



**Πανεπιστήμιο Πειραιώς – Τμήμα Πληροφορικής**

**Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών**

**«Πληροφορική»**

**Μεταπτυχιακή Διατριβή**

Τίτλος Διατριβής	<b>Εκπαιδευτικό Λογισμικό για τη Διδασκαλία των Λογικών Πυλών και της Άλγεβρας Boole στην Επαγγελματική Εκπαίδευση Educational Software for Teaching Logical Gates and Boolean Algebra in Vocational Education</b>
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	<b>Ελένη Παπαχρήστου</b>
Πατρώνυμο	<b>Γεώργιος</b>
Αριθμός Μητρώου	<b>ΜΠΠΛ19045</b>
Επιβλέπουσα	<b>Μαρία Βίρβου, Καθηγήτρια</b>

Ημερομηνία Παράδοσης: Νοέμβριος 2021

---

**Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή**

(υπογραφή)

(υπογραφή)

(υπογραφή)

κα. Μαρία Βίββου  
Καθηγήτρια

κ. Ευθύμιος Αλέπης  
Αναπληρωτής Καθηγητής

κ. Ευάγγελος Σακκόπουλος  
Επίκουρος Καθηγητής

## Ευχαριστίες

Με την περάτωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας ολοκληρώνονται οι σπουδές μου στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών «Πληροφορική» του τμήματος Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Πειραιώς.

Αισθάνομαι την ανάγκη να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες προς όλους όσοι συνέβαλαν στην επιτυχή έκβαση αυτής της προσπάθειας.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελα να απευθύνω στην επιβλέπουσα της εργασίας μου και πρόεδρο του τμήματος Πληροφορικής Καθηγήτρια κα Βίρβου Μαρία για την επιστημονική και συμβουλευτική καθοδήγηση, την αμέριστη υποστήριξη και τις εποικοδομητικές επισημάνσεις της, που μου προσέφερε σε όλα τα στάδια της εκπόνησης της εργασία μου.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους ανεξαιρέτως τους Καθηγητές του Μεταπτυχιακού Προγράμματος για τη συμβολή τους και τα εφόδια που μου προσέφεραν, κατά τη διάρκεια των σπουδών μου.

Τέλος, οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένεια μου και ιδιαίτερα στη μητέρα μου για την υπομονή, την ηθική συμπαράσταση και την ολόψυχη στήριξή τους σε αυτήν, όπως και σε κάθε μου προσπάθεια.

## Περίληψη

Οι αλλαγές που παρατηρούνται στη σύγχρονη εποχή, κυρίως την τελευταία δεκαετία επηρεάζουν σημαντικά την εκπαίδευση στο επίπεδο της μάθησης. Τα σύγχρονα τεχνολογικά μέσα κατευθύνουν την εκπαίδευση σε αναβαθμισμένες μαθησιακές εμπειρίες και αποτελεσματικότερα εκπαιδευτικά συστήματα, μέσα από την υιοθέτηση σύγχρονων εκπαιδευτικών πρακτικών.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία υλοποιήθηκε εκπαιδευτική εφαρμογή, η οποία έχοντας το ρόλο του εκπαιδευτή καλείται να μεταδώσει το πεδίο της γνώσης στον χρήστη-μαθητή. Το εκπαιδευτικό λογισμικό βασίζεται στους δύο τομείς CAI (Computer – Aided Instructor) και ICAI (Intelligent Computer - Aided Instructor) ή αλλιώς ITS (Intelligent Tutoring Systems) έχει στόχο να διδάξει σε μαθητές της Επαγγελματικής Εκπαίδευσης τις Λογικές Πύλες και την Άλγεβρα Boole μέσα από έξυπνα διδακτικά συστήματα.

Στο πρώτο μέρος της διπλωματικής εργασίας υλοποιείται το πρόγραμμα και περιγράφεται η εφαρμογή. Επίσης, παρουσιάζεται η θεωρία μάθησης καθώς και η χρήση των ΤΠΕ στην επαγγελματική εκπαίδευση.

Στο δεύτερο μέρος παρουσιάζεται η αρχιτεκτονική του συστήματος. Στο τελευταίο μέρος προκύπτουν συμπεράσματα σχετικά με την εφαρμογή και γίνεται αναφορά σε ενδεχόμενες μελλοντικές επεκτάσεις του εκπαιδευτικού λογισμικού.

## Λέξεις Κλειδιά:

Εκπαιδευτικά Συστήματα, Εκπαιδευτικό Λογισμικό, Επαγγελματική Εκπαίδευση



## **Abstract**

The changes observed in the modern era, especially during the last decade, have a significant impact on education at the level of learning. The modern technological means direct education towards enhanced learning experiences and more effective educational systems, through the adoption of modern educational practices.

In the present thesis, an educational application was implemented, which, having the role of the instructor, is called to transmit the field of knowledge to the user-student. The educational software, based on the two domains, CAI (Computer – Aided Instructor) and ICAI (Intelligent Computer - Aided Instructor) or ITS (Intelligent Tutoring Systems), aims to teach Logical Gateways and Boole Algebra to students of Vocational Education, through intelligent tutoring systems.

The first part of the thesis focuses on the program implementation and the application description. It also presents the learning theory as well as the use of ICT in vocational education and training.

The second part presents the system architecture. In the last part, conclusions about the application are drawn and there is reference to possible future extensions of the educational software.

## **Key - Words:**

Educational systems, educational software, vocational education

## Περιεχόμενα

<b>Ευχαριστίες</b> .....	2
<b>Περίληψη</b> .....	3
<b>Λέξεις Κλειδιά:</b> .....	3
<b>Abstract</b> .....	4
<b>Key - Words:</b> .....	4
<b>Κατάλογος Συντομογραφιών</b> .....	6
<b>Α' ΜΕΡΟΣ</b> .....	7
<b>1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	8
<b>1.1 Στόχος της Εργασίας</b> .....	9
<b>1.2 Ορισμός του προβλήματος προς επίλυση</b> .....	9
<b>2. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΗΣ RUP</b> .....	10
<b>Φάση: Έναρξη (Inception)</b> .....	11
<b>Φάση: Εκπόνηση Μελέτης (Elaboration)</b> .....	12
<b>Φάση: Κατασκευή (Construction)</b> .....	12
<b>Φάση: Μετάβασης(Transition)</b> .....	12
<b>3. ΣΥΛΛΗΨΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ</b> .....	13
<b>3.1 Ανάλυση – Σχεδιασμός</b> .....	14
<b>3.1.1 Διαγράμματα Περιπτώσεων Χρήσης</b> .....	15
<b>3.1.2 Διαγράμματα Τάξεων</b> .....	16
<b>4. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΘΕΩΡΙΕΣ ΤΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ</b> .....	17
<b>4.2 Σύγχρονες Θεωρήσεις μάθησης και ΤΠΕ</b> .....	18
<b>4.2.1 Συμπεριφορισμός(behaviorism)</b> .....	19
<b>4.2.2 Γνωστικές (cognitive)/ Οικοδομισμός (constuctivism)</b> .....	19
<b>4.2.3 Κοινωνικοπολιτισμικές (sociocultural) – Κοινωνιογνωστικές</b> 20	
<b>4.2.4 Νοηματική – προσληπτική Μάθηση</b> .....	20
<b>4.2.5 Ανακαλυπτική Μάθηση – Bruner(1915-2016)</b> .....	20
<b>4.2.6 Κονεκτιβισμός</b> .....	21
<b>4.3 Μοντέλο Επεξεργασίας Πληροφοριών</b> .....	21

