

# Αναζητώντας το βέλτιστο τρόπο μελέτης των μαθηματικών μέσω του συνδυασμού υπολογιστή και βιβλίου (Πρόγραμμα UNIGATE)

## Α. Μαυρομάτης

### 1. Πρόλογος

Το βοήθημα μελέτης και ενισχυτικής διδασκαλίας **UniGate** φτιάχτηκε έχοντας κατά νου ότι κλειδιά της επιτυχίας στο μάθημα των Μαθηματικών είναι, η ουσιαστική **κατανόηση** των εννοιών, η **ανάπτυξη** αναλυτικής και συνθετικής σκέψης [1], η **μεθοδολογική** αντιμετώπιση **ομαδοποιημένων** προβλημάτων και η **αποφυγή** της **αποστήθισης**. Κάθε προσπάθεια απομνημόνευσης τμημάτων της ύλης χωρίς την ουσιαστική και σε βάθος κατανόηση της, οδηγεί τον υποψήφιο σε αδυναμία αντιμετώπισης των ποικίλων μαθηματικών προβλημάτων, στη σύγχυση και τελικά στην αποστροφή του προς το μαθηματικά. Το **UniGate** είναι οργανωμένο με βάση τα κεφάλαια του σχολικού βιβλίου. Η διδακτέα ύλη, για την καλύτερη κατανόηση της, παρουσιάζεται αναλυτικά με δύο τρόπους:

- **σε αυτοτελείς** ενότητες σύμφωνα με την διάταξη του σχολικού βιβλίου και
- **αλφαβητικά** [2], με τη μορφή ηλεκτρονικού ευρετηρίου.

Στα κρίσιμα ή δύσκολα κεφάλαια υπάρχει η **μεθοδολογία** [3,4] του κεφαλαίου η οποία βοηθάει στην παραπέρα εμπέδωση και συστηματοποίηση της γνώσης του υποψηφίου.

Η χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή υπεισέρχεται ακριβώς στα σημεία εκείνα όπου το σχολικό ή το οποιοδήποτε βοηθητικό βιβλίο αδυνατούν να ανταποκριθούν στις ανάγκες αναφοράς και σύνδεσης διαφορετικών τμημάτων της ύλης που έχει ο υποψήφιος. Μέσω των **hyperlinks** [5], γίνονται όλες οι απαραίτητες διασυνδέσεις ανάμεσα σε διαφορετικά τμήματα της ύλης και δίνεται πρόσβαση από κάθε σημείο του προγράμματος στα **ευρετήρια** τα οποία περιλαμβάνουν όλα εκείνα τα τμήματα της ύλης τα οποία μπορούν να οργανωθούν αλφαβητικά ή με κάποιο άλλο συστηματικό τρόπο. Η **εικόνα** [6], ο **ήχος** [7] και η **κίνηση** [8] βοηθούν τον υποψήφιο να προσεγγίσει στενότερα τις μαθηματικές έννοιες και να κατανοήσει καλύτερα τις μεθοδολογίες. Στο πρόγραμμα αυτό του **UniGate** εισάγονται προαιρετικά, πειραματικά και αποσπασματικά ερωτήσεις συμπλήρωσης κενών, πολλαπλής επιλογής και σωστού-λάθους, οι οποίες δίνουν τη δυνατότητα στον υποψήφιο να μελετήσει με τη μορφή παιχνιδιού.

### 2. Παιδαγωγική Προσέγγιση

Το **UniGate Μαθηματικών** της Γ' Λυκείου προορίζεται να υποβοηθήσει τη μελέτη του μαθητή στο σπίτι και τη δουλειά του καθηγητή. Μπορεί επίσης να λειτουργήσει στο πλαίσιο της ενισχυτικής διδασκαλίας στο σχολείο. Το βιβλίο και το CD-ROM

