Λεβέντης, Α.& Οικονομίδης, Α.Α.: **Σχολικά έργα για την ανάπτυξη πληροφοριακών συστημάτων - η μοντελοποίηση στο μάθημα Πληροφορικής.** *Πρακτικά 5ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτική των Μαθηματικών και Πληροφορική στην Εκπαίδευση*, CD-ROM, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας 2001.

Σχολικά Έργα για την Ανάπτυξη Πληροφοριακών Συστημάτων
Η Μοντελοποίηση στο Μάθημα της Πληροφορικής

Αδάμ Λεβέντης
Diplom Informatiker
Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
Εγνατία 156
54006, Θεσσαλονίκη
email: adam@uom.gr

Αναστάσιος Οικονομίδης
Επικ. Καθηγητής
Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
Εγνατία 156
54006, Θεσσαλονίκη
email: economid@uom.gr

Λέξεις κλειδιά. Μοντελοποίηση, Πληροφοριακά Συστήματα (Π.Σ.), Λογισμικά Συστήματα (Λ.Σ.), Τεχνολογία Λογισμικού (Τ.Λ.), σχολικά έργα, μέθοδος ανάπτυξης Π.Σ, επίλυση προβλημάτων , κύκλος ζωής λογισμικού, φάσεις, δραστηριότητες, διαδικασία, εργαλεία, αντικειμενοστρεφής , UML

Θέμα. Διδακτική της Πληροφορικής
Επίπεδο εκπαίδευσης. Λύκειο, Γυμνάσιο
Κατηγορία εργασίας. 1

Σχολικά Έργα για την Ανάπτυξη Πληροφοριακών Συστημάτων

Η Μοντελοποίηση στο Μάθημα της Πληροφορικής

Σύνοψη : Στο μάθημα της Πληροφορικής η έννοια της μοντελοποίησης αφορά κατά κύριο λόγο δύο ζητήματα: αφενός μεν στην οριοθέτηση ενός τμήματος της πραγματικότητας άμεσα σχετιζόμενου με τον επιδιωκόμενο σκοπό μας, αφετέρου δε στην εξαγωγή των βασικότερων ιδιοτήτων της πραγματικότητας αυτής, παραμελώντας τα δευτερεύοντα χαρακτηριστικά της. Επίσης ασχολείται με την περιγραφή και την δόμηση αυτού του τμήματος πραγματικότητας με την βοήθεια ειδικών μεθόδων της πληροφορικής. Στην παρούσα εργασία γίνεται μία προσπάθεια αιτιολόγησης της διδακτικής χρησιμότητας των όρων «μοντελοποίηση» και γενικότερα των «μεθόδων ανάπτυξης Πληροφοριακών Συστημάτων (Π.Σ.)» προκειμένου να βοηθηθούν οι μαθητές/τριες στην επίλυση των προβλημάτων που αφορούν τα Π.Σ. Αρχικά δίνεται μία συνοπτική εικόνα γύρω από τα κίνητρα και τους διδακτικούς στόχους των όρων «μοντελοποίηση» και «μέθοδοι ανάπτυξης Λογισμικών Συστημάτων» και ακολουθεί μία εισαγωγή των βασικών εννοιών που χρησιμοποιούνται στην Τεχνολογία Λογισμικού (Software Engineering). Ο όρος Τεχνολογία Λογισμικού (Τ.Λ.), ως ιδιαίτερος κλάδος της Πληροφορικής εμφανίσθηκε για πρώτη φορά μαζί με τον όρο «Κρίση Λογισμικού» για να αντιμετωπίσει τα σοβαρά προβλήματα στην κατασκευή λογισμικού και η τεχνολογική/μηχανική του θεώρηση κρίνεται από πολλούς απαραίτητη για την αντιμετώπιση/κατανόηση των περίπλοκων συστημάτων που παίζουν σημαντικότατο ρόλο στην ζωή μας. Στο τέλος της εργασίας παρουσιάζεται η αντικειμενοστρεφής προσέγγιση(Object Oriented Modeling (OOM)) ως αντιπροσωπευτικό δείγμα μοντελοποίησης και περιγραφής συστημάτων, η οποία κυριαρχεί σήμερα στον χώρο ανάπτυξης Λογισμικών Συστημάτων(Λ.Σ).

