

2ο Πανελλήνιο Συνέδριο Πληροφορικής, Θεσσαλονίκη, 1988

**ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΣΥΓΓΡΑΦΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΜΕ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ**

Επιμέλεια συγγραφής: Α. Ν. Καπλάνης, Μ. Καραβελάκη

Ερευνητική ομάδα Πανεπιστημίου Αθηνών:

Γ. Φιλοκύπρου, Μ. Κατζουράκη, Χ. Μεταξάκη, Μ. Γρηγοριάδου, Γ. Γυφτοδήμος, Α. Καπλάνης, Μ. Καραβελάκη, Β. Τραπεζάνογλου, Μ. Μπαρμπούνης, Μ. Παναγιώτου, Α. Δρίβα, Γ. Πλατανάκης, Α. Φιλοκύπρου, Μ. Γεργατσούλης, Ε. Αμαριωτάκη

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η διάδοση της δημιουργίας εκπαιδευτικών προγραμμάτων με νοημοσύνη (ICAI) από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς, απαιτεί μείωση στο χρόνο συγγραφής και αποδέσμευση από τη γνώση μεθόδων τεχνητής νοημοσύνης. Η ερευνητική ομάδα του Πανεπιστημίου Αθηνών συγκεντρώνει τις προσπάθειές της στη δημιουργία εργαλείων για την υποβοήθηση του εκπαιδευτικού στην προσαρμογή ορισμένων βασικών τμημάτων ενός ICAI προγράμματος, στις ανάγκες της τάξης του : της βάσης γνώσεων, του τμήματος διδακτικής στρατηγικής και του μοντέλου του μαθητή. Η κατασκευή αυτών των μεμονωμένων εργαλείων προσφέρει την τεχνολογία την απαραίτητη για την κατασκευή ενός ολοκληρωμένου συστήματος συγγραφής που θα διευκολύνει τον εκπαιδευτικό-συγγραφέα στο σχεδιασμό της εκπαιδευτικής στρατηγικής που θα ακολουθήσει, στην εισαγωγή της διδακτικής ύλης και στη σωστή και αντικειμενική αξιολόγηση του μαθητή, μέσα από ένα σύστημα επικοινωνίας που απαιτεί την ελάχιστη εξοικείωση του χρήστη.

ABSTRACT

The development of Intelligent Computer Assisted Instruction Programs (ICAI) by teachers, requires less development time and the disengaging from Artificial Intelligence Knowledge. University of Athens research group, concentrates its efforts in the development of tools as an aid to adapt some basic components of ICAI programs to the needs of the individual teacher. These components are : the knowledge base, the tutorial component and the student model. In this way, the teacher/author would have assistance in the design of the teaching strategy, the domain knowledge, as well as, the evaluation of the student.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ύπαρξη εκπαιδευτικών προγραμμάτων με νοημοσύνη (ICAI), άνοιξε νέους ορίζοντες στη χρήση των υπολογιστών στην εκπαίδευση. Περίπου 20 με 30 μεγάλα προγράμματα ICAI έχουν δημιουργηθεί τα τελευταία 10 χρόνια [1]. Αν και κάθε ένα από αυτά περιορίζεται σε μια συγκεκριμένη εκπαιδευτική περιοχή, υπάρχουν κοινά χαρακτηριστικά στη σχεδίαση και υλοποίηση όλων αυτών. Οι κοινές αυτές γραμμές επιτρέπουν τη δημιουργία ορισμένων μεθόδων-προτύπων για το σχεδιασμό προγραμμάτων ICAI.

Τα δύο βασικότερα εμπόδια στην ευρύτερη διάδοση των προγραμμάτων αυτών, είναι ο σημαντικός χρόνος που απαιτείται για τη συγγραφή τους και η έλλειψη των εμπειρών ειδικών στον τομέα αυτό. Προς το παρόν ICAI προγράμματα γράφονται σε γλώσσες τεχνητής νοημοσύνης (LISP, PROLOG) και επομένως η δημιουργία τους απαιτεί καλή χρήση των μεθόδων και τεχνικών της περιοχής αυτής. Επομένως για να επιτευχθεί ευρύτερη διάδοση είναι απαραίτητη σημαντική μείωση στο χρόνο συγγραφής και ταυτόχρονη αποδέσμευση από τη γνώση μεθόδων τεχνητής νοημοσύνης. Αυτά μπορούν να γίνουν μόνο με τη δημιουργία επιμέρους εργαλείων αρχικά και ολοκληρωμένων συστημάτων συγγραφής αργότερα, που όπως και τα αντίστοιχα για τα παραδοσιακά CAI προγράμματα, απευθυνόμενα στον απλό χρήστη υπολογιστών θα του επιτρέπουν να κτίζει με σχετική ευκολία ολόκληρες εκπαιδευτικές ενότητες.

Έτσι, παράλληλα με την ελάττωση του χρόνου δημιουργίας των προγραμμάτων αυτών, και κατά συνέπεια του κόστους τους, η χρήση και η κατασκευή τους θα διαδοθεί σε πολύ μεγαλύτερες μερίδες εκπαιδευτικών, με σημαντικά οφέλη στη βελτίωση της ποιότητας και στην αύξηση της ποικιλίας των θεμάτων στα οποία αναφέρονται.

2. ΔΟΜΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ICAI

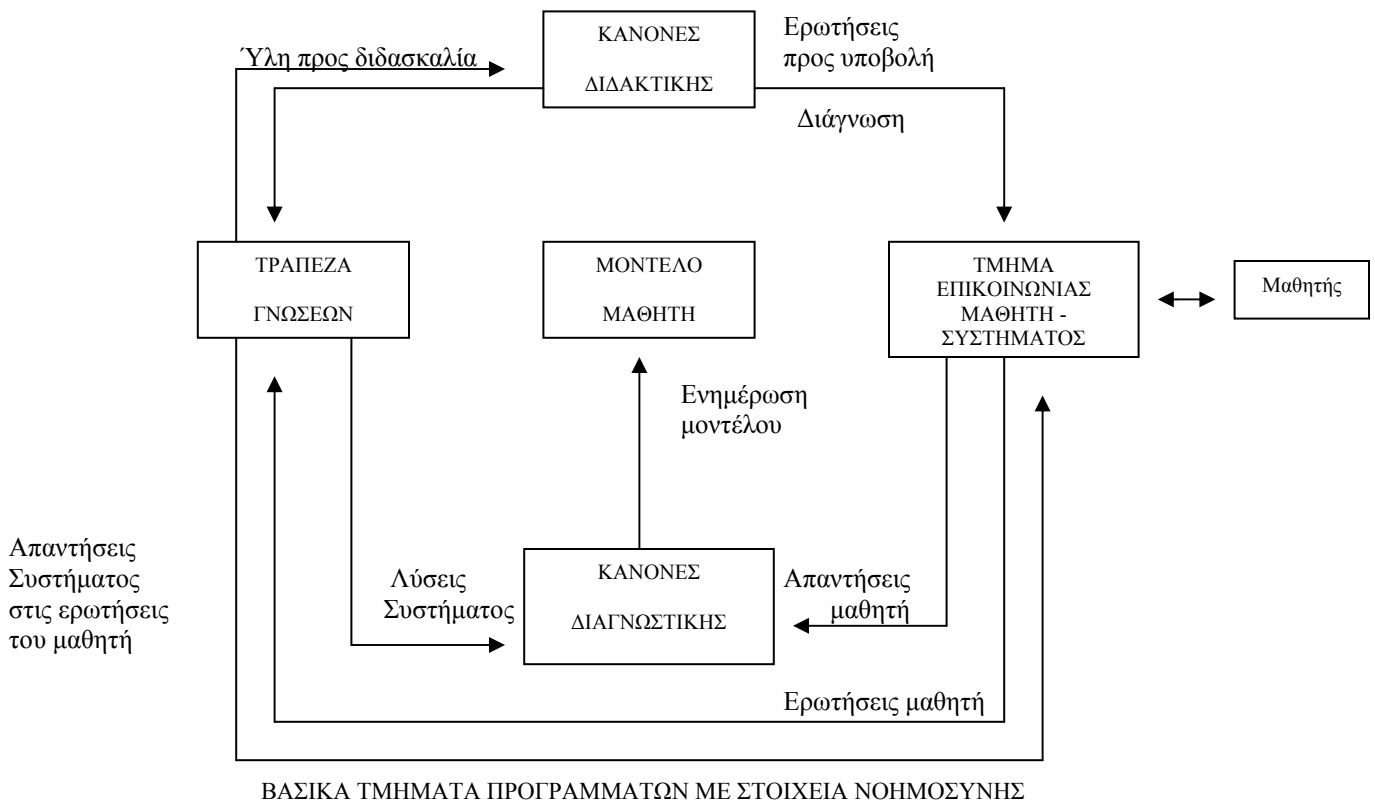
Όπως αναφέρθηκε και στην εισαγωγή κάθε ICAI πρόγραμμα που έχει δημιουργηθεί μέχρι σήμερα είναι μοναδικό, Παρολαυτά υπάρχουν ορισμένα χαρακτηριστικά που είναι κοινά σε όλα αυτά τα προγράμματα. Αυτά όπως φαίνεται και από το διάγραμμα που ακολουθεί είναι: η τράπεζα γνώσεων, το μοντέλο του μαθητή, οι διαγνωστικοί κανόνες, οι διδακτικοί κανόνες και το σύστημα επικοινωνίας με το μαθητή [2].

Η τράπεζα γνώσεων περιέχει το περιεχόμενο του μαθήματος προς διδασκαλία υπό μορφή εννοιών, κανόνων και παραδειγμάτων.

Το μοντέλο του μαθητή είναι μια αναπαράσταση της γνωσιακής κατάστασης του μαθητή.

Οι διαγνωστικοί κανόνες χρησιμοποιούνται για την επισήμανση παρανοήσεων του μαθητή και για την ενημέρωση του μοντέλου του.

