

ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΓΙΑ ΤΑ ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΣΤΗ ΜΕΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Βασίλειος Ε. Βισκαδουράκης

Καθηγητής Δ/θμιας Εκπ/σης, M.Ed.

Στη Διδακτική και Μεθοδολογία των Μαθηματικών

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία έχει στόχο να παρουσιάσει ένα τμήμα, (το σύνολο είναι δύσκολο, ίσως και ανέφικτο), του προβληματισμού που αναπτύσσεται τα τελευταία χρόνια γύρω από το ζήτημα της ανανέωσης και της ανασυγκρότησης των Αναλυτικών Προγραμμάτων στη Μέση Εκπαίδευση.

Έτσι επιχειρείται να διατυπωθούν σε γενικές γραμμές τα βασικά ερωτήματα που αναφέρονται στα πλαίσια μιας τέτοιας προσπάθειας, να αναζητηθούν και να υπογραμμιστούν παράγοντες που περιορίζουν και καθορίζουν το χαρακτήρα των αλλαγών των Αναλυτικών Προγραμμάτων, και τέλος επιχειρείται να σκιαγραφηθεί μια διαδικασία που να διαθέτει εκείνα τα στοιχεία (τα οποία και αναφέρονται) έτσι ώστε αυτή να μπορεί να χαρακτηριστεί ως Επιστημονική Προσπάθεια ανάπτυξης Αναλυτικών Προγραμμάτων.

Αναφορά στον Σύγχρονο Προβληματισμό

Είναι γνωστό ότι μετά την αποτυχία του εγχειρήματος των «νέων μαθηματικών» τις δεκαετίες του '60 και '70, η μαθηματική κοινότητα δεν έχει επιχειρήσει θεμελιακές αναδομήσεις και ριζικές αναδιαρθρώσεις των αναλυτικών προγραμμάτων των μαθηματικών στη μέση εκπαίδευση. Το κόστος του εγχειρήματος εκείνου ήταν τέτοιο που να λειτουργεί αποτρεπτικά ακόμα και σήμερα για κάθε απόπειρα πάνω στο συγκεκριμένο θέμα. Βέβαια σήμερα ξέρουμε πολύ περισσότερα πράγματα για τη μαθηματική σκέψη, τη μάθηση, το problem solving απ' ό,τι στην αμέσως μετά-Sputnic περίοδο. Έτσι είναι θεμιτή η επανοποθέτηση του θέματος των αναλυτικών προγραμμάτων των μαθηματικών, πάνω σε νέες βάσεις και νέες αντιλήψεις. [8]

Και πράγματι, την τελευταία 12ετία φαίνεται να συζητείται αρκετά το ζήτημα και να διατυπώνονται προτάσεις και ιδέες από πολλούς ερευνητές. Όμως, καθώς σημειώνει ο Donald Macnab,[11] παρά τις συνεχείς προσπάθειες για τη δημιουργία ενός οράματος για τη Μαθηματική εκπαίδευση (και αναφέρει προσπάθειες των Richard (1998), Dossey (1992), Greeno (1992), Hoyles-Morgan και Woodhouse (eds.) (1999)) δεν έχει επιτευχθεί μια σύνθεση απόψεων. Κι αυτό γιατί στην προσπάθεια αυτή εγείρονται πολλά ζητήματα (και πρακτικής φύσης) που πρέπει να ξαναειδωθούν για να τεθούν οι στόχοι, τα προγράμματα και η μεθοδολογία. Για παράδειγμα:

- Ποια θα είναι η ισορροπία μεταξύ πολιτισμικής-πνευματικής και ωφελμιστικής πρακτικής θέασης των μαθηματικών;
- Πώς θα συσχετισθεί το θέμα με άλλες περιοχές των αναλυτικών προγραμμάτων;
- Ποια θα πρέπει να είναι η ισορροπία και η συσχέτιση μεταξύ κατανόησης των μαθηματικών διαδικασιών και τεχνικής ικανότητας;
- Πώς θα παρακινηθεί ο μαθητής για μια βαθύτερη καλλιέργεια;

- Τι βαθμός προσοχής πρέπει να καταβληθεί για να αναπτυχθεί στους μαθητές μια κατανόηση της φύσης και του σκοπού της μαθηματικής σκέψης;
- Ποια θα πρέπει να είναι η ισορροπία και η συσχέτιση μεταξύ επαγωγικής και παραγωγικής όψης της μαθηματικής σκέψης;

Ημιτελείς, πρόχειρες ή προκατασκευασμένες απαντήσεις και αναλύσεις αυτών των ερωτημάτων οδηγούν σε αστάθεια και σύγχυση το όραμα, προκαλώντας ενδεχομένως μια μεγάλη σειρά από απρόβλεπτες και ανεπιθύμητες συνέπειες, όπως:

- Έλλειψη διαύγειας στην επικοινωνία του οράματος στους διδάσκοντες καθηγητές.
- Έλλειψη διαύγειας στην επικοινωνία του οράματος στους μαθητές.
- Έλλειψη συνεκτικής σχέσης μεταξύ οράματος και εφαρμογής του στην τάξη.
- Υπερέμφαση συγκεκριμένων όψεων του προγράμματος ή της παιδαγωγικής εις βάρος άλλων.
- Υπερεξάρτηση από τα εγχειρίδια ή από επινοήσεις οι οποίες εμφανίζονται στην υλοποίηση του οράματος.
- Υπερσυμπιεσμένα προγράμματα στην προσπάθεια να εφαρμοστεί το όραμα με τους περιορισμούς του χρόνου που διατίθεται και των «πιστεύω» των καθηγητών γύρω από τα επιδιωκόμενα standards.
- Αστάθμητα προγράμματα που δίνουν υπερβολική έμφαση στην προσωπική ανάπτυξη των μαθητών και καθόλου έμφαση στα επιδιωκόμενα standards.
- Αβεβαιότητες στους καθηγητές ως προς το ρόλο τους στην τάξη. ([11], σελ. 71).

Είναι φανερό ότι η σύλληψη ενός οράματος για τη μαθηματική εκπαίδευση, είναι μόνο η αρχή σε μια πολυεπίπεδη διαδικασία. Για να γίνει ένα όραμα εφικτό, πρέπει να μεταφραστεί σε στόχους οι οποίοι να αποκρυσταλλώνουν αυτό το όραμα. Οι στόχοι πάλι από μόνοι τους δεν παράγουν ένα αποτελεσματικό αναλυτικό πρόγραμμα παρά μόνο όταν υποστηρίζονται από ένα συνεκτικό και συγκροτημένο όραμα.

