

Πανεπιστήμιο Πειραιώς – Τμήμα Πληροφορικής
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Πληροφορική»

Μεταπτυχιακή Διατριβή

Τίτλος Διατριβής	Λογισμικό διδασκαλίας Τεχνολογικών Μαθημάτων και εντοπισμού Μαθησιακών Δυσκολιών An educational approach to Technical Subjects and learner Difficulties by means of Specialized software programme
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	Αντώνιος Καμπούρης
Πατρώνυμο	Νικόλαος
Αριθμός Μητρώου	ΜΠΠΛ/ 13027
Επιβλέπων	Μαρία Βίρβου, Καθηγήτρια

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

Ημερομηνία Παράδοσης **Ιανουάριος 2016**

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

(υπογραφή)

(υπογραφή)

(υπογραφή)

Όνομα Επώνυμο
Βαθμίδα

Όνομα Επώνυμο
Βαθμίδα

Όνομα Επώνυμο
Βαθμίδα

Περίληψη

Σκοπός της διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη εφαρμογής για τη διδασκαλία μαθημάτων μέσω Η/Υ. Η εφαρμογή αποτελείται από δύο ενότητες.

Στην πρώτη ενότητα, γίνεται προσπάθεια μέσω συγκεκριμένων ερωτήσεων-απαντήσεων πολλαπλής επιλογής, να διαπιστωθεί η πιθανή ύπαρξη μαθησιακών δυσκολιών στους μαθητές. Στη δεύτερη ενότητα της εφαρμογής, πραγματοποιείται η διδασκαλία μαθήματος και παράλληλη αξιολόγηση του μαθητή με έλεγχο των γνώσεων του χρησιμοποιώντας ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.

Συγκεκριμένα, για την υλοποίηση της πρώτης ενότητας της εργασίας, έγινε μελέτη των σύγχρονων μεθόδων που ακολουθούν πιστοποιημένοι φορείς διάγνωσης μαθησιακών προβλημάτων (ΚΕΔΔΥ) και σχετικής βιβλιογραφίας.

Για την υλοποίηση της δεύτερης ενότητας, χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα Visual Studio της Microsoft και η γλώσσα C#, η MySQL Workbench και μέρος της διδακτέας ύλης του μαθήματος Μ.Ε.Κ. Ι (Μηχανές Εσωτερικής Καύσης Ι), το οποίο διδάσκεται στην ειδικότητα των Τεχνικών Μηχανών Αυτοκινήτων των Επαγγελματικών Λυκείων.

Abstract

The purpose of the present thesis is the development of an educational application as a teaching tool for multiple courses via computer technology. The application consists of two sections.

In the first section, we have tried to point out possible learner disabilities by means of targeted multiple choice tasks. In the second section, simultaneous teaching and learner assessment is aimed again by using multiple choice questions.

More specifically, the first section involves a study of innovative techniques implemented by certified diagnostic institutions of learning disabilities, followed by a study of related bibliography.

The second section involves a combination of the Microsoft Visual Studio software program, the C# programming language, MySQL Workbench and part of the teaching material included in the subject of Internal Combustion Engines I, taught in the curriculum of the field of Auto Engineering in Technical Vocational Highschools.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη - Abstract	σελ. 4
Περιεχόμενα	5-6
Εισαγωγή	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	8
1.1 CAI – ICAI	8
1.1.1 Οι διαφορές CAI και ICAI (ή ITS)	8
1.1.2 Στόχοι των Έξυπνων Διδακτικών Συστημάτων	9
1.1.3 Ο ρόλος των μοντέλων	9
1.1.4 Συναφείς τομείς και επιστήμες που παίζουν ρόλο	10
1.2. Βασική Αρχιτεκτονική ενός ΕΔΣ	10
1.2.1 Γνώση Πεδίου (Domain Knowledge)	10
1.2.2 Χρησιμότητα του τμήματος του Γνωστικού Πεδίου	10
1.2.3 Το περιεχόμενο του Γνωστικού Πεδίου	10
1.2.4 Το μοντέλο του μαθητή	11
1.2.5 Οι πληροφορίες που περιέχονται στο μοντέλο του μαθητή ...	11
1.2.6 Αναπαράσταση στο μοντέλο μαθητή	11
1.2.7 Η διαγνωστική διαδικασία	12
1.2.8 Ο Γεννήτορας συμβουλών	12
1.2.9 Σύστημα διεπαφής	13
1.3 Συστήματα Διδακτικών Διαλόγων	14
1.3.1 Το σύστημα SCHOLAR	14
1.3.2 Χαρακτηριστικά του SCHOLAR	14
1.3.3 Το σύστημα WHY	14
1.4 Απαρίθμηση λαθών	15
1.4.1 Το σύστημα BUGGY	15
1.4.2 Το σύστημα DEBUGGY	15
1.4.3 Διάγνωση Off-line	16
1.4.4 Το IDEBUGGY (on-line)	16
1.4.4.i Επιλογή εργασιών του IDEBUGGY	16
1.4.5 Η θεωρία REPAIR	17
1.5 Μοντέλο Επίστρωσης (OVERLAY MODEL)	17
1.5.1 Το σύστημα WUSOR-I	17
1.5.2 Το σύστημα WUSOR-II	18
1.6 Στόχοι, προθέσεις και σχέδια	19
1.6.1 MENO και MENO-II	19
1.6.2 PROUST	19
1.6.3 Η Βάση Γνώσης του PROUST	20
1.7 Επίπεδο εμπειρογνωμοσύνης του μαθητή	20
1.8 Λανθασμένη γνώση	21

1.8.1	Απαριθμητικές θεωρίες λαθών	21
1.8.2	Επανακατασκευαστικές θεωρίες λαθώνσελ.	21
1.8.3	Γενετικές θεωρίες λαθών	21
1.9	Απόψεις του μοντέλου του μαθητή	22
1.10.1	Εργασίες διάγνωσης	22
1.10.2	Επίπεδα πληροφορίας	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.	ΓΝΩΣΤΙΚΟ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ	25
2.1	Μαθησιακά προβλήματα	25
2.1.1	Γενικά περί δυσλεξίας	25
2.1.2	Που οφείλεται η δυσλεξία	26
2.1.3	Ορισμοί-επιστημονική ορολογία	26
2.1.4	Τα πενήντα συμπτώματα της δυσλεξίας	27
2.1.5.α	Αλήθειες για τη δυσλεξία	29
2.1.5.β	Μύθοι για τη Δυσλεξία	29
2.1.6	Διάγνωση της Δυσλεξίας	30
2.1.7	Θεραπεύεται η Δυσλεξία ;	30
2.1.8.	Δυσκολίες στη γραφή-ορθογραφία, δυσκολίες στην αριθμητική, δυσκολίες στην απομνημόνευση	32
2.2	Διδασκαλία μαθημάτων	33
2.2.1	Γενικά	33
2.2.2	Μέθοδος διδασκαλίας	34
2.2.3	Αξιολόγηση του μαθητή	34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.	ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	33
3.1	Γενικά	33
3.2	Λειτουργικότητα της εφαρμογής	33
3.2.1	Παρατηρήσεις	33
3.3	Περιγραφή της Εφαρμογής	35
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	50
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5.	ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ-ΠΡΟΣΘΗΚΕΣ	51
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6.	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	52
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 Ερωτήσεις-Απαντήσεις πολλαπλής επιλογής ...	52
	Ερωτήσεις – Απαντήσεις πολλαπλής επιλογής	52
6.1	Ερωτήσεις – απαντήσεις μαθησιακών δυσκολιών.....	52
6.2	Ερωτήσεις – απαντήσεις 1 ^{ου} Κεφαλαίου	53
6.3	Ερωτήσεις – απαντήσεις 2 ^{ου} Κεφαλαίου	55
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2. Κώδικας εφαρμογής	57
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ – ΠΗΓΕΣ	87

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Όταν χρησιμοποιούμε την φράση “πληροφορική στην εκπαίδευση”, εννοούμε τους διάφορους τρόπους που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την τεχνολογία της πληροφορικής για να εξυπηρετηθεί ο στόχος της εκπαίδευσης.

Στην ουσία δηλαδή μιλάμε για **εκπαιδευτικό λογισμικό**, δηλαδή για προγράμματα και περιβάλλοντα ανάπτυξης λογισμικού που έχουν να κάνουν με την εκπαίδευση. Με άλλα λόγια, το βασικό ερώτημα που μας απασχολεί είναι πώς μπορεί ο υπολογιστής να διδάξει κάτι στον χρήστη.

Προς το παρόν στην «αγορά» υπάρχει εκπαιδευτικό λογισμικό το οποίο είναι περιορισμένης χρήσης αλλά και μικρού σχετικά εύρους, αφού δεν περιλαμβάνει ολόκληρη την γκάμα μαθημάτων και ειδικοτήτων. Ειδικά δε στην τεχνική εκπαίδευση, όπου θεωρείται απαραίτητο το εκπαιδευτικό λογισμικό, η χρήση είναι ελάχιστη.

Ένα δεύτερο ερώτημα που προκύπτει, είναι το εάν μπορεί να σχεδιαστεί αποδοτικό λογισμικό το οποίο να εντοπίζει μαθητές με μαθησιακά προβλήματα. Προς το παρόν, παρότι ο αριθμός των μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες δείχνει ότι αυξάνεται με την πάροδο των ετών, δεν υπάρχει στην αγορά λογισμικό το οποίο να εντοπίζει αυτούς τους μαθητές, οι οποίοι συσσωρεύονται σε συγκεκριμένες υπηρεσίες για τις ανάλογες εξετάσεις, με αποτέλεσμα να υπάρχει αναμονή που να ξεπερνά ακόμη και τα δύο χρόνια.

Στην παρούσα διπλωματική γίνεται μια πρώτη προσπάθεια δημιουργίας τέτοιου λογισμικού, το οποίο είναι καθαρά πιλοτικό και ουσιαστικά δείχνει το δρόμο για τη δημιουργία πληρέστερης εφαρμογής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Πρωταρχικές Έννοιες

Οι πρωταρχικές έννοιες που σχετίζονται με το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι:

- 1) Η αλληλεπίδραση ανθρώπου υπολογιστή.
- 2) Το **πεδίο της γνώσης** που πρέπει να μεταδοθεί στον χρήστη από τον υπολογιστή.
- 3) Ο χρήστης που σ' αυτή την περίπτωση θεωρείται **μαθητής**, διότι διδάσκεται κάτι από τον υπολογιστή.
- 4) Η στρατηγική που ακολουθεί ο υπολογιστής για να μεταδώσει τη γνώση στον μαθητή-χρήστη.

1.1 CAI - ICAI

Όλες οι έρευνες και τα αποτελέσματα που έχουν προκύψει μέχρι τώρα με θέμα το εκπαιδευτικό λογισμικό έχουν γίνει σε τομείς της Πληροφορικής που αναγνωρίζονται από τα εξής ονόματα:

- 1) CAI (Computer-Aided Instruction)
- 2) ICAI (Intelligent Computer-Aided Instruction) ή αλλιώς ITS (Intelligent Tutoring Systems).

Οι δύο τομείς CAI και ICAI έχουν σαν κοινό στόχο την ανάπτυξη μεθόδων και εφαρμογών για εκπαιδευτικό λογισμικό αλλά διαφέρουν στο γεγονός ότι ο πρώτος τομέας (CAI) χρησιμοποιεί παραδοσιακές μεθόδους προγραμματισμού ενώ ο δεύτερος τομέας (ICAI) εμπεριέχει τη χρήση τεχνικών Τεχνητής Νοημοσύνης. Συνήθως θα αναφερόμαστε στο εκπαιδευτικό λογισμικό που χρησιμοποιεί Τεχνητή Νοημοσύνη με τον όρο ITS (Intelligent Tutoring Systems) δηλαδή *Έξυπνα Διδακτικά Συστήματα*.

1.1.1 Οι διαφορές CAI και ICAI (ή ITS)

Τα παραδοσιακά προγράμματα CAI είναι οργανωμένα **στατικά** έτσι ώστε να ενσωματώνουν τη γνώση γύρω από το πεδίο (domain) και την **παιδαγωγική γνώση** ενός έμπειρου δασκάλου. Μια παρομοίωση που χρησιμοποιεί ο Wenger για να δείξει τη δομή και χρησιμότητα κάποιου εκπαιδευτικού λογισμικού που είναι CAI, είναι αυτή με το βιβλίο. **Το λογισμικό CAI παρομοιάζεται με ένα βιβλίο**. Το κάθε βιβλίο περιέχει τη γνώση του συγγραφέα.

Τα βιβλία έχουν ευκολίες όπως:

- 1) γραμμές
- 2) σελίδες
- 3) παράγραφοι
- 4) κεφάλαια
- 5) περιεχόμενα

6) σχήματα,

τα οποία είναι εργαλεία για την οργάνωση και παρουσίαση της ύλης. Αντίστοιχα ένα πρόγραμμα μπορεί να χρησιμοποιεί εργαλεία για την παρουσίαση του περιεχομένου.

Ένα βιβλίο μπορεί να είναι αρκετά σύνθετο στον τρόπο παρουσίασης. Δηλαδή πολλές φορές ο συγγραφέας μπορεί να προτείνει στον αναγνώστη να παραλείψει κάποιες ενότητες εάν το επίπεδο του είναι πιο προχωρημένο, δημιουργώντας έτσι μία **διαφοροποίηση μεταξύ αναγνωστών διαφορετικού επιπέδου**.

Όμως δεν μπορούμε να περιμένουμε από ένα βιβλίο να αναπροσαρμόζει δυναμικά την οργάνωση της ύλης του ούτε να απαντά σε ερωτήσεις που δεν αναμένονται πλήρως από πριν. (Μπορεί να υπάρχουν σωστές απαντήσεις σε ερωτήσεις που είναι διατυπωμένες μέσα στο βιβλίο).

Αντίθετα, με τη χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης (οπότε έχουμε την περίπτωση του ICAI ή ITS) ενδιαφερόμαστε να κωδικοποιήσουμε την ίδια τη **γνώση του εμπειρογνώμονα και όχι τις αποφάσεις του εμπειρογνώμονα** στις οποίες οδηγεί η γνώση του.

Τα όρια μεταξύ CAI και ICAI δεν είναι απολύτως σαφή γι' αυτό από εδώ και στο εξής θα αναφερόμαστε στις τεχνικές του εκπαιδευτικού λογισμικού στα πλαίσια των **Έξυπνων Διδακτικών Συστημάτων (ITS)** τα οποία προϋποθέτουν μια όσο το δυνατόν μεγαλύτερη προσαρμοστικότητα στις ανάγκες της διδασκαλίας κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης του προγράμματος.

1.1.2 Στόχοι των Έξυπνων Διδακτικών Συστημάτων

Ο στόχος ενός ΕΔΣ δεν είναι να αντικαταστήσει τον άνθρωπο στη διδασκαλία ενός θέματος. (Αυτό άλλωστε δεν είναι δυνατόν να γίνει). Ένα ΕΔΣ μπορεί να χρησιμεύσει σαν ένα μό «ζωντανό» βιβλίο το οποίο μπορεί να επικοινωνεί και να αλληλεπιδρά με τον αναγνώστη, να θέτει ερωτήσεις, να απαντά σε ερωτήσεις, να προσαρμόζει το περιεχόμενό του στο επίπεδο του αναγνώστη κ.λ.π.

Τα μέσα τα οποία μπορεί να χρησιμοποιήσει ένα ΕΔΣ για να μεταδώσει τη γνώση περιλαμβάνουν :

- 1) Μία περιορισμένη γλώσσα αλληλεπίδρασης
(η οποία δεν μπορεί ποτέ να φθάσει τη πολυπλοκότητα της φυσικής γλώσσας).
- 2) Κείμενο.
- 3) Γραφικά οθόνης.
- 4) Ασκήσεις και ερωτήσεις κ.λ.π.

1.1.3 Ο ρόλος των μοντέλων

Ένα μοντέλο παρέχει ένα γενικό καλούπι συμπεριφοράς και γνώσης. Στην προκειμένη περίπτωση στα ΕΔΣ χρειαζόμαστε:

- 1) μοντέλο του πεδίου (domain) γνώσης.

- 2) μοντέλο του μαθητή.
- 3) μοντέλο της στρατηγικής διδασκαλίας.

1.1.4 Συναφείς τομείς και επιστήμες που παίζουν ρόλο

Η ανάπτυξη ενός ΕΔΣ χρειάζεται να «δανειστεί» γνώσεις και από άλλες επιστήμες εκτός από την Πληροφορική και χρειάζεται επίσης να δώσει **ιδιαίτερη** έμφαση σε κάποιους τομείς της Πληροφορικής, όπως είναι η **Αλληλεπίδραση Ανθρώπου Υπολογιστή** (Human Computer Interaction).

Η **Ψυχολογία** και ειδικά η Παιδαγωγική Ψυχολογία, οι **Γνωστικές Επιστήμες** είναι πολύ συνδεδεμένες με τα ΕΔΣ.

Επίσης η **Γλωσσολογία**, ειδικά όταν έχουμε την ανάπτυξη συστήματος διεπαφής το οποίο χρησιμοποιεί φυσική γλώσσα.

1.2. Βασική Αρχιτεκτονική ενός ΕΔΣ

Έχει επικρατήσει να χωρίζουμε τα ΕΔΣ σε 4 τμήματα:

- 1) Γνώση Πεδίου (Domain Knowledge).
- 2) Μοντέλο μαθητή (Student Model).
- 3) Γεννήτορας συμβουλών (Advice Generator).
- 4) Σύστημα Διεπαφής (User Interface).

1.2.1 Γνώση Πεδίου (Domain Knowledge)

Στον παραδοσιακό τομέα των **CAI** η εμπειρογνωμοσύνη η οποία πρέπει να μεταφερθεί στον μαθητή περιέχεται σε προαποθηκευμένα **μπλόκ παρουσιάσεων** τα οποία έχουν σχεδιαστεί από έναν έμπειρο καθηγητή και εμφανίζονται στην οθόνη του μαθητή κάτω από ορισμένες συνθήκες.

Στα ΕΔΣ η αναπαράσταση του πεδίου γνώσης δεν είναι μόνο η περιγραφή των διαφόρων εννοιών και ικανοτήτων που πρέπει να αποκτήσει ο μαθητής αλλά είναι συνήθως ένα **μοντέλο** το οποίο μπορεί να λειτουργεί στο πεδίο και να παρέχει μία **δυναμική μορφή** (όχι στατική) της εμπειρογνωμοσύνης.

1.2.2 Χρησιμότητα του τμήματος του Γνωστικού Πεδίου

Το συγκεκριμένο τμήμα του Πεδίου Γνώσης έχει διπλή χρησιμότητα στο ΕΔΣ:

- 1) Είναι η **πηγή της γνώσης** που πρέπει να διδαχθεί. Δηλαδή είναι υπεύθυνο για την παραγωγή εξηγήσεων, ερωτήσεων και απαντήσεων στο μαθητή.
- 2) Είναι το **πρότυπο γνώσης** που χρησιμοποιείται για την **αξιολόγηση της πορείας εκμάθησης του μαθητή**. Δηλαδή χρησιμοποιείται σαν μέτρο σύγκρισης. Βέβαια σ' αυτή την περίπτωση θα πρέπει το τμήμα του Γνωστικού Πεδίου να μπορεί να **παράγει κάποιες λύσεις σε κάποια προβλήματα που καλείται να λύσει ο μαθητής** ώστε τα ενδιάμεσα βήματα της λύσης του Γνωστικού Πεδίου να μπορούν

να συγκριθούν με τα ενδιάμεσα βήματα της λύσης που δίνει ο μαθητής.

1.2.3 Το περιεχόμενο του Γνωστικού Πεδίου

Εάν υπάρχει σκέτη γνώση στο Γνωστικό Πεδίο τότε συνήθως δεν θα επαρκεί για να υποστηρίξει **παιδαγωγικές αποφάσεις**. Γι' αυτό η οργάνωση της γνώσης γίνεται γύρω από το στόχο της **εκμάθησης**. Έτσι συνήθως χρειάζεται να συμπεριλάβουμε στο τμήμα του Γνωστικού Πεδίου **κάποιες πληροφορίες που χρειάζονται αποκλειστικά για παιδαγωγικούς λόγους**, π.χ. μέτρα σχετικής δυσκολίας διαφόρων θεμάτων κ.λ.π. Άλλα παιδαγωγικά θέματα του Γνωστικού Πεδίου περιλαμβάνουν **επεξηγήσεις σε σχέση με στόχους και αιτίες** (γιατί κάτι είναι έτσι και όχι αλλιώς) ή **εννοιολογικές σχέσεις και ταξινομήσεις** μεταξύ κάποιων στοιχείων έτσι ώστε να διευκολύνονται οι αναλογίες και οι γενικεύσεις.

Ένα θέμα το οποίο αφορά τον τρόπο αναπαράστασης του περιεχομένου του Γνωστικού Πεδίου έχει σχέση με τη **διαφάνεια** του μοντέλου εμπειρογνωμοσύνης.

Οι αναπαραστάσεις του Γνωστικού Πεδίου μπορεί να είναι από «σκοτεινές» (όπου μόνο τα τελικά αποτελέσματα υπάρχουν διαθέσιμα) μέχρι «εντελώς διαφανές» όπου κάθε βήμα μπορεί να ελεγχθεί και να ερμηνευθεί.

1.2.4 Το μοντέλο του μαθητή

Ο μαθητής είναι ο παραλήπτης των πληροφοριών γύρω από το Γνωστικό Πεδίο. Η επικοινωνία του μαθητή με το διδακτικό σύστημα δεν μπορεί να είναι «έξυπνη» αν δεν υπάρχει μια **αντίληψη του συστήματος για τον παραλήπτη**.

Το πρόβλημα των υπολογιστών είναι ότι το κανάλι επικοινωνίας τους με τους ανθρώπους είναι περιορισμένο συνήθως στο πληκτρολόγιο και στην οθόνη οπότε πρέπει να σχηματίσουν γνώμη χρησιμοποιώντας αυτά τα μέσα.

1.2.5 Οι πληροφορίες που περιέχονται στο μοντέλο του μαθητή

Το μοντέλο μπορεί να συγκεντρώνει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Να **συμπεραίνει** κάποιες πλευρές του μαθητή που δεν φαίνονται απ' ευθείας.
- Να **ερμηνεύει** κάποιες ενέργειες.
- Να διαπιστώνει **ελλείψεις στη γνώση** του μαθητή.
- Να διαπιστώνει **λανθασμένες εκδόσεις** της γνώσης του μαθητή.

1.2.6 Αναπαράσταση στο μοντέλο μαθητή

Τα μοντέλα μαθητών μπορούν να διαφέρουν και στη **γλώσσα** που χρησιμοποιείται για να περιγράψει τον μαθητή. Συνήθως χρησιμοποιείται η ίδια γλώσσα αναπαράστασης της γνώσης με αυτήν που έχει χρησιμοποιηθεί για την αναπαράσταση του Γνωστικού Πεδίου, αν και πολλές φορές αυτή η γλώσσα είναι ανεπαρκής. Δηλαδή μπορεί να χρειάζονται **επεκτάσεις** προκειμένου να αναπαρασταθούν και τα **λάθη** εκτός από τη

σωστή γνώση.

Για την αναπαράσταση των λαθών υπάρχουν δύο λύσεις:

1. Η συλλογή και η κωδικοποίηση μιας **μεγάλης ποσότητας πληροφοριών για πιθανά λάθη** πάνω σε ένα δεδομένο γνωστικό πεδίο για ένα δεδομένο είδος μαθητών. Αυτές οι **παραλλαγές της σωστής** έκδοσης μπορούν να θεωρηθούν σαν στοιχεία της γλώσσας μοντελοποίησης. Το σύστημα μετά διαλέγει από τα μοντέλα της σωστής και λανθασμένης γνώσης αυτά τα στοιχεία που ταιριάζουν στην συμπεριφορά του μαθητή. Θεωρητικά αυτή η προσέγγιση της «απαρίθμησης» λαθών είναι περιορισμένη, αλλά έχει το πρακτικό πλεονέκτημα ότι η γνώση για τα πιθανά λάθη έχει αποκτηθεί και καταγραφεί εμπειρικά με τη συνεργασία έμπειρων δασκάλων. Αυτή η μέθοδος είναι γνωστή ως «κατασκευή **καταλόγων λαθών**» (**bug lists**).
2. Η κατασκευή του μοντέλου του μαθητή από κάποια **πρωταρχικά στοιχεία του Γνωστικού Πεδίου** τα οποία μπορούν να συνδυαστούν για να κατασκευάσουν είτε τη σωστή είτε τη λάθος γνώση.

1.2.7 Η διαγνωστική διαδικασία

Διάγνωση ονομάζεται η διαδικασία της κατασκευής και ενημέρωσης του μοντέλου του μαθητή με την ανάλυση των δεδομένων που είναι διαθέσιμα στο σύστημα.

Η διάγνωση διαφέρει από το βάθος της ανάλυσης που μπορεί να προσφέρει.

Η συμπεριφορά που παρατηρείται είναι μονάχα η επιφάνεια και συνήθως προκαλείται από πολύπλοκες εσωτερικές διανοητικές διαδικασίες του μαθητή.

Ένα άλλο πρόβλημα της διάγνωσης είναι η παρουσία «θορύβου» στα δεδομένα.

Συγκεκριμένα οι Burton και Brown αναφέρουν **3 πηγές θορύβου**:

- α) Η γλώσσα μοντελοποίησης είναι μια **απλούστευση των πολύπλοκων διαδικασιών του ανθρώπινου σκεπτικού**. Γι' αυτό το μοντέλο του μαθητή θα είναι πάντα μια **προσέγγιση** του πραγματικού μαθητή.
- β) Οι μαθητές δεν είναι ποτέ **απόλυτα συνεπείς** με τον εαυτό τους (είτε με τις σωστές είτε με τις λάθος γνώσεις). π.χ. Μπορεί να ξεχνούν.
- γ) Η ίδια η **μάθηση** αλλάζει τις γνώσεις του μαθητή. Επομένως κάτι που ίσχυε σε μια δεδομένη χρονική στιγμή για έναν μαθητή, μπορεί να μην ισχύει αργότερα. Καμιά φορά μάλιστα η εκμάθηση μπορεί να προκύψει από έμμεσους ή εξωγενείς τρόπους που το σύστημα δεν είναι σε θέση να παρατηρήσει. (π.χ. ο μαθητής ρώτησε κάποιον άλλο και του είπε την απάντηση).

Τρόποι Διάγνωσης

Τα συστήματα έχουν δύο τρόπους για να **κάνουν διάγνωση**:

- 1) Με ενεργά βήματα (π.χ. ερωτήσεις).
- 2) Με παθητική παρακολούθηση.

Η πρώτη προσέγγιση είναι η **διαλογική** προσέγγιση (interactive), ενώ η δεύτερη είναι η **συμπερασματική** προσέγγιση.

1.2.8 Ο Γεννήτορας συμβουλών

Σ' αυτό το τμήμα κωδικοποιούνται οι **διδασκτικές αποφάσεις**. Υπάρχουν δύο επίπεδα διδασκτικών αποφάσεων:

- 1) Το **σφαιρικό επίπεδο**.
Οι διδασκτικές αποφάσεις στο σφαιρικό επίπεδο έχουν να κάνουν με τις αλληλουχίες των διδασκτικών τμημάτων.
- 2) Το **τοπικό επίπεδο**.
Σε τοπικό επίπεδο το τμήμα καθορίζει αν πρέπει το σύστημα να **διακόψει το μαθητή** και να **παρέμβει** και αν παρέμβει τι θα πει στον μαθητή και πώς.

Είδη Παρεμβάσεων

Συνήθως έχουμε 3 είδη παρεμβάσεων:

- α) Καθοδήγηση (Guidance)
- β) Επεξήγηση (Explanation)
- γ) Διόρθωση (Remediation)

Είδη Συστημάτων Ελέγχου

Επίσης οι παιδαγωγικές (ή διδασκτικές) αποφάσεις διαφέρουν στους βαθμούς **ελέγχου** πάνω στην αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητή και συστήματος. Έχουμε 3 είδη συστημάτων ανάλογα με τον **έλεγχο**.

- 1) Τα **παρακολουθούντα συστήματα** (monitoring systems).
Αυτά παρακολουθούν το μαθητή πολύ στενά αλλά δεν αφήνουν το μαθητή να πάρει την πρωτοβουλία της επικοινωνίας.
- 2) Τα συστήματα **μικτής πρωτοβουλίας** (mixed initiative).
Εδώ το σύστημα και ρωτάει το μαθητή και απαντάει σε ερωτήσεις του.
- 3) Τα συστήματα **καθοδηγούμενης ανακάλυψης** (guided-discovery).
Εδώ ο μαθητής έχει τον πλήρη έλεγχο και το σύστημα μπορεί να καθοδηγήσει την σειρά των ενεργειών με το να αλλάξει το περιβάλλον.

1.2.9 Σύστημα διεπαφής

Το σύστημα διεπαφής χειρίζεται την **τελική μορφή** των διδασκτικών ενεργειών (ενώ ο Γεννήτορας Συμβουλών αποφασίζει το **χρόνο** και το **περιεχόμενο** των διδασκτικών ενεργειών).

Πρακτικά το σύστημα διεπαφής παίζει έναν κύριο λόγο στο όλο σύστημα για τρεις λόγους:

- 1) Ο βαθμός φιλικότητας, ελκυστικότητας και ευκολίας στη χρήση θα καθορίσει το **βαθμό αποδοχής ολόκληρου** του διδασκτικού συστήματος από το μαθητή.