Και τέλος οι διδακτικοί κανόνες καθορίζουν τι θα διδαχθεί ο μαθητής δεδομένης της συγκεκριμένης γνωσιακής του κατάστασης.



Η βασική λειτουργία ενός προγράμματος με συστατικά όπως φαίνονται στο σχήμα, είναι η εξής: το μοντέλο του μαθητή συγκρίνεται συνεχώς με την τράπεζα γνώσεων για να ξεκαθαριστεί τι ξέρει και τι δεν ξέρει ο μαθητής. Η σύγκριση αυτή συγκεκριμενοποιεί το σύνολο των ελλείψεων αυτού, που δίνονται για ανάλυση στους διδακτικούς κανόνες. Η ανάλυση αυτή καθορίζει ποιες ενότητες από την τράπεζα γνώσεων θα παρουσιαστούν στη συνέχεια. Αυτές παρουσιάζονται με τη βοήθεια του τμήματος επικοινωνίας με το μαθητή, του οποίου οι απαντήσεις αναλύονται από τους διαγνωστικούς κανόνες για να απομονωθούν τυχόν σφάλματα. Με βάση αυτά τα σφάλματα ενημερώνεται το

μοντέλο του μαθητή και ξεκινά ο επόμενος κύκλος, μέχρις ότου η διδακτική ενότητα τελειώσει και οι απαντήσεις του μαθητή δεν παρουσιάζουν σφάλματα.

3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΝΟΣ IAS ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Όπως αναφέρθηκε στην εισαγωγή, νέα εργαλεία και συστήματα συγγραφής μπορούν να διευκολύνουν τη δημιουργία των ICAI προγραμμάτων, με θετικές συνέπειες στο χώρο αυτό. Ξεκινώντας λοιπόν από τα παραδοσιακά συστήματα συγγραφής, γίνεται προσπάθεια περιγραφής ενός πλήρους Νοήμονος Συστήματος Συγγραφής - IAS (Intelligent Authoring System) σύμφωνα με την αγγλική ορολογία.

Ένα πρόγραμμα CAI μπορεί να προσφέρει εξατομικευμένη διδασκαλία, υπό την προϋπόθεση ότι όλες οι δυνατές διακλαδώσεις έχουν χτισθεί στο πρόγραμμα, και έχει προβλεφθεί η προσφορά βοήθειας στο μαθητή όπου εκείνος τη χρειάζεται. Έτσι το επίπεδο κατανόησης του μαθητή οδηγεί την εκπαιδευτική διαδικασία σύμφωνα με τις ανάγκες του, όπως θα γινόταν αν ο μαθητής είχε προσωπικό δάσκαλο.

Σε μια γρήγορη αντιστοίχιση με το πιο πάνω διάγραμμα παρατηρείται ότι σε ένα πρόγραμμα CAI:

- η τράπεζα γνώσεων περιέχει υπό μορφή κειμένου θεωρία και ασκήσεις,
- το μοντέλο του μαθητή είναι ένα είδος μετρητή ή buffer που συγκεντρώνει στοιχεία σχετικά με την απόδοση του μαθητή, και
- οι διδακτικοί και διαγνωστικοί κανόνες εμπεριέχονται στις οδηγίες για διακλάδωση του προγράμματος και χρησιμεύουν για να ελέγχουν τη συνέχεια της διδασκαλίας ή για να παρουσιάζουν μηνύματα επανατροφοδότησης.

Αξιοσημείωτο είναι πάντως ότι τα τμήματα που αποτελούν τα CAI προγράμματα όπως αντιστοιγήθηκαν προηγουμένως, δεν είναι σαφώς διαχωρισμένα μεταξύ τους. Οι διαφορές αυτές επιδρούν αντίστοιχα στη σύνθεση των συστημάτων συγγραφής. Τα παραδοσιακά συγγραφικά εργαλεία υποχρεώνουν τη δημιουργία εκπαιδευτικών προγραμμάτων στα οποία ο έλεγχος και το περιεχόμενο είναι αναμειγμένα. [9]