Οι χώρες που συμμετείχαν στο TIMSS (Third International Mathematics and Science Survey) σε εκθέσεις τους σχετικά με τα προτεινόμενα αναλυτικά προγράμματα, παραθέτουν σε διάφορους βαθμούς έμφασης στόχους σχετικούς με:

- Εκτελεστικές δεξιότητες στα μαθηματικά
- Βαθιά κατανόηση των μαθηματικών διαδικασιών.
- Κατανόηση και χρήση των μαθηματικών στην καθημερινή ζωή.
- Αυτοσχεδιαστικές δεξιότητες στην εφαρμογή των μαθηματικών.
- Οργανωτικές και λογικές δεξιότητες.
- Πρωτοβουλία και επινοητικότητα.
- Ανάπτυξη της συνεργατικότητας.
- Ιστορική και πολιτισμική κατανόηση των μαθηματικών. ([11] σελ. 72)

Στα πλαίσια της (παγκόσμιας) προβληματικής πάνω στην αναζήτηση ενός νέου οράματος για την εκπαίδευση και τη συγκρότηση νέων αναλυτικών προγραμμάτων, ο Αμερικανός Schmidt και η επιστημονική του ομάδα, θέτουν καίρια ερωτήματα, όπως: *“Πώς μπορούμε να αποκτήσουμε ένα νοηματικά συνεκτικό πυρήνα στα μαθηματικά αναλυτικά μας προγράμματα; Πώς μπορούμε να ανεβάσουμε τις προσδοκίες και τις απαιτήσεις από τους μαθητές μας; Πώς μπορούμε να βοηθήσουμε τους καθηγητές μας να κάνουν το καλύτερο που μπορούν διδάσκοντας μαθηματικά στους μαθητές μας; Μπορούμε να βρούμε ένα καλύτερο μοντέλο αναλυτικού προγράμματος και διδασκαλίας – εκπαίδευσης; Μπορούμε να αναπτύξουμε ένα νέο όραμα για το τι είναι νέο και σημαντικό; Τι είδους μαθηματική εκπαίδευση θέλουμε ως έθνος για τα παιδιά μας;”*. Και παρατηρεί ότι “ενώ αυτό το τελευταίο ερώτημα είναι κεντρικό και απαιτεί ευρύ και δημόσιο διάλογο, φαίνεται μάλλον ότι θέλουμε εκπαίδευση η οποία να είναι περισσότερο εστιασμένη ειδικά σε

δυναμικές κεντρικές ιδέες και δυνατότητες, με περισσότερο βάθος τουλάχιστον σε κάποιες περιοχές, έτσι ώστε το περιεχόμενο να έχει καλύτερες ευκαιρίες για να γίνει κατανοητό, να οργανωθεί συνδεδεμένο με άλλες ιδέες των παιδιών και να παράξει τελικά οξυδέρκεια και ενόραση – διαίσθηση και όχι παπαγαλίστικη προσπάθεια. Να εφοδιάσει το μαθητή με καθαρές, δυναμικές, γεμάτες νόημα και περιεχόμενο γνώσεις που να αντέχουν στο χρόνο και να μην είναι εφήμερες και μόνο για τις ανάγκες και τις απαιτήσεις του σχολείου” ([11] σελ. 69)

Τη στόχευση της ενόρασης-διαίσθησης με κατάλληλα αναλυτικά προγράμματα, υποστηρίζει και ο Wilder (1984) επισημαίνοντας ότι: τα νέα αναλυτικά προγράμματα θάπρεπε να προσπαθούν να στρέψουν τη διδασκαλία από την γνωσιακή συνιστώσα σε μια διαδικασία μέσα στην οποία η ενόραση των σπουδαστών θα χρησιμοποιείται ενεργά και θα αναπτύσσεται περαιτέρω κατά την απόκτηση της νέας γνώσης. ([9] σελ. 30)

Άλλες απόψεις πάλι, υποστηρίζουν ότι, με βάση τη σημερινή πραγματικότητα της μαθηματικής εκπαίδευσης, το κέντρο βάρους στους σκοπούς των αναλυτικών προγραμμάτων θα πρέπει να είναι η αναζήτηση εκείνων των χαρακτηριστικών της μαθηματικής σκέψης και δραστηριότητας που παίζουν ένα αποφασιστικό ρόλο στη σύγχρονη τεχνοκρατική κοινωνία. ([13] σελ. 34)

Προτάσεις για εισαγωγή Νέων Γνωστικών Αντικειμένων

Πολλοί ερευνητές ανά τον κόσμο προτείνουν να εισαχθούν στα αναλυτικά προγράμματα και τα λεγόμενα Εθνομαθηματικά.

Κατά τον Marcia Ascher τα Εθνομαθηματικά –η μελέτη των μαθηματικών ιδεών των ανθρωπίνων παραδόσεων– μπορούν να κάνουν μια μοναδική συνεισφορά στα αναλυτικά προγράμματα των μαθηματικών.

Κατά τον Τ. Τριανταφυλλίδη, στο επίπεδο της πρακτικής, η εισαγωγή των Εθνομαθηματικών στην τάξη έχει χρησιμοποιηθεί από τους διδάσκοντες και για να καταστήσουν τα μαθηματικά πιο ελκυστικά στους μαθητές. Αλλά η ανάπτυξη των Εθνομαθηματικών κατά τον Τριανταφυλλίδη εκφράζει καθαρά και την ανάγκη για ένα μέρος κάποιων ερευνητών να απομακρυνθούν από μια καταπιεστική Καρτεσιανή θεώρηση των μαθηματικών. ([14] σελ. 25)

Τέλος μια σύγχρονη τάση, που ήδη σε πολλές Πολιτείες των ΗΠΑ έχει υλοποιηθεί, είναι η εισαγωγή των Διακριτών Μαθηματικών στη Μέση Εκπαίδευση. Υπέρ της ιδέας αυτής έχει αναπτυχθεί εκτεταμένη επιχειρηματολογία^(*) και οι πρώτες αξιολογήσεις από την εφαρμογή της φαίνεται να είναι ιδιαίτερα θετικές.

Η βεβαιωμένη ερευνητικά, θετική σε σημαντικό βαθμό, βελτίωση της επίδοσης των μαθητών σε πολιτείες που έχουν εφαρμόσει Αναλυτικά Προγράμματα με προσανατολισμό τα Διακριτά Μαθηματικά, δεν περιορίζεται μόνο στο συγκεκριμένο αντικείμενο αλλά και σε γνωστικά αντικείμενα που ανήκουν στα παραδοσιακά προηγούμενα Αναλυτικά Προγράμματα.

Γενικά παρατηρήθηκε^(**) μια αξιοσημείωτη διαφοροποίηση της στάσης των μαθητών απέναντι στα Μαθηματικά, γεγονός που θα μπορούσε ενδεχομένως να αποδοθεί και στη σοβαρή διαφορά του τρόπου σκέψης και της λογικής που κυριαρχεί στα Διακριτά Μαθηματικά και που είναι κυρίως επαγωγικού χαρακτήρα. Τρόπου σκέψης περισσότερο οικείου και συμβατού με τις νοητικές ικανότητες του μαθητή, όπως ισχυρίζονται ερευνητές – εκπαιδευτικοί ψυχολόγοι.