Λογισμικό διδασκαλίας Τεχνολογικών Μαθημάτων
και εντοπισμού Μαθησιακών Δυσκολιών

- 2) Η ανάπτυξη των τεχνολογικών μέσων (π.χ. Multimedia) παρέχει όλο και **πιο σύνθετα εργαλεία επικοινωνίας** τα οποία μπορούν και να καθορίσουν ολόκληρο το σχεδιασμό του διδακτικού συστήματος.
- 3) Εάν υπάρχει η ευκολία της «φυσικής γλώσσας», τότε έχουμε ένα πολύ σύνθετο τμήμα που καθορίζει αποφασιστικά το σχεδιασμό ολόκληρου του συστήματος.

1.3 Συστήματα Διδακτικών Διαλόγων

1.3.1 Το σύστημα SCHOLAR

Το σύστημα SCHOLAR έγινε από τον Carbonell το 1970 και θεωρείται κλασικό πλέον. Ήταν το πρώτο σύστημα που θα μπορούσε να θεωρηθεί Έξυπνο Διδακτικό Σύστημα (ITS) και επηρέασε άλλα μεταγενέστερα συστήματα.

Μέχρι τότε τα περισσότερα συστήματα ήταν στην κατηγορία των CAI συστημάτων. Το σύστημα SCHOLAR διδάσκει **γεωγραφία** της Νότιας Αμερικής.

1.3.2 Χαρακτηριστικά του SCHOLAR

Είναι ένα σύστημα διαλόγου **μικτής-πρωτοβουλίας** (mixed initiative) όπου και ο μαθητής και το σύστημα μπορούν να ρωτούν και να απαντούν ερωτήσεις.

Η εσωτερική αναπαράσταση της γνώσης έχει γίνει με **σημασιολογικά δίκτυα**. Ο κάθε κόμβος του δικτύου είναι ένα γεωγραφικό αντικείμενο ή μια έννοια τα οποία έχουν κάποια χαρακτηριστικά (attributes). Το σύστημα έχει δυνατότητα συμπερασμού χρησιμοποιώντας την **κληρονομικότητα**.

1.3.3 Το σύστημα WHY

Το σύστημα WHY προέκυψε σαν αποτέλεσμα των ερευνών που έγιναν για το SCHOLAR από τον Collins.

Είναι ένα σύστημα που διδάσκει **λογική διαμέσου διαλόγου** βασισμένου στη Σωκρατική μέθοδο. Στη Σωκρατική μέθοδο, ο δάσκαλος δεν διδάσκει ένα θέμα μέσω άμεσης έκθεσης αλλά οδηγεί το μαθητή με διαδοχικές ερωτήσεις στη διαμόρφωση **γενικών αρχών** που βασίζονται σε μεμονωμένες περιπτώσεις, στην εξέταση της εγκυρότητας των υποθέσεων του, στην ανακάλυψη αντιφάσεων και τέλος στην εξαγωγή σωστών συμπερασμάτων από τα γεγονότα που γνωρίζει.

Επειδή τα γεγονότα στη γεωγραφία δεν συνδέονται με αιτιακές σχέσεις γι' αυτό επιλέχθηκε η **μετεωρολογία** σαν γνωστικό πεδίο. Πιο συγκεκριμένα οι διδακτικοί διάλογοι εξετάζουν τις διαδικασίες που οδηγούν στις βροχοπτώσεις.

Αργότερα, οι Stevens και Collins (1982) ανέλυσαν και άλλα πρωτόκολλα διδακτικών διαλόγων (με δασκάλους- ανθρώπους) και ζήτησαν από τους δασκάλους να σχολιάσουν τις στρατηγικές τους.

Οι συγγραφείς κατέληξαν στο ότι οι δάσκαλοι έχουν **δύο στόχους**:

- Τη διάγνωση
- Τη διόρθωση

Η διάγνωση έχει να κάνει με την ανίχνευση λαθών τα οποία μπορεί να είναι από επιφανειακά έως βαθύτερες παρανοήσεις. Τις στρατηγικές για διόρθωση τις ταξινόμησαν σε 5 κατηγορίες ανάλογα με τον τύπο του λάθους. Τα λάθη ξεκινούν από «λάθη στα γεγονότα» τα οποία διορθώνονται με απλές προτάσεις, μέχρι λάθη στις στρατηγικές αιτιολόγησης όπως είναι τα «γρήγορα συμπεράσματα». Τα συμπεράσματα αυτά για τη διάγνωση δεν υλοποιήθηκαν αλλά παρέμειναν σαν θεωρία.

1.4 Απαρίθμηση λαθών

Υπάρχουν συστήματα τα οποία έχουν ασχοληθεί κατά κύριο λόγο με το πρόβλημα των πιθανών λαθών ενός μαθητή σε κάποιο Πεδίο Γνώσης.

Τα λάθη στο χώρο των ΕΔΣ (ITS) συχνά αποκαλούνται «bugs» (μικρόβια) δανειζόμενα τον όρο από το χώρο των Ηλεκτρονικών Υπολογιστών.

Ως γνωστόν, ο όρος «bugs» έχει επικρατήσει να σημαίνει λάθος από το 1947 όταν η Grace Murray Hopper προσπαθούσε να βρει γιατί το πρόγραμμα της δεν δούλευε σωστά στον υπολογιστή MARK II και ανακάλυψε ένα ψόφιο έντομο στην μηχανή, το οποίο ευθυνόταν για το πρόβλημα.

Στο χώρο των ΕΔΣ τα λάθη που λέγονται «bugs» αναφέρονται σε λάθη που αναπαρίστανται επεξηγηματικά στα μοντέλα μαθητή και συνήθως είναι λάθη διαδικαστικά ή τοπικά (όχι πολύ βαθιά). Η μελέτη των λαθών που μπορεί να κάνουν οι μαθητές σε κάποιο πεδίο συχνά ονομάζεται: **θεωρία λαθών** (theory of bugs).

1.4.1 Το σύστημα BUGGY

Το σύστημα BUGGY ξεκίνησε το 1975 από τον Brown και άλλους με την ανάλυση πρωτοκόλλων φοιτητών που έλυναν προβλήματα Άλγεβρας. Το 1978 οι Brown και Burton τελικά αποφάσισαν να αλλάξουν πεδίο και να μεταφέρουν το σύστημα στην Αριθμητική (κυρίως στην αφαίρεση).

Το BUGGY υποστηρίζει ένα **διαγνωστικό μοντέλο**, δηλαδή ένα μοντέλο της τρέχουσας ικανότητας του μαθητή που αντικατοπτρίζει την ακριβή σύνθεση σωστών και λανθασμένων «υπο-ικανοτήτων».

Η αναπαράσταση για τα διαγνωστικά μοντέλα γίνεται με ένα **διαδικαστικό δίκτυο** (procedural network) το οποίο είναι εκτελέσιμο και έτσι μπορεί να λειτουργήσει σε ένα σύνολο από προβλήματα με στόχο να μοντελοποιήσει τις ικανότητες που αναπαριστά.

Το διαγνωστικό μοντέλο περιλαμβάνει όλες τις απαιτούμενες υπο-ικανότητες της ολικής ικανότητας καθώς και τις πιθανές λανθασμένες εκδόσεις της κάθε υπο-ικανότητας.

Μπορεί να αντικαταστήσει μια μεμονωμένη υπο-ικανότητα με ένα από τα λάθη της και έτσι προσπαθεί να αναπαράγει τη λανθασμένη συμπεριφορά του μαθητή. Εάν το λανθασμένο δίκτυο διαδικασιών καταφέρει να πετύχει τις ίδιες απαντήσεις με τον

μαθητή τότε τα λάθη που έχουν αντικαταστήσει τις αντίστοιχες σωστές διαδικασίες είναι αυτά τα οποία πιστεύει ο μαθητής.

1.4.2 Το σύστημα DEBUGGY

Το 1982 ο Burton περιγράφει το DEBUGGY που είναι ένα διαγνωστικό σύστημα που επεκτείνει το μοντέλο του BUGGY.

Το DEBUGGY δουλεύει με δύο τρόπους:

- Off-line: Όπου αναλύονται δεδομένα που έχουν δώσει οι μαθητές.
- On-line: Όπου η διάγνωση των διαδικασιών που έχει χρησιμοποιήσει ο μαθητής γίνεται σταδιακά δίνοντας στο μαθητή νέα προβλήματα για να λύσει.

1.4.3 Διάγνωση Off-line

Για την κατασκευή του μοντέλου του μαθητή η πιο απλή μέθοδος είναι η «generate-and-test», γνωστή μέθοδος της Τεχνητής Νοημοσύνης όπου παράγεται μια υπόθεση και μετά εξετάζεται αν είναι σωστή, σύμφωνα με τα δεδομένα.

Εδώ το κάθε λάθος αντικαθιστά μία υποδιαδικασία στο σωστό μοντέλο μέχρι να βρεθεί ένα λάθος με το οποίο αναπαράγονται όλες οι απαντήσεις του μαθητή. Υπάρχει ένα πρόσθετο πρόβλημα με τα σύνθετα λάθη, το οποίο σημαίνει ότι κάποια πρωτογενή λάθη συνδυάζονται και δημιουργούν πολύπλοκες καταστάσεις.

Μια μελέτη γύρω από την αφαίρεση έδειξε ότι το 37% των μαθητών παρουσιάζουν πολλαπλά λάθη (πολλές φορές μέχρι και 4 μαζί).

Ακόμα και αν τα πρωτογενή λάθη μπορεί να περιορίζονται σε αριθμό (π.χ. 100) οι συνδυασμοί τους ανά δύο, ανά τρία μέχρι και τέσσερα θα δημιουργήσει ένα τεράστιο **χώρο αναζήτησης** (search space) ο οποίος θα πρέπει να εξετασθεί.

1.4.4 Το IDEBUGGY (on-line)

Το DEBUGGY σε off-line τρόπο λειτουργίας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για διορθωτής διαγωνισμάτων αλλά όχι σαν διδακτικό σύστημα.

Η αλληλεπίδραση (interactive) έκδοση του DEBUGGY είναι το IDEBUGGY.

Εδώ υπάρχει το πρόβλημα της on-line λειτουργίας όπου χρειάζεται να κάνουμε βελτιστοποίηση της χρήσης του χρόνου.

Ο μηχανισμός ελέγχου χρησιμοποιεί **ευριστικές μεθόδους** (heuristic methods) για να διαλέξει κάθε στιγμή μεταξύ των πιθανών εργασιών που μπορούν να γίνουν.

Σε πολύ υψηλό επίπεδο το IDEBUGGY έχει να αντιμετωπίσει δύο μεγάλα προβλήματα:

1. Την παραγωγή προβλημάτων.
2. Τη διαχείριση του χώρου των υποθέσεων.

1.4.4.i Επιλογή εργασιών του IDEBUGGY

Ανά πάσα στιγμή το IDEBUGGY έχει να διαλέξει μεταξύ των παρακάτω εργασιών:

- 1) Να παράγει ένα μικρό πρόβλημα.

- 2) Να παράγει ένα πρόβλημα που χωρίζει τα λάθη στο τρέχον σύνολο των ενεργών υποθέσεων.
- 3) Να επιτρέψει πιο πολύπλοκα λάθη σαν υποθέσεις.
- 4) Να δημιουργήσει περισσότερες υποθέσεις με την επέκταση (μέσω συνδυασμών) των τρεχουσών υποθέσεων.
- 5) Να ξαναγυρίσει σε προηγούμενες υποθέσεις που εκκρεμούν.
- 6) Να προτείνει μία διάγνωση.
- 7) Να τα παρατήρει.

1.4.5 Η θεωρία REPAIR

Το BUGGY μπορεί να διαγνώσει μία διαδικασία σε σχέση με ένα σύνολο πρωτογενών υπο-ικανοτήτων και των παρεμφερών υπο-ικανοτήτων. Αλλά δεν υπάρχει τρόπος να παράγει αυτόματα τα πρωτογενή λάθη από την σωστή έκδοση.

Περισσότερη έρευνα στο BUGGY βασίστηκε στην παραδοχή ότι τα λάθη προσδιορίζονται από την **γνωστική αρχιτεκτονική** που τα παράγει. Δηλαδή αυτές οι λανθασμένες παραλλαγές δεν μπορούν να εξηγηθούν ή να παραχθούν αυτόματα χωρίς μία θεωρία για το πώς μορφώνουν οι άνθρωποι κάποιες χειρίζονται.

Η θεωρία REPAIR έχει προταθεί από τον **John Seely Brown** και τον **Kurt Van Lehn** το 1980 σαν ένα μοντέλο επεξεργασίας πληροφορίας της «**λογικής**» **γέννησης λαθών**.

Χρησιμοποιεί τα εκτενή δεδομένα του BUGGY προκειμένου να πετύχει την επεξηγηματική δύναμη που λείπει από το BUGGY. Τα λάθη (bugs) στο μοντέλο του BUGGY χρησιμοποιούνται για να εξηγήσουν κάποιες λανθασμένες συμπεριφορές μαθητών.

Η θεωρία REPAIR έχει στόχο την παροχή διαδικασιών οι οποίες θα εξηγήσουν την ύπαρξη των λαθών που έχουν παρατηρηθεί και όχι άλλων λαθών.

Στο μοντέλο REPAIR, η μορφοποίηση των λαθών περιγράφεται σαν το αποτέλεσμα:

Πολύπλοκων ενεργειών που απεικονίζουν τις πραγματικές προθέσεις του μαθητή αλλά επίσης απεικονίζουν και τις λανθασμένες πεποιθήσεις του για το θέμα. Όταν η ελλιπής γνώση των μαθητών τους οδηγεί σε ένα **αδιαπέραστο** (impasse) δηλαδή ένα σημείο όπου μία απαιτούμενη ενέργεια έρχεται σε σύγκρουση με κάποιον περιορισμό τότε επιχειρούν μία **επιδιόρθωση** (repair) δηλαδή ένα τοπικό κομμάτι κάποιας **λύσης προβλήματος** (problem solving) που θα τους επιτρέψει να συνεχίσουν παρά το **αδιαπέραστο** (impasse).

Όλη η θεωρία βασίζεται σε **αδιαπέραστα-επιδιορθώσεις**, επομένως τα λάθη που παρατηρούνται στο BUGGY έχουν προέλθει από αλυσίδες επεισοδίων αδιαπέραστων-επιδιορθώσεων.

1.5 Μοντέλο Επίστρωσης (OVERLAY MODEL)

Η αρχιτεκτονική επίστρωσης είναι εφαρμόσιμη όταν η εμπειρογνωμοσύνη μπορεί να

παρασταθεί με κανόνες. Η **θεωρία επίστρωσης** στα μοντέλα μαθητή έχει προέλθει από το σύστημα WUSOR το οποίο ξεκίνησε από τους Stansfield, Carr και Goldstein το 1976 και είναι ένα σύστημα συμβουλών για το παιχνίδι που λέγεται WUMPUS. Το βασικό χαρακτηριστικό της θεωρίας επικάλυψης είναι ότι το μοντέλο που εκφράζει την κατάσταση της γνώσης του μαθητή θεωρείται ως **υποσύνολο της Γνώσης Πεδίου** (δηλαδή της γνώσης του εμπειρογνώμονα). Υπάρχουν 3 εκδόσεις του WUSOR.

1.5.1 Το σύστημα WUSOR-I

Το WUSOR ξεκίνησε αρχικά σαν φοιτητική εργασία σε μάθημα Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας στο MIT και μετά εξελίχθηκε σε πλήρη ερευνητική εργασία του Goldstein και του Carr. Το WUSOR είναι ένα διδακτικό σύστημα το οποίο παρέχει συμβουλές στους παίκτες του ηλεκτρονικού παιχνιδιού WUMPUS. Εκτός από το WUMPUS παραμονεύουν και άλλοι κίνδυνοι: όπως θανάσιμοι λάκκοι και νυχτερίδες που αρπάζουν τον παίκτη και τον ρίχνουν σε μια τυχαία σπηλιά. Όποτε ο παίκτης φθάνει σε καινούρια σπηλιά του δίνεται μια λίστα από τις γειτονικές σπηλιές. Επίσης του δίνονται κάποιες προειδοποιήσεις όποτε χρειάζεται. Ένα ρεύμα ή ένα τρίξιμο αποκαλύπτει την παρουσία ενός λάκκου ή μιας νυχτερίδας αντίστοιχα σε κάποια γειτονική σπηλιά που δεν κατονομάζεται. Ο ίδιος ο WUMPUS προειδοποιεί την ύπαρξη του όταν είναι σε απόσταση δύο σπηλιών.

Ο παίκτης κινείται με την επιλογή μιας γειτονικής σπηλιάς που θέλει να επισκεφθεί. Για να κερδίσει το παιχνίδι πρέπει να πετύχει να στοχεύσει ένα από τα 5 βέλη που έχει στη φωλιά του WUMPUS ή να χρησιμοποιήσει όλα τα βέλη του χωρίς αποτέλεσμα.

Όταν αποφασίσει σε κάποια γειτονική καλύβα να πάει μετά πρέπει να χρησιμοποιήσει λογική και πιθανότητες προκειμένου να βγάλει συμπεράσματα χρησιμοποιώντας τα σημάδια που έχει δει μέχρι τώρα. Επίσης ο παίκτης πρέπει να επιδείξει ικανότητες λήψης αποφάσεων και κατάστρωσης σχεδίου ώστε να πετύχει μια ισορροπία μεταξύ ασφάλειας και ερευνητικότητας.

Στο WUSOR-I υπάρχει μόνο το Πεδίο Γνώσης και ο Γεννήτορας Συμβουλών. Το Πεδίο Γνώσης ονομάζεται “εμπειρογνώμων” (expert) και η γνώση έχει αναπαρασταθεί σαν κανόνες παραγωγής (production rules). Αυτοί οι κανόνες έχουν οργανωθεί σαν “ειδικοί” για κάθε κίνδυνο. Ο εμπειρογνώμονας παίζει πάντα έχοντας υπόψη του αυτά που ξέρει ο παίκτης και για αυτό κρατάει τις πληροφορίες που έχουν μαζευτεί μέχρι τώρα.

Η εμπειρογνωμοσύνη αποτελείται από **ευριστικούς κανόνες** για προσεγγιστικές πιθανότητες ώστε να πλησιάζει στην αντίληψη των παικτών-ανθρώπων. Ο Γεννήτορας Συμβουλών δεν έχει στρατηγικές διδασκαλίας. Παρεμβαίνει πάντα όταν ο μαθητής δεν έχει διαλέξει την καλύτερη κίνηση με βάση την εκτίμηση του “εμπειρογνώμονα”.

Δεν υπάρχει μοντέλο μαθητή αλλά στην αρχή του παιχνιδιού ο μαθητής πρέπει να δώσει μια εκτίμηση της ικανότητάς του στο παιχνίδι δίνοντας έναν αριθμό από 1 μέχρι 4. Αυτό έχει σαν σκοπό να προφυλαχθεί ο αρχάριος παίκτης

από συμβουλές που περιέχουν πολλές λεπτομέρειες για το παιχνίδι.

1.5.2 Το σύστημα WUSOR-II

Στο WUSOR-II ο Carr και ο Goldstein προτείνουν την **θεωρία επικάλυψης** για το μοντέλο μαθητή που έλειπε στην προηγούμενη έκδοση. Ο μαθητής θεωρείται ότι έχει γνώση που επικαλύπτουν τους κανόνες του εμπειρογνώμονα. Επίσης ο μαθητής θεωρείται ότι έχει κάποιες μαθησιακές προτιμήσεις οι οποίες περιγράφονται από μια επικάλυψη των κανόνων του Γεννήτορα Συμβουλών.

Οι προτιμήσεις του μαθητή αναπαρίστανται με τρεις καταχωρητές που δείχνουν την ανάγκη του παίκτη για **επανάληψη**, το **βαθμό που ξεχνάει** και τη **δεικτικότητα του σε συμβουλές**.

1.6 Στόχοι, προθέσεις και σχέδια

Σ' αυτό το κεφάλαιο θα εξετάσουμε κάποια ΕΔΣ τα οποία έχουν σαν χώρο προβλήματος ένα χώρο διαδικασιών. Υπάρχουν αρκετά συστήματα τα οποία έχουν γραφτεί μεταξύ των οποίων τα πιο γνωστά είναι το MACSYMA ADVISOR του Geneserth, το LISP TUTOR κ.α.

Εδώ θα εξετάσουμε το σύστημα MENO, MENO II και PROUST τα οποία αποτελούν μια εξέλιξη του ίδιου έργου με Πεδίο Γνώσης τον **προγραμματισμό** σε Pascal. Το κυριότερο χαρακτηριστικό αυτών των συστημάτων είναι ότι επιχειρούν να κατασκευάσουν ερμηνείες των λύσεων των μαθητών στα πλαίσια **επίλυσης - προβλημάτων** (problem solving).

Τα είδη των λύσεων που αναλύονται σε αυτά τα συστήματα προκύπτουν από διαδικασίες **κατάστρωσης σχεδίων** (planning) για την επίτευξη κάποιων στόχων (goal) που υλοποιούνται σαν **σειρές κάποιων ενεργειών**. Η διάγνωση σε αυτά τα συστήματα κάνει χρήση κάποιας **ιεραρχικής οργάνωσης γνωστών μεθόδων ή σχεδίων** τα οποία συσχετίζονται με κάποιους στόχους.

1.6.1 MENO και MENO-II

Το πρόβλημα με το οποίο ασχολιόταν το MENO ήταν η διάγνωση μη **συντακτικών λαθών** σε προγράμματα PASCAL και η σύνδεσή τους με πιθανές **παρανοήσεις** που κρύβονταν πίσω από τα λάθη αυτά.

Πολύ γρήγορα μετά από το MENO δημιουργήθηκε το MENO-II το οποίο είναι ένα διαγνωστικό σύστημα που εξειδικεύεται στην ανάλυση των επαναλήψεων (interactions) και των σχετιζόμενων μεταβλητών (π.χ. μεταβλητές ελέγχου ή μεταβλητές-αθροιστές). Το MENO-II δεν έχει πολύ σύνθετη λογική διότι οι **γνωστές παρανοήσεις** (αυτές που γνωρίζει το MENO-II) είναι οργανωμένες σε ένα δίκτυο και είναι άμεσα συνδεδεμένες με τα **λάθη** που απαριθμούνται σε μια **βιβλιοθήκη λαθών**.

Εάν υπάρχουν περισσότερες από μία παρανοήσεις που φαίνονται εύλογες, τότε το

MENO-II τις αναφέρει όλες.

1.6.2 PROUST

Το PROUST των Johnson και Soloway βασίζεται στην ιδέα ότι τα **λάθη** βρίσκονται μεταξύ των προθέσεων (intensions) του μαθητή και της **υλοποίησης** τους σε κώδικα. Η προσέγγιση του PROUST στη διάγνωση είναι να υπάρχουν 3 επίπεδα σχεδιασμού.

- Μία ατζέντα στόχων και υποστόχων
- Επιλογή σχεδίων
- Κώδικας.

Οι προθέσεις του προγραμματιστή δεν δίνονται αλλά πρέπει να επανακατασκευαστούν με βάση τις μαρτυρίες που υπάρχουν στους καθορισμούς του προβλήματος και του προγράμματος που προτείνεται σαν λύση. Το PROUST ξεκινάει με μία ατζέντα στόχων που προκύπτει από τους καθορισμούς του προβλήματος. Μετά το PROUST διαλέγει διαδοχικούς στόχους για ανάλυση (όχι απαραίτητα με τη σειρά που έχουν καλυφθεί από το μαθητή).

Εδώ γίνεται ένα **depth-first generation** της κατάτμησης του στόχου. Μετά το PROUST ψάχνει τις υλοποιήσεις εκείνες για τις οποίες υπάρχει μαρτυρία στο πρόγραμμα.

Τα υποθετικά σχέδια αξιολογούνται με βάση το πόσο καλά ταιριάζουν στον κώδικα και στο πλαίσιο όλης της ερμηνείας. Μπορεί να υπάρχουν ανταγωνιστικές υποθέσεις για λανθασμένα προγράμματα.

1.6.3 Η Βάση Γνώσης του PROUST

Τα κύρια μέρη της Βάσης Γνώσης του PROUST είναι τα ακόλουθα:

- 1) **Στόχοι και τάξεις αντικειμένων:** Το PROUST έχει πληροφορίες για τους στόχους και τα αντικείμενα που αναφέρονται στους καθορισμούς του προβλήματος και τους τρόπους με τους οποίους μπορούν να αναλυθούν.
- 2) **Σχέδια (Plans):** Το PROUST έχει μια λίστα από πλάνα τα οποία έχουν ταξινομηθεί σύμφωνα με τους στόχους που εκπληρώνουν. Για να βοηθηθεί η ανίχνευση λαθών επίσης περιέχει **σχέδια που έχουν λάθη** και κάποιες πληροφορίες για κακές εφαρμογές σωστών σχεδίων.
- 3) **Κώδικας:** Τα λεπτομερή σχέδια πολλές φορές ταιριάζουν στον κώδικα σε κάποιο μικρό μέρος. Αυτές είναι οι λεγόμενες διαφορές σχεδίων (plan differences). Για να χειριστεί τις **διαφορές σχεδίων** το PROUST εφαρμόζει 2 τύπους κανόνων:
 - α) **Κανόνες αναμόρφωσης:** Αυτοί είναι σαν τους κανόνες που χρησιμοποιούνται στους **βελτιστοποιητές κώδικα** που διατηρούν την ισοδυναμία μεταξύ δύο διαφορετικών εκδόσεων ενός τμήματος κώδικα. Αυτοί οι κανόνες προσαρμόζουν το σχέδιο ώστε να ταιριάζει με τα δεδομένα.

β) Κανόνες λάθους: Αυτοί εξηγούν αυτά που δεν ταιριάζουν με το να κάνουν υποθέσεις για πιθανά λάθη τα οποία θα αναφερθούν στο μαθητή.

1.7 Επίπεδο εμπειρογνωμοσύνης του μαθητή

Εφόσον ο μαθητής διδάσκεται κάτι τότε το επίπεδο της γνώσης του βρίσκεται σε ανάπτυξη. Αυτή η παραδοχή χρησιμοποιείται στο μοντέλο επίστρωσης του μαθητή. Για παράδειγμα στο SCHOLAR κάποια γεγονότα έχουν μια ετικέτα “**γνωστά**” ή “**άγνωστα**”.

Στην περίπτωση της επίστρωσης, η εμπειρογνωμοσύνη διαιρείται σε ανεξάρτητα κομμάτια τα οποία γίνονται διαστάσεις διαφοροποίησης της γνώσης. Σε συνδυασμό με τη διαίρεση της γνώσης υπάρχει ένα σύστημα βαθμολόγησης των τμημάτων γνώσης έτσι ώστε να φαίνεται το επίπεδο στο οποίο ο μαθητής κατέχει το συγκεκριμένο τμήμα. Η τεχνική επίστρωσης έχει χρησιμοποιηθεί κυρίως σε συνδυασμό με **συστήματα παραγωγής** (με κανόνες παραγωγής). Τα συστήματα παραγωγής είναι εκτελέσιμα όταν αφαιρεθούν κάποιοι κανόνες. Σ' αυτή την περίπτωση η εκμάθηση μπορεί να θεωρηθεί σαν μια διαδικασία απόκτησης κανόνων.

1.8 Λανθασμένη γνώση

Στην προσέγγιση επίστρωσης, οι διαφοροποιήσεις στις καταστάσεις γνώσης προέρχονται από **ελλείψεις** στη γνώση αλλά όχι από λανθασμένη γνώση.

Η μελέτη των παρεκκλίσεων από την σωστή συμπεριφορά σε ένα πεδίο γνώσης έχει επικρατήσει με τον όρο: **θεωρία λαθών**.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι θεωρίας λαθών. Τα υπάρχοντα συστήματα έχουν χρησιμοποιήσει κυρίως 3 τύπους θεωρίας λαθών:

- 1) Την **απαριθμητική θεωρία** (enumerative)
- 2) Την **επανακατασκευαστική θεωρία** (reconstructive)
- 3) Την **γενετική θεωρία** (generative)

1.8.1 Απαριθμητικές θεωρίες λαθών

Αυτές έχουν χρησιμοποιηθεί ευρύτατα με τη μορφή **καταλόγων ή βιβλιοθηκών** των περισσότερο παρατηρημένων **παρεκκλίσεων** στις συμπεριφορές των μαθητών.

Αυτά τα λάθη μπορεί να είναι καθαρά περιγραφικά αλλά μπορεί και να αναπαρίστανται με τη μορφή **διαδικασιών, λανθασμένων κανόνων ή λανθασμένων πλάνων**.

Έτσι μπορούν να εισαχθούν στο μοντέλο του μαθητή για να παράγουν εκτελέσιμες παρεκκλίσεις όπως το BUGGY .

Οι περισσότερες απαριθμητικές θεωρίες λαθών δεν κάνουν διάγνωση με απλούς μηχανισμούς generate-and-test. Συνήθως χρησιμοποιούν κάποιες ευριστικές μεθόδους, διότι αλλιώς αν τα μεμονωμένα λάθη συνδυαστούν

μεταξύ τους μπορεί να προκαλέσουν τεράστιους χώρους αναζήτησης.

1.8.2 Επανακατασκευαστικές θεωρίες λαθών

Μερικά συστήματα προσπαθούν να ξεπεράσουν τους περιορισμούς των δεδομένων **καταλόγων λαθών** με το να επανακατασκευάζουν λάθη.

Η επανακατασκευαστική θεωρία διαφέρει από την απεριθμητική στο ότι τα κατασκευαστικά τμήματα που χρησιμοποιεί είναι ουδέτερα ως προς την ορθότητα. Σ' αυτή την περίπτωση το επίπεδο διάσπασης είναι το λεπτομερειακό, το οποίο ορίζει ένα χώρο πιθανών μοντέλων που μπορεί να είναι σωστά μπορεί να είναι και λάθος.