<b>5. ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΤΠΕ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΩΝ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ ΣΤΑ ΕΠΑ.Λ.....</b>	<b>23</b>
<b>Β ΜΕΡΟΣ:</b> .....	<b>24</b>
<b>6. ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ .....</b>	<b>25</b>
<b>6.1 Στόχος της Εφαρμογής.....</b>	<b>25</b>
<b>6.2 Χρησιμοποίησιμότητα .....</b>	<b>25</b>
<b>A) Ευκολία Εκμάθησης (Learnability).....</b>	<b>25</b>
<b>B) Ευκαμψία(Flexibility).....</b>	<b>25</b>
<b>Γ) Ανθεκτικότητα(Robustness).....</b>	<b>26</b>
<b>6.3 Περιγραφή Εφαρμογής.....</b>	<b>26</b>
<b>6.4 Η γλώσσα Προγραμματισμού C#.....</b>	<b>26</b>
<b>6.5 Συστήματα Διαχείρισης Βάσης Δεδομένων PostgreSQL.....</b>	<b>27</b>
<b>Γ ΜΕΡΟΣ:</b> .....	<b>28</b>
<b>7. ΑΝΑΛΥΣΗ-ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.....</b>	<b>29</b>
<b>8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ .....</b>	<b>66</b>
<b>9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΠΗΓΕΣ .....</b>	<b>67</b>

### **Κατάλογος Συντομογραφιών**

CAI	Computer – Aided Instructor
ICAI	Intelligent Computer - Aided Instructor
ITS	Intelligent Tutoring Systems
ΤΠΕ	Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών
RUP	Rational Unified Process
OMG	Object Management Group).
IDE	Integrated Drive Electronics
ΣΔΒΔ	Συστήματα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων
DBMS	Database Management System

## **Α' ΜΕΡΟΣ**

## 1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Λόγω της ραγδαίας εξέλιξης που παρατηρείται τα τελευταία χρόνια στον τομέα της τεχνολογίας και των διαφορετικών συνθηκών που εμφανίζονται μέσα στον χώρο της εκπαίδευσης από χρονιά σε χρονιά, το εκπαιδευτικό λογισμικό το οποίο υλοποιήθηκε στο πλαίσιο μεταπτυχιακής διπλωματικής διατριβής, έχει βασιστεί σε σχεδιασμό με τον οποίο επιτυγχάνεται η προσαρμοστικότητα του στις δεδομένες αλλαγές και του επιτρέπεται η επέκταση από τις αρχικές του λειτουργίες. Ακολουθεί αρθρωτή αρχιτεκτονική, δηλαδή το λογισμικό θα αποτελείται από αυτόνομα επίπεδα που θα διεκπεραιώνουν αυτόνομες και συγκεκριμένες λειτουργίες. Μια τέτοιου είδους αρχιτεκτονική θα επιτρέψει στην εφαρμογή να τροποποιείται με τις εκάστοτε ανάγκες και να ανανεώνεται η διδαχθείσα ύλη ανά επίπεδο.

Τα εκπαιδευτικά λογισμικά στις μέρες μας, αποτελούν μία από τις σύγχρονες προκλήσεις, στο χώρο της εκπαίδευσης, για ποιοτική αναβάθμιση και μεγιστοποίηση της αποτελεσματικότητας και αποδοτικότητας των μεθόδων διδασκαλίας. Το εκπαιδευτικό λογισμικό το οποίο αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της μεταπτυχιακής εργασίας, στοχεύει στη σύγχρονη εποχή που διανύουμε, να συμβάλει στις νέες ανάγκες που εμφανίζονται στο χώρο της μάθησης. Προσπαθεί, με τον ρόλο του εκπαιδευτή, να εκπαιδεύσει μαθητές του Λυκείου της επαγγελματικής εκπαίδευσης σε ύλη που διδάσκονται στη Β΄ Τάξη.

Η μεθοδολογία σχεδιασμού και ανάπτυξης είναι βασισμένη σε μία πιο ευέλικτη από τις κλασσικές έως τώρα μεθοδολογίες (όπως καταρράκτη) την επαναληπτική τεχνική ανάπτυξης τη RUP. Παρέχει σταδιακή παρουσίαση της διδαχθείσας ύλης, η οποία καλύπτεται από τρία επίπεδα. Το κάθε επίπεδο περιέχει το θεωρητικό τμήμα, το τμήμα των ασκήσεων και το τμήμα του τεστ. Ο μαθητής θα πρέπει να καλύπτει το κάθε ένα τμήμα με επιτυχία για να μπορέσει να προχωρήσει. Η διαδικασία αυτή μπορεί να επιτευχθεί σύμφωνα με τους ρυθμούς του εκάστοτε μαθητή. Δίνεται στον μαθητή η δυνατότητα να διακόψει την εξάσκηση και να συνεχίσει κάποια άλλη στιγμή από το σημείο που είχε σταματήσει. Όταν ο μαθητής καταφέρει να τελειώσει την εκπαίδευση θα έχει κατακτήσει αυξημένο επίπεδο γνώσης σχετικά με τις Λογικές Πύλες και την άλγεβρα Boole.

## 1.1 Στόχος της Εργασίας

Στόχος της εργασίας είναι η υλοποίηση εφαρμογής, στο πλαίσιο της διπλωματικής διατριβής, η οποία να είναι σχεδιασμένη μέσω της μεθοδολογίας RUP και τη χρήση αντικειμενοστραφούς σχεδίασης, τεκμηριωμένης με τη δημοφιλή και πρότυπη γλώσσα UML και να αναπτύξει μια εκπαιδευτική μηχανή. Η διαδικασία καθορισμού απαιτήσεων, σχεδιασμού και ανάπτυξης του λογισμικού θα τεκμηριωθεί με τη βοήθεια κειμένων και διαγραμμάτων.