συμβαδίζουν με την εξεταστέα ύλη και ικανοποιούν τους αντικειμενικούς στόχους του προγράμματος σπουδών (που περιλαμβάνονται στην εξεταστέα ύλη). Το CD-ROM του UniGate δεν είναι απλά ένα ηλεκτρονικό βιβλίο όπου γίνεται μια παρουσίαση της ύλης σε ηλεκτρονική μορφή, αλλά ούτε και ένα τυπικό πρόγραμμα multimedia όπου η έμφαση δίνεται στον εντυπωσιασμό που προκαλεί το οπτικοακουστικό υλικό. Στοχεύει στον να δώσει τη δυνατότητα εύκολης, ταχείας και αποτελεσματικής **διαχείρισης της πληροφορίας** [2], έτσι ώστε ο υποψήφιος να έχει στα χέρια του ένα χρήσιμο και αποτελεσματικό εργαλείο υποβοήθησης της μακρόχρονης και επίπονης διαδικασίας προετοιμασίας του. Έτσι, από παιδαγωγική άποψη, το UniGate των μαθηματικών της Γ' Λυκείου στοχεύει στο να προσφέρει στο μαθητή:

- Ένα νέο και **ελκυστικό περιβάλλον μελέτης** [9] στο οποίο αξιοποιούνται οι δυνατότητες που προσφέρουν οι τεχνολογίες των πολυμέσων και του υπερκειμένου.
- Τη δυνατότητα να αναζητήσει την πληροφορία με τρόπο τέτοιο ώστε ν' αναπτυχθεί ο **προβληματισμός** και η **κριτική** του ικανότητα.
- Τη δυνατότητα να οργανώσει **ορθολογικά και συστηματικά** τη μελέτη του.

Με το UniGate δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στη **συνύπαρξη και παράλληλη λειτουργικότητα** δύο εποπτικών μέσων μελέτης: του βιβλίου, δηλαδή του **παραδοσιακού** εποπτικού μέσου μελέτης, και του H/Y μέσω του CD-ROM, του **συγχρόνου εποπτικού μέσου μελέτης**. Αυτή η επιλογή έγινε γιατί πιστεύουμε ότι:

1. Ο H/Y **δεν μπορεί ν' αντικαταστήσει** [10] το βιβλίο και ο μαθητής δεν είναι δυνατόν να μελετά μακροσκελή τμήματα της ύλης (λόγω οπτικής κόπωσης) απευθείας από την οθόνη του υπολογιστή.
2. Ο H/Y **μπορεί να προσφέρει**, εκτός από τα κίνητρα της **οπτικοποίησης** και της ενασχόλησης με τη νέα τεχνολογία που λειτουργούν στα περισσότερα νέα παιδιά, όλα εκείνα τα στοιχεία που δεν μπορεί να προσφέρει ένα βιβλίο, δηλαδή:
  - Δυνατότητες **αναφοράς** και μη γραμμικής ανάγνωσης της ύλης μέσω των συνδέσμων μετάβασης και των πολλαπλών **ευρετηρίων**.
  - Ήχο και κίνηση.
  - Δυνατότητες **αλληλεπίδρασης** [2] του χρήστη με το πρόγραμμα (interactivity).
3. Ο τρόπος με τον οποίο δομείται ο **συνδυασμός** [11] βιβλίου και CD-ROM στοχεύει στο να βοηθήσει το μαθητή, να επικεντρώσει την προσοχή του στον υπολογιστή σε συγκεκριμένα θέματα χωρίς έτσι να χαθεί, όπως συνήθως συμβαίνει στις περιπτώσεις που ο χρήστης έχει ως μοναδικό μέσο μελέτης ένα CD-ROM.

Τα CD-ROM του UniGate φτιάχτηκαν με σκοπό να λειτουργήσουν αλληλένδετα με τα βιβλία και τα βιβλία του UniGate αντίστοιχα γράφτηκαν με σκοπό να λειτουργήσουν με τα CD-ROM. Πιστεύουμε ότι η μεμονωμένη χρήση των βιβλίων ή των CD-ROM δε θα έχει το αναμενόμενο αποτέλεσμα που θα είχε η ταυτόχρονη και συνδυασμένη χρήση τους.

### 3. Μελετώντας μαθηματικά με τη βοήθεια του UniGate

#### 3.1. Διόρθωση της ύλης

Το UniGate των Μαθηματικών / Άλγεβρα-Πιθανότητες της Γ' Λυκείου (Δ' Δέσμης), αποτελεί ένα συνδυασμό έντυπου και ηλεκτρονικού βοηθήματος μελέτης και εργαλείου αναφοράς και είναι οργανωμένο με βάση τις παραγράφους των κεφαλαίων του σχολικού βιβλίου που αποτελούν την εξεταστέα ύλη των Γενικών Εξετάσεων.

