπαίδευσης. Διαφορετικό υλικό και εκπαιδευτική διαδρομή θα επιλεγεί για κάποιον

εκπαιδευόμενο ο οποίος είναι έμπειρος και διαφορετική για κάποιον ο οποίος μόλις έχει αρχίσει την ενασχόληση του με την ακαδημαϊκή γνώση και πρακτική.

- ΣΧ25: Η παραγόμενη μοντελοποίηση θα πρέπει να είναι ανεξάρτητη του εκπαιδευτικού συστήματος, ώστε να προσφέρει στον εκπαιδευτικό οργανισμό την απαραίτητη ευελιξία καθώς και την δυνατότητα για επαναχρησιμοποίηση της γνώσης που συγκεντρώνεται εντός της. Μία μοντελοποίηση ανεξάρτητη του εκπαιδευτικού συστήματος, έχει την δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί σε διαφορετικά συστήματα τα οποία θα εξυπηρετήσουν τις ανάγκες του εκπαιδευτικού οργανισμού κατά την πάροδο του χρόνου. Επίσης, παρέχει την δυνατότητα για εξαγωγή της πληροφορίας και χρήση της σε διαφορετικές περιπτώσεις, όπως η χρήση της συγκεντρωμένης πληροφορίας σε συνάντηση των εκπαιδευομένων στην παραδοσιακή τάξη.

- ΣΧ26: Παρόλο που υπάρχουν πρότυπα σχετικά με την εκπαιδευτική σχεδίαση όπως το IMS LD, δεν έχει γίνει κάποια ολοκληρωμένη προσπάθεια που να έχει καταλήξει σε προτυποποίηση μοντελοποίησης της εκπαιδευτικής σχεδίασης σε επίπεδο οντολογιών, προτιμήθηκε η προτεινόμενη οντολογία να είναι ανεξάρτητη εκπαιδευτικής σχεδίασης οπότε και να μπορεί να συνεργαστεί με διαφορετικές μοντελοποιήσεις που θα προκύψουν ενδεχομένων από την επιστημονική έρευνα στον τομέα αυτό.

Η ανάλυση των σεναρίων χρήσης είναι πολύ χρήσιμο επίπεδο για την κατασκευή και την ανάπτυξη της οντολογίας καθώς μέσα από τα σενάρια χρήσης μπορούμε να εξάγουμε συμπεράσματα τα οποία αποτελούν την καθοδήγηση για τον τρόπο με τον οποίο θα αναπτυχθεί η οντολογία, για την προσέγγιση στην επίλυση του προβλήματος που αυτή θα έχει, καθώς και για την ίδια την σχεδίαση της. Συνεπώς, για να αποδειχθεί η επιτυχής σχεδίαση της οντολογίας θα πρέπει να καλύπτει όχι μόνο τις απαιτήσεις που έχουν τεθεί, αλλά να είναι σε θέση να ικανοποιήσει και τα σενάρια χρήσης.

Για να επιτευχθεί αυτό, θα παρουσιαστεί σε μορφή πίνακα (Πίνακας 3) η αντιστοίχιση μεταξύ απαιτήσεων και σεναρίων χρήσης με βάσει τους κωδικούς του. Ο πίνακας αυτός, θα μας παρέχει την δυνατότητα να κωδικοποιήσουμε την αντιστοίχιση αυτή και σε επόμενο κεφάλαιο της εργασίας να δειχθεί το πως αυτές ικανοποιούνται από την προτεινόμενη οντολογία.

Πίνακας 3. Αντιστοίχιση Απαιτήσεων Και Σεναρίων Χρήσης

Κωδικοί Αντιστοίχισης	Κωδικοί Απαιτήσεων	Κωδικοί Σεναρίων Χρήσης
AN1	ΑΠ1	ΣΧ1
AN2	ΑΠ2	ΣΧ2
AN3	ΑΠ3	ΣΧ3
AN4	ΑΠ4	ΣΧ4
AN5	ΑΠ5	ΣΧ5
AN6	ΑΠ6	ΣΧ6
AN7	ΑΠ7	ΣΧ7
AN8	ΑΠ9	ΣΧ8

Κωδικοί Αντιστοίχισης	Κωδικοί Απαιτήσεων	Κωδικοί Σεναρίων Χρήσης
AN9	ΑΠ10	ΣΧ9
AN10	ΑΠ11 ΑΠ15 ΑΠ16	ΣΧ10
AN11	ΑΠ12	ΣΧ11
AN12	ΑΠ13	ΣΧ12
AN13	ΑΠ8 ΑΠ14	ΣΧ13
AN14	ΑΠ17	ΣΧ14
AN15	ΑΠ18	ΣΧ15
AN16	ΑΠ19	ΣΧ16
AN17	ΑΠ20	ΣΧ17
AN18	ΑΠ21	ΣΧ18
AN19	ΑΠ22	ΣΧ19
AN20	ΑΠ23	ΣΧ20
AN21	ΑΠ24	ΣΧ21
AN22	ΑΠ25	ΣΧ22
AN23	ΑΠ26	ΣΧ23
AN24	ΑΠ27	ΣΧ24
AN25	ΑΠ28	ΣΧ25
AN26	ΑΠ29 ΑΠ30	ΣΧ26

Στις ενότητες που ακολουθούν θα παρουσιαστεί η μοντελοποίηση στην οποία καταλήξαμε καθώς και το θεωρητικό πλαίσιο που χρησιμοποιείται από αυτή.

3.4 Θεωρητικό Εκπαιδευτικό Σύστημα

Πριν ξεκινήσει η παρουσίαση της μοντελοποίησης στην οποία καταλήξαμε, θεωρούμε ότι θα πρέπει να παρουσιαστεί συνοπτικά ο τρόπος με τον οποίο έχουμε σχεδιάσει να λειτουργεί η μοντελοποίηση και κατά συνέπεια η οντολογία.

Βάσει των απαιτήσεων και των σεναρίων χρήσης είναι εύκολα κατανοητό το γεγονός, ότι επιθυμούμε μία οντολογία η οποία θα μπορεί να λειτουργήσει σε ένα οποιαδήποτε εκπαιδευτικό σύστημα ως αυτόνομο κομμάτι αυτού. Η επιθυμία αυτή βασίζεται στην ανάγκη για ευελιξία εντός των εκπαιδευτικών οργανισμών και στο γεγονός ότι επιθυμούμε η γνώση και η πληροφορία που θα παρέχει η οντολογία αυτή να μην χάνεται αλλά απεναντίας να μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί στην περίπτωση που το εν χρήση εκπαιδευτικό σύστημα αντικατασταθεί με άλλο, καλύτερο ή

βελτιωμένο ως προς τις υπηρεσίες που παρέχει.

Το εκπαιδευτικό σύστημα που έχουμε οραματιστεί, θα αποτελεί ένα πολυπρακτορικό περιβάλλον, το οποίο θα έχει την δυνατότητα να παρέχει εξατομικευμένες υπηρεσίες και προσωποποιημένη διδασκαλία στον κάθε εκπαιδευόμενο που το χρησιμοποιεί.

Ευφυείς πράκτορες θα συγκεντρώνουν πληροφορία από διαφορετικές πηγές, όπως την βιβλιοθήκη του εκπαιδευτικού οργανισμού, την γραμματεία, το εκπαιδευτικό προσωπικό, τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης που χρησιμοποιεί ο εκπαιδευτικός οργανισμός, τις εισόδους πληκτρολόγησης του εκπαιδευόμενου, τις αναζητήσεις που κάνει στο διαδίκτυο, περιφεριακές συσκευές εισόδου δεδομένων του ηλεκτρονικού υπολογιστή, την διεπαφή χρήστη του εκπαιδευτικού συστήματος καθώς και από οργανισμούς εργασίας και τις πληροφορίες που αυτοί μπορούν να παρέχουν.

Οι πράκτορες αυτοί αφού συγκεντρώσουν τις πληροφορίες θα εξάγουν βασικά συμπεράσματα από αυτές και θα τις κατηγοριοποιούν, αποθηκεύοντας τις πληροφορίες, ανάλογα με το είδος τους, στην αντίστοιχη οντολογία. Το εκπαιδευτικό σύστημα, θα αποτελείται ουσιαστικά από ένα σύνολο οντολογιών το οποίο θα αποθηκεύει και θα κατηγοριοποιεί την ληφθήσα πληροφορία.

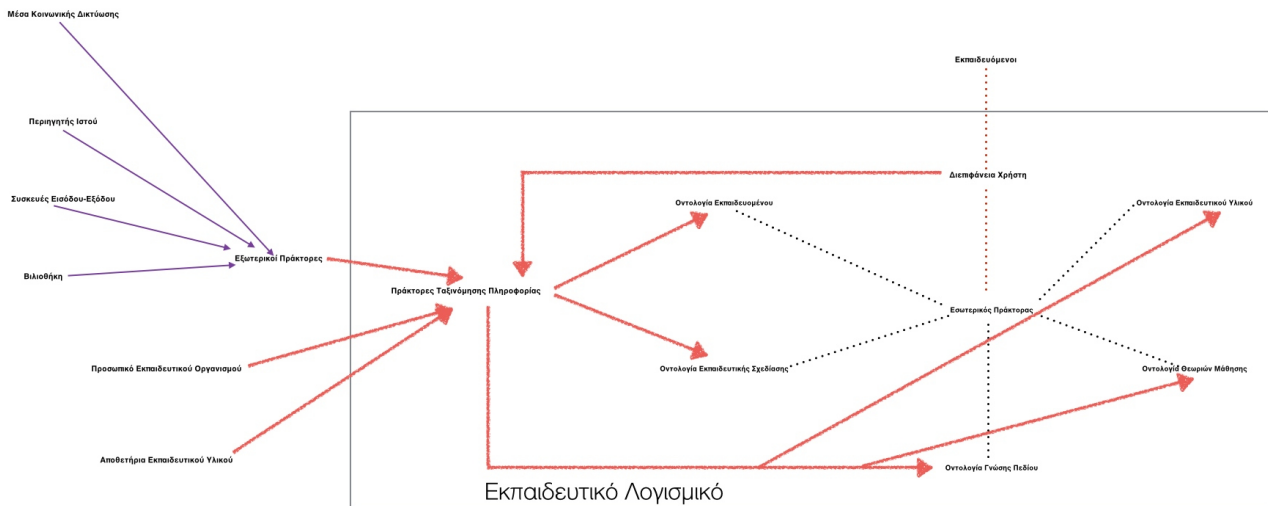
Οντολογίες όπως η οντολογία μοντελοποίησης εκπαιδευόμενου, οντολογία μοντελοποίησης εκπαιδευτικού υλικού, οντολογία μοντελοποίησης γνώσης πεδίου, οντολογία μοντελοποίησης εκπαιδευτικής σχεδίασης και οντολογία εκπαιδευτικών μοντέλων και θεωριών μάθησης, θα συνεργάζονται αρμονικά και θα διαμοιράζονται την γνώση που περιέχουν. Οι οντολογίες αυτές, από την συλλογή και κατηγοριοποίηση των πληροφοριών θα εξάγουν συμπεράσματα σχετικά με το αντικείμενο που αφορούν. Πλεονέκτημα αυτής της σχεδίασης αποτελεί το γεγονός ότι κάθε οντολογία, μπορεί να αποτελέσει αυτόνομο κομμάτι του συστήματος και να αντικατασταθεί ή τροποποιηθεί ανάλογα με τις απαιτήσεις και τις περιστάσεις. Τα συμπεράσματα αυτά θα λαμβάνονται από ευφυείς πράκτορες των οποίων ο σκοπός θα είναι να εξάγουν την δομή που θα πρέπει να έχει η εκπαιδευτική διαδικασία για κάθε εκπαιδευόμενο.

Τα συμπεράσματα από την οντολογία του εκπαιδευόμενου θα συνδυάζονται με την οντολογία γνώσης πεδίου για να αναζητηθεί το κατάλληλο εκπαιδευτικό μοντέλο που πρέπει να χρησιμοποιηθεί καθώς και ο τρόπος με τον οποίο θα πρέπει να σχεδιαστεί ολόκληρη η εκπαιδευτική διαδικασία. Στην συνέχεια, έχοντας ως οδηγό την διεργασία αυτή, θα αναζητείται το κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό μέσα από το αποθετήριο του εκπαιδευτικού οργανισμού και από βιβλιοθήκες ή συλλογές που υπάρχουν στο Διαδίκτυο. Αφού θα έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία αυτή και πλέον θα έχουν συγκεντρωθεί όλα τα επιμέρους στοιχεία για την δόμηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας, ένας ευφυής πράκτορας που θα αφορά την εκπαιδευτική σχεδίαση, θα ενώνει τα κομμάτια με σκοπό να δημιουργήσει μία ολοκληρωμένη εκπαιδευτική διαδρομή που θα είναι η κατάλληλη για τον εκπαιδευόμενο και που θα τον οδηγήσει στην επιτυχή ολοκλήρωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Η παραχθείσα μαθησιακή διαδρομή που έχει παραχθεί, θα εισάγεται στην πλατφόρμα του εκπαιδευτικού συστήματος με στόχο την παροχή του στον εκπαιδευόμενο. Στο σημείο αυτό, ευφυής πράκτορες θα παρακολουθούν την δραστηριότητα του εκπαιδευόμενου, και θα συλλέγουν πληροφορίες σχετικά με τις επιδόσεις του, την εκπαιδευτική συμπεριφορά του και τον τρόπο

μελέτης του. Οι νέες πληροφορίες θα κατηγοριοποιούνται και θα εισέρχονται στις οντολογίες που αφορούν ώστε να γίνουν οι κατάλληλες διορθώσεις, να τροποποιηθούν τα σημεία που χρειάζεται και να δοθεί εκ νέου στον εκπαιδευόμενο.

Ουσιαστικά, αυτό που παρουσιάσαμε, είναι ένα πολυπρακτορικό περιβάλλον, το οποίο αποτελείται από πολλαπλά επιμέρους, αυτόνομα και ημιαυτόνομα κομμάτια, τα οποία θα συνεργάζονται αρμονικά για να παρέχουν υψηλής ποιότητας υπηρεσίες στον κάθε εκπαιδευόμενο, ανάλογα με τις ανάγκες του, τις προσδοκίες του και τα ενδιαφέροντα του.



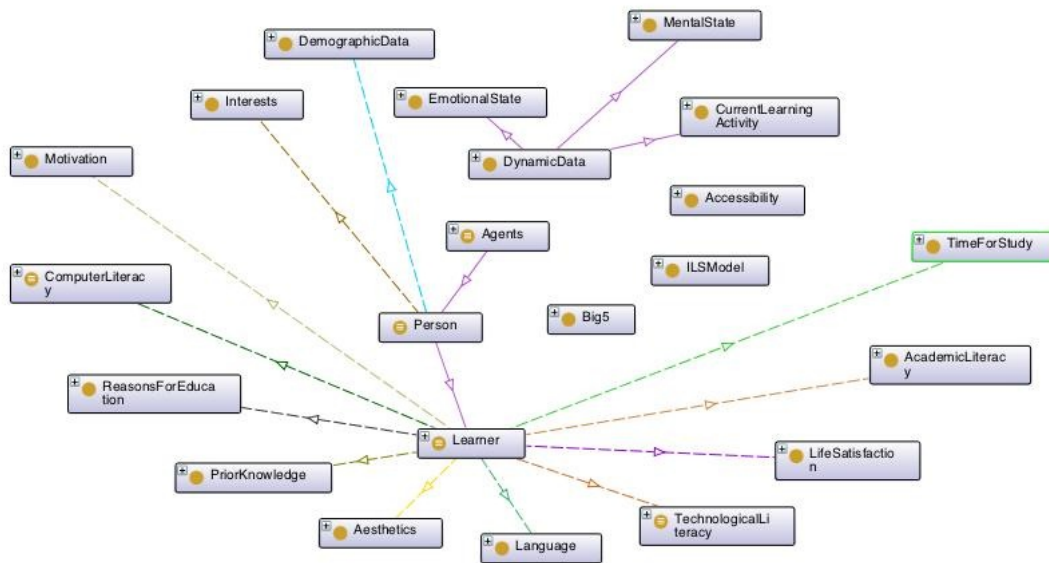
Εικόνα 1. Προτεινόμενο Εκπαιδευτικό Λογισμικό

Στη παραπάνω εικόνα (Εικόνα 1) παρουσιάζεται η δομή του εκπαιδευτικού συστήματος (λογισμικού) που παρουσιάσαμε. Οι μωβ γραμμές παρουσιάζουν την ροή των πληροφοριών προς τους προσωπικούς πράκτορες των εκπαιδευομένων, οι κόκκινες γραμμές παρουσιάζουν την ροή δεδομένων προς τους πράκτορες ταξινόμησης και κατηγοριοποίησης της πληροφορίας που περιέχονται εντός του εκπαιδευτικού συστήματος καθώς και την ροή πληροφοριών από τους πράκτορες αυτούς προς τις οντολογίες. Με διακεκομμένες γραμμές παρουσιάζεται η διαπραγμάτευση των πληροφοριών και της γνώσης εντός των οντολογιών και του εσωτερικού πράκτορα που θα δομήσει την εκπαιδευτική διαδικασία για τον κάθε εκπαιδευόμενο, καθώς και η διαπραγμάτευση μεταξύ του πράκτορα, του τελικού προϊόντος (εκπαιδευτική διαδικασία) και εκπαιδευομένου.

3.5 Προτεινόμενη Μοντελοποίηση

Έχοντας πλέον όλα τα απαραίτητα στοιχεία για να προχωρήσουμε στην μοντελοποίηση της κατατομής εκπαιδευομένου από την ανάλυση που κάνουμε, θα παρουσιάσουμε τα κύρια σημεία αυτής και θα αιτιολογήσουμε την σχεδίαση που επιλέχθηκε. Θα παρουσιαστεί ένας γράφος (Εικόνα 2) που θα παρουσιάζει την προτεινόμενη μοντελοποίηση και στην συνέχεια θα αναλυθεί στα επιμέρους στοιχεία του όπου θα γίνει και η τεκμηρίωση της σχεδίασης.

Εικόνα 2. Προτεινόμενη μοντελοποίηση κατατομής εκπαιδευομένου.



Η πρώτη κλάση η οποία δημιουργήθηκε για τις ανάγκες της μοντελοποίησης είναι η κλάση Agents, η οποία θα αποθηκεύει όλους τους πράκτορες οι οποίοι δρουν πάνω στο εκπαιδευτικό σύστημα και την εκπαιδευτική διαδικασία. Για να ξεχωρίσουμε ένα πράκτορα το μοναδικό στοιχείο που χρειαζόμαστε είναι να γνωρίζουμε ότι έχει τουλάχιστον ένα όνομα. Υποκλάση αυτής είναι η κλάση Person η οποία θα αποθηκεύει τους ανθρώπους που σχετίζονται με το εκπαιδευτικό σύστημα, διοικητικό προσωπικό, εκπαιδευτικοί, λοιποί υπάλληλοι του εκπαιδευτικού οργανισμού καθώς και εκπαιδευόμενοι. Το μοναδικό στοιχείο που χρειαζόμαστε για να τους ξεχωρίσουμε είναι να γνωρίζουμε πως αυτοί έχουν τουλάχιστον ένα επίθετο. Υποκλάση αυτής, είναι η κεντρική κλάση της μοντελοποίησης, η Learner, η οποία θα αποθηκεύει όλους τους εκπαιδευόμενους οι οποίοι θα χρησιμοποιούν το εκπαιδευτικό σύστημα και θα συμμετέχουν στην διαδικασία μάθησης. Για να ξεχωρίσουμε αυτή την κατηγορία από τους υπόλοιπους ανθρώπους που θα αναπαρίστανται στην οντολογία χρειάζεται να γνωρίζουμε μόνο ότι κατέχουν ακριβώς ένα δελτίο ταυτότητας εκπαιδευόμενου.

Στην κλάση Learner, γίνεται η κατηγοριοποίηση των εκπαιδευομένων βάσει των χαρακτηριστικών που παρουσιάζουν. Η κατηγοριοποίηση αυτή δεν παρουσιάζεται στο σημείο αυτό καθώς αποτελεί στοιχείο της οντολογίας, οπότε παρουσιάζεται αναλυτικά στην επόμενη ενότητα. Παρόλα αυτά θα πρέπει να σημειώσουμε ότι θέλουμε αυτή η κατηγοριοποίηση να γίνεται εσωτερικά, δηλαδή από την ίδια την οντολογία, συνεπώς θα πρέπει να υπάρχουν αντίστοιχοι κανόνες μέσα στην κλάση που κάνουν αυτόματα αυτόν το διαχωρισμό. Οι κανόνες αναμένουμε να είναι υψηλής πολυπλοκότητας καθώς θα πρέπει να συνδυαστούν διαφορετικά δεδομένα από την συνολική πληροφορία που συγκρατεί η οντολογία και ταυτόχρονα να αποφύγουμε να βρεθούμε στην κατάσταση του Open World Assumption, η οποία θα εμποδίσει της προσπάθειες μας για

εσωτερική κατηγοριοποίηση. Επιπρόσθετα, θα πρέπει οι υποκλάσεις που θα δημιουργηθούν για τους εκπαιδευόμενους, να περιέχουν ακριβώς την πληροφορία και την κατηγοριοποίηση που χρειαζόμαστε και για αυτούς, χωρίς να δημιουργείται επιπρόσθετη γνώση, ώστε να διατηρήσουμε την πολυπλοκότητα της οντολογίας σε χαμηλό επίπεδο, και αυτό γιατί η οντολογία θα πρέπει να διαχειριστεί ένα μεγάλο πλήθος εκπαιδευομένων όπου ο καθένας θα έχει τα διαφορετικά στοιχεία και μεγάλο όγκο πληροφορίας εντός της οντολογίας.

Η κλάση DemographicData, συγκεντρώνει όλα τα στιγμιότυπα τα οποία σχετίζονται με τα δημογραφικά στοιχεία ενός ανθρώπου. Τα στοιχεία αυτά όπως είναι εύκολα κατανοητό, είναι μοναδικά για κάθε άνθρωπο και κατά συνέπεια δεν υπάρχει λόγος να παρουσιάζονται ξεχωριστά στιγμιότυπα. Απεναντίας, κρίνεται επιβεβλημένη η ομαδοποίηση των στοιχείων αυτών σε ένα στιγμιότυπο που θα αφορά στον κάθε άνθρωπο. Τα στιγμιότυπα αυτά συνδέονται με σχέσεις δεδομένων (data properties) ώστε να προσδεθεί η πληροφορία πάνω τους. Με αυτό τον τρόπο μειώνουμε τον όγκο πληροφορίας που θα πρέπει να διαχειριστεί η οντολογία όσον αφορά στα δημογραφικά στοιχεία.

Η κλάση Interests, συγκεντρώνει τα ενδιαφέροντα που έχει κάθε άνθρωπος και θα κατηγοριοποιεί σε αντίστοιχες κατηγορίες με βάση το είδος τους. Με αυτό τον τρόπο, η οντολογία θα περικλείει γνώση σχετικά με τα ενδιαφέροντα του εκπαιδευομένου με συνέπεια το εκπαιδευτικό σύστημα να είναι σε θέση να προσφέρει εκπαιδευτικό υλικό και εκπαιδευτικές δραστηριότητες οι οποίες θα έγκεινται, στον βαθμό που αυτό είναι δυνατόν, στα πεδία ενδιαφέροντος του, φέρνοντας την εκπαιδευτική διαδικασία εγγύτερα στις απαιτήσεις και στις προτιμήσεις του.

Η κλάση Motivation αποθηκεύει το επίπεδο των κινήτρων που παρουσιάζει ο κάθε εκπαιδευόμενος κατά την εμπλοκή του με την εκπαιδευτική διαδικασία. Αυτό αποτελεί ένα πολύ σημαντικό στοιχείο γνώσης, για την σχεδίαση της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Ένας εκπαιδευόμενος, ο οποίος παρουσιάζει χαμηλό επίπεδο κινήτρων για εμπλοκή με την εκπαιδευτική διαδικασία, θα πρέπει να λαμβάνει συνεχή ανατροφοδότηση, υποστήριξη στα δύσκολα σημεία της εκπαιδευτικής διαδικασίας καθώς επίσης θα πρέπει οι εκπαιδευτικοί στόχοι της ίδιας της διαδικασίας να διασπαστεί σε μικρότερα κομμάτια ώστε ο εκπαιδευόμενος να αισθάνεται ότι προοδεύει συνέχεια μέσα στην εκπαιδευτική διαδικασία. Επίσης, το επίπεδο κινήτρων μπορεί να μας δώσει πληροφόρηση σχετικά τον κίνδυνο που διατρέχει ένας εκπαιδευόμενος να εγκαταλείψει την εκπαιδευτική διαδικασία.

Η κλάση ComputerLiteracy αποθηκεύει το επίπεδο γνώσης που έχει κάθε εκπαιδευόμενος για τον χειρισμό των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Για την αναπαράσταση του επιπέδου γνώσης, θα χρησιμοποιήσουμε το πρότυπο MTLSS Computer Literacy, το οποίο μας παρέχει ένα έγκυρο πλαίσιο για την αναπαράσταση αυτού του είδους της γνώσης. Επίσης, αυτού του είδους η γνώση θα πρέπει να εξάγεται μέσω λογικών κανόνων από τα δημογραφικά χαρακτηριστικά του εκπαιδευομένου.

Η κλάση ReasonsForEducation συγκρατεί τους λόγους για τους οποίους κάθε εκπαιδευόμενος έχει επιλέξει να εμπλακεί στην διαδικασία της μάθησης. Οι λόγοι αυτοί θα πρέπει να είναι προεγκατεστημένοι μέσα στην οντολογία ώστε να παρέχουμε ένα γενικό πλαίσιο έκφρασης, συνεπώς οι τιμές αυτές θα είναι Καριέρα (Carrier), Περιέργεια (Curiosity), Ενδιαφέρον (Interest),

Γνώση (Knowledge), Νέες Δεξιότητες (New Skills) και Άλλοι Λόγοι (Other Reasons). Ανάλογα με τους λόγους που επιλέγει ο κάθε εκπαιδευόμενος, θα πρέπει η εκπαιδευτική σχεδίαση να αλλάζει κατάλληλα ώστε να τους υποστηρίζει και να προσφέρει το απαραίτητο είδος γνώσης.

Η κλάση PriorKnowledge, είναι η κλάση η οποία περιέχει ομαδοποιημένα και ανά κατηγορίες όλα τα δεδομένα που σχετίζονται με την προηγούμενη γνώση που έχει ο εκπαιδευόμενος. Αυτό αποτελεί πολύ σημαντικό στοιχείο για την εκπαιδευτική διαδικασία καθώς μας δίνει το γνωστικό υπόβαθρό του εκπαιδευομένου αλλά και την γνώση που έχει πάνω στο υπό διδασκαλία γνωστικό αντικείμενο. Συνεπώς, στοιχεία όπως, ολοκληρωμένα μαθήματα, σεμινάρια που έχει παρακολουθήσει, δεξιότητες, το χαρτοφυλάκιο του, Θεωρίες μαθήσεως και γνωστικές στρατηγικές στις οποίες έχει συμμετάσχει καθώς και μαθησιακοί στόχοι που έχει εκπληρώσει θα πρέπει να συγκρατούνται.

Η κλάση Aesthetics, είναι η κλάση η οποία περιέχει όλα τα δεδομένα τα οποία σχετίζονται με τις αισθητικές προτιμήσεις του εκπαιδευομένου για την διεπιφάνεια χρήστη στο εκπαιδευτικό σύστημα. Τα στοιχεία αυτά, θα παρουσιάζονται σαν στιγμιότυπα τα οποία θα συνδέονται με σχέση δεδομένων και θα παρουσιάζουν τις χρωματικές επιλογές καθώς και τις προτιμώμενες γραμματοσειρές.

Η κλάση Language περιέχει όλες τις γλώσσες που γνωρίζουν οι εκπαιδευόμενοι, είτε αυτές είναι μητρικές γλώσσες είτε αποτελούν ξένες γλώσσες. Η κλάση αυτή θα δώσει την δυνατότητα στο εκπαιδευτικό σύστημα να μπορεί να είναι σε θέση να προσφέρει εκπαιδευτικό υλικό το οποίο θα είναι κατανοητό στον εκπαιδευόμενο, μέσα από ένα πλήθος πηγών.

Η κλάση TechnologicalLiteracy, περιέχει τα επίπεδα γνώσης και κατανόησης τόσο της τεχνολογίας όσο και της χρήσης της στην καθημερινότητα. Τα επίπεδα γνώσης θα αντιστοιχούν στο μοντέλο που έχει προταθεί από τον ΙΤΕΕΑ, και η ύπαρξη της θα αποτελεί πηγή για την προσαρμοστικότητα του εκπαιδευτικού συστήματος.

Η κλάση LifeSatisfaction αντιπροσωπεύει το σύνολο των ξεχωριστών τύπων ικανοποίησης από την ζωή όπως προβλέπεται από το πρότυπο SWLS του Diener. Έτσι, όπως είναι λογικό η κλάση έχει σαν στιγμιότυπα τις τιμές NegativeSWLS, Neutral SWLS και PositiveSWLS που αντιστοιχούν στην αρνητική εμπειρία, στην ουδέτερη εμπειρία και στην θετική εμπειρία για την ζωή που παρουσιάζει κάθε άτομο με βάση το πρότυπο SWLS. Η κλάση αυτή θα μας χρησιμεύσει για την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικών με την ψυχολογική κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο εκπαιδευόμενος, καθώς και για το επίπεδο κινδύνου που διατρέχει για την εγκατάλειψη της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Η κλάση AcademicLiteracy αντιπροσωπεύει το σύνολο των διαφορετικών επιπέδων σχετικά με την ακαδημαϊκή γνώση, κατανόηση και πρακτική που μπορεί να έχει ένας εκπαιδευόμενος ο οποίος αναπαρίσταται στην οντολογία. Τα στιγμιότυπα της κλάσης αυτής είναι εξαρχής ορισμένα να είναι τα BeginningAcademicLiteracy, IntermediateAcademicLiteracy, ProficientAcademicLiteracy και AdvancedAcademicLiteracy. Η κλάση αυτή θα χρησιμοποιείται από το σύστημα για την επιλογή του κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού και των κατάλληλων εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. Επίσης, πρέπει να σημειώσουμε ότι η σύνδεση κάθε εκπαιδευόμενου με την τιμή που αντιστοιχεί, εξάγεται από λογικούς κανόνες οι οποίοι είναι ενσωματωμένοι μέσα στην οντολογία.

Η κλάση TimeForStudy αντιπροσωπεύει τις ώρες μελέτης και διαβάσματος του εκπαιδευομένου. Τα στιγμιότυπα της κλάσης αυτής είναι τα 8+hr, 6-8hr, 4-6hr, 2-4hr και 2-hr. Τα στιγμιότυπα αυτά εξήχθησαν από γνωστές πλατφόρμες διαδικτυακής εκπαίδευσης όπως το canvas.net, udemy.com, edx.com οπότε θεωρείται ασφαλής πρακτική να ακολουθήσουμε το ίδιο μοτίβο για την δημιουργία κλάσεων χρόνου μελέτης.

Η κλάση Big5 αντιπροσωπεύει το σύνολο των κατηγοριών οι οποίες προκύπτουν από το μοντέλο Big Five το οποίο εξετάζει χαρακτηριστικά της προσωπικότητας ενός ατόμου και κατηγοριοποιεί τα άτομα βάσει των επιμέρους τύπων της προσωπικότητας τους. Η κλάση θα περιλαμβάνει πέντε (5) υποκλάσεις οι οποίες δημιουργούνται από το μοντέλο και είναι οι Agreeableness, Conscientiousness, Extraversion, Neuroticism και Openness. Η κάθε υποκλάση αντιστοιχεί σε κάθε έναν από τους άξονες του εν λόγω μοντέλου, οι οποίες περιέχουν σαν στιγμιότυπα τις τιμές που παίρνει ο κάθε άξονας ανάλογα με την βαθμολογία που συγκεντρώνει το κάθε άτομο. Με αυτόν τον τρόπο έχουμε την δυνατότητα να εξάγουμε βασικά χαρακτηριστικά της προσωπικότητας του εκπαιδευομένου καθώς επίσης και χαρακτηριστικά για την εκπαιδευτική του συμπεριφορά.

Η κλάση ILSModel αντιπροσωπεύει το σύνολο της πληροφορίας που σχετίζεται με το μοντέλο ILS (Index of Learning Styles) των Felder και Soloman. Περιέχει το σύνολο των δεδομένων σε μορφή στιγμιότυπου που σχετίζεται με κάθε άτομο, από το οποίο θα εξάγεται και η τιμή που δίνει κάθε άξονας (Active/Reflective, Global/Sequential, Intuitive/Sensing) του μοντέλου ανάλογα με την βαθμολογία που συγκεντρώνει ο εκπαιδευόμενος. Στο σημείο αυτό, πρέπει να αναφέρουμε ότι ο άξονας, Visual/Verbal, δεν θα χρησιμοποιηθεί καθώς τον άξονα αυτό θα αντικαταστήσει το μοντέλο VARK το οποίο μπορεί να εξάγει πληρέστερα συμπεράσματα σχετικά με το είδος των πολυμέσων το οποίο προτιμά ένας εκπαιδευόμενος.

Η κλάση Accessibility αντιπροσωπεύει το σύνολο των κλάσεων που έχουν οριστεί στην οντολογία και υποστηρίζουν την προσβασιμότητα του συστήματος από τους χρήστες του. Η κλάση αυτή δημιουργήθηκε σύμφωνα με το πρότυπο WCAG 2.0 (W3C, 2008) και βασίζεται στην οντολογία ProposedAEGIS (AEGIS project, 2016). Η κλάση αυτή έχει την δυνατότητα να κατηγοριοποιεί τις συσκευές εισόδου και εξόδου καθώς και τα αντίστοιχα προγράμματα, με τελικό σκοπό να εξάγει το είδος της δυσκολίας που αντιμετωπίζει, αν αντιμετωπίζει, ο εκπαιδευόμενος.

Η κλάση DynamicData αντιπροσωπεύει το σύνολο των δεδομένων τα οποία λαμβάνονται από το εκπαιδευτικό σύστημα που χρησιμοποιεί την οντολογία κατά την διεπαφή του χρήστη (εκπαιδευομένου) με αυτό. Τα στοιχεία αυτά δημιουργούν το δυναμικό προφίλ του εκπαιδευομένου σε αντίθεση με το στατικό μοντέλο το οποίο δημιουργείται στην αρχή από τα στοιχεία που παρέχει ο εκπαιδευόμενος, το διδακτικό προσωπικό και η γραμματεία. Η κλάση αυτή περιέχει σαν υποκλάσεις της, την CurrentLearningActivity, την MentalState και την EmotionalState.

Η κλάση CurrentLearningActivity αντιπροσωπεύει το σύνολο των τρεχουσών εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων ενός εκπαιδευομένου. Συνεπώς, περιέχει τα μαθήματα στα οποία είναι εγγεγραμμένος ο κάθε εκπαιδευόμενος, τις δραστηριότητες εκτός προγράμματος σπουδών αλλά εντός του οργανισμού, διαλέξεις, στοιχεία από την βιβλιοθήκη του εκπαιδευτικού οργανισμού καθώς και σεμινάρια, διαλέξεις και στοιχεία από την συμβουλευτική του ιδρύματος.

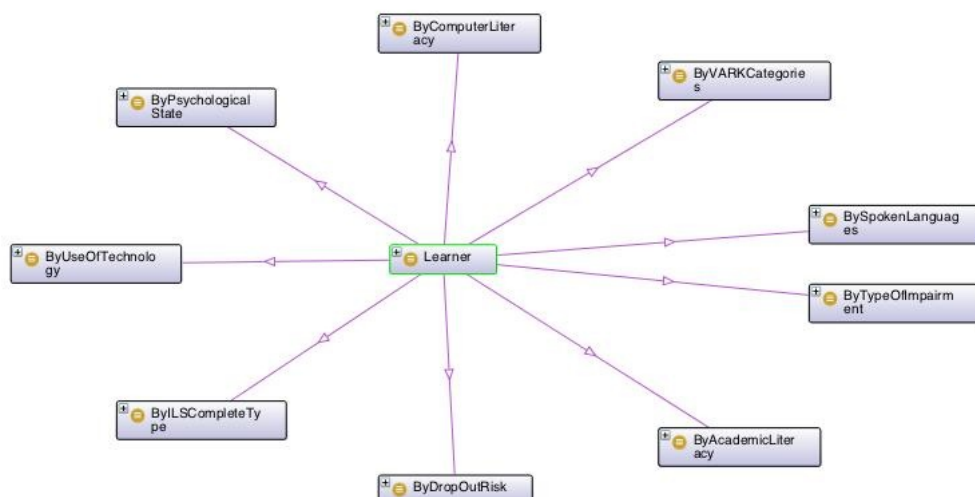
Η κλάση EmotionalState αντιπροσωπεύει το σύνολο των διαφορετικών συναισθηματικών καταστάσεων στις οποίες μπορεί να βρίσκεται ένας εκπαιδευόμενος. Οι συναισθηματικές αυτές καταστάσεις προέρχονται από την θεωρία των Επτά Βασικών Συναισθημάτων, και μας βοηθάει στην εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικών με την ψυχολογική κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο εκπαιδευόμενος.

Τέλος, η κλάση MentalState αντιπροσωπεύει το σύνολο των διαφορετικών διανοητικών καταστάσεων στις οποίες μπορεί να βρίσκεται ένας εκπαιδευόμενος. Οι διανοητικές αυτές καταστάσεις έχουν εισαχθεί στα δυναμικά χαρακτηριστικά του εκπαιδευομένου καθώς μπορούν να αλλάξουν με την πάροδο του χρόνου, σε σύντομο χρονικό διάστημα, ανάλογα με την κατάσταση που αντιμετωπίζει ο εκπαιδευόμενος. Η κλάση αυτή συνδέεται άμεσα με την αντίστοιχη κλάση της οντολογίας GUMO από την οποία θα εξαχθεί και σημαντικό κομμάτι των διανοητικών καταστάσεων που θα χρησιμοποιήσουμε στην μοντελοποίηση μας.

3.6 Προτεινόμενη Κατηγοριοποίηση Εκπαιδευομένου

Το δεύτερο επίπεδο ανάλυσης παρουσιάζει την κύρια καινοτομία που περιέχει η μοντελοποίηση αυτή καθώς και η προτεινόμενη οντολογία, καθώς όχι μόνο συγκεντρώνει πληροφορία και την κατηγοριοποιεί αλλά ταυτόχρονα κατηγοριοποιεί τον εκπαιδευόμενο με χρήση εσωτερικών κανόνων και εξάγει γνώση για αυτόν. Επίσης, παρουσιάζει την έμφαση που έλειπε από την ερευνητική δραστηριότητα στον τομέα αυτό, στα ψυχολογικά χαρακτηριστικά του εκπαιδευομένου, όπως η προσωπικότητα του, τα συναισθήματα και η διανοητική του κατάσταση καθώς και το γεγονός ότι στοχεύει και στην προσβασιμότητα, κατηγοριοποιώντας τον εκπαιδευόμενο με βάση τις τυχόν δυσκολίες που αντιμετωπίζει, σεβόμενη, την ανάγκη για προσβασιμότητα για όλους τόσο στην διαδικτυακή κοινότητα όσο και στην εκπαιδευτική κοινότητα.

Στο δεύτερο επίπεδο ανάλυσης, έχουμε την κατηγοριοποίηση του εκπαιδευομένου βάσει των χαρακτηριστικών του, συνεπώς θα πρέπει να αναλυθεί η κλάση Learner στις υποκλάσεις της. Θα παρουσιαστεί, λοιπόν, αρχικά ο γράφος (Εικόνα 3) που απεικονίζει την μοντελοποίηση που γίνεται για την κλάση Learner και στην συνέχεια θα αναλυθεί παρουσιάζοντας κάθε κομμάτι του



ξεχωριστά.

Εικόνα 3. Προτεινόμενη μοντελοποίηση κατηγοριοποίησης εκπαιδευομένου.

Κεντρική κλάση όπως είναι αναμενόμενο, είναι η κλάση Learner η οποία περιέχει όλους τους εκπαιδευόμενους οι οποίοι υπάρχουν στην οντολογία και αλληλεπιδρούν με το εκπαιδευτικό σύστημα.

Η κλάση ByComputerLiteracy αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι μπορούν να κατηγοριοποιηθούν βάσει της γνώσης τους στον χειρισμό των ηλεκτρονικών υπολογιστών επίσης έχει σαν υποκλάσεις τις κατηγορίες στις οποίες μπορεί να ενταχθεί ένας εκπαιδευόμενος με βάση την γνώση του στον χειρισμό υπολογιστών. Σκοπός της κλάσης αυτής καθώς και των υποκλάσεων της είναι να κατηγοριοποιηθούν οι εκπαιδευόμενοι έτσι ώστε το εκπαιδευτικό σύστημα να είναι σε θέση να προσαρμοστεί στις ανάγκες του κάθε εκπαιδευομένου όσον αφορά στην αλληλεπίδραση μεταξύ χρήστη και συστήματος.

Η κλάση ByPsychologicalState αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι μπορούν να κατηγοριοποιηθούν με βάση την τρέχουσα ψυχολογική τους κατάσταση. Η ψυχολογική κατάσταση του εκπαιδευομένου καθώς και σε ποια υποκλάση θα ανήκει εξάγεται από την γνώση που θα έχουμε για την συναισθηματική και την διανοητική κατάσταση του. Σκοπός της κλάσης αυτής είναι να γνωρίζει το εκπαιδευτικό σύστημα την ψυχολογική κατάσταση του εκπαιδευομένου και να δομεί αντίστοιχα την εκπαιδευτική διαδικασία καθώς επίσης να παρέχεται συμβουλευτική όπου απαιτείται.