^(*) Βλ. ΤΑ ΔΙΑΚΡΙΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΣΤΗ ΜΕΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ: Μια πρόταση στα πλαίσια του Σύγχρονου Εκπαιδευτικού Προβληματισμού, Β.Ε. Βισκαδουράκης, Διπλ. Εργασία, Μάης 2002.

^(**) Βλ. “The Impact of Two Standards – Based Mathematics Curricula on Student Achievement in Massachusetts.”

Άρθρο των: Julie E. Riordan και Pendred E. Noyce. The Noyce Foundation στο Journal for Research in Mathematics Education. 2001, Vol 38, No 34, 368-398.

Σε αντίθεση, τα παραδοσιακά αναλυτικά προγράμματα, αρθρωμένα συνήθως πάνω στον παραγωγικό τρόπο σκέψης και δράσης, επιφυλάσσουν στο μαθητή το ρόλο του εκτελεστικού οργάνου που δρα πάνω σε αυστηρά καθορισμένα και επιτρεπτά πλαίσια λογικής, ή καλύτερα μιας συγκεκριμένης λογικής. Έτσι περιορίζεται η δυνατότητα έκφρασης προσωπικών στρατηγικών του μαθητή οι οποίες εκπορεύονται από τη “φυσική” λογική του, με αποτέλεσμα αυτός, σπάνια να παίρνει το ρίσκο της εμπλοκής του σε τυπικές καταστάσεις με αυτοπεποίθηση, και πολύ σπανιότερα με ενθουσιασμό και περιέργεια. Με λίγα λόγια, ο μαθητής σύρεται συνήθως σε μια διαδικασία όντας σχεδόν βέβαιος για την αχρηστία του δικού του “λογικού εξοπλισμού”. Με τέτοια αρνητικά συναισθήματα, η αποτελεσματικότητά του είναι περιορισμένη και η χαρά της επιτυχίας σπάνια αν όχι απρόσιτη. Από το σημείο αυτό και πέρα, η μαθηματικοφοβία είναι απλά μια φυσική συνέπεια.

Παίρνοντας αυτά κανείς υπόψη του, δεν μπορεί παρά να δει θετικά προτάσεις με σκοπό τη διεύρυνση του αναλυτικού προγράμματος για να συμπεριλάβει μία ποικιλία μαθηματικών περιοχών, ώστε να ενθαρρυνθεί η ανάπτυξη της αντίστοιχης ποικιλίας μαθηματικών-λογικών δεξιοτήτων. Ουσιαστικά, θα δοθούν έτσι ευκαιρίες για να εκφραστούν και να καλλιεργηθούν διάφορα είδη σκέψης πέρα από την τυπική παραγωγική σκέψη που τα παραδοσιακά αναλυτικά προγράμματα στοχεύουν. [8]

Ταξινόμηση των Αναλυτικών Προγραμμάτων

Μια σημαντική (κατά τον **A.I.Bishop**) ([2] σελ. 92-123) έρευνα του Howson, Keitel και Kilpatrick (1981) πάνω στη διαδικασία και το περιεχόμενο παραγωγής των Αναλυτικών Προγραμμάτων από τη δεκαετία του '70 και μετά, διακρίνει πέντε (5) κατηγορίες Αναλυτικών Προγραμμάτων (ανάλογα με τον τρόπο προσέγγισης της γνώσης).

1. Εκείνα που χαρακτηρίζονται από μια συμπεριφοριστική αντίληψη για την προσέγγιση της γνώσης, όπου το γνωστικό αντικείμενο προσεγγίζεται λεπτομερειακά «κομματιασμένο» σε μιά ακολουθιακή βήμα – βήμα διαδικασία μάθησης. Κύριος εκπρόσωπος αυτής της αντίληψης είναι ο Gagne. Σήμερα παρά το ότι αυτή η προσέγγιση της γνώσης έχει ξεπεραστεί και αντικρούσται από τις Γνωστικές Επιστήμες, εν τούτοις στη χώρα μας επιβιώνει και αναπαράγεται, κυρίως μέσα από την “επίσημη” και επικρατούσα Φροντιστηριακή αντίληψη για τη διδασκαλία και τη μάθηση.
2. Η δεύτερη κατηγορία Αναλυτικών Προγραμμάτων είναι αυτή που προσεγγίζει τη γνώση όπως αυτή προσεγγίστηκε από τα λεγόμενα “Νέα Μαθηματικά” της δεκαετίας του '60. Αυτή η αντίληψη δίνει έμφαση στον παραγωγικό και ιεραρχικό τρόπο παρουσίασης, με μιά ενιαία γλώσσα και με αυστηρότητα, του γνωστικού αντικειμένου.
Η αποτυχία αυτής της αντίληψης για τη Μέση Εκπαίδευση τουλάχιστον, είναι σήμερα παραδεκτή απο όλους. Εντούτοις όπως υποστηρίζει ο Moshe Flato (βλ. Η ΙΣΧΥΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ, εκδ. Κάτοπτρο, Αθήνα 1993), η διδασκαλία συχνά παραμένει ακόμα υπερβολικά αφηρημένη και υπογραμμίζει μονομερώς την αξιωματική προσέγγιση, και όχι τη γονιμότητα της διερεύνησης συγκεκριμένων παραδειγμάτων.
3. Μία τρίτη κατηγορία Αναλυτικών Προγραμμάτων είναι εκείνη που προσεγγίζει τη γνώση στρουκτουραλιστικά και βασίζεται στις θεωρίες των Bruner και Dienes. Κατ’ αυτή την αντίληψη η μάθηση του γνωστικού αντικειμένου θα πρέπει να ακολουθεί τη δόμηση του ως επιστημονικού πεδίου, θεωρώντας ότι αυτή η προσέγγιση είναι η πλέον κατάλληλη και ενδεδειγμένη για τη μαθησιακή διαδικασία. Κατά τον Bishop η εσωτερική δομή των

Μαθηματικών δεν θα πρέπει από μόνη της να καθορίζει τη δομή και τη φύση του Αναλυτικού Προγράμματος.