## 1.2 Ορισμός του προβλήματος προς επίλυση

Εκπαιδευτικό λογισμικό, με τον ρόλο του εκπαιδευτή, ζητείται να εκπαιδεύσει μαθητές του Λυκείου της επαγγελματικής εκπαίδευσης στο μάθημα «ψηφιακά συστήματα», το οποίο ξεκινά να διδάσκεται στη Β' Λυκείου στον Τομέα «Ηλεκτρολογίας – Ηλεκτρονικής και Αυτοματισμού» και συνεχίζει στη Γ' τάξη του Λυκείου στο Τμήμα των Ηλεκτρονικών, όπου οι μαθητές έχουν την επιλογή να εξεταστούν σε πανελλήνιο επίπεδο για την μετέπειτα εκπαίδευσή τους σε ανώτερη εκπαιδευτική βαθμίδα, καθώς το μάθημα «Ψηφιακά Συστήματα» ανήκει στα πανελλαδικώς εξεταζόμενα μαθήματα, της ειδικότητας «Τεχνικός Ηλεκτρονικών και Υπολογιστικών Συστημάτων, Εγκαταστάσεων, Δικτύων και Τηλεπικοινωνιών». Η εφαρμογή προσπαθεί μέσα από ένα φιλικό και εύχρηστο περιβάλλον να καταστήσει ικανούς γνωστικά τους μαθητές σε θέματα ψηφιακών συστημάτων και όχι να τους κατατάξει βαθμολογικά.

Το περιβάλλον της εφαρμογής θα είναι προσιτό στη χρήση του από μαθητές και καθηγητές του σχολείου ανεξαρτήτως της εξοικείωσής τους στη χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών.

Για την ανάπτυξη και σωστή λειτουργία της εφαρμογής, απαιτείται η δημιουργία Βάσης Δεδομένων, όπου εκτός από τα στοιχεία των χρηστών θα αποθηκεύονται και άλλες πληροφορίες, όπως π.χ, το ιστορικό των μαθητών και τα ερωτήματα τα οποία καλούνται οι μαθητές να απαντήσουν.

## 2. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΗΣ RUP

Η διαδικασία Rational Unified Process (RUP) μία διαδικασία που προτείνουν ο Booch, Rumbaugh και Jacobson για την ανάπτυξη λογισμικού, αποτελεί τη μεθοδολογία για την ανάπτυξη αντικειμενοστρεφών συστημάτων, η οποία δημιουργήθηκε από την εταιρεία Rational Software Corporation. Η RUP ενσωμάτωσε ορισμένες από τις βέλτιστες πρακτικές της βιομηχανίας των πληροφοριακών συστημάτων, τυποποιώντας τις ώστε να μορφοποιηθεί μια ενιαία μεθοδολογία διαχείρισης, σχεδιασμού και ανάπτυξης έργων λογισμικού μεγάλης κλίμακας.

Η μεθοδολογία Rational Unified Process (RUP) προβλέπει σε μία επαναληπτική διαδικασία ανάπτυξης, αξιοποιώντας τη σειριακή προσέγγιση, κατά την οποία επιμέρους τμήματα λογισμικού που αναπτύσσονται επανελέγχονται και τροποποιούνται ή συμπληρώνονται σύμφωνα με τις αλλαγές των απαιτήσεων. Σημαντικό μέρος των απαιτήσεων εμφανίζονται μετά τη φάση της ανάλυσης και αφού έχει ξεκινήσει η διαδικασία υλοποίησης του έργου.

Οι απαιτήσεις του έργου είναι οργανωμένες σε θεμελιώδη αυτόνομα τμήματα λογισμικού χαμηλής σύζευξης, με καλά καθορισμένη διεπαφή με το σύνολο του έργου όπου αυτό συντελεί στη δομημένη διαχείρισή τους και στην υψηλή τους συνεκτικότητα.

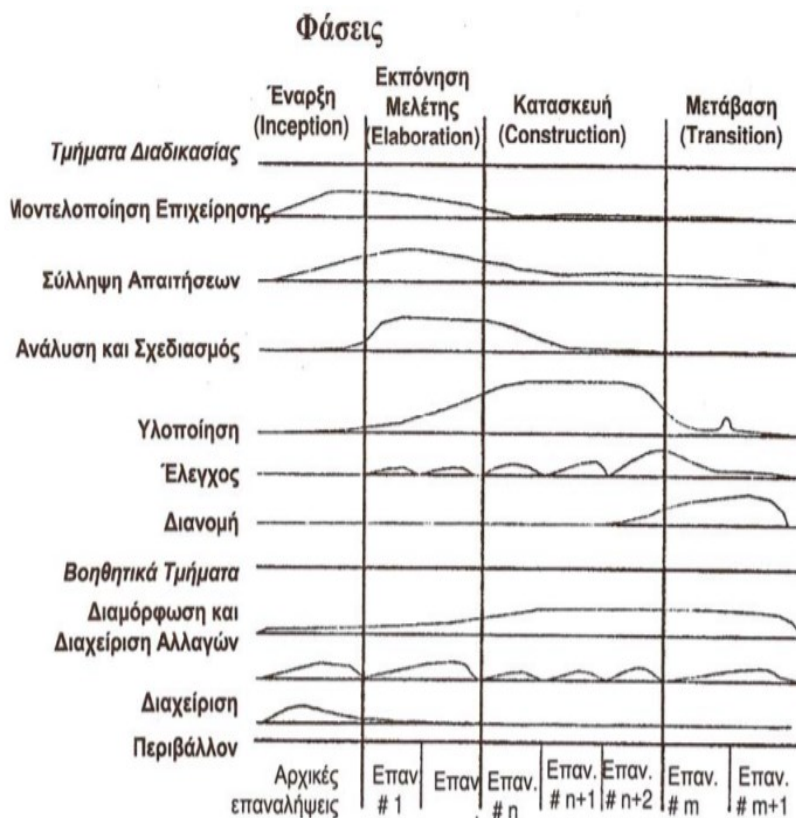
Ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός της **RUP** είναι βασιζόμενος σε Components (ολοκληρωμένες ανεξάρτητες δομικές μονάδες λογισμικού) και προβλέπει στη διαχείριση ποιότητας (Quality control and Management) και στην επεκτασιμότητα του λογισμικού με τη βοήθεια της δομημένης διαχείρισης των απαιτήσεων του έργου.