Αυτές οι θεωρίες λαθών χρειάζεται να προσομοιώσουν ένα **δρόμο επίλυσης** ανακατασκευάζοντας έτσι ένα παρατηρημένο λάθος.

1.8.3 Γενετικές θεωρίες λαθών

Μια γενετική θεωρία λαθών προσπαθεί να συλλάβει την ποιότητα των λαθών για να κατανοήσει τις δυσκολίες του μαθητή στα πλαίσια της διαδικασίας εκμάθησης και σκεπτικού που χρησιμοποιεί. Οι γενετικές θεωρίες λαθών όχι μόνο διαθέτουν μια γλώσσα ικανή να εκφράσει επιφανειακά λάθη αλλά διαθέτουν και ψυχολογικά ευλογοφανείς μηχανισμούς που εξηγούν αυτά τα λάθη στον τρόπο που παράγονται.

1.9 Απόψεις του μοντέλου του μαθητή

Τα μοντέλα μαθητή ανάλογα με τα προβλήματα που προσπαθούν να επιλύσουν παρουσιάζουν κάποια χαρακτηριστικά που μπορούν να ταξινομηθούν σε 4 κατηγορίες:

- 1) **Βαθμός εξειδίκευσης:** Είναι το μοντέλο για μεμονωμένους χρήστες ή για κατηγορίες χρηστών.
- 2) **Τροποποιησιμότητα:** Ένα στατικό μοντέλο δεν αλλάζει ενώ ένα δυναμικό μοντέλο αλλάζει.
- 3) **Απόκτηση:** Το μοντέλο καθορίζεται επεξηγηματικά από το χρήστη ή υπονοείται από το ΕΔΣ.
- 4) **Χρονική διάρκεια:** Το μοντέλο χρησιμοποιεί πληροφορίες μικρής διάρκειας για το μαθητή ή μακράς διάρκειας.

1.10 Διάγνωση

Η λέξη **διάγνωση** χρησιμοποιείται για να αναφερθούμε σε παιδαγωγικές δραστηριότητες που συλλέγουν και συμπεραίνουν πληροφορίες για το μαθητή και τις ενέργειες του.

1.10.1 Εργασίες διάγνωσης

- 1. Συμπεράσματα:** Η διάγνωση ανακατασκευάζει εσωτερικές διεργασίες και καταστάσεις βασισμένη σε παρατηρήσιμη συμπεριφορά, με 2 τρόπους:
Bottom-up: συναρμολογώντας πρωταρχικά στοιχεία από τα δεδομένα.
Top-down: με τον έλεγχο διαφοροποιήσεων σε κάποιο μοντέλο. Αυτή η συμπερασματική άποψη τονίζει την παραδοχή ότι έχει νόημα να συνδυαστούν αλυσίδες αιτιολόγησης, δομές γνώσης και εσωτερικές καταστάσεις για να **δικαιολογήσουν** την παρατηρημένη συμπεριφορά.
- 2. Ερμηνεία:** Η διάγνωση ερμηνεύει τις παρατηρήσεις και τα συμπεράσματα βάζοντας τα σε ένα πλαίσιο συμφραζομένων. Χειρίζεται τις απόψεις και τους στόχους. Η ερμηνευτική άποψη τονίζει την παιδαγωγική ανάγκη να **καταλάβει** τον μαθητή πριν τον βοηθήσει. Με αυτό σαν στόχο η διάγνωση παράγει ευλογοφανείς αιτιολογήσεις για να **εξηγήσει** τις παρατηρήσεις και τα συμπεράσματα.
- 3. Ταξινόμηση:** Η διάγνωση χαρακτηρίζει ή αξιολογεί τις παρατηρήσεις και τα συμπεράσματα ανάλογα με τις προσδοκίες.

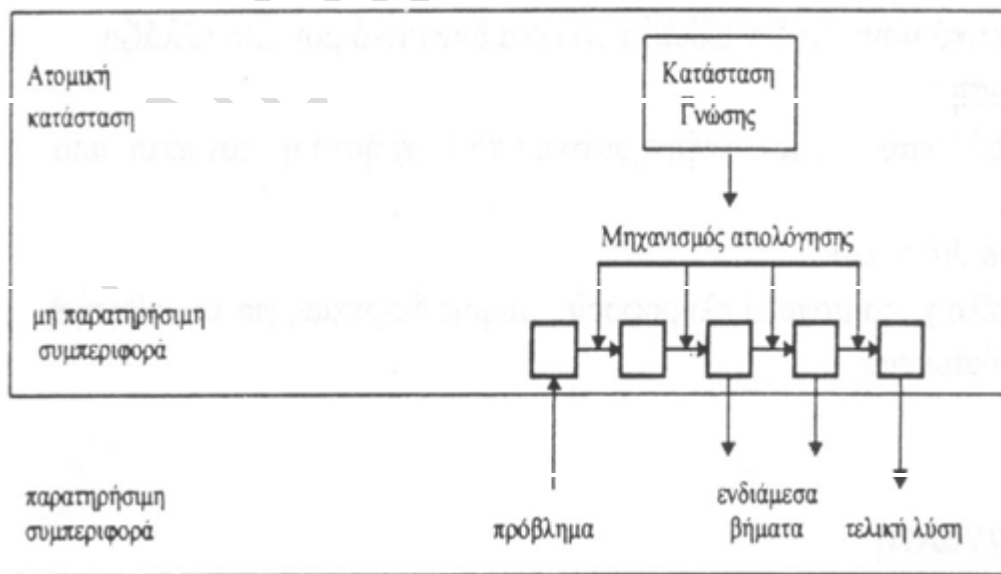
1.10.2 Επίπεδα πληροφορίας

Όταν γίνεται διάγνωση είναι χρήσιμο να θεωρήσουμε 3 διαφορετικά επίπεδα πληροφορίας:

- 1) Το επίπεδο συμπεριφοράς
- 2) Το επιστημονικό επίπεδο
- 3) Το επίπεδο του ατόμου

Σχήμα Διάγνωση με 3 επίπεδα πληροφορίας:

Στο διάγραμμα παρουσιάζεται πως σχετίζονται τα 3 επίπεδα στη διάγνωση.



Είδη Επιπέδων Πληροφορίας

- 1. Το επίπεδο συμπεριφοράς:** Σ' αυτό το επίπεδο είναι καλό να αναφέρουμε 2 είδη συμπεριφοράς:
 - α) Παρατηρήσιμη συμπεριφορά:** Αποτελείται από εξωτερικές ενέργειες όπως είναι η πληκτρολόγηση κάποιας απάντησης.
 - β) Μη παρατηρήσιμη συμπεριφορά:** Η μη παρατηρήσιμη συμπεριφορά είναι η χρήση της γνώσης σε μια αλυσίδα αιτιολόγησης που μπορεί να θεωρηθεί σαν κάτι διαφορετικό από τη γνώση την ίδια.
- 2. Το επιστημονικό επίπεδο:** Αυτό το επίπεδο έχει να κάνει με την κατάσταση γνώσης του μαθητή. Περιλαμβάνει απόψεις και για το μοντέλο του μαθητή για το πεδίο και για την στρατηγική του γνώση (διαδικασία συμπερασμού).
- 3. Το επίπεδο του ατόμου:** Αυτό το επίπεδο έχει να κάνει με το συγκεκριμένο άτομο του οποίου η συμπεριφορά και η γνώση ενδιαφέρουν τα δύο πρώτα επίπεδα. Είναι το επίπεδο που έχει αναλυθεί λιγότερο από όλα τα άλλα στα διάφορα ΕΔΣ. (Είναι πιο πολύ ένα θέμα που προσφέρεται για έρευνα στο μέλλον).

Απόψεις διάγνωσης

Μερικές απόψεις διάγνωσης γι' αυτό το επίπεδο είναι οι παρακάτω:

- α) Εκμάθηση:** Ένα μοντέλο εκμάθησης μπορεί να συμπεριληφθεί στο μοντέλο του μαθητή για να μπορεί να προβλέπει την απόκτηση γνώσης από το μαθητή.
- β) Στερεότυπο :** Οι ατομικές προτιμήσεις μπορεί να είναι πολύτιμες στην επιλογή θεμάτων και τρόπων παρουσίασης.
- γ) Περιστάσεις:** Είναι χρήσιμο να γίνει αντιληπτή η επιρροή του περιβάλλοντος στα μηνύματα που λαβαίνει το σύστημα από τον μαθητή.
- δ) Προθέσεις :** Η άποψη του μαθητή για την ίδια τη διδακτική επικοινωνία. Π.χ. σε κάποιο διδακτικό σύστημα για παιχνίδι οι μαθητές διασκεδάζουν περισσότερο προκαλώντας τις επεμβάσεις του διδακτικού συστήματος από το να κερδίσουν το παιχνίδι οπότε εγκαταλείπουν τον αρχικό στόχο να νικήσουν στο παιχνίδι.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΓΝΩΣΤΙΚΟ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

2.1 Μαθησιακά προβλήματα

Σε αυτό το τμήμα της εργασίας γίνεται προσπάθεια να διαγνωστούν μερικές μορφές δυσλεξίας, ίσως οι πιο σημαντικές, με τη βοήθεια λογισμικού. Το πρόγραμμα είναι δομημένο σε **γλώσσα C#** με χρήση της πλατφόρμας **VISUAL STUDIO**. Η εφαρμογή περιλαμβάνει μία βάση δεδομένων από την οποία αντλούνται συγκεκριμένες ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής για κάθε μαθητή που θα πραγματοποιήσει το τεστ. Ο στόχος είναι να εντοπιστούν, σε **πρώτο βαθμό**, μαθητές οι οποίοι είναι αρκετά πιθανό να έχουν προβλήματα δυσλεξίας και να παραπεμφθούν για αξιολόγηση σύμφωνα με τις διαδικασίες που ορίζει η νομοθεσία.

Το συγκεκριμένο τεστ εστιάζει σε προβλήματα δυσγραφίας, δυσαριθμίας και μνήμης του μαθητή. Εάν ο αριθμός των σωστών απαντήσεων στο τεστ είναι μικρότερος από τον επιθυμητό, ο μαθητής καταγράφεται στη βάση δεδομένων του προγράμματος. Έπειτα, ο εκπαιδευτικός αξιολογώντας το αποτέλεσμα μπορεί να τον παραπέμψει στις αρμόδιες υπηρεσίες (ΚΕΔΔΥ, Διαγνωστικά Κέντρα κλπ.) ώστε να πιστοποιηθεί εάν ο μαθητής παρουσιάζει πράγματι μαθησιακές δυσκολίες που οφείλονται στη δυσλεξία ή όχι.

Προφανώς αυτό το πρόγραμμα δεν μπορεί (τουλάχιστον προσωρινά) να υποκαταστήσει την αξιολόγηση του μαθητή και να τον χαρακτηρίσει ως άτομο με μαθησιακές δυσκολίες ή όχι. Φιλοδοξεί όμως, με έναν εύκολο και γρήγορο τρόπο, να εντοπίσει εάν κάποιος μαθητής έχει μεγάλες πιθανότητες να ανήκει σε ειδική κατηγορία και θα πρέπει να παραπεμφθεί για περαιτέρω έλεγχο.

2.1.1 Γενικά περί δυσλεξίας

Η Δυσλεξία είναι μια μαθησιακή δυσκολία, πράγμα που σημαίνει ότι εξαιτίας της καθυστερεί ή εμποδίζεται η εκμάθηση γραφής και ανάγνωσης από παιδιά που έχουν όλες τις ικανότητες και δυνατότητες για τις εργασίες αυτές. Είναι δηλαδή παιδιά με κανονική ή και ανώτερη νοημοσύνη, χωρίς προβλήματα στην όραση ή ακοή, τα οποία ζουν σε όχι αρνητικά οικογενειακά - κοινωνικά περιβάλλοντα και φοιτούν σε οργανωμένα σχολεία".

Τα παιδιά αυτά ξεκινούν το σχολείο με "προδιαγραφές" καλών ή αρίστων επιδόσεων, ωστόσο δέχονται την ψυχρολουσία της σχολικής αποτυχίας. Η αποτυχία τους οφείλεται αφενός στην **πραγματική δυσκολία** τους να καταλάβουν και να μάθουν τα σύμβολα (γράμματα) και το σύστημα ανάγνωσης - γραφής και αφετέρου στο γεγονός ότι οι δάσκαλοι (και αργότερα οι καθηγητές) εμφανίζουν απροθυμία στην εκπαίδευση "δύσκολων" παιδιών, στερούνται ειδικής εκπαίδευσης

και το κυριότερο, παρερμηνεύουν την έννοια της "δίκαιης αξιολόγησης" των μαθητών τους.

2.1.2 Που οφείλεται η δυσλεξία

Η ομάδα προβλημάτων που χαρακτηρίζουν τη δυσλεξία καθορίστηκε για πρώτη φορά τον περασμένο αιώνα. Οι ερευνητές έχουν ανακαλύψει ότι η δυσλεξία οφείλεται σε ιδιαίτερα ανατομικά χαρακτηριστικά του εγκεφάλου που επηρεάζουν τον τρόπο με τον οποίο επεξεργάζεται τα ερεθίσματα και τις πληροφορίες που δέχεται από το περιβάλλον. Όπως φαίνεται από εικόνες του εγκεφάλου, που λήφθηκαν μέσω ειδικής μεθόδου, όταν τα δυσλεκτικά άτομα διαβάζουν, χρησιμοποιούν διαφορετικά μέρη του εγκεφάλου τους σε σύγκριση με τα άτομα χωρίς δυσλεξία. Οι επιστήμονες βρήκαν επίσης ότι οι δυσλεκτικοί έχουν πρόβλημα αναγνώρισης των φωνημάτων, τα οποία είναι οι βασικοί ήχοι της ομιλίας (π.χ., ο ήχος "μπ" στη λέξη μπαμπάς). Έτσι, δυσκολεύονται να αναγνωρίσουν μικρές συνηθισμένες λέξεις ή να εκφέρουν πιο μεγάλες λέξεις. Ορισμένα άτομα που πάσχουν από δυσλεξία μπορεί να εμφανίζουν σύνθετα προβλήματα που αφορούν ταυτόχρονα σε ποικίλες εκφάνσεις του λόγου, όπως το διάβασμα, ο συλλαβισμός και το γράψιμο, ενώ άλλα με λιγότερο σοβαρό πρόβλημα μπορεί να εμφανίζουν δυσκολίες μόνο σε έναν από τους προαναφερθέντες τομείς. Ούτως ή άλλως όμως, η δυσλεξία δεν είναι ένα πρόβλημα που δεν επιλύεται ούτε θα ξεπεραστεί από μόνο του. Τα δυσλεκτικά άτομα θα πρέπει να βρουν ειδικούς τρόπους να μαθαίνουν και να τους χρησιμοποιούν διά βίου. Παρ' όλο που οι γνώσεις μας για το συγκεκριμένο ζήτημα έχουν αυξηθεί συγκριτικά με το παρελθόν, απέχουμε ακόμη πολύ από την πλήρη κατανόηση της κατάστασης και των παραγόντων που ευθύνονται για την εμφάνισή της. Το ειδικό αίτιο της δυσλεξίας δεν είναι γνωστό. Οι διαταραχές του λόγου φαίνεται ότι οφείλονται σε λεπτές ανωμαλίες της οργάνωσης των διαδοχικών αλληλεπιδράσεων μεταξύ των τουλάχιστον 14 περιοχών του εγκεφάλου που εμπλέκονται στην ικανότητα της ανάγνωσης. Οι δυσλεκτικοί ακούν, βλέπουν και αντιλαμβάνονται πολύ καλά τα ποικίλα ερεθίσματα που δέχονται, αλλά η αντίληψή τους διαφέρει από αυτή των υπόλοιπων ατόμων.

Από πρόσφατες νευροφυσιολογικές και παθολο-ανατομικές μελέτες εγκεφάλων δυσλεξικών ανθρώπων καθώς και από πειραματικά δεδομένα, ενισχύεται η πεποίθηση ότι η δυσλεξία οφείλεται σε φλοιώδη εγκεφαλική μικροδυσγενεσία συγκεκριμένων περιοχών του εγκεφάλου. Η φλοιώδης αυτή μικροδυσγενεσία είναι αποτέλεσμα διαταραχών στη μετανάστευση νευρικών κυττάρων που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια των τελευταίων μηνών της εμβρυϊκής ζωής.

2.1.3 Ορισμοί – επιστημονική ορολογία

Δυσλεξία: διαταραχή του λόγου που αφορά σε δυσκολία στην αναγνώριση λέξεων προτάσεων ή παραγράφων. Επηρεάζονται τόσο ο γραπτός όσο και ο προφορικός λόγος.

Δυσγραφία: διαταραχή με υποκείμενο νευρολογικό αίτιο, στην οποία το άτομο δυσκολεύεται να γράψει εντός συγκεκριμένων ορίων ή να σχηματίσει τα γράμματα.
Αριθμασθένεια ή Δυσαριθμσία: αδυναμία κατανόησης απλών μαθηματικών πράξεων.

2.1.4 Τα πενήντα συμπτώματα της δυσλεξίας

Γενικά

1. Αδυνατεί να διαβάσει, να γράψει ή να συλλαβίσει, δυσανάλογα με τη νοητική του κατάσταση.
2. Φαίνεται ανώριμος, τεμπέλης κι ότι δεν προσπαθεί αρκετά για την ολοκλήρωση μιας εργασίας.
3. Παρουσιάζει προβλήματα συμπεριφοράς.
4. Αδυνατεί να ανταποκριθεί στα διαγωνίσματα του σχολείου, αν και έχει προετοιμαστεί κατάλληλα.
5. Χάνει την αίσθηση του χρόνου αρκετά συχνά κατά τη διάρκεια της ημέρας.
6. Δεν έχει πολύ καλό προσανατολισμό.
7. Λόγω των συνεχόμενων σχολικών αποτυχιών, έχει χαμηλή αυτοεκτίμηση.
8. Δυσκολεύεται να συγκεντρωθεί για την ολοκλήρωση μίας εργασίας ή αποσπάται εύκολα.
9. Μαθαίνει πιο εύκολα μέσω οπτικών βοηθημάτων, σχεδιαγραμμάτων, πειραμάτων και της παρατήρησης.
10. Αποφεύγει τη συμμετοχή του σε σχολικές εργασίες.

Όραση, Ανάγνωση κι Ορθογραφία

1. Παραπονιέται ότι βλέπει ανύπαρκτη κίνηση καθώς διαβάζει, γράφει, ή αντιγράφει.
2. Φαίνεται να έχει δυσκολία με την όραση, όμως οι οφθαλμολογικές εξετάσεις δεν αποκαλύπτουν κανένα πρόβλημα.
3. Δεν κατανοεί πλήρως αυτά που διαβάζει.
4. Διαβάζει με αργό ρυθμό και συλλαβιστά.
5. Χάνει τη σειρά του κειμένου κατά την ανάγνωση.
6. Διαβάζοντας ή γράφοντας παρουσιάζει επαναλήψεις, προσθήκες, μεταθέσεις, παραλείψεις, αντικαταστάσεις κι αντιστροφές στα γράμματα, αριθμούς ή και λέξεις.
7. Μπερδεύει γράμματα ή αριθμούς.
8. Δυσκολεύεται να κατανοήσει και να ανακαλέσει τους κανόνες της ορθογραφίας.

Ακοή κι Ομιλία

1. Ακούει πράγματα που δεν ειπώθηκαν.
2. Δείχνει ότι κατά τη διατύπωση των οδηγιών για τη λύση μιας εργασίας δεν ακούει όλες τις λεπτομέρειες.
3. Αποσπάται εύκολα από ήχους.
4. Δυσκολεύεται να εκφράσει τις σκέψεις του με λόγια.

5. Δεν ολοκληρώνει αυτό που θέλει να πει.
6. Τραυλίζει κάτω από πίεση.
7. Δεν προφέρει σωστά μεγάλες λέξεις ή μεταθέτει τις φράσεις, τις λέξεις και τις συλλαβές κατά την ομιλία.

Γραφή και Κινητικές Δεξιότητες

1. Παρουσιάζει τετραποδική λαβή γραφής ή πιάσιμο του μολυβιού με ασυνήθιστο τρόπο.
2. Γράφει δυσανάγνωστα.
3. Αλλάζει πολύ συχνά γραφικό χαρακτήρα.
4. Γράφει με πολλά ορθογραφικά λάθη, χωρίς κενά ανάμεσα στις λέξεις, χωρίς σημεία στίξης, χωρίς τόνους ή χωρίς κεφαλαία γράμματα.
5. Ξεκινάει να γραφεί από το μέσο της σελίδας ή παραλείπει γραμμές.
6. Δεν μπορεί να αντιγράψει πλήρως και χωρίς λάθη ή παραλήψεις ένα κείμενο.
7. Μοιάζει αδέξιος ή με φτωχές κινητικές δεξιότητες.
8. Μπερδεύει το δεξί με το αριστερό.
9. Παρουσιάζει ελλιπή λεπτή κινητικότητα.

Μαθηματικά και Διαχείριση Χρόνου

1. Δυσκολεύεται να μάθει να λέει την ώρα, τις ημέρες, τους μήνες, τις εποχές.
2. Δεν μπορεί να διαχειριστεί το χρόνο του.
3. Δυσκολεύεται να μάθει διαδοχικές πληροφορίες ή καθήκοντα.
4. Μπερδεύει τους αριθμούς, όπως το 4 με το 7.
5. Δυσκολεύεται να μάθει την αξία των χρημάτων και τη σωστή διαχείρισή τους.
6. Χρησιμοποιεί πάντα τα δάχτυλα για να μετρήσει.
7. Δυσκολεύεται να μάθει τις μαθηματικές πράξεις.
8. Δυσκολεύεται να αναπτύξει μαθηματικές δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων.

Μνήμη

1. Έχει εξαιρετική μακροπρόθεσμη μνήμη για πρόσωπα, εμπειρίες και τοποθεσίες, αλλά αδυνατεί να απομνημονεύσει ακολουθίες ή γεγονότα που δεν έχει βιώσει.
2. Σκέφτεται κυρίως με εικόνες και συναισθήματα κι όχι με λέξεις ή ήχους.
3. Έχει φτωχό εσωτερικό διάλογο.

Συμπεριφορά κι Ανάπτυξη

1. Είναι τρομερά ανοργάνωτος/η ή καταναγκαστικά τακτικός/ή.
2. Μπορεί να είναι στην τάξη ανήσυχος/η ή απόμακρος/η.
3. Ακολουθεί πολύ νωρίς ή με καθυστέρηση τα αναπτυξιακά στάδια (ομιλία, μπουσούλημα, περπάτημα, κτλ).
4. Παρουσιάζει ενούρηση που δε συμβαδίζει με την ηλικία του.
5. Κάνει περισσότερα λάθη όταν βρίσκεται υπό συναισθηματική πίεση.

Θα πρέπει να δώσουμε ιδιαίτερη προσοχή στα παρακάτω:

**Λογισμικό διδασκαλίας Τεχνολογικών Μαθημάτων
και εντοπισμού Μαθησιακών Δυσκολιών**

- Για να πιθανολογήσουμε την ύπαρξη δυσλεξίας, πρέπει να εμφανιστεί μια δέσμη συμπτωμάτων, όχι μόνο ένα σύμπτωμα. Τα συμπτώματα μπορούν να εμφανιστούν διαφορετικά στην παιδική ηλικία ή στην εφηβεία και την ώριμη ηλικία.
- Είναι αναπτυξιακά φυσιολογικό για τα παιδιά να αντιστρέφουν γράμματα και αριθμούς, όταν για πρώτη φορά μαθαίνουν να γράφουν. Αυτή η δυσχέρεια φυσιολογικά εξαφανίζεται στη δεύτερη ή την Τρίτη τάξη του δημοτικού σχολείου.

2.1.5.α Αλήθειες για τη δυσλεξία

- Εάν τα δυσλεκτικά παιδιά αντιμετωπιστούν μέσω ειδικών μαθημάτων από το νηπιαγωγείο ή την πρώτη δημοτικού, ελαττώνονται σε μεγάλο βαθμό οι δυσκολίες που θα εμφανίσουν αργότερα, σε σύγκριση με τα παιδιά που ξεκινούν τα ειδικά μαθήματα μετά την τρίτη δημοτικού.
- Το 15-20% του πληθυσμού εμφανίζει κάποια διαταραχή μάθησης.
- Το 70% των παιδιών με ειδική διαταραχή μάθησης εμφανίζει προβλήματα ανάγνωσης. Η δυσλεξία αντιπροσωπεύει το συνηθέστερο αίτιο διαταραχής ανάγνωσης, γραφής και συλλαβισμού.
- Υπάρχει κληρονομική επιβάρυνση για τη δυσλεξία. Η δυσλεξία παρατηρείται σε αγόρια και κορίτσια (επικρατούν τα αγόρια με αναλογία περίπου 2,5 προς 1, γεγονός που σχετίζεται προφανώς και με το γνωστό αναπτυξιακό προβάδισμα των κοριτσιών, κυρίως στον τομέα της γλώσσας), καθώς και σε όλες τις φυλές και τις κοινωνικοοικονομικές ομάδες.

2.1.5.β Μύθοι για τη Δυσλεξία

- Η δυσλεξία επηρεάζει τον προφορικό λόγο των παιδιών.
- Τα περισσότερα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες ή μειωμένη σχολική επίδοση έχουν δυσλεξία.
- Όλα τα παιδιά που μπερδεύουν το "3" με το "ε" ή το "δ" με το "θ" έχουν δυσλεξία.
- Τα δυσλεξικά παιδιά βλέπουν τα σχήματα ή τα γράμματα ανάποδα. Εάν ένα παιδί δεν έχει καθρεπτική γραφή και δεν γράφει τα γράμματα ανάποδα τότε αποκλείεται να έχει δυσλεξία.
- Η αριστεροχειρία προκαλεί δυσλεξία.
- Τα δυσλεξικά παιδιά μεγαλώνοντας θα ξεπεράσουν τη δυσλεξία τους.
- Η δυσλεξία οφείλεται σε ψυχολογικά αίτια.
- Η δυσλεξία μπορεί να διαγνωσθεί κάνοντας εγκεφαλογράφημα ή άλλη εργαστηριακή εξέταση.

2.1.6 Διάγνωση της Δυσλεξίας

Για τη διάγνωση της δυσλεξίας απαραίτητη είναι η ανεύρεση όλων των τυπικών χαρακτηριστικών του συνδρόμου, όπως αναφέρθηκαν. Δεν αρκούν όμως αυτά. Παράλληλα θα πρέπει να εξασφαλίσουμε:

1. την ύπαρξη φυσιολογικής όρασης, ακοής και κινητικότητας,
2. την απουσία οργανικού νοσήματος που μπορεί να επηρεάζει τη μάθηση, π.χ. επιληψία,
3. την επαρκή σχολική εκπαίδευση,
4. το ευνοϊκό οικογενειακό περιβάλλον,
5. τη φυσιολογική νοημοσύνη που καθορίζει ως νοητικό πηλίκο $IQ > 90$ και
6. αναγνωστική ικανότητα τουλάχιστον κατά 2 χρόνια χαμηλότερη από αυτή που προβλέπεται από το δείκτη νοημοσύνης του, π.χ. ένα παιδί ηλικίας 10 χρόνων με νοητική ηλικία 10 χρόνων να έχει αναγνωστική ηλικία κάτω των 8 χρόνων. Θα πρέπει να τονιστεί ότι ο έλεγχος της αναγνωστικής ικανότητας γίνεται με ειδικές σταθμισμένες δοκιμασίες που καθορίζουν με ακρίβεια την αναγνωστική ικανότητα του παιδιού και δίνουν ισοδύναμη αναγνωστική ηλικία.

Από όλα αυτά γίνεται κατανοητό ότι η διάγνωση της δυσλεξίας δεν είναι ούτε απλή ούτε εύκολη διαδικασία. Αντίθετα απαιτεί εμπειρία, εξειδίκευση και μεγάλη προσοχή και γι' αυτό θα πρέπει να γίνεται από ομάδα ειδικών που θα περιλαμβάνει ειδικευμένο παιδίατρο και εκπαιδευτικό ψυχολόγο και κατά περίπτωση άλλους ειδικούς όπως νευρολόγο, οφθαλμίατρο, λογοθεραπευτή κλπ. που θα εκτιμήσουν προσεκτικά τις ικανότητες και τις αδυναμίες του παιδιού πριν του βάλουν την ετικέτα του "δυσλεξικού".

2.1.7 Θεραπεύεται η Δυσλεξία ;

Η δυσλεξία εφόσον είναι χρόνια νευρολογική διαταραχή δεν θεραπεύεται. Αυτό σημαίνει ότι το πραγματικά δυσλεξικό παιδί θα εξελιχθεί σε δυσλεξικό ενήλικα. Οι ικανότητες όμως δυσλεξικών παιδιών βελτιώνονται αρκετά με την εφαρμογή ειδικών εκπαιδευτικών προγραμμάτων. Γι αυτό και η έγκαιρη αντιμετώπιση της έχει καθοριστική σημασία για την εξέλιξη των δυσλεξικών ατόμων. Κατά κανόνα, τα παιδιά που έχουν προβλήματα στον προφορικό τους λόγο τα μεταφέρουν και στο γραπτό.

Για να θέσουμε με βεβαιότητα τη διάγνωση της δυσλεξίας θα πρέπει το παιδί να έχει φοιτήσει τουλάχιστον 2 χρόνια στο σχολείο, αφού η αναγνωστική του ικανότητα θα πρέπει να υπολείπεται κατά 2 χρόνια από την αναμενόμενη για το δείκτη νοημοσύνης του.

Κάθε μικρή επιβράδυνση ή δυσκολία στην εκμάθηση της ανάγνωσης και της γραφής στις πρώτες τάξεις του Δημοτικού, δε σημαίνουν οπωσδήποτε δυσλεξία.