##### 3.1.1 Δομή των Κεφαλαίων

Τα κεφάλαια του μαθήματος περιλαμβάνουν πέντε τμήματα:

1. Τη **Θεωρία [3]** (Ορισμούς - Θεωρήματα - Πορίσματα), όπου γίνεται μια συστηματική και κατά το δυνατόν προσιτή παρουσίαση της διδακτέας ύλης. Αυτό επιτυγχάνεται με:

- την **διεξοδική, αναλυτική και παραστατική** ανάπτυξη των προτάσεων (δηλ. θεωρημάτων, πορισμάτων).
- την παρουσίαση πολλών **παραδειγμάτων** μέσω των οποίων γίνονται κατανοητές οι προτάσεις.
- την εφαρμογή **κίνησης** (animation) στα διαγράμματα.
- τα **ηχητικά σχόλια**, όπου αυτά κρίνονται απαραίτητα για να τονισθεί το ξεχωριστό και το ιδιαίτερο του θέματος.

2. Τις **Ερωτήσεις [3]** κατανόησης της θεωρίας, οι οποίες καλύπτουν σφαιρικά όλη την θεωρία των κεφαλαίων και έχουν τη μορφή:

- Ερωτήσεων **αναφοράς**, δηλαδή ζητούν τη διατύπωση ενός ορισμού, την απόδειξη ενός θεωρήματος ή πορίσματος κτλ.
- **Συνδυαστικών [12]** ερωτήσεων, των οποίων οι απαντήσεις θα πρέπει να προκύψουν από τον συνδυασμό δύο ή περισσότερων θεμάτων της παραγράφου.
- **Συμπλήρωσης κενών**, δηλαδή τη συμπλήρωση λέξεων, φράσεων ή τύπων σ' έναν ορισμό ή θεώρημα ή πόρισμα.
- Επιλογής **σωστού - λάθους** και **πολλαπλής επιλογής**.

3. Τις **Μεθοδολογίες [3]**, στις οποίες επιχειρείται η όσο το δυνατόν καλύτερη ομαδοποιημένη παρουσίαση των ασκήσεων της παραγράφου, με σκοπό να κατανοήσει ο υποψήφιος τον τρόπο επίλυσης τους. Μ' αυτή τη συστηματική ομαδοποίηση του σχολικού βιβλίου, αλλά και όλων εκείνων που είναι πιθανά υπονήφια θέματα.

4. Τις **Ασκήσεις [13]**, οι οποίες έχουν την μορφή:

- **Συνθετικών ασκήσεων [14]**, που υπακούουν όμως σε μια συγκεκριμένη μεθοδολογία της ενότητας.
- **Συνδυαστικών ασκήσεων [15]** μεταξύ των μεθοδολογικών της ίδιας ενότητας.
- **Συνδυαστικών ασκήσεων [16]** μεταξύ της συγκεκριμένης παραγράφου και άλλων ενότητων από το ίδιο ή διαφορετικά κεφάλαια.
- Τα **Διαγωνίσματα [3]** με τα οποία ο μαθητής μπορεί να ελέγξει τις γνώσεις του, τόσο ανά παράγραφο κάθε κεφαλαίου, όσο και ανά κεφάλαιο.

**Σημείωση:** Στα βιβλία υπάρχουν οι εκφωνήσεις όλων των ερωτήσεων, ασκήσεων και θεμάτων, ενώ στο CD-ROM υπάρχουν όλες οι απαντήσεις και οι λύσεις τους (μαζί με τις εκφωνήσεις). Οι εκφωνήσεις και οι απαντήσεις των διαγωνισμάτων βρίσκονται στο CD-ROM.

### 3.1.2 Εισαγωγικό Τμήμα Βασικών-Επαναληπτικών Γνώσεων

Περιλαμβάνει, αλφαβητικά, όλους τους τύπους και τις βασικές (προαπαιτούμενες) γνώσεις, που έχουν διδαχθεί σε προηγούμενες τάξεις και είναι απαραίτητες για την κατανόηση των εννοιών που εισάγονται στο μάθημα των μαθηματικών της Γ' λυκείου. Τόσο οι τύποι όσο και οι βασικές γνώσεις μπορούν ν' αναζητηθούν ταχύτατα από τον υπονήφιο από οποιοδήποτε σημείο του προγράμματος και αν βρίσκεται.