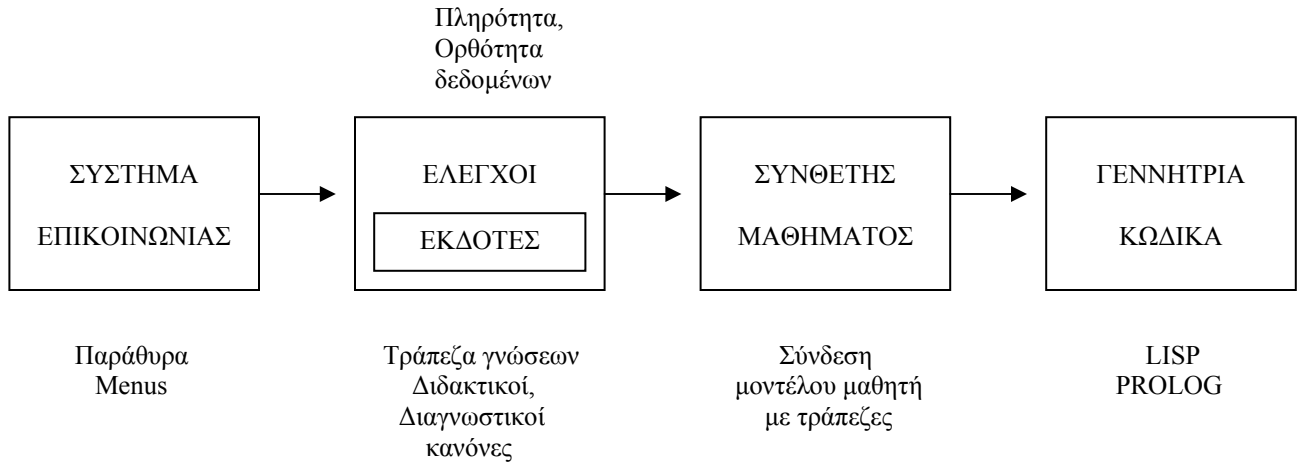
Αντίθετα ενώ σε ένα Νοήμον Σύστημα Συγγραφής απαιτείται και πάλι ο καθορισμός του περιεχομένου, της εκπαιδευτικής στρατηγικής, και της τροφοδότησης των απαντήσεων οι πληροφορίες αυτές παρέχονται σε εντελώς διαφορετική μορφή, ενώ επιπλέον το σύστημα τις διαχειρίζεται μόνο του στη διαδικασία δημιουργίας μιας νοήμονας διδακτικής ενότητας.

Πιστεύουμε ότι ένα IAS σύστημα, πρέπει να επιτρέπει στο συγγραφέα αφ' ενός να έχει πρόσβαση στα τμήματα ενός ICAI προγράμματος, όπως αυτά αναφέρθηκαν πιο πάνω, και αφ' ετέρου να επιτελεί τις εξής κύριες λειτουργίες:

- Να δημιουργεί και να προσαρμόζει ένα δίκτυο γνώσεων
- Να καθορίζει και να προσαρμόζει τους διαγνωστικούς και διδακτικούς κανόνες τους συνδεδεμένους με τις πληροφορίες στο δίκτυο γνώσεων
- Να καθορίζει και να προσαρμόζει τη μορφή των απαντήσεων του χρήστη, των εξαγόμενων του προγράμματος και την εμφάνιση της οθόνης
- Να προσδιορίζει ατέλειες και ελλείψεις στο δίκτυο γνώσεων, στους διαγνωστικούς και διδακτικούς κανόνες.

Τα βασικά τμήματα ενός Συστήματος Συγγραφής είναι:

- (1) το σύστημα επικοινωνίας με το χρήστη-εκπαιδευτικό μέσα από το οποίο και θα διαμορφώνεται το ICAI πρόγραμμα,
- (2) ένα σύνολο από "εκδότες" που χρησιμοποιούνται στη δημιουργία του δικτύου γνώσεων, των διδακτικών και διαγνωστικών κανόνων,
- (3) ένα σύνολο από βοηθητικά εργαλεία για τη σύνθεση του μοντέλου του μαθητή και τη σύνδεσή του με τις βάσεις δεδομένων,
- (4) ένα σύνολο από επαγωγικές ρουτίνες για τον έλεγχο της πληρότητας των δεδομένων και τέλος,
- (5) μια γεννήτρια κώδικα για την παραγωγή του εκτελέσιμου ICAI προγράμματος.



Τα παραπάνω τμήματα συνθέτουν ένα σύστημα που διευκολύνει τον εκπαιδευτικό-συγγραφέα στο σχεδιασμό της εκπαιδευτικής στρατηγικής που θα ακολουθήσει, στην εισαγωγή της διδακτικής ύλης και στην σωστή και αντικειμενική αξιολόγηση του μαθητή, ενώ συγχρόνως διορθώνει τυχόν λάθη του και τον βοηθά με υποδείξεις όπου κρίνεται απαραίτητο. Και όλα μέσα από ένα σύστημα επικοινωνίας που προϋποθέτει την ελάχιστη δυνατή εξοικείωση του χρήστη.

4. ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΙCAI ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Το πιο πάνω σύστημα συγγραφής, αποτελεί έναν από τους ιδεατούς στόχους που έχουν θέσει οι ερευνητές του τομέα, καθώς η υπόθεση της εφαρμογής της τεχνητής νοημοσύνης στα εκπαιδευτικά προγράμματα αποκτά όλο και περισσότερους οπαδούς σε όλο τον κόσμο. Αυτά είναι πολύ σημαντικά αν αναλογισθεί κανείς ότι στα 10 πρώτα χρόνια της επιστήμης του ICAI ο συνολικός αριθμός των ανά τον κόσμο ερευνητών δεν ξεπερνούσε τους 100, ενώ σήμερα ο αριθμός αυτός αυξάνει με γεωμετρική πρόοδο, καθώς έχουν ήδη σχηματισθεί μεταπτυχιακά τμήματα πανεπιστημίων και η έρευνα χρηματοδοτείται από κυβερνητικούς, στρατιωτικούς και εμπορικούς οργανισμούς [3].