Αντίθετα, είναι αρκετά συχνές και τις περισσότερες φορές είναι παροδικές και βελτιώνονται με την κατάλληλη εκπαιδευτική βοήθεια. Αν όμως το παιδί εμφανίζει έντονη δυσκολία στο γραπτό λόγο που ανησυχεί τους γονείς και το δάσκαλο, τότε ο

παιδιάτρος οφείλει να το παραπέμψει στο κατάλληλο διαγνωστικό κέντρο ώστε να αντιμετωπισθεί
έγκαιρα.

Η αντιμετώπιση της δυσλεξίας τόσο η εκπαιδευτική όσο και η υποστηρικτική, είναι πιο αποτελεσματική όταν γίνεται μέσα στο σχολείο του παιδιού και συμμετέχουν σε αυτή οι δάσκαλοι ή οι καθηγητές της τάξης.

2.1.8. Δυσκολίες στη γραφή-ορθογραφία, δυσκολίες στην αριθμητική, δυσκολίες στην απομνημόνευση

Τα παιδιά με μ.δ. είναι κακογράφοι, κάνουν δυσανάγνωστα γράμματα και πολλά ορθογραφικά λάθη. Μπορεί να πιέζουν το μολύβι τους, γράφουν αργά και δύσκολα, δείχνουν να κουνούν ολόκληρο το μπράτσο. Είναι ανώριμα για να διακρίνουν την αριστερή από τη δεξιά πλευρά, δεν μπορούν να ακολουθήσουν τις γραμμές και τις καμπύλες που απαιτεί ένα γράμμα. Κουράζονται γρήγορα, σβήνουν συνέχεια και κάνουν πολλές μουντζούρες. Δεν αφήνουν τα σωστά κενά ανάμεσα στις λέξεις, άλλες τις κολλάνε, άλλες τις ξεχνούν και δεν μπορούν να κρατήσουν μια ευθεία σε λευκή σελίδα. Παραλείπουν και αντιστρέφουν γράμματα ή συλλαβές, αντικαθιστούν σύμφωνα (**γ-χ, ξ-ψ, γράμματα-χρήματα**). Δεν τονίζουν ή παρατονίζουν τις λέξεις, δε χρησιμοποιούν τα σημεία στίξης, δεν ξεκινούν τις προτάσεις με κεφαλαία ή τα βάζουν στη μέση των λέξεων. Γράφουν καθρεφτικά (**ε-3, ρ-9, αχ-χα**). Κάνουν πολλά λάθη και στην αντιγραφή. Μπορεί όμως να ζωγραφίζουν πολύ καλά, γιατί η δυσκολία στη γραφή οφείλεται στην κακή οπτικοκινητική τους αντίληψη και στη δυσκολία συντονισμού ματιού-χεριού.

Μετρούν με τα δάχτυλα κι έχουν μεγαλύτερη δυσκολία στους πολυψήφιους αριθμούς. Κάνουν αντιστροφές αριθμών (**1429-1492**), μπερδεύουν οπτικά τους αριθμούς και τα μαθηματικά σύμβολα (**+ και X, < και >, 6X9=15 αντί 54**). Δυσκολεύονται και στις κάθετες πράξεις, ίσως εξαιτίας της σύγχυσης με την αντίληψη της κατεύθυνσης (δεξιά-αριστερά). Γι' αυτό το λόγο μπορεί να προσθέτουν τις μονάδες με τις δεκάδες ή να ξεκινούν ανάποδα τον πολλαπλασιασμό.

Η αδύνατη λεκτική μνήμη τα εμποδίζει να συγκρατήσουν τους όρους των μαθηματικών προβλημάτων, ενώ άλλες φορές δεν προλαβαίνουν να απαντήσουν, γιατί χρειάζονται πολύ χρόνο για να επεξεργαστούν τις πληροφορίες. Έχουν δυσκολία στην προπαίδεια, όπου μπορεί να μεταπηδήσουν ή να επαναλάβουν τους αριθμούς. Λάθη μπορεί να κάνουν και στην αντιγραφή ασκήσεων, να παραλείψουν ή να αντιστρέψουν κάτι.

Όσον αφορά στα δυσλεξικά παιδιά συγκεκριμένα, αναφέρθηκε η χαμηλή απόδοσή τους κυρίως στη γραφή και στην ανάγνωση. Μερικές φορές όμως μπορεί να εμφανίσουν δυσκολίες και στην αριθμητική. Οι δυσκολίες αυτές όμως δεν είναι το ίδιο σοβαρές μ' αυτές της ορθογραφίας και της ανάγνωσης. Άλλωστε υπάρχουν παιδιά με δυσλεξία χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα στην αριθμητική αλλά και παιδιά που τα καταφέρνουν και πολύ καλά σ' αυτήν. Οι όποιες δυσκολίες στην αριθμητική οφείλονται

στην αδυναμία αντίληψης της κατεύθυνσης, της διαδοχής και της σειράς καθώς και της λεκτικής μνήμης (δυσκολεύονται να συγκρατήσουν όρους αριθμητικών προβλημάτων). Άρα, μάλλον δυσκολεύονται να κατανοήσουν το κείμενο του προβλήματος. Επομένως, η αναπτυξιακή δυσλεξία και η δυσαριθμσία είναι δύο διακριτές δυσκολίες ή διαταραχές, που μπορεί να εκδηλώνονται ανεξάρτητα. Δεν προϋποθέτει η μια την άλλη.

2.2 Διδασκαλία μαθημάτων

2.2.1 Γενικά

Με την ολοκλήρωση του προκαταρκτικού τεστ, ο μαθητής εισάγεται σε νέο περιβάλλον, το οποίο είναι η διδασκαλία με τη βοήθεια του Η/Υ των μαθημάτων της τάξης του. Για ευνόητους λόγους στην παρούσα εργασία έχει επιλεγεί μόνο ένα μάθημα. Το μάθημα αυτό είναι οι *Μηχανές Εσωτερικής Καύσης Ι (Μ.Ε.Κ. Ι)*, το οποίο διδάσκεται στα Επαγγελματικά Λύκεια και αποτελεί μάθημα των πανελλαδικών εξετάσεων.

2.2.2 Μέθοδος διδασκαλίας

Η διδασκαλία του μαθήματος πραγματοποιείται με την παρουσίαση στην οθόνη του υπολογιστή της θεωρίας, η οποία έχει διαιρεθεί σε επί μέρους ενότητες. Στην οθόνη παρουσιάζεται το κείμενο του μαθήματος, αλλά και διαγράμματα και φωτογραφίες όπου απαιτείται.

2.2.3 Αξιολόγηση του μαθητή

Με την ολοκλήρωση της παρουσίασης κάθε ενότητας, ο μαθητής καλείται να απαντήσει σε μία ομάδα ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής. Ανάλογα με τον αριθμό των σωστών και λανθασμένων απαντήσεων, το πρόγραμμα είτε επιτρέπει στον μαθητή να συνεχίσει στην επόμενη ενότητα, είτε τον προτρέπει να ξαναδιαβάσει την θεωρία της τρέχουσας ενότητας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

3.1 Γενικά

Όπως ήδη έχει αναφερθεί, για την δημιουργία του προγράμματος, χρησιμοποιήθηκε το Visual Studio 2012 της εταιρίας Microsoft και η γλώσσα C#, ενώ για τη βάση δεδομένων χρησιμοποιήθηκε η MySQL. Η εφαρμογή αποτελείται ουσιαστικά από πέντε φόρμες και από τη βάση δεδομένων με τους αντίστοιχους πίνακες που απαιτούνται για την καταχώρηση των μαθητών, της αξιολόγησής τους, της διδακτέας ύλης των μαθημάτων και των ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής.

3.2 Λειτουργικότητα της εφαρμογής

Η εφαρμογή εκτελείται κανονικά σε Windows 7, Windows 8, Windows 8.1 και Windows 10, στα οποία έχει εγκατασταθεί οποιαδήποτε έκδοση του Visual Studio και η MySQL Workbench.

3.2.1 Παρατηρήσεις

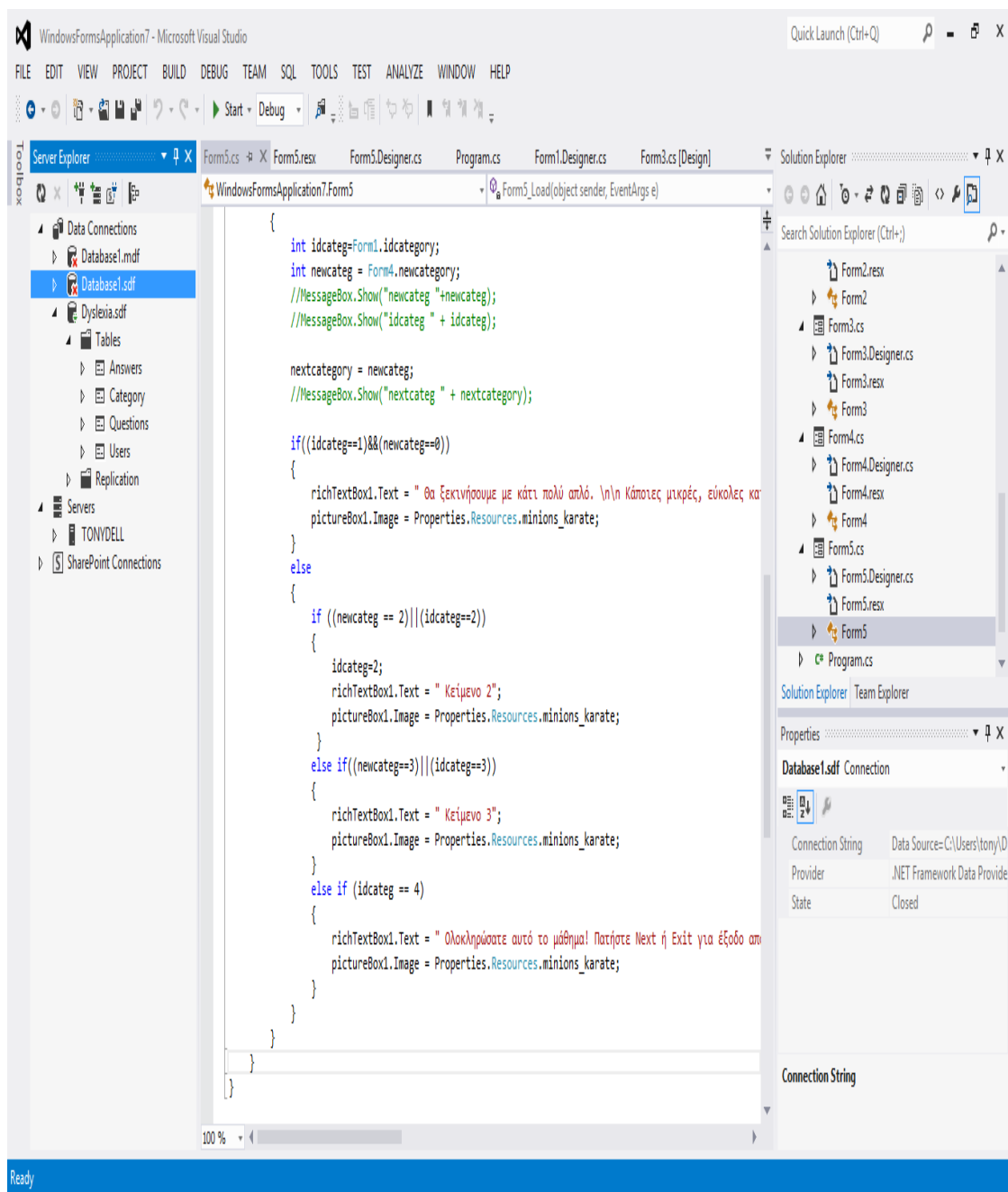
Παρατήρηση 1.

Μέχρι και την έκδοση Visual Studio 2012, ο "διαχειριστής" της εφαρμογής έχει τη δυνατότητα να βλέπει και να επεξεργάζεται τη βάση δεδομένων και τους πίνακες που την αποτελούν, όπως φαίνεται στο αριστερό τμήμα του Printscreen 1 που ακολουθεί.

Παρατήρηση 2.

Κατά την εγκατάσταση της εφαρμογής σε οποιονδήποτε υπολογιστή, θα πρέπει ο χρήστης να μεταβάλλει τη διαδρομή κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί το πρόγραμμα να εντοπίσει τη βάση δεδομένων με όνομα Dyslexia.sdf. Αυτό γίνεται μέσα από τις Φόρμες του Visual Studio, ανατρέχοντας στην κατάλληλη εντολή. Στον υπολογιστή που δημιουργήθηκε η εφαρμογή, η αντίστοιχη εντολή είναι η ακόλουθη:

```
public SqlConnection cn = new SqlConnection(@"Data Source  
=C:\\Users\\tony\\Desktop\\Dyslexia.sdf");
```

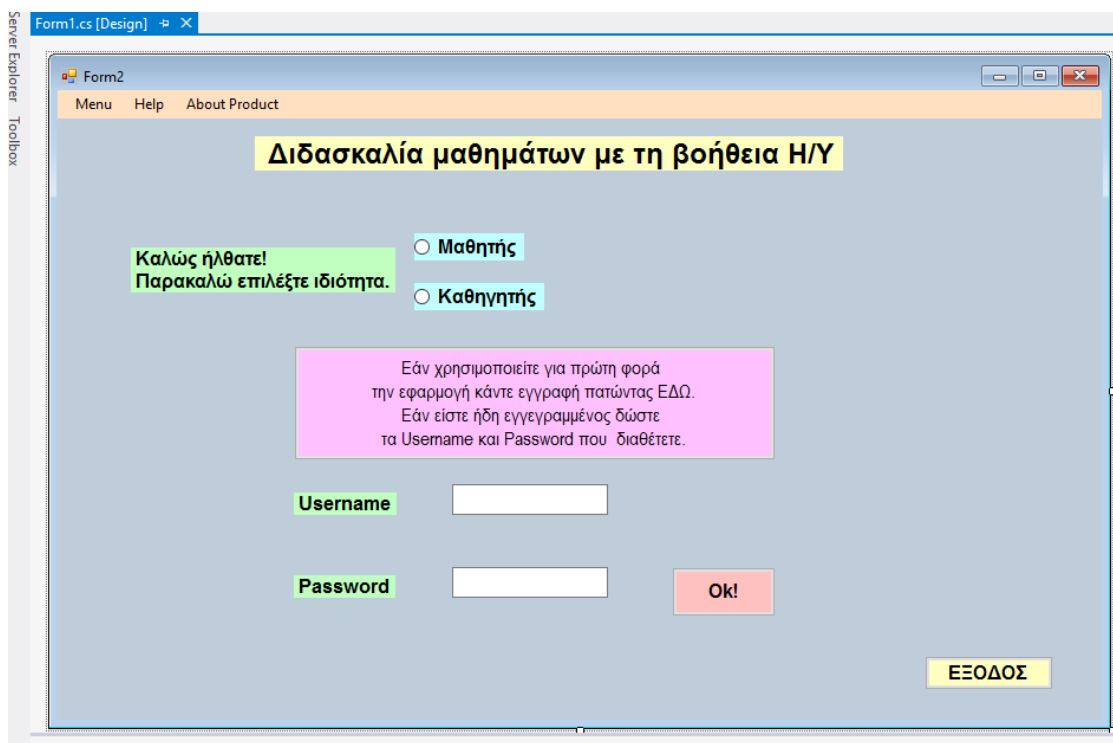


Printscreen 1

Όμως, από την έκδοση Visual Studio 2013 και έπειτα, ενώ η εφαρμογή λειτουργεί κανονικά και καταχωρούνται τα δεδομένα στους πίνακες, δεν υπάρχει η δυνατότητα να δει ο " διαχειριστής " τους πίνακες και τα δεδομένα που περιλαμβάνονται σε αυτούς.

3.3 Περιγραφή της Εφαρμογής

Κατά την είσοδο στην εφαρμογή ζητείται η ιδιότητα του χρήστη (εκπαιδευτικός ή μαθητής) και τα username και password που έχει δημιουργήσει, ώστε να του επιτραπεί η είσοδος. (Printscreen 2)



Printscreen 2

Εάν ο χρήστης έχει την ιδιότητα του καθηγητή εισέρχεται στην εφαρμογή. Στην εφαρμογή ο καθηγητής έχει username «**Teacher**» και password «**1**». (Printscreen 3)

Form2

Menu Help About Product

Διδασκαλία μαθημάτων με τη βοήθεια Η/Υ

Καλώς ήλθατε!
Παρακαλώ επιλέξτε ιδιότητα.

Μαθητής
 Καθηγητής

Username

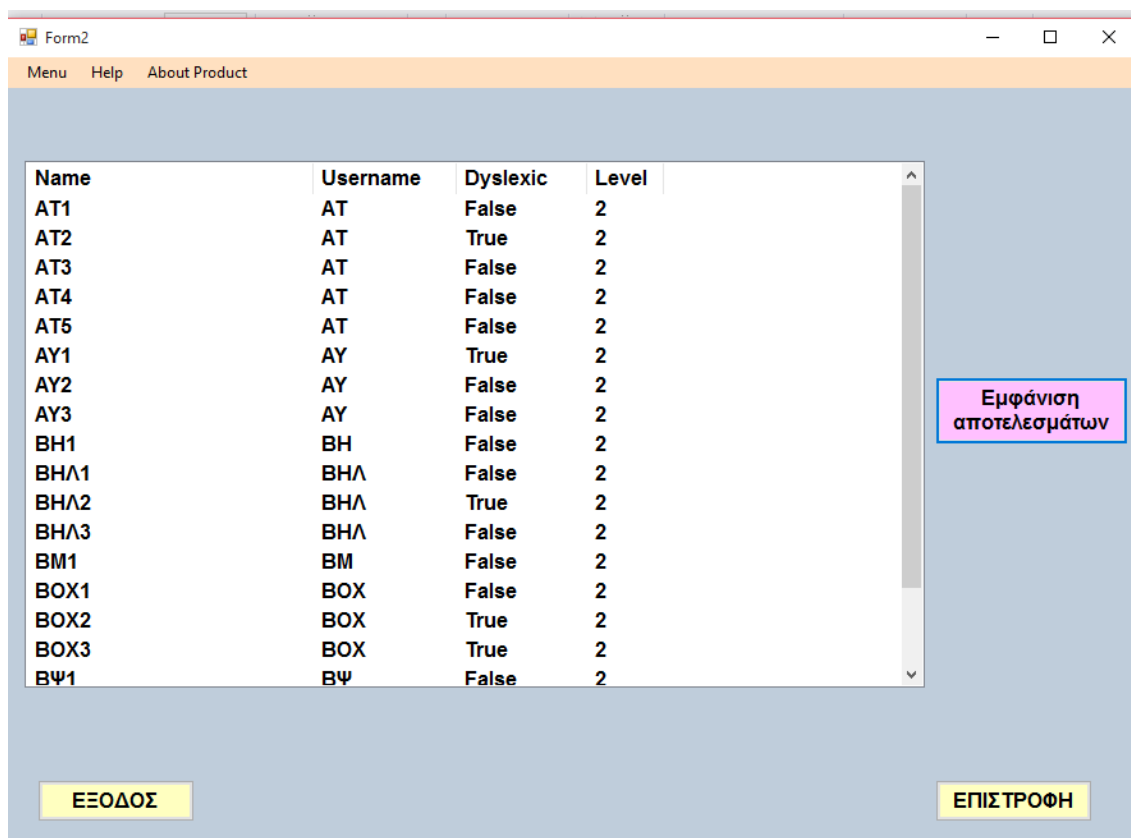
Password

Ok!

ΕΞΟΔΟΣ

Printscreen 3

Κατά την είσοδο του καθηγητή στην εφαρμογή εμφανίζεται ο πίνακας από τη βάση δεδομένων, ο οποίος περιέχει τα στοιχεία όλων των μαθητών που χρησιμοποίησαν την εφαρμογή, καθώς και τα αποτελέσματα στις αντίστοιχες δοκιμασίες. (Printscreen 4)



Printscreen 4

Κατά την είσοδο του μαθητή στην εφαρμογή απαιτείται, όπως προαναφέρθηκε, username και password. Στην περίπτωση που ο μαθητής εισέρχεται για πρώτη φορά στην εφαρμογή, δημιουργεί νέο username και password τα οποία αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων. Αφού δημιουργήσει τους κωδικούς που απαιτούνται, εισέρχεται εκ νέου στην ανάλογη φόρμα και τα καταχωρεί ώστε να του επιτραπεί η είσοδος. (Printscreen 5 και Printscreen 6)

Form2

Menu Help About Product

Διδασκαλία μαθημάτων με τη βοήθεια Η/Υ

Καλώς ήλθατε!
Παρακαλώ επιλέξτε ιδιότητα.

Μαθητής
 Καθηγητής

Εάν χρησιμοποιείτε για πρώτη φορά την εφαρμογή κάντε εγγραφή πατώντας ΕΔΩ.
Εάν είστε ήδη εγγεγραμμένος δώστε τα Username και Password που διαθέτετε.

Username

Password

Printscreen 5

Form2

Menu Help About Product

Διδασκαλία μαθημάτων με τη βοήθεια Η/Υ

Καλώς ήλθατε!
Παρακαλώ επιλέξτε ιδιότητα.

Μαθητής
 Καθηγητής

Εάν χρησιμοποιείτε για πρώτη φορά την εφαρμογή κάντε εγγραφή πατώντας ΕΔΩ.
Εάν είστε ήδη εγγεγραμμένος δώστε τα Username και Password που διαθέτετε.

Username

Password

WindowsFormsApplication7

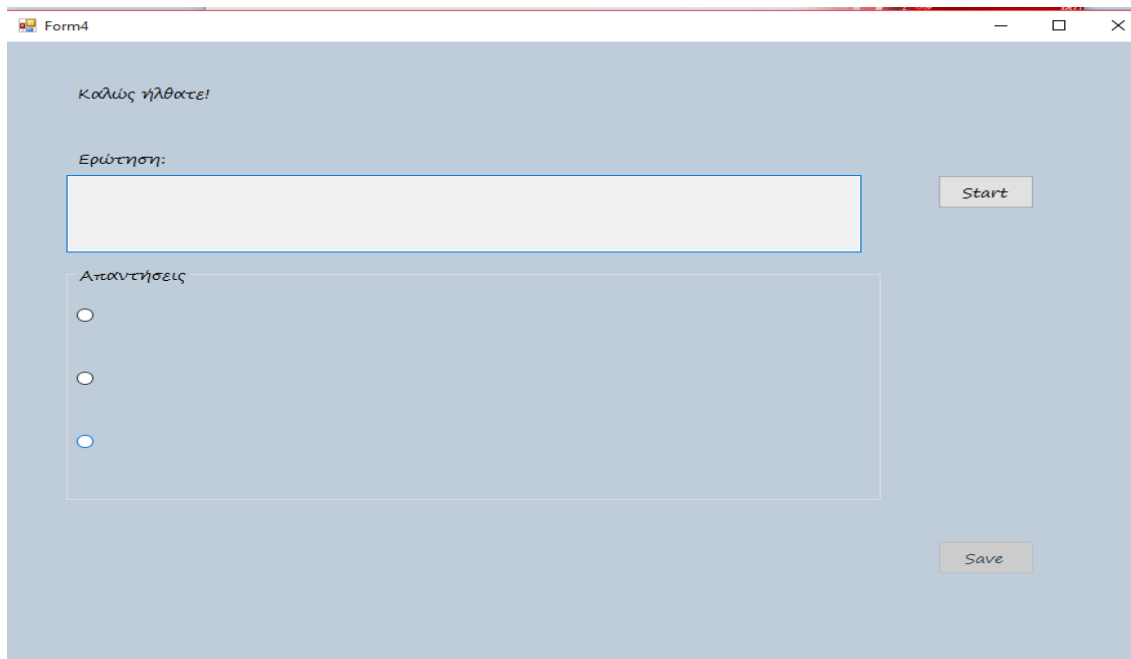
Καλώς ήλθες BM1

Printscreen 6

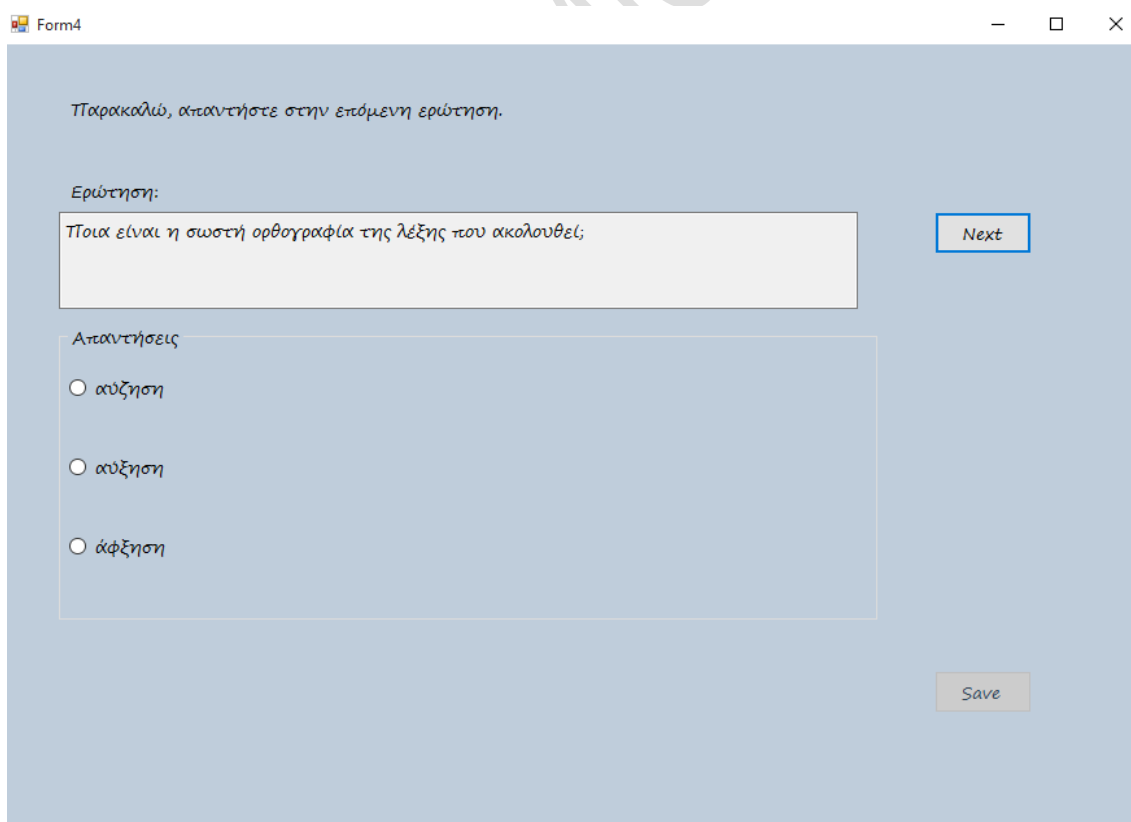
Στη συνέχεια εμφανίζεται μία φόρμα η οποία προτρέπει τον μαθητή να δώσει προσοχή στη διαδικασία (Printscreen 7) και πατώντας «Next» εμφανίζεται η οθόνη εκκίνησης των ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής για τις μαθησιακές δυσκολίες. (Printscreen 8 και Printscreen 9). Η κάθε ερώτηση με τις τρεις πιθανές απαντήσεις εμφανίζεται ξεχωριστά στη δική της οθόνη. Η μετάβαση σε επόμενη ερώτηση γίνεται πατώντας «Next».