### 3.1.3 Ευρετήρια-Κατάλογοι[17]

Στο UniGate υπάρχουν τρία ευρετήρια-κατάλογοι τα οποία στοχεύουν στην υποβοήθηση και καλύτερη οργάνωση της μελέτης και των επαναλήψεων του υπονήφιου:

1. Το Ευρετήριο **Ύλης**, στο οποίο παρουσιάζονται **αλφαβητικά** και μπορούν να **αναζητηθούν** εύκολα και γρήγορα όλα τα τμήματα της εξεταστέας ύλης: έννοιες, ορισμοί, θεωρήματα, πορίσματα κτλ.
2. Το Ευρετήριο **Μεθοδολογιών** στο οποίο μπορεί να **ανατρέξει** κανείς προκειμένου να θυμηθεί τα βήματα που ακολουθούμε για την επίλυση μιας συγκεκριμένης ομάδας ασκήσεων.
3. Το Ευρετήριο **Θεμάτων Γενικών Εξετάσεων**, στο οποίο υπάρχουν και παρουσιάζονται χρονολογικά τα θέματα των Γενικών Εξετάσεων από το **1983** μέχρι το **1998**.

## 3.2 Μελετώντας την ύλη των μαθηματικών με το UniGate

Πιστεύουμε ότι για ν' απαντήσει κανείς σοοστά σε ένα μαθηματικό πρόβλημα, θα πρέπει:

- Να έχει κατανοήσει σε βάθος τις διάφορες μαθηματικές έννοιες που αντιστοιχούν στο συγκεκριμένο πρόβλημα.
- Να μπορεί ν' αναπτύξει αναλυτική και συνθετική ικανότητα.
- Να αποφύγει την αποστήθιση.

Όλα τα παραπάνω μπορούν να επιτευχθούν αν ο υπονήφιος διαβάσει με υπομονή, προσοχή, παρατηρητικότητα και επιμείνει στην επίλυση όσο το δυνατόν περισσότερων ασκήσεων. Η μελέτη του βιβλίου και η χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή θα πρέπει να **συνοδεύονται** απαραίτητα από τη χρήση χαρτιού και μολυβιού έτσι ώστε να **εμπεδώνεται** η γνώση της ύλης με την οποία έρχεται σε επαφή ο υπονήφιος. Παρότι η ύλη του UniGate περιέχεται εξ ολοκλήρου στο CD-ROM, θεωρούμε ότι ένας **συνδυασμός** βιβλίου και CD-ROM είναι ο πιο **αποτελεσματικός** και πιο **ξεκούραστος** τρόπος μελέτης. Τα βιβλία χρησιμοποιούνται για τη μελέτη μακροσκελών τμημάτων και το CD-ROM για τα μικρότερα

τιμήματα, τις απαντήσεις των ερωτήσεων, την κίνηση τις διαλογικές ασκήσεις, τα ευρετήρια κτλ. Σημειώνουμε επίσης ότι ο υποψήφιος έχει τη δυνατότητα να **εκτυπώσει** οποιοδήποτε τμήμα της ύλης επιθυμεί από το CD-ROM.

Το πιο σημαντικό ίσως εργαλείο που προσφέρει ο ηλεκτρονικός υπολογιστής στον υποψήφιο είναι οι σύνδεσμοι μετάβασης οι οποίοι λειτουργούν ως εξής: Οι συγγραφείς έχουν **προεπιλέξει** τα σημεία της ύλης (έννοιες, όροι κτλ.) τα οποία θεωρούν ότι είναι πιθανό να αποτελούν **εστίες αποριών**. Τα σημεία αυτά εμφανίζονται χρωματισμένα κόκκινα και υπογραμμισμένα και ο χρήστης, με ένα κλικ, οδηγείται εκεί όπου τα σημεία αυτά **αναπτύσσονται**. Αφού πάρει την πληροφορία που χρειάζεται, μπορεί με την επιλογή ενός πλήκτρου εύκολα να **επανέλθει** στο σημείο που μελετούσε προηγουμένως. Όσοι όροι εμφανίζονται με κόκκινο χρώμα και υπογράμμιση στο CD-ROM είναι επίσης υπογραμμισμένοι στα βιβλία. Με αυτόν τον τρόπο, ο υποψήφιος, μελετώντας τα βιβλία, γνωρίζει ποιοι όροι λειτουργούν ως σύνδεσμοι μετάβασης στο CD-ROM. Έτσι, αν δεν θέλει να διαβάσει από την οθόνη, μπορεί να μελετά από το βιβλίο, έχοντας ανοιχτό τον ηλεκτρονικό υπολογιστή, και ν' ανατρέχει στο CD-ROM όποτε χρειάζεται.