Η κλάση ByUseOfTechnology αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι μπορούν να κατηγοριοποιηθούν με βάση την γνώση και την κατανόηση τους στην χρήση και στην φύση της τεχνολογίας, έχει επίσης σαν υποκλάσεις τις κατηγορίες στις οποίες μπορεί να ενταχθεί ένας εκπαιδευόμενος με βάση την γνώση και την κατανόηση της τεχνολογίας. Η κατηγοριοποίηση αυτή εξάγεται από την γνώση που έχουμε για την προσαρμοστικότητα του συστήματος που έχει επιλεγεί από το σύστημα καθώς και από την τιμή που θα έχει ο εκπαιδευόμενος βάσει του μοντέλου ΙΤΕΕΑ. Σκοπός της κλάσης αυτής καθώς και των υποκλάσεων της είναι να κατηγοριοποιηθούν οι εκπαιδευόμενοι έτσι ώστε το εκπαιδευτικό σύστημα αλλά και γενικότερα το τεχνολογικό πλαίσιο της εκπαιδευτικής διαδικασίας να προσαρμοστεί στις ανάγκες του κάθε εκπαιδευομένου ώστε ο τελευταίος να αισθάνεται άνετα με το σύστημα και να χρησιμοποιεί απρόσκοπτα τα τεχνολογικά βοηθήματα που του προσφέρονται.

Η κλάση ByILSCompleteType αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι μπορούν να κατηγοριοποιηθούν με βάση τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουν βάσει του μοντέλου ILS, έχει επίσης σαν υποκλάσεις της, τις κατηγορίες στις οποίες μπορεί να ενταχθεί ένας εκπαιδευόμενος με βάση το πλήρες μοντέλο του ILS. Σκοπός της καθώς και των υποκλάσεων της είναι να κατηγοριοποιηθούν οι εκπαιδευόμενοι έτσι ώστε το εκπαιδευτικό σύστημα να είναι σε θέση να προσφέρει στον εκπαιδευόμενο την καταλληλότερη εκπαιδευτική πρακτική που ταιριάζει στον τρόπο με τον οποίο αυτός μαθαίνει. Ο λόγος για τον οποίο επιλέχθηκε η κατηγοριοποίηση να γίνεται με βάση και τους τρεις (3) άξονες του μοντέλου είναι επειδή μία εκπαιδευτική διαδικασία

δομημένη απευθείας για κάθε συνολικό τύπο εκπαιδευομένου αντί για τα δίπολα που παρουσιάζονται στους άξονες του μοντέλου, είναι επειδή μας προσφέρει μεγαλύτερη ακρίβεια κατά τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό (Zywno, 2003).

Η κλάση *ByDropOutRisk* αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι μπορούν να κατηγοριοποιηθούν με βάση τον κίνδυνο που διατρέχουν για να εγκαταλείψουν την εκπαιδευτική διαδικασία. Η εξαγωγή αυτού του είδους συμπεράσματος βασίζεται στην χρήση κανόνων που θα επεξεργάζονται το επίπεδο κινήτρων το οποίο παρουσιάζει ο εκπαιδευόμενος για να εμπλακεί με την εκπαιδευτική διαδικασία καθώς και από το επίπεδο ικανοποίησης που του δημιουργεί η ζωή του. Οι κανόνες αυτοί δημιουργήθηκαν μέσα από την ανάλυση των εργασιών των Park και Choi (Park & Choi, 2009) όπου παρουσιάζεται η σύνδεση μεταξύ εγκατάλειψης των σπουδών, ικανοποίησης από την ζωή και δυναμικής του κινήτρου, των Vallerand, Fortier και Guay (Vallerand, Fortier & Guay, 1997), όπου παρουσιάζεται η σύνδεση της δυναμικής του κινήτρου και της εγκατάλειψης της εκπαιδευτικής διαδικασίας, των Lewis, Huebner, Malone και Valois (Lewis, Huebner, Malone & Valois, 2011), όπου παρουσιάζεται η σύνδεση της ικανοποίησης που απολαμβάνουν οι εκπαιδευόμενοι στην ζωή τους και της επιτυχίας ή της εγκατάλειψης της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Οι εργασίες αυτές, εξάγουν τις απαραίτητες σχέσεις για την δημιουργία των κατάλληλων κανόνων για την κατηγοριοποίηση αυτή. Με αυτόν τον τρόπο το εκπαιδευτικό σύστημα αλλά και το εκπαιδευτικό προσωπικό θα είναι σε θέση να ενισχύσουν τους εκπαιδευόμενους οι οποίοι κινδυνεύουν να εγκαταλείψουν την εκπαιδευτική διαδικασία, παρέχοντας τους συμβουλευτική, βοήθεια για την επίτευξη των στόχων της μαθησιακής διαδικασίας, προσαρμογή των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων και του εκπαιδευτικού υλικού στις ανάγκες τους καθώς και διάσπαση των στόχων του εκπαιδευτικού σχεδιασμού και της εκπαιδευτικής διαδικασίας σε μικρότερους, όπου ο εκπαιδευόμενος θα έχει συνέχεια ένα συναίσθημα επιτυχίας κάθε φορά που θα τους πετυχαίνει.

Η κλάση *ByAcademicLiteracy* αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι μπορούν να κατηγοριοποιηθούν με βάση το επίπεδο της ακαδημαϊκής γνώσης, κατανόησης και πρακτικής. Μέσω ελέγχου του επιπέδου που έχει ο εκπαιδευόμενος στην κλάση *AcademicLiteracy* κατηγοριοποιείται σε κάθε μία από τις υποκλάσεις που αντιστοιχούν στις τιμές που εξάγονται από την εργασία του Weideman (Weideman, 2014). Οι κλάσεις αυτές θα είναι οι *Beggining*, στην οποία ο εκπαιδευόμενος δεν μπορεί να κατανοήσει πως λειτουργεί η ακαδημαϊκή κοινότητα και ποιες είναι οι πρακτικές της, οπότε θα πρέπει να λαμβάνει σαφείς και αναλυτικές οδηγίες σχετικά με το πως θα πρέπει να σχεδιάσει την μελέτη του και την ενασχόληση του με τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες. Η κλάση *IntemEDIATE*, όπου ο εκπαιδευόμενος έχει μικρή εμπειρία και κατά συνέπεια θα πρέπει να υπάρχουν οδηγίες σχετικά με το πως θα αξιολογηθεί, ποια είναι τα ζητούμενα αποτελέσματα κάθε εκπαιδευτικής δραστηριότητας, καθώς και κάποιες γενικές κατευθύνσεις για τον τρόπο μελέτης του. Η κλάση *Proficient*, στην οποία ο εκπαιδευόμενος, βρίσκεται στα ανώτερα κλιμάκια της εκπαίδευσης, γνωρίζει πως λειτουργεί η ακαδημαϊκή κοινότητα αλλά υπάρχουν έννοιες και πρακτικές που τον δυσκολεύουν, συνεπώς θα πρέπει να του παρέχονται σαφείς οδηγίες και γενικές κατευθύνσεις για εκπαιδευτικές δραστηριότητες που δεν έχει ξανασυναντήσει στην εκπαιδευτική του πορεία καθώς και αναλυτική ανατροφοδότηση των

αξιολογήσεων του. Και τέλος, η κλάση Advanced, στην οποία ο εκπαιδευόμενος έχει εμπειρία και πείρα από την συμμετοχή του στην ακαδημαϊκή κοινότητα και με συνοπτικές οδηγίες και κατευθύνσεις ή ακόμα και χωρίς αυτές μπορεί να φέρει σε πέρας με επιτυχία οποιαδήποτε εκπαιδευτική δραστηριότητα και να κατανοήσει την εκπαιδευτική πρακτική.

Η κλάση BySpokenLanguage αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι μπορούν να κατηγοριοποιηθούν με βάση το πλήθος των γλωσσών που μιλάνε και κατανοούν. Σκοπός της κλάσης αυτής καθώς και των υποκλάσεων της είναι να κατηγοριοποιηθούν οι εκπαιδευόμενοι έτσι ώστε το εκπαιδευτικό σύστημα αλλά και γενικότερα το τεχνολογικό πλαίσιο της εκπαιδευτικής διαδικασίας να μπορεί να προσφέρει εκπαιδευτικό υλικό σε γλώσσα την οποία γνωρίζει ο εκπαιδευόμενος, ώστε κατά συνέπεια να μπορεί να κατανοήσει το εκπαιδευτικό υλικό και να συμμετέχει απρόσκοπτα στην εκπαιδευτική διαδικασία. Συνεπώς, δύο (2) κατηγορίες επαρκούν, αυτές των Πολύγλωσσων εκπαιδευομένων και των Μονόγλωσσων εκπαιδευομένων.

Η κλάση ByTypeOfImpairment αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι μπορούν να κατηγοριοποιηθούν με βάση τις ειδικές ανάγκες που έχουν. Η κλάση έχει επίσης σαν υποκλάσεις της, τις κατηγορίες στις οποίες μπορεί να ενταχθεί ένας εκπαιδευόμενος με βάση τις ειδικές ανάγκες που αντιμετωπίζει. Σκοπός της κλάσης αυτής καθώς και των υποκλάσεων της είναι να κατηγοριοποιηθούν οι εκπαιδευόμενοι έτσι ώστε το εκπαιδευτικό σύστημα αλλά και γενικότερα το τεχνολογικό πλαίσιο της εκπαιδευτικής διαδικασίας να μπορεί να προσφέρει εκπαιδευτικό υλικό και μαθησιακές διεργασίες που να μπορούν να εκτελεστούν απρόσκοπτα από τον εκπαιδευόμενο. Σε αυτό το σημείο πρέπει να υπενθυμίσουμε ότι οι κατηγορίες αυτές καθώς και η πλήρη ανάπτυξη της κλάσης εντός της οντολογίας θα γίνει ακολουθώντας την προτεινόμενη οντολογία AEGIS, η οποία θα παρουσιαστεί μετέπειτα.

Τελευταία κλάση, είναι η ByVARKCategories η οποία αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι μπορούν να κατηγοριοποιηθούν βάσει του είδους εκπαιδευτικού υλικού το οποίο προτιμούν κατά την εκπαιδευτική διαδικασία με βάση το μοντέλο VARK. Η κλάση έχει επίσης σαν υποκλάσεις της, τις κατηγορίες Visual, Audio, Read/Write και Kinesthetic στις οποίες μπορεί να ενταχθεί ένας εκπαιδευόμενος. Σκοπός της κλάσης αυτής καθώς και των υποκλάσεων της είναι να κατηγοριοποιηθούν οι εκπαιδευόμενοι έτσι ώστε το εκπαιδευτικό σύστημα να προσφέρει στον εκπαιδευόμενο εκπαιδευτικό υλικό το οποίο να τον βοηθάει στην μάθηση του αλλά και να ταιριάζει στις προτιμήσεις του ανάλογα με το είδος εκπαιδευτικού υλικού που προτιμά. Πρέπει να σημειωθεί, ότι η μοντελοποίηση της παρούσας κλάσης θα πρέπει να σέβεται την πρόσφατη ερευνητική δραστηριότητα και να επιτρέπει την επιλογή του Mutlimodality, δηλαδή της κατηγορίας εκείνης των εκπαιδευομένων οι οποίοι παρουσιάζουν πολλαπλές προτιμήσεις σε τύπο εκπαιδευτικού υλικού (Seyal & Rahman, 2015). Ο τρόπος που θα επιτευχθεί αυτό θα είναι με το να επιτρέπεται ένας εκπαιδευόμενος να ανήκει σε παραπάνω από μία κατηγορίες του μοντέλου VARK, και συνεπώς να έχει πολλαπλές προτιμήσεις σε εκπαιδευτικό υλικό. Ο λόγος για τον οποίο κρίνεται κακή πρακτική η χρήση μίας υποκλάσης που θα κατηγοριοποιεί τους Multimodality εκπαιδευόμενους είναι ο λόγος ότι θα χαθεί πολύτιμη γνώση όπως ποιες ακριβώς είναι οι προτιμήσεις του σε υλικό.

Κλείνοντας, θεωρούμε ότι είναι εύκολα παρατηρήσιμο το γεγονός ότι η μοντελοποίηση μας

αναφέρεται κυρίως σε εκπαίδευση ενηλίκων καθώς έχει γίνει μεγάλη προσπάθεια για την ταξινόμηση των εκπαιδευομένων σε γενικές κατηγορίες οι οποίες είναι σε θέση να εκφράσουν ένα ετερόκλιτο κοινό όπως αυτό που επιλέγει την δια βίου εκπαίδευση και σχετίζεται με την εκπαίδευση ενηλίκων. Παρόλα αυτά, με ελάχιστες μετατροπές, και δίνοντας έμφαση περισσότερο στις επιδόσεις, στην γνώση πεδίου και σε παραμέτρους της προσωπικότητας του εκπαιδευομένου, μπορεί να μοντελοποιήσει με επιτυχία εκπαιδευομένους οι οποίοι ανήκουν στην Δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

3.7 Θεωρητικό Πλαίσιο Μοντελοποίησης

Στην ενότητα αυτή θα παρουσιάσουμε το θεωρητικό υπόβαθρο της μοντελοποίησης στην οποία καταλήξαμε, κάθε υποενότητα θα παρουσιάζει και θα αναλύει την θεωρία που επιλέχθηκε καθώς και τον λόγο επιλογής της.

3.7.1 Big Five Personality Traits

Το Big Five Personality Traits μοντέλο (Matthews, Deary & Whiteman, 2003) είναι ένα λεκτικό σύνολο υποθέσεων το οποίο το εξεταζόμενο άτομο καλείται να απαντήσει βάσει των προτιμήσεων του. Το μοντέλο παρέχει την δυνατότητα στον εξεταστή να κατηγοριοποιήσει το άτομο κάνοντας χρήση πέντε (5) αξόνων στους οποίους ανταποκρίνονται αυτές οι υποθέσεις. Η δόμηση του μοντέλου είναι τέτοια που εξάγει την προσωπικότητα του ατόμου βάσει των απαντήσεων του στο ερωτηματολόγιο και συνθέτει ένα πλήρες προφίλ αυτού.

Οι άξονες που χρησιμοποιούνται από το μοντέλο είναι οι εξής: Openness, Conscientiousness, Extraversion, Agreeableness και Neuroticism. Καθένας από τους παραπάνω άξονες περιέχει δύο (2) τιμές με την μορφή διπόλου και χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν την προσωπικότητα του ατόμου εντός του κάθε άξονα.

Ο άξονας Openness μας δείχνει τον τρόπο με το οποίο το άτομο συμπεριφέρεται στην παροχή νέων εμπειριών και αποτελεί κριτήριο για την ευφυή περιέργεια (intellectual curiosity), την δημιουργικότητα του και την επιθυμία για διαφορετικές εμπειρίες. Ο άξονας αυτός μπορεί να πάρει δύο (2) τιμές οι οποίες είναι: Conservative και Liberal. Η τιμή Conservative δηλώνει άτομα τα οποία επιτυγχάνουν χαμηλή βαθμολογία στον συγκεκριμένο άξονα και χαρακτηρίζονται ως συντηρητικά άτομα στα οποία δεν αρέσουν οι αλλαγές, προτιμούν μία σταθερότητα στην ζωή τους και στον τρόπο διαβίωσης του. Τα άτομα αυτά χαρακτηρίζονται από την ανάγκη για ολοκλήρωση μέσω της διατήρησης του τρόπου ζωής τους και της καθημερινότητας τους, συχνά χαρακτηρίζονται σαν παραδοσιακά άτομα και εμφανίζουν την τάση για δογματικό τρόπο σκέψης. Από την άλλη, η τιμή Liberal, χαρακτηρίζει άτομα τα οποία πετυχαίνουν υψηλή βαθμολογία στον άξονα αυτό και χαρακτηρίζονται ως φιλελεύθερα άτομα, τα οποία αρέσκονται στις αλλαγές, θέλουν να δοκιμάζουν συνεχώς νέα πράγματα και νέες δραστηριότητες, είναι φιλοπερίεργοι και χαρακτηρίζονται από απελευθερωμένο τρόπο σκέψης. Συνήθως είναι απρόβλεπτοι και χαρακτηρίζονται από έλλειψη προσοχής και από βιασύνη, παρόλα αυτά είναι εξαιρετικά δημιουργικοί και έχουν την τάση να αποδέχονται νέες θεωρήσεις και ανακαλύψεις.

Ο άξονας Conscientiousness μας δείχνει τον τρόπο με το οποίο άτομο συμπεριφέρεται στην

καθημερινότητα του καθώς και τον τρόπο με τον οποίο προσαρμόζεται σε νέες καταστάσεις. Ο άξονας αυτός μπορεί να πάρει δύο (2) τιμές οι οποίες είναι: Organised και Impulsive. Η τιμή Organised δηλώνει άτομα τα οποία παρουσιάζουν μεγάλη αυτοπειθαρχία, έχουν υψηλό αίσθημα ευθύνης και καθήκοντος, προτιμούν να σχεδιάζουν πριν δράσουν καθώς και στοχεύουν πάντα στην επιτυχία. Επίσης όμως, χαρακτηρίζονται από την ανάγκη για μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα προσαρμογής σε νέες καταστάσεις καθώς και την εμφάνιση αρνητικών συναισθημάτων κατά την αποτυχία. Η τιμή Impulsive δηλώνει άτομα τα οποία δεν έχουν αυτοπειθαρχία, κυριεύονται από τα συναισθήματα τους, ακολουθούν το συναίσθημα και το προαίσθημα που έχουν, παρουσιάζουν μεγάλη προσαρμοστικότητα σε νέες συνθήκες και χαρακτηρίζονται από μεγάλη συναισθηματική αστάθεια. Συνήθως, είναι άτομα τα οποία κυριεύονται από τα συναισθήματα τους, δεν τηρούν τις υποσχέσεις τους και αδιαφορούν για τα όρια που τους τίθενται.

Ο άξονας Extraversion μας δείχνει τον τρόπο με το οποίο το άτομο κατανοεί τον κοινωνικό περίγυρο του καθώς και τους εσωτερικούς μηχανισμούς της προσωπικότητας του. Ο άξονας αυτός μπορεί να πάρει δύο (2) τιμές οι οποίες είναι: Contemplative και EngagedWithWorld. Η τιμή Contemplative δηλώνει άτομα τα οποία έχουν ένα μικρό σύνολο φίλων, χαρακτηρίζονται από εσωστρέφεια, έχουν την τάση να απομονώνονται από το κοινωνικό σύνολο και να συλλογίζονται σχετικά με τον εαυτό τους και την ζωή τους. Από την άλλη η τιμή EngagedWithWorld, δηλώνει άτομα τα οποία αρέσκονται στο να έχουν φίλους, έχουν μία πολύ δυνατή κοινωνική ζωή, χαρακτηρίζονται από θετικά συναισθήματα, από την ανάγκη για συντροφικότητα ενώ ταυτόχρονα είναι ομιλητικοί και επιθυμούν να είναι το επίκεντρο της προσοχής.

Ο άξονας Agreeableness μας δείχνει τον τρόπο με το οποίο το άτομο συνεργάζεται με άλλους για να φέρει σε πέρας μία δραστηριότητα καθώς και την θυμική του τάση. Ο άξονας αυτός μπορεί να πάρει δύο (2) τιμές οι οποίες είναι: Competitive και Teamworking. Η τιμή Competitive δηλώνει άτομα τα οποία είναι βαθιά ανταγωνιστικά, θέλουν να ηγούνται του συνόλου, έχουν ηγετικά προσόντα και επηρεάζουν τους συνεργάτες τους αλλά ταυτόχρονα θεωρούνται πως δεν είναι άτομα εμπιστοσύνης και εμπλέκονται συχνά σε αντιδικίες. Η τιμή Teamworking δηλώνει άτομα τα οποία θέλουν να συνεργάζονται με άλλους, παρουσιάζουν συμπόνια και ομαδικό πνεύμα αλλά ταυτόχρονα δεν έχουν τα προσόντα να ηγηθούν μίας ομάδας, παρόλα αυτά δεν μπλέκονται σε αντιδικίες και θεωρούνται άτομα εμπιστοσύνης.

Ο άξονας Neuroticism μας δείχνει τον τρόπο με το οποίο το άτομο διαχειρίζεται τον συναισθηματικό του κόσμο και την γενικότερη διάθεση του. Ο άξονας αυτός μπορεί να πάρει δύο (2) τιμές οι οποίες είναι: Emotional και Relaxed. Η τιμή Emotional δηλώνει άτομα τα οποία παρουσιάζουν βάθος στο συναισθηματικό τους κόσμο, έχουν έντονα συναισθήματα και παρουσιάζουν συχνές μεταβολές αυτών. Χαρακτηρίζονται από ανασφάλειες, από ξαφνικές αλλαγές της διάθεσης του ενώ ταυτόχρονα διακατέχονται από άγχος καθώς και από την δυναμική των συναισθημάτων τους. Η τιμή Relaxed δηλώνει άτομα τα οποία παρουσιάζουν ουδέτερο συναισθηματικό κόσμο, η λογική μπορεί να μειώσει την επιρροή των συναισθημάτων στην προσωπικότητα και στην διάθεση του ατόμου, δεν παρουσιάζουν ανασφάλειες και έχουν υψηλή αντοχή στο άγχος και στην επίδραση αρνητικών συναισθημάτων.

Το μοντέλο αυτό, έχει δεχθεί έντονη κριτική για το γεγονός ότι θεωρείται ότι παρουσιάζει την

προσωπικότητα ενός ατόμου σαν ένα στεγανό σύστημα χαρακτηριστικών τα οποία παρουσιάζουν διπολικές τάσεις και δεν προσμετράται η δυναμική που παρουσιάζει το κάθε άτομο σε κάθε άξονα (Eysenck, 1991). Επίσης, έχει δεχθεί έντονη κριτική και για το γεγονός πως δεν περικλείει όλα τα χαρακτηριστικά τα οποία αποτελούν την προσωπικότητα ενός ατόμου, οδηγώντας έτσι σε εσφαλμένες αντιλήψεις και συμπεράσματα (Boyle, 2008).

Όμως επίσης έρευνες που έχουν γίνει παρουσιάζουν το συγκεκριμένο μοντέλο σαν έναν έγκυρο τρόπο για την μοντελοποίηση της προσωπικότητας ενός ανθρώπου (Costa & McCrae, 1995) καθώς επίσης παραμένει σταθερό στους ενήλικες με αμελητέες αποκλείσεις Cobb-Clark & Schurer, 2012).

Ο λόγος για τον οποίο επιλέχθηκε το παρουσιαζόμενο μοντέλο, είναι επειδή προσφέρει ένα υπόβαθρο για την μοντελοποίηση της προσωπικότητας του εκπαιδευομένου, παραμένει σταθερό στο πέρασμα του χρόνου, συνεπώς η συμπλήρωση ενός ερωτηματολογίου μία φορά κατά την διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας μας προσφέρει την δυνατότητα για πληροφορία που αντέχει στον χρόνο, παρέχοντας μας ταυτόχρονα την δυνατότητα για εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων σχετικά με την εκπαιδευτική συμπεριφορά καθώς και την δυνατότητα υπολογισμού συγκεκριμένων εκπαιδευτικών παραμέτρων όπως το επίπεδο των κινήτρων και την ικανοποίηση του ατόμου (Poropat, 2009).

3.7.2 VARK

Ο Τρόπος Μάθησης VARK αποτελεί ένα μοντέλο το οποίο προτάθηκε από τον Neil Fleming το 1987 (Fleming & Baume, 2006; Fleming, 2009) και περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουν οι εκπαιδευόμενοι μέσα από το εκπαιδευτικό υλικό, συνδέοντας το είδος του εκπαιδευτικού υλικού και την προτίμηση που δείχνει ο εκπαιδευόμενος.

Το μοντέλο χωρίζεται σε τέσσερις (4) άξονες οι οποίοι είναι: Visual, Aural, Read/Write και Kinesthetic. Επίσης η σύγχρονη έρευνα επιβάλει ένα ακόμα άξονα αυτό του Multimodality (Seyal & Rahman, 2015).

Ο πρώτος άξονας Visual, περιλαμβάνει εκπαιδευόμενους οι οποίοι μαθαίνουν χρησιμοποιώντας την αίσθηση της όρασης και επεξεργάζονται ευκολότερα πληροφορίες οι οποίες παρέχονται σε οπτικό υλικό όπως τα διαγράμματα, τα γραφήματα, τα σχεδιαγράμματα καθώς και τα βίντεο (Hawk & Shah, 2007).

Ο δεύτερος άξονας Aural, περιλαμβάνει εκπαιδευόμενους οι οποίοι μαθαίνουν χρησιμοποιώντας την αίσθηση της ακοής και επεξεργάζονται ευκολότερα πληροφορίες οι οποίες παρέχονται σε ακουστικό υλικό όπως τα audiobooks, τα ηχητικά αποσπάσματα, οι συνδιασκέψεις, οι τηλεδιασκέψεις και οι διαλέξεις (Hawk & Shah, 2007).

Ο τρίτος άξονας Read/Write, περιλαμβάνει εκπαιδευόμενους οι οποίοι μαθαίνουν χρησιμοποιώντας την σκέψη τους και επεξεργάζονται ευκολότερα πληροφορίες οι οποίες παρέχονται σε υλικό διαβάσματος όπως τα βιβλία, τα αρχεία τύπου pdf, οι αξιολογήσεις γραπτής μορφής, τα κείμενα και οι βιβλιογραφικές αναφορές (Hawk & Shah, 2007).

Ο τέταρτος άξονας Kinesthetic, περιλαμβάνει εκπαιδευόμενους οι οποίοι μαθαίνουν χρησιμοποιώντας την κίνηση και το παράδειγμα και επεξεργάζονται ευκολότερα πληροφορίες οι οποίες παρέχονται σε κιναισθητικό υλικό όπως τα παραδείγματα, οι επιδείξεις, οι φυσικές

δραστηριότητες, τα εκπαιδευτικά παιχνίδια, τα πειράματα (Hawk & Shah, 2007).

Τελευταίος άξονας είναι αυτός του Multimodality όπου ο εκπαιδευόμενος έχει την δυνατότητα να μαθαίνει από διαφορετικά εκπαιδευτικά υλικά και κατά συνέπεια να ανήκει σε παραπάνω από έναν άξονα του μοντέλου (Fleming, 2012).

Το μοντέλο έχει δεχθεί κριτική σχετικά με το γεγονός ότι ουσιαστικά ανάγει τον τρόπο μάθησης σε μία διαδικασία παροχής πληροφορίας μέσω του κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού, κάτι το οποίο ουσιαστικά αναιρεί την αποκλειστική χρήση σαν Τρόπο Μάθησης αλλά απαιτεί την χρήση του μοντέλου σε συνδυασμό με άλλα πιο ολοκληρωμένα μοντέλα (Fleming, 2012).

Στην προτεινόμενη μοντελοποίηση εκπαιδευόμενου, το μοντέλο αυτό χρησιμοποιείται για να επιλεγεί το κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό για κάθε εκπαιδευόμενο καθώς και για συμπληρώσει και ουσιαστικά να αντικαταστήσει με πληρέστερο τρόπο τον αντίστοιχο άξονα του ILS Τρόπου Μάθησης που θα παρουσιαστεί αμέσως μετά.

3.7.3 Index Of Learning Styles (ILS)

Ο Τρόπος Μάθησης Index Of Learning Styles (ILS) προτάθηκε από τους Felder και Silverman το 1988 (Felder & Silverman, 1988) και εξελίχθηκε από τους Felder και Soloman το 1999 (Felder & Soloman, 1999). Το μοντέλο ILS ουσιαστικά εξετάζει τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί η διαδικασία αφομοίωσης, αποθήκευσης και χρήσης της πληροφορίας και κατηγοριοποιεί τον εκπαιδευόμενο βάσει αυτών σε τέσσερις (4) διαφορετικούς άξονες. Οι άξονες αυτοί αποτελούν τα διαφορετικά στάδια τα οποία περνάει η επεξεργασία της πληροφορίας μέσα στην εκπαιδευτική διαδικασία και εξάγουν συμπεράσματα για το κάθε ένα ξεχωριστά. Οι άξονες αυτοί βασίζονται σε δίπολα τα οποία προσδίδουν μία τιμή σε κάθε άξονα και εξάγουν ένα συμπέρασμα για τον εκπαιδευόμενο.

Οι τέσσερις (4) άξονες αυτοί είναι οι εξής: Active/Reflective, Sequential/Global, Visual/Verbal και Sensing/Intuitive.

Ο πρώτος άξονας που υπάρχει στο μοντέλο είναι ο άξονας Active/Reflective και αφορά στον τρόπο με τον οποίο γίνεται η επεξεργασία της πληροφορίας από τον εκπαιδευόμενο. Ο άξονας αυτός περιέχει δύο (2) τιμές, την τιμή Active και την τιμή Reflective. Η τιμή Active αντιπροσωπεύει εκπαιδευόμενους οι οποίοι επεξεργάζονται την πληροφορία καθώς την χρησιμοποιούν σε επίλυση προβληματικών καταστάσεων, καθώς συζητούν για αυτή και καθώς δοκιμάζουν την εφαρμογή της σε διαφορετικά πεδία. Από την άλλη, η τιμή Reflective αντιπροσωπεύει εκπαιδευόμενους οι οποίοι προτιμούν να σκέφτονται στην πληροφορία, να την επεξεργάζονται λογικά στο μυαλό τους, να την συγκρίνουν και αφού την έχουν κατανοήσει πλήρως να την χρησιμοποιούν στην πράξη (Felder & Soloman, 2002).

Ο δεύτερος άξονας που υπάρχει στο μοντέλο είναι ο άξονας Sensing/Intuitive και αφορά στον τρόπο με τον οποίο γίνεται η παρουσίαση της πληροφορίας στον εκπαιδευόμενο. Ο άξονας αυτός περιέχει δύο (2) τιμές, την τιμή Sensing και την τιμή Intuitive. Η τιμή Sensing αντιπροσωπεύει εκπαιδευόμενους οι οποίοι προτιμούν πληροφορίες οι οποίες έχουν πρακτική εφαρμογή και είναι συγκεκριμένες έννοιες. Οι εκπαιδευόμενοι αυτοί επίσης προτιμούν να τους παρέχονται όλες οι λεπτομέρειες που υπάρχουν στην πληροφορία, τεχνικές χρήσης της, δεδομένα που σχετίζονται με

την εφαρμογή της καθώς και σενάρια πρακτικής εφαρμογής της. Από την άλλη, η τιμή Intuitive αντιπροσωπεύει εκπαιδευόμενους οι οποίοι προτιμούν πληροφορίες οι οποίες βασίζονται σε θεωρητικές έννοιες, έχουν αφαιρετική λογική και σύνδεση καθώς επίσης και πληθώρα διασυνδέσεων με παλαιότερη γνώση. Οι εκπαιδευόμενοι αυτοί, προτιμούν να βρίσκουν μόνοι τους τα μοτίβα τα οποία δημιουργεί η νέα πληροφορία, να εξερευνούν μόνοι τους την πρακτική εφαρμογή της νέας πληροφορίας και να εξερευνούν τις πιθανές εφαρμογές της (Felder & Soloman, 2002).

Ο τρίτος άξονας που υπάρχει στο μοντέλο είναι ο άξονας Visual/Verbal και αφορά στο μέσο με τον οποίο γίνεται η παρουσίαση της πληροφορίας στον εκπαιδευόμενο. Ο άξονας αυτός περιέχει δύο (2) τιμές, την τιμή Visual και την τιμή Verbal. Η τιμή Visual αντιπροσωπεύει εκπαιδευόμενους οι οποίοι προτιμούν οι πληροφορίες να παρουσιάζονται στην μορφή του οπτικού εκπαιδευτικού υλικού ενώ η τιμή Verbal αντιπροσωπεύει εκπαιδευόμενους οι οποίοι προτιμούν οι πληροφορίες να παρουσιάζονται στην μορφή του ακουστικού εκπαιδευτικού υλικού (Felder & Soloman, 2002). Ο συγκεκριμένος άξονας δεν θα μας απασχολήσει στα πλαίσια της δικής μας μοντελοποίησης καθώς αντικαθίσταται με τον Τρόπο Μάθησης VARK.

Ο τέταρτος άξονας που υπάρχει στο μοντέλο είναι ο άξονας Sequential/Global και αφορά στον τρόπο με τον οποίο είναι οργανωμένη η πληροφορία. Ο άξονας αυτός περιέχει δύο (2) τιμές, την τιμή Sequential και την τιμή Global. Η τιμή Sensing αντιπροσωπεύει εκπαιδευόμενους οι οποίοι προτιμούν η οργάνωση της πληροφορίας να είναι γραμμική και η παρουσίαση της να γίνεται σε λογικά διαδοχικά βήματα. Από την άλλη, η τιμή Global αντιπροσωπεύει εκπαιδευόμενους οι οποίοι προτιμούν η οργάνωση της πληροφορίας με βάση την ολότητα της πληροφορίας, ενώ η παρουσίαση της να μην εμφανίζει τις διασυνδέσεις που δημιουργούνται. Προτιμούν να βρίσκουν μόνοι τους τις διασυνδέσεις, να δημιουργούν τις δικές του συνδέσεις ακόμα και αν αυτό τους καταναλώνει χρόνο (Felder & Soloman, 2002).

Το μοντέλο αυτό επιλέχθηκε διότι έχει αποδείξει την μαθησιακή αξία που έχει σε έρευνες που έχουν γίνει (Felder, R. M., & Spurlin, 2005; Litzinger, Lee & Wise, 2005) ενώ ταυτόχρονα φαίνεται να είναι σε θέση να προβλέψει σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό τις ακαδημαϊκές επιδόσεις και τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνει ο κάθε εκπαιδευόμενος σε σχέση με άλλα μοντέλα Τρόπων Μάθησης.

Βέβαια όπως έχουμε προαναφέρει, οι τύποι στο μοντέλο ILS εξάγονται με την μορφή δίπολων τα οποία μειώνουν την εκπαιδευτική αξία του μοντέλου στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό και στον τρόπο με τον οποίο θα πρέπει να δομηθεί ολόκληρη η εκπαιδευτική διαδικασία για τον κάθε εκπαιδευόμενο. Η εργασία του Zywno (Zywno, 2003) δείχνει ότι είναι καλύτερο να εκμεταλλευόμαστε αυτά τα δίπολα σαν έναν ενιαίο τύπο και να εξάγουμε συμπεράσματα σχετικά με τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό που πρέπει να ακολουθήσουμε βάσει των τεσσάρων (4) αξόνων (τριών (3) στην περίπτωση μας) συγκεντρώνοντας τα δίπολα σε έναν ενιαίο τύπο που αντιπροσωπεύει πλήρως τον εκπαιδευόμενο και εξάγει συνολικά συμπεράσματα σχετικά με τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό που πρέπει να ακολουθηθεί.

3.7.4 Seven Basic Emotions

Η θεωρία των Επτά Βασικών Συναισθημάτων (Seven Basic Emotions) περιέχει τα

συναισθήματα εκείνα τα οποία είναι δυνατόν να αναγνωριστούν από τις εκφράσεις του προσώπου ενός ανθρώπου (Batty & Taylor, 2003). Οι εκφράσεις αυτές είναι κοινές, με ελάχιστες διαφορές που θεωρούνται αμελητέες, για όλους τους ανθρώπους ανεξαρτήτως κουλτούρας και κοινωνίας. Οι εκφράσεις αυτές μπορούν να αναγνωριστούν εύκολα από μία απλή κάμερα ηλεκτρονικού υπολογιστή αρκεί να είναι διαθέσιμο για εκτέλεση το κατάλληλο πρόγραμμα για αναγνώριση των εκφράσεων (Martinez & Du, 2012). Η θεωρία αυτή περιλαμβάνει τα συναισθήματα Anger (Θυμός), Contempt (Αποστροφή), Disgust (Αηδία), Fear (Φόβος), Joy (Χαρά), Neutral (Ουδέτερα συναισθήματα ή μη μοναδικά αναγνωρίσιμα), Sadness (Θλίψη/Στεναχώρια) και Surprise (Εκπληξη) (Ekman, 1992).

3.7.5 SWLS

Η θεωρία του SWLS (Satisfaction With Life Scale) περιλαμβάνει ένα ερωτηματολόγιο το οποίο εξάγει αποτελέσματα σχετικά με την ενιαία (global) ικανοποίηση που αισθάνεται κάθε άνθρωπος σχετικά με την ποιότητα ζωής του. Το μοντέλο αυτό παρέχει υψηλή ακρίβεια ως προς τις προβλέψεις που παράγει και λαμβάνει υπόψιν του διαφορετικές παραμέτρους από την ζωή του ατόμου (Diener et al., 1985). Ο λόγος που επιλέχθηκε το συγκεκριμένο μοντέλο για την μέτρηση της ικανοποίησης από την ζωή είναι το γεγονός ότι μας δίνει την δυνατότητα να εξάγουμε συμπεράσματα από το Big Five Personality Traits, και συγκεκριμένα από τους άξονες Agreeableness, Extraversion και Conscientiousness (Diener et al., 2010). Το μοντέλο προσφέρει τρεις (3) τιμές, Positive (θετική ικανοποίηση), Neutral (ουδέτερη ικανοποίηση) και Negative (αρνητική ικανοποίηση). Με αυτό τον τρόπο μας δίνεται η δυνατότητα να περιορίσουμε την συμπλήρωση ερωτηματολογίων από πλευράς του εκπαιδευόμενου και να εξάγουμε συμπεράσματα από την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου Big Five Personality Traits.

3.7.6 MTLSS

Το πρότυπο MTLSS προτείνεται από το από την Πολιτειακή Επιτροπή του Maryland στις Ενωμένες Πολιτείες της Αμερικής, και χωρίζει τους εκπαιδευόμενους σε τρεις (3) κατηγορίες που σχετίζονται με την γνώση χειρισμού ηλεκτρονικών υπολογιστών. Οι κατηγορίες αυτές είναι Basic, Intermediate και Proficient (MTLSS, 2007).

Η κατηγορία Basic, χαρακτηρίζεται από χαμηλό επίπεδο γνώσης χειρισμού ηλεκτρονικών υπολογιστών συγκεκριμένα, ο εκπαιδευόμενος γνωρίζει τις βασικές λειτουργίες του υπολογιστή, μπορεί να ολοκληρώσει με επιτυχία βασικές διαδικασίες, όπως να ανοίξει τον υπολογιστή, να χρησιμοποιήσει τον κειμενογράφο για την συγγραφή κειμένου, να χρησιμοποιήσει προγράμματα δημιουργίας παρουσιάσεων, να χρησιμοποιήσει προγράμματα για την αντιγραφή δεδομένων, να χειριστεί σε ικανοποιητικό βαθμό την διεπαφή χρήστη και να λειτουργήσει τον περιηγητή Παγκόσμιου Ιστού καθώς και άλλες βασικές δραστηριότητες.

Η κατηγορία Intermediate, χαρακτηρίζεται από μέτριο επίπεδο γνώσης χειρισμού ηλεκτρονικών υπολογιστών συγκεκριμένα, ο εκπαιδευόμενος γνωρίζει τις λειτουργίες του υπολογιστή και τις κατανοεί πλήρως, μπορεί να ολοκληρώσει με επιτυχία διαδικασίες που αφορούν τον χειρισμό των προγραμμάτων. Ο εκπαιδευόμενος μπορεί να ολοκληρώσει οποιαδήποτε δραστηριότητα σχετίζεται

με την λειτουργία γνωστών του προγραμμάτων, μπορεί να κατανοήσει τις οδηγίες χρήσεως των προγραμμάτων που δεν γνωρίζει και εν τέλει να φέρει σε πέρας οποιαδήποτε δραστηριότητα αφορά το νέο αυτό πρόγραμμα. Επίσης μπορεί να συλλέξει με ακρίβεια πληροφορία από τον Παγκόσμιο Ιστό καθώς γνωρίζει τον τρόπο λειτουργία των περιηγητών ιστού, μπορεί να λειτουργήσει συνεργατικά με την χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών καθώς γνωρίζει ποια βήματα απαιτούνται για να συμβεί αυτό.

Η κατηγορία Proficient, χαρακτηρίζεται από υψηλό επίπεδο γνώσης χειρισμού ηλεκτρονικών υπολογιστών συγκεκριμένα, ο εκπαιδευόμενος γνωρίζει όλες τις λειτουργίες του υπολογιστή και τις κατανοεί πλήρως, ενώ ταυτόχρονα κατανοεί και γνωρίζει τον τρόπο λειτουργία του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Μπορεί να διεκπεραιώσει οποιαδήποτε εργασία του ζητηθεί με υψηλή ακρίβεια, να κατανοήσει τον τρόπο λειτουργίας κάθε προγράμματος καθώς επίσης γνωρίζει τους κανόνες επικοινωνίας μέσω Διαδικτύου και το πως αποκτήσει, θα διαχειριστεί και διασφαλίσει την ασφάλεια των προσωπικών του δεδομένων και στοιχείων στο Διαδίκτυο.

Το μοντέλο αυτό, είναι ακόμα πιο περιγραφικό, καθώς ορίζει μέσα σε δέκα (10) σελίδες για κάθε κατηγορία τις ακριβείς δεξιότητες χειρισμού και κατανόησης λειτουργίας των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Επίσης, ο τρόπος δομής του προτύπου μας επιτρέπει να εξάγουμε το επίπεδο γνώσης χειρισμού των ηλεκτρονικών υπολογιστών από την ηλικία.

3.7.7 ΙΤΕΕΑ

Το πρότυπο ΙΤΕΕΑ κατηγοριοποιεί την κατανόηση της τεχνολογίας σε πέντε (5) κατηγορίες οι οποίες είναι η Nature Of Technology, η Technology and Society, η Design, η Technological World και η Designed World. Κάθε κατηγορία από αυτές εσωκλείει τα χαρακτηριστικά της κατανόησης που πρέπει να έχει ο εκπαιδευόμενος για να ανήκει σε αυτές.

Η πρώτη κλάση, η οποία συνεπάγεται και το χαμηλότερο επίπεδο κατανόησης της τεχνολογίας, είναι η Nature Of Technology. Ο εκπαιδευόμενος πρέπει να είναι σε θέση να κατανοήσει τα χαρακτηριστικά και τον σκοπό της τεχνολογίας, να έχει συλλάβει τα κύρια στοιχεία της χρήσης της τεχνολογίας και να κατανοεί τις σχέσεις που δημιουργούνται μεταξύ των τεχνολογιών αλλά και μεταξύ της τεχνολογίας και των διάφορων επιστημονικών πεδίων.