Η ανάπτυξη λογισμικού συνοδεύεται από κείμενα (templates) τα οποία συμπληρώνονται από τα επιφορτισμένα πρόσωπα και δημιουργούν ένα σύμπλεγμα τεκμηρίωσης που καθιστά εφικτή την διόρθωση, συμπλήρωση και τον έλεγχο ενός προϊόντος λογισμικού από τον οποιοδήποτε είναι «μυημένος» στη RUP ακόμα και αν έχουν παρέλθει έτη από την αποπεράτωση του έργου. Η μεθοδολογία RUP επιτρέπει τη δημιουργία είτε μεγάλων είτε μικρών πληροφοριακών συστημάτων στα οποία προσφέρεται σχετικά εύκολα αφενός η συντήρηση και αφετέρου η προσαρμογή αυτών σε νέα δεδομένα, ανταποκρινόμενα σε όλους τους τύπους έργων και συνδυάζοντας πολλές πλατφόρμες υλικού και λογισμικού.

Με τη βοήθεια εμπορικών λογισμικών και της UML γλώσσας προγραμματισμού μπορούμε να πετύχουμε ένα γραφικό τρόπο αναπαράστασης του σχεδιασμού. Η μεθοδολογία προσφέρει πολλαπλές επιλογές όσον αφορά τα παραδοτέα κάθε φάσης καθώς και την επιλογή ή απόρριψη επιμέρους παραδοτέων. Τα στελέχη που εμπλέκονται σε ένα έργο ανάπτυξης έχουν στη διάθεσή τους «οδικούς χάρτες» εμπλουτισμένους με πληροφορίες και πρακτικά παραδείγματα σχετικά με τη δημιουργία της τεκμηρίωσης του έργου.

Θα μπορούσαμε να πούμε πως στόχος της RUP είναι να διασφαλίσει την παραγωγή λογισμικού υψηλής ποιότητας που ικανοποιεί τις ανάγκες των τελικών χρηστών μέσα σε ένα συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα και κόστος.

Από τη στιγμή ύπαρξης του λογισμικού έως και την πιθανή του κατάργηση ή αντικατάσταση αυτού, διαδραματίζεται ένας κύκλος ζωής (Σχήμα 1.), υποδιαιρεμένος σε τέσσερις συνεχόμενες χρονικές φάσεις στις οποίες εμπεριέχονται τα τμήματα διαδικασιών δηλαδή καλά ορισμένες διαδικασίες.



**Σχήμα 1. Κύκλος Ζωής Λογισμικού, Ανάκτηση από:**

[https://gunet2.cs.unipi.gr/modules/document/file.php/ΤΜΕ119/%ce%91%ce%bd%cf%84%ce%b9%ce%ba%ce%b5%ce%b9%ce%bc%ce%b5%ce%bd%ce%bf%cf%83%cf%84%cf%81%ce%b5%cf%86%ce%ae%cf%82%20%ce%a0%cf%81%ce%bf%cf%83%ce%ad%ce%b3%ce%b3%ce%b9%cf%83%ce%b7%20%ce%bc%ce%b5%20uml/uml\\_Part1.pdf](https://gunet2.cs.unipi.gr/modules/document/file.php/ΤΜΕ119/%ce%91%ce%bd%cf%84%ce%b9%ce%ba%ce%b5%ce%b9%ce%bc%ce%b5%ce%bd%ce%bf%cf%83%cf%84%cf%81%ce%b5%cf%86%ce%ae%cf%82%20%ce%a0%cf%81%ce%bf%cf%83%ce%ad%ce%b3%ce%b3%ce%b9%cf%83%ce%b7%20%ce%bc%ce%b5%20uml/uml_Part1.pdf) **Ειδικά θέματα Τεχνολογίας Λογισμικού, κα Μ.Βίρβου, καθηγήτρια ΠΑΝ.ΠΕΙΡΑΙΩΣ**

**Οι φάσεις αυτές είναι:**

- Η Φάση Έναρξης (Inception)
- Η Φάση Εκπόνησης Μελέτης (Elaboration)
- Η Φάση Κατασκευής (Construction)
- Η Φάση Μετάβασης (Transition)

**Φάση: Έναρξη (Inception)**

Στη φάση αυτή επιδιώκουμε μια προκαταρκτική συνεργασία όλων των ενδιαφερομένων ομάδων και πλευρών, η οποία θα μας εξασφαλίσει μια αρχική καταγραφή των απαιτήσεων του χρήστη καθώς και ένα σωστό προϋπολογισμό του έργου, ο οποίος θα προδιαγράψει και το ποιοτικό αποτέλεσμα του έργου. Μέσω της αρχικής ανάλυσης κινδύνου που θα γίνει στη φάση αυτή θα συμπεριλάβουμε όλα εκείνα τα στοιχεία που παρουσιάζουν δυσκολία ανάλυσης, ανάπτυξης αλλά και που έχουν υψηλό κίνδυνο αποτυχίας λόγω έλλειψης εμπειρίας. Ακόμα, θα καθοριστεί μία υποψήφια πλατφόρμα ανάπτυξης και υλοποίησης που θα μπορεί να καλύψει τις απαιτήσεις του



έργου και θα δοθεί ένα πρώτο διάγραμμα τάξεων το οποίο θα δείχνει την υλοποίηση των περιπτώσεων χρήσης.

### **Φάση: Εκπόνηση Μελέτης (Elaboration)**

Η σύλληψη των απαιτήσεων, η οποία ξεκινάει από την προηγούμενη χρονική φάση συνεχίζεται με συμπληρωματικές απαιτήσεις για τις μη λειτουργικές απαιτήσεις. Πραγματοποιείται η ανάλυση και ο σχεδιασμός στο μεγαλύτερο του κομμάτι, ξεκινώντας την υλοποίηση του συστήματος με τη βοήθεια ενός εκτελέσιμου αρχιτεκτονικού πρωτοτύπου. Γίνονται έλεγχοι από όλους τους εμπλεκόμενους του συστήματος για τον έγκυρο εντοπισμό και περιορισμό του κινδύνου, υποδιαιρώντας το έργο σε επιμέρους υπό-έργα, ξεκινώντας επισταμένως από τα τμήματα που ενέχουν μεγαλύτερο ρίσκο αποτυχίας. Επίσης, εκτελούνται έλεγχοι επαλήθευσης (για να διαπιστωθεί εάν το λογισμικό ανταποκρίνεται στις προγραμματισμένες λειτουργίες) και επικύρωσης (για να διασφαλιστεί η κάλυψη των απαιτήσεων του πελάτη) καθώς και έλεγχοι ορθότητας, αξιοπιστίας, ευρωστίας και άλλων σημαντικών χαρακτηριστικών του συστήματος. Το έργο μπορεί να ματαιωθεί ή να επανεξεταστεί σοβαρά η πραγματοποίησή του αν αποτύχει να περάσει από αυτή τη φάση.