1. Εισαγωγή

1.1 Στόχοι και κίνητρα - Οριοθέτηση και Δομή του Θέματος

Η επιστήμη της πληροφορικής ασχολείται με την επεξεργασία των δεδομένων. Γι' αυτόν το λόγο απαιτούνται προγράμματα τα οποία διεκπεραιώνουν τις επιθυμητές δραστηριότητες. Για την ανάπτυξη αυτών των προγραμμάτων έχει καθιερωθεί τα τελευταία χρόνια από τη βιομηχανία μια ορισμένη διαδικασία. Πριν από την υλοποίηση του προγράμματος σε μία γλώσσα προγραμματισμού γίνεται μία προσεκτική μοντελοποίηση του συστήματος. Η δημιουργία μοντέλων και ιδιαίτερα η χρησιμότητα τους στον κόσμο μας είναι σύμφωνα με τον Edward de Bono[1] η ουσία της κάθε επιστήμης, ενώ οι επιμέρους αναλύσεις και περιγραφές που αφορούν στο αντικείμενο της είναι δευτερεύουσας σημασίας. Τα μοντέλα αυτά για να θεωρηθούν ωφέλιμα, πρέπει να προσφέρουν και τη δυνατότητα εξαγωγής από αυτό χρήσιμων συμπερασμάτων. Η ωφέλεια αυτή δεν πρέπει να περιορίζεται μόνο στις προβλέψεις συμπεριφοράς, αλλά να εμπεριέχει και τη δυνατότητα της επέμβασης. Σε έναν κόσμο, ο οποίος γίνεται ολοένα και πιο περίπλοκος, εν μέρει και ως αποτέλεσμα της χρήσης των νέων τεχνολογιών στους περισσότερους τομείς της ανθρώπινης ζωής (δημόσια διοίκηση, εκπαίδευση, οικονομία, κλπ.), η γνωριμία και η χρήση των ωφέλιμων μοντέλων, είναι απαραίτητη διότι έχει τεράστια πρακτική σημασία για την ανθρώπινη κοινωνία. Η γνωριμία αυτή θα έπρεπε να συντελείται τουλάχιστον με τη μορφή ανάλυσης αυτών των συστημάτων, για να κατανοηθούν οι λειτουργίες του και να μπορέσουν να χρησιμοποιηθούν αργότερα και για άλλα ανάλογα προβλήματα. Γι αυτόν το λόγο η γνωριμία με τα περίπλοκα αυτά συστήματα, ιδιαίτερα με τις μεθόδους ανάπτυξης συστημάτων, θα πρέπει να εντάσσεται στο περιεχόμενο των μαθημάτων της πληροφορικής, εφόσον τα σχολεία προετοιμάζουν τους μαθητές/τριες για την επιλογή του σωστού επαγγέλματος, ούτως ώστε να διευκολυνθεί με τον καλύτερο δυνατό τρόπο η ενσωμάτωση τους στην παραγωγική ζωή και στην κοινωνία.

Στην παρούσα εργασία γίνεται μία προσπάθεια γνωριμίας με τεχνικές/μεθόδους ανάπτυξης τέτοιων συστημάτων. Επίσης θα γίνει σαφές, ποιές γνώσεις πρέπει να έχει κανείς για να μπορέσει να μοντελοποιήσει τα περίπλοκα προβλήματα, ούτως ώστε τα αντίστοιχα μοντέλα να περιγράφουν σωστά την πραγματικότητας.

1.2 Οριοθέτηση και Δομή του Θέματος

Εξ αιτίας της πληθώρας των μεθόδων ανάπτυξης Λ.Σ. τα τελευταία 30 χρόνια, ως αποτέλεσμα της λεγόμενης «Κρίσης Λογισμικού», στα πλαίσια αυτής της εργασίας δεν μας επιτρέπεται να δώσουμε μία πλήρη εικόνα. Θεωρούμε ότι για το εύρος της παρούσας εργασίας ένας περιορισμός είναι αναγκαίος, ώστε να παραμείνουμε στα όρια και κυρίως στην ουσία του θέματος που αναλύουμε, δηλ. η σπουδαιότητα των μοντέλων, τα οποία συνδέονται άμεσα με την επίλυση των προβλημάτων του κόσμου μας. Γι αυτό η δομή και η ανάπτυξη της ύλης σ' αυτή την εργασία καθορίζονται από την πρόθεση να δώσουμε στον αναγνώστη, πρώτον, μία παρουσίαση των προτερημάτων όπως και των δυνατοτήτων που μας παρέχονται με την εισαγωγή των όρων «***Μοντελοποίηση***» και «***Μέθοδοι Ανάπτυξης Π.Σ.***» στο μάθημα της Πληροφορικής και γενικότερα στην ευρύτερη εκπαίδευση και, δεύτερον, να παραθέσουμε έναν τρόπο πρακτικής εφαρμογής αυτών των όρων, με την βοήθεια των «***σχολικών έργων***» στο μάθημα της Πληροφορικής.