Η δεύτερη κλάση, η οποία είναι ένα επίπεδο πάνω, είναι η Technology and Society, όπου ο εκπαιδευόμενος πρέπει να είναι σε θέση να αναγνωρίζει την επιρροή της τεχνολογίας στην κουλτούρα, στην κοινωνία, στον πολιτισμό, στο περιβάλλον και στην οικονομία κάθε κοινωνίας. Επίσης, θα πρέπει να μπορεί να κατανοήσει τον ρόλο που έχει η κοινωνία στην δημιουργία και ανάπτυξη τεχνολογικών επιτευγμάτων καθώς και το ρόλο της τεχνολογίας στην διαμόρφωση της ανθρώπινης ιστορίας.

Η τρίτη κλάση, η οποία είναι ένα επίπεδο επάνω, είναι η Design, στην οποία ο εκπαιδευόμενος πρέπει να είναι σε θέση να κατανοεί τον τρόπο με τον οποίο αναπτύσσονται τα τεχνολογικά επιτεύγματα, να κατανοεί τις διαφορετικές φάσεις της δημιουργίας, ανάπτυξης και σχεδίασης μιας τεχνολογικής εφαρμογής καθώς τον ρόλο που έχει η επίλυση προβλημάτων, η αξιολόγηση, η έρευνα, η καινοτομία και ο πειραματισμός στην σχεδίαση των τεχνολογικών λύσεων και εφαρμογών.

Η τέταρτη κλάση, η οποία είναι ένα βήμα επάνω, είναι η κλάση Technological World, όπου ο εκπαιδευόμενος πρέπει να είναι σε θέση να εφαρμόζει τα βήματα σχεδίασης τεχνολογικών λύσεων, να μπορεί να χρησιμοποιεί και να συντηρεί ένα πλήθος διαφορετικών τεχνολογικών επιτευγμάτων (είτε αυτά είναι προγράμματα είτε είναι συστήματα) καθώς και να μπορεί να αξιολογήσει την επίδραση που αυτά προσφέρουν ως λύσεις προβλημάτων.

Τέλος, η πέμπτη κλάση, η οποία είναι το ανώτερο επίπεδο κατανόησης της τεχνολογίας, είναι η Designed World, όπου ο εκπαιδευόμενος είναι ικανός να κατανοεί και να λειτουργεί τουλάχιστον μία εφαρμογή που να σχετίζεται με μία από τις παρακάτω τεχνολογίες: ιατρικές τεχνολογίες, τεχνολογίες που σχετίζονται με την παροχή ενέργειας, τεχνολογίες που συνδέονται με τον τομέα της αγροτικής παραγωγής, τεχνολογίες Διαδικτύου, τεχνολογίες που σχετίζονται με τις μεταφορές και τα λογιστικά, καθώς και τεχνολογίες που σχετίζονται με κατασκευαστικές και παραγωγικές διαδικασίες.

Η επιλογή του προτύπου αυτού βασίστηκε στον λεπτομερή τρόπο τεκμηρίωσης του, στο ότι είναι αναλυτικό και στο γεγονός του ότι είναι εύκολη η διασύνδεση κάθε κατηγορίας με ηλικιακές ομάδες και επίπεδο εκπαίδευσης, το οποίο μας διευκολύνει στην εξαγωγή συμπερασμάτων για το επίπεδο κατανόησης της τεχνολογίας χρησιμοποιώντας σαν δεδομένα τα δημογραφικά στοιχεία και συγκεκριμένα την ηλικία και το ανώτερο επίπεδο εκπαίδευσης που έχει ένας εκπαιδευόμενος.

Επιπρόσθετα, κριτήριο για την επιλογή του αποτελεί το γεγονός ότι απολαμβάνει ευρεία αποδοχή καθώς επίσης το γεγονός ότι έχει προταθεί σαν πρότυπο για την καταμέτρηση της κατανόησης της τεχνολογίας στο αμερικανικό εκπαιδευτικό σύστημα και υποστηρίζεται από την δράση All Americans Project, που έχει ως στόχο την βελτίωση της παρεχόμενης εκπαίδευσης στην Αμερική.

3.7.8 SWRLA

Η παρούσα μοντελοποίηση θα διασυνδέεται με την οντολογία SWRLA (<http://swrl.stanford.edu/ontologies/3.3/swrla.owl>). Η διασύνδεση αυτή μας δίνει την δυνατότητα να χρησιμοποιήσουμε τους λογικούς εξωτερικούς κανόνες, SWRL (Semantic Web Rule Language), της γλώσσας OWL και να δημιουργήσουμε λογικούς κανόνες που θα δημιουργούν συνδέσεις ή ακόμα και θα κατηγοριοποιούν δεδομένα στις αντίστοιχες κλάσεις. Με αυτό τον τρόπο μειώνουμε την εσωτερική πολυπλοκότητα της οντολογίας ενώ ταυτόχρονα διασφαλίζουμε τον λογικό έλεγχο συμπερασμάτων που εξάγονται κυρίως από data properties που χρησιμοποιούνται μέσα σε αυτή.

Η συγκεκριμένη οντολογία μας δίνει την δυνατότητα για επεξεργασία δεδομένων, συνδέσεων και λογικών κανόνων που ανήκουν στην προτασιακή μαθηματική λογική και υποστηρίζονται πλήρως από την ίδια την γλώσσα OWL καθώς και από τον χρησιμοποιούμενο reasoner που στην περίπτωση μας είναι ο HermiT. Πρέπει να αναφέρουμε ότι η οντολογία SWRLA δεν μας δίνει υποστήριξη για κανόνες τύπου Built-Ins, όπως πράξεις μεταξύ αριθμητικών δεδομένων, πράξεις μεταξύ αλφαριθμητικών και επεξεργασία λιστών, αλλά έτσι και αλλιώς η χρήση τέτοιων κανόνων θεωρήθηκε ότι δεν είναι δόκιμη στην παρούσα οντολογία καθώς διαφορετικοί reasoners αντιμετωπίζουν με διαφορετικό τρόπο αυτούς τους κανόνες ενώ ταυτόχρονα μειώνει την δυνατότητα για υποστήριξη της από παλαιότερες εκδόσεις του προγράμματος Protege (W3C, 2004).

3.7.9 GUMO Ontology

Η οντολογία GUMO (DFKI, 2006) είναι μία οντολογία πρώτου επιπέδου, δηλαδή μία οντολογία η οποία περιέχει μόνο κλάσεις και μία κοινή σχέση αντικειμένων, για την κατηγοριοποίηση των πληροφοριών που αφορούν στους χρήστες ενός συστήματος, των καταστάσεων του ίδιου του συστήματος καθώς και του περιβάλλοντος στο οποίο διαλειτουργεί.

Η οντολογία αυτή δημιουργήθηκε από το Κέντρο Ερευνών Τεχνητής Νοημοσύνης στην Γερμανία και χρησιμοποιείται για την συλλογή και κατηγοριοποίηση πληροφοριών. Η οντολογία αυτή δεν εξάγει εσωτερικά συμπεράσματα αλλά χρησιμοποιείται σαν μία οντολογική βάση δεδομένων την οποία προσπελάζουν ευφυείς πράκτορες για την αναζήτηση πληροφοριών με απώτερο στόχο την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικών με τις προσαρμογές που πρέπει να κάνει ένα σύστημα για να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις του χρήστη, την ψυχολογική κατάσταση στην οποία βρίσκεται καθώς και να εναρμονιστεί με το περιβάλλον στο οποίο λειτουργεί.

Από την οντολογία αυτή μας απασχολεί η κλάση Mental State, η οποία περιέχει στιγμιότυπα από τις διανοητικές καταστάσεις που μπορεί να βρεθεί ένας χρήστης και οι οποίες δύναται να αναγνωριστούν με χρήση των τεχνολογιών EMG (Electromyography Sensor/Ηλεκτρομυογραφικός Αισθητήρας), EEG (Electroencephalogram Sensor/Ηλεκτροεγκεφαλικός Αισθητήρας) και EOG (Electrooculography Sensor/Ηλεκτρόαμβλιτροειδικός Αισθητήρας). Ο αισθητήρας EMG έχει την δυνατότητα να παρακολουθεί τον τρόπο με τον οποίο αντιδρούν τα νεύρα και οι μυς και να εξάγει χρήσιμες πληροφορίες για τα επίπεδα άγχους, συγκεκριμένες ορμόνες καθώς και την ευερεθιστικότητα του ανθρώπινου σώματος, από την άλλη ο αισθητήρας EOG έχει την δυνατότητα να παρακολουθεί τις κινήσεις του αμβλιτροειδή, τον τρόπο με τον οποίο συστέλλεται ή διαστέλλεται η κόρη του οφθαλμού, καθώς και τις αλλαγές στους φωτουποδοχείς και να εξάγει συμπεράσματα σχετικά με την τρέχουσα συναισθηματική και διανοητική κατάσταση του ατόμου. Ο αισθητήρας EEG έχει την δυνατότητα να αναγνωρίζει την διανοητική κατάσταση του ατόμου από την αντιστοιχία των εγκεφαλικών κέντρων που δραστηριοποιούνται κάθε χρονική στιγμή.

Η κλάση αυτή, περιέχει τα εξής στιγμιότυπα: Calm (Ηρεμία), Cognitive Load (Γνωστικός Φόρτος), Concentrated (Συγκέντρωση), Depression (Κατάθλιψη), Ecstatic (Εκστασιασμός), Happy (Χαρά), Hypnosis (Υπνωση), Trauma (Τραύμα), Time Pressure (Χρονικά Πιεσμένος) και Trance (Απάθεια).

Στην προτεινόμενη οντολογία, από εμάς, στην αντίστοιχη κλάση που ονομάζεται Mental State, έχουν συμπεριληφθεί επίσης οι διανοητικές καταστάσεις Irritation (Ενόχληση), Nervousness (Νευρική κατάσταση), Relief (Ανακούφιση) που εξήχθησαν από τις εργασίες των Lakeman (Lakeman, 1995; Lakeman, 2008), των Bell και Hall (Bell & Hall, 1977) και των Haynes και Rees (Haynes & Rees, 2006) που σχετίζονται με την αποκωδικοποίηση της διανοητικής κατάστασης του ατόμου βάσει της εγκεφαλικής δραστηριότητας.

3.7.10 Proposed AEGIS Ontology

Το πρότυπο WCAG 2.0 του οργανισμού W3C (W3C, 2008) αναφέρεται σε θέματα προσβασιμότητας των τεχνολογιών της Πληροφορικής καθώς και των υπηρεσιών Διαδικτύου. Θεωρεί πως άτομα το οποία αντιμετωπίζουν δυσκολίες πρέπει να έχουν την δυνατότητα να χρησιμοποιήσουν το Διαδίκτυο με σχετική ευκολία και σε αυτό θα πρέπει να βοηθήνε οι

τεχνολογίες της Πληροφορικής με διαμορφώσεις που να αίρουν τους περιορισμούς που αντιμετωπίζουν αυτά τα άτομα.

Η πρακτική αυτή θεωρείται μεγάλης σημασίας και για την εκπαίδευση καθώς δεν πρέπει να υπάρχουν αποκλεισμοί από την γνώση, την πληροφορία και την δια βίου μάθηση, απεναντίας πρέπει να προσφέρεται σε όλους προσαρμοσμένη στα χαρακτηριστικά και στις δυνατότητες κάθε ατόμου. Έτσι, στην παρούσα μοντελοποίηση, αναζητήθηκε ένα πρότυπο για την υποστήριξη της προσβασιμότητας και μάλιστα ένα πρότυπο που θα επέτρεπε την κατηγοριοποίηση των εκπαιδευομένων βάσει των δυσκολιών που αντιμετωπίζουν ώστε το εκπαιδευτικό σύστημα να είναι σε θέση να υποστηρίζει τα άτομα και να προσαρμόζεται για να αμβλύνει τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν.

Επιλέχθηκε η οντολογία Proposed AEGIS Ontology του οργανισμού AEGIS (AEGIS, 2016), ενός οργανισμού ο οποίος εδρεύει στην Ευρώπη και σκοπός του είναι να μελετάει και να αξιολογεί τεχνικές και τεχνολογίες που σχετίζονται με την προσβασιμότητα.

Η οντολογία αυτή, είναι μία πολυεπίπεδη οντολογία η οποία χρησιμοποιεί όλα τα διαθέσιμα εργαλεία της γλώσσας OWL για την κατηγοριοποίηση των ατόμων βάσει της δυσκολίας που αντιμετωπίζουν. Η οντολογία έχει δημιουργηθεί με σκοπό να καλύπτει οποιαδήποτε μορφή δυσκολίας στην προσβασιμότητα περιέχεται εντός του προτύπου WCAG 2.0 καθώς και των ευρωπαϊκών οδηγιών.

Η οντολογία χρησιμοποιεί σαν πληροφορίες το είδος της πάθησης που αντιμετωπίζει ο εκπαιδευόμενος στην ιατρική του μορφή, όπως μειωμένη κινητικότητα άνω δεξιού άκρου, δυσκολία ομιλίας, ακουστικές παθήσεις, και από αυτή την γνώση, εξάγει σαν συμπεράσματα το είδος της συσκευής η οποία προτείνεται στον εκπαιδευόμενο να χρησιμοποιήσει ώστε να αποκτήσει προσβασιμότητα στις διαδικτυακές υπηρεσίες, στην συνέχεια χρησιμοποιεί το συμπέρασμα αυτό για να εξάγει το είδος των δραστηριοτήτων στις οποίες μπορεί να συμμετάσχει και το είδος των δραστηριοτήτων στις οποίες ο χρήστης αντιμετωπίζει σοβαρές δυσκολίες και είναι αδύνατο να φέρει εις πέρας.

Η οντολογία χρησιμοποιεί κλάσεις οι οποίες ακολουθούν κανόνες ισοδυναμίας ώστε να εξάγει εσωτερικά τα συμπεράσματα και να κατηγοριοποιήσει τους χρήστες βάσει των δραστηριοτήτων που μπορούν να ολοκληρώσουν. Οι σχέσεις αντικειμένων χρησιμοποιούν κανόνες πληθικότητας ώστε να συνδέσουν τις πληροφορίες που περιέχει η οντολογία.

Επιπρόσθετα, η μοντελοποίηση μας για την προσβάσιμότητα υποστηρίζει τόσο την παρουσιαζόμενη οντολογία, όσο και τα πρότυπα WCAG 2.0 καθώς και τις κοινοτικές οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Στην δική μας μοντελοποίηση, εμπνευσμένοι από αυτή την οντολογία, χρησιμοποιούμε σαν δεδομένα τις συσκευές εισόδου-εξόδου του ηλεκτρονικού υπολογιστή κάθε εκπαιδευομένου ώστε να εξάγουμε σαν συμπέρασμα και συνεπώς σαν γνώση τον τύπο της δυσκολίας που αντιμετωπίζει κάθε εκπαιδευόμενος. Έχοντας πλέον την γνώση για το είδος δυσκολίας στην προσβασιμότητα που αντιμετωπίζει ο εκπαιδευόμενος κατηγοριοποιούμε τους εκπαιδευόμενους βάσει αυτού ώστε να υπάρχει αυτή η πληροφορία και να είναι δυνατή η διαμόρφωση του εκπαιδευτικού σχεδιασμού της διδασκαλίας καθώς και των χαρακτηριστικών της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

3.8 Ανακεφαλαίωση

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάστηκε η ερευνητική δραστηριότητα στον τομέα της μοντελοποίησης εκπαιδευομένου, μελετήθηκαν διαφορετικές εργασίες οι οποίες αποτελούν τις πιο ολοκληρωμένες και τεκμηριωμένες προσπάθειες. Παρουσιάστηκαν δύο (2) σημαντικά πρότυπα, τα PAPI και LIP, τα οποία αναλύθηκαν τόσο ως προς την δομή τους και τις απαιτήσεις που εξυπηρετούν όσο και ως προς την φιλοσοφία με την οποία έχουν αναπτυχθεί και εξελιχθεί. Μελετήθηκαν διαφορετικές εργασίες πάνω στην μοντελοποίηση εκπαιδευομένου, με κύριο χαρακτηριστικό την χρήση τεχνολογιών του Σηματολογικού Ιστού όπως η χρήση RDF, RDFs και OWL. Αναλύθηκε η δομή τους, η φιλοσοφία ανάπτυξης τους καθώς και ο σκοπός χρήσης τους, αξιολογήθηκαν ως προς τα χαρακτηριστικά που παρουσιάζουν. Μία ευρετική αξιολόγηση διεξήχθη με σκοπό να συγκριθούν οι επιλεγμένες εργασίες και πρότυπα, να μελετηθούν τα στοιχεία και τα χαρακτηριστικά του εκπαιδευομένου τα οποία περιλαμβάνουν και χρησιμοποιούν ενώ ταυτόχρονα εξήχθησαν συμπεράσματα για την ίδια την ερευνητική προσπάθεια στον τομέα αυτό.

Στην συνέχεια, από τα συμπεράσματα της ευρετικής αξιολόγησης, παρουσιάστηκαν με μορφή λίστας οι απαιτήσεις οι οποίες πρέπει να καλυφθούν από την προτεινόμενη οντολογία ώστε να αποτελέσει μία όσο το δυνατόν πιο ολοκληρωμένη προσπάθεια, σε μία προσπάθεια να ενισχύσει τις αδυναμίες που εντοπίστηκαν καθώς και να εξαλείψει ένα μεγάλο μέρος των εμφανισθέντων μειονεκτημάτων που παρουσιάζονται κατά την μοντελοποίηση εκπαιδευομένου. Επίσης, παρουσιάστηκαν οι λόγοι που η δημιουργία μιας τέτοιας λίστας είναι κρίσιμο στοιχείο για την ανάπτυξη τόσο την προτεινόμενης μοντελοποίησης όσο και σε γενικότερο πλαίσιο μιας οποιασδήποτε μοντελοποίησης που στοχεύει στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Αμέσως μετά, παρουσιάστηκαν σε αντιστοιχία με τις απαιτήσεις, τα σενάρια χρήσης της προτεινόμενης μοντελοποίησης και τη σημασία την οποία έχουν για την ανάπτυξη και κατασκευή της προτεινόμενης οντολογίας.

Παρουσιάστηκε και αναλύθηκε τόσο η μοντελοποίηση που εξαγάγαμε σαν συμπέρασμα από την ανάλυση της ερευνητικής δραστηριότητας, των απαιτήσεων και των σεναρίων χρήσης. Η μοντελοποίηση αναλύθηκε σε δύο (2) επίπεδα τα οποία αφορούν στις βασικές κλάσεις που θα έχει η οντολογία καθώς και στις κατηγορίες στις οποίες θα κατηγοριοποιείται ο εκπαιδευόμενος βάσει των χαρακτηριστικών του.

Τέλος, παρουσιάστηκε το θεωρητικό πλαίσιο στο οποίο βασίστηκε η μοντελοποίηση στην οποία καταλήξαμε, θεωρίες και πρότυπα που χρησιμοποιούνται εντός αυτής καθώς και οντολογίες που μας παρέχουν λύσεις στα θέματα της διανοητικής κατάστασης του εκπαιδευομένου και στην προσβασιμότητα.

Στην επόμενη ενότητα θα παρουσιαστεί αναλυτικά η δομή της οντολογίας, διαχωρισμένη σε διασυνδέσεις, κλάσεις, ιδιότητες -είτε αντικειμένου είτε δεδομένων- και οι κανόνες οι οποίοι χρησιμοποιούνται μέσα σε αυτή. Επιπρόσθετα, θα αιτιολογηθούν οι επιλογές ως προς την δομή της μέσα από την βιβλιογραφία και την έρευνα που αφορά τον κλάδο της εκπαιδευτικής πρακτικής.

Κεφάλαιο 4: Οντολογία

4.1 Γενικά

Η παρουσίαση των στοιχείων που αποτελούν την οντολογία γίνεται με τον διαχωρισμό τους βάσει της κατηγορίας στην οποία ανήκουν, με σκοπό να αποδοθεί η δομή της όσο το δυνατόν καλύτερα στα πλαίσια της κειμενικής παρουσίασης της.

4.2 Διασυνδέσεις

SWRLA	
URI	http://swrl.stanford.edu/ontologies/3.3/swrla.owl
Ορισμός	Οντολογία η οποία επιτρέπει την χρήση των κανόνων προτασιακής λογικής που χρησιμοποιούνται για την εξαγωγή συμπερασμάτων εντός οντολογιών
Σχόλια	Με αυτό τον τρόπο μειώνουμε την εσωτερική πολυπλοκότητα της οντολογίας ενώ ταυτόχρονα διασφαλίζουμε τον λογικό έλεγχο συμπερασμάτων που εξάγονται κυρίως από data properties που χρησιμοποιούνται μέσα σε αυτή

4.3 Κλάσεις (Classes)

Thing	
URI	http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των κλάσεων που περιλαμβάνονται σε μία οντολογία.
Σχόλια	Η συγκεκριμένη κλάση δημιουργείται αυτόματα από το Protege με την δημιουργία μίας νέας οντολογίας και υπάρχει σε κάθε οντολογία.

Entity	
URI	http://swrl.stanford.edu/ontologies/3.3/swrla.owl#Entity
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των εξωτερικών διασυνδέσεων που δημιουργούνται με την χρήση της οντολογίας SWRLA.
Σχόλια	Η κλάση δημιουργείται αυτόματα από το πρόγραμμα Protege με την σύνδεση της ενεργής οντολογίας με την οντολογία SWRLA.

RuleGroup	
URI	http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing

Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των εξωτερικών κανόνων που δημιουργούνται και σχετίζονται με την χρήση της οντολογίας SWRLA.
Υποκλάση Της	Entity
Σχόλια	Η κλάση δημιουργείται αυτόματα από το πρόγραμμα Protege με την σύνδεση της ενεργής οντολογίας με την οντολογία SWRLA.

Agents	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#Agents
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των όντων με τα οποία μπορεί κάποιος να έχει αλληλεπίδραση και που περιέχονται μέσα στην οντολογία
Σχόλια	Η κλάση επιπλέον, έχει τον περιορισμό ότι, για να ανήκει κάτι σε αυτή θα πρέπει να έχει τουλάχιστον μία διασύνδεση με την ιδιότητα δεδομένων name, μιας και οποιαδήποτε οντότητα πρέπει να έχει τουλάχιστον ένα όνομα

Person	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#Person
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των ανθρώπων οι οποίοι περιλαμβάνονται μέσα στην οντολογία, αυτά μπορεί να είναι είτε εκπαιδευόμενοι, είτε εκπαιδευτές, είτε διοικητικό προσωπικό.
Υποκλάση Της	Agents
Σχόλια	Η κλάση δημιουργείται αυτόματα από το πρόγραμμα Protege με την σύνδεση της ενεργής οντολογίας με την οντολογία SWRLA.

Learner	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#Learner
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι περιλαμβάνονται μέσα στην οντολογία
Υποκλάση Της	Person
Σχόλια	Η κλάση έχει τον περιορισμό ότι για ανήκει κάτι σε αυτή πρέπει να έχει ακριβώς μία διασύνδεση με την ιδιότητα δεδομένων learnerID, μιας και κάθε εκπαιδευόμενος έχει μοναδικό μητρώο εκπαιδευομένου.

ByComputerLiteracy	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#ByComputerLiteracy
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι μπορούν να κατηγοριοποιηθούν βάσει της γνώσης τους στον χειρισμό των ηλεκτρονικών υπολογιστών.
Υποκλάση Της	Learner
Σχόλια	Η κλάση έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη Learner and (hasComputerLiteracy min 1 ComputerLiteracy) and (hasToolsUsage min 1 UsageOfTools), επίσης έχει ορισθεί σαν Disjoint Union Of των υποκλάσεων της.

(BCL)Novice	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#(BCL)Novice
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει τους εκπαιδευόμενους οι οποίοι κατέχουν χαμηλό επίπεδο γνώσης χειρισμού υπολογιστών.
Υποκλάση Της	ByComputerLiteracy
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη ByComputerLiteracy and (((hasComputerLiteracy value Basic) or (hasComputerLiteracy value Intermediate)) and (hasToolsUsage value LowAccuracy)) or ((hasComputerLiteracy value Basic) and (hasToolsUsage value MediumAccuracy))).

(BCL)Advanced	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#(BCL)Advanced
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει τους εκπαιδευόμενους οι οποίοι οι οποίοι κατέχουν μέτριο επίπεδο γνώσης χειρισμού υπολογιστών.
Υποκλάση Της	ByComputerLiteracy
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη ByComputerLiteracy and (((hasToolsUsage value LowAccuracy) or (hasToolsUsage value MediumAccuracy)) and (hasComputerLiteracy value Proficient)) or ((hasComputerLiteracy value Basic) and (hasToolsUsage value HighAccuracy)) or ((hasComputerLiteracy value Intermediate) and (hasToolsUsage value MediumAccuracy))).

(BCL)Expert	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#(BCL)Expert
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει τους εκπαιδευόμενους οι οποίοι κατέχουν υψηλό επίπεδο γνώσης χειρισμού υπολογιστών.
Υποκλάση Της	ByComputerLiteracy
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη ByComputerLiteracy and (((hasComputerLiteracy value Intermediate) or (hasComputerLiteracy value Proficient)) and (hasToolsUsage value HighAccuracy)).

ByUseOfTechnology	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#ByUseOfTechnology
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι μπορούν να κατηγοριοποιηθούν με βάση την γνώση τους στην χρήση και στην φύση της τεχνολογίας.
Υποκλάση Της	Learner
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη Learner and (hasTechnologicalLiteracy min 1 TechnologicalLiteracy) and (setsSystemAdaptation min 1 SystemAdaptation), επίσης έχει ορισθεί σαν Disjoint Union Of των υποκλάσεων της.

(BUT)Adaptive	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#(BUT)Adaptive
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει τους εκπαιδευόμενους οι οποίοι χρειάζονται μεγάλη καθοδήγηση από το εκπαιδευτικό σύστημα για να διεκπεραιώσουν εργασίες καθώς και για το χειρισμό των προσφερόμενων εργαλείων.
Υποκλάση Της	ByUseOfTechnology
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει οριστεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη <code>ByUseOfTechnology and ((hasTechnologicalLiteracy value NatureOfTechnology or hasTechnologicalLiteracy value Technology&Society or hasTechnologicalLiteracy value Design or hasTechnologicalLiteracy value TechnologicalWorld) and setsSystemAdaptation value ActiveAdaptation) or ((hasTechnologicalLiteracy value NatureOfTechnology or hasTechnologicalLiteracy value Technology&Society) and setsSystemAdaptation value PassiveAdaptation))</code> .

(BUT)Adaptable	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#(BUT)Adaptable
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει τους εκπαιδευόμενους οι οποίοι δεν χρειάζονται ενεργή καθοδήγηση από το εκπαιδευτικό σύστημα για να διεκπεραιώσουν εργασίες καθώς και για το χειρισμό των προσφερόμενων εργαλείων.
Υποκλάση Της	ByUseOfTechnology
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει οριστεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη <code>ByUseOfTechnology and ((hasTechnologicalLiteracy value DesignedWorld and setsSystemAdaptation value ActiveAdaptation) or ((hasTechnologicalLiteracy value Design or hasTechnologicalLiteracy value TechnologicalWorld or hasTechnologicalLiteracy value DesignedWorld) and setsSystemAdaptation value PassiveAdaptation))</code> .

BySpokenLanguages	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#BySpokenLanguages
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι μπορούν να κατηγοριοποιηθούν με βάση το πλήθος των γλωσσών που μιλάνε και κατανοούν.
Υποκλάση Της	Learner

Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη Learner and hasNativeLanguage min 1 Languages, επίσης έχει ορισθεί σαν Disjoint Union Of των υποκλάσεων της. Αν ο εκπαιδευόμενος έχει δύο μητρικές γλώσσες, η μία υποχρεωτικά θα πρέπει να ορισθεί ως ξένη γλώσσα.
--------	--

Monolingual	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#Monolingual
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει τους εκπαιδευόμενους οι οποίοι δεν γνωρίζουν καμία άλλη γλώσσα εκτός από την μητρική τους.
Υποκλάση Της	BySpokenLanguages
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη BySpokenLanguages and knowsForeignLanguage value NoForeignLanguage.

Multilingual	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#Multilingual
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει τους εκπαιδευόμενους οι οποίοι γνωρίζουν τουλάχιστον μία ακόμα γλώσσα εκτός από την μητρική τους.
Υποκλάση Της	BySpokenLanguages
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη BySpokenLanguages and knowsForeignLanguage min 1 Languages.

ByTypeOfImpairment	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#ByTypeOfImpairment
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι μπορούν να κατηγοριοποιηθούν με βάση το είδος της αναπηρίας/δυσκολίας την οποία έχουν.
Υποκλάση Της	Learner
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη Learner and (hasTypeOfImpairment min 1 TypesOfImpairment).

(BTOI)NoneImpairment

URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#(BTOI)NoneImpairment
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει τους εκπαιδευόμενους οι οποίοι δεν εμφανίζουν κάποια δυσκολία/αναπηρία.
Υποκλάση Της	ByTypeOfImpairment
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη ByTypeOfImpairment and hasTypeOfImpairment value NoneImpairment.

(BTOI)CommunicationImpairment	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#(BTOI)CommunicationImpairment
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει τους εκπαιδευόμενους οι οποίοι εμφανίζουν δυσκολία/αναπηρία στην επικοινωνία με τους άλλους.
Υποκλάση Της	ByTypeOfImpairment
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη ByTypeOfImpairment and hasTypeOfImpairment value CommunicationImpairment.

(BTOI)MovementImpairment	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#(BTOI)MovementImpairment
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει τους εκπαιδευόμενους οι οποίοι εμφανίζουν δυσκολία/αναπηρία στην κίνηση.
Υποκλάση Της	ByTypeOfImpairment
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη ByTypeOfImpairment and hasTypeOfImpairment value MovementImpairment.

(BTOI)HearingImpairment	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#(BTOI)HearingImpairment
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει τους εκπαιδευόμενους οι οποίοι εμφανίζουν δυσκολία/αναπηρία στην ακοή.
Υποκλάση Της	ByTypeOfImpairment

Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη <code>ByTypeOfImpairment and hasTypeOfImpairment value HearingImpairment</code> .
--------	---

(BTOI)VisionImpairment	
URI	<code>http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#(BTOI)VisionImpairment</code>
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει τους εκπαιδευόμενους οι οποίοι εμφανίζουν δυσκολία/αναπηρία στην όραση.
Υποκλάση Της	<code>ByTypeOfImpairment</code>
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη <code>ByTypeOfImpairment and hasTypeOfImpairment value VisionImpairment</code> .

(BTOI)MultipleImpairment	
URI	<code>http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#(BTOI)MultipleImpairment</code>
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει τους εκπαιδευόμενους οι οποίοι εμφανίζουν τουλάχιστον δύο (2) δυσκολίες/αναπηρίες ταυτόχρονα.
Υποκλάση Της	<code>ByTypeOfImpairment</code>
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη <code>ByTypeOfImpairment and ((hasTypeOfImpairment value CommunicationImpairment and (hasTypeOfImpairment value MovementImpairment or hasTypeOfImpairment value HearingImpairment or hasTypeOfImpairment value VisionImpairment)) or (hasTypeOfImpairment value MovementImpairment and (hasTypeOfImpairment value HearingImpairment or hasTypeOfImpairment value VisionImpairment)) or (hasTypeOfImpairment value HearingImpairment and hasTypeOfImpairment value VisionImpairment))</code> .

ByVARKCategories	
URI	<code>http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#ByVARKCategories</code>
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευόμενων οι οποίοι μπορούν να κατηγοριοποιηθούν βάσει του είδους εκπαιδευτικού υλικού το οποίο προτιμούν κατά την εκπαιδευτική διαδικασία με βάση το μοντέλο VARK.
Υποκλάση Της	<code>Learner</code>

Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη Learner and hasMediaPreference min 1 MediaPreference.
--------	---

VARKAural	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#VARKAural
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι προτιμούν ακουστικό εκπαιδευτικό υλικό.
Υποκλάση Της	ByVARKCategories
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη ByVARKCategories and hasMediaPreference value AudioMaterial.

VARKVisual	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#VARKVisual
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι προτιμούν οπτικό εκπαιδευτικό υλικό.
Υποκλάση Της	ByVARKCategories
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη ByVARKCategories and hasMediaPreference value VisualMaterial.

VARKRead/Write	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#VARKRead/Write
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι προτιμούν αρχεία κειμένου ως εκπαιδευτικό υλικό.
Υποκλάση Της	ByVARKCategories
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη ByVARKCategories and hasMediaPreference value ReadingMaterial.

VARKKinesthetic	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#VARKKinesthetic

Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι προτιμούν κιναισθητικό εκπαιδευτικό υλικό.
Υποκλάση Της	ByVARKCategories
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη ByVARKCategories and hasMediaPreference value KinestheticMaterial.

ByILSCompleteType	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#ByILSCompleteType
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι μπορούν να κατηγοριοποιηθούν με βάση τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουν βάσει του μοντέλου ILS.
Υποκλάση Της	Learner
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη Learner and hasILSType some ILSTypes, επίσης η κλάση έχει ορισθεί ως Disjoint Union Of των υποκλάσεων της.

(ILS)ActiveSensingSequential	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#(ILS)ActiveSensingSequential
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι μπορούν να κατηγοριοποιηθούν με βάση τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουν βάσει του μοντέλου ILS ως Active, Sensing και Sequential.
Υποκλάση Της	ByILSCompleteType
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη ByILSCompleteType and hasILSType value Active and hasILSType value Sensing and hasILSType value Sequential.

(ILS)ActiveSensingGlobal	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#(ILS)ActiveSensingGlobal
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι μπορούν να κατηγοριοποιηθούν με βάση τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουν βάσει του μοντέλου ILS ως Active, Sensing και Global.
Υποκλάση Της	ByILSCompleteType

Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη ByILSCompleteType and hasILSType value Active and hasILSType value Sensing and hasILSType value Global.
--------	---

(ILS)ActiveIntuitiveSequential	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#(ILS)ActiveIntuitiveSequential
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι μπορούν να κατηγοριοποιηθούν με βάση τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουν βάσει του μοντέλου ILS ως Active, Intuitive και Sequential.
Υποκλάση Της	ByILSCompleteType
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη ByILSCompleteType and hasILSType value Active and hasILSType value Intuitive and hasILSType value Sequential.

(ILS)ActiveIntuitiveGlobal	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#(ILS)ActiveIntuitiveGlobal
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι μπορούν να κατηγοριοποιηθούν με βάση τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουν βάσει του μοντέλου ILS ως Active, Intuitive και Global.
Υποκλάση Της	ByILSCompleteType
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη ByILSCompleteType and hasILSType value Active and hasILSType value Intuitive and hasILSType value Global.

(ILS)ReflectiveSensingSequential	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#(ILS)ReflectiveSensingSequential
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι μπορούν να κατηγοριοποιηθούν με βάση τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουν βάσει του μοντέλου ILS ως Reflective, Sensing και Sequential.
Υποκλάση Της	ByILSCompleteType
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη ByILSCompleteType and hasILSType value Reflective and hasILSType value Sensing and hasILSType value Sequential.

(ILS)ReflectiveSensingGlobal	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#(ILS)ReflectiveSensingGlobal
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι μπορούν να κατηγοριοποιηθούν με βάση τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουν βάσει του μοντέλου ILS ως Reflective, Sensing και Global.
Υποκλάση Της	ByILSCompleteType
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει οριστεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη ByILSCompleteType and hasILSType value Reflective and hasILSType value Sensing and hasILSType value Global.

(ILS)ReflectiveIntuitiveSequential	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#(ILS)ReflectiveIntuitiveSequential
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι μπορούν να κατηγοριοποιηθούν με βάση τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουν βάσει του μοντέλου ILS ως Reflective, Intuitive και Sequential.
Υποκλάση Της	ByILSCompleteType
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει οριστεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη ByILSCompleteType and hasILSType value Reflective and hasILSType value Intuitive and hasILSType value Sequential.

(ILS)ReflectiveIntuitiveGlobal	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#(ILS)ReflectiveIntuitiveGlobal
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι μπορούν να κατηγοριοποιηθούν με βάση τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουν βάσει του μοντέλου ILS ως Reflective, Intuitive και Global.
Υποκλάση Της	ByILSCompleteType
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει οριστεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη ByILSCompleteType and hasILSType value Reflective and hasILSType value Intuitive and hasILSType value Global.

ByDropOutRisk

URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#ByDropOutRisk
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι μπορούν να κατηγοριοποιηθούν με βάση τον κίνδυνο που διατρέχουν για να εγκαταλείψουν την εκπαιδευτική διαδικασία.
Υποκλάση Της	Learner
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη Learner and (hasMotivation min 1 Motivation) and (hasSWLS min 1 LifeSatisfaction), επίσης η κλάση έχει ορισθεί ως Disjoint Union Of των υποκλάσεων της.

(BDOR)LowRisk	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#(BDOR)LowRisk
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι δεν κινδυνεύουν να εγκαταλείψουν την εκπαιδευτική διαδικασία.
Υποκλάση Της	ByDropOutRisk
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη ByDropOutRisk and ((hasMotivation value HighMotivated and (hasSWLS value PositiveSWLS or hasSWLS value NeutralSWLS)) or (hasMotivation value MildMotivated and hasSWLS value PositiveSWLS)).

(BDOR)MildRisk	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#(BDOR)MildRisk
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι συντρέχουν μέτριο κίνδυνο να εγκαταλείψουν την εκπαιδευτική διαδικασία.
Υποκλάση Της	ByDropOutRisk
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη ByDropOutRisk and ((hasSWLS value NegativeSWLS and hasMotivation value HighMotivated) or (hasSWLS value NeutralSWLS and hasMotivation value MildMotivated) or (hasSWLS value PositiveSWLS and hasMotivation value LowMotivated)).

(BDOR)HighRisk	
-----------------------	--

URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#(BDOR)HighRisk
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι συντρέχουν υψηλό κίνδυνο να εγκαταλείψουν την εκπαιδευτική διαδικασία.
Υποκλάση Της	ByDropOutRisk
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη ByDropOutRisk and ((hasMotivation value LowMotivated and (hasSWLS value NeutralSWLS or hasSWLS value NegativeSWLS)) or (hasMotivation value MildMotivated and hasSWLS value NegativeSWLS)).

ByAcademicLiteracy	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#ByAcademicLiteracy
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι μπορούν να κατηγοριοποιηθούν με βάση το επίπεδο της ακαδημαϊκής γνώσης, κατανόησης και πρακτικής.
Υποκλάση Της	Learner
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη Learner and (hasAcademicLiteracy min 1 AcademicLiteracy), επίσης η κλάση έχει ορισθεί ως Disjoint Union Of των υποκλάσεων της.

(BAL)Beginning	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#(BAL)Beginning
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι βρίσκονται στο αρχικό στάδιο της ακαδημαϊκής γνώσης, κατανόησης και πρακτικής.
Υποκλάση Της	ByAcademicLiteracy
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη ByAcademicLiteracy and hasAcademicLiteracy value BeginningAcademicLiteracy.

(BAL)Intermediate	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#(BAL)Intermediate

Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι βρίσκονται στο ενδιάμεσο στάδιο της ακαδημαϊκής γνώσης, κατανόησης και πρακτικής.
Υποκλάση Της	ByAcademicLiteracy
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη <code>ByAcademicLiteracy and hasAcademicLiteracy value IntermediateAcademicLiteracy</code> .

(BAL)Proficient	
URI	<code>http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#(BAL)Proficient</code>
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι βρίσκονται σε προχωρημένο στάδιο της ακαδημαϊκής γνώσης, κατανόησης και πρακτικής.
Υποκλάση Της	ByAcademicLiteracy
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη <code>ByAcademicLiteracy and hasAcademicLiteracy value ProficientAcademicLiteracy</code> .

(BAL)Advanced	
URI	<code>http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#(BAL)Advanced</code>
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι βρίσκονται σε πολύ προχωρημένο στάδιο της ακαδημαϊκής γνώσης, κατανόησης και πρακτικής.
Υποκλάση Της	ByAcademicLiteracy
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη <code>ByAcademicLiteracy and hasAcademicLiteracy value AdvancedAcademicLiteracy</code> .

ByPsychologicalState	
URI	<code>http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#ByPsychologicalState</code>
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι μπορούν να κατηγοριοποιηθούν με βάση την τρέχουσα ψυχολογική τους κατάσταση.
Υποκλάση Της	Learner

Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη Learner and (hasEmotionalState min 1 EmotionalState) and (hasMentalState min 1 MentalState), επίσης η κλάση έχει ορισθεί ως Disjoint Union Of των υποκλάσεων της.
--------	---

(BPS)Positive	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#(BPS)Positive
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι βρίσκονται σε θετική ψυχολογική κατάσταση.
Υποκλάση Της	ByPsychologicalState
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη ByPsychologicalState and ((hasMentalState value Calm and (hasBasicEmotion value Joy or hasBasicEmotion value Surprise)) or (hasMentalState value Concetrated and (hasBasicEmotion value Joy or hasBasicEmotion value Surprise)) or (hasMentalState value Ecstatic and (hasBasicEmotion value Joy or hasBasicEmotion value Surprise or hasBasicEmotion value Neutral)) or (hasMentalState value Happy and (hasBasicEmotion value Joy or hasBasicEmotion value Surprise or hasBasicEmotion value Neutral)) or (hasMentalState value Hypnosis and hasBasicEmotion value Joy) or (hasMentalState value Relief and (hasBasicEmotion value Joy or hasBasicEmotion value Surprise)) or (hasMentalState value Trance and (hasBasicEmotion value Joy or hasBasicEmotion value Surprise))).