Τέλος ο υποψήφιος σε πολλά τμήματα της ύλης έχει τη δυνατότητα με ένα κλικ να ακούσει τα **ηχητικά σχόλια** των συγγραφέων είτε για συγκεκριμένους **όρους** που είναι χρωματισμένοι μπλε και υπογραμμισμένοι, είτε για σημαντικά σχόλια που συνοδεύουν κάποιο θεωρητικό ή ασκησιολογικό θέμα (και συμβολίζεται με ένα μεγάφωνο). Τα **βήματα** που προτείνουμε να ακολουθήσει ο υποψήφιος στη μελέτη του είναι τα εξής:

### 3.2.1 Μελέτη της Θεωρίας

Αφού ο υποψήφιος κάνει μια επανάληψη στις βασικές, από προηγούμενα χρόνια, γνώσεις του από το εισαγωγικό τμήμα βασικών-επιαναληπτικών γνώσεων, θα πρέπει να μελετήσει τη θεωρία είτε από το βιβλίο είτε από το CD-ROM του **UniGate**. Πριν προχωρήσει στα επόμενα βήματα της μελέτης του, ο υποψήφιος θα πρέπει να έχει κατανοήσει σε βάθος τους ορισμούς, τις έννοιες, τα θεωρήματα, τα πορίσματα καθώς επίσης τα σχόλια, τις σημειώσεις και τις παρατηρήσεις.

### 3.2.2 Απαντήσεις Ερωτήσεων

Αφού μελετηθεί σε βάθος η θεωρία, ο υποψήφιος μπορεί να προχωρήσει στην απάντηση των ερωτήσεων. Συνιστάται, οι απαντήσεις των ερωτήσεων να γράφονται και στη συνέχεια να ελέγχονται από το CD-ROM. Αν υπάρχουν λανθασμένες απαντήσεις, τότε θα πρέπει ο υποψήφιος να ανατρέξει στο σχετικό τμήμα της θεωρίας και να επιμείνει στην επανάληψη του.

### 3.2.3 Μελέτη Μεθοδολογίας

Στο τμήμα του κεφαλαίου που επιγράφεται Μεθοδολογίες αναπτύσσεται το σκεπτικό **βήμα προς βήμα** [1] με το οποίο μπορούμε να αντιμετωπίσουμε μια ομάδα ασκήσεων οι οποίες υπακούουν στην ίδια λογική. Προτείνουμε δύο τρόπους με τους οποίους μπορούν να διαβαστούν οι μεθοδολογίες:

1. Ο υποψήφιος διαβάζει πρώτα την συγκεκριμένη μεθοδολογία και αφού κατανόησει τα βήματα της, την εφαρμόζει σε όλα τα παραδείγματα που ακολουθούν, προσπαθώντας να τα λύσει σε ένα φύλλο χαρτί και κατόπιν να συγκρίνει τις λύσεις τους με τις δοσμένες λύσεις.
2. Ο υποψήφιος διαβάζει πρώτα τις εκφωνήσεις και τις λύσεις των παραδειγμάτων της συγκεκριμένης ομάδας από τα βιβλία ή το CD-ROM του **Unigate** και στη συνέχεια, προσπαθεί να γράψει ως συμπέρασμα σε ένα φύλλο χαρτί το σκεπτικό που πιστεύει ότι ακολουθήθηκε (μεθοδολογία) για την επίλυση της συγκεκριμένης ομάδας ασκήσεων. Στη συνέχεια θα πρέπει να συγκρίνει αυτό που έγραψε με την μεθοδολογία που είναι γραμμένη στα βιβλία ή το CD-ROM του **Unigate**.