Στο πρώτο μέρος της εργασίας θα κάνουμε μία αναφορά στους διδακτικούς στόχους των παραπάνω όρων και θα ακολουθήσει η παράθεση και η επεξήγηση «ορισμένων» χρήσιμων εννοιών/ορισμών, οι οποίοι θεωρούνται ουσιώδεις στην διαδικασία ανάπτυξης λογισμικού. Έτσι δημιουργείται ένα πλαίσιο αναφοράς σε όρους όπως αυτοί χρησιμοποιούνται εν γένει από τους μηχανικούς της Τ.Λ. Στο τελευταίο τμήμα της εργασίας θα επικεντρωθούμε στην αντικειμενοστραφή-προσέγγιση, η οποία κυριαρχεί σήμερα στον χώρο ανάπτυξης λογισμικών συστημάτων[2]. Εδώ θα δοθεί μόνο μία γενική περιγραφή του τρόπου θεώρησης και της μοντελοποίησης του «κόσμου μας» σε συνοπτικό επίπεδο ώστε να υπάρξει κατανόηση της έννοιας «αντικειμενοστρεφής » και όχι της διαδικασίας ανάπτυξης συστημάτων για λόγους στενότητας του χώρου.

2. Παιδαγωγική προσέγγιση

2.1 Διδακτικοί στόχοι στο μάθημα της πληροφορικής

Η διδακτική χρησιμότητα των όρων «***μοντελοποίηση***» και «***μέθοδοι ανάπτυξης Π.Σ.***» στηρίζεται στην άποψη ότι οι επιπτώσεις των νέων ΤΠΕ θα είναι εξαιρετικά σημαντικές για την ανθρώπινη κοινωνία. Γι' αυτό τα σχολεία, ως χώρος προετοιμασίας των μαθητών/τριών για τις νέες και τις μελλοντικές καταστάσεις ζωής, θα πρέπει να τους εκπαιδεύουν και σε εκείνα τα εργαλεία, τα οποία θα είναι άμεσα επηρεασμένα από τις ΤΠΕ. Για το μάθημα της Πληροφορικής αυτό σημαίνει ότι δεν θα υποστηρίζει μόνο την προετοιμασία των μαθητών σε μία περισσότερο πληροφοριακή κοινωνία, αλλά θα πρέπει να στοχεύει και στην εκπαίδευση της σκέψης[3]. Σύμφωνα με τον R. Baumann[4] η εκπαίδευση της σκέψης επιτυγχάνεται μέσω της επίλυσης των προβλημάτων και θα πρέπει να προσανατολίζεται στις μεθόδους της Τ.Λ.. Ειδικότερα ο Baumann υποστηρίζει, ότι στις γενικές διδακτικές κατευθύνεις που πρέπει να ακολουθεί το μάθημα της Πληροφορικής πρέπει να ενταχθεί και *«**η επίλυση προβλημάτων με τη βοήθεια των Π.Σ**»* . Πιο συγκεκριμένα ο Baumann πιστεύει ότι μέρος των στόχων και των περιεχομένων του μαθήματος της Πληροφορικής μπορούν να επιτευχθούν απαντώντας στην θεμελιώδη ερώτηση που εκπορεύεται από την παραπάνω γενική διδακτική κατεύθυνση.

- *Πώς μπορούμε εμείς και με τη βοήθεια της Ανάπτυξης, Διαμόρφωσης και Εφαρμογής των Π.Σ. να λύσουμε τα προβλήματα του περιβάλλοντος μας ;*

Αυτή η κατευθυντήρια ερώτηση θεματοποιεί και προσδιορίζει την πρακτική και την εφαρμοσμένη όψη του μαθήματος της Πληροφορικής και μπορεί να συγκεκριμενοποιηθεί μέσω του σχεδιασμού των Π.Σ. Εδώ θα πρέπει να γίνει σαφές στους μαθητές ότι το κάθε Π.Σ απαραίτητα μπορεί να αναχθεί σε μοντέλο ορισμένων τμημάτων της πραγματικότητας και ότι αυτά αναπτύσσονται και εφαρμόζονται με πρωταρχικό στόχο να λύνονται προβλήματα της πραγματικότητας. Επίσης θα πρέπει να γίνει αντιληπτό ότι τα Π.Σ. όχι μόνο δημιουργούνται από τον ίδιο τον άνθρωπο αλλά και ότι αυτά επιδρούν ποικιλοτρόπως πάλι σ' αυτόν. Αυτή η συνειδητή προσέγγιση της εμπειρίας που αποκτούν οι μαθητές κατά τη δημιουργία και την επίδραση από/προς τον άνθρωπο τους κάνει να αντιλαμβάνονται ότι η αφηρημένη έννοια άνθρωπος πρέπει να συγκεκριμενοποιηθεί σε διαφορετικούς κοινωνικούς ρόλους(ως εντολοδόχος, αναλυτής, σχεδιαστής, χρήστης). Έτσι η όλη διαδικασία ανάπτυξης του Π.Σ. κατανοείται και ως μία κοινωνική διεργασία.