Σημαντικό βήμα προς την κατεύθυνση αυτή, αποτελεί η κατασκευή μεμονωμένων εργαλείων για τον εκπαιδευτικό-σχεδιαστή του μαθήματος, γεγονός που προσφέρει την απαραίτητη τεχνογνωσία για την κατασκευή ενός ολοκληρωμένου συστήματος συγγραφής με όσα περισσότερα από τα παραπάνω χαρακτηριστικά γίνεται. Τέτοια εργαλεία έχουν σαν βασικό σκοπό την προετοιμασία ορισμένων βασικών τμημάτων του εκπαιδευτικού προγράμματος: της βάσης γνώσεων, του τμήματος διδακτικής στρατηγικής καθώς και του μοντέλου του μαθητή.

4.1 Εργαλείο δημιουργίας τράπεζας γνώσεων

Μία χρονοβόρα και πολύ απαιτητική δουλειά για τον εκπαιδευτικό που δημιουργεί μια διδακτική ενότητα, θεωρείται η εισαγωγή της διδακτέας ύλης στη μορφή που το σύστημα θέλει για να αξιοποιήσει καλύτερα. Στη συγκεκριμένη περίπτωση περιγράφεται η προσπάθεια που γίνεται για τη δημιουργία ενός εργαλείου “κτισίματος” μιας τράπεζας γνώσεων στην οποία οι γνώσεις έχουν την μορφή κανόνων και γεγονότων.

Το πρώτο βήμα στην προσπάθεια αυτή, αφορά την εισαγωγή των γνώσεων στο σύστημα. Οι βασικές μέθοδοι σύμφωνα με τις οποίες το σύστημα μπορεί να αποκτήσει γνώσεις, δηλαδή να μάθει, είναι οι εξής [5]:

- εκμάθηση από όσα κάποιος λέει
- εκμάθηση από παραδείγματα
- εκμάθηση από παρατήρηση και ανακάλυψη

Στην πρώτη περίπτωση ο χρήστης “λέει” – εισάγει – στο σύστημα γνώσεις με την επιθυμητή από αυτό μορφή. Η διαδικασία αυτή στην απλούστερή της μορφή αποτελεί το γράψιμο ενός αρχείου μέσω ενός εκδότη (editor).

Υπάρχει περίπτωση όμως, η γνώση προς εισαγωγή να μην μπορεί να γραφτεί ρητά για να ακολουθήσουμε την πρώτη μέθοδο. Τότε ο χρήστης μπορεί να δώσει πληθώρα παραδειγμάτων, από τα οποία γίνεται εξαγωγή των κανόνων. Από την πλευρά της μαθηματικής λογικής, η διεργασία που επιτελείται δεν είναι συμπερασματολογία (δεδομένα: $K, K \rightarrow E$ επομένως ισχύει το E), αλλά επαγωγή (δεδομένου του E , ΖΗΤΑΜΕ ένα κατάλληλο K , τέτοιο ώστε να ισχύει το E). Στη συγκεκριμένη περίπτωση τα παραδείγματα είναι το E και οι κανόνες που ζητούνται το K .

Τέλος ακολουθώντας τη μέθοδο εκμάθησης από παρατήρηση και ανακάλυψη, ο χρήστης εφοδιάζει το σύστημα με μια μικρή τράπεζα γνώσεων Γ , μερικούς τελεστές T και ορισμένα κριτήρια K , έτσι ώστε το σύστημα να δημιουργεί μόνο του μια νέα τράπεζα γνώσεων. Οι τελεστές T χρειάζονται για τον καθορισμό των νέων γνώσεων ενώ τα κριτήρια K καθορίζουν πότε και ποιος τελεστής θα εφαρμοστεί.

Ανεξάρτητα από τη μέθοδο που ακολουθείται, το σύστημα πρέπει να έχει κατάλληλο σύστημα επικοινωνίας με το χρήστη, ώστε να μην τον προβληματίζει – και συγχρόνως διώχνει – από δυσκολίες των μορφών αυτών. Για την κατάσταση αυτή προτείνονται ειδικά κατασκευασμένες οθόνες, πίνακες επιλογής (menu) ή σύστημα παραθύρων με το ποντίκι να κατευθύνεται σε προκατασκευασμένες επιλογές.

Παράλληλα με τη μέθοδο εισαγωγής των γνώσεων στο σύστημα, ιδιαίτερη απαίτηση υπάρχει στη δυνατότητα εκτέλεσης ελέγχων ορθότητας και πληρότητας των περιεχομένων γνώσεων. Οι έλεγχοι ορθότητας απαιτούνται για τον εντοπισμό σφαλμάτων που εντάσσονται στις παρακάτω κατηγορίες [6]:

- πλεονάζοντες κανόνες: δύο κανόνες πλεονάζουν, αν πετυχαίνουν κάτω από τις ίδιες συνθήκες και έχουν τα ίδια συμπεράσματα.
- συγκρουόμενοι κανόνες: οι κανόνες πετυχαίνουν κάτω από τις ίδιες συνθήκες αλλά με συμπεράσματα που αλληλοαναιρούνται.
- κυκλικό κανόνες: ένα σύνολο από κανόνες ανήκει στην κατηγορία αυτή, αν η αλυσίδα των μεταβάσεων από υποθέσεις σε συμπεράσματα καταλήγει στο συμπέρασμα του πρώτου κανόνα.