4. Η τέταρτη κατηγορία είναι αυτή που προσεγγίζει τη γνώση μέσα από την Επιστημολογική – Γνωσιακή θεωρία του Κονστρουκτιβισμού. Αρχικός εμπνευστής αυτής της αντίληψης είναι ο Piaget. Στόχος των Αναλυτικών Προγραμμάτων αυτής της κατηγορίας είναι η υποκίνηση της μαθησιακής διαδικασίας, αλλά όχι ο προσδιορισμός της. Η ευθύνη αφήνεται στο γνωστικό υποκείμενο, το οποίο μόνο του κατασκευάζει τη γνώση του.
5. Στην πέμπτη κατηγορία Αναλυτικών Προγραμμάτων ανήκουν εκείνα που χαρακτηρίζονται από μια προσέγγιση «Ολοκληρωμένης διδασκαλίας». Αναπτύχθηκαν την ίδια εποχή και πάνω στην ίδια θεωρητική βάση με τα Αναλυτικά Προγράμματα της 4ης κατηγορίας, μόνο που προχωρούν ένα βήμα πιο πέρα από τις μεθόδους, και αντιμετωπίζουν και το πρόβλημα του περιεχομένου της διδασκαλίας. Κατ’ αυτή την προσέγγιση «Τα προβλήματα πραγματικών καταστάσεων πρέπει να αποτελούν και να καθορίζουν το περιεχόμενο της διδασκαλίας». Επίσης όπως σημειώνουν οι Howson, Keitel και Kilpatrick οι ενότητες του περιεχομένου σ’ αυτά τα Αναλυτικά Προγράμματα πρέπει να διακρίνονται από ευελιξία και ελαστικότητα έτσι ώστε να αφήνεται ο μεγαλύτερος δυνατός αριθμός ανοικτών δρόμων προς και από το πρόβλημα και ως εκ τούτου η διαδικασία λύσης προβλήματος και η πρόοδος της μαθησιακής διαδικασίας να ελέγχεται και να ρυθμίζεται από τον ίδιο τον γνώστη.
6. Τέλος, μία έκκτη προτεινόμενη από τον A.J. Bishop προσέγγιση στην ανάπτυξη Αναλυτικού Προγράμματος είναι αυτή που ο ίδιος ονομάζει Πολιτισμική προσέγγιση. Πρόκειται για μια πρόταση σύγχρονη με εξαιρετικό ενδιαφέρον, με έντονα Ουμανιστικό χαρακτήρα, με πλούσιο γνωστικό υλικό, που ενσωματώνει τα θετικά των προηγούμενων προσεγγίσεων και δίνει έμφαση τόσο στο γνωστικό αντικείμενο, όσο και στο υποκείμενο-γνώστη. Πραγματικά μπορεί να θεωρηθεί ως η πλέον προοδευτική και σύγχρονη αντίληψη για τη Φιλοσοφία, τη δομή, το περιεχόμενο, τους στόχους και τις μεθόδους των Αναλυτικών Προγραμμάτων για τα Μαθηματικά στη Μέση Εκπαίδευση.
Δεν θα ήταν υπερβολή να ισχυριστεί κανείς ότι το να αγνοηθούν οι ιδέες και οι προτάσεις του A.J. Bishop από τους σύγχρονους σχεδιαστές Αναλυτικών Προγραμμάτων, συνιστά σοβαρό ατόπημα ή σοβαρή ανεπάρκεια αν αυτό είναι αποτέλεσμα άγνοιας.
Η Ελληνική Μαθηματική Κοινότητα μελετώντας τις προτάσεις του Bishop θα διακρίνει μέσα σ’ αυτές πολλές από τις καλύτερες και προοδευτικότερες παραδόσεις της.

Μερικοί Παράγοντες που περιορίζουν και καθορίζουν το χαρακτήρα των αλλαγών των Αναλυτικών Προγραμμάτων.

A. Εσωτερικοί παράγοντες.

1. Η παράδοση που υπάρχει σε σχέση με τα γνωστικά αντικείμενα. (Η όπως αλλιώς θα μπορούσαμε να πούμε: η δύναμη της συνήθειας). Ο παράγοντας αυτός είναι πολύ ισχυρός και δύσκολα μπορεί να αγνοηθεί. Αυτό δεν έχει μόνο αρνητική επίδραση στις όποιες προσπάθειες ανανέωσης των Αναλυτικών Προγραμμάτων, αλλά μπορεί να λειτουργεί και ως ασφαλιστική δικλείδα σε επιχειρούμενες (ενδεχομένως) ακρότητες. Συμπερασματικά θα μπορούσαμε να πούμε ότι ο εν λόγω παράγοντας επιβάλλει εκ των πραγμάτων πολύ σοβαρή μελέτη και τεκμηρίωση των όποιων καινοτομιών, πράγμα ασφαλώς θετικό, ευνοεί όμως και εύπεπτες ψευδομεταρρυθμίσεις (ή καλύτερα “διαρρυθμίσεις”) στα Αναλυτικά Προγράμματα κάτι που θα πρέπει να θεωρηθεί οπωσδήποτε αρνητικό.

2. Η μοναδική και σταθερή ιεραρχική θεώρηση των γνωστικών αντικειμένων, η οποία δύσκολα μπορεί να αμφισβητηθεί ή να διευρυνθεί και ακόμα δυσκολότερα να ανατραπεί ή έστω να αγνοηθεί. Έτσι, για παράδειγμα αν και (παρά την απλούστευση (;) της Ευκλείδειας Γεωμετρίας) η αποτυχία στη Πανελλαδικές Εξετάσεις αυξάνεται με σημαντικούς ρυθμούς, δεν έχει ποτέ ως τώρα τεθεί θέμα αναθεώρησης της δομής και της ιεράρχησης της διδασκόμενης ύλης από την Ευκλείδεια Γεωμετρία, κι ας έχουν αλλάξει τρεις φορές τα σχολικά εγχειρίδια την τελευταία δεκαετία.

Αυτή η ιεραρχική θεώρηση των γνωστικών αντικειμένων είναι μία από τις συνιστώσες της ιεραρχικής γενικά αντίληψης της οποίας άλλες συνιστώσες είναι η ιεραρχική αντίληψη της μάθησης (και των μαθηματικών) η ιεραρχική αντίληψη της μαθηματικής ικανότητας και η ιεραρχική αντίληψη της κοινωνίας γενικότερα.

Ξεκινώντας από μια τέτοια θεώρηση της Κοινωνικής συγκρότησης, σχεδόν ντετερμινιστικά, πολλοί αποδέχονται και προωθούν κάθε έκφραση της ιεραρχικής αντίληψης στην Εκπαίδευση γενικά και στη Μαθηματική Εκπαίδευση ειδικότερα. Άλλοι πάλι απορρίπτουν με “συνοπτικές διαδικασίες” τις όποιες μεταρρυθμιστικές ή εκσυγχρονιστικές απόπειρες στο χώρο της Εκπαίδευσης, θεωρώντας τις ως προσπάθειες ενίσχυσης της πολιτισμικής ηγεμονίας της κυρίαρχης τάξης και καλύτερης εξυπηρέτησης των κάθε είδους συμφερόντων της.

Στην πραγματικότητα όμως τα πράγματα φαίνεται να είναι πολύ πιο σύνθετα απ’ ότι οι προηγούμενες αντιλήψεις περιγράφουν.