2.2 Βασικά προσόντα - Όφελος για τους μαθητές

Η εμπειρία δείχνει, ότι η δημιουργία περίπλοκων Π.Σ. είναι μία πολύ σύνθετη διεργασία, σε όποιον χώρο και αν πραγματοποιείται. Αυτό ισχύει και σε ακόμη μεγαλύτερο βαθμό στα σχολεία, όπου οι μαθητές έρχονται σε επαφή για πρώτη φορά μ' αυτά. Παρόλα αυτά συντρέχουν πάρα πολλοί λόγοι να σχεδιάζονται και στα σχολεία περίπλοκες εφαρμογές, ιδιαίτερα δε, όταν ο βασικός στόχος δεν είναι μόνο η ίδια η δημιουργία των συστημάτων αλλά και η διαδικασία της ανάπτυξης αυτών των εφαρμογών. Σ' αυτήν τη δημιουργία/κατασκευή λαμβάνουν χώρα διαδικασίες και αποκτώνται εμπειρίες, οι οποίες αργότερα θα είναι απολύτως απαραίτητες στον επαγγελματικό τομέα. Η διδακτική προσέγγιση σε ένα τέτοιο περιβάλλον μάθησης, το οποίο διέπεται από διαδικασία ανάπτυξης περίπλοκων Π.Σ. προσφέρει και ενθαρρύνει την:

Συνεργατικότητα

Περίπλοκα συστήματα δεν μπορούν να αντιμετωπισθούν από ένα μόνο πρόσωπο. Η εργασία μέσα στην ομάδα είναι προϋπόθεση και πολύ συνηθισμένη στον επαγγελματικό χώρο. Γι αυτού του είδους την εργασία, που είναι αρκετά διαδεδομένη στις πραγματικές καταστάσεις ζωής, το μάθημα της Πληροφορικής είναι το πλέον κατάλληλο, διότι από την ίδια του την φύση δίνει δυνατότητα εργασίας σε «**έργα**»(projects), όπως π.χ. η δημιουργία περίπλοκων λογισμικών συστημάτων και αυτό σημαίνει ότι ο μαθητής πρέπει να εργασθεί οπωσδήποτε σε μία ομάδα.

Δεξιοτεχνία σε τεχνικές/μεθόδους επίλυσης περίπλοκων προβλημάτων

Η εργασία σε σχολικά έργα, εκτός τής αρετής της ανάπτυξης του ομαδικού πνεύματος, βοηθάει στο να αποκτήσει κανείς γνώσεις και ικανότητες, οι οποίες μπορούν να θεωρηθούν σαν σημαντικά προσόντα για τις μελλοντικές τους επαγγελματικές δραστηριότητες. Σήμερα στην αγορά εργασίας τα εφόδια που έχουν σχέση με τον Η/Υ θεωρούνται από τα πλέον σημαντικά. Και ως προσόντα δεν θεωρούνται οι γνώσεις που έχουν σχέση με τον χειρισμό ενός Η/Υ ή ενός πακέτου κειμένου επεξεργασίας, αλλά οι γνώσεις που δίνουν δυνατότητες χρήσης των Π.Σ. και οι ικανότητες οι οποίες θα μπορούν να αντιμετωπίσουν την αυξανόμενη περιπλοκότητα της επεξεργασίας των πληροφοριών. Και αυτού του είδους οι ικανότητες θεωρούνται κατά κύριο λόγο η επιδεξιότητα σε χρήση τεχνικών και μεθόδων ανάπτυξης συστημάτων.

Πολύπλευρη γνώση από διαφορετικούς τομείς

Σε πολλά έργα απαιτούνται γνώσεις από διαφορετικούς τομείς, π.χ. γνώσεις οικονομικών, τεχνολογίας, μαθηματικών κτλ. Στην παραδοσιακή διδασκαλία το μάθημα είναι προσανατολισμένο μόνο σε μία ειδικότητα και δεν ευνοούνται εύκολα σχέσεις με διαφορετικές ειδικότητες, εξαιτίας, είτε της μονομερούς εκπαίδευσης των καθηγητών, είτε λόγω του προγράμματος διδασκαλίας. Στο μάθημα της Πληροφορικής όμως υπάρχει εμφανής η έννοια του «έργου» που χαρακτηρίζει συνήθως την ανάπτυξη ενός Π.Σ., είναι δε κατά κανόνα πολυκλαδικό. Συνεπώς η Πληροφορική λόγω των πολλών και διαφορετικών τομέων εφαρμογής είναι ιδιαίτερα κατάλληλη για την απόκτηση ποικίλων γνώσεων σε διαφορετικούς τομείς.