(BPS)Neutral	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#(BPS)Neutral
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι βρίσκονται σε ουδέτερη ψυχολογική κατάσταση.
Υποκλάση Της	ByPsychologicalState

Σχόλια	<p>Η κλάση αυτή έχει ορισθεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη <code>ByPsychologicalState and ((hasMentalState value Calm and (hasEmotionalState value Anger or hasEmotionalState value Contempt or hasEmotionalState value Disgust or hasEmotionalState value Fear or hasEmotionalState value Neutral)) or (hasMentalState value CognitiveLoad and (hasEmotionalState value Joy or hasEmotionalState value Neutral or hasEmotionalState value Surprise)) or (hasMentalState value Concetrated and (hasEmotionalState value Anger or hasEmotionalState value Contempt or hasEmotionalState value Disgust or hasEmotionalState value Fear or hasEmotionalState value Neutral or hasEmotionalState value Sadness)) or (hasMentalState value Depression and hasEmotionalState value Joy) or (hasMentalState value Happy and (hasEmotionalState value Anger or hasEmotionalState value Contempt or hasEmotionalState value Disgust or hasEmotionalState value Neutral)) or (hasMentalState value Hypnosis and (hasEmotionalState value Anger or hasEmotionalState value Contempt or hasEmotionalState value Disgust or hasEmotionalState value Fear or hasEmotionalState value Neutral or hasEmotionalState value Surprise)) or (hasMentalState value Irritation and (hasEmotionalState value Joy or hasEmotionalState value Surprise)) or (hasMentalState value Nervousness and hasEmotionalState value Joy) or (hasMentalState value Relief and (hasEmotionalState value Anger or hasEmotionalState value Contempt or hasEmotionalState value Disgust or hasEmotionalState value Fear or hasEmotionalState value Neutral)) or (hasMentalState value TimePressure and (hasEmotionalState value Joy or hasEmotionalState value Neutral)) or (hasMentalState value Trance and (hasEmotionalState value Anger or hasEmotionalState value Contempt or hasEmotionalState value Disgust or hasEmotionalState value Fear or hasEmotionalState value Neutral)) or (hasMentalState value Trauma and (hasEmotionalState value Joy or hasEmotionalState value Surprise)))</code>.</p>
--------	---

(BPS)Negative	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#(BPS)Negative
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευομένων οι οποίοι βρίσκονται σε αρνητική ψυχολογική κατάσταση.
Υποκλάση Της	ByPsychologicalState

Σχόλια	<p>Η κλάση αυτή έχει οριστεί σαν ισοδύναμη (equivalent) με την συνθήκη <code>ByPsychologicalState and ((hasMentalState value Calm and hasEmotionalState value Sadness) or (hasMentalState value CognitiveLoad and (hasEmotionalState value Anger or hasEmotionalState value Contempt or hasEmotionalState value Disgust or hasEmotionalState value Fear or hasEmotionalState value Sadness)) or (hasMentalState value CognitiveLoad and (hasEmotionalState value Anger or hasEmotionalState value Contempt or hasEmotionalState value Disgust or hasEmotionalState value Fear or hasEmotionalState value Sadness or hasEmotionalState value Neutral or hasEmotionalState value Surprise)) or (hasMentalState value Ecstatic and (hasEmotionalState value Anger or hasEmotionalState value Contempt or hasEmotionalState value Disgust or hasEmotionalState value Fear or hasEmotionalState value Sadness)) or (hasMentalState value Happy and hasEmotionalState value Fear) or (hasMentalState value Hypnosis and hasEmotionalState value Sadness) or (hasMentalState value Irritation and (hasEmotionalState value Anger or hasEmotionalState value Contempt or hasEmotionalState value Disgust or hasEmotionalState value Fear or hasEmotionalState value Sadness or hasEmotionalState value Neutral)) or (hasMentalState value Nervousness and (hasEmotionalState value Anger or hasEmotionalState value Contempt or hasEmotionalState value Disgust or hasEmotionalState value Fear or hasEmotionalState value Sadness or hasEmotionalState value Neutral or hasEmotionalState value Surprise)) or (hasMentalState value Relief and hasEmotionalState value Sadness) or (hasMentalState value TimePressure and (hasEmotionalState value Anger or hasEmotionalState value Contempt or hasEmotionalState value Disgust or hasEmotionalState value Fear or hasEmotionalState value Sadness or hasEmotionalState value Surprise)) or (hasMentalState value Trance and hasEmotionalState value Sadness) or (hasMentalState value Trauma and (hasEmotionalState value Anger or hasEmotionalState value Contempt or hasEmotionalState value Disgust or hasEmotionalState value Fear or hasEmotionalState value Sadness or hasEmotionalState value Neutral)))</code>.</p>
--------	---

DemographicData	
URI	<code>http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#DemographicData</code>
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των δημογραφικών δεδομένων που είναι διαθέσιμα για τον κάθε άνθρωπο που περιλαμβάνεται μέσα στην οντολογία.
Σχόλια	Τα δημογραφικά δεδομένα παρουσιάζονται σαν instances τα οποία αντιστοιχούν σε κάθε άνθρωπο ξεχωριστά.

ComputerLiteracy

URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#ComputerLiteracy
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των καταστάσεων ενός εκπαιδευομένου σχετικά με την γνώση χειρισμού των ηλεκτρονικών υπολογιστών βάσει του προτύπου MTLSS Computer Literacy.
Σχόλια	Η κλάση έχει οριστεί ισοδύναμη (equivalent) με το σύνολο των στιγμιοτύπων που μπορούν να εμφανιστούν σαν στοιχεία της, με τα στοιχεία αυτά να είναι τα Basic, Intermediate, Proficient.

TechnologicalLiteracy	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#TechnologicalLiteracy
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των καταστάσεων ενός εκπαιδευομένου σχετικά με την κατανόηση της τεχνολογίας, του τρόπου χρήσης και εφαρμογής της στο κόσμο βάσει του προτύπου του ΙΤΕΕΑ.
Σχόλια	Η κλάση έχει οριστεί ισοδύναμη (equivalent) με το σύνολο των στιγμιοτύπων που μπορούν να εμφανιστούν σαν στοιχεία της, με αυτά τα στοιχεία να είναι τα Design, DesignedWorld, NatureOfTechnology, TechnologicalWorld και Technology&Society.

Language	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#Language
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των γλωσσών που γνωρίζει ένας εκπαιδευόμενος.
Σχόλια	Η κλάση έχει ορισθεί σαν Disjoint Union Of των υποκλάσεων της.

Languages	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#Languages
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των γλωσσών που αναφέρονται μέσα στην οντολογία.
Υποκλάση Της	Language
Σχόλια	-

NullPointer	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#NullPointer
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το στιγμιότυπο NoForeignLanguage το οποίο αποτελεί δείκτη ότι ο εκπαιδευόμενος δεν γνωρίζει άλλη γλώσσα εκτός από την μητρική του.
Υποκλάση Της	Language
Σχόλια	Αυτός ο δείκτης είναι χρήσιμος για τον διαχωρισμό των εκπαιδευομένων με βάση την πολυγλωσσία τους.

Accessibility	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#Accessibility
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των κλάσεων που έχουν οριστεί στην οντολογία και υποστηρίζουν την προσβασιμότητα του συστήματος από τους χρήστες του.
Σχόλια	Η κλάση αυτή δημιουργήθηκε σύμφωνα με το πρότυπο WCAG 2.0 και βασίστηκε στην οντολογία ProposedAEGIS. Επίσης, πρέπει να σημειωθεί ότι έχει δηλωθεί ως DisjointUnionOf των υποκλάσεων της.

TypesOfImpairment	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#TypesOfImpairment
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των δυσκολιών/αναπηριών που μπορεί να αντιμετωπίζει ένα άτομο.
Υποκλάση Της	Accessibility
Σχόλια	Η κλάση έχει ορισθεί να έχει σαν στιγμιότυπα (instances) το σύνολο των στοιχείων VisionImpairment, HearingImpairment, MovementImpairment, CommunicationImpairment και NoneImpairment.

AccessibilityDevices	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#AccessibilityDevices
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των κλάσεων που έχουν οριστεί στην οντολογία και κατηγοριοποιούν όλα τα είδη συσκευών που προσφέρουν προσβασιμότητα σε ένα χρήστη του συστήματος.
Υποκλάση Της	Accessibility

Σχόλια	Η κλάση έχει δηλωθεί ως DisjointUnionOf των υποκλάσεων της.
--------	---

NormalKeyboard&Switches	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#NormalKeyboard&Switches
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των συσκευών που χρησιμοποιούνται σε καθημερινή βάση από τους χρήστες ηλεκτρονικών υπολογιστών για να εισάγουν δεδομένα.
Υποκλάση Της	AccessibilityDevices
Σχόλια	-

AlternativeKeyboard&Switches	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#AlternativeKeyboard&Switches
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των εναλλακτικών συσκευών εισαγωγής δεδομένων σε ένα υπολογιστή, οι οποίες χρησιμοποιούνται συνήθως από άτομα με κινητικές δυσκολίες.
Υποκλάση Της	AccessibilityDevices
Σχόλια	-

BrailleSoftware&Hardware	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#BrailleSoftware&Hardware
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των συσκευών που χρησιμοποιούν την μέθοδο Braille για να καταστήσουν εύκολη την πρόσβαση από άτομα με οπτικές δυσκολίες στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές.
Υποκλάση Της	AccessibilityDevices
Σχόλια	-

EyeTrackingDevices	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#EyeTrackingDevices

Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των συσκευών που παρακολουθούν την κίνηση του οφθαλμού και την εστίαση του για να καταστήσουν εύκολη την πρόσβαση από άτομα με κινητικές δυσκολίες στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές.
Υποκλάση Της	AccessibilityDevices
Σχόλια	-

HeadTrackingDevices	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#HeadTrackingDevices
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των συσκευών που παρακολουθούν την κίνηση του κεφαλιού για να καταστήσουν εύκολη την πρόσβαση από άτομα με κινητικές δυσκολίες στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές.
Υποκλάση Της	AccessibilityDevices
Σχόλια	-

ScreenMagnifiers	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#ScreenMagnifiers
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των προγραμμάτων που λειτουργούν σαν μεγεθυντικοί φακοί στην οθόνη του υπολογιστή με σκοπό για να καταστήσουν εύκολη την πρόσβαση από άτομα με οπτικές δυσκολίες στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές.
Υποκλάση Της	AccessibilityDevices
Σχόλια	-

ScreenReaders	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#ScreenReaders
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των προγραμμάτων που λειτουργούν διαβάζοντας την οθόνη και μεταφέροντας ηχητικά την πληροφορία με σκοπό για να καταστήσουν εύκολη την πρόσβαση από άτομα με οπτικές δυσκολίες στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές.
Υποκλάση Της	AccessibilityDevices
Σχόλια	-

Captions/Subtitles	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#Captions/Subtitles
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των καταστάσεων στις οποίες μπορεί να βρίσκεται η παρουσίαση υποτίτλων στα ηχητικά αποσπάσματα.
Υποκλάση Της	AccessibilityDevices
Σχόλια	Οι καταστάσεις αυτές αποτελούν στιγμιότυπα της και είναι οι ClosedCaption, Subtitles και NoCaptions/Subtitles.

SpeechDevices	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#SpeechDevices
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των προγραμμάτων που υποβοηθούν την ομιλία ενός ατόμου.
Υποκλάση Της	AccessibilityDevices
Σχόλια	-

Aesthetics	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#Aesthetics
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των αισθητικών δεδομένων που έχει επιλέξει ο κάθε εκπαιδευόμενος για την διεπιφάνεια χρήστη του εκπαιδευτικού συστήματος.
Σχόλια	Τα αισθητικά δεδομένα παρουσιάζονται σαν instances τα οποία αντιστοιχούν σε κάθε εκπαιδευόμενο ξεχωριστά.

ILSModel	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#ILSModel
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των κλάσεων που σχετίζονται με το μοντέλο ILS (Index of Learning Styles) των Felder και Soloman.
Σχόλια	-

ILSData	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#ILSData
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των δεδομένων που συλλέγονται μέσα από το ILS Questionnaire και παρουσιάζουν την βαθμολογία κάθε εκπαιδευομένου σε κάθε κατηγορία του ILS.
Υποκλάση Της	ILSModel
Σχόλια	Τα δεδομένα παρουσιάζονται σαν instances τα οποία αντιστοιχούν σε κάθε εκπαιδευόμενο ξεχωριστά.

ILSTypes	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#ILSTypes
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των ξεχωριστών τύπων εκπαιδευομένων που δημιουργούνται με βάση το μοντέλο ILS.
Υποκλάση Της	ILSModel
Σχόλια	Η κλάση περιλαμβάνει τα έξι (6) διαφορετικά στιγμιότυπα τα οποία δημιουργούνται με βάση το μοντέλο ILS, δηλαδή τα Active, Reflective, Global, Sequential, Intuitive και Sensing.

Big5	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#Big5
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των κατηγοριών οι οποίες προκύπτουν από το μοντέλο Big Five το οποίο εξετάζει χαρακτηριστικά της προσωπικότητας ενός ατόμου και κατηγοριοποιεί τα άτομα βάση των επιμέρους τύπων της προσωπικότητας τους.
Σχόλια	Η κλάση περιλαμβάνει πέντε (5) υποκλάσεις οι οποίες δημιουργούνται από το μοντέλο και είναι οι Agreeableness, Conscientiousness, Extraversion, Neuroticism και Openness.

Agreeableness	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#Agreeableness

Ορισμός	Αντιπροσωπεύει τον αντίστοιχο άξονα από το μοντέλο Big Five.
Υποκλάση Της	Big5
Σχόλια	Η κλάση περιλαμβάνει τα στιγμιότυπα Competitive και TeamWorking

Conscientiousness	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#Conscientiousness
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει τον αντίστοιχο άξονα από το μοντέλο Big Five.
Υποκλάση Της	Big5
Σχόλια	Η κλάση περιλαμβάνει τα στιγμιότυπα Impulsive και Organised.

Extraversion	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#Extraversion
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει τον αντίστοιχο άξονα από το μοντέλο Big Five.
Υποκλάση Της	Big5
Σχόλια	Η κλάση περιλαμβάνει τα στιγμιότυπα Contemplative και EngagedWithWorld.

Neuroticism	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#Neuroticism
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει τον αντίστοιχο άξονα από το μοντέλο Big Five.
Υποκλάση Της	Big5
Σχόλια	Η κλάση περιλαμβάνει τα στιγμιότυπα Emotional και Relaxed.

Openness	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#Openness
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει τον αντίστοιχο άξονα από το μοντέλο Big Five.
Υποκλάση Της	Big5
Σχόλια	Η κλάση περιλαμβάνει τα στιγμιότυπα Conservative και Liberal.

LifeSatisfaction	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#LifeSatisfaction
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των ξεχωριστών τύπων ικανοποίησης από την ζωή όπως προβλέπεται από το πρότυπο SWLS του Diener.
Σχόλια	Η κλάση έχει σαν στιγμιότυπα τις τιμές NegativeSWLS, Neutral SWLS και PositiveSWLS.

Motivation	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#Motivation
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των ειδών κινήτρου που μπορεί να έχει ένας εκπαιδευόμενος για την επιτυχία του στην εκπαιδευτική διαδικασία.
Σχόλια	Τα στιγμιότυπα της κλάσης αυτής ορίζονται εξαρχής να είναι τα HighMotivated, MildMotivated και LowMotivated.

Interests	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#Interests
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των διαφορετικών ειδών ενδιαφερόντων που μπορεί να έχει ένας εκπαιδευόμενος.
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει συνάφεια με την αντίστοιχη της οντολογίας GUMO.

Enviroment	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#Enviroment
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των διαφορετικών ειδών ενδιαφερόντων που μπορεί να έχει ένας εκπαιδευόμενος σχετικά με το περιβάλλον.
Υποκλάση Της	Interests
Σχόλια	-

Films	
--------------	--

URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#Films
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των διαφορετικών ειδών ενδιαφερόντων που μπορεί να έχει ένας εκπαιδευόμενος σχετικά με τον κινηματογράφο.
Υποκλάση Της	Interests
Σχόλια	-

Games	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#Games
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των διαφορετικών ειδών ενδιαφερόντων που μπορεί να έχει ένας εκπαιδευόμενος σχετικά με παιχνίδια.
Υποκλάση Της	Interests
Σχόλια	-

History	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#History
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των διαφορετικών ειδών ενδιαφερόντων που μπορεί να έχει ένας εκπαιδευόμενος σχετικά με την ιστορία.
Υποκλάση Της	Interests
Σχόλια	-

Music	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#Music
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των διαφορετικών ειδών ενδιαφερόντων που μπορεί να έχει ένας εκπαιδευόμενος σχετικά με την μουσική.
Υποκλάση Της	Interests
Σχόλια	-

Other

URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#Other
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των διαφορετικών ειδών ενδιαφερόντων που μπορεί να έχει ένας εκπαιδευόμενος σχετικά με οτιδήποτε δεν αναφέρεται στις υποκλάσεις της Interests.
Υποκλάση Της	Interests
Σχόλια	-

Science	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#Science
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των διαφορετικών ειδών ενδιαφερόντων που μπορεί να έχει ένας εκπαιδευόμενος σχετικά με την επιστήμη.
Υποκλάση Της	Interests
Σχόλια	-

Sports	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#Sports
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των διαφορετικών ειδών ενδιαφερόντων που μπορεί να έχει ένας εκπαιδευόμενος σχετικά με τα αθλήματα.
Υποκλάση Της	Interests
Σχόλια	-

TimeForStudy	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#TimeForStudy
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει τις ώρες μελέτης και διαβάσματος του εκπαιδευομένου.
Σχόλια	Τα στιγμιότυπα της κλάσης αυτής είναι τα 8+hr, 6-8hr, 4-6hr, 2-4hr και 2-hr.

AcademicLiteracy	
-------------------------	--

URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#AcademicLiteracy
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των διαφορετικών επιπέδων σχετικών με την ακαδημαϊκή γνώση, κατανόηση και πρακτική που μπορεί να έχει ένας εκπαιδευόμενος.
Σχόλια	Τα στιγμιότυπα της κλάσης αυτής είναι εξαρχής ορισμένα να είναι τα <i>BeginningAcademicLiteracy</i> , <i>IntermediateAcademicLiteracy</i> , <i>ProficientAcademicLiteracy</i> και <i>AdvancedAcademicLiteracy</i> .

ReasonsForEducation	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#ReasonsForEducation
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των διαφορετικών λόγων για τους οποίους επιλέγει ένα άτομο να σπουδάσει ένα αντικείμενο, να μελετήσει και να εμπλακεί σε μία εκπαιδευτική διαδικασία.
Σχόλια	Οι λόγοι αυτοί παρουσιάζονται σαν στιγμιότυπα αυτής της κλάσης και είναι προκαθορισμένα μέσα στην οντολογία τα οποία είναι τα εξής: <i>Carrier</i> , <i>Interest</i> , <i>Curiosity</i> , <i>NewSkills</i> , <i>Knowledge</i> και <i>OtherReasons</i> .

Nothing	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#Nothing
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των περιπτώσεων στις οποίες η οντολογία παρουσιάζει λογικό σφάλμα.
Σχόλια	Κάθε εσφαλμένος λογισμός εμφανίζεται να έχει σαν κλάση την κλάση <i>Nothing</i> .

PriorKnowledge	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#PriorKnowledge
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των προηγούμενων γνώσεων που κατέχει ένας εκπαιδευόμενος.
Σχόλια	Οι υποκλάσεις της διαιρούν αυτή την γνώση στις κατηγορίες από τις οποίες αυτή προέρχεται.

CompletedCourses	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#CompletedCourses
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των μαθημάτων τα οποία έχει ολοκληρώσει επιτυχώς ένας εκπαιδευόμενος.
Υποκλάση Της	PriorKnowledge
Σχόλια	Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειώσουμε ότι η μοντελοποίηση της οντολογίας μας σταματάει σε αυτό το επίπεδο.

CompletedSeminars	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#CompletedSeminars
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των σεμιναρίων τα οποία έχει ολοκληρώσει επιτυχώς ένας εκπαιδευόμενος.
Υποκλάση Της	PriorKnowledge
Σχόλια	Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειώσουμε ότι η μοντελοποίηση της οντολογίας μας σταματάει σε αυτό το επίπεδο.

CompletedWebinars	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#CompletedWebinars
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των διαδικτυακών σεμιναρίων τα οποία έχει ολοκληρώσει επιτυχώς ένας εκπαιδευόμενος.
Υποκλάση Της	PriorKnowledge
Σχόλια	Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειώσουμε ότι η μοντελοποίηση της οντολογίας μας σταματάει σε αυτό το επίπεδο.

CompletedMOOCs	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#CompletedMOOCs
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των MOOCs τα οποία έχει ολοκληρώσει επιτυχώς ένας εκπαιδευόμενος.
Υποκλάση Της	PriorKnowledge

Σχόλια	Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειώσουμε ότι η μοντελοποίηση της οντολογίας μας σταματάει σε αυτό το επίπεδο.
--------	--

FieldsOfKnowledge	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#FieldsOfKnowledge
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των επιστημονικών πεδίων τα οποία έχει μελετήσει επιτυχώς ένας εκπαιδευόμενος.
Υποκλάση Της	PriorKnowledge
Σχόλια	Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειώσουμε ότι η μοντελοποίηση της οντολογίας μας σταματάει σε αυτό το επίπεδο.

ePortfolio	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#ePortfolio
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το ηλεκτρονικό χαρτοφυλάκιο που έχει ένας εκπαιδευόμενος.
Υποκλάση Της	PriorKnowledge
Σχόλια	Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειώσουμε ότι η μοντελοποίηση της οντολογίας μας σταματάει σε αυτό το επίπεδο.

LearningStrategies/Theories	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#LearningStrategies/Theories
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των εκπαιδευτικών τεχνικών και θεωριών με τις οποίες είναι εξοικειωμένος ένας εκπαιδευόμενος.
Υποκλάση Της	PriorKnowledge
Σχόλια	Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειώσουμε ότι η μοντελοποίηση της οντολογίας μας σταματάει σε αυτό το επίπεδο.

AchievedLearningOutcomes	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#AchievedLearningOutcomes

Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των στόχων και των γνώσεων που έχει αποκτήσει κατά την εκπαιδευτική του πορεία ο κάθε εκπαιδευόμενος μέσω των ακαδημαϊκών δραστηριοτήτων στις οποίες έχει συμμετάσχει.
Υποκλάση Της	PriorKnowledge
Σχόλια	Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειώσουμε ότι η μοντελοποίηση της οντολογίας μας σταματάει σε αυτό το επίπεδο.

Skills	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#Skills
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των δεξιοτήτων που έχει αποκτήσει κατά την εκπαιδευτική του πορεία ο κάθε εκπαιδευόμενος μέσω των ακαδημαϊκών δραστηριοτήτων στις οποίες έχει συμμετάσχει.
Υποκλάση Της	PriorKnowledge
Σχόλια	Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειώσουμε ότι η μοντελοποίηση της οντολογίας μας σταματάει σε αυτό το επίπεδο.

DynamicData	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#DynamicData
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των δεδομένων τα οποία λαμβάνονται από το εκπαιδευτικό σύστημα που χρησιμοποιεί την οντολογία κατά την διεπαφή του χρήστη (εκπαιδευομένου) με αυτό.
Σχόλια	-

UsageOfTools	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#UsageOfTools
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των καταστάσεων ενός εκπαιδευομένου σχετικών με τον χειρισμό των παρεχόμενων εργαλείων από το σύστημα.
Υποκλάση Της	DynamicData
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει οριστεί ισοδύναμη (equivalent) με το σύνολο των στιγμιοτύπων που μπορούν να εμφανιστούν σαν στοιχεία της, με αυτά τα στοιχεία να είναι τα HighAccuracy, MediumAccuracy και LowAccuracy.

SystemAdaptation	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#SystemAdaptation
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των καταστάσεων ενός εκπαιδευμένου σχετικών με τις ρυθμίσεις προσαρμοστικότητας του εκπαιδευτικού συστήματος.
Υποκλάση Της	DynamicData
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει οριστεί ισοδύναμη (equivalent) με το σύνολο των στιγμιότυπων που μπορούν να εμφανιστούν ως στοιχεία της, με αυτά τα στοιχεία να είναι τα ActiveAdaptation και PassiveAdaptation.

ConnectedDevices	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#ConnectedDevices
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει τις συσκευές που χρησιμοποιεί ο εκπαιδευόμενος ώστε να αποκτήσει πρόσβαση στο εκπαιδευτικό σύστημα.
Υποκλάση Της	DynamicData
Σχόλια	Οι συσκευές περιέχουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά τα οποία συνδέονται στα στιγμιότυπα με χρήση ιδιοτήτων δεδομένων.

MediaSettings	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#MediaSettings
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των ρυθμίσεων των πολυμέσων που διατίθενται στο εκπαιδευόμενο μέσω του συστήματος
Υποκλάση Της	DynamicData
Σχόλια	-

MediaQuality	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#MediaQuality
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το είδος της ποιότητας εμφάνισης των πολυμέσων που διατίθενται στο εκπαιδευόμενο μέσω του συστήματος.
Υποκλάση Της	MediaSettings

Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει σαν στιγμιότυπα της τα στοιχεία HighDefinition, MediumQuality και LowQuality.
--------	---

MediaPresentation	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#MediaPresentation
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει τις ρυθμίσεις εμφάνισης των πολυμέσων που διατίθενται στο εκπαιδευόμενο μέσω του συστήματος.
Υποκλάση Της	MediaSettings
Σχόλια	Η κλάση αυτή έχει σαν στιγμιότυπα της τα στοιχεία Fullscreen και Embedded.

MediaPreference	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#MediaPreference
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει τα διαφορετικά είδη εκπαιδευτικού υλικού (σε συγκεντρωτικές κατηγορίες) που επιλέγει και προτιμάει ο εκπαιδευόμενος κατά την διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας.
Υποκλάση Της	DynamicData
Σχόλια	Οι συγκεντρωτικές κατηγορίες αυτές αποτελούν και τα instances της κλάσης αυτής, τα οποία είναι τα VisualMaterial, AudioMaterial, ReadingMaterial και KinestheticMaterial.

EmotionalState	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#EmotionalState
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των διαφορετικών συναισθηματικών καταστάσεων στις οποίες μπορεί να βρίσκεται ένας εκπαιδευόμενος.
Υποκλάση Της	DynamicData
Σχόλια	-

7BasicEmotions	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#7BasicEmotions

Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των διαφορετικών συναισθηματικών καταστάσεων στις οποίες μπορεί να βρίσκεται ένας εκπαιδευόμενος με βάση του προτύπου Seven Basic Emotions.
Υποκλάση Της	EmotionalState
Σχόλια	Τα στιγμιότυπα της κλάσης αυτής είναι τα εξής: Anger, Contempt, Disgust, Fear, Joy, Neutral, Sadness και Surprise.

MentalState	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#MentalState
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των διαφορετικών διανοητικών καταστάσεων στις οποίες μπορεί να βρίσκεται ένας εκπαιδευόμενος.
Υποκλάση Της	DynamicData
Σχόλια	Τα στιγμιότυπα της κλάσης αυτής ορίζεται εξαρχής μέσα στην οντολογία και είναι τα εξής: Calm, CognitiveLoad, Concetrated, Depression, Ecstatic, Happy, Hypnosis, Irritation, Nervousness, Relief, TimePressure, Trance και Trauma.

CurrentLearningActivity	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#CurrentLearningActivity
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των τρέχουσων εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων ενός εκπαιδευομένου.
Υποκλάση Της	DynamicData
Σχόλια	Οι υποκλάσεις της αντιπροσωπεύουν τις διαφορετικές εκπαιδευτικές δραστηριότητες στις οποίες συμμετέχει ένας εκπαιδευόμενος.

CurrentCourses	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#CurrentCourses
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των τρέχουσων εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων ενός εκπαιδευομένου.
Υποκλάση Της	CurrentLearningActivity
Σχόλια	Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειώσουμε ότι η μοντελοποίηση της οντολογίας μας σταματάει σε αυτό το επίπεδο.

Lectures	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#Lectures
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των τρέχοντων διαλέξεων τις οποίες παρακολουθεί ένας εκπαιδευόμενος.
Υποκλάση Της	CurrentLearningActivity
Σχόλια	Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειώσουμε ότι η μοντελοποίηση της οντολογίας μας σταματάει σε αυτό το επίπεδο.

LibraryData	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#LibraryData
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των δεδομένων που αφορούν την βιβλιοθήκη του ιδρύματος ενός εκπαιδευομένου.
Υποκλάση Της	CurrentLearningActivity
Σχόλια	Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειώσουμε ότι η μοντελοποίηση της οντολογίας μας σταματάει σε αυτό το επίπεδο.

InstitutionalAdvising	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#InstitutionalAdvising
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των δεδομένων που αφορούν την παροχή συμβούλευσης του ιδρύματος προς τους εκπαιδευομένους.
Υποκλάση Της	CurrentLearningActivity
Σχόλια	Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειώσουμε ότι η μοντελοποίηση της οντολογίας μας σταματάει σε αυτό το επίπεδο.

ExtraCurriculumActivities	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#ExtraCurriculumActivities
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των δεδομένων που αφορούν τις δραστηριότητες εκτός προγράμματος σπουδών με τις οποίες μπορούν να ασχοληθούν οι εκπαιδευόμενοι.
Υποκλάση Της	CurrentLearningActivity

Σχόλια	Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειώσουμε ότι η μοντελοποίηση της οντολογίας μας σταματάει σε αυτό το επίπεδο.
--------	--

Στις εικόνες (Εικόνα 4, Εικόνα 5, Εικόνα 6) που βρίσκονται στο παράρτημα, παρουσιάζεται η ιεραρχία των κλάσεων έτσι όπως αποτυπώνεται στο εργαλείο ανάπτυξης οντολογιών Protege.

4.4 Ιδιότητες Αντικειμένων (Object Properties)

topObjectProperty	
URI	http://www.w3.org/2002/07/owl#topObjectProperty
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των ιδιοτήτων μεταξύ αντικειμένων που περιλαμβάνονται σε μία οντολογία.
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	-
Σχόλια	Η συγκεκριμένη ιδιότητα δημιουργείται αυτόματα από το Protege με την δημιουργία μίας νέας οντολογίας και υπάρχει σε κάθε οντολογία.

hasRuleGroup	
URI	http://swrl.stanford.edu/ontologies/3.3/swrla.owl#hasRuleGroup
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των ιδιοτήτων που χρησιμοποιούν κανόνες από την οντολογία SWRLA.
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	-
Σχόλια	Η χρήση της ιδιότητας αυτής γίνεται εσωτερικά από τον reasoner και χρησιμοποιείται για την εξαγωγή συμπερασμάτων από αυτόν.

hasDemographicData	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasDemographicData
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε άνθρωπο που αναπαρίσταται στην οντολογία με τα δημογραφικά του δεδομένα.
Πεδίο Ορισμού	Person
Σύνολο Τιμών	DemographicData

Σχόλια	Η ιδιότητα έχει ορισθεί ως functional και inverse functional καθώς θέλουμε κάθε σύνολο δημογραφικών στοιχείων να είναι μοναδικό ως προς τον κάθε άνθρωπο.
--------	---

hasComputerLiteracy	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasComputerLiteracy
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο που αναπαρίσταται στην οντολογία με το επίπεδο γνώσης του στον χειρισμό ηλεκτρονικών υπολογιστών.
Πεδίο Ορισμού	Learner
Σύνολο Τιμών	ComputerLiteracy
Σχόλια	Η ιδιότητα έχει ορισθεί ως functional καθώς θέλουμε κάθε εκπαιδευόμενος να έχει το πολύ ένα επίπεδο γνώσεων χειρισμού υπολογιστών.

hasTechnologicalLiteracy	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasTechnologicalLiteracy
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο που αναπαρίσταται στην οντολογία με το επίπεδο κατανόησης της τεχνολογίας το οποίο κατέχει.
Πεδίο Ορισμού	Learner
Σύνολο Τιμών	TechnologicalLiteracy
Σχόλια	Η ιδιότητα έχει ορισθεί ως functional καθώς θέλουμε κάθε εκπαιδευόμενος να έχει το πολύ ένα επίπεδο κατανόησης της τεχνολογίας.

hasLanguage	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasLanguage
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο που αναπαρίσταται στην οντολογία με τις γλώσσες τις οποίες γνωρίζει.
Πεδίο Ορισμού	Learner
Σύνολο Τιμών	Language
Σχόλια	-

hasNativeLanguage	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasNativeLanguage
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο που αναπαρίσταται στην οντολογία με την μητρική του γλώσσα.
Υποιδιότητα Της	hasLanguage
Πεδίο Ορισμού	Learner
Σύνολο Τιμών	Languages
Σχόλια	Η σχέση έχει ορισθεί ως functional καθώς θέλουμε κάθε εκπαιδευόμενος να έχει το πολύ μία μητρική γλώσσα. Στην περίπτωση που κάποιος εκπαιδευόμενος έχει δύο μητρικές γλώσσες, η μία από αυτές θα πρέπει να ορισθεί σαν μητρική και η άλλη θα πρέπει να ορισθεί ως ξένη γλώσσα.

knowsForeignLanguage	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#knowsForeignLanguage
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο που αναπαρίσταται στην οντολογία με τις ξένες γλώσσες τις οποίες γνωρίζει.
Υποιδιότητα Της	hasLanguage
Πεδίο Ορισμού	Learner
Σύνολο Τιμών	Language
Σχόλια	Χρειαζόμαστε και το NullPointer στιγματίοτυπο που είναι το NoForeignLanguage.

hasAccessibilityDevices	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasAccessibilityDevices
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο που αναπαρίσταται στην οντολογία με τις συσκευές που χρησιμοποιεί για να έχει πρόσβαση στην εισαγωγή ή εξαγωγή πληροφορίας και δεδομένων από τον ηλεκτρονικό του υπολογιστή.
Πεδίο Ορισμού	Learner
Σύνολο Τιμών	AccessibilityDevices
Σχόλια	-

hasTypeOfImpairment	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasTypeOfImpairment
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο που αναπαρίσταται στην οντολογία με τις δυσκολίες/αναπηρίες που αυτός μπορεί να αντιμετωπίζει.
Πεδίο Ορισμού	Learner
Σύνολο Τιμών	TypesOfImpairment
Σχόλια	-

hasAestheticData	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasAestheticData
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο που αναπαρίσταται στην οντολογία με τα αισθητικά δεδομένα που έχει επιλέξει για το εκπαιδευτικό σύστημα.
Πεδίο Ορισμού	Learner
Σύνολο Τιμών	Aesthetics
Σχόλια	-

hasMediaQuality	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasMediaQuality
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε συσκευή που έχει πρόσβαση στο εκπαιδευτικό σύστημα και ανήκει σε εκπαιδευόμενο με τις ρυθμίσεις ποιότητας των πολυμέσων
Πεδίο Ορισμού	ConnectedDevices
Σύνολο Τιμών	MediaQuality
Σχόλια	Η ιδιότητα έχει οριστεί σαν functional καθώς κάθε συσκευή στον τρέχοντα χρόνο μπορεί να έχει ακριβώς μία ρύθμιση ποιότητας πολυμέσων.

hasMediaPresentation	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasMediaPresentation

Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε συσκευή που έχει πρόσβαση στο εκπαιδευτικό σύστημα και ανήκει σε εκπαιδευόμενο με τις ρυθμίσεις εμφάνισης των πολυμέσων.
Πεδίο Ορισμού	ConnectedDevices
Σύνολο Τιμών	MediaPresentation
Σχόλια	Η ιδιότητα έχει ορισθεί σαν functional καθώς κάθε συσκευή στον τρέχοντα χρόνο μπορεί να έχει ακριβώς μία ρύθμιση εμφάνισης πολυμέσων.

hasILSData	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasILSData
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο που αναπαρίσταται στην οντολογία με τα δεδομένα που εξάγονται από το ILS Questionnaire.
Πεδίο Ορισμού	Learner
Σύνολο Τιμών	ILSData
Σχόλια	Η ιδιότητα έχει ορισθεί ως functional και inverse functional καθώς θέλουμε κάθε σύνολο δεδομένων από το ILS Questionnaire να είναι μοναδικό ως προς τον κάθε εκπαιδευόμενο.

hasILSType	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasILSType
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο που αναπαρίσταται στην οντολογία με τους τύπους του μοντέλου ILS που του αντιστοιχούν.
Πεδίο Ορισμού	Learner
Σύνολο Τιμών	ILSTypes
Σχόλια	-

hasBig5Traits	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasBig5Traits

Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο που αναπαρίσταται στην οντολογία με τους τύπους του μοντέλου Big5 που του αντιστοιχούν
Πεδίο Ορισμού	Learner
Σύνολο Τιμών	-
Σχόλια	-

hasAgreeableness	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasAgreeableness
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο που αναπαρίσταται στην οντολογία με τον τύπο Agreeableness του μοντέλου Big5 και την τιμή που αυτός έχει.
Υποϊδιότητα Της	hasBig5Traits
Πεδίο Ορισμού	Learner
Σύνολο Τιμών	Agreeableness
Σχόλια	Η σχέση έχει οριστεί σαν functional καθώς κάθε εκπαιδευόμενος μπορεί να έχει μονάχα μία τιμή για τον άξονα Agreeableness.

hasOpenness	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasOpenness
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο που αναπαρίσταται στην οντολογία με τον τύπο Openness του μοντέλου Big5 και την τιμή που αυτός έχει.
Υποϊδιότητα Της	hasBig5Traits
Πεδίο Ορισμού	Learner
Σύνολο Τιμών	Openness
Σχόλια	Η σχέση έχει οριστεί σαν functional καθώς κάθε εκπαιδευόμενος μπορεί να έχει μονάχα μία τιμή για τον άξονα Openness.

hasNeuroticism	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasNeuroticism

Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο που αναπαρίσταται στην οντολογία με τον τύπο Neuroticism του μοντέλου Big5 και την τιμή που αυτός έχει.
Υποϊδιότητα Της	hasBig5Traits
Πεδίο Ορισμού	Learner
Σύνολο Τιμών	Neuroticism
Σχόλια	Η σχέση έχει ορισθεί σαν functional καθώς κάθε εκπαιδευόμενος μπορεί να έχει μονάχα μία τιμή για τον άξονα Neuroticism.

hasExtraversion	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasExtraversion
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο που αναπαρίσταται στην οντολογία με τον τύπο Extraversion του μοντέλου Big5 και την τιμή που αυτός έχει.
Υποϊδιότητα Της	hasBig5Traits
Πεδίο Ορισμού	Learner
Σύνολο Τιμών	Extraversion
Σχόλια	Η σχέση έχει ορισθεί σαν functional καθώς κάθε εκπαιδευόμενος μπορεί να έχει μονάχα μία τιμή για τον άξονα Extraversion.

hasConscientiousness	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasConscientiousness
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο που αναπαρίσταται στην οντολογία με τον τύπο Conscientiousness του μοντέλου Big5 και την τιμή που αυτός έχει.
Υποϊδιότητα Της	hasBig5Traits
Πεδίο Ορισμού	Learner
Σύνολο Τιμών	Conscientiousness
Σχόλια	Η σχέση έχει ορισθεί σαν functional καθώς κάθε εκπαιδευόμενος μπορεί να έχει μονάχα μία τιμή για τον άξονα Conscientiousness.

hasSWLS

URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasSWLS
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο που αναπαρίσταται στην οντολογία με τα στιγμιότυπα της κλάσης LifeSatisfaction.
Πεδίο Ορισμού	Learner
Σύνολο Τιμών	LifeSatisfaction
Σχόλια	Η ιδιότητα έχει ορισθεί σαν functional καθώς θέλουμε κάθε εκπαιδευόμενος να έχει το πολύ μία τιμή από το SWLS.

hasMotivation	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasMotivation
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο που αναπαρίσταται στην οντολογία με τα στιγμιότυπα της κλάσης Motivation.
Πεδίο Ορισμού	Learner
Σύνολο Τιμών	Motivation
Σχόλια	Η ιδιότητα έχει ορισθεί ως functional καθώς θέλουμε κάθε εκπαιδευόμενος να έχει το πολύ ένα είδος κινήτρου για εκπαίδευση.

hasInterestsIn	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasMotivation
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε άτομο που αναπαρίσταται στην οντολογία με τα ενδιαφέροντα του.
Πεδίο Ορισμού	Person
Σύνολο Τιμών	Interests
Σχόλια	-

hasScienceInterest	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasScienceInterest
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε άτομο που αναπαρίσταται στην οντολογία με τα ενδιαφέροντα του στην επιστήμη.