Για παράδειγμα ο Williams [10] ενώ παραδέχεται την ύπαρξη πολιτισμικής και οικονομικής ηγεμονίας, ισχυρίζεται ότι υπάρχουν εναλλακτικές και αντικρουόμενες μορφές κοινωνικής ζωής και πολιτισμού παράλληλα με την κουλτούρα της κυρίαρχης τάξης. Αυτές οι μορφές μπορούν να συνυπάρχουν με την κυρίαρχη κουλτούρα η οποία ενδέχεται και να τις ενσωματώνει έστω και αν είναι εναλλακτικές ή και ακόμα συγκρουόμενες μαζί της. Το γεγονός αυτό καταδειχνει μία σημαντική και γενικότερη παρατήρηση του Williams σχετική με την πολλαπλότητα των ιδεολογιών και της κουλτούρας, στη βάση της οποίας παρατήρησης, θα μπορούσε να αμφισβητηθεί η αυστηρή ιεραρχική θεώρηση και σε ότι αφορά τα γνωστικά αντικείμενα διδασκαλίας στα Μαθηματικά της Μέσης Εκπαίδευσης.

Εξ’ άλλου... «η ανθρωπότητα οφείλει την πρόδοό της στους αιρετικούς». (B. Chisholm, πρώην γενικός διευθυντής της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας του Ο.Η.Ε. και Πρόεδρος Παγκόσμιας Οργάνωσης Πνευματικής Υγείας.) [8]

B. Εξωτερικοί Παράγοντες.

3. Τα πολύ περιορισμένα χρονικά πλαίσια εντός των οποίων καλούνται οι «ανάδοχοι» του έργου του εκσυγχρονισμού, της τροποποίησης, της ανανέωσης ή ότι άλλο, των Αναλυτικών Προγραμμάτων, να μελετήσουν το θέμα ή να κάνουν τις προτάσεις τους. Το γιατί αυτά τα χρονικά περιθώρια είναι πάντα στενά, θα μπορούσε κανείς να το αποδώσει στην έλλειψη ερευνητικών προγραμμάτων στην χώρα μας πάνω στο συγκεκριμένο ζήτημα, με αποτέλεσμα όταν πια μια καινοτομία στη διεθνή Μαθηματική Εκπαίδευση όχι μόνο έχει εδραιωθεί αλλά τείνει και να ξεπεραστεί, εμείς τότε την «ανακαλύπτουμε» και ασθμαίνοντας προσπαθούμε όπως-όπως να την προσαρμόσουμε βιαστικά στη δική μας πραγματικότητα. Μια τέτοια υστέρηση σήμερα είναι εντελώς αδικαιολόγητη για δύο κυρίως λόγους. Πρώτα-πρώτα στην εποχή μας διατίθενται αρκετοί πόροι (βλ. 1^ο, 2^ο, 3^ο κοινοτικό πλαίσιο στήριξης) για αναβάθμιση της Εκπαίδευσης και θα μπορούσε να οργανωθεί σε Επιστημονική βάση η Εκπαιδευτική Έρευνα και στη χώρα μας, ιδιαίτερα σ’ αυτόν τον κρίσιμο τομέα της κατάρτισης των Αναλυτικών Προγραμμάτων.

Δεύτερο, ακόμα και αν η αναγκαιότητα για μια τέτοια ερευνητική δραστηριότητα δεν συνειδητοποιηθεί από τους αρμόδιους φορείς, τουλάχιστον η εμπειρία μέσα από στενή παρακολούθηση των ερευνητικών και πειραματικών προσπαθειών των χωρών που διακρίνονται στην Εκπαιδευτική Έρευνα, θα έπρεπε να λαμβάνεται πολύ σοβαρά υπόψιν και να αξιοποιείται σχεδόν ταυτόχρονα και από εμάς, εφόσον αξιολογηθεί ως θετική και για τα δικά μας Εκπαιδευτικά δεδομένα.

Βέβαια, ακόμα και αυτό το τελευταίο στάδιο (της αξιολόγησης της εμπειρίας άλλων χωρών) απαιτεί επιστημονική προσέγγιση και πειραματική-ερευνητική δραστηριότητα και τεκμηρίωση, όχι όμως του επιπέδου και των απαιτήσεων της πρωτογενούς Εκπαιδευτικής Έρευνας. Έτσι, η έλλειψη ή η προχειρότητα σε δραστηριότητες τέτοιας φύσης θα πρέπει να αντιμετωπιστούν ως ολιγωρία και ανεπάρκεια των εκάστοτε υπευθύνων φορέων ή φυσικών προσώπων. Η Εκπαιδευτική Κοινότητα και η Κοινωνία ολόκληρη δικαιούται να απαιτεί τουλάχιστον σοβαρότητα και υπευθυνότητα από εκείνους που καθορίζουν τις τύχες της Παιδείας και της Εκπαίδευσής μας.

Η ανάπτυξη ποιοτικών Αναλυτικών Προγραμμάτων δεν μπορεί να είναι μια βιαστική υπόθεση. Μεγάλο μέρος αυτής της εργασίας μοιάζει μ' αυτό που γίνεται συνήθως και με την τρέχουσα μορφή διδασκαλίας των μαθηματικών, όπου μονίμως κάνουμε τα ίδια πράγματα, αλλά και κακά να τα κάνουμε, αναγκάζομαστε (πιεζόμενοι απ' το χρόνο και από τη συνήθεια) να τα επαναλαμβάνουμε. Τελικά, θεωρώντας την ανάπτυξη των Αναλυτικών Προγραμμάτων ως Επιστημονικό εγχείρημα, η Εκπαιδευτική Κοινότητα καλείται να ξανασκεφθεί με δραστικό τρόπο τα χρονικά περιθώρια και τις έρευνες που απαιτούνται γι' αυτή την ουσιαστικής σημασίας δραστηριότητα.

4. Η εμφανής έλλειψη συνεργασίας μεταξύ φορέων που έχουν άποψη και λόγο γύρω από την Εκπαίδευση γενικά και τα Αναλυτικά Προγράμματα ειδικότερα.

Για παράδειγμα η μη συνεργασία των Μαθηματικών Τμημάτων των Πανεπιστημίων μας και μάλιστα όσων έχουν οργανωμένα μεταπτυχιακά προγράμματα στη Διδακτική των Μαθηματικών, με το Π.Ι. μόνο αισθήματα απογοήτευσης και αμηχανίας δημιουργεί.

Το ποιος ευθύνεται γι' αυτή την κατάσταση, δεν είναι της παρούσης, γεγονός πάντως είναι ότι στην τελευταία εξαετία ένας μεγάλος αριθμός μεταπτυχιακών εργασιών από καθηγητές μαθηματικών της Μέσης Εκπαίδευσης στο Μαθηματικό Τμήμα του Πανεπιστημίου Αθηνών, έχει αναδείξει και φωτίσει πολλά ζητήματα που άπτονται άμεσα και των Αναλυτικών Προγραμμάτων των Μαθηματικών στη Μέση Εκπαίδευση, αλλά παρ' όλα αυτά σε κανένα νέο βιβλίο Μαθηματικών που έχει γραφτεί μέσα σ' αυτό το διάστημα δεν φάνηκε να αξιοποιείται και να αποτυπώνεται οποιοδήποτε συμπέρασμα απ' αυτές τις (πολλές φορές) πολύμοχθες και καλά δουλεμένες προσπάθειες. Και να φανταστεί κανείς ότι κάθε τέτοια εργασία κοστίζει στον προϋπολογισμό του ΥΠΠΕΠΘ από 30 έως 35 χιλιάδες Ευρώ.