Ευχαρίστηση

Αναφορικά με την σπουδαιότητα των σχολικών έργων ανάπτυξης Π.Σ. και τον τρόπο που μπορούν αυτά να υποστηρίξουν ψυχολογικά τον μαθητή, αναφέρουμε ως παράγοντα την ίδια την ευχαρίστηση των μαθητών κατά την επίτευξη ενός δύσκολου έργου, η οποία ευχαρίστηση γίνεται εμφανέστατη στο παρακάτω σενάριο. Για το μαθητή θα είναι πιο ενδιαφέρον να σχεδιάσει και να προγραμματίσει ένα περίπλοκο Π.Σ., το οποίο μπορεί να τύχει και μίας μόνο εφαρμογής, παρά να «σχεδιάζει» και να υλοποιεί μικρά προγραμματάκια, που συνήθως δεν έχουν καμία πρακτική αξία. Όμως φανταστείτε ποια θα είναι η ικανοποίηση του μαθητή, όταν δει το περίπλοκο σύστημα «δικής του» δημιουργίας ή και σε συνεργασία με μία ομάδα να γίνεται αποδεκτό και να έχει «ευρεία» πρακτική εφαρμογή;

3. Βασικές έννοιες μεθόδων ανάπτυξης Π.Σ

3.1 Βοήθειες και κύκλος ζωής ενός Π.Σ

Η έννοια της ανάπτυξης των Π.Σ. είναι όπως ειπώθηκε προηγουμένως στενά συνδεδεμένη με την επίλυση προβλημάτων Και παντού, όπου επιλύει κανείς προβλήματα, άσχετα σε ποιόν τομέα εργάζεται (επιστημονικό, τεχνικό η οικονομικό), ο άνθρωπος δημιούργησε ορισμένες βοήθειες, οι οποίες τον υποστηρίζουν:

- *στην ανάλυση των προβλημάτων του*
- *στο σχεδιασμό των λύσεων του, όπως επίσης και*
- *στην υλοποίηση/πραγματοποίηση αυτών των λύσεων*

Τέτοιου είδους βοήθειες υπάρχουν και στην ανάπτυξη των Π.Σ. Ένα είδος βοήθειας μπορεί να είναι οι ***μέθοδοι***, δηλ. ένα σύνολο από κανόνες που καθοδηγούν τον σχεδιαστή στην διαδικασία επίλυσης του προβλήματος του, η άλλου είδους βοήθειες, όπως είναι τα ***εργαλεία*** (case tools) που μπορούν να υποστηρίζουν αυτές τις μεθόδους ή ακόμη και να τις αυτοματοποιούν. Αυτές οι λύσεις, ή αλλιώς πληροφοριακές λύσεις, διεκπεραιώνονται στις περισσότερες επιχειρήσεις στα πλαίσια ενός ***μοντέλου φάσεων***. Οι πιο συνηθισμένες ονομασίες για αυτές τις φάσεις είναι: Ανάλυση, Σχεδίαση, Υλοποίηση, Εγκατάσταση/Ελεγχος, Λειτουργία/Συντήρηση. Σε όλες σχεδόν τις φάσεις χρησιμοποιούνται εργαλεία, όπως *editors, linkers, compilers* (γνωστά από τα πρώτα χρόνια ανάπτυξης συστημάτων, για τις τελευταίες φάσεις), αλλά και εργαλεία με γραφική διεπιφάνεια χρήσης για την μοντελοποίηση(πρώτες φάσεις ανάπτυξης), με την οποία ασχολούμαστε σ' αυτήν την εργασία.

3.2 Μέθοδος

Σύμφωνα με το Λεξικό της Κοινής Νεοελληνικής του ιδρύματος Μ. Τριανταφυλλίδη[5] η έννοια «**μέθοδος**» καθορίζεται ως «*το σύνολο των κανόνων ή ενεργειών για την επίτευξη ενός σκοπού ή γενικά το σύνολο συστηματικών ενεργειών για να φτάσει κανείς σε ορισμένο αποτέλεσμα*». Στο κλασικό βιβλίο του Booch[6] η έννοια της μεθόδου και ιδιαίτερα όλες οι μέθοδοι που ασχολούνται με την ανάπτυξη συστημάτων τυχαίνουν μίας εντελώς διαφορετικής ερμηνείας απ'ότι στο παραπάνω λεξικό. Σύμφωνα με τον Booch και τους άλλους τεχνολόγους λογισμικού μία μέθοδος αποτελείται από:

1) *Μοντελοποίηση και Παράσταση (Modeling & Notation)*
2) *Δραστηριότητες και Διαδικασία (Activities & Process)*

Κάτω από την έννοια **μοντέλο** καταλαβαίνει κανείς την απλοποιημένη όψη ενός προς παρατήρηση αντικειμένου. Το μοντέλο είναι το αποτέλεσμα της **μοντελοποίησης**. Διαφορετικές μοντελοποιήσεις διαχωρίζονται η μία από την άλλη, εκτός απ' όλα τ'άλλα, και από τα βασικά στοιχεία τα οποία αυτές μοντελοποιούν. Από την έννοια του μοντέλου πρέπει να διαχωρίσει κανείς την έννοια της **παράστασης**(notation**)**. Παράσταση είναι ο τρόπος με τον οποίο τα μοντέλα εμφανίζονται σε μας, π.χ. με τρόπο γραφικό ή μέσω κειμένου. Υπάρχουν πολλές μέθοδοι που παρουσιάζουν παρόμοιες μορφές μοντελοποίησης αλλά δίνονται με διαφορετικές παραστάσεις[i]. Οι «**δραστηριότητες»** είναι ενέργειες μιας μεθόδου που εξυπηρετούν την επίλυση των επιμέρους προβλημάτων, όπως για παράδειγμα «Εύρεση κλάσεων» ή «Εύρεση χαρακτηριστικών». Η «**διαδικασία»** μιας μεθόδου περιγράφει, πώς οι επιμέρους δραστηριότητες μιας μεθόδου επενεργούν/επιδρούν η μία στην άλλη και είναι το πλέον σημαντικό και δημιουργικό κομμάτι της ανάπτυξης των συστημάτων.