Printscreen 7

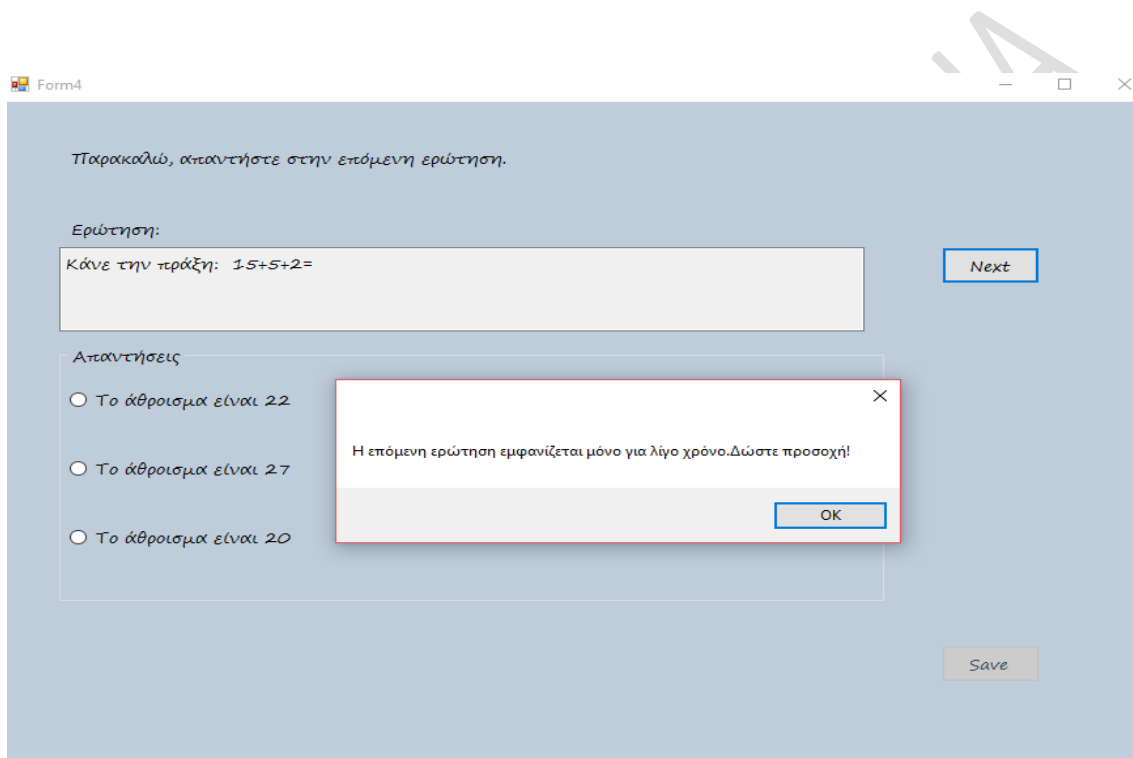


Printscreen 8

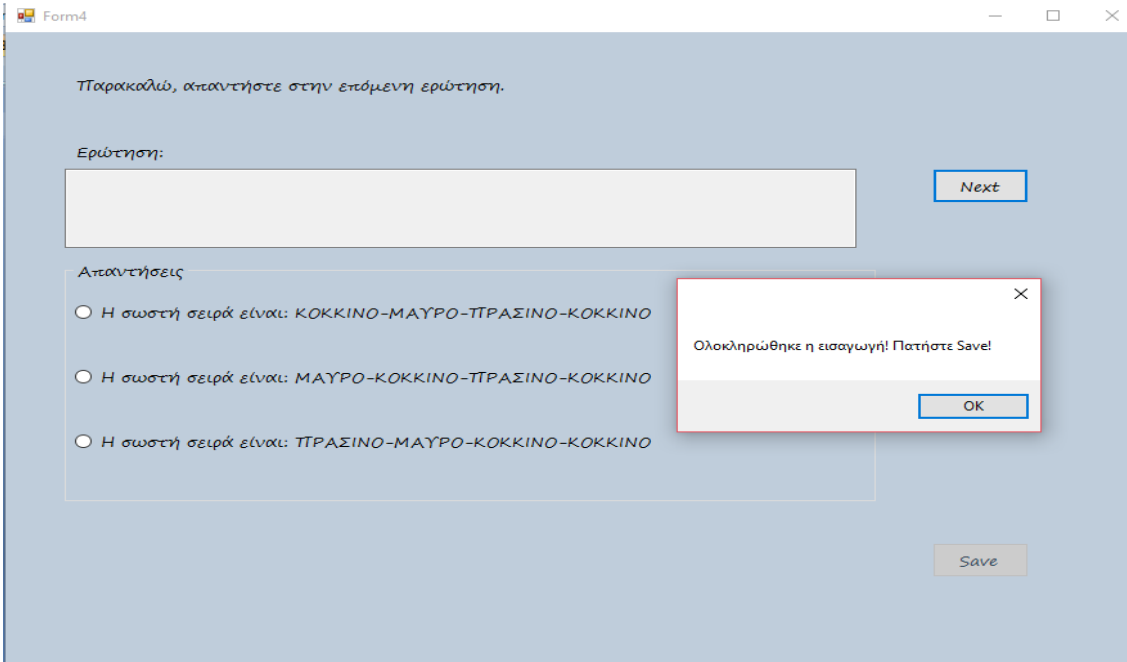


Printscreen 9

Οι τρεις τελευταίες ερωτήσεις της ενότητας των μαθησιακών δυσκολιών εμφανίζονται με χρονικό περιορισμό για το μαθητή. Δηλαδή ο μαθητής έχει συγκεκριμένο χρόνο κατά τον οποίο είναι ορατό το ερώτημα, αλλά δεν έχει χρονικό περιορισμό για να επιλέξει την απάντηση. (Printscreen 10 και Printscreen 11).



Printscreen 10



Form4

Παρακαλώ, απαντήστε στην επόμενη ερώτηση.

Ερώτηση:

Next

Απαντήσεις

Η σωστή σειρά είναι: ΚΟΚΚΙΝΟ-ΜΑΥΡΟ-ΠΡΑΣΙΝΟ-ΚΟΚΚΙΝΟ

Η σωστή σειρά είναι: ΜΑΥΡΟ-ΚΟΚΚΙΝΟ-ΠΡΑΣΙΝΟ-ΚΟΚΚΙΝΟ

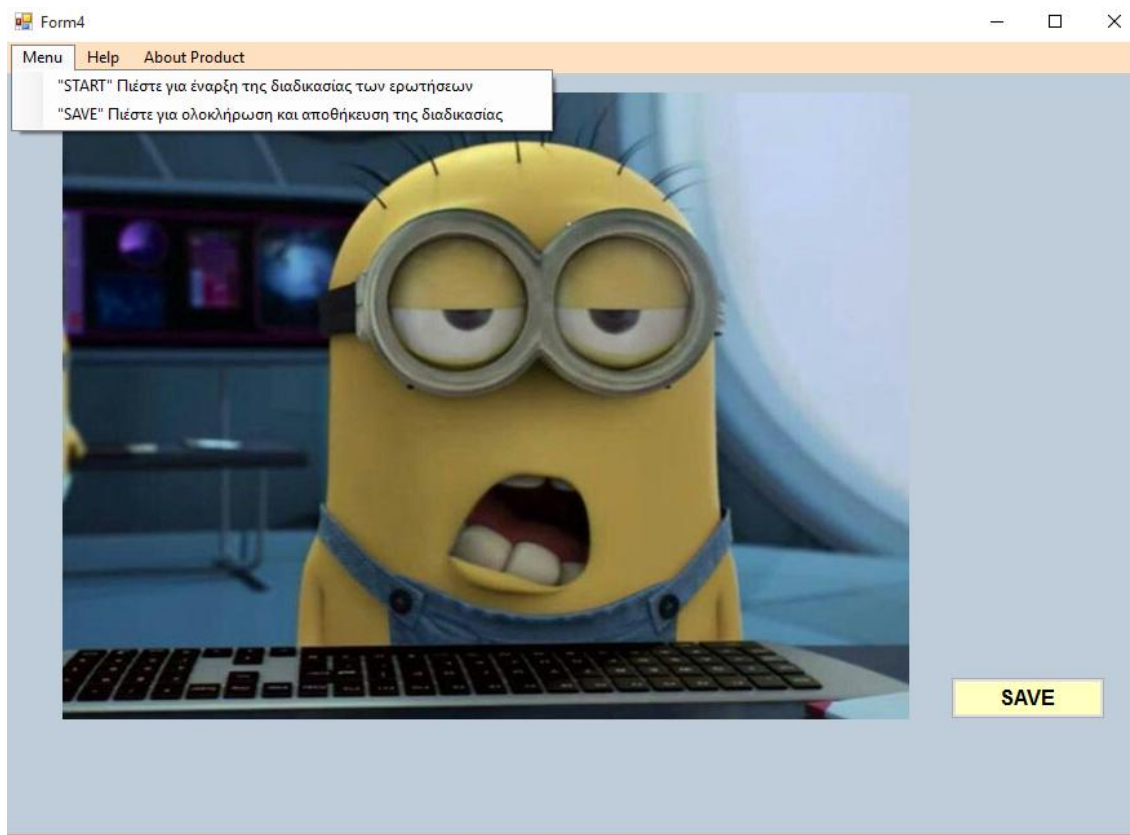
Η σωστή σειρά είναι: ΠΡΑΣΙΝΟ-ΜΑΥΡΟ-ΚΟΚΚΙΝΟ-ΚΟΚΚΙΝΟ

OK

Save

Printscreen 11

Τέλος εφόσον ολοκληρωθεί η διαδικασία των ερωτήσεων, ο μαθητής καλείται να πατήσει το πλήκτρο « Save » ώστε να μεταφερθεί στο επόμενο επίπεδο και παράλληλα να καταχωρηθούν τα αποτελέσματα στη βάση δεδομένων. (Printscreen 12)

**Printscreen 12**

Με την ολοκλήρωση της πρώτης φάσης ο μαθητής επιλέγει είτε να σταματήσει τη διαδικασία, είτε να προχωρήσει στην επόμενη φάση, με την οποία ξεκινά η διδασκαλία-εκμάθηση του μαθήματος, ανά ενότητα, που έχει επιλέξει. (**Printscreen 13**)

The screenshot shows a software window titled 'Form5' with a menu bar containing 'Menu', 'Help', and 'About Product'. The main content area is titled 'Καλώς ήλθατε!' and 'ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1'. Below this, it says 'ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΗΡΙΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ' and 'Διδακτικοί στόχοι'. The text explains the purpose of the chapter and lists 10 questions. A sidebar on the right contains a Minion character and a list of buttons for navigation: 'Τριβή', 'Κινητική Ενέργεια', 'Δυναμική και Κινητική Ενέργεια', 'Πίεση', 'Μετάδοση Θερμότητας με Αγωγή', 'Μέρη και λειτουργία Τετράχρονου Κινητήρα', 'Μέρη και λειτουργία Δίχρονου Κινητήρα', 'Next', and 'Exit'.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΗΡΙΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ

Διδακτικοί στόχοι

Ο σκοπός του κεφαλαίου αυτού είναι να δώσει στο μαθητή τις βασικές γνώσεις για τις κυριότερες φυσικές έννοιες και τα διάφορα μεγέθη που θα συναντήσει σε επόμενες ενότητες αυτού του βιβλίου. Οι γνώσεις αυτές είναι απαραίτητες για την κατανόηση τόσο των αρχών λειτουργίας των διαφόρων μηχανών, όσο και των διαφόρων φαινομένων που ο μαθητής βλέπει καθημερινά γύρω του αλλά και μελλοντικά στον εργασιακό του χώρο.

Με την ολοκλήρωση του κεφαλαίου αυτού ο μαθητής θα πρέπει να είναι σε θέση:

1. Να δίνει τον ορισμό της δύναμης και να γνωρίζει τις μονάδες μέτρησής της
2. Να δίνει τον ορισμό της τριβής και να μπορεί να διαχωρίζει τα είδη της
3. Να δίνει τον ορισμό της ροπής και των μονάδων μέτρησής της
4. Να δίνει τον ορισμό της θερμοκρασίας και των μονάδων μέτρησής της
5. Να δίνει τον ορισμό του έργου
6. Να δίνει τον ορισμό της ισχύος
7. Να δίνει τον ορισμό της ενέργειας και τα βασικά είδη της
8. Να δίνει τον ορισμό της θερμότητας και τους τρόπους μετάδοσής της
9. Να μπορεί να εξηγήσει με απλά λόγια τις βασικές αρχές του 1ου και 2ου θερμοδυναμικού νόμου
10. Να μπορεί να κατατάσσει τις κινητήριες μηχανές σε διάφορες κατηγορίες.

1.1. Γενικά

Από τη φυσική είναι γνωστό ότι όλα τα σώματα που υπάρχουν στη φύση βρίσκονται είτε σε στερεά, είτε σε υγρή, είτε σε αέρια κατάσταση. Ειδικά για τις δύο τελευταίες περιπτώσεις με μια λέξη, η κατάσταση των σωμάτων αυτών (υγρών και αερίων) χαρακτηρίζεται ως ρευστή και τα ίδια ως ρευστά.

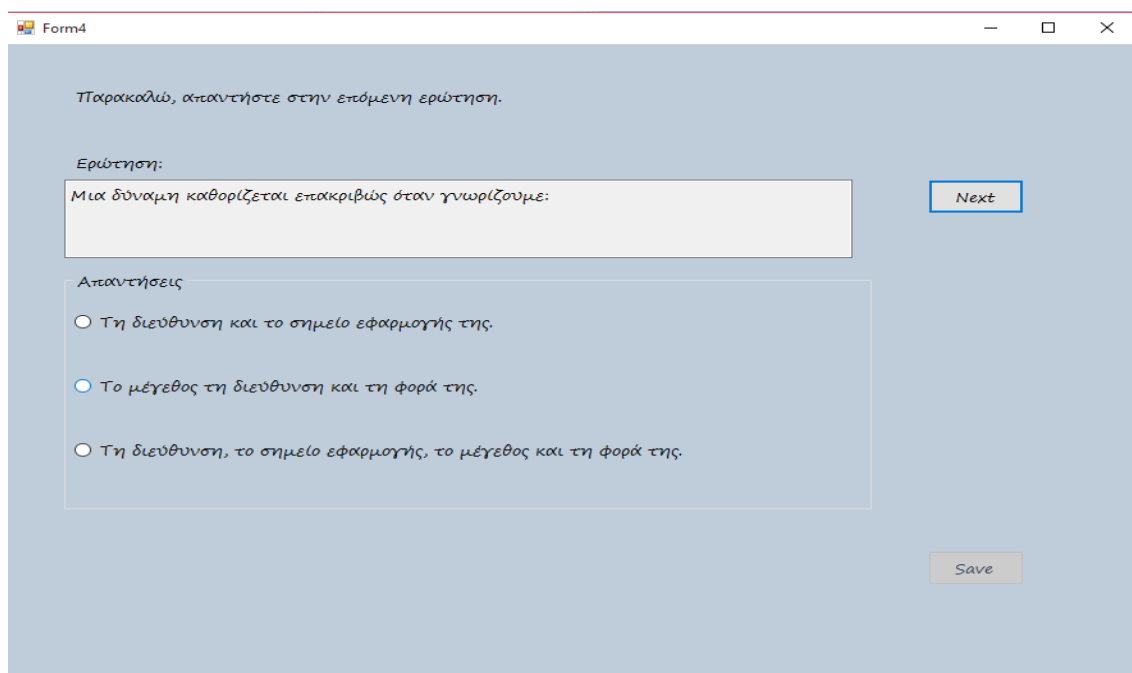
Τα φυσικά σώματα γενικά μπορούν να αλλάζουν κατάσταση όταν για κάποιο λόγο μεταβάλλεται η θερμοκρασία ή και η πίεσή τους. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα του νερού το οποίο συμπυκνώνεται καθημερινά είτε ως στερεό (πάχος)

Για περισσότερες πληροφορίες και video για κάθε ενότητα, επιλέξτε από τα παρακάτω:

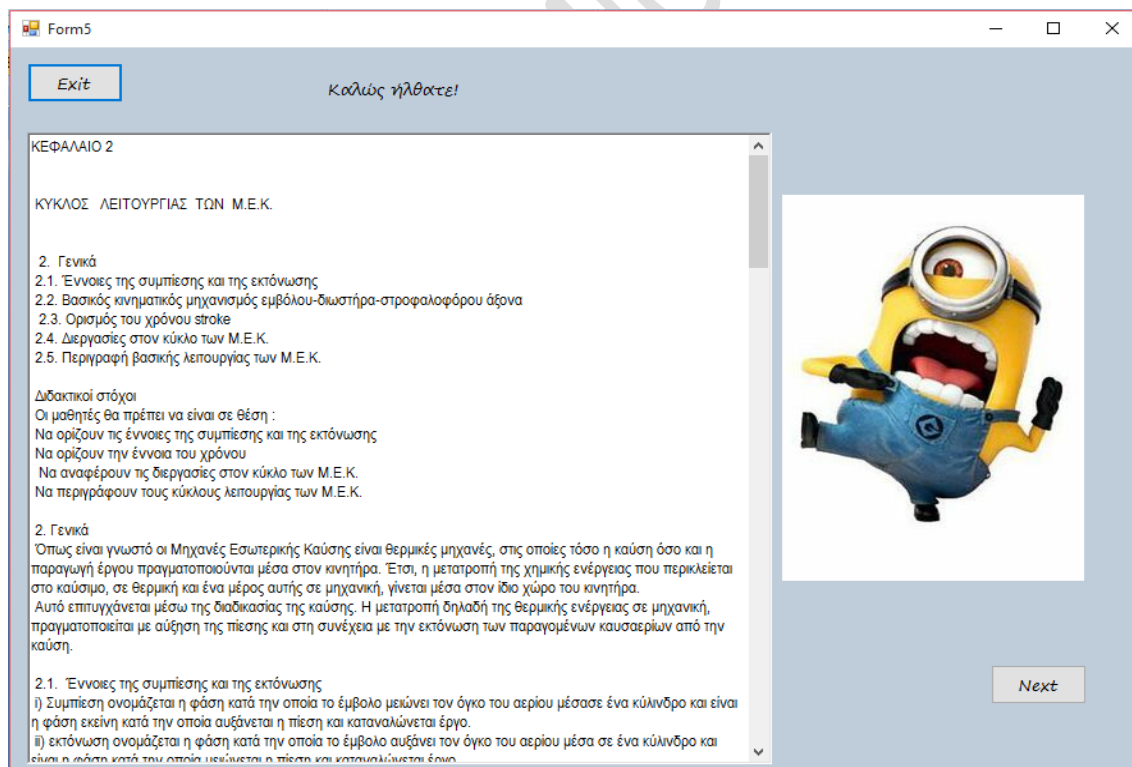
- Τριβή
- Κινητική Ενέργεια
- Δυναμική και Κινητική Ενέργεια
- Πίεση
- Μετάδοση Θερμότητας με Αγωγή
- Μέρη και λειτουργία Τετράχρονου Κινητήρα
- Μέρη και λειτουργία Δίχρονου Κινητήρα
- Next
- Exit

Printscreen 13

Με την ολοκλήρωση της πρώτης ενότητας (1^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ), εμφανίζονται οι ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής που αντιστοιχούν σε αυτό. (Printscreen 14)

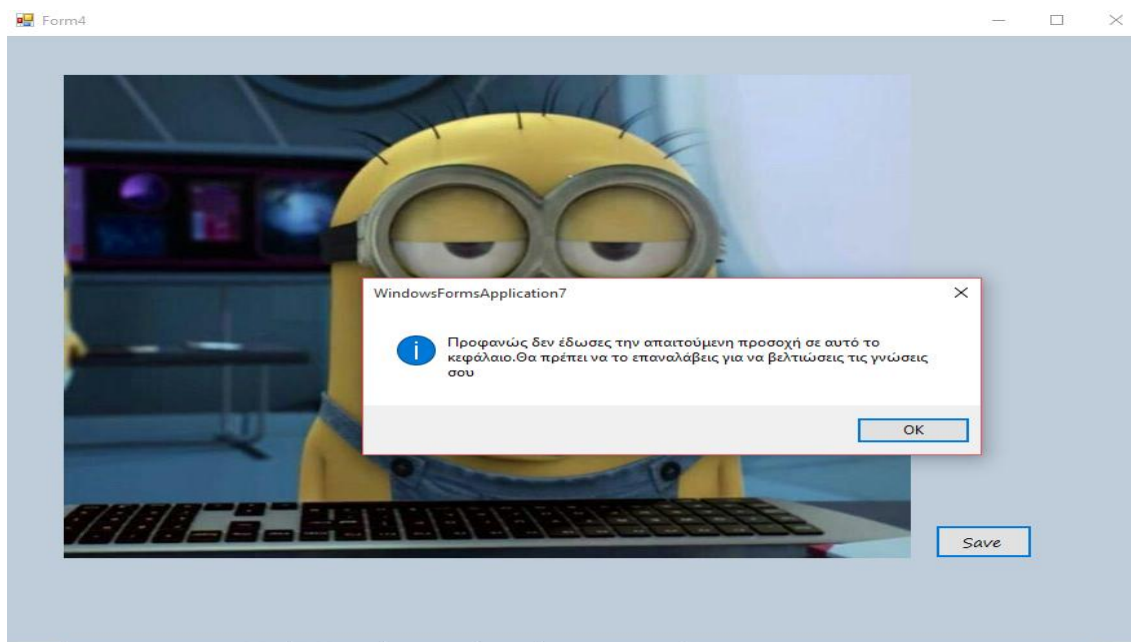


Printscreen 14



Printscreen 15

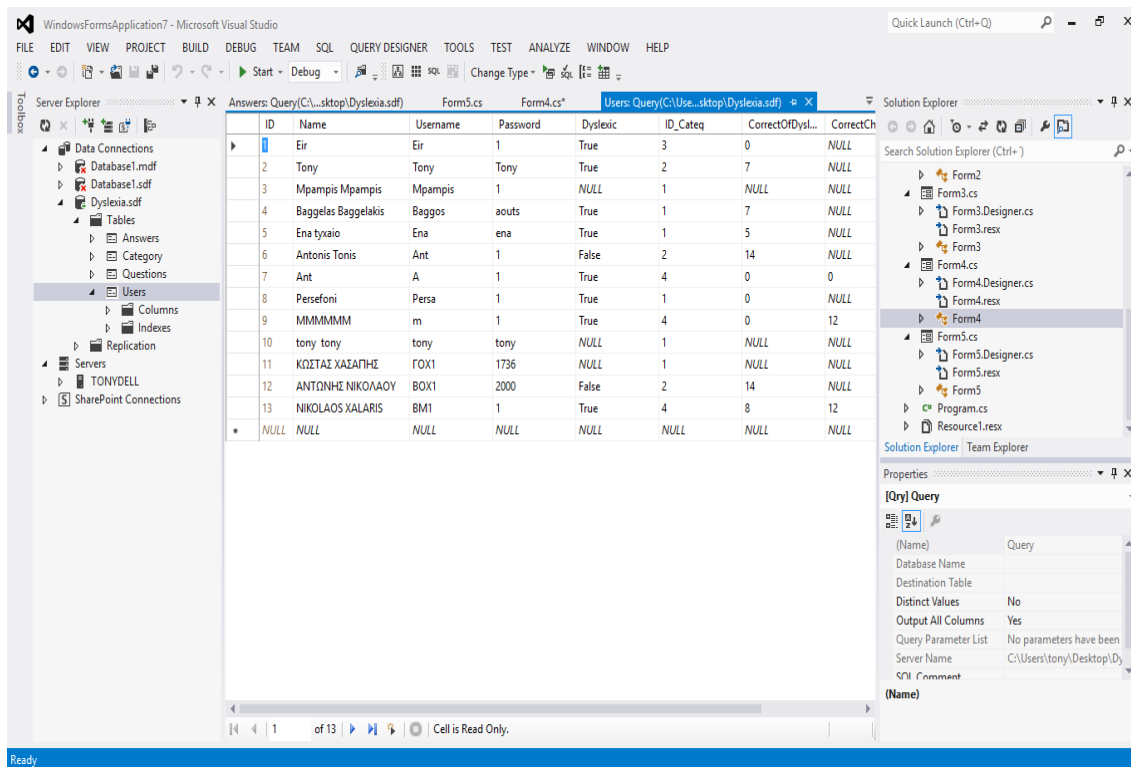
Εάν ο μαθητής δεν απαντήσει σωστά σε έναν προκαθορισμένο αριθμό ερωτήσεων, τότε το πρόγραμμα τον παραπέμπει στο κεφάλαιο που υποτίθεται ότι ήδη έχει ολοκληρώσει για να το επαναλάβει. (Printscreen 16)



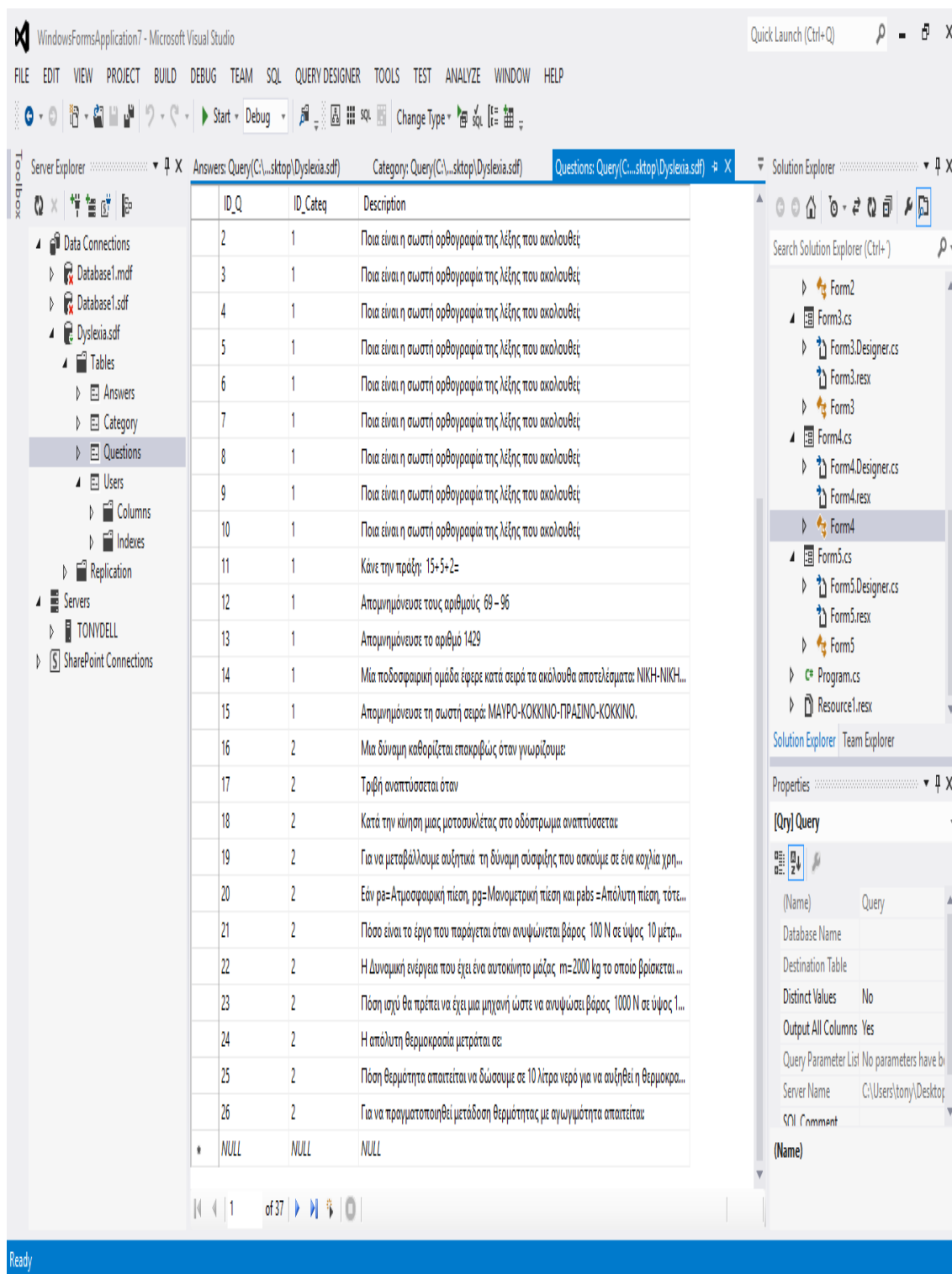
Printscreen 16

Εφόσον ο μαθητής απαντήσει επιτυχώς στις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, του δίνεται η δυνατότητα να μεταφερθεί στην επόμενη ενότητα (2^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ).

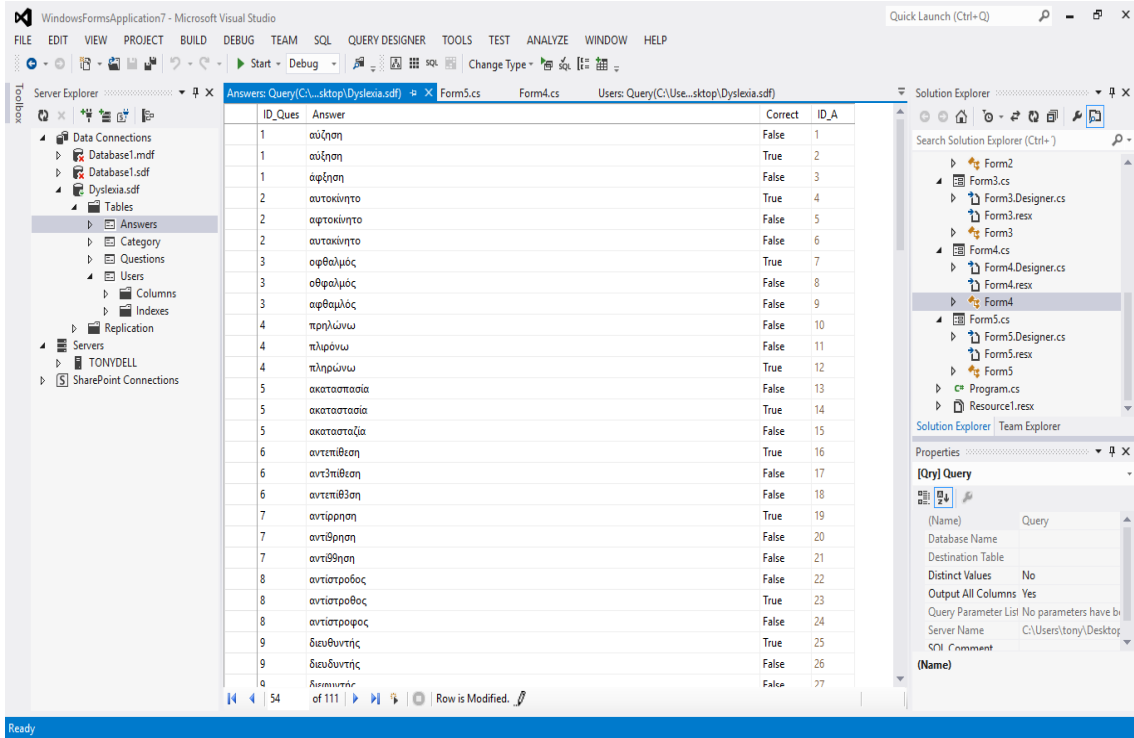
Στα Printscreen 17, Printscreen 18, Printscreen 19, Printscreen 20, Printscreen 21 και Printscreen 22 που ακολουθούν, φαίνονται οι πίνακες της βάσεις δεδομένων της εφαρμογής.