### 3.2.4 Ασκήσεις

Αφού **απαντηθούν** σωστά όλες οι **ερωτήσεις** της θεωρίας, έχουν γίνει κατανοητές **όλες οι μεθοδολογίες** και έχουν λυθεί όλα τα **παραδείγματα** που αντιστοιχούν σε αυτές, ο υποψήφιος μπορεί να προχωρήσει στην επίλυση των γενικών ασκήσεων του κεφαλαίου. Για την επίλυση των ασκήσεων προτείνουμε στον υποψήφιο:

**α.** Να ακολουθήσει τη σειρά με την οποία παρουσιάζονται.

**β.** Να προσπαθήσει να λύσει πρώτα κάθε άσκηση σε ένα φύλλο χαρτί και στη συνέχεια να συγκρίνει τη λύση τους με εκείνη που έχει δοθεί.

**γ.** Στην περίπτωση που δυσκολευτεί σε κάποιο, άσκηση να μην καταφύγει, άμεσα στη λύση που βρίσκεται στο CD-ROM, αλλά κάνοντας χρήση όλων των δυνατοτήτων του ηλεκτρονικού υπολογιστή, να ανατρέξει στις βασικές γνώσεις, την θεωρία και τις μεθοδολογίες του κεφαλαίου ή των κεφαλαίων (αν πρόκειται για συνδυαστική άσκηση μεταξύ κεφαλαίων) και να επαναλάβει υπομονετικά και με προσοχή την προσπάθεια επίλυσης της.

### 3.2.5 Διαγωνίσματα

Στο **UniGate** υπάρχει η δυνατότητα σχηματισμού διαγωνισμάτων τα οποία έχουν την μορφή των διαγωνισμάτων των πανελληνίων εξετάσεων. Το περιεχόμενο τους αποτελείται από θεωρητικές ερωτήσεις και ασκήσεις οι οποίες επιλέγονται από τις ερωτήσεις, τις ασκήσεις και τα παραδείγματα των κεφαλαίων. Ο υποψήφιος θα πρέπει μέσα σε διάστημα περίπου τριών ωρών να απαντήσει σε όλα τα ερωτήματα κάθε διαγωνίσματος. Για τον τρόπο επιλογής των διαγωνισμάτων βλέπε στο (Πως να μελετήσετε με την βοήθεια του UNIGATE).

### 3.2.6 Απάντηση Θεμάτων Γενικών Εξετάσεων

Τελειώνοντας, θα ήταν χρήσιμο στους υποψήφιους να προσπαθήσουν να λύσουν τα θέματα προηγούμενων γενικών εξετάσεων, ώστε να έχουν μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα για τον τύπο των θεμάτων στα οποία θα εξεταστούν.

### Επισημάνσεις

1. Κάποια από τα παραδείγματα ή τις ασκήσεις επιδέχονται και διαφορετικό

- τρόπο λύσης.
2. Τα βήματα που προτείνονται από τους συγγραφείς για την μελέτη του **UniGate Μαθηματικών** είναι τα πιο ενδεδειγμένα, ώστε να υπάρξει το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα. Επομένως η οποιαδήποτε **αποσπασματική μελέτη [3]** ενδεχομένως να μην είναι αποτελεσματική.
  3. Στις περιπτώσεις των **ερωτήσεων των ασκήσεων των διαγωνισμάτων** και των **θεμάτων των γενικών εξετάσεων** συνιστάται στους υποψηφίους να μην ανατρέξουν απ' ευθείας στην απάντηση ή τη λύση που υπάρχει στο CD-ROM. Να ξεκινήσουν από το βιβλίο όπου υπάρχει η εκφώνηση, και να **προσπαθήσουν** να δώσουν τη σωστή απάντηση / λύση στο μπλοκ των σημειώσεων τους. Αν χρειάζονται βοήθεια να χρησιμοποιήσουν τα **hyperlinks** το **ευρετήριο** Εννοιών - Ορισμών - Θεωρημάτων, το τυπολόγιο, το ευρετήριο των μεθοδολογιών και στο τέλος να δουν και ενδεχομένως να τυπώσουν τη σωστή απάντηση / λύση από το CD-ROM.