3.3 Βασικές αρχές

Οι ***αρχές*** όπως και οι τεχνικές είναι σημαντικές για όλους όσους ασχολούνται με την πληροφορική, διότι μόνο έτσι θα μπορούν να επικοινωνούν κατά τη διάρκεια της διαδικασίας ανάπτυξης των συστημάτων. Σύμφωνα με τον [7] η «***αρχή***» αναφέρεται σε βασικούς κανόνες, και μπορεί να θεωρηθεί «*ως η αφετηρία της σκέψης ή της πράξης, την οποία δεν μπορούμε να εξηγήσουμε εμείς οι ίδιοι, αλλά η ίδια είναι εξήγηση για όλα τα παρακάτω. Το άν μία αρχή έχει γενικό κύρος, δεν αποδίδεται* *σ'αυτή καθαυτή, ούτε είναι κάτι που φαίνεται στην ίδια, αλλά φαίνεται στα συμπεράσματα που απορρέουν απ' αυτήν*». Η αρχή είναι κάτι το στατικό και ορισμένες φορές χρησιμοποιείται και ως συνώνυμο του όρου «αξίωμα». Οι ακόλουθες αρχές είναι πολύ σημαντικές για την ανάπτυξη των Λ.Σ. και θα πρέπει να λαμβάνονται πάντα υπόψη.

Αφαίρεση (Abstraction) - Ο όρος αυτός καθορίζει τη διαδικασία γενίκευσης, κατά την οποία τονίζονται οι σημαντικές ιδιότητες, παραμελώντας τις λιγότερο σπουδαίες, και γίνεται η αναγνώριση και η εξαγωγή κοινών χαρακτηριστικών.

Ιεραρχική ταξινόμηση (Classification) - Ο όρος αυτός αναφέρεται στην ιεραρχική ταξινόμηση των στοιχείων. Στοιχεία/οντότητες της ίδιας τάξης βρίσκονται στην ίδια βαθμίδα και δημιουργούν μία στρώση ή ένα επίπεδο. Βασική αρχή: Μέσα στην ιεραρχία δεν επιτρέπονται να εμφανισθούν κυκλικές σχέσεις.

Η τμηματοποίηση(Modularisation) - Η τμηματοποίηση είναι μία γενική αρχή και εξυπηρετεί τη δημιουργία «καθαρών» συστημάτων, των οποίων τα επιμέρους τμήματα ενδεχομένως μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε άλλα συστήματα. Η εφαρμογή αυτής της γενικής αρχής στην Τ.Λ. εμφανίζεται με τη μορφή διάσπασης του συστήματος σε ξεχωριστά επιμέρους τμήματα με εμφανώς καθορισμένο ενδιάμεσο(interface). Έτσι θα μπορούν τα επιμέρους τμήματα (υποσυστήματα) να τροποποιούνται χωρίς να απαιτούνται αλλαγές και στα υπόλοιπα τμήματα του συστήματος.

4. Αντικειμενοστρεφής προσέγγιση

4.1 Τι εννοούμε με την έννοια αντικειμενοστρεφής ;

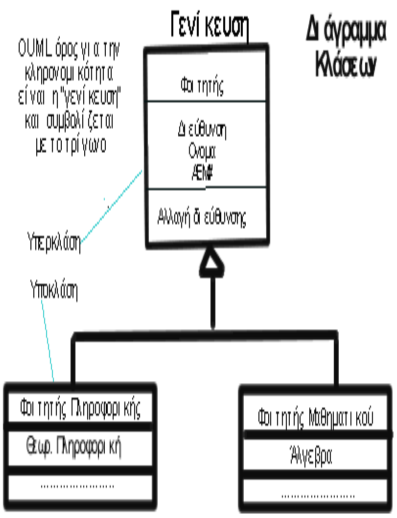
Εάν προσεγγίζει κανείς τον κόσμο μας με τα «γυαλιά του αντικειμένου», τότε μπορεί αυτός να τον αναλύσει και να τον περιγράψει σε ένα μοντέλο που αποτελείται από μονάδες(αντικείμενα), από προσωπικές/ατομικές καταστάσεις, από μία χαρακτηριστική συμπεριφορά, όπως επίσης και από ιδιαίτερα χαρακτηριστικά. Μεταξύ αυτών των αντικειμένων παρατηρούνται αλληλεπιδράσεις που μπορεί να περιορίζονται χρονικά ή να είναι διαρκείας. Με βάση την παραπάνω θεώρηση των πραγμάτων τα τελευταία χρόνια υπάρχει η τάση να σχεδιάζονται Π.Σ. και κατόπιν να υλοποιούνται. Ανάλογα με τους στόχους του σχεδιαζόμενου Π.Σ. θα πρέπει να αναλύεται μόνο ένα τμήμα της πραγματικότητας. Αυτό το τμήμα θα πρέπει να περιέχει ακριβώς τα αντικείμενα και τις αλληλεπιδράσεις τους, τα οποία έμμεσα ή άμεσα σχετίζονται με τους προγραμματιζόμενους στόχους. Σήμερα η αντικειμενοστρεφής προσέγγιση κυριαρχεί στην παγκόσμια ανάπτυξη λογισμικού και αυτό οφείλεται κατά κύριο λόγο στην «*φυσικότερη μοντελοποίηση*» των συστημάτων και της «*επαναχρησιμοποίησης*» αυτών, η οποία αποτελεί βασικό παράγοντα μείωσης των εξόδων στην ανάπτυξη του λογισμικού.[8]