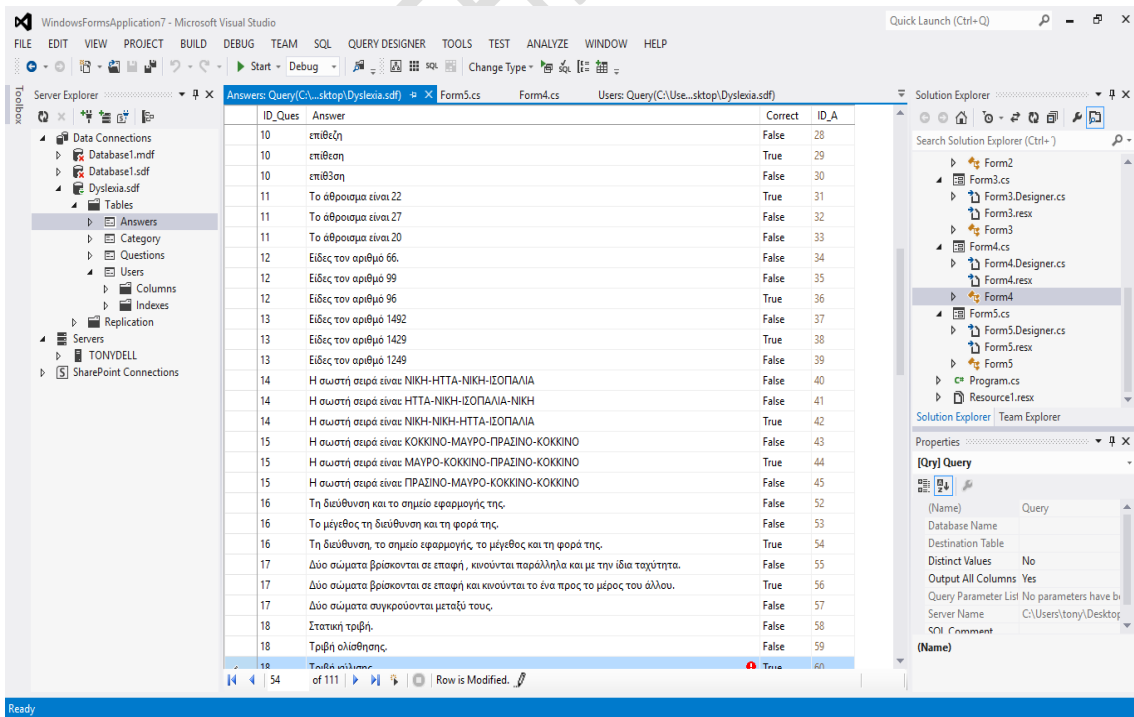
Printscreen 17



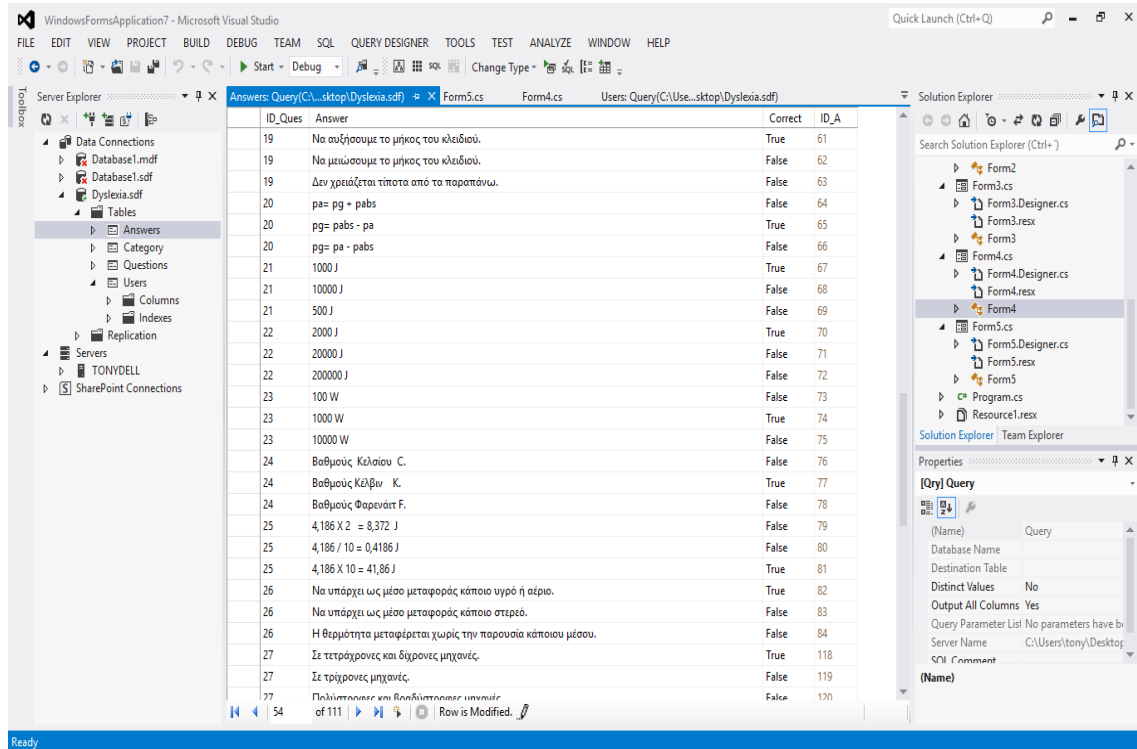
Printscreen 18



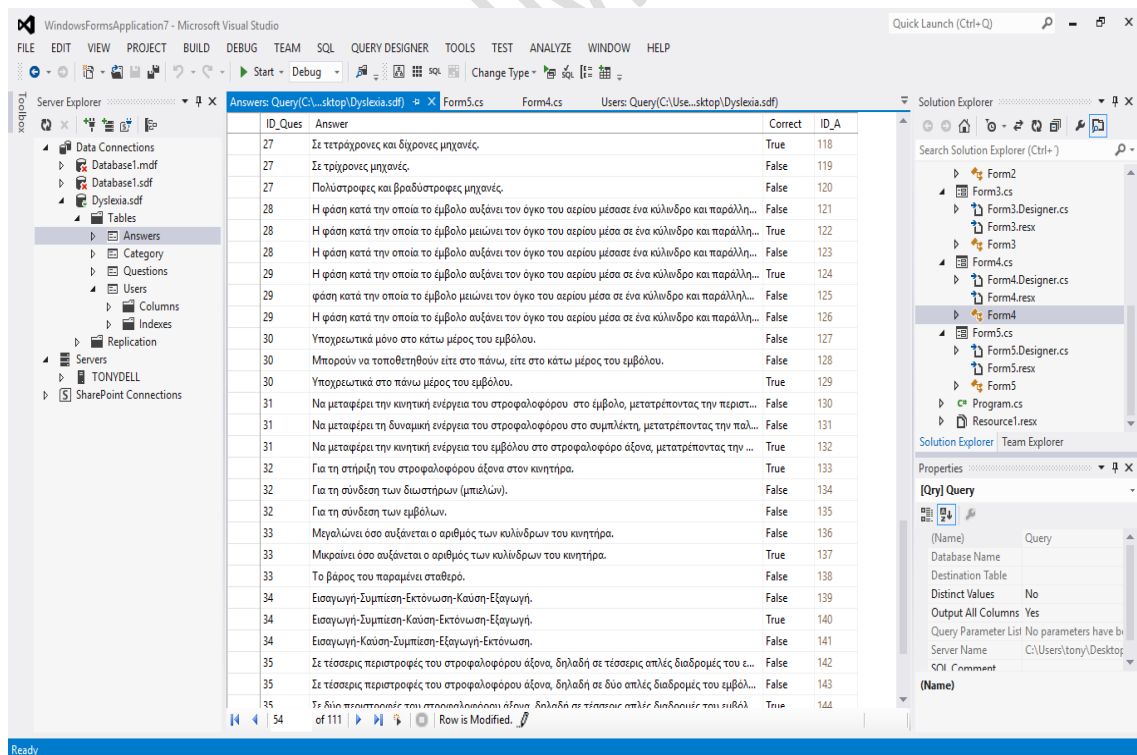
Printscreen 19



Printscreen 20



Printscreen 21



Printscreen 22

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Η εφαρμογή εκτελέστηκε, ανώνυμα, κατά το πρώτο μέρος της, το οποίο αφορά την εκτίμηση ύπαρξης μαθησιακών προβλημάτων από 18 (δεκαοκτώ) μαθητές του 1^{ου} ΕΠΑ.Λ Περάματος, οι οποίοι έχουν πιστοποιηθεί επίσημα από τους ανάλογους φορείς ως άτομα με μαθησιακά προβλήματα.

Από την επεξεργασία των αποτελεσμάτων του τεστ για διάγνωση μαθησιακών δυσκολιών, εντοπίστηκαν 05 (πέντε) από αυτούς ως άτομα που πιθανόν να ανήκουν σε ειδική κατηγορία. Δηλαδή το ποσοστό επαλήθευσης ήταν 27,77 %.

Θεωρείται ότι το ποσοστό επιτυχίας είναι ικανοποιητικό, εάν ληφθεί υπόψη ότι το ερωτηματολόγιο της εφαρμογής είναι ενδεικτικό, μικρό σε αριθμό και δεν έχει δομηθεί από εξειδικευμένο γνώστη των θεμάτων των μαθησιακών δυσκολιών.

Από πλευράς λειτουργικότητας του προγράμματος δεν παρουσιάστηκαν καθυστερήσεις ή «κολλήματα», ή οποιοδήποτε άλλο πρόβλημα που θα δυσκόλευε τη χρήση του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5.

ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ-ΠΡΟΣΘΗΚΕΣ

1. Σε μελλοντική βελτίωση του προγράμματος, θα πρέπει να αυξηθεί ο αριθμός των τεστ για τα μαθησιακά προβλήματα και να προστεθούν επιπλέον διεργασίες, όπως αφηγήσεις που απαιτούν περιλήψεις κτλ., ώστε να αυξηθεί το ποσοστό επιτυχίας εντοπισμού μαθητών με μαθησιακά προβλήματα.
2. Υπάρχει η δυνατότητα μεταφοράς όλης της διαδικασίας σε διαδικτυακή πλατφόρμα, ώστε να μπορεί ο μαθητής να την χρησιμοποιήσει και έξω από το σχολικό χώρο. Σε αυτή την περίπτωση απαιτείται να γίνει παράλληλα και κρυπτογράφηση των προσωπικών δεδομένων των μαθητών.
3. Υπάρχει η δυνατότητα προσθήκης, όπως έχει προαναφερθεί, επιπλέον μαθημάτων στις επιλογές του μαθητή.
4. Σε μελλοντική εφαρμογή θα μπορεί και ο εκπαιδευτικός να τροποποιεί και να προσθαφαιρεί θεωρία και ερωτήσεις.
5. Η θεωρία μπορεί να εμπλουτιστεί, πέραν του απλού κειμένου και εικόνας με υπερσυνδέσεις που τώρα διαθέτει, με εκπαιδευτικά παιχνίδια, ώστε να κεντρίσει το ενδιαφέρον των μαθητών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

Ερωτήσεις – Απαντήσεις πολλαπλής επιλογής

6.1 Ερωτήσεις – απαντήσεις μαθησιακών δυσκολιών

1. Ποια είναι η σωστή ορθογραφία της λέξης που ακολουθεί;
Α. αύζηση
Β. αύξηση
Γ. άφξηση
2. Ποια είναι η σωστή ορθογραφία της λέξης που ακολουθεί;
Α. αυτοκίνητο
Β. αφτοκίνητο
Γ. αυτακίνητο
3. Ποια είναι η σωστή ορθογραφία της λέξης που ακολουθεί;
Α. οφθαλμός
Β. οθφαλμός
Γ. οφθαμλός
4. Ποια είναι η σωστή ορθογραφία της λέξης που ακολουθεί;
Α. πρηλώνω
Β. πληρώνω
Γ. πλιρόνω
5. Ποια είναι η σωστή ορθογραφία της λέξης που ακολουθεί;
Α. ακατασπασία
Β. ακαταστασία
Γ. ακατασταζία
6. Ποια είναι η σωστή ορθογραφία της λέξης που ακολουθεί;
Α. αντεπίθεση
Β. αντ3πίθεση
Γ. αντεπίθ3ση
7. Ποια είναι η σωστή ορθογραφία της λέξης που ακολουθεί;
Α. αντίρρηση
Β. αντίθρηση
Γ. αντίθ9ηση
8. Ποια είναι η σωστή ορθογραφία της λέξης που ακολουθεί;
Α. αντίστροδος
Β. αντίστροθος
Γ. αντίστροφος

9. Ποια είναι η σωστή ορθογραφία της λέξης που ακολουθεί;
A. διευθυντής
B. διευδυντής
Γ. διεφυντής
10. Ποια είναι η σωστή ορθογραφία της λέξης που ακολουθεί;
A. επίθεζη
B. επίθεση
Γ. επίθση
11. Απομνημόνευσε τους αριθμούς 69 – 96
A. Είδες τον αριθμό 66 ;
B. Είδες τον αριθμό 99 ;
Γ. Είδες τον αριθμό 96 ;
12. Απομνημόνευσε το αριθμό 1429
A. Είδες τον αριθμό 1492 ;
B. Είδες τον αριθμό 1429 ;
Γ. Είδες τον αριθμό 1249 ;
13. Μία ποδοσφαιρική ομάδα έφερε κατά σειρά τα ακόλουθα αποτελέσματα:
ΝΙΚΗ-ΝΙΚΗ-ΗΤΤΑ- ΙΣΟΠΑΛΙΑ. Απομνημόνευσε τη σειρά των αποτελεσμάτων.
A. Η σωστή σειρά είναι : ΝΙΚΗ-ΗΤΤΑ-ΝΙΚΗ-ΙΣΟΠΑΛΙΑ.
B. Η σωστή σειρά είναι : ΗΤΤΑ-ΝΙΚΗ-ΙΣΟΠΑΛΙΑ-ΝΙΚΗ.
Γ. Η σωστή σειρά είναι : ΝΙΚΗ-ΝΙΚΗ-ΗΤΤΑ- ΙΣΟΠΑΛΙΑ.
14. Κάνε την πράξη: $15 + 5 + 2 =$
A. Το άθροισμα είναι 22
B. Το άθροισμα είναι 27
Γ. Το άθροισμα είναι 20
15. Απομνημόνευσε τη σωστή σειρά: ΜΑΥΡΟ-ΚΟΚΚΙΝΟ-ΠΡΑΣΙΝΟ-ΚΟΚΚΙΝΟ.
A. Η σωστή σειρά είναι : ΚΟΚΚΙΝΟ-ΜΑΥΡΟ-ΠΡΑΣΙΝΟ-ΚΟΚΚΙΝΟ
B. Η σωστή σειρά είναι : ΜΑΥΡΟ-ΚΟΚΚΙΝΟ-ΠΡΑΣΙΝΟ-ΚΟΚΚΙΝΟ.
Γ. Η σωστή σειρά είναι : ΠΡΑΣΙΝΟ-ΜΑΥΡΟ-ΚΟΚΚΙΝΟ-ΚΟΚΚΙΝΟ.

6.2 Ερωτήσεις – απαντήσεις 1^{ου} Κεφαλαίου

1. Μια δύναμη καθορίζεται επακριβώς όταν γνωρίζουμε:
A. Τη διεύθυνση και το σημείο εφαρμογής της.
B. Το μέγεθος τη διεύθυνση και τη φορά της.
Γ. Τη διεύθυνση, το σημείο εφαρμογής, το μέγεθος και τη φορά της.
2. Τριβή αναπτύσσεται όταν :
A. Δύο σώματα βρίσκονται σε επαφή , κινούνται παράλληλα και με την ίδια ταχύτητα.
B. Δύο σώματα βρίσκονται σε επαφή και κινούνται το ένα προς το μέρος του άλλου.
Γ. Δύο σώματα συγκρούονται μεταξύ τους.

3. Κατά την κίνηση μιας μοτοσυκλέτας στο οδόστρωμα αναπτύσσεται:
- A. Στατική τριβή.
 - B. Τριβή ολίσθησης.
 - Γ. Τριβή κύλισης.**
4. Για να μεταβάλλουμε αυξητικά τη δύναμη σύσφιξης που ασκούμε σε ένα κοχλία χρησιμοποιώντας ένα γερμανικό κλειδί, θα πρέπει:
- A. Να αυξήσουμε το μήκος του κλειδιού.**
 - B. Να μειώσουμε το μήκος του κλειδιού.
 - Γ. Δεν χρειάζεται τίποτα από τα παραπάνω.
5. Εάν p_a =Ατμοσφαιρική πίεση, p_g =Μανομετρική πίεση και p_{abs} =Απόλυτη πίεση, τότε ισχύει η σχέση:
- A. $p_a = p_g + p_{abs}$
 - B. $p_g = p_{abs} - p_a$**
 - Γ. $p_g = p_a - p_{abs}$
6. Πόσο είναι το έργο που παράγεται όταν ανυψώνεται βάρος 100 N σε ύψος 10 μέτρων;
- A. 1000 J**
 - B. 10000 J
 - Γ. 500 J
7. Η Δυναμική ενέργεια που έχει ένα αυτοκίνητο μάζας $m=2000$ kg το οποίο βρίσκεται ανυψωμένο στο $h=1$ μέτρο από το έδαφος είναι: (θεωρούμε για συντομία ότι $g=10$ m/s²)
- A. 2000 J**
 - B. 20000 J
 - Γ. 200000 J
8. Πόση ισχύ θα πρέπει να έχει μια μηχανή ώστε να ανυψώσει **βάρος** 1000 N σε **ύψος** 10 μέτρων και σε χρόνο 10 sec ;
- A. 100 W
 - B. 1000 W**
 - Γ. 10000 W
9. Η απόλυτη θερμοκρασία μετράται σε:
- A. Βαθμούς Κελσίου °C.
 - B. Βαθμούς Κέλβιν °K.**
 - Γ. Βαθμούς Φαρενάιτ °F.
10. Πόση θερμότητα απαιτείται να δώσουμε σε 10 λίτρα νερό για να αυξηθεί η θερμοκρασία του κατά 1 °C;
- A. $4,186 \times 2 = 8,372$ J
 - B. $4,186 / 10 = 0,4186$ J
 - Γ. $4,186 \times 10 = 41,86$ J**
11. Για να πραγματοποιηθεί μετάδοση θερμότητας με αγωγιμότητα απαιτείται:
- A. Να υπάρχει ως μέσο μεταφοράς κάποιο υγρό ή αέριο.**

- B. Να υπάρχει ως μέσο μεταφοράς κάποιο στερεό.
- Γ. Η θερμότητα μεταφέρεται χωρίς την παρουσία κάποιου μέσου.

12. Ανάλογα με τους χρόνους λειτουργίας οι θερμικές μηχανές κατατάσσονται :
- A. Σε τετράχρονες μηχανές.**
 - B. Σε τρίχρονες μηχανές.
 - Γ. Σε πολύστροφες και βραδύστροφες μηχανές.

6.3 Ερωτήσεις – απαντήσεις 2^{ου} Κεφαλαίου

1. Συμπύεση ονομάζεται:
 - A. Η φάση κατά την οποία το έμβολο αυξάνει τον όγκο του αερίου μέσα σε ένα κύλινδρο και παράλληλα αυξάνεται η πίεση και καταναλώνεται έργο.
 - B. Η φάση κατά την οποία το έμβολο μειώνει τον όγκο του αερίου μέσα σε ένα κύλινδρο και παράλληλα αυξάνεται η πίεση και καταναλώνεται έργο.**
 - Γ. Η φάση κατά την οποία το έμβολο αυξάνει τον όγκο του αερίου μέσα σε ένα κύλινδρο και παράλληλα μειώνεται η πίεση και καταναλώνεται έργο.
2. Εκτόνωση ονομάζεται:
 - A. Η φάση κατά την οποία το έμβολο αυξάνει τον όγκο του αερίου μέσα σε ένα κύλινδρο και παράλληλα μειώνεται η πίεση και παράγεται έργο.**
 - B. Η φάση κατά την οποία το έμβολο μειώνει τον όγκο του αερίου μέσα σε ένα κύλινδρο και παράλληλα αυξάνεται η πίεση και καταναλώνεται έργο.
 - Γ. Η φάση κατά την οποία το έμβολο αυξάνει τον όγκο του αερίου μέσα σε ένα κύλινδρο και παράλληλα αυξάνεται η πίεση και παράγεται έργο.
3. Τα ελατήρια συμπίεσης μπορεί να είναι τοποθετημένα :
 - A. Υποχρεωτικά μόνο στο κάτω μέρος του εμβόλου.
 - B. Μπορούν να τοποθετηθούν είτε στο πάνω, είτε στο κάτω μέρος του εμβόλου.
 - Γ. Υποχρεωτικά στο πάνω μέρος του εμβόλου.**
4. Ο προορισμός της μπιέλας (διωστήρα) είναι:
 - A. Να μεταφέρει την κινητική ενέργεια του στροφαλοφόρου στο έμβολο, μετατρέποντας την περιστροφική κίνηση σε παλινδρομική.
 - B. Να μεταφέρει τη δυναμική ενέργεια του στροφαλοφόρου στο συμπλέκτη, μετατρέποντας την παλινδρομική κίνηση σε περιστροφική.
 - Γ. Να μεταφέρει την κινητική ενέργεια του εμβόλου στο στροφαλοφόρο άξονα, μετατρέποντας την παλινδρομική κίνηση σε περιστροφική.**
5. Η χρήση των κομβίων βάσης είναι:
 - A. Για τη στήριξη του στροφαλοφόρου άξονα στον κινητήρα.**
 - B. Για τη σύνδεση των διωστήρων (μπιελών).
 - Γ. Για τη σύνδεση των εμβόλων.
6. Το βάρος του σφονδύλου (βολάν) μπορεί να μεταβληθεί ως εξής:

- A. Μεγαλώνει όσο αυξάνεται ο αριθμός των κυλίνδρων του κινητήρα.
B. Μικραίνει όσο αυξάνεται ο αριθμός των κυλίνδρων του κινητήρα.
Γ. Το βάρος του παραμένει σταθερό.
7. Ένας πλήρης κύκλος λειτουργίας στις ΜΕΚ περιλαμβάνει τις ακόλουθες φάσεις με τη σειρά που πραγματοποιούνται:
A. Εισαγωγή-Συμπίεση-Εκτόνωση-Καύση-Εξαγωγή.
B. Εισαγωγή-Συμπίεση-Καύση-Εκτόνωση-Εξαγωγή.
Γ. Εισαγωγή-Καύση-Συμπίεση-Εξαγωγή-Εκτόνωση.
8. Ο πλήρης κύκλος λειτουργίας ενός τετράχρονου κινητήρα πραγματοποιείται:
A. Σε τέσσερις περιστροφές του στροφαλοφόρου άξονα, δηλαδή σε τέσσερις απλές διαδρομές του εμβόλου.
B. Σε τέσσερις περιστροφές του στροφαλοφόρου άξονα, δηλαδή σε δύο απλές διαδρομές του εμβόλου.
Γ. Σε δύο περιστροφές του στροφαλοφόρου άξονα, δηλαδή σε τέσσερις απλές διαδρομές του εμβόλου.
9. Ο δίχρονος κινητήρας συμπυκνώνει τους τέσσερις χρόνους του τετράχρονου σε:
A. Δύο περιστροφές του στροφαλοφόρου, δηλαδή τέσσερις απλές διαδρομές του εμβόλου.
B. Τέσσερις περιστροφές του στροφαλοφόρου, δηλαδή τέσσερις απλές διαδρομές του εμβόλου.
Γ. Μία περιστροφή του στροφαλοφόρου, δηλαδή δύο απλές διαδρομές του εμβόλου.
10. Ο διωστήρας (μπιέλα) καταπονείται σε:
A. Θλίψη και λυγισμό κατά τις φάσεις της εκτόνωσης, της συμπίεσης και της εξαγωγής και σε εφελκυσμό κατά τη φάση της εισαγωγής.
B. Θλίψη και εφελκυσμό κατά τις φάσεις της εκτόνωσης, της συμπίεσης και της εξαγωγής και σε εφελκυσμό και διάτμηση κατά τη φάση της εισαγωγής.
Γ. Λυγισμό και διάτμηση κατά τις φάσεις της εκτόνωσης, της συμπίεσης και της εξαγωγής και σε θλίψη κατά τη φάση της εισαγωγής.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

Κώδικας εφαρμογής

FORM 1

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows.Forms;
using System.Data.SqlServerCe;

namespace WindowsFormsApplication7
{
    public partial class Form1: Form
    {
        public SqlCeConnection cn = new SqlCeConnection(@"Data Source
=C:\\Users\\tony\Desktop\Dyslexia.sdf");

        public static int iduser;
        public static int idcategory;
        public static string nameuser;

        public Form1()
        {
            InitializeComponent();
            CenterToScreen();
            button1.Cursor = Cursors.Hand;
            button2.Cursor = Cursors.Hand;
            button3.Cursor = Cursors.Hand;
            radioButton1.Cursor = Cursors.Hand;
            radioButton2.Cursor = Cursors.Hand;
        }

        private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            Application.Exit();
        }

        private void button2_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            if (radioButton2.Checked)
            {
                if ((textBox1.Text == "Teacher") && (textBox2.Text == "1"))
                {
```

```

        Form2 form2 = new Form2();
        form2.Show();
        this.Hide();
    }
    else
    {
        MessageBox.Show ("Είτε το username είτε το password είναι
        λανθασμένα. Παρακαλώ, προσπαθήστε ξανά!");
        textBox1.Text = "";
        textBox2.Text = "";
    }
}
else if (radioButton1.Checked)
{

    SqlCommand cm = new SqlCommand("SELECT ID,Name,ID_Categ FROM
    Users WHERE (Username=@Username) AND (Password=@Password)", cn);

    cm.Parameters.AddWithValue("@Username", textBox1.Text);
    cm.Parameters.AddWithValue("@Password", textBox2.Text);
    SqlDataAdapter dad = new SqlDataAdapter(cm);
    DataTable dta = new DataTable();
    dad.Fill(dta);

    try
    {

        SqlDataReader dr = cm.ExecuteReader();

        if (dr.Read())
        {
            int i = 0;
            iduser = Convert.ToInt32(dta.Rows[i]["ID"]);
            idcategory = Convert.ToInt32(dta.Rows[i]["ID_Categ"]);
            MessageBox.Show("Κατηγορία"+idcategory);
            nameuser = dta.Rows[i]["Name"].ToString();
            MessageBox.Show("Καλώς ήλθες " + nameuser,
            Application.ProductName, MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Information);

            Form5 form5 = new Form5();
            form5.Show();
            this.Hide();

        }
    }
    else

```

```
{
    MessageBox.Show("LogIn Failed!", Application.ProductName,
        MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
    textBox1.Text = "";
    textBox2.Text = "";
}
}
catch (Exception ex)
{
    MessageBox.Show(ex.Message, Application.ProductName,
        MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
}
}
else
{
    MessageBox.Show("Παρακαλώ διαλέξτε αν είστε μαθητής ή καθηγητής
και μετά πληκτρολογήστε πάλι το username και το password σας.");
    textBox1.Text = "";
    textBox2.Text = "";
}
}

private void radioButton1_CheckedChanged(object sender, EventArgs e)
{
    if (radioButton1.Checked)
    {
        button3.Visible = true;
        label1.Visible = true;
    }
    else
    {
        button3.Visible = false;
        label1.Visible = false;
    }
}

private void button3_Click(object sender, EventArgs e)
{
    Form3 form3 = new Form3();
    form3.Show();
    this.Hide();
}

private void Form1_Shown(object sender, EventArgs e)
{
    try
```

```
        {
            cn.Open();
        }
        catch (SqlCeException ex)
        {
            MessageBox.Show(ex.Message, Application.ProductName,
                MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
            Application.ExitThread();
        }
    }

    private void label1_Click(object sender, EventArgs e)
    {
    }
}
}
```

FORM 2

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows.Forms;
using System.Data.SqlServerCe;

namespace WindowsFormsApplication7
{
    public partial class Form2 : Form
    {
        public SqlCeConnection cn = new SqlCeConnection(@"Data Source
            =C:\\Users\\tony\\Desktop\\Dyslexia.sdf");

        public Form2()
        {
            InitializeComponent();
            CenterToScreen();
            button1.Cursor = Cursors.Hand;
            button2.Cursor = Cursors.Hand;
        }
    }
}
```

```
    }

    private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        Application.Exit();
    }

    private void Form2_Shown(object sender, EventArgs e)
    {
        try
        {
            cn.Open();
        }
        catch (SqlCeException ex)
        {
            MessageBox.Show(ex.Message, Application.ProductName,
                MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
            Application.ExitThread();
        }
    }

    private void button2_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        listView1.Items.Clear();

        SqlCeCommand cm = new SqlCeCommand("SELECT * FROM Users ORDER BY Name ASC", cn);

        try
        {
            SqlCeDataReader dr = cm.ExecuteReader();

            while (dr.Read())
            {
                ListViewItem item = new ListViewItem(dr["Name"].ToString());
                item.SubItems.Add(dr["Username"].ToString());
                item.SubItems.Add(dr["Dyslexic"].ToString());
                item.SubItems.Add(dr["ID_Categ"].ToString());

                listView1.Items.Add(item);
            }
        }
        catch (Exception ex)
        {
            MessageBox.Show(ex.Message, Application.ProductName,
                MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
        }
    }
}
```

```
private void button3_Click(object sender, EventArgs e)
{
    Form1 form1 = new Form1();
    form1.Show();
    this.Hide();
}

}
}
```

FORM 3

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows.Forms;
using System.Data.SqlClient;

namespace WindowsFormsApplication7
{
    public partial class Form3 : Form
    {
        public SqlConnection cn = new SqlConnection(@"Data Source
        =C:\Users\tony\Desktop\Dyslexia.sdf");

        public Form3()
        {
            InitializeComponent();
            CenterToScreen();
            button1.Cursor = Cursors.Hand;
            button2.Cursor = Cursors.Hand;
            button3.Cursor = Cursors.Hand;
        }
        private void Form3_Load(object sender, EventArgs e)
        {
        }
    }
}
```