Υποιδιότητα Της	hasInterestsIn
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	Science
Σχόλια	-

hasEnviromentInterest	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasEnviromentInterest
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε άτομο που αναπαρίσταται στην οντολογία με τα ενδιαφέροντα του στο περιβάλλον.
Υποιδιότητα Της	hasInterestsIn
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	Enviroment
Σχόλια	-

hasFilmInterest	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasFilmInterest
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε άτομο που αναπαρίσταται στην οντολογία με τα ενδιαφέροντα του στον κινηματογράφο.
Υποιδιότητα Της	hasInterestsIn
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	Films
Σχόλια	-

hasGameInterest	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasGameInterest
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε άτομο που αναπαρίσταται στην οντολογία με τα ενδιαφέροντα του στα παιχνίδια.
Υποιδιότητα Της	hasInterestsIn
Πεδίο Ορισμού	-

Σύνολο Τιμών	Games
Σχόλια	-

hasHistoryInterest	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasHistoryInterest
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε άτομο που αναπαρίσταται στην οντολογία με τα ενδιαφέροντα του στην ιστορία.
Υποιδιότητα Της	hasInterestsIn
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	History
Σχόλια	-

hasMusicInterest	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasMusicInterest
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε άτομο που αναπαρίσταται στην οντολογία με τα ενδιαφέροντα του στην μουσική.
Υποιδιότητα Της	hasInterestsIn
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	Music
Σχόλια	-

hasOtherInterest	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasOtherInterest
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε άτομο που αναπαρίσταται στην οντολογία με τα ενδιαφέροντα του σε πράγματα τα οποία δεν κατηγοριοποιούνται από την οντολογία.
Υποιδιότητα Της	hasInterestsIn
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	Other

Σχόλια	-
--------	---

hasSportInterest	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasSportInterest
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε άτομο που αναπαρίσταται στην οντολογία με τα ενδιαφέροντα του στον αθλητισμό
Υποϊδιότητα Της	hasInterestsIn
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	Sports
Σχόλια	-

hasTimeForStudy	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasTimeForStudy
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο που αναπαρίσταται στην οντολογία με τον χρόνο που επενδύει για την ενασχόληση του με την εκπαιδευτική διαδικασία.
Πεδίο Ορισμού	Learner
Σύνολο Τιμών	TimeForStudy
Σχόλια	Η σχέση έχει οριστεί ως functional καθώς θέλουμε κάθε εκπαιδευόμενος να έχει το πολύ μία σύνδεση με κάποιο στιγμιότυπο της κλάσης TimeForStudy.

hasAcademicLiteracy	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasAcademicLiteracy
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο που αναπαρίσταται στην οντολογία με το επίπεδο ακαδημαϊκής γνώσης, κατανόησης και πρακτικής.
Πεδίο Ορισμού	Learner
Σύνολο Τιμών	AcademicLiteracy
Σχόλια	Η σχέση έχει οριστεί ως functional καθώς θέλουμε κάθε εκπαιδευόμενος να έχει το πολύ μία σύνδεση με κάποιο στιγμιότυπο της κλάσης AcademicLiteracy.

hasReasonsForEducation	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasReasonsForEducation
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο που αναπαρίσταται στην οντολογία με τους λόγους για τους οποίους εμπλέκεται στην εκπαιδευτική διαδικασία.
Πεδίο Ορισμού	Learner
Σύνολο Τιμών	ReasonsForEducation
Σχόλια	-

hasPriorKnowledge	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasPriorKnowledge
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο που αναπαρίσταται στην οντολογία με την προηγούμενη γνώση την οποία έχει κατακτήσει.
Πεδίο Ορισμού	Learner
Σύνολο Τιμών	PriorKnowledge
Σχόλια	-

hasCompletedCourses	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasCompletedCourses
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο που αναπαρίσταται στην οντολογία με τα ολοκληρωμένα και επιτυχόντα μαθήματα του.
Υποιδιότητα Της	hasPriorKnowledge
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	CompletedCourses
Σχόλια	-

hasCompletedSeminars	
-----------------------------	--

URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasCompletedSeminars
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο που αναπαρίσταται στην οντολογία με τα ολοκληρωμένα σεμινάρια τα οποία έχει παρακολουθήσει.
Υποιδιότητα Της	hasPriorKnowledge
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	CompletedSeminars
Σχόλια	-

hasCompletedWebinars	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasCompletedWebinars
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο που αναπαρίσταται στην οντολογία με τα ολοκληρωμένα διαδικτυακά σεμινάρια τα οποία έχει παρακολουθήσει.
Υποιδιότητα Της	hasPriorKnowledge
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	CompletedWebinars
Σχόλια	-

hasCompletedMOOCs	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasCompletedMOOCs
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο που αναπαρίσταται στην οντολογία με τα ολοκληρωμένα MOOCs τα οποία έχει παρακολουθήσει.
Υποιδιότητα Της	hasPriorKnowledge
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	CompletedMOOCs
Σχόλια	-

studiedFieldsOfKnowledge

URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#studiedFieldsOfKnowledge
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο που αναπαρίσταται στην οντολογία με τα επιστημονικά πεδία τα οποία έχει μελετήσει.
Υποιδιότητα Της	hasPriorKnowledge
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	FieldsOfKnowledge
Σχόλια	-

participatedInLearningStrategies/Theories	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#participatedInLearningStrategies/Theories
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο με τις εκπαιδευτικές τεχνικές και θεωρίες με τις οποίες είναι εξοικειωμένος.
Υποιδιότητα Της	hasPriorKnowledge
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	LearningStrategies/Theories
Σχόλια	-

hasePortfolio	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasePortfolio
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο που αναπαρίσταται στην οντολογία με το ηλεκτρονικό του χαρτοφυλάκιο
Υποιδιότητα Της	hasPriorKnowledge
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	ePortfolio
Σχόλια	-

hasAchievedLearningOutcomes	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasAchievedLearningOutcomes

Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο που αναπαρίσταται στην οντολογία με τους στόχους και την γνώση την οποία έχει αποκτήσει από την συμμετοχή του σε ακαδημαϊκές δραστηριότητες
Υποιδιότητα Της	hasPriorKnowledge
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	AchievedLearningOutcomes
Σχόλια	-

hasSkills	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasSkills
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο που αναπαρίσταται στην οντολογία με τις δεξιότητες τις οποίες έχει αποκτήσει από την συμμετοχή του σε ακαδημαϊκές δραστηριότητες.
Υποιδιότητα Της	hasPriorKnowledge
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	Skills
Σχόλια	-

hasDynamicData	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasDynamicData
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο με τα στοιχεία που υπάρχουν στο δυναμικό προφίλ του. Συνεπώς, η σχέση έχει σαν πεδίο ορισμού την κλάση Learner και ελεύθερο σύνολο τιμών.
Πεδίο Ορισμού	Learner
Σύνολο Τιμών	-
Σχόλια	Η συγκεκριμένη ιδιότητα είναι υπεριδιότητα για όλες τις ιδιότητες εκείνες οι οποίες σχετίζονται με τον εκπαιδευόμενο με τα στοιχεία από τα δυναμικά του χαρακτηριστικά.

hasToolsUsage	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasToolsUsage

Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο με την ακρίβεια με την οποία χρησιμοποιεί τα παρεχόμενα από το σύστημα εργαλεία.
Υποιδιότητα Της	hasDynamicData
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	UsageOfTools
Σχόλια	Η σχέση έχει ορισθεί ως functional καθώς θέλουμε κάθε εκπαιδευόμενος να έχει το πολύ συνδεθεί με ένα στιγμιότυπο της κλάσης UsageOfTools.

setsSystemAdaptation	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#setsSystemAdaptation
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο με τις ρυθμίσεις προσαρμοστικότητας τις οποίες έχει επιλέξει για το εκπαιδευτικό σύστημα.
Υποιδιότητα Της	hasDynamicData
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	SystemAdaptation
Σχόλια	Η σχέση έχει ορισθεί ως functional καθώς θέλουμε κάθε εκπαιδευόμενος να έχει το πολύ μία συνδεση με κάποιο στιγμιότυπο της κλάσης SystemAdaptation.

hasConnectedDevices	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasConnectedDevices
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο με τις συσκευές που χρησιμοποιεί για να αποκτήσει πρόσβαση στο εκπαιδευτικό σύστημα.
Υποιδιότητα Της	hasDynamicData
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	ConnectedDevices
Σχόλια	-

hasMediaPreference	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasMediaPreference

Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο με τις προτιμήσεις του σε τύπο εκπαιδευτικού υλικού.
Υποιδιότητα Της	hasDynamicData
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	MediaPreference
Σχόλια	-

hasEmotionalState	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasEmotionalState
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο με την συναισθηματική του κατάσταση.
Υποιδιότητα Της	hasDynamicData
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	EmotionalState
Σχόλια	-

hasBasicEmotion	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasBasicEmotion
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο με την βασική συναισθηματική του κατάσταση.
Υποιδιότητα Της	hasEmotionalState
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	7BasicEmotions
Σχόλια	Η ιδιότητα αυτή έχει ορισθεί ως functional καθώς κάθε εκπαιδευόμενος μπορεί να έχει το πολύ ένα βασικό συναίσθημα κάθε δεδομένη στιγμή.

hasMentalState	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasMentalState
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο με την διανοητική του κατάσταση.

Υποιδιότητα Της	hasDynamicData
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	MentalState
Σχόλια	Η ιδιότητα αυτή έχει ορισθεί ως functional καθώς κάθε εκπαιδευόμενος μπορεί να έχει το πολύ μία τρέχουσα διανοητική κατάσταση κάθε δεδομένη στιγμή.

hasCurrentLearningActivity	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasCurrentLearningActivity
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο με τις τρέχουσες εκπαιδευτικές δραστηριότητες του.
Υποιδιότητα Της	hasDynamicData
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	CurrentLearningActivity
Σχόλια	-

hasCurrentCourses	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasCurrentCourses
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο με τα τρέχοντα μαθήματα του.
Υποιδιότητα Της	hasCurrentLearningActivity
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	CurrentCourses
Σχόλια	-

participatesInLecture	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#participatesInLecture
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο με τις διαλέξεις τις οποίες παρακολουθεί.
Υποιδιότητα Της	hasCurrentLearningActivity

Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	Lectures
Σχόλια	-

hasLibraryData	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasLibraryData
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο με τα δεδομένα από την βιβλιοθήκη του ιδρύματος που τον αφορούν.
Υποιδιότητα Της	hasCurrentLearningActivity
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	LibraryData
Σχόλια	-

hasInstitutionalAdvising	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasInstitutionalAdvising
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο με τα δεδομένα από την συμβουλευτική παροχή του ιδρύματος που τον αφορούν.
Υποιδιότητα Της	hasCurrentLearningActivity
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	InstitutionalAdvising
Σχόλια	-

participatesInExtraCurriculumActivities	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#hasInstitutionalAdvising
Ορισμός	Ιδιότητα αντικειμένου η οποία συνδέει κάθε εκπαιδευόμενο με τις δραστηριότητες εκτός προγράμματος σπουδών τις οποίες παρακολουθεί.
Υποιδιότητα Της	hasCurrentLearningActivity
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	ExtraCurriculumActivities

Σχόλια	-
--------	---

Στην Εικόνα 7, η οποία βρίσκεται στο παράρτημα, παρουσιάζεται η ιεραρχία των ιδιοτήτων αντικειμένου (object properties) όπως εμφανίζεται στο εργαλείο ανάπτυξης οντολογιών Protege.

4.5 Ιδιότητες Δεδομένων (Data Properties)

topDataProperty	
URI	http://www.w3.org/2002/07/owl#topDataProperty
Ορισμός	Αντιπροσωπεύει το σύνολο των ιδιοτήτων μεταξύ δεδομένων που περιλαμβάνονται σε μία οντολογία.
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	-
Σχόλια	Η συγκεκριμένη ιδιότητα δημιουργείται αυτόματα από το Protege με την δημιουργία μίας νέας οντολογίας και υπάρχει σε κάθε οντολογία.

personProperties	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#personProperties
Ορισμός	Συγκρατεί όλες τις βασικές πληροφορίες ενός ανθρώπου
Πεδίο Ορισμού	Agents
Σύνολο Τιμών	-
Σχόλια	-

name	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#name
Ορισμός	Συγκρατεί το όνομα ή τα ονόματα τα οποία έχει ένας άνθρωπος.
Υποϊδιότητα Της	personProperties
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	string
Σχόλια	-

surname	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#surname
Ορισμός	Συγκρατεί το επώνυμο ή τα επώνυμα τα οποία έχει ένας άνθρωπος.
Υποιδιότητα Της	personProperties
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	string
Σχόλια	-

learnerProperties	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#learnerProperties
Ορισμός	Συγκρατεί όλες τις βασικές πληροφορίες ενός εκπαιδευομένου.
Πεδίο Ορισμού	Learner
Σύνολο Τιμών	-
Σχόλια	-

learnerID	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#learnerID
Ορισμός	Συγκρατεί τον αριθμό μητρώου του εκπαιδευομένου.
Υποιδιότητα Της	learnerProperties
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	string
Σχόλια	Μία τέτοια πληροφορία αποτελεί ευαίσθητο προσωπικό δεδομένο θα πρέπει ο αριθμός να είναι κρυπτογραφημένος. Η ιδιότητα αυτή είναι τύπου functional καθώς ο αριθμός μητρώου είναι μοναδικός για κάθε εκπαιδευόμενο.

demographicProperties	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#demographicProperties

Ορισμός	Περιέχει το σύνολο των ιδιοτήτων δεδομένων που σχετίζονται με τα δημογραφικά δεδομένα.
Πεδίο Ορισμού	DemographicData
Σύνολο Τιμών	-
Σχόλια	-

address	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#address
Ορισμός	Συγκρατεί στοιχεία σχετικών με την διεύθυνση ενός ατόμου.
Υποιδιότητα Της	demographicProperties
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	string
Σχόλια	Για την παρουσίαση των δεδομένων έχει χρησιμοποιηθεί η μορφή Οδός, Αριθμός η οποία υποστηρίζεται από την DBpedia, σαν μορφή δεδομένων για διευθύνσεις.

age	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#age
Ορισμός	Συγκρατεί στοιχεία σχετικών με την ηλικία ενός ατόμου.
Υποιδιότητα Της	demographicProperties
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	integer
Σχόλια	Η πληροφορία θα πρέπει να ανανεώνεται κάθε χρόνο ώστε να παραμένει επίκαιρη . Επίσης, η ιδιότητα είναι τύπου functional καθώς κάθε άτομο έχει μοναδική ηλικία κάθε χρόνο.

citizenship	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#citizenship
Ορισμός	Συγκρατεί στοιχεία σχετικών με την υπηκοότητα ενός ατόμου.
Υποιδιότητα Της	demographicProperties

Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	string
Σχόλια	-

city	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#city
Ορισμός	Συγκρατεί στοιχεία σχετικών με την πόλη στην οποία διαμένει ένα άτομο.
Υποιδιότητα Της	demographicProperties
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	string
Σχόλια	-

civilID	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#civilID
Ορισμός	Συγκρατεί στοιχεία σχετικών με τον αριθμό ταυτότητας ενός ατόμου.
Υποιδιότητα Της	demographicProperties
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	string
Σχόλια	Μία τέτοια πληροφορία είναι ευαίσθητο προσωπικό δεδομένο θεωρείται κομβικής σημασίας να είναι κρυπτογραφημένη. Επίσης, η ιδιότητα είναι τύπου functional καθώς κάθε άτομο έχει αποκλειστικά έναν αριθμό ταυτότητας.

country	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#country
Ορισμός	Συγκρατεί στοιχεία σχετικών με την χώρα στην οποία διαμένει ένα άτομο.
Υποιδιότητα Της	demographicProperties
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	string

Σχόλια	-
--------	---

educationalLevel	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#educationalLevel
Ορισμός	Συγκρατεί στοιχεία σχετικών με το μεγαλύτερο επίπεδο εκπαίδευσης το οποίο έχει κατακτήσει ένα άτομο.
Υποιδιότητα Της	demographicProperties
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	Secondary, Bachelor, Master, PhD
Σχόλια	Η ιδιότητα είναι τύπου functional καθώς κάθε άτομο μπορεί να έχει μονάχα ένα ανώτερο επίπεδο εκπαίδευσης.

email	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#email
Ορισμός	Συγκρατεί στοιχεία σχετικών με τις διευθύνσεις ηλεκτρονικού ταχυδρομίου (email) ενός ατόμου.
Υποιδιότητα Της	demographicProperties
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	anyURI
Σχόλια	-

gender	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#gender
Ορισμός	Συγκρατεί στοιχεία σχετικών με το βιολογικό φύλλο ενός ατόμου.
Υποιδιότητα Της	demographicProperties
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	Female, Male
Σχόλια	Η ιδιότητα είναι τύπου functional καθώς κάθε άτομο μπορεί να έχει το ακριβώς ένα βιολογικό φύλλο.

geographicPosition	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#geographicPosition
Ορισμός	Συγκρατεί στοιχεία σχετικών με την τρέχουσα γεωγραφική θέση ενός ατόμου.
Υποιδιότητα Της	demographicProperties
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	string
Σχόλια	Η ιδιότητα είναι τύπου functional καθώς κάθε άτομο μπορεί να έχει ακριβώς μία τρέχουσα γεωγραφική θέση. Επίσης, πρέπει να αναφερθεί ότι η αναπαράσταση των τιμών της ιδιότητας γίνεται με χρήση του γεωγραφικού μήκους, γεωγραφικού πλάτους η οποία υποστηρίζεται από την DBpedia.

mobilePhone	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#mobilePhone
Ορισμός	Συγκρατεί στοιχεία σχετικών με τον αριθμό κινητού που ανήκει σε ένα άτομο.
Υποιδιότητα Της	demographicProperties
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	integer
Σχόλια	-

photograph	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#photograph
Ορισμός	Συγκρατεί στοιχεία σχετικών με την ηλεκτρονική διεύθυνση στην οποία μπορεί να βρεθεί η φωτογραφία ενός ατόμου.
Υποιδιότητα Της	demographicProperties
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	anyURI

Σχόλια	Η ιδιότητα έχει οριστεί ως functional καθώς χρειαζόμαστε το πολύ μία φωτογραφία από ένα άτομο για την δημιουργία του προφίλ του.
--------	--

region	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#region
Ορισμός	Συγκρατεί στοιχεία σχετικών με την τρέχουσα τοποθεσία ενός ατόμου.
Υποιδιότητα Της	demographicProperties
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	string
Σχόλια	Η ιδιότητα έχει οριστεί ως functional καθώς κάθε άτομο μπορεί να έχει το πολύ μία τρέχουσα τοποθεσία.

telephone	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#telephone
Ορισμός	Συγκρατεί στοιχεία σχετικών με τον αριθμό τηλεφώνου ενός ατόμου.
Υποιδιότητα Της	demographicProperties
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	integer
Σχόλια	-

timeZone	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#timeZone
Ορισμός	Συγκρατεί στοιχεία σχετικών με την επιλεχθήσα χρονική ζώνη ενός ατόμου.
Υποιδιότητα Της	demographicProperties
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	string

Σχόλια	Η παρουσίαση των δεδομένων γίνεται μέσω της μορφής απεικόνισης GMT \pm No που είναι συμβατή με την γενική πρακτική. Η ιδιότητα έχει οριστεί ως functional καθώς κάθε άτομο μπορεί να ορίσει μονάχα μία χρονική ζώνη ως επιθυμητή.
--------	---

zipCode	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#zipCode
Ορισμός	Συγκρατεί στοιχεία σχετικών με τον τρέχοντα ταχυδρομικό κώδικα ενός ατόμου
Υποιδιότητα Της	demographicProperties
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	integer
Σχόλια	-

languageName	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#languageName
Ορισμός	Συγκρατεί στοιχεία σχετικά με το όνομα μίας γλώσσας.
Πεδίο Ορισμού	Languages
Σύνολο Τιμών	language
Σχόλια	Η παρουσίαση του ονόματος της γλώσσας γίνεται με τρόπο σύμφωνο με τον τρόπο παρουσίασης δεδομένων τύπου language από την OWL και το Protege.

aestheticDataProperties	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#aestheticDataProperties
Ορισμός	Περιέχει το σύνολο των ιδιοτήτων δεδομένων που σχετίζονται με τα αισθητικά δεδομένα.
Πεδίο Ορισμού	Aesthetics
Σύνολο Τιμών	-
Σχόλια	Η παρουσίαση του ονόματος της γλώσσας γίνεται με τρόπο σύμφωνο με τον τρόπο παρουσίασης δεδομένων τύπου language από την OWL και το Protege.

font	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#font
Ορισμός	Περιέχει το σύνολο των ιδιοτήτων δεδομένων που σχετίζονται με τα αισθητικά δεδομένα.
Υποιδιότητα Της	aestheticDataProperties
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	string
Σχόλια	-

colour	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#colour
Ορισμός	Συγκρατεί τα επιλεγμένα χρώματα για την επιφάνεια διεπαφής από τον εκπαιδευόμενο.
Υποιδιότητα Της	aestheticDataProperties
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	string
Σχόλια	-

devicesInfo	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#devicesInfo
Ορισμός	Περιέχει το σύνολο των ιδιοτήτων δεδομένων που σχετίζονται με τις συνδεδεμένες συσκευές.
Πεδίο Ορισμού	ConnectedDevices
Σύνολο Τιμών	-
Σχόλια	-

MACAddress

URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#MACAddress
Ορισμός	Συγκρατεί την διεύθυνση MAC κάθε συσκευής.
Υποιδιότητα Της	devicesInfo
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	string
Σχόλια	Η ιδιότητα έχει ορισθεί ως functional καθώς κάθε συσκευή δύναται να έχει ακριβώς μία διεύθυνση MAC.

deviceType	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#deviceType
Ορισμός	Συγκρατεί τον τύπο της κάθε συσκευής.
Υποιδιότητα Της	devicesInfo
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	string
Σχόλια	Η ιδιότητα έχει ορισθεί ως functional καθώς κάθε συσκευή μπορεί να είναι μόνο ενός τύπου.

CPUMaximumFrequency	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#CPUMaximumFrequency
Ορισμός	Συγκρατεί την μέγιστη συχνότητα λειτουργίας του επεξεργαστή κάθε συσκευής.
Υποιδιότητα Της	devicesInfo
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	double
Σχόλια	Η ιδιότητα έχει ορισθεί ως functional καθώς κάθε συσκευή μπορεί να έχει μόνο μία μέγιστη συχνότητα λειτουργία επεξεργαστή.

CPUModel	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#deviceType

Ορισμός	Συγκρατεί τον τύπο του επεξεργαστή κάθε συσκευής.
Υποιδιότητα Της	devicesInfo
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	string
Σχόλια	Η ιδιότητα έχει ορισθεί ως functional καθώς κάθε συσκευή μπορεί να έχει μόνο έναν τύπο επεξεργαστή.

CPUVendor	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#CPUVendor
Ορισμός	Συγκρατεί τον κατασκευαστή του επεξεργαστή κάθε συσκευής.
Υποιδιότητα Της	devicesInfo
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	string
Σχόλια	Η ιδιότητα έχει ορισθεί ως functional καθώς κάθε συσκευή μπορεί να έχει κατασκευαστή του επεξεργαστή της.

GraphicCardMaximumMemoryCapacity	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#GraphicCardMaximumMemoryCapacity
Ορισμός	Συγκρατεί το μέγιστο μέγεθος της μνήμης της κάρτας γραφικών που περιέχεται σε μία συσκευή.
Υποιδιότητα Της	devicesInfo
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	double
Σχόλια	Η ιδιότητα έχει ορισθεί ως functional καθώς κάθε συσκευή μπορεί να έχει μόνο ένα μέγιστο μέγεθος μνήμης της κάρτας γραφικών.

GraphicCardModel	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#GraphicCardModel
Ορισμός	Συγκρατεί τον τύπο της κάρτας γραφικών κάθε συσκευής.

Υποιδιότητα Της	devicesInfo
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	string
Σχόλια	Η ιδιότητα έχει ορισθεί ως functional καθώς κάθε συσκευή μπορεί να έχει μόνο έναν τύπο κάρτας γραφικών.

GraphicCardVendor	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#GraphicCardVendor
Ορισμός	Συγκρατεί τον κατασκευαστή της κάρτας γραφικών κάθε συσκευής.
Υποιδιότητα Της	devicesInfo
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	string
Σχόλια	Η ιδιότητα έχει ορισθεί ως functional καθώς κάθε συσκευή μπορεί να έχει μόνο έναν κατασκευαστή κάρτας γραφικών.

RAMCapacity	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#RAMCapacity
Ορισμός	Συγκρατεί το μέγιστο μέγεθος της μνήμης RAM που περιέχεται σε μία συσκευή.
Υποιδιότητα Της	devicesInfo
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	double
Σχόλια	Η ιδιότητα έχει ορισθεί ως functional καθώς κάθε συσκευή μπορεί να έχει μόνο ένα μέγιστο μέγεθος μνήμης RAM.

screenSize	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#screenSize
Ορισμός	Συγκρατεί το μέγεθος της οθόνης μίας συσκευής.
Υποιδιότητα Της	devicesInfo

Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	double
Σχόλια	Η ιδιότητα έχει ορισθεί ως functional καθώς κάθε συσκευή μπορεί να έχει μόνο μία οθόνη.

OSName	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#OSName
Ορισμός	Συγκρατεί το όνομα του λογισμικού της κάθε συσκευής.
Υποιδιότητα Της	devicesInfo
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	string
Σχόλια	Η ιδιότητα έχει ορισθεί ως functional καθώς κάθε συσκευή μπορεί να έχει μόνο ένα τρέχον λειτουργικό σύστημα.

OSType	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#OSType
Ορισμός	Συγκρατεί τον τύπο του λογισμικού της κάθε συσκευής.
Υποιδιότητα Της	devicesInfo
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	Android, Linux, MacOS, Unix, Windows, WindowsMobile, iOS
Σχόλια	Η ιδιότητα έχει ορισθεί ως functional καθώς κάθε συσκευή μπορεί να έχει μόνο ένα τρέχον τύπο λειτουργικού συστήματος.

internetDownloadRate	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#internetDownloadRate
Ορισμός	Συγκρατεί το μέσο εύρος της ταχύτητας κατεβάσματος του internet με το οποίο είναι διασυνδεδεμένο η συσκευή.
Υποιδιότητα Της	devicesInfo
Πεδίο Ορισμού	-

Σύνολο Τιμών	double
Σχόλια	Η ιδιότητα έχει ορισθεί ως functional καθώς κάθε συσκευή μπορεί να έχει μόνον έναν μέσο εύρος ταχύτητας κατεβάσματος στο internet.

internetUploadRate	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#internetUploadRate
Ορισμός	Συγκρατεί το μέσο εύρος της ταχύτητας ανεβάσματος του internet με το οποίο είναι διασυνδεδεμένο η συσκευή.
Υποιδιότητα Της	devicesInfo
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	double
Σχόλια	Η ιδιότητα έχει ορισθεί ως functional καθώς κάθε συσκευή μπορεί να έχει μόνον έναν μέσο εύρος ταχύτητας ανεβάσματος στο internet.

ILSScore	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#ILSScore
Ορισμός	Περιέχει το σύνολο των ιδιοτήτων δεδομένων που σχετίζονται με τα ILSDData.
Πεδίο Ορισμού	ILSDData
Σύνολο Τιμών	-
Σχόλια	-

Active/ReflectiveScore	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#Active/ReflectiveScore
Ορισμός	Συγκρατεί την βαθμολογία για την κλάση Active/Reflective του μοντέλου ILS.
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	integer

Σχόλια	Η ιδιότητα έχει ορισθεί ως functional καθώς κάθε σύνολο δεδομένων από την βαθμολόγηση του ILS μπορεί να περιέχει μονάχα μία βαθμολόγηση για την κλάση Active/Reflective του μοντέλου ILS.
--------	---

Sensing/IntuitiveScore	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#Sensing/IntuitiveScore
Ορισμός	Συγκρατεί την βαθμολογία για την κλάση Sensing/IntuitiveScore του μοντέλου ILS.
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	integer
Σχόλια	Η ιδιότητα έχει ορισθεί ως functional καθώς κάθε σύνολο δεδομένων από την βαθμολόγηση του ILS μπορεί να περιέχει μονάχα μία βαθμολόγηση για την κλάση Sensing/IntuitiveScore του μοντέλου ILS.

Sequential/GlobalScore	
URI	http://www.semanticweb.org/johnbat/ontologies/LearnerModellingOntology#Sequential/GlobalScore
Ορισμός	Συγκρατεί την βαθμολογία για την κλάση Sequential/GlobalScore του μοντέλου ILS.
Πεδίο Ορισμού	-
Σύνολο Τιμών	integer
Σχόλια	Η ιδιότητα έχει ορισθεί ως functional καθώς κάθε σύνολο δεδομένων από την βαθμολόγηση του ILS μπορεί να περιέχει μονάχα μία βαθμολόγηση για την κλάση Sequential/GlobalScore του μοντέλου ILS.

Στην Εικόνα 8, η οποία βρίσκεται στο παράρτημα, παρουσιάζεται η ιεραρχία των ιδιοτήτων δεδομένων (data properties) όπως εμφανίζεται στο εργαλείο ανάπτυξης οντολογιών Protege.

4.6 Κανόνες SWRLA

hasComputerLiteracy

- DemographicData(?y), Learner(?x), integer[> 50](?z), hasDemographicData(?x, ?y), age(?y, ?z) -> hasComputerLiteracy(?x, Basic)
- DemographicData(?y), Learner(?x), integer[<= 50](?z), hasDemographicData(?x, ?y), age(?y, ?z), gender(?y, "Female") -> hasComputerLiteracy(?x, Intermediate)
- DemographicData(?y), Learner(?x), integer[<= 50](?z), hasDemographicData(?x, ?y), age(?y, ?z), gender(?y, "Male") -> hasComputerLiteracy(?x, Advanced)

`y, ?z), gender(?y, "Male") -> hasComputerLiteracy(?x, Proficient)`

Το σύνολο των κανόνων αυτών έχει ως στόχο να εξάγει το είδος της γνώσης χειρισμού υπολογιστών που έχει ο εκπαιδευόμενος. Οι κανόνες χρησιμοποιούν σαν δεδομένα τα δημογραφικά στοιχεία του εκπαιδευομένου και συγκεκριμένα την ηλικία και το φύλο του και σαν συμπέρασμα εξάγει την σύνδεση της ιδιότητας `hasComputerLiteracy` με τα στιγμιότυπα της κλάσης `ComputerLiteracy`. Οι κανόνες αυτοί εξήχθησαν από την βιβλιογραφία που υπάρχει σχετικά με την σύνδεση της γνώσης χειρισμού ηλεκτρονικού υπολογιστή και τα δημογραφικά χαρακτηριστικά του χρήστη. Η γνώση χειρισμού υπολογιστή εμφανίζει μία ισχυρή εξάρτηση σε σχέση με την ηλικία του χρήστη, κάτι το οποίο γίνεται σταθερά πιο ευδιάκριτο όσο η ηλικία των χρηστών αυξάνεται. Στην συγκεκριμένη περίπτωση ορίσαμε τρεις ηλικιακές κλάσεις: των χρηστών κάτω των 30 χρόνων, των χρηστών μεταξύ 30 και 50 και αυτών που έχουν ηλικία άνω των 50. Οι κλάσεις αυτές δημιουργήθηκαν παίρνοντας ως σημεία τομής τις φάσεις εξάπλωσης της χρήσης των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Ένας δευτερεύων παράγοντας είναι το φύλο του χρήστη, καθώς φαίνεται οι άντρες να παρουσιάζουν μεγαλύτερη γνώση σε τεχνικά θέματα που αφορούν τους υπολογιστές σε σχέση με τις γυναίκες και ταυτόχρονα αισθάνονται πιο εύκολη την αλληλεπίδραση με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Όμως, όπως είναι εμφανές και από τους ίδιους τους κανόνες, το φύλο έχει μικρότερη επίδραση σε σχέση με την ηλικία του χρήστη (Boser, Palmer & Daugherty, 1998; Porter & Donthu, 2006; Li & Lai, 2011).

hasTechnologicalLiteracy

- `DemographicData(?y), Learner(?x), integer[> 50](?z), hasDemographicData(?x, ?y), age(?y, ?z), educationalLevel(?y, "Bachelor") -> hasTechnologicalLiteracy(?x, NatureOfTechnology)`
- `DemographicData(?y), Learner(?x), integer[> 50](?z), hasDemographicData(?x, ?y), age(?y, ?z), educationalLevel(?y, "Secondary") -> hasTechnologicalLiteracy(?x, NatureOfTechnology)`
- `DemographicData(?y), Learner(?x), integer[> 50](?z), hasDemographicData(?x, ?y), age(?y, ?z), educationalLevel(?y, "Master") -> hasTechnologicalLiteracy(?x, Technology&Society)`
- `DemographicData(?y), Learner(?x), integer[> 30, <= 50](?z), hasDemographicData(?x, ?y), age(?y, ?z), educationalLevel(?y, "Secondary") -> hasTechnologicalLiteracy(?x, Technology&Society)`
- `DemographicData(?y), Learner(?x), integer[<= 50](?z), hasDemographicData(?x, ?y), age(?y, ?z), educationalLevel(?y, "Bachelor") -> hasTechnologicalLiteracy(?x, Design)`
- `DemographicData(?y), Learner(?x), integer[<= 30](?z), hasDemographicData(?x, ?y), age(?y, ?z), educationalLevel(?y, "Secondary") -> hasTechnologicalLiteracy(?x, Design)`
- `DemographicData(?y), Learner(?x), integer[> 50](?z), hasDemographicData(?x, ?y), age(?y, ?z), educationalLevel(?y, "PhD") -> hasTechnologicalLiteracy(?x, TechnologicalWorld)`
- `DemographicData(?y), Learner(?x), integer[<= 50](?z), hasDemographicData(?x, ?y), age(?y, ?z), educationalLevel(?y, "Master") -> hasTechnologicalLiteracy(?x, TechnologicalWorld)`
- `DemographicData(?y), Learner(?x), integer[<= 50](?z), hasDemographicData(?x, ?y), age(?y, ?z), educationalLevel(?y, "PhD") -> hasTechnologicalLiteracy(?x, DesignedWorld)`

Το σύνολο αυτών των κανόνων έχει ως σκοπό να εξάγει το είδος της γνώσης και της κατανόησης της τεχνολογίας που έχει ο εκπαιδευόμενος. Οι κανόνες χρησιμοποιούν σαν δεδομένα τα δημογραφικά στοιχεία του εκπαιδευομένου και συγκεκριμένα την ηλικία και το εκπαιδευτικό του επίπεδο και σαν συμπέρασμα εξάγει την σύνδεση της ιδιότητας `hasTechnologicalLiteracy` με τα στιγμιότυπα της κλάσης `TechnologicalLiteracy`. Οι κανόνες αυτοί εξήχθησαν από την βιβλιογραφία

που υπάρχει σχετικά με την συσχέτιση γνώσης και κατανόησης της τεχνολογίας και τα δημογραφικά στοιχεία του ατόμου. Η κατανόηση της τεχνολογίας παρουσιάζει ισχυρή εξάρτηση σε σχέση με την ηλικία του ατόμου (Lederer & Maurin, 2000; Nasah et al., 2010; Li, 2013) ενώ παράλληλα παρουσιάζει ισχυρή εξάρτηση και από το επίπεδο εκπαίδευσης (Dillon & Morris, 1996; Venkatesh & Morris, 2000; Dillon, 2001; Allahawiah, 2013). Οι ηλικιακές κλάσεις είναι ίδιες με την προηγούμενη ομάδα κανόνων. Το εκπαιδευτικό επίπεδο αντιπροσωπεύεται από τέσσερις (4) τιμές που αντιστοιχούν στην μέση εκπαίδευση (Secondary), στο κύριο πτυχίο (Bachelor), στο μεταπτυχιακό (Master) και στο διδακτορικό (PhD). Σύμφωνα με την προαναφερθήσα βιβλιογραφία, όσο αυξάνεται η ηλικία τόσο μειώνεται η γνώση και η κατανόηση της τεχνολογίας, το ίδιο ισχύει και για το εκπαιδευτικό επίπεδο καθώς όσο πιο χαμηλό είναι το εκπαιδευτικό επίπεδο τόσο πιο μικρή είναι η κατανόηση της τεχνολογίας, της χρησιμότητας της και της σημασίας της για τον άνθρωπο.

hasTypeOfImpairment

- Learner(?x), hasAccessibilityDevices(?x, ClosedCaption) -> hasTypeOfImpairment(?x, HearingImpairment)
- Learner(?x), hasAccessibilityDevices(?x, Subtitles) -> hasTypeOfImpairment(?x, HearingImpairment)
- Learner(?x), NormalKeyboard&Switches(?y), hasAccessibilityDevices(?x, ?y), hasAccessibilityDevices(?x, NoCaptions/Subtitles) -> hasTypeOfImpairment(?x, NoneImpairment)
- Learner(?x), SpeechDevices(?y), hasAccessibilityDevices(?x, ?y) -> hasTypeOfImpairment(?x, CommunicationImpairment)
- Learner(?x), ScreenReaders(?y), hasAccessibilityDevices(?x, ?y) -> hasTypeOfImpairment(?x, VisionImpairment)
- Learner(?x), ScreenMagnifiers(?y), hasAccessibilityDevices(?x, ?y) -> hasTypeOfImpairment(?x, VisionImpairment)
- Learner(?x), HeadTrackingDevices(?y), hasAccessibilityDevices(?x, ?y) -> hasTypeOfImpairment(?x, MovementImpairment)
- Learner(?x), EyeTrackingDevices(?y), hasAccessibilityDevices(?x, ?y) -> hasTypeOfImpairment(?x, MovementImpairment)
- Learner(?x), AlternativeKeyboard&Switches(?y), hasAccessibilityDevices(?x, ?y) -> hasTypeOfImpairment(?x, MovementImpairment)
- Learner(?x), BrailleSoftware&Hardware(?y), hasAccessibilityDevices(?x, ?y) -> hasTypeOfImpairment(?x, VisionImpairment)

Το σύνολο αυτών των κανόνων έχει ως σκοπό να εξάγει το είδος της αναπηρίας/δυσκολίας που αντιμετωπίζει ένας εκπαιδευόμενος που αναπαρίσταται στην οντολογία. Οι κανόνες χρησιμοποιούν σαν δεδομένα το είδος των συσκευών που χρησιμοποιεί ένας εκπαιδευόμενος και σαν συμπέρασμα εξάγει την σύνδεση της σχέσης hasTypeOfImpairment με τα στιγμιότυπα της κλάσης TypesOfImpairment. Ουσιαστικά λοιπόν, οι κανόνες αυτοί εξάγουν την απαραίτητη γνώση σχετικά με τυχόν αναπηρίες/δυσκολίες που παρουσιάζει ο εκπαιδευόμενος. Στο σημείο αυτό πρέπει να τονίσουμε το γεγονός ότι το HearingImpairment δεν είναι ισχυρό σαν στιγμιότυπο καθώς κάποιος εκπαιδευόμενος μπορεί να έχει ενεργοποιήσει τους υποτίτλους γιατί βρίσκεται σε ένα περιβάλλον στο οποίο είτε δεν μπορεί να αναπαράγει ήχο είτε υπάρχει θόρυβος και αδυνατεί να ακούσει καθαρά το ηχητικό απόσπασμα. Παρόλα αυτά, κρίνεται αναγκαίο να συμπεριληφθεί και αυτή η περίπτωση καθώς παρουσιάζεται μία δυσκολία στον εκπαιδευόμενο στην αναπαραγωγή ηχητικών μηνυμάτων ή ακουστικού εκπαιδευτικού υλικού και κατά συνέπεια το σύστημα θα πρέπει να προσαρμοστεί και σε αυτή την περίπτωση.

hasMediaQuality

- ConnectedDevices(?x), double[> 3.0](?y), internetDownloadRate(?x, ?y) -> hasMediaQuality(?x, HighDefinition)
- ConnectedDevices(?x), double[> 0.8, <= 3.0](?y), internetDownloadRate(?x, ?y) -> hasMediaQuality(?x, MediumQuality)
- ConnectedDevices(?x), double[<= 0.8](?y), internetDownloadRate(?x, ?y) -> hasMediaQuality(?x, LowQuality)

Το σύνολο των κανόνων αυτών έχει ως σκοπό να εξάγει το είδος της ποιότητας πολυμέσων που προσφέρονται από το σύστημα στον εκπαιδευόμενο έχοντας ως κριτήριο την ταχύτητα κατεβάσματος της σύνδεσης που έχει η συσκευή. Οι κανόνες χρησιμοποιούν σαν δεδομένα την ιδιότητα δεδομένων internetDownloadRate και την τιμή που αυτή έχει και εξάγουν σαν αποτέλεσμα την διασύνδεση της κλάσης ConnectedDevices με την κλάση MediaQuality μέσω της σχέσης hasMediaQuality. Ο τρόπος με τον οποίο επιλέχθηκαν οι κανόνες αυτοί και συγκεκριμένα το κριτήριο της ταχύτητας, είναι ο ίδιος τρόπος με τον οποίο διαχειρίζονται την αυτόματη ποιότητα πολυμέσων γνωστές ιστοσελίδες που προσφέρουν υπηρεσίες streaming.

hasMediaPresentation

- ConnectedDevices(?x), screenSize(?x, ?y), double[>=5.5](?y) -> hasMediaPresentation(?x, Fullscreen)
- ConnectedDevices(?x), double[< 5.5](?y), screenSize(?x, ?y) -> hasMediaPresentation(?x, Embedded)

Το σύνολο των κανόνων αυτών έχει ως σκοπό να εξάγει τον τρόπο εμφάνισης των πολυμέσων που προσφέρονται από το σύστημα στον εκπαιδευόμενο έχοντας ως κριτήριο το μέγεθος της οθόνης της συσκευής που χρησιμοποιεί. Οι κανόνες χρησιμοποιούν σαν δεδομένα την ιδιότητα δεδομένων screenSize και την τιμή που αυτή έχει και εξάγουν σαν αποτέλεσμα την τιμή της ιδιότητας αντικειμένων hasMediaPresentation σε σχέση με την εκάστοτε συσκευή. Η τιμή της ιδιότητας αντικειμένων hasMediaPresentation προέρχεται από τα στιγμιότυπα της κλάσης MediaPresentation. Οι κανόνες αυτοί εξήχθησαν έχοντας σαν καθοδήγηση την εργασία των Bridgeman, Lennon και Jackenthal (Bridgeman, Lennon & Jackenthal, 2003) καθώς και την πρακτική που χρησιμοποιούν γνωστές διαδικτυακές εκπαιδευτικές πλατφόρμες (canvas.net, udemy.com, edx.com) σχετικά με την διαδικτυακή πρόσβαση από διαφορετικού τύπου συσκευές και την εμφάνιση των πολυμέσων τους. Η επιλογή του μεγέθους της οθόνης και του τρόπου παρουσίασης των πολυμέσων θεωρείται κομβικής σημασίας σε ένα εκπαιδευτικό λογισμικό καθώς σκοπός είναι να αφήνει αδιάσπαστη την προσοχή του εκπαιδευόμενου στην εκπαιδευτική διαδικασία, χωρίς αυτός να αντιμετωπίζει δυσκολίες στην πλοήγηση του ώστε να μην χάνει την πληροφορία που του παρέχεται.

hasILSType

- Learner (?x), hasILSData(?x, ?y), ILSData(?y), Active/ReflectiveScore(?y,?z), integer[>0](?z) -> hasILSType(?x, Reflective)
- ILSData(?y), Learner(?x), integer[< 0](?z), hasILSData(?x, ?y), Active/ReflectiveScore(?y, ?z) -> hasILSType(?x, Active)
- ILSData(?y), Learner(?x), integer[> 0](?z), hasILSData(?x, ?y), Sequential/GlodalScore(?y, ?z) -> hasILSType(?x, Global)
- ILSData(?y), Learner(?x), integer[< 0](?z), hasILSData(?x, ?y), Sequential/GlodalScore(?y, ?z) -> hasILSType(?x, Sequential)
- ILSData(?y), Learner(?x), integer[< 0](?z), hasILSData(?x, ?y), Sensing/IntuitiveScore(?y, ?z)