#### 4. Σενάριο Μελέτης με το Πρόγραμμα UniGate

##### 4.1 Στοιχεία Θεωρίας

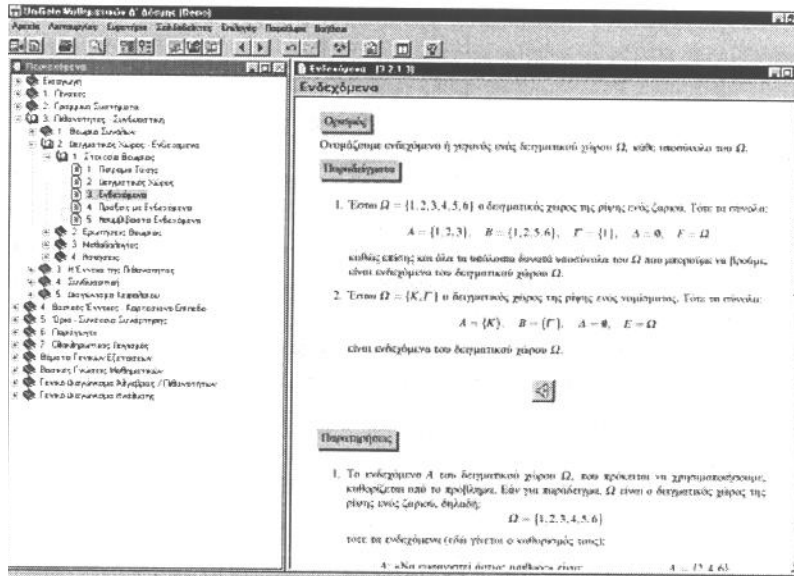
Αρχικά γίνεται παρουσίαση της θεωρίας στην οποία αναφέρονται οι ορισμοί, τα θεωρήματα, πορίσματα και γενικές παρατηρήσεις επ' αυτών, καθώς επίσης και παρουσίαση πλήθους παραδειγμάτων που αναφέρονται σε αυτήν, ώστε να γίνει κατανοητή.

Το κείμενο είναι εμπλουτισμένο με γραφικές παραστάσεις και σχήματα τα οποία βοηθούν στην καλύτερη κατανόηση των εννοιών που περιγράφονται. Επιπλέον περιέχονται:

- **ηχητικά σχόλια** τα οποία τονίζουν κάποια σημαντικά σημεία που πρέπει να προσέξει ο αναγνώστης.
- **σύνδεσμοι μετάβασης**, οι οποίοι οδηγούν τον αναγνώστη σε βασικές γνώσεις ή σημεία της θεωρίας σχετικά με τις έννοιες που προβάλλονται.
- **animation**, τα οποία βοηθούν στο να γίνει κατανοητότερος ο τρόπος με τον οποίο κατασκευάζεται ένα δένδροδιάγραμμα.
- **σελιδοδείκτες**, με τους οποίους ο αναγνώστης σημειώνει ενότητες τις οποίες κρίνει ως σημαντικές.

##### 4.2 Ερωτήσεις Θεωρίας

Στην φάση αυτή της μελέτης, ο αναγνώστης διαβάζει τις ερωτήσεις και απαντά αυτές σύμφωνα με τα όσα μελέτησε προηγουμένως στη θεωρία.



### 4.3 Μεθοδολογίες

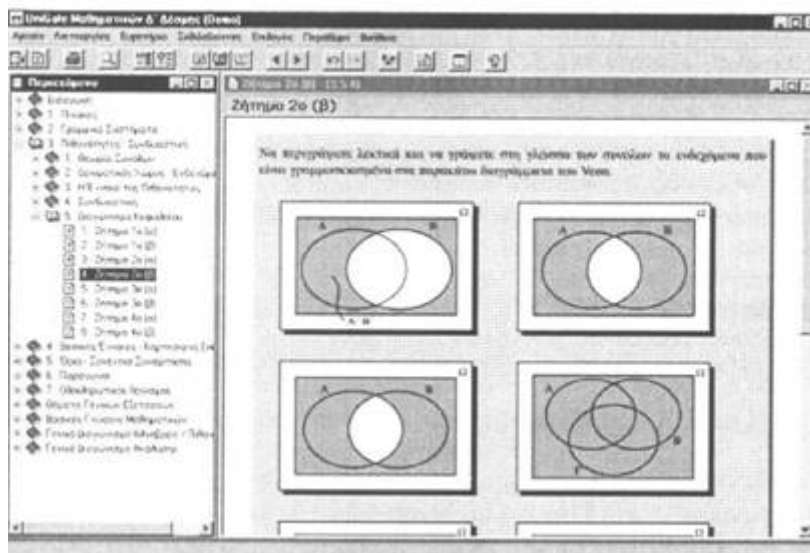
Εδώ παρουσιάζονται οι αλγόριθμοι επίλυσης των διαφορετικών τύπων ασκήσεων που αναφέρονται στο συγκεκριμένο κεφάλαιο, με παράλληλη παράθεση χαρακτηριστικών παραδειγμάτων.