### **Φάση: Κατασκευή (Construction)**

Στη φάση κατασκευής συνεχίζεται ο σχεδιασμός και η ανάλυση των απαιτήσεων με το μεγαλύτερο βάρος να επικεντρώνεται στην υλοποίηση του έργου. Η συγκεκριμένη φάση χαρακτηρίζεται από το ό,τι εδώ η σταδιακή ανάπτυξη της λειτουργικότητας του έργου γίνεται σε όλο το βάθος του έργου και όχι επιλεκτικά όπως συμβαίνει στις προηγούμενες φάσεις. Το έργο αποκτά σταδιακά ισορροπία και προσεγγίζει τη μορφή του τελικού παραδοτέου με τη βοήθεια μεγαλύτερων ελέγχων και τη τεχνική της επαναληψιμότητας κατασκευάζεται κάθε επιμέρους λεπτομέρεια, που στις προηγούμενες φάσεις δεν αντιμετωπιζόταν λόγω μικρού ρίσκου, παρατηρώντας η ανάπτυξη του software στη φάση αυτή να έχει πρωτεύοντα ρόλο.

Στο τέλος αυτής της φάσης έχουμε ένα προϊόν αποτελούμενο από ένα λογισμικό κατασκευασμένο στις κατάλληλες πλατφόρμες, με user manuals και μια περιγραφή της εφαρμογής, έτοιμο να παραδοθεί στους τελικούς χρήστες.

### **Φάση: Μετάβασης(Transition)**

Στη Φάση Μετάβασης ολοκληρώνονται οι έλεγχοι και η υλοποίηση του λογισμικού και πραγματοποιείται η μετάβαση και εφαρμογή του έργου στο περιβάλλον των τελικών χρηστών. Υπό κανονικές συνθήκες θα έπρεπε να περιλαμβάνει την εκπαίδευση και την τεχνική υποστήριξη, όμως στο πλαίσιο της εργασίας θα πραγματοποιηθεί μόνο παρουσίαση του συστήματος λογισμικού.

### 3. ΣΥΛΛΗΨΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ

Για τον καθορισμό των απαιτήσεων του εκπαιδευτικού λογισμικού λαμβάνονται υπόψη οι στόχοι του σχολικού βιβλίου «Ψηφιακά Συστήματα».

Οι απαιτήσεις που αναλύονται παρακάτω βασίζονται στους στόχους της διδαχθείσας ύλης που ορίζεται από το Υπουργείο Παιδείας και αντιστοιχούν στα καθήκοντα και τις δυνατότητες που έχουν οι χρήστες της εφαρμογής. Καθορίστηκαν έτσι ώστε αφ' ενός να ανταποκρίνονται στις ανάγκες και τις προσδοκίες του χρήστη και αφ' ετέρου να καλύπτουν βασικά χαρακτηριστικά ποιότητας, όπως ορθότητα, αξιοπιστία, ευρωστία, προσαρμοστικότητα κ.ά.:

Η Εφαρμογή απευθύνεται σε μαθητές της Β' Τάξης Λυκείου Επαγγελματικής Εκπαίδευσης του τομέα «Ηλεκτρολογίας, Ηλεκτρονικής και Αυτοματισμού»

Απαιτούνται τριών ειδών χρήστες, με διαφορετικές δυνατότητες εντός της εφαρμογής:

- I. Μαθητής: Κάθε μαθητής της σχολικής μονάδας για να μπορέσει να χρησιμοποιήσει την εφαρμογή θα πρέπει να δώσει τα σωστά αναγνωριστικά (όνομα χρήστη και κωδικό πρόσβασης). Σε περίπτωση που δεν έχει ξαναχρησιμοποιήσει το πρόγραμμα, επιλέγει να κάνει εγγραφή στην εφαρμογή.

Κατά την εγγραφή ορίζει τα παρακάτω στοιχεία:

- Ονοματεπώνυμο
- Πατρώνυμο
- username
- password
- Σχολείο Φοίτησης

Ο μαθητής εισέρχεται στην εφαρμογή εισάγοντας το username του και το password, όπως τα όρισε κατά την εγγραφή του.

Έχει τις παρακάτω δυνατότητες:

- Να ξεκινήσει την εκπαίδευση
- Να διακόψει την εκπαίδευσή του και να συνεχίσει κάποια άλλη στιγμή από το σημείο που είχε σταματήσει.
- Να ενημερωθεί για την επίδοσή του στα τεστ κάθε επιπέδου
- Να επαναλάβει την εκπαίδευση όσες φορές επιθυμεί
- Να έρθει σε επαφή με βοηθητικά προγράμματα προσομοίωσης
- Να ζητήσει βοήθεια στη φάση των ασκήσεων του πρώτου επιπέδου
- Να δει τα λάθη του
- Να περάσει στο επόμενο επίπεδο της εφαρμογής, μόνο όταν έχει αποκτήσει τη γνώση σε «πολύ καλό επίπεδο».

- II. Καθηγητής: Εισέρχεται στην εφαρμογή εισάγοντας username και password, εφ' όσον έχει γίνει η εγγραφή του από τον διαχειριστή. Έχει τις εξής δυνατότητες:

- Να δει τη λίστα των μαθητών
- Να δει το ιστορικό του μαθητή που θέλει
- Να δει την επίδοση όλων των μαθητών
- Να δει το συλ των ασκήσεων όπως είναι καταχωρημένες στη βάση
- Να δει τους μαθητές που έχουν επίδοση πάνω από 50%, πάνω από 84% και κάτω από 50%.

- III. Διαχειριστής: Εισέρχεται στην εφαρμογή εισάγοντας κωδικό. Έχει τις εξής δυνατότητες:

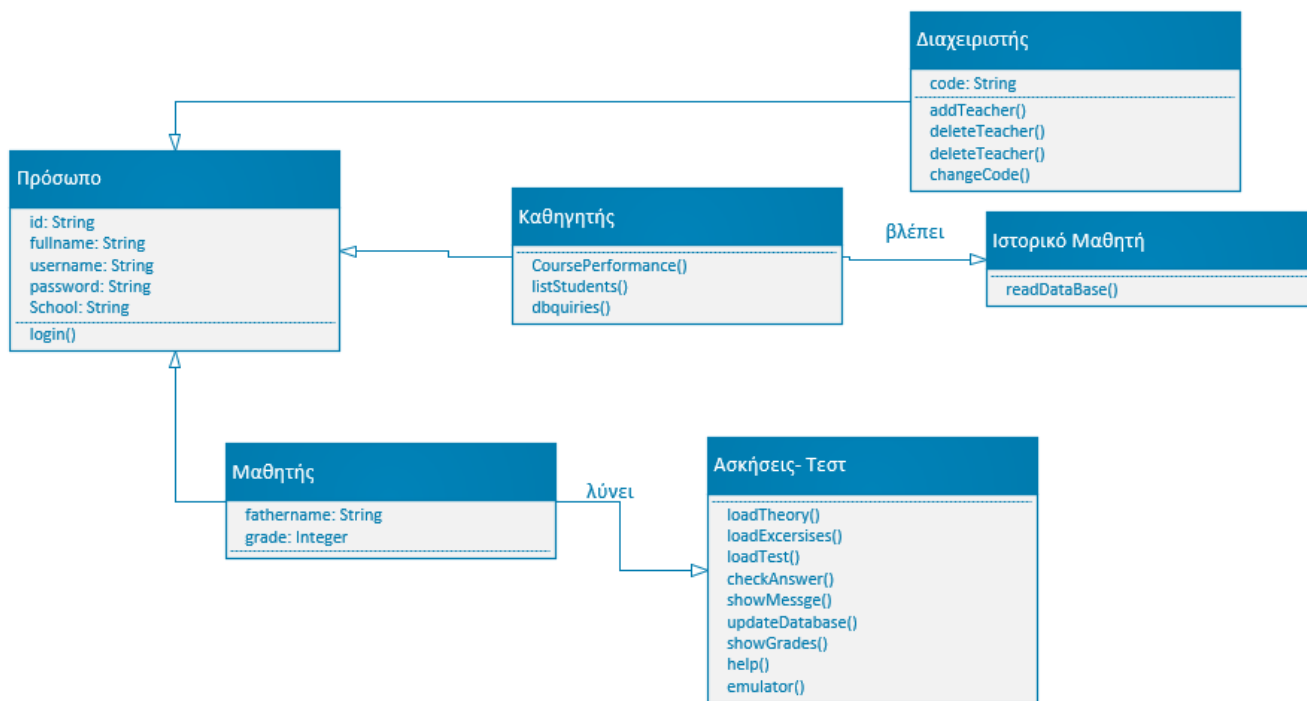
- Να δει τη λίστα των μαθητών
- Να δει τη λίστα των καθηγητών

- Να εγγράψει ένα καθηγητή  
Κατά την εγγραφή ορίζονται τα παρακάτω στοιχεία:
  - a) Ονοματεπώνυμο
  - b) username
  - c) password
  - d) Σχολείο Φοίτησης
- Να διαγράψει ένα μαθητή
- Να διαγράψει ένα καθηγητή
- Να αλλάξει τον κωδικό πρόσβασης

### **3.1 Ανάλυση – Σχεδιασμός**

Ο σχεδιασμός των ενότητων του συστήματος, σύμφωνα με τις απαιτήσεις που καθορίστηκαν στη φάση Έναρξη, παρουσιάζεται χρησιμοποιώντας διαγράμματα Περιπτώσεων Χρήσης και Τάξεων

### 3.1.1 Διαγράμματα Περιπτώσεων Χρήσης.





## 4. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΘΕΩΡΙΕΣ ΤΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ

Η μάθηση αποτελεί τον κυριότερο στόχο και τη βασική επιδίωξη κάθε διδασκαλίας. Έχει γίνει αντικείμενο μελέτης από ψυχολόγους, παιδαγωγούς, φυσιολόγους, βιολόγους, γιατρούς κ.α.

Στη σύγχρονη βιβλιογραφία, οι απόψεις για τον ορισμό της μάθησης είναι πολλές και διαφορετικές (Ματσαγγούρας, 2002). Κάποιοι συγγραφείς, επιχειρώντας να ορίσουν την έννοια της μάθησης, αναφέρονται στις ενέργειες που κάνει κάποιος για να αποκτήσει γνώση, ενώ κάποιοι άλλοι στα αποτελέσματα των ενεργειών αυτών. Για άλλους η μάθηση αποτελεί μια πολύπλοκη ψυχοβιολογική λειτουργία, ενώ άλλοι μιλούν για μηχανικές συνδέσεις μεταξύ ερεθισμάτων και αντιδράσεων (Φλουρής, 1984).

Σύμφωνα με τον Gagne, μάθηση είναι η διαδικασία που υποβοηθάει τους οργανισμούς να τροποποιήσουν ή να αλλάξουν τη συμπεριφορά τους σε ένα σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα και με έναν μάλλον μόνιμο τρόπο, έτσι ώστε η ίδια τροποποίηση ή αλλαγή να μη χρειαστεί να συμβεί σε κάθε νέα ανάλογη περίπτωση (Φλουρής, 1984). Κατά τον Gagne απαραίτητη προϋπόθεση για τη μάθηση αποτελεί η ύπαρξη προκαταρκτικών δυνατοτήτων στην εσωτερική δομή των γνώσεων και των εμπειριών του μαθητή, καθώς επίσης και η ετοιμότητα του ατόμου για μάθηση.

Με τη λειτουργία της μάθησης αποκτούνται από τα άτομα ποικίλες δυνατότητες για την εκτέλεση των διαφόρων πράξεων και την ανάπτυξη πολύμορφων δραστηριοτήτων. Η αλλαγή ή η τροποποίηση γίνεται αντιληπτή, αφού θα είναι σε θέση να εκτελεί ορισμένες πράξεις που δεν μπορούσε να κάνει προηγουμένως. Το αποτέλεσμα αυτό οφείλεται σε διαδικασίες που συμβαίνουν στο εσωτερικό του κάθε ατόμου που μαθαίνει. Οι εσωτερικές διεργασίες της μάθησης επηρεάζονται,

- ✓ Από εσωτερικούς παράγοντες: η νοημοσύνη του ατόμου, η συναισθηματική του κατάσταση, η ιδιοσυγκρασία του, οι τρόποι μάθησης, οι άμεσες εμπειρίες του και οι γνώσεις
- ✓ Από εξωτερικούς παράγοντες: οι συνθήκες μέσα στις οποίες πραγματοποιείται η μάθηση, το ίδιο προς μάθηση υλικό, οι υποβοηθητικές ενέργειες του δασκάλου κ.λπ.

Ο μαθητής μέσω της διδασκαλίας, υποβοηθείται να ανακαλέσει τα προηγούμενα στοιχεία ή τις προηγούμενες δυνατότητες που έχει αποκτήσει, για να είναι σε θέση να μάθει το νέο αντικείμενο (Φλουρής, 1995). Χαρακτηριστικό της μάθησης αποτελεί το φαινόμενο συσσώρευσης γνώσεων, οι οποίες αποτελούν τη βάση του νοητικού δυναμισμού, που αυξάνεται προοδευτικά στον μαθητή.

### 4.1 Θεωρίες μάθησης

Από το 1920 μέχρι και το 1970, ο χώρος της ψυχολογίας κυριαρχείται από τη συνειρμική ψυχολογία και τις συνειρμικές θεωρίες, στις οποίες η μάθηση είναι αποτέλεσμα της δημιουργίας συνειρμών μεταξύ διαφορετικών στοιχείων εμπειρίας και από τις συμπεριφοριστικές θεωρίες, στις οποίες η επιστημονική μελέτη επικεντρώνεται στην εμφανή - παρατηρήσιμη συμπεριφορά.