Αντίστοιχα οι έλεγχοι πληρότητας απαιτούνται για τον εντοπισμό σφαλμάτων που γίνονται σε σχέση με το περιεχόμενο των γνώσεων και που συχνά απορρέουν από την παράλειψη ή υποβάθμιση μέρους αυτών. Τέτοιες περιπτώσεις μπορούν να ενταχθούν στις ακόλουθες κατηγορίες (και όχι μόνο αυτές):

- Λανθασμένες τιμές παραμέτρων: οι παράμετροι παίρνουν τιμές εκτός ορίων.
- Μη αναφερόμενες τιμές παραμέτρων: συμβαίνει όταν μερικές τιμές κάποιων παραμέτρων δεν καλύπτονται από καμιά υπόθεση και μπορεί να εμποδίσει το σύστημα να οδηγηθεί σε σωστό συμπέρασμα.
- Υποθέσεις και στόχοι που καταλήγουν σε αδιέξοδο: για να επιτευχθεί ένας στόχος σε ένα σύστημα που κατευθύνεται από το τελικό αποτέλεσμα (goal-driven), πρέπει είτε ο χρήστης να προσφέρει πληροφορίες (τιμές) για τα χαρακτηριστικά αυτού, είτε ο στόχος να αποτελεί συμπέρασμα για κάποιον από τους κανόνες. Όταν δεν συμβαίνει κανένα από αυτά ο στόχος δεν μπορεί να προσεγγισθεί. Αντίστοιχα συμβαίνει και για τις υποθέσεις ενός κανόνα.

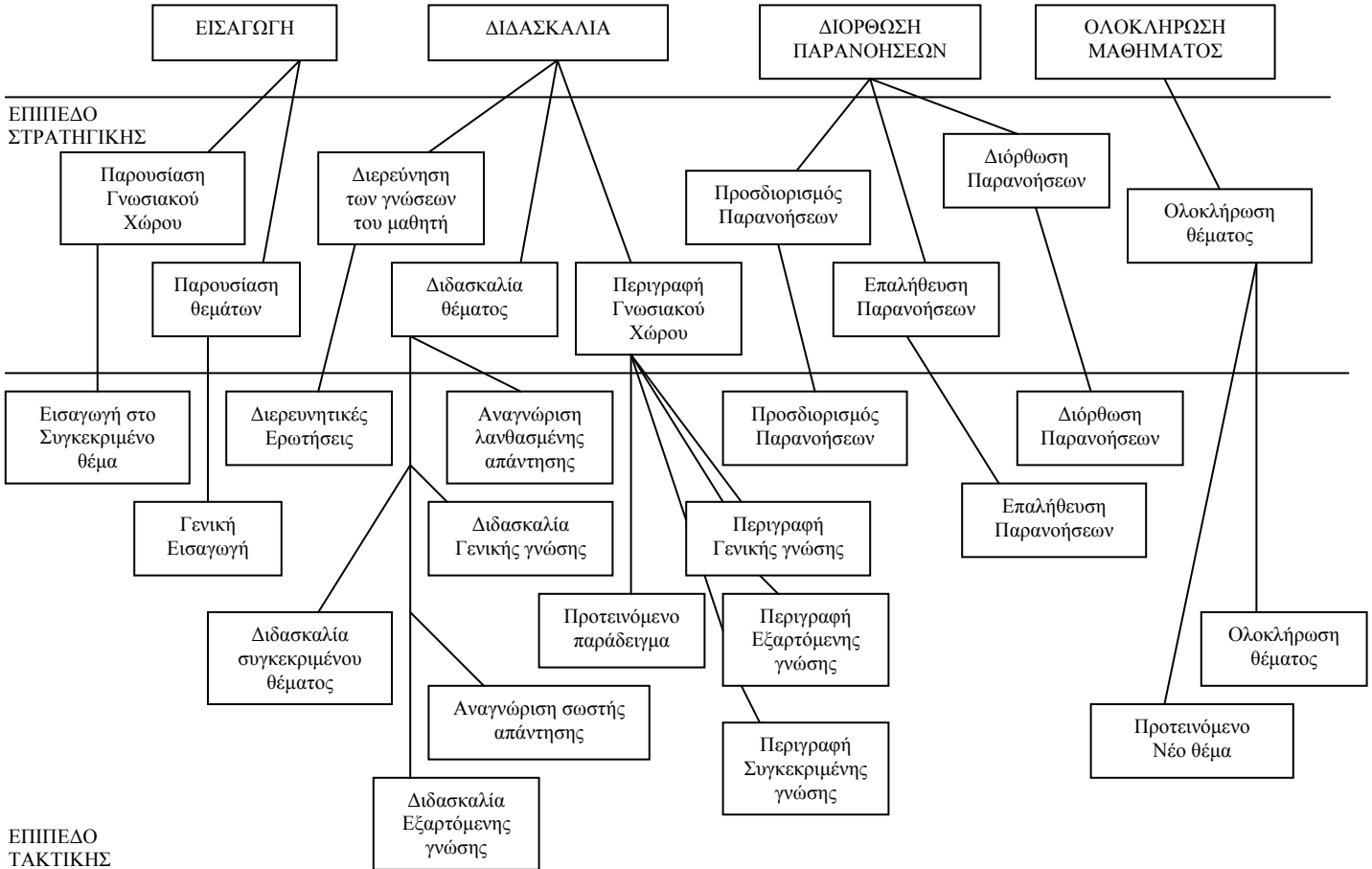
Το εργαλείο που προτείνεται θα περιέχει στην τελική μορφή, ένα απλό και εύκολο στη χρήση τρόπο εισαγωγής των γνώσεων, καθώς και ελέγχους πληρότητας και ορθότητας που θα επιτρέψουν τη χρήση του από ανθρώπους με ελάχιστη ειδικευση στους τομείς των τραπεζών γνώσεων και λογικού προγραμματισμού.