```

private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    Application.Exit();
}

private void button2_Click(object sender, EventArgs e)
{
    Form1 form1 = new Form1();
    form1.Show();
    this.Hide();
}

private void button3_Click(object sender, EventArgs e)
{
    int lev = 1;

    SqlCommand cm = new SqlCommand("INSERT INTO Users (Name, Username, Password,
ID_Categ) VALUES (@Name, @Username, @Password, @ID_Categ)", cn);
    cm.Parameters.AddWithValue("@Name", textBox1.Text);
    cm.Parameters.AddWithValue("@Username", textBox3.Text);
    cm.Parameters.AddWithValue("@Password", textBox4.Text);
    cm.Parameters.AddWithValue("@ID_Categ", lev);

    try
    {
        int affectedRows = cm.ExecuteNonQuery();
        if (affectedRows > 0)
        {
            MessageBox.Show("Η εγγραφή σας πραγματοποιήθηκε! Παρακαλώ,
πληκτρολογήστε το username σας και το password για να εισέλθετε στο σύστημα!",
Application.ProductName, MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Information);
            Form1 form1 = new Form1();
            form1.Show();
            this.Hide();
        }
        else
        {
            MessageBox.Show("Η εγγραφή σας δεν πραγματοποιήθηκε!
Παρακαλώ, προσπαθήστε ξανά.",
Application.ProductName, MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
        }
    }
    catch (Exception ex)
    {

```



```

        MessageBox.Show(ex.Message, Application.ProductName,
        MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
    }
}

private void Form3_Shown(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        cn.Open();
    }
    catch (SqlCeException ex)
    {
        MessageBox.Show(ex.Message, Application.ProductName, MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
        Application.ExitThread();
    }
}

private void TextBoxes_TextChanged(object sender, EventArgs e)
{
    if (textBox1.Text != "" && textBox3.Text != "" && textBox4.Text != "")
    {
        button3.Enabled = true;
    }
    else
    {
        button3.Enabled = false;
    }
}
}
}
}

```

FORM 4

```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows.Forms;

```

**Λογισμικό διδασκαλίας Τεχνολογικών Μαθημάτων
και εντοπισμού Μαθησιακών Δυσκολιών**

```

using System.Data.SqlServerCe;

namespace WindowsFormsApplication7
{
    public partial class Form4 : Form
    {
        int i = 0;
        int idquestion = 1;
        int countcorrect = 0;
        int corans1=0;
        int corans2=0;
        int corans3=0;
        int idcat = Form1.idcategory;
        int nextcat = Form5.nextcategory;

        public SqlCeConnection cn = new SqlCeConnection(@"Data Source
=C:\\Users\\tony\\Desktop\\Dyslexia.sdf");

        public Form4()
        {
            InitializeComponent();
            CenterToScreen();
            button2.Cursor = Cursors.Hand;
            button3.Cursor = Cursors.Hand;
            radioButton1.Cursor = Cursors.Hand;
            radioButton2.Cursor = Cursors.Hand;
            radioButton3.Cursor = Cursors.Hand;
        }

        private void Form4_Shown(object sender, EventArgs e)
        {
            try
            {
                textBox1.Text = "";
                if ((idcat == 1)&&(nextcat==0))
                {
                    idquestion = 1;
                }
                else
                {
                    if ((idcat == 2)|| (nextcat==2))
                    {
                        idcat = 2;
                        idquestion = 16;
                    }
                }
            }
        }
    }
}

```

```
    }
    else if ((idcat == 3)|| (nextcat==3))
    {
        idcat = 3;
        idquestion = 28;
    }
}

cn.Open();
}
catch (SqlCeException ex)
{
    MessageBox.Show(ex.Message, Application.ProductName,
    MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
    Application.ExitThread();
}
}

private void button3_Click(object sender, EventArgs e)
{
    button3.Text = "Next";
    label1.Text = "Παρακαλώ, απαντήστε στην επόμενη ερώτηση.";

    if (radioButton1.Checked == true)
    {
        if (corans1 == 1)
        {
            countcorrect++;
        }
    }
    else if (radioButton2.Checked == true)
    {
        if (corans2 == 1)
        {
            countcorrect++;
        }
    }
    else if (radioButton3.Checked == true)
    {
        if (corans3 == 1)
        {
            countcorrect++;
        }
    }
    corans1 = 0;
    corans2 = 0;
    corans3 = 0;
}
```

```

radioButton1.Checked = false;
radioButton2.Checked = false;
radioButton3.Checked = false;

SqlCeCommand cm = new SqlCeCommand("SELECT Description, ID_Q FROM
Questions ORDER BY ID_Q", cn);

try
{
    SqlCeDataAdapter da = new SqlCeDataAdapter(cm);
    DataTable dt = new DataTable();
    da.Fill(dt);

    if ((idcat == 1) && (nextcat == 0))
    {
        if (i < 11)
        {
            textBox1.Text = dt.Rows[i]["Description"].ToString();
            SqlCeCommand cmd = new SqlCeCommand("SELECT Answer, Correct
FROM Answers WHERE ID_Ques=@idquestion", cn);
            cmd.Parameters.AddWithValue("@idquestion", idquestion);
            SqlCeDataAdapter dad = new SqlCeDataAdapter(cmd);
            DataTable dta = new DataTable();
            dad.Fill(dta);

            for (int countRows = 0; countRows < 3; countRows++)
            {
                radioButton1.Text =
dta.Rows[countRows]["Answer"].ToString();
                bool correctanswer1 =
Convert.ToBoolean(dta.Rows[countRows]["Correct"]);
                if (correctanswer1 == true)
                {
                    corans1++;
                }
                countRows++;
                radioButton2.Text =
dta.Rows[countRows]["Answer"].ToString();
                bool correctanswer2 =
Convert.ToBoolean(dta.Rows[countRows]["Correct"]);
                if (correctanswer2 == true)
                {
                    corans2++;
                }
                countRows++;
                radioButton3.Text =
dta.Rows[countRows]["Answer"].ToString();

```

```

        bool correctanswer3 =
Convert.ToBoolean(dta.Rows[countRows]["Correct"]);
        if (correctanswer3 == true)
        {
            corans3++;
        }
    }
    idquestion++;
    i++;
}
else if (i < 15)
{
    MessageBox.Show("Η επόμενη ερώτηση εμφανίζεται μόνο για λίγο
χρονο!");

    timer1.Enabled = true;
    textBox1.Text = dt.Rows[i]["Description"].ToString();
    SqlCeCommand cmd = new SqlCeCommand("SELECT Answer,
Correct FROM Answers WHERE ID_Ques=@idquestion", cn);
    cmd.Parameters.AddWithValue("@idquestion", idquestion);
    SqlCeDataAdapter dad = new SqlCeDataAdapter(cmd);
    DataTable dta = new DataTable();
    dad.Fill(dta);
    for (int countRows = 0; countRows < 3; countRows++)
    {
        radioButton1.Text =
dta.Rows[countRows]["Answer"].ToString();
        bool correctanswer1 =
Convert.ToBoolean(dta.Rows[countRows]["Correct"]);
        if (correctanswer1 == true)
    {
            corans1++;
        }
        countRows++;
        radioButton2.Text =
dta.Rows[countRows]["Answer"].ToString();
        bool correctanswer2 =
Convert.ToBoolean(dta.Rows[countRows]["Correct"]);
        if (correctanswer2 == true)
        {
            corans2++;
        }
        countRows++;
        radioButton3.Text =
dta.Rows[countRows]["Answer"].ToString();
        bool correctanswer3 =
Convert.ToBoolean(dta.Rows[countRows]["Correct"]);
        if (correctanswer3 == true)

```

```

        {
            corans3++;
        }
    }
    idquestion++;
    i++;
    radioButton1.Visible = false;
    radioButton2.Visible = false;
    radioButton3.Visible = false;
}
else
{
    MessageBox.Show("Τελειώσατε με την επανάληψη! Πατήστε Save!");
    pictureBox1.Visible = true;
    pictureBox1.Image =
Properties.Resources.minion_exhausted;
    textBox1.Visible = false;
    groupBox1.Visible = false;
    label1.Text = "Πατήστε Save";
    label2.Text = "";
    button3.Enabled = false;
    button3.Visible = false;
    button2.Enabled = true;
    textBox1.Text = "";
    radioButton1.Text = "";
    radioButton2.Text = "";
    radioButton3.Text = "";
}
}
else
{
    if ((idcat == 2) || (nextcat==2))
    {
        if (i < 12)
        {
            textBox1.Text = dt.Rows[idquestion -
1][ "Description"].ToString();
            SqlCommand cmd = new SqlCommand("SELECT Answer,
Correct FROM Answers WHERE ID_Ques=@idquestion", cn);
            cmd.Parameters.AddWithValue("@idquestion",
idquestion);

            SqlDataAdapter dad = new SqlDataAdapter(cmd);
            DataTable dta = new DataTable();
            dad.Fill(dta);
            for (int countRows = 0; countRows < 3; countRows++)
            {

```

```

        radioButton1.Text =
dta.Rows[countRows]["Answer"].ToString();
        bool correctanswer1 =
Convert.ToBoolean(dta.Rows[countRows]["Correct"]);
        if (correctanswer1 == true)
        {
            corans1++;
        }
        countRows++;
        radioButton2.Text =
dta.Rows[countRows]["Answer"].ToString();
        bool correctanswer2 =
Convert.ToBoolean(dta.Rows[countRows]["Correct"]);
        if (correctanswer2 == true)
        {
            corans2++;
        }
        countRows++;
        radioButton3.Text =
dta.Rows[countRows]["Answer"].ToString();
        bool correctanswer3 =
Convert.ToBoolean(dta.Rows[countRows]["Correct"]);
        if (correctanswer3 == true)
        {
            corans3++;
        }
    }
    idquestion++;
    i++;
}
else
{
    MessageBox.Show("Τελειώσατε με το 1ο κεφάλαιο! Πατήστε Save!");
    pictureBox1.Visible = true;
    pictureBox1.Image =
Properties.Resources.minion_exhausted;
    textBox1.Visible = false;
    groupBox1.Visible = false;
    label1.Text = "Πατήστε Save";
    label2.Text = "";
    button3.Enabled = false;
    button3.Visible = false;
    button2.Enabled = true;
    textBox1.Text = "";
    radioButton1.Text = "";
    radioButton2.Text = "";
    radioButton3.Text = "";
}

```

```

    }
}
else if (idcat == 3)
{
    if (i < 10)
    {
        textBox1.Text = dt.Rows[idquestion -
1][ "Description" ].ToString();
        SqlCommand cmd = new SqlCommand("SELECT Answer,
Correct FROM Answers WHERE ID_Ques=@idquestion", cn);
        cmd.Parameters.AddWithValue("@idquestion",
idquestion);
        SqlCeDataAdapter dad = new SqlCeDataAdapter(cmd);
        DataTable dta = new DataTable();
        dad.Fill(dta);
        for (int countRows = 0; countRows < 3; countRows++)
        {
            radioButton1.Text =
dta.Rows[countRows][ "Answer" ].ToString();
            bool correctanswer1 =
Convert.ToBoolean(dta.Rows[countRows][ "Correct" ]);
            if (correctanswer1 == true)
            {
                corans1++;
            }
            countRows++;
            radioButton2.Text =
dta.Rows[countRows][ "Answer" ].ToString();
            bool correctanswer2 =
Convert.ToBoolean(dta.Rows[countRows][ "Correct" ]);
            if (correctanswer2 == true)
            {
                corans2++;
            }
            countRows++;
            radioButton3.Text =
dta.Rows[countRows][ "Answer" ].ToString();
            bool correctanswer3 =
Convert.ToBoolean(dta.Rows[countRows][ "Correct" ]);
            if (correctanswer3 == true)
            {
                corans3++;
            }
        }
        idquestion++;
        i++;
    }
}
}

```



```

        else
        {
            MessageBox.Show("Τελειώσατε με το 2ο κεφάλαιο! Πατήστε Save!");
            pictureBox1.Visible = true;
            pictureBox1.Image =
Properties.Resources.minion_exhausted;
            textBox1.Visible = false;
            groupBox1.Visible = false;
            label1.Text = "Πατήστε Save";
            label2.Text = "";
            button3.Enabled = false;
            button3.Visible = false;
            button2.Enabled = true;
            textBox1.Text = "";
            radioButton1.Text = "";
            radioButton2.Text = "";
            radioButton3.Text = "";
        }
    }
    else
    {
        MessageBox.Show("Τελείωσε η ύλη αυτού του μαθήματος. Σας
ευχαριστούμε που επιλέξατε εμάς για την εκπαίδευσή σας!");
        pictureBox1.Visible = true;
        pictureBox1.Image =
Properties.Resources.minion_exhausted;
        textBox1.Visible = false;
        groupBox1.Visible = false;
        label1.Text = "Πατήστε Save";
        label2.Text = "";
        button3.Enabled = false;
        button3.Visible = false;
        button2.Enabled = true;
        textBox1.Text = "";
        radioButton1.Text = "";
        radioButton2.Text = "";
        radioButton3.Text = "";
    }
}
}
catch (Exception ex)
{
    MessageBox.Show(ex.Message, Application.ProductName,
MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
}
}
}

```

```

    }

    private void timer1_Tick(object sender, EventArgs e)
    {
        textBox1.Text = "";
        radioButton1.Visible = true;
        radioButton2.Visible = true;
        radioButton3.Visible = true;
        timer1.Enabled = false;
    }

    public static int newcategory;

    private void button2_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        bool dys1; //μεταβλητή για να δούμε αν είναι true ή false η δυσλεξία
        int iduser1 = Form1.iduser;

        MessageBox.Show("newcategory1 "+newcategory);
        MessageBox.Show("idcat1 " + idcat);
        if (idcat == 1)
        {
            newcategory = idcat + 1;
            idcat = idcat + 1;
            if (countcorrect > 12)
            {
                dys1 = false;
                SqlCommand cm = new SqlCommand("UPDATE Users SET
Dyslexic=@Dyslexic, CorrectOfDyslexic=@countcorrect, ID_Categ=@newcategory WHERE
ID=@iduser", cn);

                cm.Parameters.AddWithValue("@iduser", iduser1);
                cm.Parameters.AddWithValue("@Dyslexic", dys1);
                cm.Parameters.AddWithValue("@countcorrect", countcorrect);
                cm.Parameters.AddWithValue("@newcategory", newcategory);

                try
                {
                    int affectedRows = cm.ExecuteNonQuery();
                    if (affectedRows > 0)
                    {
                        MessageBox.Show("Πολύ καλά! Θα συνεχίσουμε σε επόμενο... επεισόδιο!!!",
Application.ProductName, MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Information);

                        Form5 form5 = new Form5();

```

```

        form5.Show();
        this.Hide();
    }
    else
    {
        MessageBox.Show("Insert Failed!",
Application.ProductName, MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
    }
}
catch (Exception ex)
{
    MessageBox.Show(ex.Message, Application.ProductName,
MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
}
}
else
{
    dys1 = true;

    SqlCommand cm = new SqlCommand("UPDATE Users SET
Dyslexic=@Dyslexic, CorrectOfDyslexic=@countcorrect, ID_Categ=@newcategory WHERE
(ID=@id_user)", cn);

    cm.Parameters.AddWithValue("@id_user", iduser1);
    cm.Parameters.AddWithValue("@Dyslexic", dys1);
    cm.Parameters.AddWithValue("@countcorrect", countcorrect);
    cm.Parameters.AddWithValue("@newcategory", newcategory);

    try
    {
        int affectedRows = cm.ExecuteNonQuery();
        if (affectedRows > 0)
        {
            MessageBox.Show("newcatefory2 " + newcategory);
            MessageBox.Show("idcat2 " + idcat);
            MessageBox.Show("Πολύ καλά! Θα συνεχίσουμε σε
επόμενο... επεισόδιο!!! Ευχαριστούμε για τη συνεργασία!",
Application.ProductName, MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Information);

            Form5 form5 = new Form5();
            form5.Show();
            this.Hide();
        }
        else
        {

```

```

        MessageBox.Show("Ωχ! Κάποιο πρόβλημα παρουσιάστηκε!
        Δυστυχώς θα πρέπει να ξανακάνετε το τεστ... Ελπίζουμε να μη μας δείρετε!",
        Application.ProductName, MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
    }
}
catch (Exception ex)
{
    MessageBox.Show(ex.Message, Application.ProductName,
    MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
}
}
else
{
    if ((idcat == 2) || (nextcat == 2))
    {

        if (countcorrect > 8)
        {
            newcategory = idcat + 1;
            idcat = idcat + 1;
            SqlCommand cm = new SqlCommand("UPDATE Users SET
            CorrectChapter1=@countcorrect, ID_Categ=@newcategory WHERE ID=@iduser", cn);

            cm.Parameters.AddWithValue("@iduser", iduser1);
            cm.Parameters.AddWithValue("@countcorrect",
            countcorrect);
            cm.Parameters.AddWithValue("@newcategory", newcategory);

            try
            {
                int affectedRows = cm.ExecuteNonQuery();
                if (affectedRows > 0)
                {
                    MessageBox.Show("Πολύ καλά! Θα συνεχίσουμε σε
                    επόμενο... επεισόδιο!!!", Application.ProductName, MessageBoxButtons.OK,
                    MessageBoxIcon.Information);

                    Form5 form5 = new Form5();
                    form5.Show();
                    this.Hide();
                }
            }
            else
            {
                MessageBox.Show("Insert Failed!",
                Application.ProductName, MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
            }
        }
    }
}
}
}

```

```

    }
}
catch (Exception ex)
{
    MessageBox.Show(ex.Message, Application.ProductName,
    MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
}
}
else
{
    SqlCommand cm = new SqlCommand("UPDATE Users SET
    CorrectChapter1=@countcorrect WHERE (ID=@id_user)", cn);

    cm.Parameters.AddWithValue("@id_user", iduser1);
    cm.Parameters.AddWithValue("@countcorrect",
countcorrect);

    try
    {
        int affectedRows = cm.ExecuteNonQuery();
        if (affectedRows > 0)
        {
            MessageBox.Show("newcategory2 " + newcategory);
            MessageBox.Show("idcat2 " + idcat);
            MessageBox.Show("Δε δώσαμε ιδιαίτερη προσοχή σε
            αυτό το κεφάλαιο, ε; Ας το επαναλάβουμε για να το μάθουμε καλά!",
            Application.ProductName, MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Information);

            Form5 form5 = new Form5();
            form5.Show();
            this.Hide();
        }
        else
        {
            MessageBox.Show("Όχι! Κάποιο πρόβλημα
            παρουσιάστηκε! Δυστυχώς θα πρέπει να ξανακάνετε το τεστ... Ελπίζουμε να μη μας
            δείτετε!", Application.ProductName, MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
        }
    }
    catch (Exception ex)
    {
        MessageBox.Show(ex.Message, Application.ProductName,
        MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
    }
}
}
}

```

```

else if ((idcat == 3)|| (nextcat==3))
{
    MessageBox.Show("idcat " + idcat);
    MessageBox.Show("newcategory " + newcategory);
    MessageBox.Show("nextcat " + nextcat);

    if (countcorrect > 6)
    {
        newcategory = idcat + 1;
        idcat = idcat + 1;
        SqlCommand cm = new SqlCommand("UPDATE Users SET
CorrectChapter2=@countcorrect, ID_Categ=@newcategory WHERE ID=@iduser", cn);

        cm.Parameters.AddWithValue("@iduser", iduser1);
        cm.Parameters.AddWithValue("@countcorrect",
countcorrect);

        cm.Parameters.AddWithValue("@newcategory", newcategory);

        try
        {
            int affectedRows = cm.ExecuteNonQuery();
            if (affectedRows > 0)
            {
                MessageBox.Show("Πολύ καλά! Θα συνεχίσουμε σε
επόμενο... επεισόδιο!!!", Application.ProductName, MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Information);
                Application.Exit();
            }
            else
            {
                MessageBox.Show("Insert Failed!",
Application.ProductName, MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
            }
        }
        catch (Exception ex)
        {
            MessageBox.Show(ex.Message, Application.ProductName,
MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
        }
    }
    else
    {
        SqlCommand cm = new SqlCommand("UPDATE Users SET
CorrectChapter2=@countcorrect WHERE (ID=@id_user)", cn);

```



```
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows.Forms;

namespace WindowsFormsApplication7
{
    public partial class Form5 : Form
    {
        public Form5()
        {
            InitializeComponent();
            CenterToScreen();
            button1.Cursor = Cursors.Hand;
            button2.Cursor = Cursors.Hand;
        }

        private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            Application.Exit();
        }

        private void button2_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            int idcateg = Form1.idcategory;
            if (idcateg != 4)
            {
                Form4 form4 = new Form4();
                form4.Show();
                this.Hide();
            }
            else
            {
                Application.Exit();
            }
        }

        public static int nextcategory;

        private void Form5_Load(object sender, EventArgs e)
        {
            int idcateg=Form1.idcategory;
            int newcateg = Form4.newcategory;
        }
    }
}
```



```

nextcategory = newcateg;