4.2 Αντικειμενοστρεφής μοντελοποίηση (OOM)

Οι αρχές και οι τεχνικές είναι σημαντικές για όλους όσους ασχολούνται με την πληροφορική, ακόμη και για τους χρήστες, διότι μόνο έτσι θα μπορούν να επικοινωνούν κατά τη διάρκεια της διαδικασίας ανάπτυξης των συστημάτων. Γι αυτόν το λόγο μία εισαγωγή στην πληροφοριακή εκπαίδευση μέσω της ΟΟΜ μπορεί να θεωρηθεί ως βασικό πιστοποιητικό της εκπαίδευσης. Σε γενικές γραμμές η ΟΟΜ απαιτεί μία ανάλυση του μη δομημένου τμήματος της πραγματικότητας με τους παρακάτω στόχους[9].

1) *Αναγνώριση και περιγραφή των αντικειμένων*
2) *Κατάταξη των ιδιοτήτων/ χαρακτηριστικών στα αντικείμενα*
3) *Ταξινόμηση των αντικειμένων με βάση τα χαρακτηριστικά τους*
4) *Ιεραρχική κατάταξη των κλάσεων που έχουν προκύψει. Μετατόπιση όσο το δυνατόν περισσότερων από τα κοινά χαρακτηριστικά των αντικειμένων σε πιο «γενικευμένε»ς περιγραφές κλάσεων*
5) *Καθορισμός μεθόδων που αποσκοπούν, πρώτον, στη δημιουργία αντικειμένων από τις κλάσεις και, δεύτερον, στην επιθυμητή αλλαγή των χαρακτηριστικών αυτών των αντικειμένων*

Η επεξεργασία των δεδομένων εξελίσσεται στην ΟΟΜ μέσω της αλληλεπίδρασης αυτόνομων αντικειμένων που ανταλλάσσουν μηνύματα μεταξύ τους. Στα μηνύματα αυτά εμπεριέχονται οι «μέθοδοι» που μεταβάλλουν τα χαρακτηριστικά του αποδέκτη-αντικειμένου στην περίπτωση που αυτό επιτρέπεται. Ο σχεδιασμός του συστήματος που καθορίζει το «ποιές μέθοδοι για ποιά αντικείμενα επιτρέπονται» πρέπει να γίνει πολύ προσεκτικά και είναι το δυσκολότερο κομμάτι της ανάπτυξης. Για την αντιμετώπιση αυτής της δυσκολίας (δηλ. της συμπεριφοράς του συστήματος που καθορίζει, ποιό αντικείμενο, πότε σε ποιό άλλο αντικείμενο θα στέλνει τα μηνύματα του), δημιουργήθηκε στα τέλη του 1996 από τους πιο φημισμένους παγκοσμίως[ii] τεχνολόγους λογισμικού η «μέθοδος» **Unified Modeling Language (UML),** η οποία υποστηρίζει με γραφικό τρόπο και με τη μορφή διαγραμμάτων τη μοντελοποίηση των συστημάτων. Εδώ οι χρονικές αλλαγές του συστήματος καταγράφονται στα διάφορα διαγράμματα αλληλεπίδρασης. Η UML είναι μία γραφική γλώσσα



καθορισμού, δημιουργίας, εικονικής παράστασης και τεκμηρίωσης των μοντέλων για τα λογισμικά συστήματα. Λαμβάνει υπόψη τις υψηλές απαιτήσεις που σχετίζονται με την περιπλοκότητα των σημερινών συστημάτων και καλύπτει ένα ευρύ φάσμα διαφόρων κλάδων εφαρμογών. Ορίζει τους ακόλουθους τύπους διαγραμμάτων: Κλάσεων (class), Σεναρίων χρήσης (use case), Αλληλουχίας(sequence), Κατάστασης (state machine), Συνεργασίας(collaboration), Δραστηριότητας(activity), Συστατικών(component), Ανάπτυξης (deployment). Παραπάνω δίνεται ένα από τα ‘σπουδαιότερα’ UML-διαγράμματα, όπου παρουσιάζονται ορισμένα από τα βασικά στοιχεία μοντελοποίησης του συστήματος και δίνεται η σχέση «γενίκευσης» μεταξύ της υπερκλάσης «Φοιτητής» και των υποκλάσεων «Φοιτ. Πληροφορικής» και «Φοιτ. Μαθηματικού» (και οι οποίες εξειδικεύουν την κλάση «Φοιτητής»).