### 4.4 Ασκήσεις

Παρατίθενται για επίλυση ένα πλήθος από απλές και συνδυαστικές ασκήσεις που αναφέρονται στο συγκεκριμένο κεφάλαιο.

### 4.5 Διαγωνίσματα

Αφού πλέον ο αναγνώστης έχει ακολουθήσει όλη την προηγούμενη διαδικασία, μπορεί να ελέγξει τις γνώσεις του στο συγκεκριμένο κεφάλαιο επιλύοντας ένα διαγώνισμα του οποίου τα θέματα επιλέγονται τυχαία.





## 5. Συμπεράσματα

Συμπερασματικά λοιπόν καταλήγουμε στο ότι η σωστά συνδυασμένη χρήση του βιβλίου ους παραδοσιακού τρόπου μελέτης και του Η/Υ ως σύγχρονου τέτοιου, δημιουργεί στο μαθητή εκτός από το φιλικό περιβάλλον και όλες τις άλλες προϋποθέσεις που αναφέρθηκαν, κυριότερες των οποίων είναι ο προβληματισμός και η αυτενέργεια ώστε τελικά να αναπτυχθεί μια κριτική, διερευνητική και ορθολογιστική στάση απέναντι στα μαθηματικά [2,17].

*Σημείωση: ευχαριστώ για τη βοήθεια τη συνάδελφο από την Γαρυφαλλίδου Δέσποινα*

### Αναφορές

1. Διδακτική Μαθηματικών- Θ. Εξαρχάκος. Εκδόσεις ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΓΡΑΜΜΑΤΑ. Γ' Έκδοση.
2. Πληροφορική και εκπαίδευση-Συνολική προσέγγιση. Α. Ράπτης-Α. Ράπτη, Αθήνα 1999 τόμος Α'
3. Άλγεβρα - Πιθανότητες, Α. Μαυρομάτης - Σ. Καρασταμάτης, Εκδόσεις Keystone Αθήνα 1999
4. Αλγόριθμοι SEDGEWICK Addison - Welsley
5. Multimedia στην θεωρία και στην πράξη, Ομάδα Πολυμέσων Τομέα πληροφορικής ΑΠΘ εκδόσεις Α. Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 1996
6. The Art of Computer programming Vol 2: seminumerical Algorithms, Knuth, Allison Wesley 1969
7. Computer Graphics Principles and Practice, Faley, Van Dam, Feiner. Hugjes, Addison Welsley Second Edition 1990
8. Graphics Gems Ed: Andrew Glassner, Academic Press 1990
9. Managing Multimedia, Project management for interactive media Allison Wesley 1999
10. Το μάθημα της τεχνολογίας στη γενική εκπαίδευση Νικ. Ηλιάδη Εκδόσεις ΕΛΛΗΝ, 1996
11. Ο Η/Υ στην Α' βάρθμα εκπαίδευση, Νίκος Αρβανιτάκης, εκδόσεις Ίκαρος ,1993
12. Πιθανότητες και Στατιστική Murray R. Spiegel, McGraw Hall 1975
13. Ασκήσεις - Προβλήματα Θεωρίας Πιθανοτήτων, Θεόφιλου Κάκουλλου Αθήνα 1976
14. College Algebra Raymond A. Barnett - Michael R. Ziegler, Me Graw Hill 1989
15. Γραμμική Άλγεβρα- Μαρίνος Ζήβας, Εκδόσεις Ζήβα, Αθήνα 1994
16. Θεωρία Πιθανοτήτων, Δ. Αθανασόπουλος, εκδόσεις Σταμούλη, Πειραιάς
17. Προετοιμασία Σχεδ. και αξιολ. της διδασκαλίας Δ. Μ., Πόπη Πηγιάννη, Εκδόσεις Γρηγόρη, 1998.