if((idcateg==1)&&(newcateg==0))
{
    richTextBox1.Text = "Θα ξεκινήσουμε με απλές ερωτήσεις. \n\n Απλά
δώστε την απαραίτητη προσοχή για να αποφύγουμε τις λανθασμένες απαντήσεις.\n\n
Ξεκινάμε λοιπόν!";
    pictureBox1.Image = Properties.Resources.minions_karate;
}
else
{
    if ((newcateg == 2)|| (idcateg==2))
    {
        idcateg=2;
        richTextBox1.Text = "ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 \n\n\n ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ
ΚΙΝΗΤΗΡΙΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ \n\n Διδακτικοί στόχοι \n Ο σκοπός του κεφαλαίου αυτού είναι
να δώσει στο μαθητή τις βασικές γνώσεις για τις κυριότερες φυσικές έννοιες και τα
διάφορα μεγέθη που θα συναντήσει σε επόμενες ενότητες αυτού του βιβλίου. Οι
γνώσεις αυτές είναι απαραίτητες για την κατανόηση τόσο των αρχών λειτουργίας των
διαφόρων μηχανών, όσο και των διαφόρων φαινομένων που ο μαθητής βλέπει καθημερινά
γύρω του αλλά και μελλοντικά στον εργασιακό του χώρο. \n Με την ολοκλήρωση του
κεφαλαίου αυτού ο μαθητής θα πρέπει να είναι σε θέση:\n 1.Να δίνει τον ορισμό της
δύναμης και να γνωρίζει τις μονάδες μέτρησής της \n 2.Να δίνει τον ορισμό της
τριβής και να μπορεί να διαχωρίζει τα είδη της\n 3.Να δίνει τον ορισμό της ροπής
και των μονάδων μέτρησής της\n 4.Να δίνει τον ορισμό της θερμοκρασίας και των
μονάδων μέτρησής της \n 5.Να δίνει τον ορισμό του έργου \n 6.Να δίνει τον ορισμό
της ισχύος \n 7.Να δίνει τον ορισμό της ενέργειας και τα βασικά είδη της \n 8.Να
δίνει τον ορισμό της θερμότητας και τους τρόπους μετάδοσής της \n 9.Να μπορεί να
εξηγεί με απλά λόγια τις βασικές αρχές του 1ου και 2ου θερμοδυναμικού νόμου \n
10.Να μπορεί να κατατάσσει τις κινητήριες μηχανές σε διάφορες κατηγορίες. \n\n
1.1.Γενικά \n Από τη φυσική είναι γνωστό ότι όλα τα σώματα που υπάρχουν στη φύση
βρίσκονται είτε σε στερεά, είτε σε υγρά, είτε σε αέρια κατάσταση. Ειδικά για τις
δύο τελευταίες περιπτώσεις με μια λέξη, η κατάσταση των σωμάτων αυτών (υγρών και
αερίων) χαρακτηρίζεται ως ρευστή και τα ίδια ως ρευστά.\n Τα φυσικά σώματα γενικά
μπορούν να αλλάζουν κατάσταση όταν για κάποιο λόγο μεταβάλλεται η θερμοκρασία ή
και η πίεσή τους. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα του νερού το οποίο συναντάμε
καθημερινά είτε ως στερεό (πάγος), είτε ως υγρό (π.χ θάλασσα), είτε ως ατμό
(αέρας). Η κατάσταση ενός αερίου προσδιορίζεται με ακρίβεια όταν είναι γνωστά τρία
χαρακτηριστικά του. Η πίεση, ο όγκος και η θερμοκρασία του. Εάν ένα από τα τρία
μεγέθη μεταβληθεί, μεταβάλλεται και η κατάστασή του. Αυτές τις αλλαγές
επιδιώκουμε να προκαλούμε αλλά και να ελέγχουμε, έτσι ώστε μέσω των θερμικών
μηχανών να παράγουμε το ζητούμενο έργο.\n\n 1.2.Δύναμη \n Δύναμη είναι το αίτιο
που προκαλεί τη μεταβολή της κινητικής κατάστασης ενός σώματος ή την παραμόρφωσή
του.\n Μια δύναμη καθορίζεται επακριβώς όταν είναι γνωστά: 1.Το μέγεθός της,
δηλαδή η τιμή της, 2. Η διεύθυνση πάνω στην οποία ενεργεί, 3.Η φορά της, δηλαδή
προς ποια κατεύθυνση δρα και 4.Το σημείο εφαρμογής της.\n Για τη δύναμη ισχύει ο
θεμελιώδης νόμος της Μηχανικής που συνδέει το αίτιο με το αποτέλεσμα αυτής, που

```

είναι η επιτάχυνση του σώματος και περιγράφεται από τη σχέση: $F = m \cdot g$
 Μονάδες: $1N = 0,101972 \text{ kp}$ και $1\text{kp} = 9,80665 \text{ N}$
 1.3 Τριβή \n Τριβή ονομάζεται η δύναμη που αναπτύσσεται μεταξύ δύο σωμάτων τα οποία βρίσκονται σε επαφή και κινούνται ή τείνουν να κινηθούν το ένα προς την κατεύθυνση του άλλου. Η δύναμη της τριβής έχει διεύθυνση αντίθετη από εκείνη που έχει η σχετική κίνηση των δύο επιφανειών όταν τρίβονται μεταξύ τους, με αποτέλεσμα να εμποδίζεται η κίνηση των δύο σωμάτων. Υπάρχουν τρία είδη τριβής:\n 1.Η στατική τριβή, η οποία εμφανίζεται όταν οι δύο επιφάνειες που έρχονται σε επαφή είναι ακίνητες, 2.Η τριβή ολίσθησης η οποία εμφανίζεται όταν ένα σώμα ολισθαίνει (γλιστρά) πάνω σε μία επιφάνεια και 3.Η τριβή κύλισης, η οποία αναπτύσσεται όταν ένα σώμα κυλίζει πάνω στην επιφάνεια ενός άλλου σώματος.\n Η δύναμη τριβής T , είναι ανάλογη προς την κάθετη συνιστώσα της δύναμης F_k , η οποία κρατά τα δύο σώματα σε επαφή και είναι ανεξάρτητη από το εμβαδόν της επιφάνειας επαφής των δύο σωμάτων. Δηλαδή ισχύει η σχέση: $T = \mu \cdot F_k$ \n Ο όρος μ ονομάζεται συντελεστής τριβής, είναι μια σταθερά χωρίς μονάδες και εξαρτάται από το είδος των επιφανειών που βρίσκονται σε επαφή και από το είδος της τριβής που αναπτύσσεται.\n 1.4 Ροπή \n Όταν σε ένα σώμα το οποίο μπορεί να περιστραφεί γύρω από ένα σημείο εφαρμοστεί μία δύναμη, η διεύθυνση της οποίας δεν διέρχεται από το σημείο περιστροφής τότε το σώμα θα στραφεί. Το μέγεθος της στροφής εξαρτάται από: 1. Το μέγεθος της δύναμης και 2. Την ελάχιστη απόστασή της δύναμης από το σημείο περιστροφής. \n Ονομάζουμε λοιπόν ροπή M , το γινόμενο της δύναμης F επί την ελάχιστη απόσταση d . Δηλαδή ισχύει η σχέση: $M = F \cdot d$ \n Η ελάχιστη απόσταση d , ονομάζεται μοχλοβραχίονας. Ανάλογα με τη φορά με την οποία μία δύναμη στρέφει το σώμα, η αντίστοιχη ροπή χαρακτηρίζεται ως θετική ή αρνητική.\n Όταν σε ένα σώμα επενεργούν περισσότερες από μία ροπές, ισχύουν τα ίδια όπως και στις δυνάμεις. Δηλαδή το σώμα «καταλαβαίνει» τη συνισταμένη τους, η οποία είναι το αλγεβρικό άθροισμα όλων των ροπών που επενεργούν. Έτσι εάν σε ένα σώμα επενεργούν οι ροπές M_1 , M_2 και M_3 , η συνισταμένη ροπή θα είναι: $M = M_1 + M_2 + M_3$ \n Εφαρμογή: Έστω ότι ο διωστήρας μιας μηχανής πετρελαίου μεταβιβάζει μία δύναμη $F=12.000 \text{ N}$. Ποιος είναι ο μοχλοβραχίονας της δύναμης ως προς τον άξονα του στροφαλοφόρου και πόση η ροπή που προκαλεί; \n Δίνονται: γωνία $\phi = 80^\circ$ και απόσταση $L=0,4 \text{ m}$. \n Λύση: $\sin\phi = d / L$ \n $d = L \cdot \sin\phi$ \n $d = 0,4 \cdot 0,13917$ \n $d = 0,0557 \text{ m}$ \n Συνεπώς η ροπή που αναπτύσσεται στο κέντρο του στροφαλοφόρου άξονα, θα είναι: $M = F \cdot d = 12.000 \cdot 0,0557 = 668,4 \text{ Nm}$ \n 1.5.Πίεση \n Όλα τα αέρια έχουν την τάση να καταλαμβάνουν συνεχώς και μεγαλύτερο όγκο. Έτσι, όταν ένα αέριο περιοριστεί σε ένα κλειστό δοχείο, η τάση του να καταλάβει όλον τον όγκο του δοχείου, εκδηλώνεται σαν μία δύναμη. Η δύναμη αυτή ασκείται ομοιόμορφα σε όλα τα σημεία των τοιχωμάτων του δοχείου κατά τέτοιο τρόπο, ώστε σε ίσης έκτασης επιφάνειες τοιχωμάτων να εξασκούνται ίσες δυνάμεις. Δηλαδή, σε κάθε μονάδα επιφάνειας του δοχείου εφαρμόζεται μια δύναμη, η οποία ονομάζεται πίεση. \n Πίεση λοιπόν, ονομάζεται η δύναμη η οποία αντιστοιχεί στη μονάδα επιφανείας και ορίζεται ως το πηλίκο μιας δύναμης προς το εμβαδόν της επιφάνειας επάνω στην οποία εφαρμόζεται αυτή η δύναμη.\n $P = F/S$ \n Η μονάδα μέτρησης της πίεσης είναι: $1\text{bar} = 10 \text{ N/cm}^2$ και κατά προσέγγιση $1 \text{ bar} = 1\text{at} = 760 \text{ mm Hg} = 10,33 \text{ m στήλης νερού}$ και $\text{atm} = 1,033 \text{ kg/cm}^2$ \n Όταν σε ένα αέριο αυξάνει η πίεση, τότε λέμε ότι το αέριο συμπιέζεται. Αντίθετα, όταν η πίεση μειώνεται, τότε λέμε ότι το αέριο εκτονώνεται.\n 1.5.1 Απόλυτη ή Πραγματική πίεση \n Η πίεση που ασκεί ένα υγρό ή ένα αέριο στο χώρο που

βρίσκεται υπολογίζεται με ένα όργανο που λέγεται μανόμετρο. Εάν ορίσουμε λοιπόν ως απόλυτη πίεση την πραγματική πίεση που ασκεί ένα υγρό ή αέριο και ως ατμοσφαιρική πίεση αυτή που ασκεί το βάρος του αέρα στην επιφάνεια της θάλασσας, τότε η διαφορά τους μας δίνει τη μανομετρική πίεση, δηλαδή την ένδειξη που δείχνουν τα μανόμετρα. Έτσι, εάν : p_{abs} = απόλυτη πίεση, p_a = ατμοσφαιρική πίεση και p_g = μανομετρική πίεση, τότε ισχύει: $p_g = p_{abs} + p_a$ 1.6. Έργο

Όταν μία δύναμη μετακινεί το σημείο εφαρμογής της κατά τη διεύθυνσή της, τότε λέμε ότι παράγει έργο. Το ποσό του έργου W που παράγεται, είναι ίσο με το γινόμενο της δύναμης F επί την απόσταση I κατά την οποία μετακινήθηκε η δύναμη. Δηλαδή $W = F \cdot I$ με μονάδα το $1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m}$ Εφαρμογή. Πόσο είναι το έργο που παράγεται όταν ανυψώνεται βάρος 50 N σε ύψος 10 m ; Λύση. $W = F \cdot I \Rightarrow W = 50 \cdot 10 = 500 \text{ J}$ 1.7. Ενέργεια

Η ενέργεια εκφράζει την ικανότητα ενός συστήματος να αποδώσει έργο. Στη φύση η ενέργεια εμφανίζεται με διάφορες μορφές, οι βασικότερες εκ των οποίων είναι: Α) κινητική ενέργεια, η οποία ορίζεται από τη σχέση $E_k = 0,5 \cdot m \cdot u^2$ Β) δυναμική ενέργεια, η οποία ορίζεται από τη σχέση $E_p = m \cdot g \cdot h$ Γ) εσωτερική ενέργεια, Δ) χημική ενέργεια, Ε) πυρηνική ενέργεια. Εφαρμογή 1. Πόση είναι η κινητική ενέργεια ενός αυτοκινήτου με μάζα 1000 kg , που κινείται με σταθερή ταχύτητα 80 km/h ; Λύση. Όπου $m = 1000 \text{ kg}$ και $u = 80 \text{ km/h} = 22,23 \text{ m/s}$ Τότε $E_k = 0,5 \cdot m \cdot u^2 = 0,5 \cdot 1000 \cdot 22,23^2 = 247.086,5 \text{ J}$ Εφαρμογή 2. Πόση είναι η δυναμική ενέργεια που έχει ένα αυτοκίνητο μάζας $m = 1000 \text{ kg}$, όταν βρίσκεται ανυψωμένο σε μια πλατφόρμα ύψους $h = 2 \text{ m}$ από το δάπεδο; Η επιτάχυνση της βαρύτητας g λαμβάνεται ίση με $g=9,81 \text{ m/s}^2$ Λύση. $E_p = m \cdot g \cdot h = 1000 \cdot 2 \cdot 9,81 = 19.620 \text{ J}$ 1.8. Ισχύς.

Η ισχύς είναι το φυσικό μέγεθος με το οποίο μπορούμε να συγκρίνουμε την απόδοση διαφόρων μηχανών. Για να είναι δυνατή αυτή η σύγκριση θα πρέπει οι μηχανές να έχουν ένα κοινό μέτρο. Το μέτρο αυτό είναι το έργο που μπορούν να αποδώσουν στη μονάδα του χρόνου. Άρα, ισχύς είναι το έργο που παράγεται στη μονάδα του χρόνου. Έτσι, εάν P =ισχύς, W =έργο και t =χρόνος, τότε: $P = W / t$ με μονάδες $1 \text{ W} = 1,3596 \cdot 10^{-3} \text{ PS}$ ή $1 \text{ W} = 1,341 \cdot 10^{-3} \text{ HP}$ ή $1 \text{ W} = 0,7375 \text{ ft} \cdot \text{lbf/s}$ Εφαρμογή. Πόση ισχύ πρέπει να έχει μια μηχανή ανύψωσης προκειμένου να ανυψώσει ένα σώμα μάζας $m=100 \text{ kg}$ σε ύψος $h=30 \text{ m}$ και σε χρόνο $t=30 \text{ s}$; $g=9,81 \text{ m/s}^2$ Λύση. $B = m \cdot g = 100 \cdot 9,81 \Rightarrow B = 981 \text{ N}$ $W = B \cdot h = 981 \cdot 30 \Rightarrow W = 29.430 \text{ Nm}$ ή $W = 29.430 \text{ J}$ Έτσι $P = W/t = 29.430 / 30 \Rightarrow P = 981 \text{ W}$ ή $W = 1,34 \text{ PS}$ 1.9. Θερμοκρασία

Η θερμοκρασία ονομάζεται εκείνο το φυσικό μέγεθος το οποίο χαρακτηρίζει πόσο θερμό (ζεστό) ή πόσο ψυχρό (κρύο) είναι ένα σώμα. 1.9.1. Σχετική και Απόλυτη Θερμοκρασία

Κάθε θερμοκρασία που μετράται από το μηδέν της κλίμακας Κελσίου ή της κλίμακας Φαρενάιτ, ονομάζεται σχετική. Κάθε θερμοκρασία που μετράται με αρχή το απόλυτο μηδέν, ονομάζεται απόλυτη θερμοκρασία και έχει πάντοτε θετικές τιμές. 1.9.2. Θερμότητα

Η θερμότητα είναι μία από τις βασικές μορφές ενέργειας και αποτελεί το αίτιο της μεταβολής της θερμικής κατάστασης των σωμάτων. Το ποσό της θερμότητας Q που απαιτείται να δοθεί σε ένα σώμα μάζας m για την αύξηση της θερμοκρασίας του από μία θερμοκρασία t_1 σε μία θερμοκρασία t_2 , δίνεται από τη σχέση: $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$ Εφαρμογή. Πόση θερμότητα πρέπει να δώσουμε σε 2 kg νερό για να αυξηθεί η θερμοκρασία του κατά $10 \text{ }^\circ\text{C}$; Η πίεση θεωρείται ότι είναι η ατμοσφαιρική. Λύση. Για να αυξηθεί η θερμοκρασία ενός kg νερού κατά $1 \text{ }^\circ\text{C}$ απαιτούνται 4186 J . Άρα τα 2 kg απαιτούν ενέργεια $4.186 \cdot 2 = 8.372 \text{ J}$ Για να αυξηθεί η θερμοκρασία κατά $10 \text{ }^\circ\text{C}$, θα απαιτηθεί ενέργεια $8.372 \cdot 10 = 83.720 \text{ J}$ 1.9.3. Τρόποι μετάδοσης

θερμότητας \n Η θερμότητα μεταδίδεται με τρεις βασικούς τρόπους:α) με αγωγιμότητα, κατά την οποία η μετάδοση γίνεται από μόριο σε μόριο σε στερεά, υγρά ή αέρια σώματα,\n β) με μεταφορά, κατά την οποία η θερμότητα μεταφέρεται μεταξύ υγρών ή και αέριων σωμάτων (το ένα τουλάχιστον σώμα πρέπει να είναι υγρό ή αέριο) \n γ) με ακτινοβολία, κατά την οποία δεν είναι απαραίτητο να υπάρχει κάποιο μέσο μεταφοράς.\n 1.10. Κινητήριες μηχανές - κατάταξη \n Οι κινητήριες μηχανές κατατάσσονται σε διάφορες κατηγορίες ανάλογα με:\n 1.Τον θερμικό κύκλο λειτουργίας τους σε \n i) Πετρελαιομηχανές (diesel) \n ii) Βενζινομηχανές (Otto) \n 2.Τους χρόνους λειτουργίας τους σε:\n i) Δίχρονες \n ii) Τετράχρονες \n iii) Συνεχούς λειτουργίας (αεριοστροβίλοι)\n 3.Το χρησιμοποιούμενο καύσιμο σε: \n i) Μηχανές πετρελαίου \n ii) Μηχανές βενζίνης\n iii) Μηχανές φυσικών αερίων\n iv) Μηχανές βαρέων πετρελαίων (μαζούτ)\n 4.Την ψύξη τους σε: \n i) Υδροψυκτες \n ii) Αερόψυκτες \n 5.Τη διάταξη των εμβόλων σε:\n i) Κατακόρυφες \n ii) Οριζόντιες \n iii) Τύπου boxer\n iv) Διάταξης V \n v) Αντίθετων εμβόλων \n vi) Αστεροειδούς διάταξης. ";

```
        pictureBox1.Image = Properties.Resources.minions_karate;
    }
```

```
else if((newcateg==3)|| (idcateg==3))
{
```

```
    richTextBox1.Text = "ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 \n\n\n ΚΥΚΛΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ
ΤΩΝ Μ.Ε.Κ. \n\n\n 2. Γενικά \n 2.1. Έννοιες της συμπίεσης και της εκτόνωσης
\n 2.2. Βασικός κινηματικός μηχανισμός εμβόλου-διωστήρα-στροφαλοφόρου άξονα \n
2.3. Ορισμός του χρόνου stroke \n 2.4. Διεργασίες στον κύκλο των Μ.Ε.Κ. \n 2.5.
Περιγραφή βασικής λειτουργίας των Μ.Ε.Κ. \n\n Διδακτικοί στόχοι \n Οι μαθητές θα
πρέπει να είναι σε θέση : \n Να ορίζουν τις έννοιες της συμπίεσης και της
εκτόνωσης \n Να ορίζουν την έννοια του χρόνου \n Να αναφέρουν τις διεργασίες
στον κύκλο των Μ.Ε.Κ. \n Να περιγράφουν τους κύκλους λειτουργίας των Μ.Ε.Κ. \n\n
2. Γενικά \n Όπως είναι γνωστό οι Μηχανές Εσωτερικής Καύσης είναι θερμικές
μηχανές, στις οποίες τόσο η καύση όσο και η παραγωγή έργου πραγματοποιούνται μέσα
στον κινητήρα. Έτσι, η μετατροπή της χημικής ενέργειας που περιλαμβάνεται στο
καύσιμο, σε θερμική και ένα μέρος αυτής σε μηχανική, γίνεται μέσα στον ίδιο χώρο
του κινητήρα.\n Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της διαδικασίας της καύσης. Η μετατροπή
δηλαδή της θερμικής ενέργειας σε μηχανική, πραγματοποιείται με αύξηση της πίεσης
και στη συνέχεια με την εκτόνωση των παραγομένων καυσαερίων από την καύση. \n\n
2.1. Έννοιες της συμπίεσης και της εκτόνωσης \n i) Συμπίεση ονομάζεται η φάση
κατά την οποία το έμβολο μειώνει τον όγκο του αερίου μέσα σε ένα κύλινδρο και
είναι η φάση εκείνη κατά την οποία αυξάνεται η πίεση και καταναλώνεται έργο. \n
ii) εκτόνωση ονομάζεται η φάση κατά την οποία το έμβολο αυξάνει τον όγκο του
αερίου μέσα σε ένα κύλινδρο και είναι η φάση κατά την οποία μειώνεται η πίεση και
καταναλώνεται έργο. \n\n 2.2. Βασικός κινηματικός μηχανισμός εμβόλου-διωστήρα-
στροφαλοφόρου \n Ο βασικός κινηματικός μηχανισμός εμβόλου-διωστήρα-στροφαλοφόρου
αναφέρεται και ως σύστημα παραγωγής ευθύγραμμης παλινδρομικής κίνησης στους
εμβολοφόρους κινητήρες. Τα κύρια μέρη ενός τέτοιου συστήματος είναι: \n 1.Το σώμα
των κυλίνδρων (μπλοκ ή κορμός) \n 2.Τα έμβολα με τα εξαρτήματά τους \n 3.Οι
διωστήρες (μπιέλες) \n 4.Ο στροφαλοφόρος άξονας \n 5.Ο σφόνδυλος (βολάν) \n\n
2.2.1. Σώμα των κυλίνδρων (μπλοκ ή κορμός) \n Σώμα των κυλίνδρων ή κορμός ή μπλοκ
```

κινητήρα ονομάζεται γενικά ο σκελετός του κινητήρα, όπου διαμορφώνονται οι κύλινδροι και στερεώνονται όλοι οι άλλοι μηχανισμοί του. \n Το σχήμα του σώματος των κυλίνδρων εξαρτάται από τη διάταξη των κυλίνδρων και από το σύστημα ψύξης. \n\n 2.2.2. Τα έμβολα με τα εξαρτήματά τους \n Το έμβολο είναι από τα πιο σημαντικά μέρη του κινητήρα. Εκτίθεται σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες αλλά και σε πολύ μεγάλες πιέσεις αφού τα αέρια από την καύση του καυσίμου εκτονώνονται στην επιφάνεια του εμβόλου, με αποτέλεσμα τη μετατροπή της θερμικής ενέργειας σε μηχανική. \n Τα βασικά μέρη του εμβόλου είναι: η κεφαλή, η ζώνη των ελατηρίων, τα έδρανα του πείρου, η ποδιά του εμβόλου, τα ελατήρια του εμβόλου και ο πείρος του εμβόλου. \n\n 2.2.3. Οι διωστήρες (μπιέλες) \n Ο σκοπός του διωστήρα είναι να μεταφέρει την κινητική ενέργεια του εμβόλου στον στροφαλοφόρο άξονα. Τα μέρη του διωστήρα είναι: \n 1. Το πόδι \n 2. Ο τριβέας του πείρου \n 3. Ο κορμός \n 4. Ο αγωγός του λαδιού \n 5. Η κεφαλή \n 6. Ο τριβέας του στροφαλοφόρου \n 7. Το κάλυμμα του εδράνου (καβαλέτο) \n 8. Οι βίδες στερέωσης του καλύμματος. \n\n 2.2.4. Στροφαλοφόρος άξονας \n Ο προορισμός του στροφαλοφόρου άξονα είναι να μετατρέπει, με τη βοήθεια των στροφάλων, την παλινδρομική κίνηση του εμβόλου σε περιστροφική. Τα μέρη του στροφαλοφόρου άξονα είναι: \n 1. Τα κομβία βάσης \n 2. Τα κομβία μπιελών \n 3. Οι βραχίονες ή κιθάρες \n 4. Οι αγωγοί του λαδιού \n 5. Τα αντίβαρα \n\n 2.2.5. Σφόνδυλος ή βολάν \n Ο σφόνδυλος είναι ένας αρκετά βαρύς μεταλλικός δίσκος ο οποίος αποθηκεύει ενέργεια από τον ωφέλιμο χρόνο της εκτόνωσης και στη συνέχεια την αποδεσμεύει για να πραγματοποιηθούν οι υπόλοιποι τρεις παθητικοί χρόνοι (εισαγωγή-συμπίεση-εξαγωγή). \n Ο σφόνδυλος λόγω της μεγάλης μάζας του απορροφά ενέργεια κατά την περιστροφή του στο χρόνο της εκτόνωσης και «παρασύρει» με την περιστροφή του το έμβολο για να εκτελέσει τους υπόλοιπους χρόνους. Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι όσο περισσότερους κυλίνδρους έχει ένας κινητήρας, τόσο μικρότερο βάρος έχει ο σφόνδυλός του. Αυτό συμβαίνει γιατί οι νεκροί χρόνοι καλύπτονται από την εκτόνωση ου τυχαίνει να κάνει κάποιος άλλος κύλινδρος. \n\n 2.3. Ορισμός του χρόνου “Stroke” \n Με τον όρο “Stroke”, εννοούμε το χρόνο λειτουργίας του εμβόλου, στα πλαίσια μιας απλής διαδρομής που αυτό εκτελεί ανάμεσα στις δύο ακραίες θέσεις του. (Άνω Νεκρό Σημείο - Κάτω Νεκρό Σημείο, ή Α.Ν.Σ - Κ.Ν.Σ, αντίστοιχα). \n Ως Άνω Νεκρό Σημείο ορίζεται η ανώτερη θέση στην οποία μπορεί να φτάσει το έμβολο. Στην θέση αυτή μηδενίζεται η ταχύτητα του εμβόλου, ενώ ταυτόχρονα αλλάζει και η φορά κίνησης του προς τα κάτω. \n Ως Κάτω Νεκρό Σημείο ορίζεται η κατώτερη θέση στην οποία μπορεί να φτάσει το έμβολο. Στη θέση αυτή και πάλι μηδενίζεται η ταχύτητα του εμβόλου, ενώ ταυτόχρονα αλλάζει και η φορά κίνησης του προς τα πάνω. \n\n 2.4. Οι 5 διεργασίες που πραγματοποιούνται στον κύκλο των Μ.Ε.Κ. \n Ένας Πλήρης κύκλος λειτουργίας Μ.Ε.Κ. περιλαμβάνει τις εξής 5 διεργασίες (φάσεις): \n α) εισαγωγή ή αναρρόφηση του αέρα ή καυσίμου μίγματος, \n β) συμπίεση του αέρα ή του καυσίμου μείγματος, \n γ) καύση του μίγματος αέρα καυσίμου, \n δ) εκτόνωση “Ωφέλιμος χρόνος” και \n ε) εξαγωγή των καυσαερίων. \n Οι πιο πάνω φάσεις στο σύνολο τους και κατά τη διαδοχική σειρά που αναφέρθηκαν προηγουμένως, αποτελούν ένα πλήρη κύκλο λειτουργίας μιας μηχανής εσωτερικής καύσης. \n Ο κύκλος λειτουργίας ενός κινητήρα μπορεί να πραγματοποιείται είτε σε δύο πλήρεις περιστροφές του στροφαλοφόρου άξονά του, δηλαδή σε τέσσερις απλές διαδρομές του εμβόλου, είτε σε μία, δηλαδή σε δύο απλές διαδρομές του εμβόλου. \n Γι’ αυτό, ένας κινητήρας που εκτελεί έναν πλήρη κύκλο λειτουργίας σε δύο περιστροφές του στροφαλοφόρου άξονά του και που

αντιστοιχεί σε τέσσερις απλές διαδρομές, δηλαδή σε τέσσερις χρόνους, λέγεται τετράχρονος κινητήρας ή τετράχρονη μηχανή, ενώ ένας κινητήρας που συμπληρώνει τον πλήρη κύκλο λειτουργίας με μία περιστροφή στροφαλοφόρου άξονα που αντιστοιχεί σε δύο απλές διαδρομές του εμβόλου, δηλαδή σε δύο χρόνους, λέγεται δίχρονος κινητήρας ή δίχρονη μηχανή. \n Από όλες τις παραπάνω διεργασίες, ειδικά αυτής της εκτόνωσης ονομάζεται ωφέλιμη, αφού μόνο κατά τη δική της διάρκεια παράγεται έργο. \n\n 2.5. Περιγραφή βασικής λειτουργίας των Μ.Ε.Κ. (ΟΤΤΟ - DIESEL - 4χρονων - 2χρονων) \n Οι κινητήρες των οποίων τα έμβολα εκτελούν τέσσερις χρόνους για να ολοκληρωθεί ένας κύκλος λειτουργίας τους, όπως ήδη αναφέραμε, ονομάζονται τετράχρονοι, ενώ οι κινητήρες των οποίων τα έμβολα εκτελούν δύο χρόνους, ονομάζονται δίχρονοι. \n\n 2.5.1. Τετράχρονοι κινητήρες \n Στους περισσότερους κινητήρες, οι τέσσερις χρόνοι λειτουργίας του εμβόλου είναι αυτοί οι οποίοι χαρακτηρίζουν την κάθε διαδρομή του. Οι τέσσερις χρόνοι λειτουργίας του εμβόλου είναι οι ακόλουθοι: \n α) 1ος χρόνος (εισαγωγή) \n Ο χρόνος της εισαγωγής αποτελεί την πρώτη φάση του κύκλου και αρχίζει όταν το έμβολο βρίσκεται στο ανώτερο σημείο της διαδρομής του, δηλαδή στο ‘‘Άνω Νεκρό Σημείο’’ (Α.Ν.Σ.), οπότε αρχίζει να κινείται προς τα κάτω και να δημιουργεί μία διαφορά πίεσης (υποπίεση) μεταξύ του άνω τμήματος του κυλίνδρου και της ατμόσφαιρας. Αποτέλεσμα της διαφοράς αυτής είναι η εισαγωγή μίγματος αέρα-καυσίμου ή μόνον αέρα, στον κύλινδρο, του βενζινοκινητήρα (ΟΤΤΟ) ή του πετρελαιοκινητήρα (DIESEL), αντίστοιχα. \n Όταν το έμβολο φθάσει στο κατώτερο σημείο της διαδρομής του, δηλαδή στο ‘‘Κάτω Νεκρό Σημείο’’ (Κ.Ν.Σ.), η διάταξη της εισαγωγής κλείνει και έτσι εγκλωβίζεται το μίγμα αέρα-καυσίμου στην περίπτωση του βενζινοκινητήρα ή ο αέρας στην περίπτωση του πετρελαιοκινητήρα, και έτσι ολοκληρώνεται ο πρώτος χρόνος της διαδρομής του εμβόλου. \n β) 2ος χρόνος (συμπίεση) \n Κατά τη φάση αυτή, το έμβολο κινείται από το Κ.Ν.Σ. προς τα επάνω, ενώ οι βαλβίδες εισαγωγής και εξαγωγής είναι κλειστές και συμπιέζεται το μίγμα αέρα-καυσίμου (στον βενζινοκινητήρα) ή ο αέρας μόνο (στον πετρελαιοκινητήρα). \n γ) 3ος χρόνος (Καύση - εκτόνωση) \n Στην περίπτωση του μίγματος αέρα-καυσίμου, ήδη αυτό έχει συμπιεστεί σε ένα περιορισμένο χώρο- το χώρο καύσης- επάνω από τον έμβολο, και στο επάνω τμήμα του κυλίνδρου. Εδώ το μίγμα αναφλέγεται με τη βοήθεια ηλεκτρικού σπινθήρα (μπουζί) και από την καύση αυτή δημιουργούνται καυσαέρια που πιέζουν και ωθούν το έμβολο προς τα κάτω. \n Στην περίπτωση συμπίεσης μόνο αέρα, το καύσιμο (πετρέλαιο) εγχέεται στην αρχή της κίνησης του εμβόλου προς τα κάτω. Όπως ήδη, προαναφέρθηκε ο χρόνος αυτός είναι και ο μοναδικός χρόνος από τους τέσσερις που είναι ωφέλιμος και αποδίδει έργο, σε σχέση με όλους τους άλλους οι οποίοι καταναλώνουν έργο. \n δ) 4ος χρόνος (εξαγωγή) \n Κατά την τελευταία αυτή φάση, το έμβολο ευρισκόμενο, ήδη, στο Κ.Ν.Σ., κινείται προς τα επάνω και ωθεί τα καυσαέρια προς την ανοικτή εκείνη τη στιγμή βαλβίδα της εξαγωγής, με αποτέλεσμα αυτά να εξέρχονται από τον κύλινδρο προς την ‘‘πολλαπλή’’ της εξάτμισης. Όταν φθάσει, τώρα, το έμβολο στο Α.Ν.Σ., κλείνει η διάταξη της εξαγωγής και έτσι συμπληρώνει ο κύκλος λειτουργίας της μηχανής. \n\n 2.5.2. Δίχρονοι κινητήρες \n Οι δύο χρόνοι λειτουργίας του εμβόλου είναι οι ακόλουθοι: \n α) 1ος χρόνος \n Κατά το χρόνο αυτό το έμβολο κινείται από το Α.Ν.Σ. προς το Κ.Ν.Σ.. Στη περίπτωση του βενζινοκινητήρα (ΟΤΤΟ), όπου προηγουμένως έχει συμπιεστεί μίγμα αέρα-καυσίμου, αυτό αναφλέγεται λίγο πριν το Α.Ν.Σ. αλλά η καύση του πραγματοποιείται κυρίως κατά το χρόνο αυτό. Το έμβολο δηλαδή, κινείται από το Α.Ν.Σ. και λίγο μετά

το μέσο, περίπου, της διαδρομής του αρχίζει να αποκαλύπτεται η θυρίδα εξαγωγής ή να ανοίγει η βαλβίδα εξαγωγής ανάλογα με τον τύπο της Μ.Ε.Κ. και έτσι αρχίζει η εξαγωγή των καυσαερίων. Στη συνέχεια αποκαλύπτεται και η θυρίδα εισαγωγής ή ανοίγει η αντίστοιχη βαλβίδα, κατά περίπτωση, μέσα από την οποία εισάγεται νέο μίγμα καυσίμου-αέρα στον κύλινδρο και αρχίζει η «σάρωση». \n Τόσο η εξαγωγή του των καυσαερίων όσο και η εισαγωγή νέου μίγματος, πραγματοποιούνται σχεδόν ταυτόχρονα μέχρι το έμβολο να βρεθείς το Κ.Ν.Σ. \n β) 2ος χρόνος \n Κατά το χρόνο αυτό, το έμβολο, κινούμενο από το Κ.Ν.Σ. προς το Α.Ν.Σ., στην περίπτωση εισαγωγής μίγματος αέρα-καυσίμου και καθώς οι θυρίδες (βαλβίδες) εισαγωγής και εξαγωγής είναι κλειστές, συμπιέζει το μίγμα και όταν φθάσει λίγο πριν το Α.Ν.Σ. δίνεται σπινθήρας και το μίγμα αναφλέγεται. Από την καύση αυτή δημιουργούνται καυσαέρια, τα οποία πιέζουν το έμβολο να κινηθεί προς τα κάτω. \n \n Γενικά, ένας δίχρονος κινητήρας αποδίδει στην περίπτωση συμπίεσης του μίγματος αέρα-καυσίμου 40% έως 50% περισσότερη ισχύ, έχει μικρότερο βάρος, μικρότερο κόστος κατασκευής, αλλά και αυξημένους ρύπους σε σχέση με αντίστοιχο τετράχρονο κινητήρα, ο οποίος διαθέτει καλύτερη ποιότητα καύσης και μικρότερη ειδική κατανάλωση καυσίμου και λαδιού λίπανσης του κινητήρα κατά 15-20%. ";

```
pictureBox1.Image = Properties.Resources.minions_karate;
    }
    else if (idcateg == 4)
    {
        richTextBox1.Text = "Όλοκληρώθηκε η διδασκαλία του μαθήματος!
        Πατήστε Next ή Exit για έξοδο από την εφαρμογή!";
        pictureBox1.Image = Properties.Resources.minions_karate;
    }
}
}
```

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ – ΠΗΓΕΣ

1. ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ , ΒΙΡΒΟΥ ΜΑΡΙΑ, καθηγήτρια Τμήματος Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Πειραιά.
 2. Φώτης Παπαναστασίου, Ειδικός Παιδαγωγός, MSc Σχολική Ψυχολογία
 3. Κούρος Ι.(επιμέλεια), Ψυχολογικά θέματα παιδιών και εφήβων, Αθήνα, Ελληνικά Γράμματα, 1993.
 4. Παπαδόπουλος Ν. Λεξικό της ψυχολογίας, Αθήνα, 1994.
 5. Πόρποδα Κ. «Δυσλεξία», Επιστημονικό Βήμα, τ.1, Φθινόπωρο 1992, σελ.2-6.
 6. Χαρτοκόλης Π. Εισαγωγή στην Ψυχιατρική, Αθήνα, Θεμέλιο, 1986.
 7. Διδακτέα ύλη του μαθήματος Μ.Ε.Κ. Ι από το Υπουργείο Πολιτισμού, Παιδείας & δια Βίου Μάθησης.
 8. <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/h8w79z10%28v=vs.110%29.aspx>
 9. <http://www.xtraordinarypeople.com/x-factor/x-factor.php>
 10. <http://www.testdyslexia.com/>
 11. <http://www.dyslexia.gr/cms/index.php...d=51&Itemid=80>
 12. <http://www.cyprusdyslexia.com/SKcontent.php?lng=GR&id=6>
-