4.2 Εργαλείο για το Χειρισμό του Τμήματος Διδακτικής Στρατηγικής

Το εργαλείο που αναφέρεται στη δημιουργία του τμήματος διδακτικής στρατηγικής ενός ICAI προγράμματος, επιτρέπει στον εκπαιδευτικό-δημιουργό του προγράμματος να κατευθύνει την επικοινωνία της μηχανής με το μαθητή, χωρίς να χρειάζεται να “κτίσει” ο ίδιος τους διδακτικούς και διαγνωστικούς κανόνες. Χρησιμοποιώντας το, ο εκπαιδευτικός μπορεί να δει τις συνθήκες κάτω από τις οποίες το πρόγραμμα αποφασίζει για τη μέθοδο διδασκαλίας που θα ακολουθήσει και να πειραματισθεί μεταβάλλοντας τους κανόνες ανάλογα με τις επιθυμίες και προτιμήσεις του.

Η λειτουργία του τμήματος διδασκαλίας στηρίζεται στο δίκτυο (σχήμα 3) που ελέγχει και κατευθύνει το διάλογο ανάμεσα στο μαθητή και τη μηχανή (discourse management network, DMN), και το οποίο αποτελείται από 3 επίπεδα: παιδαγωγικής, στρατηγικής και τακτικής [7]. Στο πρώτο επίπεδο, καθορίζεται η μορφή της διδακτικής προσέγγισης που θα ακολουθηθεί, στο δεύτερο η στρατηγική που θα εφαρμοστεί και τέλος, στο τρίτο επίπεδο, επιλέγεται η τακτική που θα υλοποιήσει τη στρατηγική.

ΕΠΙΠΕΔΟ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗΣ



Το βασικό στοιχείο στο δίκτυο αυτό, είναι ότι τα μονοπάτια που θα ακολουθηθούν δεν είναι προκαθορισμένα. Αν και ισχύει μια καθορισμένη πορεία μέσα στο δίκτυο, ωστόσο η πορεία αυτή μπορεί να αλλάξει κάθε στιγμή, αν ικανοποιηθούν οι συνθήκες που ενεργοποιούν μετα-κανόνες. Με τον όρο αυτό εννοούμε μία ομάδα κανόνων που δέχονται σαν παραμέτρους άλλους κανόνες, δηλαδή “κανόνες για τους κανόνες”. Οι μετα-κανόνες αυτοί μετακινούν το σύστημα από κάποιο επίπεδο, σε ένα νέο, εντελώς διαφορετικό.

Οι συνθήκες που τους ενεργοποιούν καθορίζονται από το μοντέλο του μαθητή (ξέρει ο μαθητής το τρέχον θέμα;), το επίπεδο του διαλόγου (έχουν γίνει αρκετές ερωτήσεις γύρω από το τρέχον θέμα ώστε να είναι σίγουρο ότι ο μαθητής το έχει καταλάβει;) και τη γνωστική κατάσταση (υπάρχουν συγγενή θέματα;).

Το εργαλείο λοιπόν, που αναφέρεται στο χειρισμό του τμήματος διδασκαλίας, εμφανίζει στον εκπαιδευτικό το δίκτυο αυτό, όπως έχει ήδη χτισθεί στο σύστημα και του προτείνει τα τμήματα εκείνα τα οποία μπορεί ο ίδιος να μεταβάλει αν το επιθυμεί [8]. Μ' αυτό τον τρόπο, ο εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα να παρατηρήσει τη λογική δόμησης του δικτύου που ελέγχει το διάλογο και να κάνει τις αλλαγές που εκείνος θεωρεί απαραίτητες να γίνουν από την πείρα του σαν εκπαιδευτικός, χωρίς να κινδυνεύει να υποπέσει σε λάθη τεχνικής φύσης.