Κατά τις συνειρμικές – συμπεριφοριστικές θεωρίες μάθησης, η μάθηση είναι διαδικασία αλλαγής συμπεριφοράς που προκύπτει ως αποτέλεσμα επαναλαμβανόμενων εμπειριών. Συνεπώς, για να μελετήσουμε τη μάθηση θα πρέπει να παρατηρήσουμε τη συμπεριφορά που εκδηλώνεται με την εκτέλεση κάποιου έργου. Άρα, η μάθηση προϋποθέτει μια απάντηση- αντίδραση σε κάποιο ερέθισμα.



Πηγή: <https://www.slideshare.net/npapastam/ss-3098038>

Κυριότεροι εκπρόσωποι θεωρούνται οι Pavlov, Watson, Thorndike, Hull κ.α. Πιο σύγχρονοι θεωρούνται οι Gates, Stephens, Guthrie, Skinner, Spence και Bandura. Οι εκπρόσωποι των συνειρμικών – συμπεριφοριστικών θεωριών διακρίνονται σε «πρώιμους συμπεριφοριστές» και «νεοσυμπεριφοριστές».

Οι γνωστικές θεωρίες δίνουν έμφαση στις διαδικασίες σκέψης και μάθησης. Έχουν ρίζες τους στην ψυχολογία Gestalt ή αλλιώς μορφολογική ψυχολογία, θεμελιωτές της οποίας είναι οι Γερμανοί ψυχολόγοι Wertheimer, Koffka, Kohler με την εννοιακή/διορατική μάθηση.

Ο Εποικοδομισμός εστιάζει την προσοχή του στον ενεργητικό ρόλο του μαθητή σε ό,τι αφορά στη διαδικασία της οικοδόμησης και στη διαμόρφωση της αντίληψης για τον κόσμο.

Τα βασικά εκπαιδευτικά εργαλεία είναι οι εμπειρίες, οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ δασκάλου και μαθητή και η αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητών. Οι δύο κύριοι εκπρόσωποι του Εποικοδομισμού είναι ο Piaget και ο Vygotsky. Ο Piaget είναι ο εκφραστής του Γνωστικού Εποικοδομισμού και ο Vygotsky του Κοινωνικού Εποικοδομισμού.

Τέλος, κάποιοι επιστήμονες έχουν υποστηρίξει μία Κοινωνικοκεντρική θεώρηση της ανάπτυξης, με βάση την οποία τονίζεται ο ρόλος που παίζουν οι κοινωνικοπολιτισμικοί παράγοντες στη γένεση της γνώσης και την πορεία μάθησης και ανάπτυξης του ατόμου. Πρόκειται για μια σύγχρονη κατεύθυνση που είναι γνωστή ως κοινωνικοπολιτισμική προσέγγιση, κατά την οποία η προσωπική σκέψη οικοδομείται με βάση την κοινωνική αλληλοεπικοινωνία.

Στη σύγχρονη διδασκαλία δίνεται η δυνατότητα στον μαθητή να παράγει κι αυτός γνώση και όχι μόνο να τη δέχεται, πράγμα που σημαίνει ότι γίνεται από τον μαθητή δημιουργική αξιοποίηση των όσων μαθαίνει στο σχολείο ή αλλού προκειμένου να αποκτήσει σύγχρονες δεξιότητες και να ικανοποιήσει τις ανάγκες του για γνώση. Παρατηρείται μία αλλαγή στο ρόλο του δασκάλου με τη διδασκαλία να είναι μία συστηματική και οργανωμένη διαδικασία, η οποία επιδιώκει να υλοποιήσει συγκεκριμένους στόχους που αφορούν άμεσα στα ίδια τα άτομα, που διδάσκονται και έμμεσα ολόκληρο το κοινωνικό σύνολο, στο οποίο ανήκουν. Έχει ως στόχο την απόκτηση διαφορετικών δυνατοτήτων από τον μαθητή που θα τον καταστήσουν ικανό να ανταποκριθεί στις ανάγκες της ζωής.

#### 4.2 Σύγχρονες Θεωρήσεις μάθησης και ΤΠΕ

Θεωρίες διδασκαλίας/μάθησης που συνδέονται με τις ΤΠΕ είναι οι:

- Συμπεριφοριστικές (behaviorism)
- Γνωστικές (cognitive)/ Οικοδομισμός (constructivism)
- Κοινωνικοπολιτισμικές (sociocultural) – Κοινωνιογνωστικές
- Νοηματική – Προσληπτική Μάθηση

- Ανακαλυπτική Μάθηση
- Κονεκτιβισμός

#### 4.2.1 Συμπεριφορισμός(behaviorism)

Σύμφωνα με τον συμπεριφορισμό για να κατανοήσουμε τη μάθηση θα πρέπει να εστιάσουμε στην πειραματική προσέγγιση. Με άλλα λόγια, οι συμπεριφοριστές θεωρούν πως οι αισθητηριακές αντιλήψεις καθορίζονται αποκλειστικά από τα ερεθίσματα του περιβάλλοντος.

Πρόδρομοι του συμπεριφορισμού είναι:

- Ivan Pavlov : Ο Ρώσος φυσιολόγος, ψυχολόγος και ιατρός είναι γνωστός για το πείραμά του στο φαινόμενο των εξαρτημένων ανακλαστικών.
- Edward Thorndike: Ο Αμερικανός ψυχολόγος ασχολήθηκε με τη διαδικασία της μάθησης και μέσα από τις έρευνές του απέδειξε πως η πρακτική της ανταμοιβής αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την αποτελεσματικότητα της ισχύος στη διαδικασία της μάθησης, ενώ η τιμωρία οδηγεί αρκετές φορές στην επανάληψη μιας ανεπιθύμητης συμπεριφοράς.
- John Watson: Ο Αμερικανός ψυχολόγος, έδειξε ότι ο βαθμός μωελίνωσης ήταν σε μεγάλο βαθμό σχετικός με την ικανότητα μάθησης. Εισήγαγε, το 1913, τη συμπεριφοριστική θεωρία της ψυχολογίας.