Βέβαια θα μπορούσε να υποστηριχθεί από την πλευρά του Π.Ι. ότι σ' όλες τις συγγραφικές ομάδες και τις ομάδες κριτών των σχολικών εγχειριδίων πάντα υπάρχει κάποιος Πανεπιστημιακός. Αυτό είναι αλήθεια, όμως ο ρόλος του πολλές φορές είναι καθαρά τυπικός και το μόνο ίσως που διασφαλίζει η παρουσία του, είναι μια κάποια επιστημονική εγκυρότητα της διαπραγματευόμενης ύλης. Τίποτα περισσότερο.

5. Η αδυναμία άρθρωσης Εθνικής Πολιτικής Παιδείας εξαιτίας κυρίως του θεσμικού πλαισίου εντός του οποίου επεξεργάζεται, διαμορφώνεται και παράγεται η εκπαιδευτική πολιτική στη χώρα μας. Δυστυχώς, το υπάρχον θεσμικό πλαίσιο ευνοεί (μονο)κομματικές προσεγγίσεις, θεωρήσεις και επιλογές πράγμα που συνήθως συμβαίνει, παρά τις ελάχιστες και φωτεινές εξαιρέσεις που απλώς επιβεβαιώνουν τον κανόνα.

Η πρακτική όμως αυτή έρχεται σε ευθεία αντίθεση με την ουσία της έννοιας της Παιδείας η οποία γενικά έχει αναπτυχθεί ως μία δημοκρατική υπόθεση στην εξελικτική πορεία των κοινωνιών.

Στην εποχή μας, εποχή της Παγκοσμιοποίησης, η πολιτική Παιδείας όχι (μόνο)κομματικά δεν θα πρέπει να αντιμετωπίζεται αλλά ούτε καν στα Εθνικά πλαίσια δεν θα πρέπει πλέον να περιχαρακώνεται. Η ενδυνάμωση μιας εξωστρεφούς συνιστώσας της Παιδείας και της Εκπαίδευσής μας είναι όχι μόνο ανάγκη αλλά και επιταγή των καιρών. Το πώς σκέφτονται και πώς λειτουργούν οι γύρω μας δεν μπορεί να μας αφήνει αδιάφορους σήμερα, εποχή έντονου ανταγωνισμού και παράλληλα ραγδαίας διεθνοποίησης της οικονομικής, Επιστημονικής, Τεχνολογικής και γενικά Πολιτισμικής δραστηριότητας.

6. Δεν θα πρέπει ακόμα να αγνοηθεί ο παράγοντας κοινωνία – οικονομία. Ίσως να είναι τετρημμένο να αναφερθεί πως κάθε αλλαγή στα Αναλυτικά Προγράμματα υπαγορεύεται αρχικά από κοινωνικές και οικονομικές ανάγκες και παραμέτρους, ή τουλάχιστον από τέτοιες, αντλεί την διακαίωσή της. Αυτό στη γενική του θεώρηση είναι θεμιτό (ίσως και νομοτελειακό). Όμως από τη στιγμή που οι όποιες αλλαγές υπαγορευτούν από συγκεκριμένα οικονομικά κέντρα με ισχυρές προσβάσεις στην πολιτική εξουσία, η Εκπαιδευτική Κοινότητα οφείλει να επαγρυπνεί. Ο χαρακτήρας των αλλαγών μπορεί να αποδειχθεί προβληματικός και αρνητικός για το κοινωνικό σύνολο.

Η επιρροή τέτοιων παραγόντων στα Αναλυτικά Προγράμματα και γενικά στα Εκπαιδευτικά Θέματα και στην Παιδεία μιας χώρας θα μπορούσε κανείς να πει ότι είναι αντιστρόφως ανάλογη με το επίπεδο συγκρότησης του προηγούμενου 5ου παράγοντα (της Εθνικής Πολιτικής Παιδείας).

7. Τέλος ένας σημαντικός παράγοντας επηρεασμού της ποιότητας και του χαρακτήρα των όποιων αλλαγών των Αναλυτικών Προγραμμάτων είναι οι επαγγελματικές – συντεχνιακές αντιλήψεις και επιρροές. Ο παράγοντας αυτός αν και εν δυνάμει θα μπορούσε να έχει και θετικές επιδράσεις, συνήθως αυτό δεν συμβαίνει και η Μαθηματική Κοινότητα ίσως θα πρέπει να σταθεί αυτοκριτικά στο συγκεκριμένο ζήτημα. Η προχειρότητα και η ιδιοτελής σκοπιμότητα που είναι συχνά,πολύ εμφανή χαρακτηριστικά των επιλογών των οργανωμένων επαγγελματικών μερών της Μαθηματικής Κοινότητας δεν θα πρέπει να έχουν θέση σε θεμελιώδη ζητήματα όπως η ανανέωση και η ανασυγκρότηση των Αναλυτικών Προγραμμάτων

Στοιχεία μιας Επιστημονικής Προσέγγισης της ανάπτυξης των Αναλυτικών Προγραμμάτων

Α. Θεωρητική Επεξεργασία – Τεκμηρίωση των Αναλυτικών Προγραμμάτων

Στο [1] οι Michael T. Battista (Kent State University) και Douglas H. Clements (The State University of N.Y. – Buffalo) ισχυρίζονται ότι η ανάπτυξη των Αναλυτικών Προγραμμάτων στη Μαθηματική Εκπαίδευση έχει κάνει μικρή μόνο πρόοδο γιατί αποτυγχάνει στο να επιμείνει σε Επιστημονική Μεθοδολογία.

Ποια είναι όμως τα βασικά εκείνα στοιχεία που θα μπορούσαν να χαρακτηρίσουν μια προσπάθεια αλλαγής των Αναλυτικών Προγραμμάτων ως Επιστημονική;

1. Μια τέτοια προσπάθεια πρώτ' απ' όλα πρέπει να ξεκινάει με την περιγραφή του προβλήματος το οποίο έρχεται να επιλύσει. “Σε τί χρειάζεται το Νέο Αναλυτικό Πρόγραμμα;”