5. Σύνοψη

Η μοντελοποίηση είναι μία από τις βασικές έννοιες που μπορεί να χρησιμοποιηθεί όχι μόνο στο μάθημα της Πληροφορικής αλλά και σε άλλα πολλά μαθήματα. Ένας από τους σημαντικούς στόχους της πληροφορικής εκπαίδευσης είναι να γίνει σαφές στους μαθητές, ότι το κάθε Π.Σ. είναι κατά κανόνα ένα «περιληπτικό» μοντέλο ορισμένων τμημάτων της πραγματικότητας. Γι αυτόν το λόγο στο μάθημα της Πληροφορικής όπου ο Η/Υ είναι το κύριο αντικείμενο, θα πρέπει τα μοντέλα που απεικονίζονται σ' αυτό να γίνουν επίσης αντικείμενα μάθησης. Η απασχόληση με τα μοντέλα βοηθάει στους μαθητές/τριες να αναγνωρίσουν, ότι

- *η εργασία με τα Π.Σ. είναι πρώτα απ' όλα εργασία με μοντέλα,*
- *το κάθε μοντέλο είναι απεικόνιση της πραγματικότητας*
- *η γνωριμία και η χρήση των μεθόδων μοντελοποίησης είναι πολύ σημαντική και*
- *η μοντελοποίηση είναι το κεντρικό στοιχείο της επίλυσης προβλημάτων με τα Π.Σ.*

Η εμπλοκή των μαθητών/τριών σε σχολικά έργα και η εξοικείωση τους με τις βασικές έννοιες της μοντελοποίησης και με τις μεθόδους ανάπτυξης των Π.Σ έχει επίσης ως στόχους:

- *τη βαθύτερη κατανόηση και αντικειμενικότερη ερμηνεία των περίπλοκων αυτών συστημάτων, δηλ. του περίπλοκου κόσμου μας, όπως επίσης και*
- *την ανάπτυξη ομαδικού πνεύματος ή άλλων βασικών δεξιοτήτων στους μαθητές, απαραίτητα εφόδια για τη μελλοντική τους σταδιοδρομία*

Ως βασικό πιστοποιητικό πληροφοριακής εκπαίδευσης μπορεί να θεωρηθεί και η ΟΟΜ, η οποία κυριαρχεί σήμερα στην ανάπτυξη λογισμικού παγκοσμίως και η οποία δίνει την δυνατότητα μίας καλύτερης επικοινωνίας μεταξύ των χρηστών και των σχεδιαστών κατά τη διάρκεια της διαδικασίας ανάπτυξης των συστημάτων.

6. Βιβλιογραφία

[1], Edward de Bono: I AM RIGHT YOU ARE WRONG, Penguin Books 1991, ISBN 0-14-012678-3, p.77

[2], Gartner Group (in Software Management Startegies T-160-581.1, 31.10.88),

[3], Carsten Schulte: Vom Modellieren zum Gestalten – Objektorientierung imInformatikunterricht, Congress "Informatik – Ausbildung und Beruf 2000'

[4], R. Baumann: Fundamentale Ideen der Informatik – gibt es das?: Informatische Bildung in Deutschland – Perspektiven fuer das 21. Jahrhundert, LOG IN Verlag, ISBN 3-9805540-1-5, 1998, p. 89-108

[5], Α.Π.Θ., Ίδρυμα Μ. Τριανταφυλλίδη: Λεξικό της Κοινής Νεοελληνικής, Έκδοση 1998

[6], Grady Booch: Object Oriented Design w/ Applications, Benjamin/Cummings Pub. Comp, Inc. 1991

[7], DUDEN Informatik: DUDENVERLAG, Mannheim 1993, ISBN 3-411-05232-5

[8], Johnson R.E., Foote B.: Designing reusable classes, JOOP Focus on A&D, 1991,. P. 122-132

[9], Lexikostichwoerter: http://ddi.cs.uni-dortmund.de:8000/ddi_bib/cundu/lexikon/JG1999/HEFT2/oom.html,

[i] π.χ., στην μία περίπτωση οι κλάσεις περιγράφονται με την μορφή σύννεφου, και στην άλλη ως τετράγωνα

[ii] J. Rumbaugh, I Jacobson, G. Booch: The Unified Modeling Language