-> hasILSType(?x, Sensing)

- ILSDData(?y), Learner(?x), integer[> 0](?z), hasILSDData(?x, ?y), Sensing/IntuitiveScore(?y, ?z)

-> hasILSType(?x, Intuitive)

Το σύνολο των κανόνων αυτών έχει ως σκοπό να εξάγει τον τύπο του μοντέλου ILS που αντιστοιχεί στον κάθε εκπαιδευόμενο ανάλογα με την βαθμολογία που παρουσίασε στο ILS Questionnaire. Οι κανόνες χρησιμοποιούν σαν δεδομένα τις τιμές των υποϊδιοτήτων της ILSScore, δηλαδή τις Active/ReflectiveScore, Sequential/GlobalScore και Sensing/IntuitiveScore και εξάγουν σαν αποτέλεσμα την τιμή της ιδιότητας hasILSType. Οι κανόνες αυτοί εξήχθησαν απευθείας από το μοντέλο ILS αλλά και από τον τρόπο βαθμολόγησης του ILS Questionnaire.

hasSWLS

- Learner(?x), hasExtraversion (?x, Contemplative), hasAgreeableness(?x, Competitive), hasConscientiousness(?x, Impulsive) -> hasSWLS (?x, NegativeSWLS)
- Learner(?x), hasExtraversion (?x, Contemplative), hasAgreeableness(?x, Competitive), hasConscientiousness(?x, Organised) -> hasSWLS (?x, NegativeSWLS)
- Learner(?x), hasExtraversion (?x, EngagedWithWorld), hasAgreeableness(?x, Competitive), hasConscientiousness(?x, Impulsive) -> hasSWLS (?x, NegativeSWLS)
- Learner(?x), hasExtraversion (?x, EngagedWithWorld), hasAgreeableness(?x, Competitive), hasConscientiousness(?x, Organised) -> hasSWLS (?x, NeutralSWLS)
- Learner(?x), hasExtraversion (?x, Contemplative), hasAgreeableness(?x, TeamWorking), hasConscientiousness(?x, Impulsive) -> hasSWLS (?x, NeutralSWLS)
- Learner(?x), hasExtraversion (?x, Contemplative), hasAgreeableness(?x, TeamWorking), hasConscientiousness(?x, Organised) -> hasSWLS (?x, PositiveSWLS)
- Learner(?x), hasExtraversion (?x, EngagedWithWorld), hasAgreeableness(?x, TeamWorking), hasConscientiousness(?x, Impulsive) -> hasSWLS (?x, PositiveSWLS)
- Learner(?x), hasExtraversion (?x, EngagedWithWorld), hasAgreeableness(?x, TeamWorking), hasConscientiousness(?x, Organised) -> hasSWLS (?x, PositiveSWLS)

Το σύνολο των κανόνων αυτών έχει ως σκοπό να εξάγει την ικανοποίηση σχετικά με την ζωή την οποία βιώνει κάθε εκπαιδευόμενος. Οι κανόνες χρησιμοποιούν ως δεδομένα τις τιμές των σχέσεων hasExtraversion, hasAgreeableness και hasConscientiousness και εξάγουν σαν αποτέλεσμα την τιμή της ιδιότητας hasSWLS. Ουσιαστικά δηλαδή, χρησιμοποιούν τις τιμές που εξάγονται από το Big Five για τους άξονες Extraversion, Agreeableness και Conscientiousness και αποφασίζουν για την ικανοποίηση της ζωής που βιώνει κάθε εκπαιδευόμενος. Οι κανόνες εξήχθησαν συμβουλευόμενοι τις εργασίες των DeNeve και Cooper (DeNeve & Cooper, 1998), των Gutiérrez, Jiménez, Hernández και Pcn (Gutiérrez et al., 2005), των Judge, Higgins, Thoresen και Barrick (Judge et al., 1999) καθώς και των Wood, Joseph και Maltby (Wood, Joseph & Maltby, 2009). Οι εργασίες αυτές συγκρίνουν χαρακτηριστικά ανθρώπων που έχουν κατηγοριοποιηθεί με βάση το μοντέλο Big Five με το πόσο ικανοποιημένοι είναι από την ζωή τους καθώς και την γενικότερη στάση τους απέναντι σε αυτή.

hasMotivation

- Learner (?x), hasNeuroticism(?x, Emotional), hasConscientiousness(?x, Organised), hasOpenness(?x, Conservative) -> hasMotivation(?x, LowMotivated)
- Learner (?x), hasNeuroticism(?x, Emotional), hasConscientiousness(?x, Impulsive), hasOpenness(?x, Conservative) -> hasMotivation(?x, LowMotivated)
- Learner (?x), hasNeuroticism(?x, Emotional), hasConscientiousness(?x, Impulsive), hasOpenness(?x, Liberal) -> hasMotivation(?x, LowMotivated)

- Learner (?x), hasNeuroticism(?x, Emotional), hasConscientiousness(?x, Organised), hasOpenness(?x, Liberal) -> hasMotivation(?x, MildMotivated)
- Learner (?x), hasNeuroticism(?x, Relaxed), hasConscientiousness(?x, Impulsive), hasOpenness(?x, Conservative) -> hasMotivation(?x, MildMotivated)
- Learner (?x), hasNeuroticism(?x, Relaxed), hasConscientiousness(?x, Impulsive), hasOpenness(?x, Liberal) -> hasMotivation(?x, HighMotivated)
- Learner (?x), hasNeuroticism(?x, Relaxed), hasConscientiousness(?x, Organised), hasOpenness(?x, Liberal) -> hasMotivation(?x, HighMotivated)
- Learner (?x), hasNeuroticism(?x, Relaxed), hasConscientiousness(?x, Organised), hasOpenness(?x, Conservative) -> hasMotivation(?x, HighMotivated)

Το σύνολο των κανόνων αυτών έχει ως σκοπό να εξάγει την ποιότητα του κινήτρου για επιτυχία στην εκπαιδευτική διαδικασία ενός εκπαιδευομένου. Οι κανόνες χρησιμοποιούν σαν δεδομένα τις τιμές των σχέσεων hasNeuroticism, hasConscientiousness και hasOpenness και εξάγουν σαν αποτέλεσμα την τιμή της σχέσης hasMotivation. Ουσιαστικά δηλαδή, χρησιμοποιούν τις τιμές που εξάγονται από το BigFive για τους άξονες Neuroticism, Conscientiousness και Openness και αποφασίζουν για το αν ο εκπαιδευόμενος παρουσιάζει υψηλό, ήπιο ή χαμηλό κίνητρο για επιτυχία στην εκπαιδευτική διαδικασία. Οι κανόνες εξήχθησαν από τις εργασίες της Ariani (Ariani, 2013), των Komarraju, Karau, Schmeck και Avdic (Komarraju et al., 2011), του Köseoglu (Köseoglu, 2014), των Corr, DeYoung και McNaughton (Corr, DeYoung & McNaughton, 2013), των Hart, Stasson, Mahoney και Story (Hart et al., 2007) και των Busato, Prins, Elshout και Hamaker (Busato et al., 1998). Στις εργασίες αυτές παρουσιάζεται το γεγονός ότι οι άξονες Neuroticism, Conscientiousness και σε μειωμένο βαθμό ο άξονας Openness του μοντέλου Big Five, παρουσιάζουν σημαντική σύγκλιση στην πρόβλεψη της δυναμικής του κινήτρου για επιτυχία στην εκπαιδευτική διαδικασία.

hasAcademicLiteracy

- Learner(?x), DemographicData(?y), hasDemographicData(?x, ?y), educationalLevel(?y, "Secondary"), hasTimeForStudy(?x, 2-hr)->hasAcademicLiteracy(?x, BeginningAcademicLiteracy)
- Learner(?x), DemographicData(?y), hasDemographicData(?x, ?y), educationalLevel(?y, "Secondary"), hasTimeForStudy(?x, 2-4hr)->hasAcademicLiteracy(?x, BeginningAcademicLiteracy)
- Learner(?x), DemographicData(?y), hasDemographicData(?x, ?y), educationalLevel(?y, "Secondary"), hasTimeForStudy(?x, 4-6hr)->hasAcademicLiteracy(?x, BeginningAcademicLiteracy)
- Learner(?x), DemographicData(?y), hasDemographicData(?x, ?y), educationalLevel(?y, "Secondary"), hasTimeForStudy(?x, 6-8hr)->hasAcademicLiteracy(?x, BeginningAcademicLiteracy)
- Learner(?x), DemographicData(?y), hasDemographicData(?x, ?y), educationalLevel(?y, "Secondary"), hasTimeForStudy(?x, 8+hr)->hasAcademicLiteracy(?x, IntermediateAcademicLiteracy)
- Learner(?x), DemographicData(?y), hasDemographicData(?x, ?y), educationalLevel(?y, "Bachelor"), hasTimeForStudy(?x, 2-hr)->hasAcademicLiteracy(?x, BeginningAcademicLiteracy)
- Learner(?x), DemographicData(?y), hasDemographicData(?x, ?y), educationalLevel(?y, "Bachelor"), hasTimeForStudy(?x, 2-4hr)->hasAcademicLiteracy(?x, IntermediateAcademicLiteracy)

- Learner(?x), DemographicData(?y), hasDemographicData(?x, ?y), educationalLevel(?y, "Bachelor"), hasTimeForStudy(?x, 4-6hr)->hasAcademicLiteracy(?x, IntermediateAcademicLiteracy)
- Learner(?x), DemographicData(?y), hasDemographicData(?x, ?y), educationalLevel(?y, "Bachelor"), hasTimeForStudy(?x, 6-8hr)->hasAcademicLiteracy(?x, IntermediateAcademicLiteracy)
- Learner(?x), DemographicData(?y), hasDemographicData(?x, ?y), educationalLevel(?y, "Bachelor"), hasTimeForStudy(?x, 8+hr)->hasAcademicLiteracy(?x, ProficientAcademicLiteracy)
- Learner(?x), DemographicData(?y), hasDemographicData(?x, ?y), educationalLevel(?y, "Master"), hasTimeForStudy(?x, 2-hr)->hasAcademicLiteracy(?x, IntermediateAcademicLiteracy)
- Learner(?x), DemographicData(?y), hasDemographicData(?x, ?y), educationalLevel(?y, "Master"), hasTimeForStudy(?x, 2-4hr)->hasAcademicLiteracy(?x, ProficientAcademicLiteracy)
- Learner(?x), DemographicData(?y), hasDemographicData(?x, ?y), educationalLevel(?y, "Master"), hasTimeForStudy(?x, 4-6hr)->hasAcademicLiteracy(?x, ProficientAcademicLiteracy)
- Learner(?x), DemographicData(?y), hasDemographicData(?x, ?y), educationalLevel(?y, "Master"), hasTimeForStudy(?x, 6-8hr)->hasAcademicLiteracy(?x, AdvancedAcademicLiteracy)
- Learner(?x), DemographicData(?y), hasDemographicData(?x, ?y), educationalLevel(?y, "Master"), hasTimeForStudy(?x, 8+hr)->hasAcademicLiteracy(?x, AdvancedAcademicLiteracy)
- Learner(?x), DemographicData(?y), hasDemographicData(?x, ?y), educationalLevel(?y, "PhD"), hasTimeForStudy(?x, 2-hr)->hasAcademicLiteracy(?x, ProficientAcademicLiteracy)
- Learner(?x), DemographicData(?y), hasDemographicData(?x, ?y), educationalLevel(?y, "PhD"), hasTimeForStudy(?x, 2-4hr)->hasAcademicLiteracy(?x, AdvancedAcademicLiteracy)
- Learner(?x), DemographicData(?y), hasDemographicData(?x, ?y), educationalLevel(?y, "PhD"), hasTimeForStudy(?x, 4-6hr)->hasAcademicLiteracy(?x, AdvancedAcademicLiteracy)
- Learner(?x), DemographicData(?y), hasDemographicData(?x, ?y), educationalLevel(?y, "PhD"), hasTimeForStudy(?x, 6-8hr)->hasAcademicLiteracy(?x, AdvancedAcademicLiteracy)
- Learner(?x), DemographicData(?y), hasDemographicData(?x, ?y), educationalLevel(?y, "PhD"), hasTimeForStudy(?x, 8+hr)->hasAcademicLiteracy(?x, AdvancedAcademicLiteracy)

Το σύνολο των κανόνων αυτών έχει ως σκοπό να εξάγει το επίπεδο ακαδημαϊκής γνώσης, κατανόησης και πρακτικής ενός εκπαιδευομένου. Οι κανόνες χρησιμοποιούν σαν δεδομένα το επίπεδο σπουδών που κατέχει ο εκπαιδευόμενος, δηλαδή την τιμή της ιδιότητας δεδομένων educationalLevel καθώς και τον χρόνο που δαπανά ο εκπαιδευόμενος στην εκπαιδευτική διαδικασία κατά μέσο όρο, δηλαδή την διασύνδεση της ιδιότητα αντικειμένου hasTimeForStudy. Σαν εξαγόμενο βγάζουν το επίπεδο, δηλαδή την τιμή της ιδιότητας αντικειμένου hasAcademicLiteracy. Οι κανόνες αυτοί εξήχθησαν μετά από μελέτη της εργασίας του Belcher (Belcher, 1994) καθώς και από το βιβλίο Writing Games της Casanave (Casanave, 2005) όπου παρουσιάζεται η σύνδεση του επιπέδου σπουδών ενός εκπαιδευομένου καθώς και ο χρόνος μελέτης του σε συνάρτηση με το επίπεδο του στην ακαδημαϊκή γνώση, κατανόηση και πρακτική. Όπως είναι εύκολα παρατηρήσιμο, το επίπεδο σπουδών έχει αυξημένο συντελεστή βαρύτητας στο επίπεδο ενώ ο χρόνος που δαπανάται φαίνεται να είναι ήσσονος σημασίας, και ουσιαστικά επηρεάζει το επίπεδο μόνο στα υψηλότερα επίπεδα σπουδών. Αυτό φυσικά ενσωματώθηκε στους κανόνες, στους οποίους αντικατοπτρίζεται αυτή η διαφορά στο βάρος των συντελεστών.

4.7 Ανακεφαλαίωση

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάστηκε η δομή της οντολογίας όπως ακριβώς παρουσιάζεται στο

εργαλείο Protege. Κάθε ενότητα παρουσιάζει τα διαφορετικά στοιχεία της οντολογίας κατηγοριοποιημένα κατά είδος, αναλύοντας κάθε επιμέρους κομμάτι ξεχωριστά με στόχο την επεξήγηση της κατασκευής καθώς και την δημιουργία ενός οδηγού χρήσης και κατανόησης της δομής της.

Στην αρχή, αναλύθηκε η διασύνδεση της προτεινόμενης οντολογίας με την οντολογία δημιουργίας λογικών κανόνων SWRLA και αναλύθηκε ο λόγος χρήσης της μέσα στην οντολογία. Στην συνέχεια παρουσιάστηκαν αναλυτικά οι κλάσεις που ορίζονται μέσα στην οντολογία, η δομή και οι σχέσεις που δημιουργούνται μεταξύ τους. Παρουσιάστηκαν οι ιδιότητες αντικειμένων οι οποίες συνδέουν τόσο τις κλάσεις αναμεταξύ τους όσο και τα στιγμιότυπα αυτών. Έγινε λεπτομερή ανάλυση τόσο στην δομή και την ιεραρχία τους όσο και στα εγγενή χαρακτηριστικά που παρουσιάζουν. Η ενότητα συνεχίστηκε με την παρουσίαση των ιδιοτήτων δεδομένων και τελείωσε με την παρουσίαση των λογικών κανόνων που χρησιμοποιούνται τόσο για την κατηγοριοποίηση δεδομένων μέσα στην οντολογία όσο για την εξαγωγή αυτόματων συμπερασμάτων. Στο παράρτημα επίσης, περιέχονται τόσο εικόνες από την δομή της οντολογίας όπως εμφανίζεται στο εργαλείο Protege όσο και η απεικόνιση της ως γράφος (Εικόνα 10) ο οποίος παρουσιάζει όλες τις διασυνδέσεις που δημιουργούνται με απλό και κατανοητό τρόπο.

Κεφάλαιο 5: DL Query

5.1 Γενικά

Τα Descriptive Logic Query (DL Query) είναι ένα εργαλείο το οποίο μας προσφέρει η γλώσσα OWL για να θέτουμε ερωτήματα σε μία οντολογία. Το εργαλείο αυτό μας δίνει την δυνατότητα να συλλέγουμε απαντήσεις από τα ερωτήματα που θέτουμε τα οποία είναι στην μορφή κλάσεων, στιγμιοτύπων και ιδιοτήτων. Η πληροφορία αυτή παρουσιάζεται σε ένα ενιαίο πλαίσιο, το οποίο μας δίνει την δυνατότητα να εξερευνήσουμε την δομή της οντολογίας και της πληροφορίας όπως αυτή υπάρχει εντός της.

Στην παρούσα ενότητα, θέτοντας ερωτήματα που εξάγονται από τις απαιτήσεις που έχουμε θέσει για την μοντελοποίηση που παρουσιάσαμε, επικυρώνουμε την ορθή σχεδίαση και την λειτουργία της οντολογίας. Συνεπώς, κάθε απαίτηση θα συνδεθεί με ένα ερώτημα το οποίο θα πρέπει να απαντηθεί από την οντολογία.

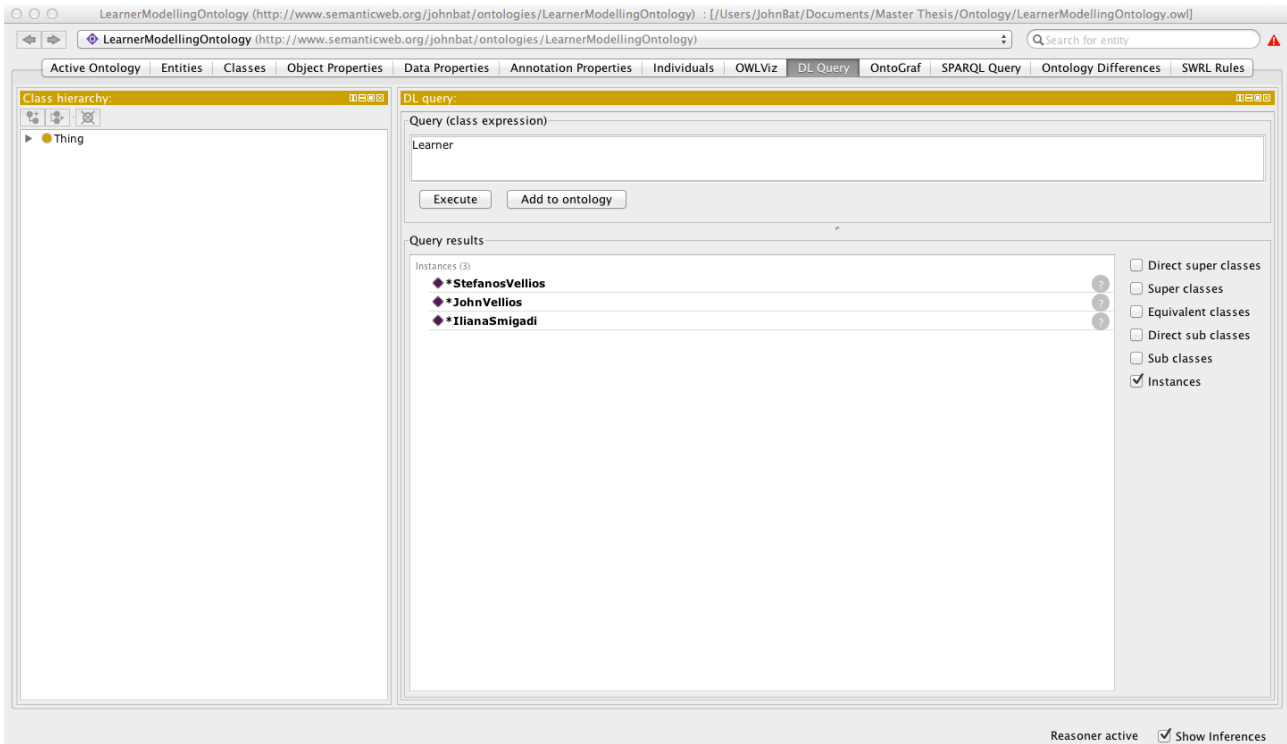
Κρίνεται απαραίτητο να αναφέρουμε εξ'αρχής το γεγονός ότι εντός της οντολογίας, μοντελοποιούνται και κατηγοριοποιούνται τρεις (3) εκπαιδευόμενοι οι οποίοι έχουν διαφορετικά χαρακτηριστικά και αντιστοιχούν σε πραγματικά πρόσωπα.

5.2 Ερωτήματα DL Query

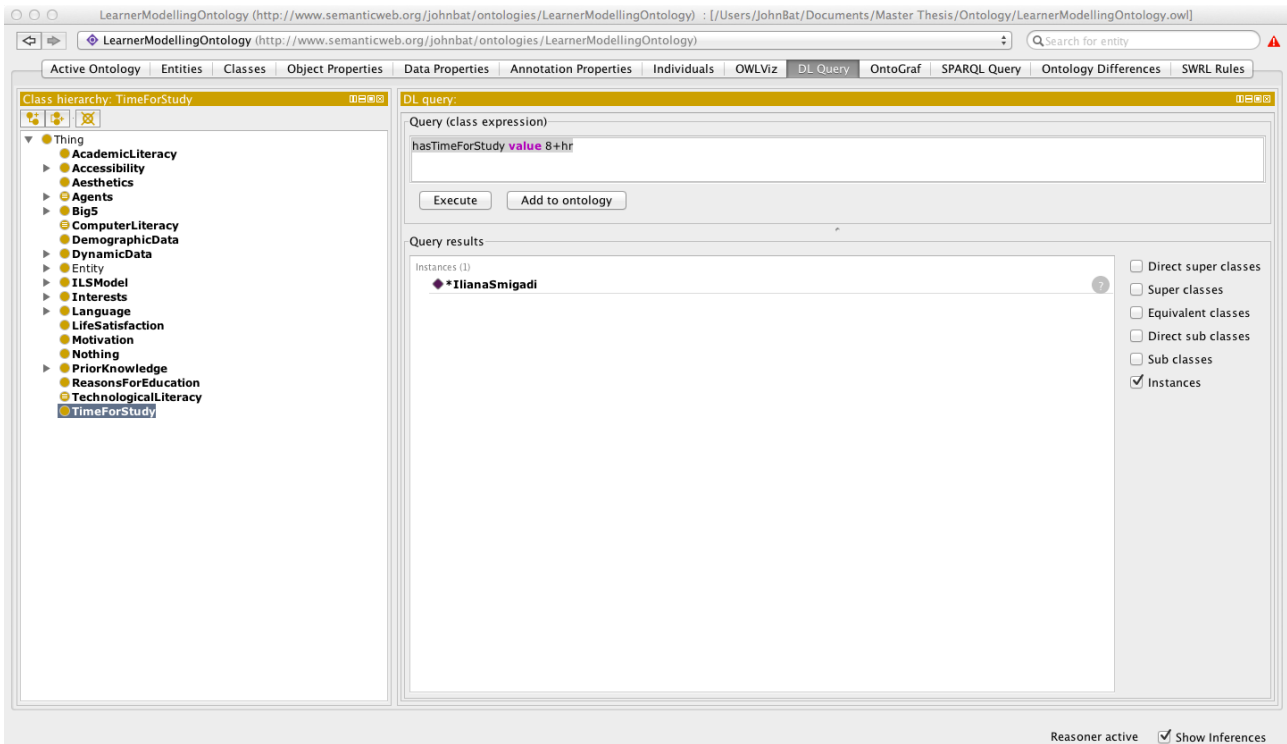
Πρώτα από όλα, πρέπει να δείξουμε ότι η οντολογία συγκρατεί όντως τους εκπαιδευόμενους που

υπάρχουν σε αυτή.

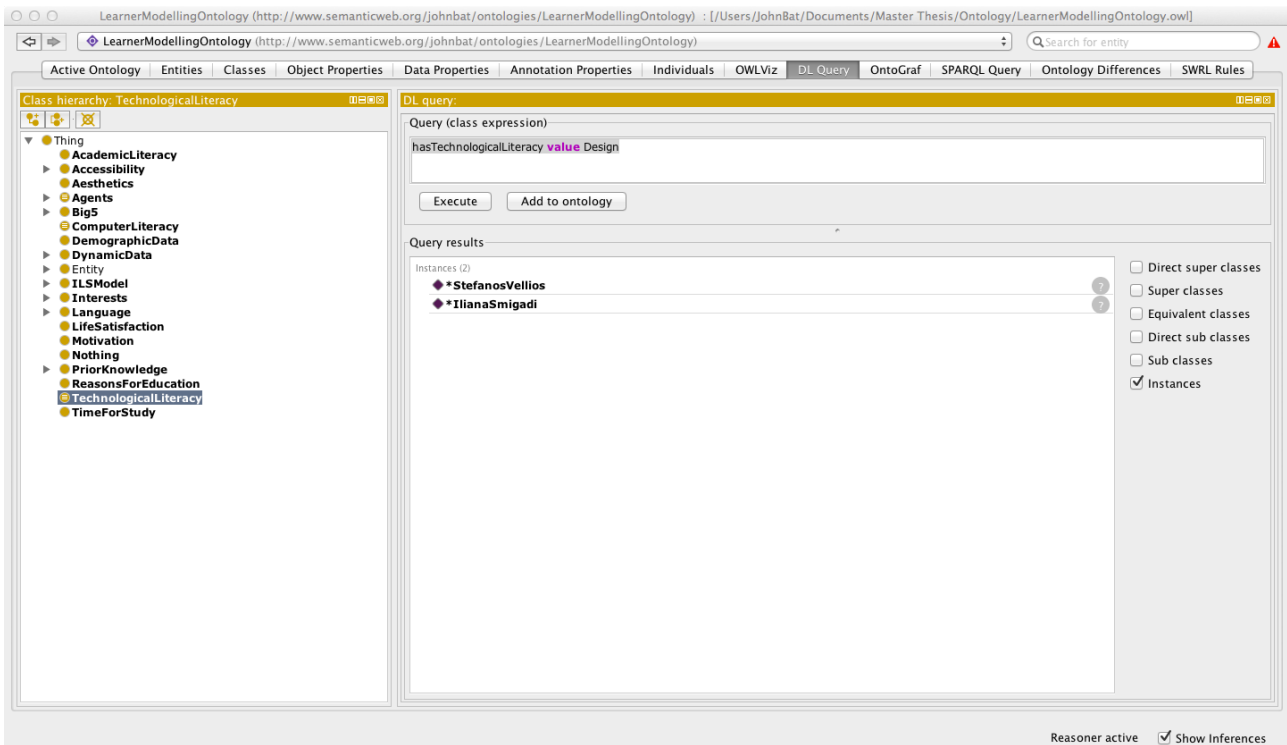
DL Query: Learner



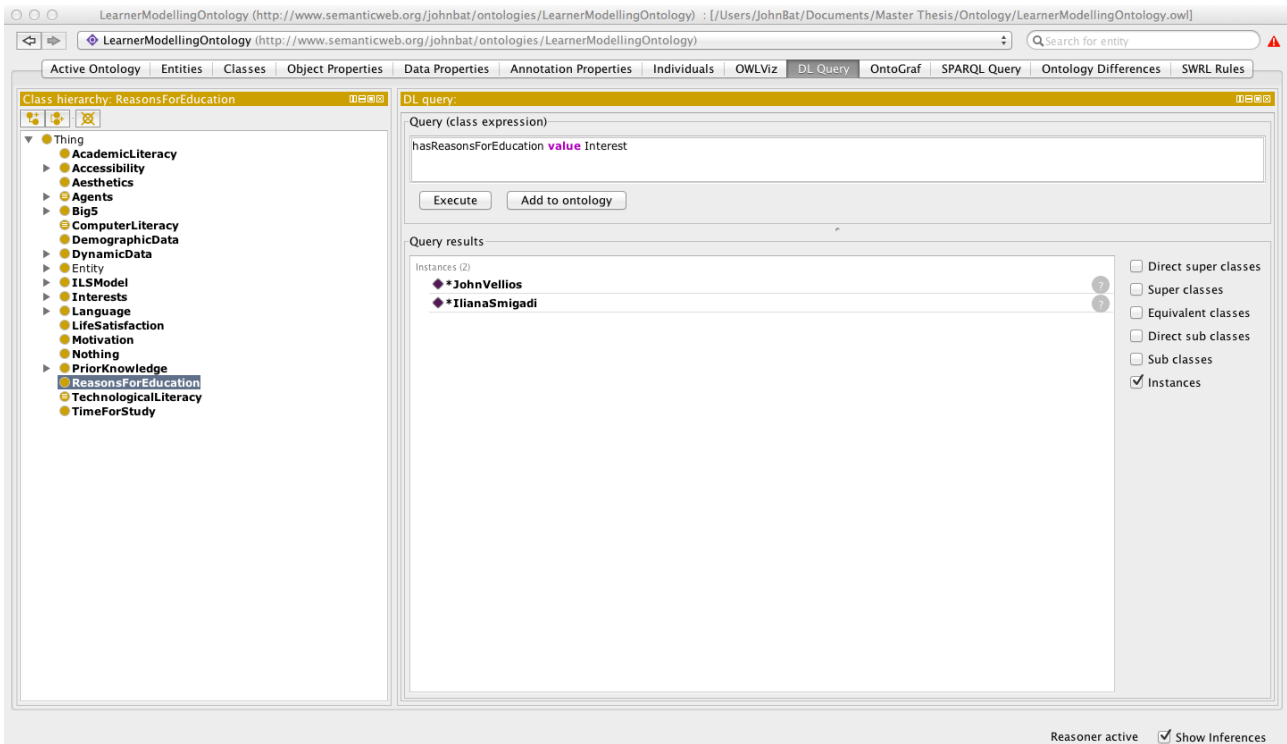
AN1, DL Query: hasTimeForStudy value 8+hr



AN2, DL Query: hasTechnologicalLiteracy value Design



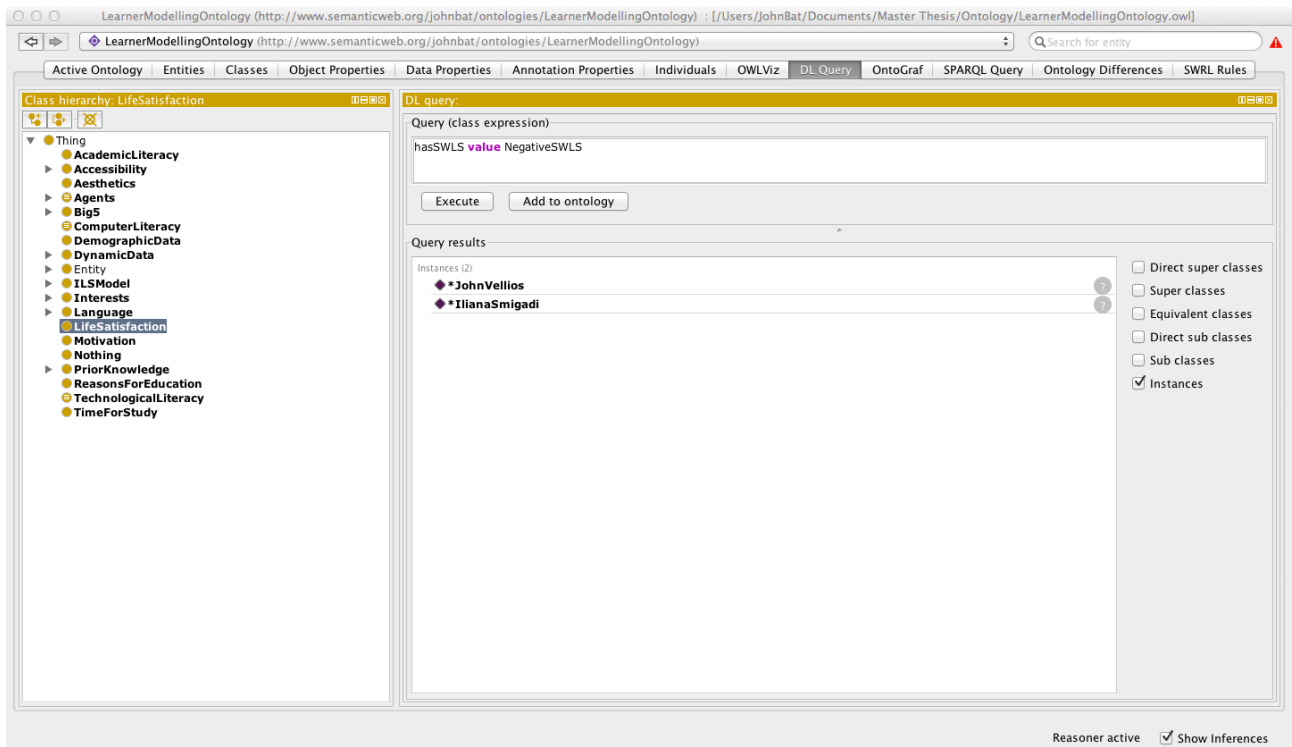
AN3, DL Query: hasReasonsForEducation value Interest



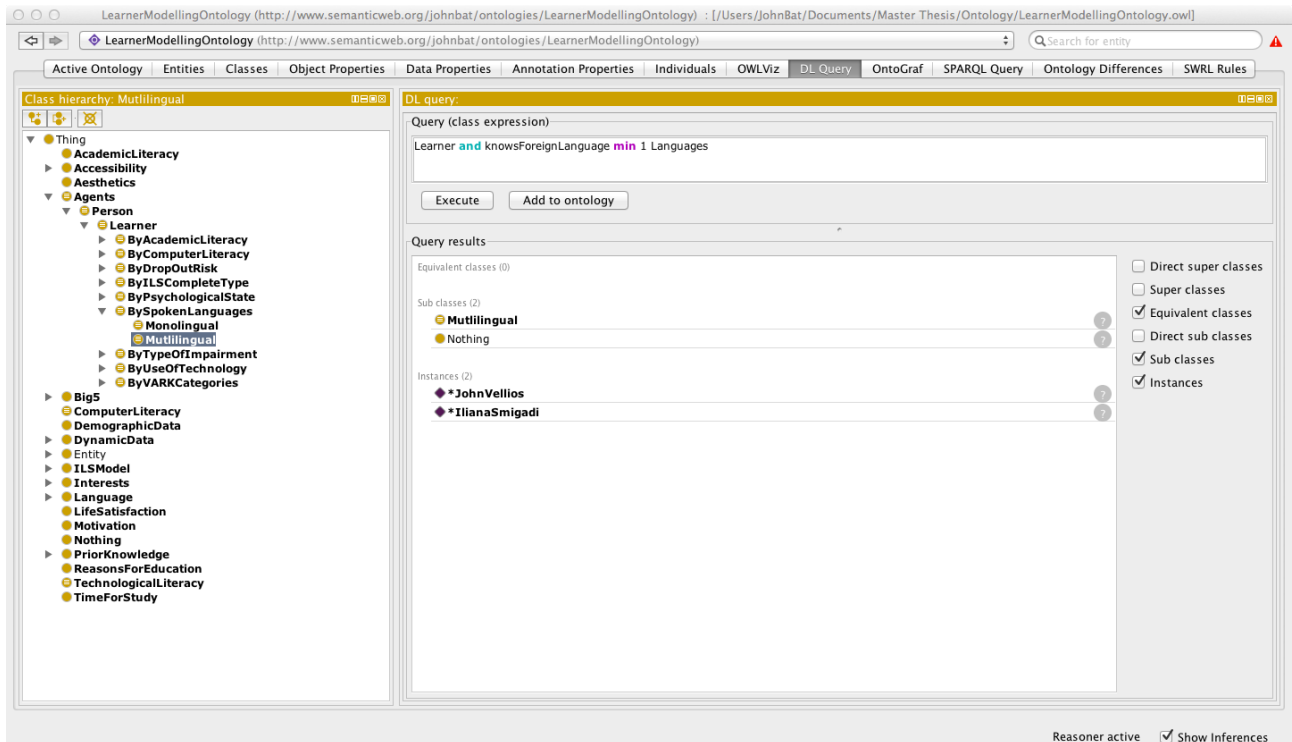
AN4, DL Query: PriorKnowledge

AN5, DL Query: hasMotivation value LowMotivated

AN6, DL Query: hasSWLS value NegativeSWLS



AN7, DL Query: Learner and knowsForeignLanguage min 1 Languages



AN8, DL Query: Learner and hasILSType value Reflective and hasILSType value Intuitive and hasILSType value Global

DL query: Learner and hasILSType value Reflective and hasILSType value Intuitive and hasILSType value Global

Query results:

- Equivalent classes (1): '(ILS)ReflectiveIntuitiveGlobal'
- Sub classes (1): Nothing
- Instances (2): *JohnVellios, *IlianaSmigadi

Reasoner active Show Inferences

AN9, DL Query: hasDynamicData min 1 DynamicData and hasMentalState value TimePressure

DL query: hasDynamicData min 1 DynamicData and hasMentalState value TimePressure

Query results:

- Instances (1): *JohnVellios

Reasoner active Show Inferences

AN10, DL Query: OSType value "Windows" and CPUModel value "I3"

The screenshot shows the DL Query interface in Protege. The query is: `OStype value "Windows" and CPUModel value "I3"`. The results are displayed in a table:

Equivalent classes (0)
None

Sub classes (1)
Nothing

Instances (1)
28:cf:da:ec:c0:53

On the right side, there are checkboxes for: Direct super classes, Super classes, Equivalent classes (checked), Direct sub classes, Sub classes (checked), and Instances (checked).

AN11, DL Query: CurrentLearningActivity

The screenshot shows the DL Query interface in Protege. The query is: `CurrentLearningActivity`. The results are displayed in a table:

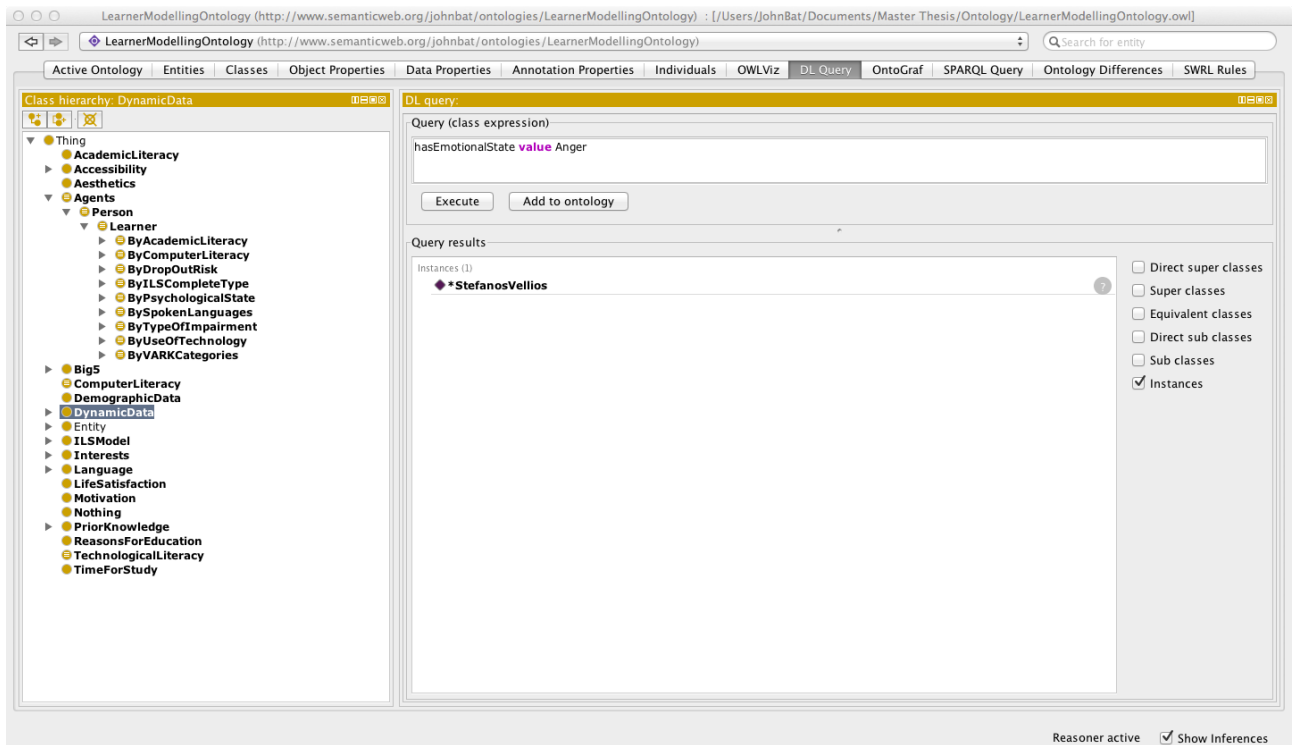
Equivalent classes (1)
CurrentLearningActivity

Sub classes (6)
CurrentCourses
ExtraCurriculumActivities
InstitutionalAdvising
Lectures
LibraryData
Nothing

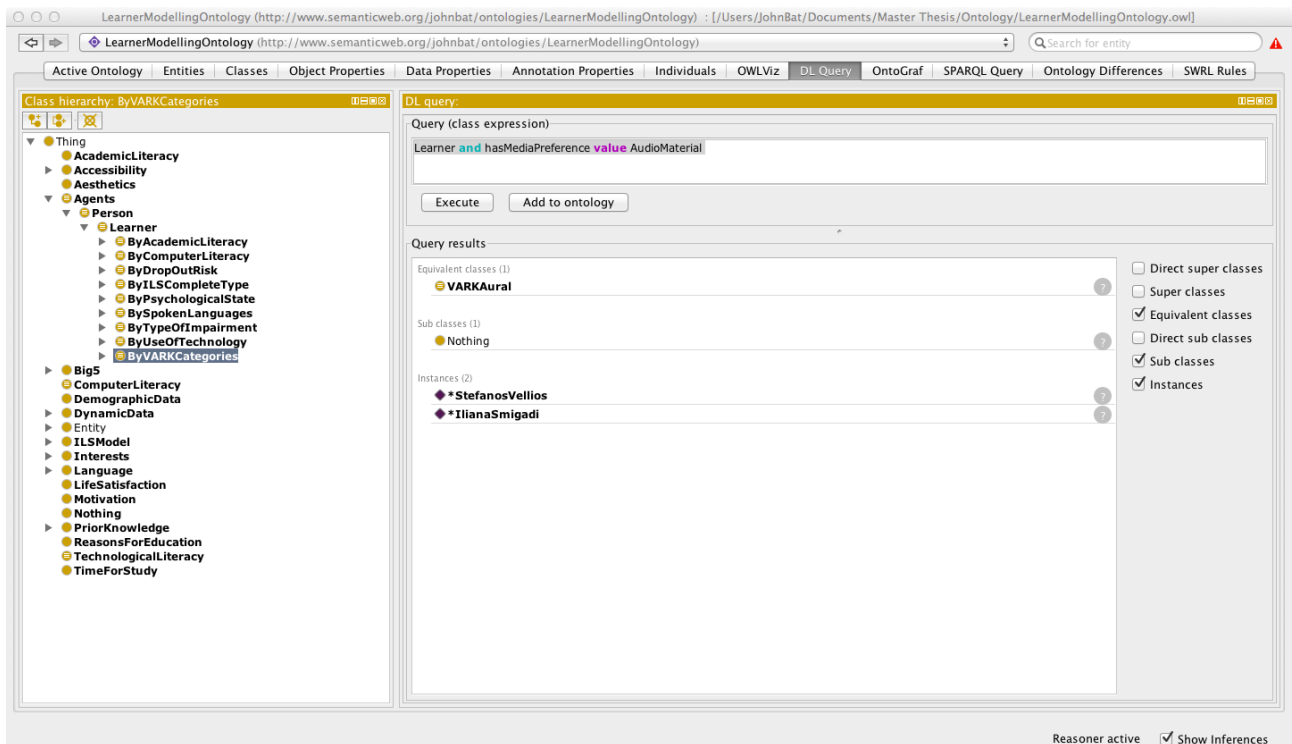
Instances (0)
None

On the right side, there are checkboxes for: Direct super classes, Super classes, Equivalent classes (checked), Direct sub classes, Sub classes (checked), and Instances (checked).