2. Στη συνέχεια θα πρέπει να παρουσιάσει μία πρόταση θεωρητικής ερμηνείας για το πώς η αλλαγή του Αναλυτικού Προγράμματος θα επιλύσει το πρόβλημα. Οι συντάκτες του Αναλυτικού Προγράμματος θα πρέπει να έχουν μία θεωρία γύρω από το πώς το πρόγραμμά τους εγγυάται ότι οι μαθητές θα μάθουν αυτό που στοχεύεται. Πρέπει να περιγράψουν καθαρά και συγκεκριμένα πώς αυτό το πρόγραμμα θα δώσει τη δυνατότητα στους μαθητές να μάθουν τις συγκεκριμένες έννοιες, τις συγκεκριμένες διαδικασίες και τρόπους λογικομαθηματικής συμπερασματολογίας. Πρέπει να καθορίσουν τις νοητικές διαδικασίες οι οποίες υπόκεινται των μαθησιακών ικανοτήτων που το πρόγραμμα τους προσπαθεί να αναπτύξει καθώς και να περιγράψουν πώς η διδασκαλία θα γεννήσει / θα δημιουργήσει αυτές τις δυνατότητες.
3. Οι δημιουργοί των Αναλυτικών Προγραμμάτων πρέπει να εξειδικεύσουν με σαφήνεια τις περιοχές που θα συμπεριλάβει το Πρόγραμμα.
Πολύ συχνά οι αποφάσεις είναι τυχαίες ή βασίζονται αποκλειστικά στην παράδοση.
4. Για να είναι επιστημονική μία προσπάθεια ανάπτυξης Αναλυτικού Προγράμματος, πρέπει να περιγράφει πώς σχετίζεται με αντίστοιχες εργασίες άλλων ερευνητών.
5. Μια επιστημονική προσέγγιση του Αναλυτικού Προγράμματος προϋποθέτει ότι όλες οι σχετικές έρευνες στη μάθηση και τη διδασκαλία πρέπει να παρθούν υπόψιν. Υπάρχουν αρκετά συμπεράσματα από τέτοιες έρευνες που δεν θα πρέπει με τίποτε να αγνοηθούν, Για παράδειγμα: Υπάρχει γενική συμφωνία των ερευνητών ότι η μάθηση των μαθηματικών από τους μαθητές πρέπει να εξετάζεται και να θεωρείται από πολλές συμπληρωματικές πλευρές, οι σημαντικότερες των οποίων είναι η ψυχολογική και η κοινωνικοπολιτισμική.

B. Πειραματική – Πρακτική Επεξεργασία και Τεκμηρίωση των Αναλυτικών Προγραμμάτων.

Καταλήγοντας οι θεωρητικές προσεγγίσεις που αναφέρθηκαν προηγουμένως στη σύλληψη και σκιαγράφηση ενός οράματος για τα Αναλυτικά Προγράμματα, χρειάζεται στη συνέχεια το όραμα αυτό, να περάσει από τη δοκιμασία της πειραματικής εφαρμογής.

Για το σκοπό αυτό οι σχεδιαστές – ερευνητές των Αναλυτικών Προγραμμάτων χρειάζεται να δουν σε ένα τελειώς προκαταρκτικό επίπεδο, αν τα γνωστικά αντικείμενα που προτείνουν μπορούν να γίνουν αντιληπτά και αν συγκινούν κατ' αρχήν αυτούς για τους οποίους προορίζονται. Αυτό μπορεί να δοκιμαστεί αρχικά σε ατομικές και προσωπικές συνεργασίες – μαθήματα, ή σε μικρές ομάδες (2-3 ατόμων) με διδασκαλία των νέων αντικειμένων έξω από το τρέχον πρόγραμμα. Τα προσωπικά – ατομικά μαθήματα, ή τα μαθήματα σε πολύ μικρές ομάδες 2-3 μαθητών θα δώσουν την ευκαιρία στους ερευνητές να εξετάσουν τις στάσεις, τις συμπεριφορές και τις νοητικές δεξιότητες που θα επιδείξουν οι μαθητές, σε βάθος· πράγμα που σε μεγάλες τάξεις είναι δύσκολο έως αδύνατο να επιτευχθεί. Κι αυτό γιατί εκτός από άλλους λόγους, στην εργασία με μικρές ομάδες μαθητών είναι ευκολότερο να αξιοποιηθούν οι δυνατότητες της σύγχρονης τεχνολογίας (π.χ. μαγνητοφώνηση συνεντεύξεων, βιντεοσκόπηση διδασκαλίας κ.τ.λ.). Επίσης, κι αυτό είναι πολύ σημαντικό, στις μικρές ομάδες μπορεί να εξασφαλιστεί όσο είναι δυνατό ή εξ' αρχής γνώση του επιπέδου των ομάδων και έτσι να διερευνηθούν τα αποτελέσματα αλλά και η όλη διαδικασία προσέγγισης και κατασκευής της νέας γνώσης από τα διάφορα επίπεδα νοητικών ικανοτήτων των μαθητών.

Η ανάλυση αυτής της προκαταρκτικής εργασίας – δοκιμής, θα δώσει στους σχεδιαστές Αναλυτικών Προγραμμάτων τη δυνατότητα να βελτιώσουν ή να αναθεωρήσουν τις υποθέσεις τους, να προσαρμόσουν καλύτερα την μετάπλαση του γνωστικού αντικειμένου στις ικανότητες των μαθητών απαλορίζοντας ή προσθέτοντας πράγματα, και βελτιώνοντας την προσέγγιση των

νέων εννοιών και την υποστασιοποίηση τους στα μάτια των μαθητών· να ελέγξουν και να αξιολογήσουν τις δυνατότητες και τα περιθώρια που δημιουργούνται για συνεργατική μάθηση, και τέλος να αξιολογήσουν κάθε άλλη παράμετρο που εκείνοι θα έχουν θεωρήσει ως σημαντική.

Όλη αυτή η διαδικασία θα δώσει τη δυνατότητα στους εμπνευστές – σχεδιαστές των Αναλυτικών Προγραμμάτων να συγκροτήσουν μια πρόταση που δεν θα είναι απλά μια εγκεφαλική σύλληψη, αλλά ένα αμάλγαμα εμπειρίας, θεωρητικής και πειραματικής επεξεργασίας. Εν ολίγοις, μια πρόταση ρεαλιστική.

Μια τέτοια πρόταση μαζί με αναλυτικές και συγκεκριμένες οδηγίες για τη διδασκαλία (ειδικά των νέων) γνωστικών αντικειμένων θα πρέπει να δοκιμαστεί πλέον σε κανονικές τάξεις από κανονικούς καθηγητές οι οποίοι θα πρέπει να έχουν προηγούμενα εκπαιδευτεί μέσα από σεμιναριακού τύπου διαδικασίες πάνω στα νέα (κυρίως) γνωστικά αντικείμενα.

Μέσα απ' αυτές τις πειραματικές διδασκαλίες οι σχεδιαστές των Αναλυτικών Προγραμμάτων θα ελέγξουν και θα αξιολογήσουν σε πραγματικές πλέον συνθήκες κατά πόσον οι διδακτικοί τους και οι άλλοι στόχοι μπορούν να πραγματοποιηθούν. Θα αξιολογήσουν την προτεινόμενη πορεία διδασκαλίας των γνωστικών αντικειμένων, το κατά πόσον οι μαθητές κατακτούν τις διδασκόμενες έννοιες και γνώσεις σε συνθήκες τάξης, μέσα από την ενασχόλησή τους με αυτά (τα γνωστικά αντικείμενα) και την αλληλεπίδρασή τους τόσο με τους συμμαθητές τους όσο και με τον διδάσκοντα.