4.3 Μοντέλο μαθητή

Το εργαλείο που αναφέρεται στο μοντέλο του μαθητή αποτελείται από τα εξής μέρη [4]:

- A) Το επίπεδο γνώσεων του μαθητή - σ' αυτό το επίπεδο περιέχονται οι γενικές και ειδικές γνώσεις του μαθητή (π.χ. ειδικές γνώσεις γύρω από τον Ηλεκτρομαγνητισμό, γενικές γνώσεις για όλη τη Φυσική).
- B) Το επίπεδο ικανοτήτων του - περιλαμβάνει τις ικανότητες ή δυσκολίες που παρουσιάζει ο μαθητής (π.χ. χρήση συγκεκριμένων εργαλείων, τρόπος επίλυσης ασκήσεων, τρόπος διαβάσματος).
- Γ) Το επίπεδο γνωστικών ικανοτήτων του - αφορά τις γνωστικές ικανότητές του (π.χ. τρόπος απομνημόνευσης, τρόπος μάθησης).

Ο εκπαιδευτικός είναι εκείνος ο οποίος θα δώσει την αρχική μορφή στο μικρόκοσμο αυτού του μοντέλου. Αφού δηλαδή, ο εκπαιδευτικός έχει ήδη σχηματίσει μια ιδέα για το μαθητή, θα δημιουργήσει στο μοντέλο το επίπεδο γνώσεων, θα προσθέσει στο επίπεδο ικανοτήτων του μαθητή τα πιο συνήθη λάθη του, καθώς και άλλες φυσικές ικανότητες του μαθητή όπως η άνεση στη χρήση εργαλείων (σε εργαστηριακά μαθήματα) κ.λ.π. Τέλος, στο επίπεδο των γνωστικών ικανοτήτων ο εκπαιδευτικός θα βάλει τις τυχόν γνωστικές ικανότητες ή αδυναμίες του μαθητή όπως π.χ. είναι οπτικός τύπος, δρα μηχανικά, παρουσιάζει αδυναμία στην απομνημόνευση κ.λ.π., έτσι ώστε να ρυθμίζεται ανάλογα η εκπαιδευτική διαδικασία που θα ακολουθηθεί.

Η μορφή του συστήματος πρέπει να είναι δυναμική, να μπορεί δηλαδή να αυτομεταβάλεται και ανάλογα με τις μεταβολές αυτές θα φαίνεται και η πρόοδος του μαθητή. Ελέγχοντας δηλαδή, τι καινούριο έμαθε ο μαθητής, τι λάθη σταμάτησε να κάνει και τι γνωστικές αδυναμίες ενδεχομένως διόρθωσε, μπορούμε να παρακολουθήσουμε την πρόοδό του.

5 ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Στόχος της έρευνας που γίνεται στο Πανεπιστήμιο Αθηνών είναι η δημιουργία εργαλείων με στόχο την υποβοήθηση του εκπαιδευτικού στη χρήση του υπολογιστή σαν εκπαιδευτικού εργαλείου. Προσφέροντας σ' αυτόν έναν αριθμό από ευέλικτα εργαλεία για την προσαρμογή ICAI προγραμμάτων στις εκπαιδευτικές ανάγκες της τάξης, συνδυάζεται η γνώση του αντικειμένου και η πολύτιμη διδακτική πείρα που έχει. Έτσι, το έργο του διευκολύνεται και η ποιότητα της εκπαίδευσης βελτιώνεται.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Sleernan D. & Brown J. S. (1982). Intelligent tutoring systems. New York: Academic Press.
- [2] Begg I. & Hogg I. (1987). Authoring systems for ICAI in A. I. and Instruction, edited by G. Kearsley. Addison-Wesley Publ.
- [3] Park O., Perez R. & Seidel R. (1987). Intelligent CAI: Old Wine in New Bottles, or a New Vintage? in A. I. and Instruction, edited by G. Kearsley. Addison-Wesley Publ.
- [4] Nawrocki L. (1987). Artificial Intelligence Applications to Maintenance Training in A. I. and Instruction, edited by G. Kearsley. Addison-Wesley Publ.
- [5] Walker A., McCord M., Sowa J. & Wilson W. (1987). Knowledge systems and Prolog. Addison-Wesley Publ.
- [6] Nguyen A., Perkins W., Laffey T. & Pecora D. (1987). Knowledge Base verification in AI magazine Vol 8, No 2.
- [7] Woolf B. & McDonald D. (1984). Building a Computer Tutor: Design Issues in IEEE, September 1984.

[8] Woolf B., (1987). Theoretical Frontiers in Building a Machine Tutor In A.I. and Instruction, edited by G. Kearley. Addison-Wesley Publ.

[9] Φιλοκύπρου Γ., Καραβελάκη Μ., Καπλάνης Α.Ν. (1987). Εφαρμόζοντας Τεχνητή Νοημοσύνη στα Εκπαιδευτικά Προγράμματα, εισήγηση στο συνέδριο της ΕΠΥ “Υπολογιστές και Εκπαίδευση”, Δεκέμβριος 1987.