AN12, DL Query: hasEmotionalState value Anger



AN13, DL Query: Learner and hasMediaPreference value AudioMaterial



AN14, DL Query: (hasEmotionalState value Neutral) and (hasMentalState value TimePressure)

The screenshot shows the DL Query interface with the following query: `Learner and (hasEmotionalState value Neutral) and (hasMentalState value TimePressure)`. The results are as follows:

- Equivalent classes (0)
- Direct super classes (1): `'(BPS)Neutral'`
- Sub classes (1): `Nothing`
- Instances (1): `*JohnVellios`

On the right side, the following options are checked: Direct super classes, Super classes, Equivalent classes, Direct sub classes, Sub classes, and Instances. At the bottom right, it says "Reasoner active" and Show Inferences.

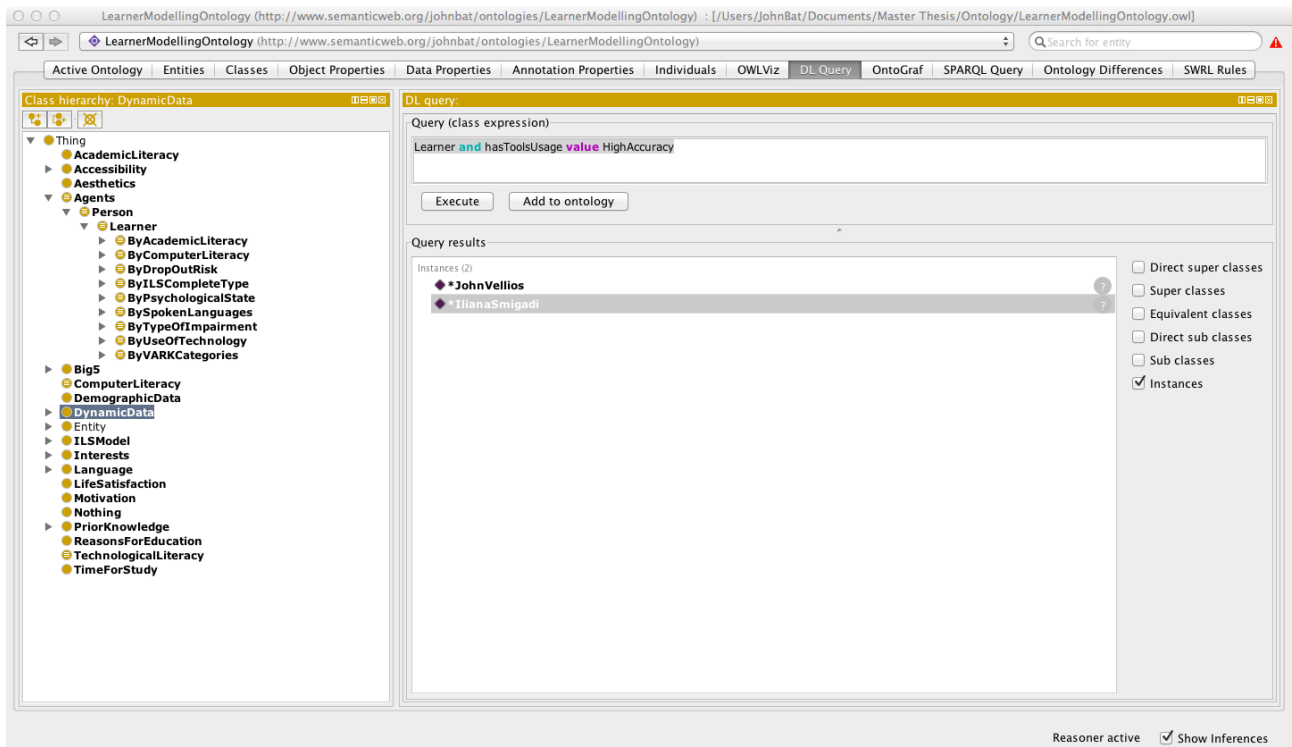
AN15, DL Query: Learner and setsSystemAdaptation value ActiveAdaptation and hasTechnologicalLiteracy value Design

The screenshot shows the DL Query interface with the following query: `Learner and setsSystemAdaptation value ActiveAdaptation and hasTechnologicalLiteracy value Design`. The results are as follows:

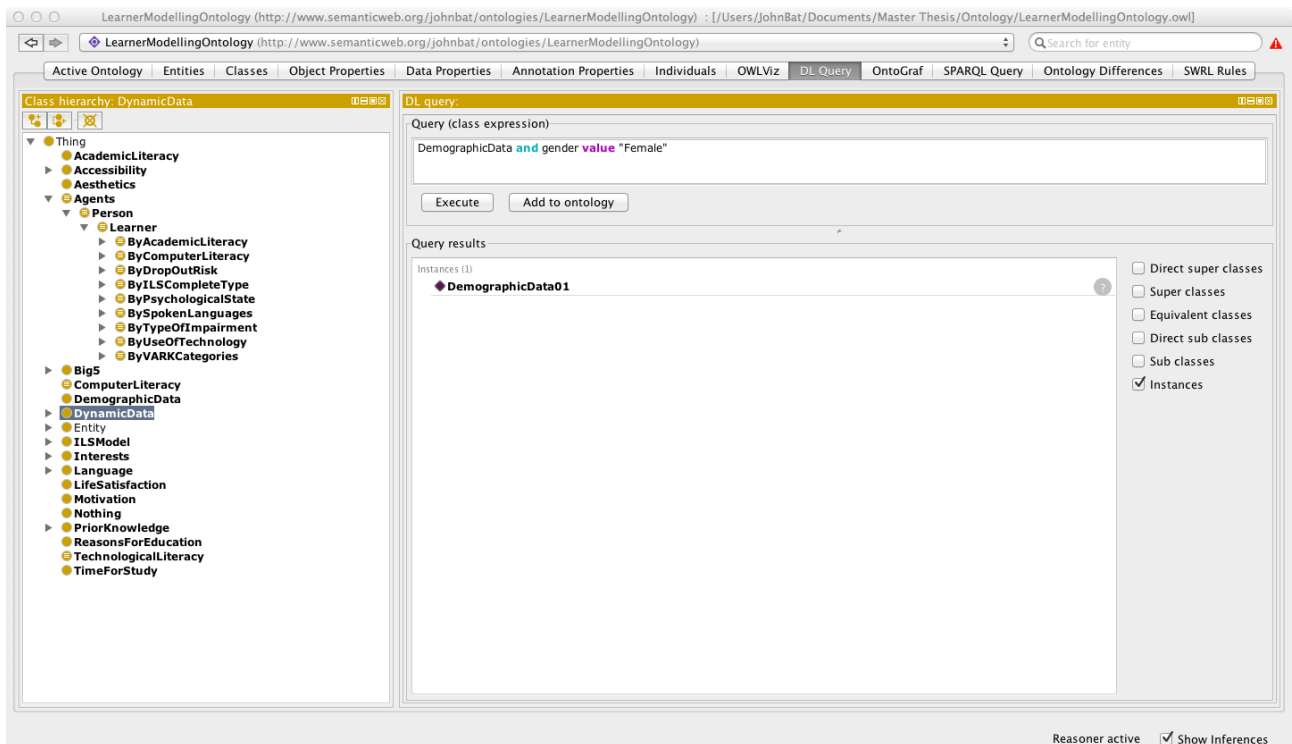
- Equivalent classes (0)
- Direct super classes (1): `'(BUT)Adaptive'`
- Sub classes (1): `Nothing`
- Instances (1): `*StefanosVellios`

On the right side, the following options are checked: Direct super classes, Super classes, Equivalent classes, Direct sub classes, Sub classes, and Instances. At the bottom right, it says "Reasoner active" and Show Inferences.

AN16, DL Query: Learner and hasToolsUsage value HighAccuracy

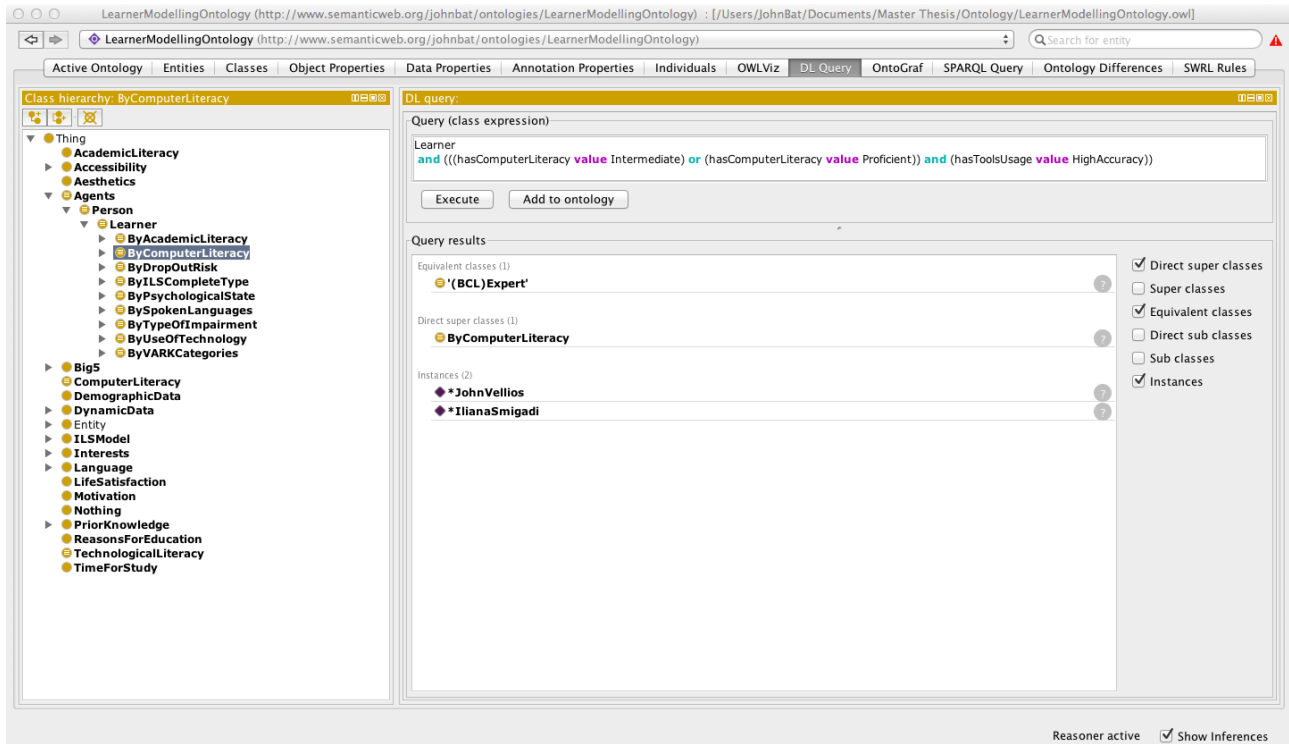


AN17, DL Query: DemographicData and gender value "Female"

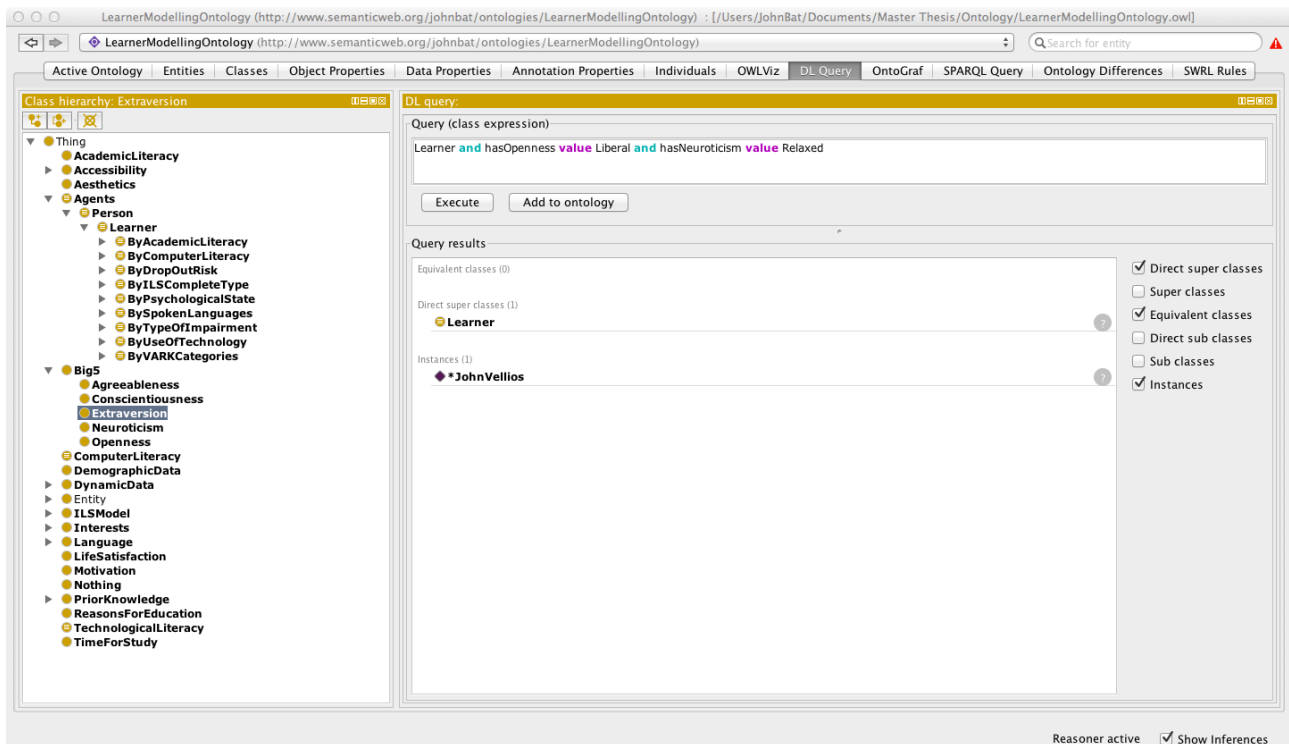


AN18, DL Query: Learner and (((hasComputerLiteracy value Intermediate) or (hasComputerLiteracy value Proficient))) and

((hasToolsUsage value HighAccuracy))

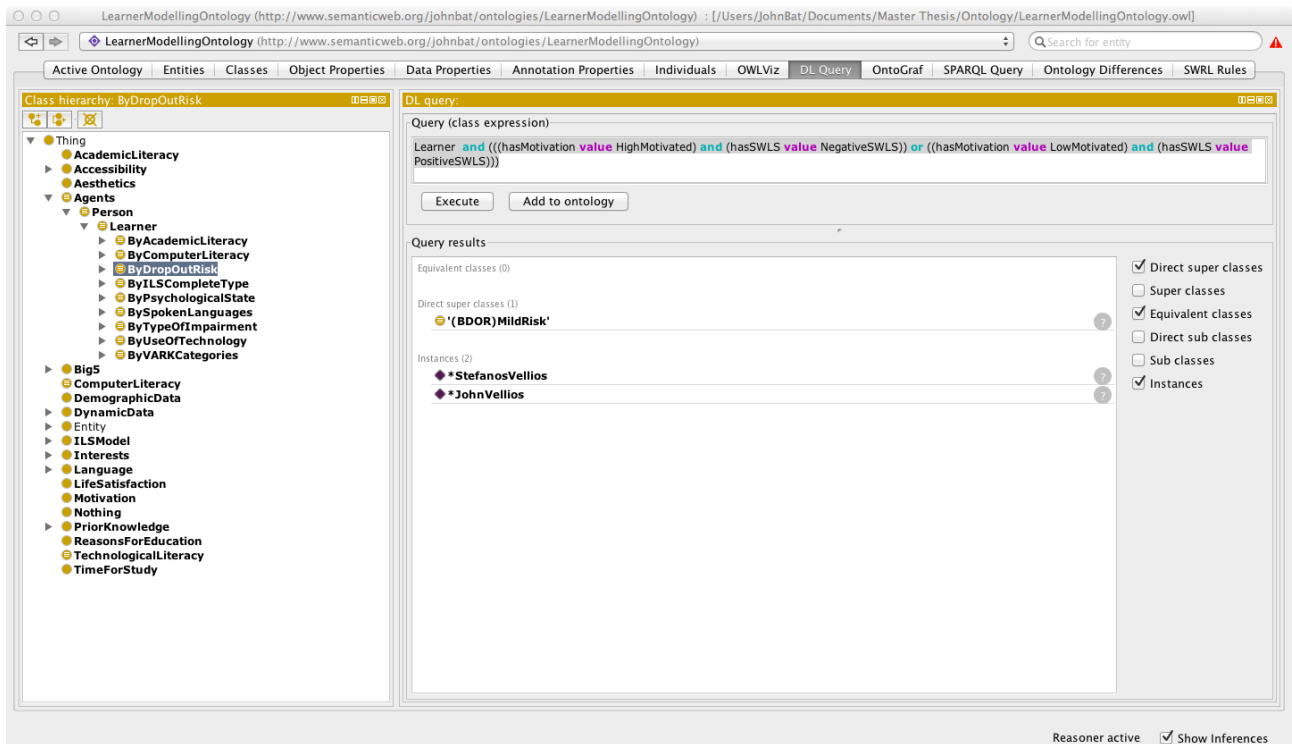


AN19, DL Query: Learner and hasOpenness value Liberal and hasNeuroticism value Relaxed

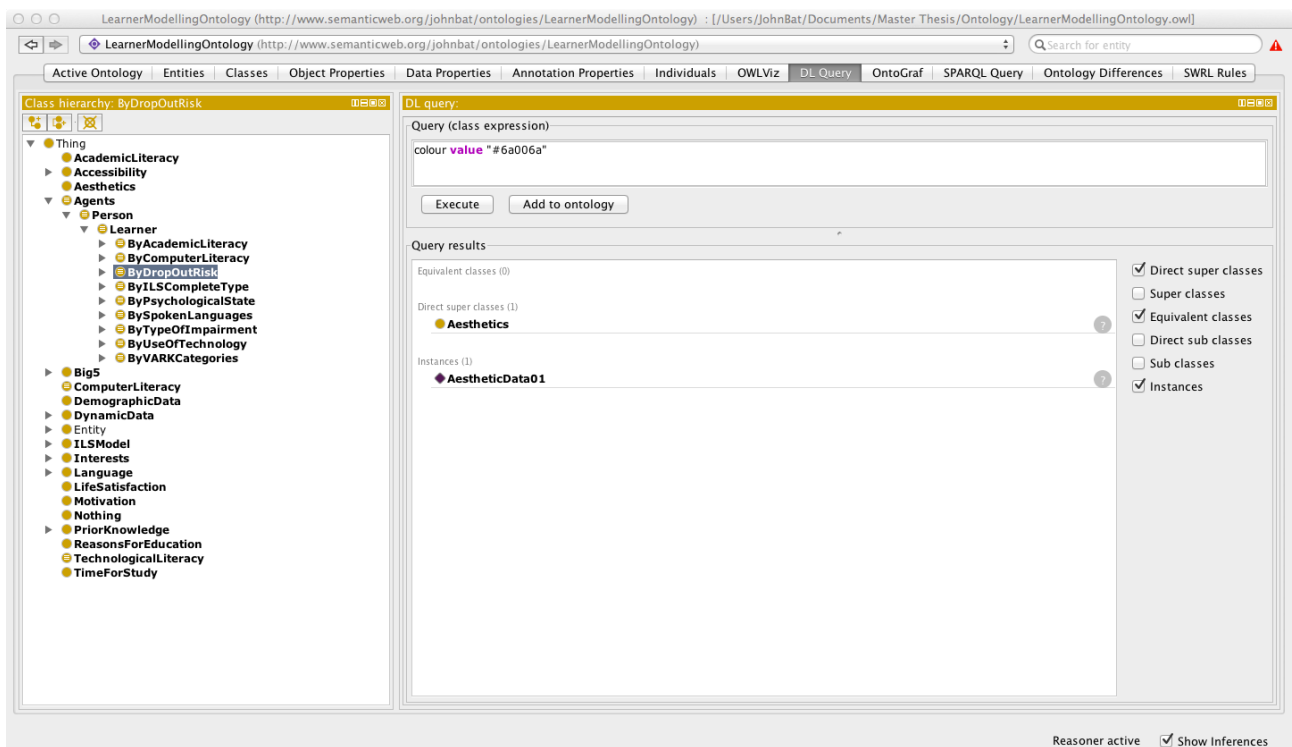


AN20, DL Query: Learner and (((hasMotivation value HighMotivated) and (hasSWLS value

NegativeSWLS)) or ((hasMotivation value LowMotivated) and (hasSWLS value PositiveSWLS)))



AN21, DL Query: colour value "#6a006a"



AN22, DL Query: hasAccessibilityDevices value ClosedCaption

The screenshot shows the DL Query interface in Protege. The left pane displays a class hierarchy with 'ByAcademicLiteracy' selected. The main pane shows a query: 'Learner and hasAcademicLiteracy value ProficientAcademicLiteracy'. Below the query, the results are displayed in three sections: 'Equivalent classes (1)' with '(BAL)Proficient', 'Direct super classes (1)' with 'ByAcademicLiteracy', and 'Instances (1)' with '*IlianaSmigadi'. On the right, there are checkboxes for 'Direct super classes', 'Super classes', 'Equivalent classes', 'Direct sub classes', 'Sub classes', and 'Instances', with 'Direct super classes', 'Equivalent classes', and 'Instances' checked. The bottom right corner indicates 'Reasoner active' and 'Show Inferences' checked.

AN23, DL Query: Learner and hasTypeOfImpairment value NoneImpairment

The screenshot shows the DL Query interface in Protege. The left pane displays a class hierarchy with 'Accessibility' selected. The main pane shows a query: 'Learner and hasTypeOfImpairment value NoneImpairment'. Below the query, the results are displayed in three sections: 'Equivalent classes (1)' with '(BTOI)NoneImpairment', 'Direct super classes (1)' with 'ByTypeOfImpairment', and 'Instances (2)' with '*StefanosVellios' and '*IlianaSmigadi'. On the right, there are checkboxes for 'Direct super classes', 'Super classes', 'Equivalent classes', 'Direct sub classes', 'Sub classes', and 'Instances', with 'Direct super classes', 'Equivalent classes', and 'Instances' checked. The bottom right corner indicates 'Reasoner active' and 'Show Inferences' checked.

AN24, DL Query: Learner and hasAcademicLiteracy value ProficientAcademicLiteracy

The screenshot displays the Protege OWL editor interface. On the left, a class hierarchy is shown for 'ByAcademicLiteracy', with 'Learner' highlighted as a subclass. The main area shows a DL query: 'Learner and hasAcademicLiteracy value ProficientAcademicLiteracy'. Below the query, the results are displayed in three sections: 'Equivalent classes (1)' showing '(BAL)Proficient', 'Direct super classes (1)' showing 'ByAcademicLiteracy', and 'Instances (1)' showing '*IlianaSmigadi'. A legend on the right allows filtering the results by 'Direct super classes', 'Equivalent classes', 'Direct sub classes', 'Sub classes', and 'Instances'.

5.3 Ανακεφαλαίωση

Στο κεφάλαιο αυτό, παρουσιάστηκαν τα ερωτήματα τα οποία εξάγονται από τις απαιτήσεις και τα σενάρια χρήσης που ορίστηκαν πριν την μοντελοποίηση της κατατομής εκπαιδευομένου και που οφείλει να απαντάει η οντολογία. Όπως είναι εύκολα παρατηρήσιμο, η προτεινόμενη οντολογία, καλύπτει τις απαιτήσεις και είναι σε θέση να απαντήσει τις ερωτήσεις που τέθηκαν με υψηλή ακρίβεια. Συνεπώς, η οντολογία είναι ορθώς σχεδιασμένη και πλήρης, ενώ είναι σε θέση να λειτουργήσει και να εξάγει συμπεράσματα και πληροφορία στο πλαίσιο στο οποίο σχεδιάστηκε.

Κεφάλαιο 6: Επίλογος

6.1 Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία παρουσιάστηκε μία οντολογία που προέκυψε από την μοντελοποίηση εκπαιδευομένου βάσει συγκεκριμένων απαιτήσεων και σεναρίων χρήσης τα οποία τέθηκαν και από την αξιολόγηση ερευνητικών εργασιών και προτύπων που σχετίζονται με τον συγκεκριμένο τομέα έρευνας. Αναλύθηκε ο τρόπος κατασκευής και ανάπτυξης της, παρουσιάστηκαν τα δομικά στοιχεία

της και αιτιολογήθηκαν οι επιλογές που έγιναν με βάση την ερευνητική δραστηριότητα σε διαφορετικά επιστημονικά πεδία τα οποία συνδυάζονται στην εκπαιδευτική διαδικασία. Μέσω ερωτήσεων DL Query διαπιστώθηκε η ορθότητα και πληρότητα της καθώς και η κάλυψη των απαιτήσεων που είχαν τεθεί κατά την διάρκεια του σταδίου της μοντελοποίησης.

Η συγκεκριμένη οντολογία έχει την δυνατότητα να αποθηκεύει και να κατηγοριοποιεί πληροφορίες και γνώση που υπάρχει για έναν εκπαιδευόμενο εντός ενός εκπαιδευτικού οργανισμού ή εκπαιδευτικού συστήματος και να εξάγει συμπεράσματα για αυτόν κάνοντας χρήση του *reasoner*. Συνδυάζει στοιχεία του στατικού προφίλ εκπαιδευομένου, το οποίο δημιουργείται από την εισαγωγή δεδομένων από το εκπαιδευτικό προσωπικό ή την γραμματεία, και στοιχεία από το δυναμικό προφίλ, το οποίο δημιουργείται από το σύστημα καθώς συλλέγει δεδομένα από την αλληλεπίδραση του εκπαιδευομένου με αυτό. Η γνώση που συγκρατεί, πληροφορίες και συμπεράσματα, αλλάζουν με την πάροδο του χρόνου ακολουθώντας την ακαδημαϊκή πορεία του κάθε εκπαιδευομένου. Έτσι, έχουμε το πλεονέκτημα ότι είναι σε θέση να προσφέρει έγκυρη πληροφορία και συμπεράσματα κάθε χρονική στιγμή που αυτό θα ζητηθεί.

Είναι έτσι σχεδιασμένη ώστε να είναι ανεξάρτητη του εκπαιδευτικού συστήματος το οποίο την χρησιμοποιεί, παρέχοντας στον εκπαιδευτικό οργανισμό ευελιξία καθώς μπορεί να αλλάξει εκπαιδευτική πλατφόρμα χωρίς να χάσει την γνώση που έχει συγκεντρώσει και χωρίς να χρειαστεί να επενδύσει σε επανασχεδίαση της μοντελοποίησης, συνεπώς, συμβάλει στην συγκράτηση γνώσης και επαναχρησιμοποίηση της. Χαρακτηριστικό το οποίο είναι κρίσιμης σημασίας για ένα περιβάλλον γνώσης καθώς την αποδεσμεύει από το τεχνολογικό πλαίσιο στο οποίο αυτή υπάρχει. Επίσης, είναι ανεξάρτητη από την μοντελοποίηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας, το οποίο σημαίνει ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με οποιαδήποτε οντολογία παρέχει μοντελοποίηση της εκπαιδευτικής σχεδίασης και του υπό μελέτη γνωστικού αντικειμένου. Προσφέρει ευελιξία τόσο στον εκπαιδευτικό οργανισμό, καθώς μπορεί να χρησιμοποιήσει μοντελοποιήσεις που εξάγονται από διεθνή πρότυπα όπως το IMS LD, όσο και μοντελοποιήσεις που έχουν δημιουργηθεί από επιστημονικές ομάδες και εντάσσονται στο πλαίσιο της μοντελοποίησης γνώσης πεδίου. Ταυτόχρονα όμως, επιτρέπει στον εκπαιδευτικό να χρησιμοποιήσει την παρούσα οντολογία σε συνδυασμό με οντολογίες που αφορούν τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό του υπό διδασκαλία γνωστικού αντικειμένου.

Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα που προσφέρει αυτή η οντολογία, είναι το γεγονός πως κατηγοριοποιεί εσωτερικά τους εκπαιδευόμενους βάσει συγκεκριμένων χαρακτηριστικών τους τα οποία είναι κρίσιμης σημασίας για την εκπαιδευτική διαδικασία. Ένα πλεονέκτημα το οποίο δεν παρουσιάζεται στην βιβλιογραφία που μελετήθηκε και το οποίο έχει την δυνατότητα να προσφέρει άμεση πληροφόρηση για αυτά τα χαρακτηριστικά τόσο στον εκπαιδευτικό όσο και στο εκπαιδευτικό σύστημα. Επιπρόσθετα, αποφεύγει λάθη που παρουσιάστηκαν σε άλλες έρευνες πάνω σε αυτό τον τομέα, όπως χρήση εμπειρικών κανόνων, επιλογή μεταξύ στατικού και δυναμικού προφίλ (στην παρούσα οντολογία χρησιμοποιείται υβριδικό μοντέλο), ενώ επίσης αποφεύγεται η προσήλωση στην πρότερη γνώση και στους μαθησιακούς τρόπους. Δίνοντας με αυτό τον τρόπο την δυνατότητα για έμφαση σε χαρακτηριστικά της προσωπικότητας του εκπαιδευομένου, που έχουν σημαντικότερο ρόλο στην εξατομικευμένη εκπαίδευση.

Ακολουθεί έγκυρα πρότυπα και αποδεδειγμένες σε εκπαιδευτική αξία σχεδιαστικές επιλογές, όπως τα διεθνή πρότυπα για προσβασιμότητα, τρόπο μάθησης ο οποίος περιλαμβάνει χαρακτηριστικά του εκπαιδευμένου τα οποία υποδεικνύουν τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό που πρέπει να ακολουθηθεί για κάθε ομάδα εκπαιδευμένων, κατηγοριοποίηση τόσο των συναισθημάτων όσο και της διανοητικής κατάστασης του εκπαιδευμένου μέσω κοινά αποδεκτών ψυχολογικών θεωριών.

6.2 Περιορισμοί

Παρόλο που τόσο η μοντελοποίηση όσο και η ανάπτυξη και κατασκευή της οντολογίας έγινε με μεγάλη προσοχή, με γνώμονα τις απαιτήσεις και τα σενάρια χρήσης και σε αντιπαράθεση με την υπάρχουσα ερευνητική δραστηριότητα στον τομέα της μοντελοποίησης του εκπαιδευμένου, υπάρχουν περιορισμοί και ελλείψεις.

Όπως κάθε μοντελοποίηση που καταλήγει στην δημιουργία και ανάπτυξη οντολογίας έτσι και η παρούσα είχε να αντιμετωπίσει το πρόβλημα του ανοιχτού κόσμου (Open World Assumption), το οποίο συνοπτικά σημαίνει ότι δεν μπορεί κάποιος να κατέχει όλη την γνώση που υπάρχει για έναν τομέα. Συνεπώς, υπήρχαν περιπτώσεις στις οποίες έγιναν αλλαγές ως προς την μοντελοποίηση ή εγκαταλείφθηκαν σημεία μοντελοποίησης λόγω της μη δυνατότητας εξαγωγής συμπερασμάτων με χρήση των ιδιοτήτων πληθικότητας στις ιδιότητες αντικειμένων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η γνώση ξένων γλωσσών κατά την οποία η διαχείριση της γνώσης απαιτείται να γίνεται εκτός οντολογίας καθώς σε διαφορετική περίπτωση κατηγορίες μένουν κενές εξαιτίας αυτού του προβλήματος.

Περιορισμοί τέθηκαν και ως προς την ίδια την μοντελοποίηση όλων των στοιχείων του εκπαιδευμένου, καθώς αφέθηκαν εκτός οντολογίας στοιχεία όπως, χαρακτηριστικά πληκτρολόγησης, χαρακτηριστικά λόγου, για τα οποία δεν υπάρχει κάποια βέλτιστη πρακτική αναγνώρισης και κατηγοριοποίησης στην υπάρχουσα βιβλιογραφία. Επιπρόσθετα, περιορισμοί τέθηκαν επίσης τόσο από τις απαιτήσεις όσο και από τα σενάρια χρήσης, καθώς η ανάγκη για ευελιξία και για ανεξαρτησία από τεχνολογικές παραμέτρους και εκπαιδευτική σχεδίαση, περιόρισαν την εξαγωγή συμπερασμάτων για ομάδες εκπαιδευμένων.

Τέλος, η σκοπιά με την οποία αντιμετωπίσαμε το πρόβλημα της μοντελοποίησης της κατατομής εκπαιδευμένου, ήταν αυτή της χρήσης της εξαχθείσας μοντελοποίησης από ένα πολυπρακτορικό εκπαιδευτικό σύστημα, το οποίο οδήγησε σε συγκεκριμένες σχεδιαστικές επιλογές, οι οποίες επέφεραν αντίστοιχους περιορισμούς όπως οι τρόποι εισαγωγής της πληροφορίας, η διαχείριση της και σε μερικές περιπτώσεις ακόμα και ο τρόπος με τον οποίο εισάγεται η συγκεντρωμένη πληροφορία μέσα στην οντολογία. Όμως, οι περιορισμοί που αναφέρθηκαν παραπάνω δεν μειώνουν την αξία της προτεινόμενης οντολογίας και δεν αντιβαίνουν στην λογική των οντολογιών και στην βηματική ανάπτυξη τους.

6.3 Περαιτέρω Έρευνα

Όπως σε κάθε ανθρώπινο πόνημα έτσι και στην ερευνητική πρακτική πάντα υπάρχει χώρος για βελτίωση και περαιτέρω προσπάθεια. Η παρούσα εργασία δεν ξεφεύγει από αυτόν τον κανόνα με αποτέλεσμα να υπάρχει περιθώριο για περαιτέρω έρευνα.

Προσπάθειες θα μπορούσαν να γίνουν στην δημιουργία ενός πολυπρακτορικού περιβάλλοντος το οποίο θα περιέκλειε και θα ολοκλήρωνε την παρούσα οντολογία εντός ενός λειτουργικού πλαισίου, μέσα στο οποίο θα γινόταν χρήση της ως ένα ενιαίο σύστημα.

Σκοπός του συστήματος, θα μπορούσε να είναι η δημιουργία και παροχή εξατομικευμένης μάθησης προσαρμοσμένης τόσο στα χαρακτηριστικά του εκπαιδευμένου όσο και στα χαρακτηριστικά που παρουσιάζονται σε άλλα πεδία όπως αυτό του πεδίου γνώσης, της εκπαιδευτικής διαδικασίας, του εκπαιδευτικού σχεδιασμού και του μαθησιακού αντικειμένου.

Επίσης, η ίδια η προτεινόμενη οντολογία θα μπορούσε να επεκταθεί και να συνδεθεί με μοντελοποιήσεις οι οποίες αφορούν σε άλλες πλευρές της εκπαιδευτικής διαδικασίας, όπως η γνώση πεδίου και ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός με σκοπό να εξάγεται γνώση απευθείας από την οντολογία με χρήση του *reasoner*. Ουσιαστικά δηλαδή, θα μπορούσε να δημιουργηθεί μία πλήρη οντολογική βιβλιοθήκη πληροφοριών και συμπερασμάτων σχετικών με ολόκληρη την εκπαιδευτική διαδικασία, με ζητούμενο την δημιουργία προσωποποιημένων μαθησιακών διαδρομών.

6.4 Ανακεφαλαίωση

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάστηκαν τα συμπεράσματα που εξάγονται από την παρούσα ερευνητική προσπάθεια, τα πλεονεκτήματα που προσφέρει η προτεινόμενη οντολογία εν συγκρίσει με την υπάρχουσα βιβλιογραφία και τις προηγούμενες ερευνητικές προσπάθειες. Παρουσιάστηκαν οι περιορισμοί που τέθηκαν από τις απαιτήσεις, από τα σενάρια χρήσης, από την ίδια την μορφή της μοντελοποίησης καθώς και περιορισμοί που εξάγονται από την ίδια την χρήση του τεχνολογικού πλαισίου των οντολογιών και εξήχθησαν συμπεράσματα για αυτούς. Τέλος, παρουσιάστηκαν προτάσεις για περαιτέρω ερευνητική δραστηριότητα σε σχέση με την παρούσα οντολογία ώστε η προσπάθεια που έγινε σε αυτή την εργασία να συνεχιστεί μέσα από το πρίσμα της βελτίωσης και της ανάγκης για παροχή πραγματικά εξατομικευμένης και προσωποποιημένης εκπαίδευσης.