Αν και αυτού του τύπου η μαθησιακή διαδικασία έχει ένα κυρίαρχα κοινωνικοπολιτισμικό χαρακτήρα δεν θα πρέπει να ξεχνιέται και η θεώρηση και μελέτη της και από την άποψη της Ψυχολογίας. Η συναισθηματική συμμετοχή των μαθητών είναι μια βασική συνιστώσα της μάθησης.

Η συστηματική καταγραφή και η αξιολόγηση όλων των δεδομένων από τις πειραματικές διδασκαλίες θα οδηγήσει τους σχεδιαστές στις απαραίτητες βελτιώσεις και στην ολοκλήρωση της πρότασής τους, τόσο από άποψη περιεχομένου όσο και διδακτικών προσεγγίσεων.

Η πρόταση αυτή μαζί με τα στοιχεία τεκμηρίωσής της είναι απαραίτητο να περάσει μέσα από την κρίση της επιστημονικής και εκπαιδευτικής κοινότητας. Γι' αυτό θα πρέπει να παρουσιαστεί σε Ημερίδες, Συνέδρια κ.τ.λ. αλλά και να δημοσιευτεί σε Έγκυρα Επιστημονικά – Εκπαιδευτικά περιοδικά. Η επίκληση χρονικών περιορισμών ή άλλων αιτιών για παράκαμψη μιας τέτοιας ακολουθίας ενεργειών, είναι αδικαιολόγητη και οπωσδήποτε η όποια παράλειψη είναι σοβαρό πλήγμα στην επιστημονικότητα, την εγκυρότητα, αλλά και την προοπτική αποδοχής και υλοποίησης της νέας πρότασης.

Φυσικά θα πρέπει να θεωρείται αυτονόητη και εκ των ουκ άνευ η θεωρητική επάρκεια των ερευνητών που αναλαμβάνουν να φέρουν σε πέρας όλη την περιγραφείσα διαδικασία. Επάρκεια που δεν θα περιορίζεται μόνο στο καθ' αυτό γνωστικό αντικείμενο αλλά θα επεκτείνεται σε ζητήματα Επιστημολογίας, Φιλοσοφίας και Ιστορίας των Μαθηματικών, καθώς και σε ζητήματα Γνωστικής και Εκπαιδευτικής Ψυχολογίας.

Τελειώνοντας θα πρέπει να τονιστεί η άποψη των Battista και Clements που ισχυρίζονται ότι: *Μέχρι να κάνουμε την ανάπτυξη των Αναλυτικών Προγραμμάτων περισσότερο επιστημονική και να εγκαταστήσουμε μία σταθερή σχέση μεταξύ έρευνας και πρακτικής, η διδασκαλία των Μαθηματικών θα συνεχίσει να παραπαίει.*

Σας ευχαριστώ

Βιβλιογραφία

- [1] Michael T. Battista and Douglas H. Clements “Mathematics Curriculum Development as a Scientific Endeavor”.
Άρθρο στο HANDBOOK OF RESEARCH DESIGN IN MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION, ed. by Antony E. Kelly and Richard A. Lesh, LAWRENCE ERLBAUM ASSOCIATES, PUBLISHERS, Mahwah, NJ, USA 2000.
- [2] Alan J. Bishop, “Mathematical Enculturation” Kluwer Academic Publishers, 3rd printing 1997, The Netherlands
- [3] B.E. Βισκαδουράκης, «Προσεγγίσεις Τάσεων, Ρευμάτων και Προβλημάτων», Ευκλείδης Β', τεύχος 1, Σεπτ. – Οκτ. 1995 εκδ. της Ε.Μ.Ε.
- [4] B.E. Βισκαδουράκης, «Γεωμετρικές Υπερβάσεις, μια πρόταση για Επαγωγική Προσέγγιση», Ευκλείδης Β', τεύχος 1, Σεπτ. – Οκτ. 1998 εκδ. της Ε.Μ.Ε.
- [5] B.E. Βισκαδουράκης, «Μαθηματική η Τέλεια Επαγωγή: μια... επαγωγική προσέγγιση», Ευκλείδης Β', τεύχος 3, Φλεβ. – Μάρ. 1999 εκδ. της Ε.Μ.Ε.
- [6] B.E. Βισκαδουράκης, «Έχουν θέση στα Αναλυτικά Προγράμματα της Β'/βάθμιας Εκπαίδευσης Νύξεις και Αναφορές από την Θεωρία των Fractals;» (ανέκδ. Εργασία, 1999)
- [7] B.E. Βισκαδουράκης, και Παν. Σπύρου, «Διακριτά Μαθηματικά: Μία δυνατότητα εξόδου από την κρίση των Μαθηματικών στη Μέση Εκπαίδευση», Πρακτικά 17ου Συνεδρ. της Ε.Μ.Ε., Αθήνα 2000
- [8] B.E. Βισκαδουράκης, «Τα Διακριτά μαθηματικά στη Μέση Εκπαίδευση, Μία πρόταση στα Πλαίσια του Σύγχρονου Εκπαιδευτικού Προβληματισμού», Ανέκδοτη Διπλωματική Εργασία για απόκτηση master Ed. στην Διδ/κή και Μεθοδολογία των Μαθηματικών, Τμήμα Μαθηματικών Παν. Αθηνών, Μάης 2002
- [9] L. Burton, “Why is Intuition so Important to Mathematicians but missing from Mathematical Education?” For the Learning Mathematics 19, 3 Nov. 1999.
- [10] P. Ernest, “THE PHILOSOPHY OF MATHEMATICS EDUCATION” Falmer Press, London 1990.
- [11] D. Macnab, “RAISING STANDARDS IN MATHEMATICS EDUCATION: VALUES, VISION, AND T.I.M.S.S” Educational Studies in Mathematics 42: 61-80, 2000.
- [12] J.E. Riordan and P.E. Noyce, The Noyce Foundation, “The Impact of Two Standards-Based Mathematics Curricula on Student Achievement in Massachusetts” Journal for Research in Mathematics Education 2001, Vol. 32, No 4. 368-398.
- [13] Γ. Θωμαΐδης, «Κριτική Σκέψη, Μαθηματικά και Κριτική Εκπαίδευση» Πρακτικά 9ου Συνεδρίου της Ε.Μ.Ε. Πάτρα 1993.
- [14] T.A TRIANDAFILLIDIS, “Dominant Epistemologies in Mathematics Education” for the Learning Mathematics 18, 2 June 1998.

ABSTRACT

The aim of this work is to present a part of the speculation(which is on the whole difficult), that has developed in the last years talking about the question of renewing and reconstructing of the Curricula of Mathematics at Secontary Education.

So it is tried to present in general lines the main questions that appear in the context of such an effort, to locate factors that restrict or determine the character of the changes of Curiculla and it is eventually undertaken to outline a process that will have those features (that are cited), in order to be characterised as a Science Endeavor Curricula's development.