Βιβλιογραφία

- Βουγιούκας, Κ. (2013). *Εκπαιδευτική Ψυχολογία, Διάγραμμα Μαθήματος*. Τμήμα Ψυχολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
- Κουτίδης, Γ. (2013). *Θεωρίες Μάθησης*. Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών Για Την Αξιοποίηση Και Εφαρμογή Των ΤΠΕ Στην Διδακτική Πράξη, Ξάνθη
- Μπασέτας, Κ. (2002). *Ψυχολογία Της Μάθησης*. Αθήνα: Ατραπός
- Παρασκευά, Φ. (2014). *Εισαγωγή Στο Μάθημα Κοινωνική Διάσταση Της Ηλεκτρονικής Μάθησης*. Ανακτήθηκε στις 30 Ιουλίου 2014, από https://evdoxos.ds.unipi.gr/modules/document/file.php/MSC183/Ενότητες%20Παρουσιάσεων%20I/1_SeL_Intro_S_14.pdf
- Πλατσίδου, Μ. & Ζαγόρα, Χ. (2006). Το Μαθησιακό Στυλ Και Οι Στρατηγικές Επίλυσης Γνωστικών Έργων. *Παιδαγωγική Επιθεώρηση*, 42, 160-177.
- Ρετάλης, Σ. (Επιμ.), (2005). *Οι Προηγμένες Τεχνολογίες Διαδικτύου Στην Υπηρεσία Της Μάθησης*, Αθήνα: Καστανιώτη
- Σολομωνίδου, Χ. (1999). *Εκπαιδευτική Τεχνολογία, Μέσα, Υλικά, Διδακτική Χρήση Και Αξιοποίηση*. Αθήνα: Καστανιώτη
- Χατζοπούλου, Μ. (2013). *Εκπαιδευτική Ψυχολογία, Seminar's Outline*. CE.A.R.S. Ανακτήθηκε στις 23 Ιουλίου 2014, από <http://cears.edu.gr/wp-content/uploads/2014/05/EKΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ-ΨΥΧΟΛΟΓΙΑ-outline.pdf>
- AEGIS project (2016). Proposed AEGIS Ontology. Retrieved December 12, 2016, from <http://www.accessible-project.eu>
- Aggrawal, A., & Bento, R. (2000). *Web-Based Learning and Teaching Technologies: Opportunities and Challenges*. UK: Idea Group Publishing
- Allahawiah, S. R. (2013). Factors Affecting The Use Of E-Services From User Perspectives: A Case Study Of Al-Balqa' Applied University. *Journal of Management Research*, 5(2), 45.
- Arapi, P., Moumoutzis, N., Mylonakis, M., & Christodoulakis, S. (2007). *A Pedagogy-driven Personalization Framework To Support Adaptive Learning Experiences*. ICALT, pp. 96-97.
- Ariani, D. W. (2013). Personality And Learning motivation. *European Journal of Business and Management*, 5(10).
- Arroyo, I., Beal, C., Murray, T., Waller, R., & Woolf, B. P. (2004). Web-Based Intelligent Multimedia Tutoring For High Stakes Achievement Tests. In *International Conference on Intelligent Tutoring Systems* (pp. 468-477). Springer Berlin Heidelberg.
- Australian Human Rights Commission. (2014). *World Wide Web Access: Disability Discrimination Act Advisory Notes ver 4.1*. Australian Government.
- Bacon, F. (1620). *Novum Organum*. Retrieved At 17 July 2014, from <http://www.men-of-understanding.com/medical/Novum%20Organum%20Bacon.pdf>
- Baker, R., Corbett, A., Koedinger, K., Evenson, S., Roll, I., Wagner, A., Naim, M., Raspat, J., Baker, D., & Beck, J. (2006). *Adapting To When Students Game An Intelligent Tutoring System*. Proceedings Of The 8th International Conference On Intelligent Tutoring Systems, pp. 392-401
- Batty, M., & Taylor, M. J. (2003). Early Processing Of The Six Basic Facial Emotional Expressions. *Cognitive Brain Research*, 17(3), 613-620.
- Beder, H. W., & Darkenwald, G. G. (1982). Differences Between Teaching Adults And Pre-adults:

- Some Propositions And Findings. *Adult Education Quarterly*, 32(3), 142-155.
- Bedford, T. A. (2004). *Learning Styles: A Review Of Literature* (first draft, August 2004). Toowoomba, OPACS, The University of Southern Queensland, Australia
- Beetham, H. (2005). *e-Learning Research: Emerging Issues?*. ALT-J, Research In Learning Technology Vol. 13, No. 1, pp. 81–89
- Belcher, D. (1994). The Apprenticeship Approach to Advanced Academic Literacy: Graduate Students And Their Mentors. *English for Specific Purposes*, 13(1), 23-34.
- Bell, R., & Hall, R. C. (1977). The Mental Status Examination. *American family physician*, 16(5), 145.
- Berliner, D. C., & Calfee, R. C. (1996). *Handbook of educational psychology*. Routledge
- Bloom, B. S., Krathwohl, D. R., & Masia, B. B. (1984). *Bloom taxonomy of educational objectives*. Allyn and Bacon, Boston, MA. Copyright (c) by Pearson Education.
- Boser, R. A., Palmer, J. D., & Daugherty, M. K. (1998). Students Attitudes Toward Technology In Selected Technology Education Programs. *Journal Of Technology Education*, 10(1).
- Boticario, J. G., Gaudioso, E., & Catalina, C. (2001). *Towards Personalised Learning Communities On The Web*. Proceedings of the First European Conference on Computer-Supported Collaborative Learning, pp. 115-122
- Boyle, G. J. (2008). Critique Of The Five-Factor Model Of Personality. *The SAGE handbook of personality theory and assessment*, 1, 295-312.
- Bridgeman, B., Lennon, M. L., & Jackenthal, A. (2003). Effects Of Screen Size, Screen Resolution, And Display Rate On Computer-based Test Performance. *Applied Measurement in Education*, 16(3), 191-205.
- Brusilovsky, P. (1996). Adaptive Hypermedia: An Attempt To Analyze And Generalize. In *Multimedia, Hypermedia, and Virtual Reality Models, Systems, and Applications* (pp. 288-304). Springer Berlin Heidelberg.
- Brusilovsky, P. (1998). Methods And Techniques Of Adaptive Hypermedia. In *Adaptive hypertext and hypermedia* (pp. 1-43). Springer Netherlands.
- Brusilovsky, P. (2000). *Adaptive Hypermedia: From Intelligent Tutoring Systems To Web-based Education*. Intelligent Tutoring Systems, Springer, Berlin Heidelberg
- Brusilovsky, P. (2001). *Adaptive Hypermedia*. User Modeling and User-Adapted Interaction 11, Kluwer Academic Publishers, pp. 87-110
- Brusilovsky, P. (2004). *KnowledgeTree: A Distributed Architecture For Adaptive e-Learning*. In Proceedings of the 13th international World Wide Web Conference on Alternate track papers & posters, pp. 104-113
- Busato, V. V., Prins, F. J., Elshout, J. J., & Hamaker, C. (1998). The Relation Between Learning Styles, The Big Five Personality Traits And Achievement Motivation In Higher Education. *Personality and individual differences*, 26(1), 129-140.
- Çakıroğlu, Ü. (2014). Analyzing The Effect Of Learning Styles And Study Habits Of Distance Learners On Learning Performances: A Case Of An Introductory Programming Course. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 15(4).
- Carver, C. A., & Hill, J. M. D. (1999). *Adaptive Hypermedia Systems*. WebNet1999, pp. 177-182

- Casanave, C. P. (2005). *Writing Games: Multicultural Case Studies Of Academic Literacy Practices In Higher Education*. Routledge.
- Chatti, M. A., Klamma, R., Quix, C. & Kensche, D. (2005). *LM-DTM: An Environment For XML-Based, LIP/PAPI-Compliant Deployment, Transformation And Matching Of Learner Models*. ICALT'05, IEEE
- Chih-Ming, C., Chi-Jui, P., & Jer-Yeu, S. (2008). *Ontology-based Concept Map For Planning Personalized Learning Path*. Cybernetics And Intelligent Systems, IEEE Conference, pp. 1337-1342^[3]
- Civil Rights Division. (2010). *Nondiscrimination on the Basis of Disability; Accessibility of Web Information and Services of State and Local Government Entities and Public Accommodations*. Department Of Justice, pp. 43460-43467
- Cobb-Clark, D. A., & Schurer, S. (2012). The Stability Of Big-Five Personality Traits. *Economics Letters*, 115(1), 11-15.
- Corbett, A. T., Koedinger, K. R., & Anderson, J. R. (1997). Intelligent Tutoring Systems. *Handbook of human-computer interaction*, 5, 849-874.
- Corr, P. J., DeYoung, C. G., & McNaughton, N. (2013). Motivation And Personality: A neuropsychological perspective. *Social and Personality Psychology Compass*, 7(3), 158-175.
- Costa, P. T., & McCrae, R. R. (1995). Solid Ground In The Wetlands Of Personality: A Reply To Block.
- Dağ, F., & Geçer, A. (2009). Relations Between Online Learning And Learning Styles. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 862-871.
- De Freitas, S., & Liarokapis, F. (2011). Serious Games: A New Paradigm For Education?. In *Serious games and edutainment applications* (pp. 9-23). Springer London.
- DeNeve K. M. & Cooper H. (1998). The Happy Personality: A Meta-Analysis of 137 Personality Traits and Subjective Well-Being. *Psychological Bulletin Vol. 124, No. 2, 197-229*
- Devedzic, V. (2006). *Education And The Semantic Web*. Springer-Verlag US, New York City, Vol. 12, pp. 156-159
- Diamond, I. (2004). *Personalized Learning: A Commentary By The Teaching & Learning Research Programme*, UK: TLRP
- Diener, E. D., Emmons, R. A., Larsen, R. J., & Griffin, S. (1985). The Satisfaction With Life Scale. *Journal of personality assessment*, 49(1), 71-75.
- Diener, E. D., Emmons, R. A., Larsen, R. J., & Griffin, S. (2010). The satisfaction with life scale. *Journal of personality assessment*, 55(2), 71-75.
- Dillon, A., & Morris, M. (1996). User Acceptance Of Information Technology: Theories And Models. *Annual Review of Information Science and Technology* (p 3-32). Medford NJ: Information Today.
- Dillon, A. (2001). User Acceptance Of Information Technology. *Encyclopedia Of Human Factors And Ergonomics*. London: Taylor and Francis.
- Dolog, P., & Nejdil, W. (2003). *Challenges And Benefits Of The Semantic Web For User Modelling*. Workshop At 12th World Wide Web Conference, Budapest, Hungary^[11]
- Dolog, P., & Schafer, M. (2005). *Learner Modeling On The Semantic Web*. Workshop on

- Personalization on the Semantic Web at 10th International User Modeling Conference
- Ekman, P. (1992). Are There Basic Emotions?. *Psychological Review*. Vol. 99, No.3, pp. 550-553
- European Commission. (2010). *Web Accessibility*. Information Providers Guide
- Eysenck, H. J. (1991). Dimensions Of Personality: 16, 5 or 3?—Criteria For A Taxonomic Paradigm. *Personality and individual differences*, 12(8), 773-790.
- Felder, R. M., & Silverman, L. K. (1988). Learning And Teaching Styles In Engineering Education. *Engineering education*, 78(7), 674-681.
- Felder, R.M., & Soloman, B.A. (n.d). Learning styles and strategies. Retrieved June 26, 2016, from: <http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/ILSdir/styles.htm>
- Felder, R.M., & Soloman, B.A. (1999). Index Of Learning Styles. Raleigh, NC: North Carolina State University.
- Felder, R. & Soloman, B. (2002). Index of Learning Styles Page. Centre for Teaching Excellence, University of Waterloo
- Felder, R. M., & Spurlin, J. (2005). Applications, Reliability And Validity Of The Index Of Learning Styles. *International journal of engineering education*, 21(1), 103-112.
- Fleming, N. D. (2009). The 2009 VARK Scoring Trial. Retrieved December 12, 2016, from vark-learn.com/Introduction-to-vark/the-vark-modalities
- Fleming, N., and Baume, D. (2006). Learning Styles Again: Varking Up The Right Tree!, Educational Developments, SEDA Ltd, Issue 7.4, Nov. 2006, p4-7.
- Fleming, N. D. (2012). Facts, fallacies and myths: VARK and learning preferences. Retrieved December 12, 2016, from vark-learn.com/Introduction-to-vark/the-vark-modalities
- Gaeta, M., Miranda, S., Orciuoli, F., Paolozzi, S., & Poce, A. (2013). *An Approach To Personalized e-Learning*. Systemics, Cybernetics and Informatics Vol. 11, No. 1, pp. 15-21^[7]
- German Research Center For Artificial Intelligence (DFKI GmbH). (2006). GUMO Ontology. Retrieved January 1, 2017, from <http://gumo.org/2.0/>
- Gertner, A. S., & VanLehn, K. (2000). Andes: A Coached Problem Solving Environment For Physics. In *International conference on intelligent tutoring systems* (pp. 133-142). Springer Berlin Heidelberg.
- Giraffa, L. M. M., & Viccari, R. M. (1998). *The Use Of Agents Techniques On Intelligent Tutoring Systems*. IV Congresso RIBIE, Brasilia
- Göğüş, A., & Güneş, H. (2011). Learning Styles And Effective Learning Habits Of University Students: A Case From Turkey. *College Student Journal*, 586-600
- Gosling, S. D., Rentfrow, P. J., & Swann, W. B. (2003). A Very Brief Measure Of The Big-Five Personality Domains. *Journal of Research in personality*, 37(6), 504-528.
- Government Of Canada. (2011). *Standard On Web Accessibility*. Orders In Council.
- Graf, S., Viola, S. R., Leo, T., & Kinshuk. (2007). In-depth analysis of the Felder-Silverman learning style dimensions. *Journal of Research on Technology in Education*, 40(1), 79-93.
- Gunel, K., & Asliyan, R. (2009). *Determining Difficulty Of Questions In Intelligent Tutoring Systems*. The Turkish Online Journal Of Educational Technology, Volume 8, Issue 3, Article 2
- Gutiérrez, J. L. G., Jiménez, B. M., Hernández, E. G., & Pcn, C. (2005). Personality And Subjective Well-being: Big Five Correlates And Demographic Variables. *Personality and Individual Differences*, 38(7), 1561-1569.
- Hart, J. W., Stasson, M. F., Mahoney, J. M., & Story, P. (2007). The Big Five And Achievement

- Motivation: Exploring The Relationship Between Personality And A Two-factor Model Of Motivation. *Individual Differences Research*, 5(4), 267-274.
- Hatzilygeroudis, I., & Prentzas, J. (2004). *Knowledge Representation Requirements For Intelligent Tutoring Systems*. In *Intelligent Tutoring Systems*, Springer Berlin Heidelberg, pp. 87-97
- Hawk, T. F. & Shah, A. J. (2007). Using Learning Style Instruments to Enhance Student Learning. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 5: 1–19. doi:10.1111/j.1540-4609.2007.00125.x
- Haynes, J. D., & Rees, G. (2006). Decoding Mental States From Brain Activity In Humans. *Nature Reviews Neuroscience*, 7(7), 523-534.
- Honey, P., & Mumford, A. (1989). *Learning Styles Questionnaire*. Organization Design and Development, Incorporated.
- IEEE LTSC. (2002). *IEEE P1484.2.21/D8, PAPI Learner - Learner Contact Information*. ISO/IEC JTC1 SC36 Information Technology for Learning, Education, and Training^[12]
- IEEE LTSC. (2002). *IEEE P1484.2.1/D8, PAPI Learner - Core Features*. ISO/IEC JTC1 SC36 Information Technology for Learning, Education, and Training^[15]
- IEEE LTSC. (2002). *IEEE P1484.2.22/D8, PAPI Learner - Learner Relations Information*. ISO/IEC JTC1 SC36 Information Technology for Learning, Education, and Training^[13]
- IEEE LTSC. (2002). *IEEE P1484.2.23/D8, PAPI Learner - Learner Security Information*. ISO/IEC JTC1 SC36 Information Technology for Learning, Education, and Training^[14]
- IMS Learning Consortium. (2001). *IMS Learner Information Packaging Best Practice & Implementation Guide Final Specification Version 1.0*. Chapter 7, IMS LIP Documentation
- IMS Learning Consortium. (2001). *IMS Learner Information Packaging XML Binding Final Specification Version 1.0*. IMS LIP Documentation^[1]
- IMS Learning Consortium. (2005). *Learner Information Package Summary of Changes. Version 1.0.1 Final Specification*. IMS LIP Documentation^[2]
- Jones, V., & Jo, J. H. (2004). *Ubiquitous Learning Environment: An Adaptive Teaching System Using Ubiquitous Technology*. In R. Atkinson, C. McBeath, D. Jonas-Dwyer & R. Phillips (Eds), *Beyond the comfort zone: Proceedings of the 21st ASCILITE Conference*, pp. 468-474
- Judge, T. A., Higgins, C. A., Thoresen, C. J., & Barrick, M. R. (1999). The Big Five Personality Traits, General Mental Ability, And Career Success Across The Life Span. *Personnel psychology*, 52(3), 621-652.
- Karampiperis, P., & Sampson, D. (2004). *Adaptive Instructional Planning Using Ontologies*. Proceedings of the IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT) ^[8]
- Karampiperis, P., & Sampson, D. (2004). *Using Ontologies For Adaptive Navigation Support In Educational Hypermedia Systems*. Workshop On Applications Of Semantic Web Technologies For Adaptive Educational Hypermedia, 3rd International Conference On Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-based Systems, Eindhoven, Netherlands^[9]
- Kieslinger, B. (2005). *ELENA - Creating A Smart Space For Learning*. Pioneering Research For The Future Of Learning, pp. 169-170
- Koedinger, K. R., & Corbett, A. (2006). *Cognitive Tutors: Technology Bringing Learning Sciences*

To The Classroom.

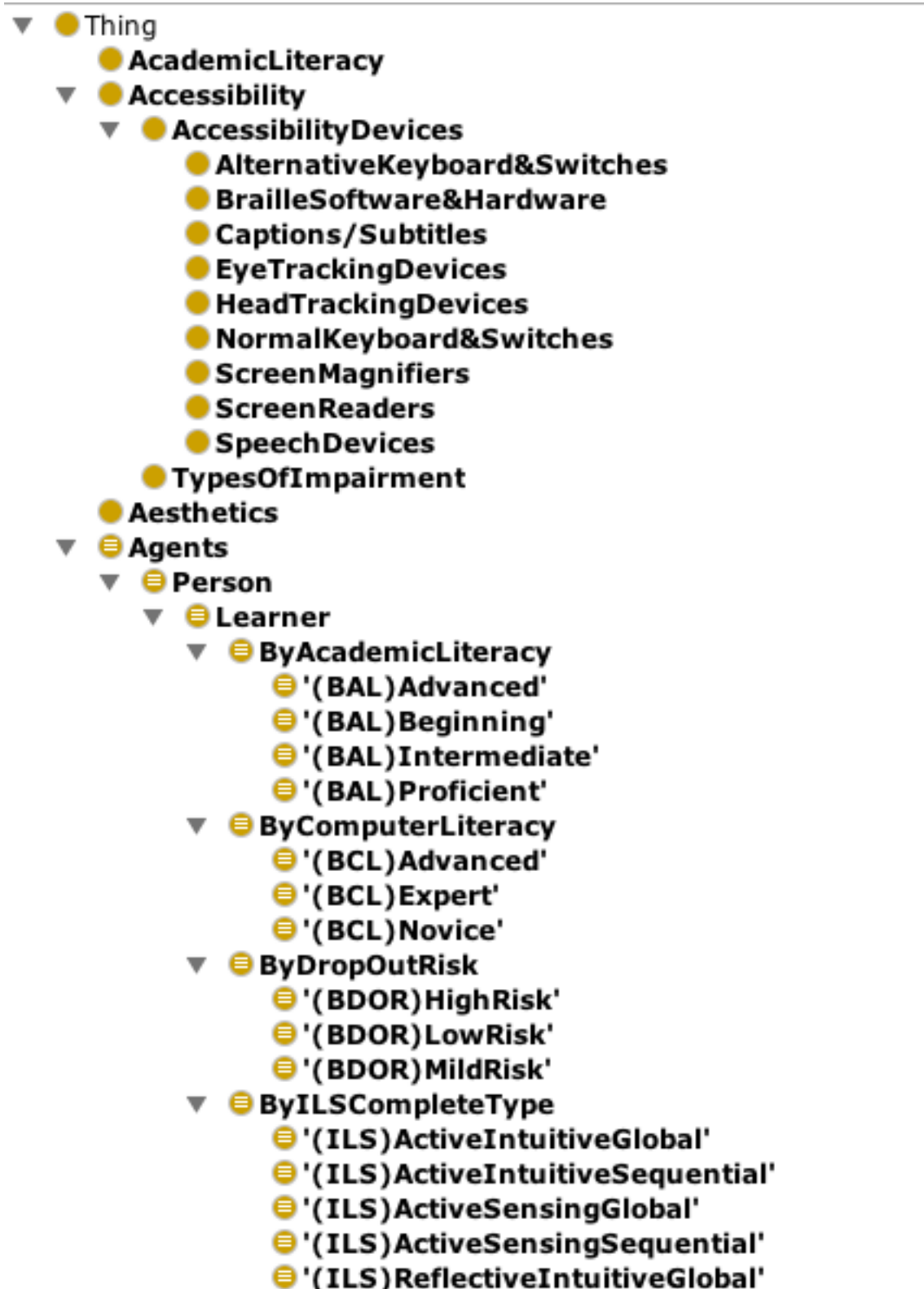
- Komarraju, M., Karau, S. J., Schmeck, R. R., & Avdic, A. (2011). The Big Five Personality Traits, Learning Styles, and Academic Achievement. *Personality and individual differences*, 51(4), 472-477.
- Köseoglu, Y. (2014). Academic Motivation And The Big Five. *Journal of Emerging Trends in Educational Research and Policy Studies*, 5(3), 344.
- Kurzel, F. (2004). *Introducing Instruction Into A Personalised Learning Environment*. University of South Australia, Adelaide, Australia
- Lakeman, R. (1995). The Mental Status Examination.
- Lakeman, R. (2008). Practice Standards To Improve The Quality Of Family And Carer Participation In Adult Mental Health Care: An overview and evaluation. *International journal of mental health nursing*, 17(1), 44-56.
- Lederer, A. L., & Maupin, D. J. (2000). The Technology Acceptance Model And The World Wide Web. *Decision Support Systems*, 29(3), 269
- Lewis, A. D., Huebner, E. S., Malone, P. S., & Valois, R. F. (2011). Life Satisfaction And Student Engagement In Adolescents. *Journal of Youth and Adolescence*, 40(3), 249-262.
- Li, H., & Lai, M. M. (2011). Demographic Differences And Internet Banking Acceptance. *MIS Review*, 16(2), 55-92.
- Li, C. F. (2013). The Revised Technology Acceptance Model And The Impact Of Individual Differences In Assessing Internet Banking Use In Taiwan. *International Journal Of Business And Information*, 8(1), 96.
- Litzinger, T. A., Lee, S. H., & Wise, J. C. (2005). A Study Of The Reliability And Validity Of The Felder-Soloman Index Of Learning Styles. In *Proceedings of the 2005 American Society for Education Annual Conference & Exposition* (pp. 1-16).
- Luiselli, J. K., Putnam, R. F., Handler, M. W., & Feinberg, A. B. (2005). *Whole-School Positive Behavior Support: Effects On Student Discipline Problems And Academic Performance*. *Educational Psychology*, 25, pp. 183–198
- Martinez, A., & Du, S. (2012). A Model Of The Perception Of Facial Expressions Of Emotion By Humans: Research overview and perspectives. *Journal of Machine Learning Research*, 13(May), 1589-1608.
- Matthews, G., Deary, I. J., & Whiteman, M. C. (2003). *Personality traits*. Cambridge University Press.
- McCarthy-Fry, S. (2008). *Personalised Learning - A Practical Guide*. Department For Children, Schools And Family. Nottingham: Crown
- McLoughlin, C., & Lee, M. (2010). *Personalised And Self Regulated Learning In The Web 2.0 Era: International Exemplars Of Innovative Pedagogy Using Social Software*. *Australasian Journal of Educational Technology*, 26 (1), pp. 28-43
- Melis, E., Andrès, E., Büdenbender, J., Frischauf, A., Gogvadze, G., Libbrecht, P., Pollet, M., Ullrich, C. (2001). *ActiveMath: A Generic And Adaptive Web-Based Learning Environment*. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 12, pp. 385-407
- Melis, E., & Siekmann, J. (2004). *ActiveMath: An Intelligent Tutoring System For Mathematics*. German Research Institute for Artificial Intelligence (DFKI). Stuhlsatzenhausweg, Germany

- Mostow, J. (2001). Evaluating Tutors That Listen: An Overview Of Project LISTEN.
- MTLSS (2007). Computer Literacy Skills. *A Companion To The Maryland Technology Literacy Standards for Students*. Retrieved February 5, 2016, from <http://www.montgomeryschoolsmd.org/departments/techlit/docs/Levels%20of%20Use.pdf>
- Nasah, A., DaCosta, B., Kinsell, C., & Seok, S. (2010). The Digital Literacy Debate: An Investigation Of Digital Propensity And Information And Communication Technology. *Educational Technology Research and Development*, 58(5), 531-555.
- NASP (National Association Of School Psychologists). (2010). *School Psychologists: Improving Students And School Outcomes*. Bethesda, Maryland, USA
- Nilsson, M., Palmér, M., & Brase, J. (2003). The LOM RDF Binding: Principles And Implementation. In *Third Annual ARIADNE conference, Leuven Belgium, 2003*.
- Noy, N. F., & McGuinness, D. L. (2001). *Ontology development 101: A guide to creating your first ontology*. Stanford University, Standford
- Pahl, C. (2008). *Architecture Solutions For E-Learning Systems*. Hershey, PA: IGI Global, doi: 10.4018/978-1-59904-633-4
- Panagiotopoulos, I., Kalou, A., Pierrakeas, C., & Kameas, A. (2012). *Adult Student Modeling For Intelligent Distance Learning Systems*. Special Issue Of The International Journal Of Engineering Intelligent Systems For Electrical Engineering And Communications (EISEEC)^[10]
- Papanikolaou, K. A., Grigoriadou, M., Magoulas, G. D., & Kornilakis, H. (2002). *Towards New Forms Of Knowledge Communication: The Adaptive Dimension Of A Web-based Learning Environment*. *Computers & Education*, Vol.39 (4), pp. 333–360
- Paramythis, A., & Loidl-Reisinger, S. (2003). Adaptive Learning Environments And E-learning Standards. In *Second european conference on e-learning* (Vol. 1, No. 2003, pp. 369-379).
- Park, J. H., & Choi, H. J. (2009). Factors Influencing Adult Learners' Decision To Drop Out Or Persist in Online Learning. *Educational Technology & Society*, 12(4), 207-217.
- Poropat, A. E. (2009). A Meta-Analysis Of The Five-Factor Model Of Personality And Academic Performance. *Psychological bulletin*, 135(2), 322.
- Porter, C. E., & Donthu, N. (2006). *Using The Technology Acceptance Model To Explain How Attitudes Determine Internet Usage: The Role Of Perceived Access Barriers And Demographics*. *Journal of Business Research*, 59(9), 999-1007.
- Rita, D., & Dunn, K. (1993). Learning Styles/Teaching Styles: Should They... Can They... Be Matched. *Educational leadership*.
- Rosenfield, S., Silva, A., & Gravois, T. (2008). *Bringing Instructional Consultation To Scale: Research And Development Of IC And IC Teams*. In W. Erchul & S. Sheridan (Eds.), *Handbook of research in school consultation: Empirical foundations for the field*. New York: Erlbaum, pp. 203–223
- Rowe, J., Mott, B., McQuiggan, S., Robison, J., Lee, S., & Lester, J. (2009). CRystal Island: A Narrative-Centered Learning Environment For Eighth Grade Microbiology. In *workshop on intelligent educational games at the 14th international conference on artificial intelligence in education, Brighton, UK* (pp. 11-20).
- Sampson, D., Karagiannidis, C., & Kinshuk (2002). *Personalised Learning: Educational,*

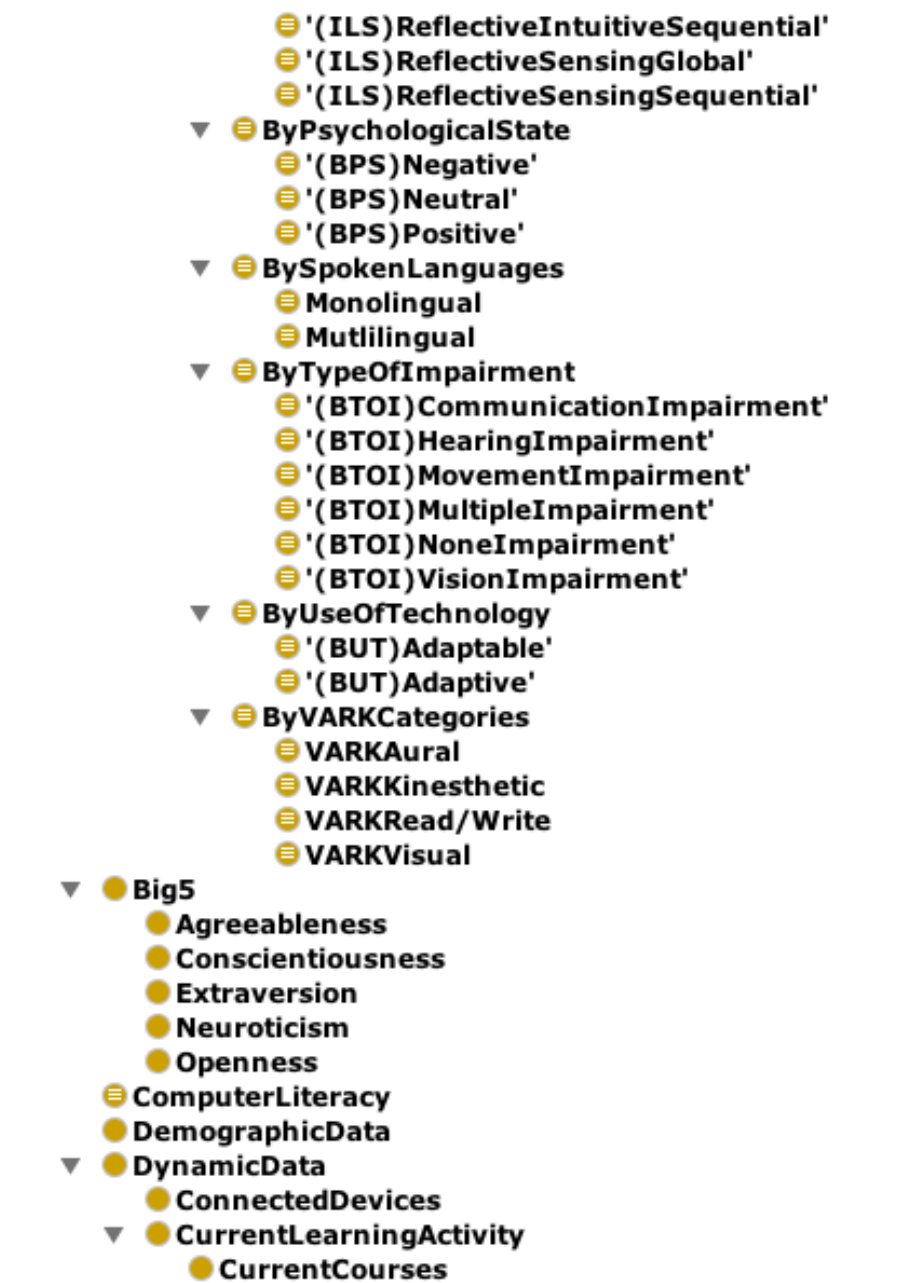
- Technological And Standardisation Perspective*. Interactive Educational Multimedia, number 4, pp. 24-39
- Self, J. (1999). *The Defining Characteristics Of Intelligent Tutoring Systems Research: ITSs Care, Precisely*. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 10, pp. 350-364
- Seyal, A. H., & Rahman, M. N. A. (2015). Understanding Learning Styles, Attitudes And Intentions In Using e-Learning System: Evidence from Brunei. *World Journal of Education*, 5(3), 61.
- Technology For All Americans Project, & International Technology Education Association (ITEEA). (2000). *Standards For Technological Literacy: Content For The Study Of Technology*. International Technology Education Association.
- Tiwari, P. K., Choudhary, J., & Tomar, D. S. (2014). *A Survey On Semantic Web based E-learning*. International Journal of Computer Applications, Volume 95, No.21
- Triantafillou, E., Pomportsis, A., & Georgiadou, E. (2003). *AES-CS: Adaptive Educational System Based On Cognitive Styles*. Computers and Education, 41 (1), pp. 87-103
- Vallerand, R. J., Fortier, M. S., & Guay, F. (1997). Self-determination And Persistence In A Real-Life Setting: toward a motivational model of high school dropout. *Journal of Personality and Social psychology*, 72(5), 1161.
- Van Zwanenberg, N., Wilkinson, L. J., & Anderson, A. (2000). Felder And Silverman's Index Of Learning Styles And Honey And Mumford's Learning Styles Questionnaire: How Do They Compare And Do They Predict Academic Performance?. *Educational Psychology*, 20(3), 365-380.
- VanLehn, K. (2011). *The Relative Effectiveness Of Human Tutoring, Intelligent Tutoring Systems, And Other Tutoring Systems*. Educational Psychologist, 46(4), pp. 197-221
- Venkatesh, V., & Morris, M. G. (2000). Why Don't Men Ever Stop To Ask For Directions? Gender, Social Influence, And Their Role In Technology Acceptance And Usage Behavior. *MIS quarterly*, 115-139.
- Vesin, B., Klasnja-Milicevic, A., Ivanovic, M., & Budimac, Z. (2011). *Ontology-Based Architecture For Providing Recommendation In Java Tutoring System*. The 5th International Conference on Information Technology, ICIT
- Vesin, B., Klasnja-Milicevic, A., Ivanovic, M., & Budimac, Z. (2013). *Ontology-Based Architecture For Providing Recommendation In Java Tutoring System*. Computer Science and Information Systems (ComSIS) Consortium, Vol. 10, No. 1, pp. 237-261
- Vicente, A., & Pain, H. (1998). *Motivation Diagnosis In Intelligent Tutoring Systems*. In Intelligent Tutoring Systems (pp. 86-95), Springer, Berlin: Heidelberg
- W3C (2004). SWRL: A Semantic Web Rule Language Combining OWL And RuleML. Retrieved December 11, 2016 from <http://www.w3.org/Submission/SWRL/>
- W3C (2008). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. Retrieved December 11, 2016 from <http://www.w3.org/TR/WCAG20/>
- Walonoski, J., & Heffernan, N. (2006). *Detection And Analysis Of Off-Task Gaming Behavior In Intelligent Tutoring Systems*. Proceedings Of The 8th International Conference On Intelligent Tutoring Systems, pp. 382-391
- Weber, G., & Brusilovsky, P. (2001). Elm-Art: An Adaptive Versatile System For Web-Based Instruction. *International Journal of Artificial Intelligence in Education (IJAIED)*, 12, 351-384.

- Weideman, A. 2014. Academic literacy: Why is it important? Introduction to Weideman & Van Dyk (editors). Academic literacy: test your competence. Bloemfontein: Geronimo Distribution.
- Wilson, S., & Rees-Jones, P. (2002). *What Is... IMS Learner Information Packaging?*. JISC, Cetus.
- Wisher, R. A., Macpherson, D. H., Abramson, L. J., Thronton, D. M., & Dees, J. J. (2001). *The virtual sand table: Intelligent tutoring for field artillery training* (No. ARI-RR-1768). ARMY RESEARCH INST FOR THE BEHAVIORAL AND SOCIAL SCIENCES ALEXANDRIA VA.
- Witkin, H. A., Moore, C. A., Goodenough, D. R., & Cox, P. W. (1975). Field-Dependent And Field-Independent Cognitive Styles And Their Educational Implications. *ETS Research Report Series, 1975(2)*, 1-64.
- Wood, A. M., Joseph, S., & Maltby, J. (2009). Gratitude Predicts Psychological Well-being Above The Big Five Facets. *Personality and Individual Differences, 46(4)*, 443-447.
- Wolf, C. (2002). *iWeaver: Towards An Interactive Web-Based Adaptive Learning Environment To Address Individual Learning Styles*. European Journal of Open, Distance and E-Learning, article no. 61
- Woolf, B. P. (2011). *Intelligent Tutors: Past, Present And Future*. University of Massachusetts, National Science Foundation, USA
- Zimmerman, B. J. (1989). Models of self-regulated learning and academic achievement. In *Self-regulated learning and academic achievement* (pp. 1-25). Springer New York.
- Zywno, M. S. (2003). A Contribution To Validation Of Score Meaning For Felder-Soloman's Index Of Learning Styles. In *Proceedings of the 2003 American Society for Engineering Education annual conference & exposition* (Vol. 119, pp. 1-5). Washington, DC: American Society for Engineering Education.

Παράρτημα



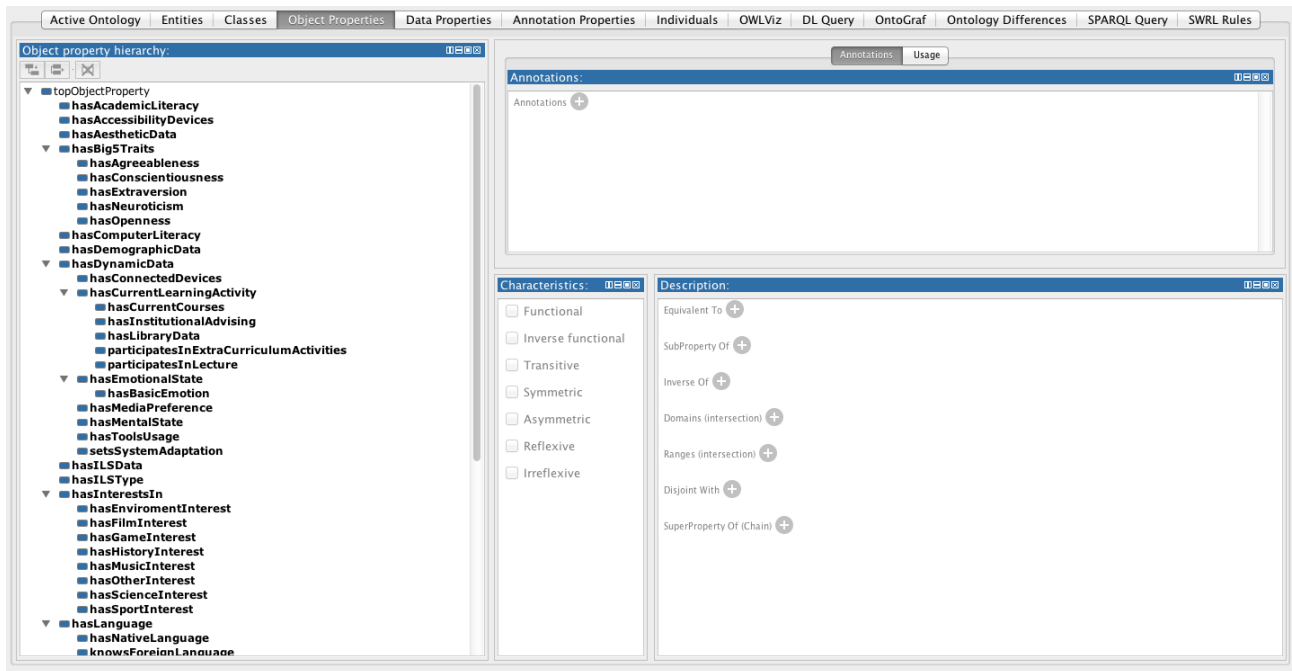
Εικόνα 4. Ιεραρχία κλάσεων προτεινόμενης οντολογίας



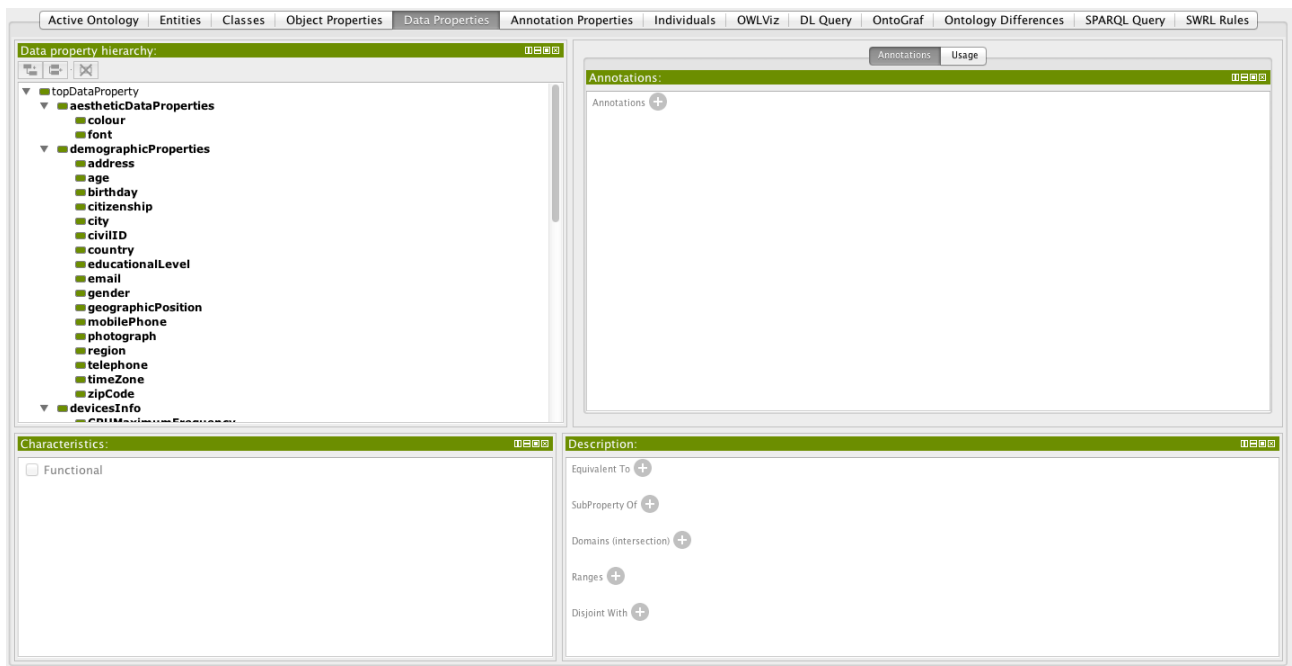
Εικόνα 5. Ιεραρχία κλάσεων προτεινόμενης οντολογίας (συνέχεια)



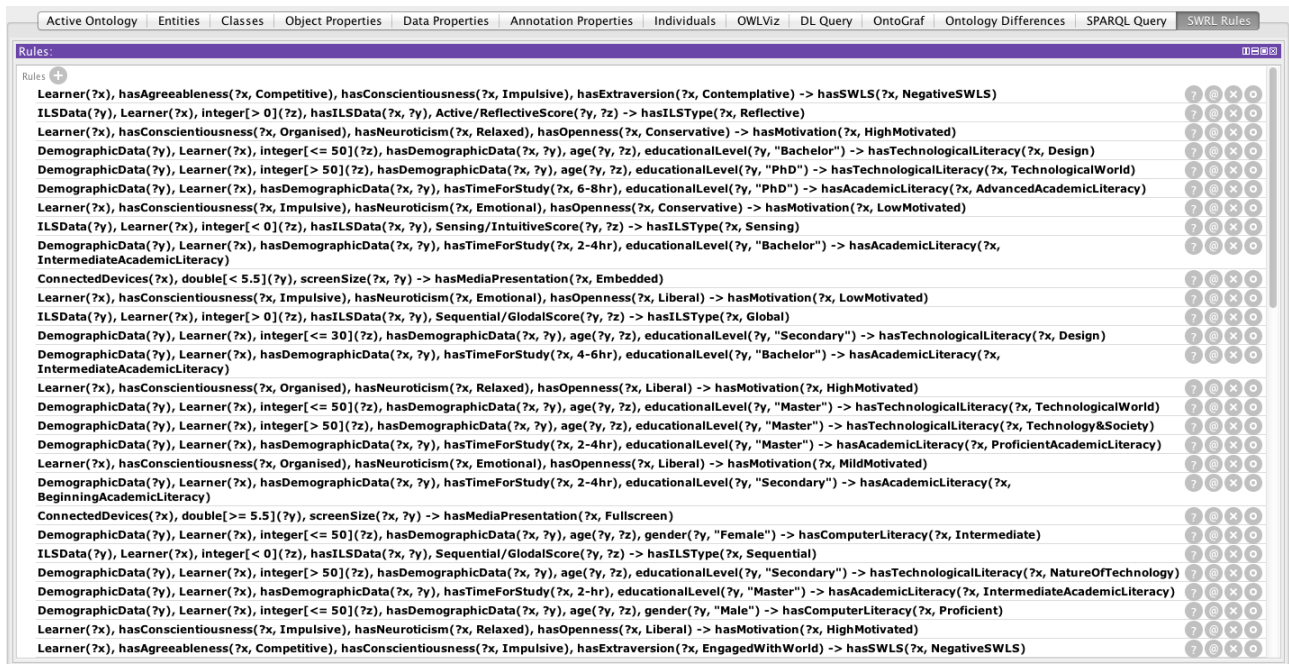
Εικόνα 6. Ιεραρχία κλάσεων προτεινόμενης οντολογίας (συνέχεια)



Εικόνα 7. Ιεραρχία των ιδιοτήτων αντικειμένων



Εικόνα 8. Ιεραρχία των ιδιοτήτων δεδομένων



Εικόνα 9. Κανόνες SWRLA όπως παρουσιάζονται στο εργαλείο ανάπτυξης οντολογιών Protege.



Εικόνα 10. Ο γράφος της οντολογίας όπως εξάγεται από την καρτέλα OntoGraf του Protege