Η μελέτη των θεωριών μάθησης από το 1913, είχε ως αποτέλεσμα να σημειωθούν σημαντικές αλλαγές στον τρόπο σκέψης και στις αντιλήψεις των μεταγενέστερων θεωρητικών. Από τις δεκαετίες του 1930 και του 1940, άρχισε να δίνεται έμφαση σε εκείνο που μεσολαβεί μεταξύ ερεθίσματος και αντίδρασης, δηλαδή να θεωρείται το εκπαιδευόμενο άτομο σαν ένα «μαύρο κουτί», το περιεχόμενο του οποίου αγνοούμε. Στα χρόνια που ακολουθούν, το ενδιαφέρον στρέφεται προς νέα δεδομένα και παράγοντες, όπως είναι τα κίνητρα και οι βιολογικές ανάγκες του ανθρώπου, που ως «ενδιάμεσες μεταβλητές» παρεμβάλλονται μεταξύ της εμφάνισης του ερεθίσματος και της έναρξης της αντίδρασης – συμπεριφοράς. Κυριότεροι εκπρόσωποι του νεοσυμπεριφορισμού είναι οι Hull, Miller, Dollard, Spence, Hebb κ.α.(Κολιάδης, 1995).

Ο συμπεριφορισμός επέδρασε καθοριστικά στη σχεδίαση και τη χρήση των εφαρμογών των ΤΠΕ. Σήμερα μεγάλο ποσοστό των εκπαιδευτικών εφαρμογών που βασίζονται στον Η/Υ συνεχίζει να ακολουθεί τη μπιχεβιοριστική προσέγγιση.

#### 4.2.2 Γνωστικές (cognitive)/ Οικοδομισμός (constructivism)

Δίνουν έμφαση στις διαδικασίες σκέψης και μάθησης, δηλαδή στους τρόπους με τους οποίους οι άνθρωποι αποκτούν, οργανώνουν, αποθηκεύουν και χρησιμοποιούν πληροφορίες. Οι εκπρόσωποι της Γνωστικής Ψυχαγωγίας όπως ο C.M. Reigeluth, M.D. Merrill, R.C. Shank, R.Gagne, L. Briggs, W. Wagner, R.E. Mayer διατύπωσαν διάφορες αρχές μάθησης, που αναφέρονται σε πολύπλοκες διεργασίες και αλληλοσχετιζόμενες γνωστικές λειτουργίες σχετικά με τη μάθηση και τη συγκράτησή της. Έχουν τις ρίζες τους στη Μορφολογική Ψυχολογία, θεμελιωτές της οποίας είναι οι Γερμανοί ψυχολόγοι Wertheimer, Koffka και Kohler με την εννοιακή/διορατική μάθηση.

Οι γνωστικές θεωρίες μάθησης βασίζονται σε δύο υποθέσεις:

- ✓ Το σύστημα μνήμης, είναι μία ενεργά οργανωμένη επεξεργασία της πληροφορίας.
- ✓ Η προηγούμενη γνώση, παίζει έναν σημαντικό ρόλο στη μάθηση.

Σύμφωνα με αυτή τη θεωρία, η μάθηση αποτελεί μία εσωτερική νοητική διαδικασία, συμπεριλαμβάνοντας τη διαίσθηση, την επεξεργασία της πληροφορίας, τη μνήμη και την αντίληψη, όπου ο δάσκαλος εστιάζει στην οικοδόμηση της ευφύιας και της γνωστικής ανάπτυξης (Smith, 2011). Μέσα από αυτή την προσέγγιση, όλες οι προσπάθειες φαίνεται να στρέφονται στην



ερμηνεία των εσωτερικών διαδικασιών γνωστικής ανάπτυξης και μάθησης, εστιάζοντας στο «πώς» τελικά ο μαθητής μαθαίνει. Ο μαθητής ανακαλύπτει τη γνώση σταδιακά με τη δημιουργία νέων σχημάτων, όταν τα υποκείμενα στηρίζονται σε σχήματα που έχουν ήδη αφομοιωθεί, τροποποιηθεί και οργανωθεί στη μνήμη.

Οι γνωστικές διαδικασίες διαχωρίζονται στις εξής κατηγορίες:

- ✓ Στην επεξεργασία πληροφοριών
- ✓ Στον χειρισμό συμβόλων
- ✓ Στην οικοδόμηση της γνώσης

Σύμφωνα με τις γνωστικές θεωρίες τα εκπαιδευτικά λογισμικά θα πρέπει να παρέχουν, στο μέτρο του δυνατού, πολλαπλές αναπαραστάσεις των εννοιών, των σχέσεων και των οντοτήτων. Επίσης, τα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα θα πρέπει να σχεδιάζονται με τέτοιον τρόπο, ώστε να είναι ανοιχτά. Η οικογένεια των ανοικτών μικρόκοσμων – των περιβαλλόντων Logo, αποτελεί δημόσιο έργο του S.Papert, ο οποίος υλοποίησε και επεξέτεινε τις ιδέες του J.Piaget με έναν πολύ ιδιαίτερο τρόπο – αποτελούν την πλέον διαδομένη κατηγορία εκπαιδευτικών λογισμικών που είναι κατασκευασμένα με βάση τις γνωστικές θεωρίες.

#### **4.2.3 Κοινωνικοπολιτισμικές (sociocultural) – Κοινωνιογνωστικές**

Η ανάπτυξη της νόησης είναι διαδικασία κοινωνικής αλληλεπίδρασης. Η μάθηση συντελείται μέσα σε συγκεκριμένα πολιτισμικά πλαίσια (γλώσσα, στερεότυπα, αντιλήψεις) και ουσιαστικά δημιουργείται από την αλληλεπίδραση του ατόμου με άλλα άτομα, σε συγκεκριμένες επικοινωνιακές καταστάσεις και μέσω της υλοποίησης κοινών δραστηριοτήτων (συνεργατική μάθηση). Το άτομο στη διαδικασία αυτή δεν είναι παθητικός δέκτης, αλλά δρον υποκείμενο, που διαμορφώνει με τις πράξεις του τη γνωστική του πραγματικότητα (Νίκος Παπασταματίου, Μάιος 2014).

Η ιδέα που ήθελε να μεταδώσει ο Vygotsky ήταν ότι στις ανώτερες μορφές της ανθρώπινης συμπεριφοράς το άτομο αλλάζει, με τη δική του συμπεριφορά, την κατάσταση του ερεθίσματος στη διαδικασία αντίδρασης του με αυτό. Κεντρικό σημείο στην ιδέα της αλληλεπιδραστικής μάθησης είναι η ιδέα της «ζώνης της επικείμενης ανάπτυξης» (Vygotsky, 1997). Η ζώνη αυτή αντιστοιχεί στην απόσταση ανάμεσα σε δύο επίπεδα: στο πραγματικό αναπτυξιακό επίπεδο, όπως αυτό καθορίζεται από την ανεξάρτητη επίλυση προβλημάτων, και στο επίπεδο της εν δυνάμει ανάπτυξης, όπως αυτό καθορίζεται από την επίλυση κάτω από την καθοδήγηση των ενηλίκων ή σε συνεργασία με πιο ικανούς συνομηλίκους (Vygotsky, 1997). Σε παρόμοια κατεύθυνση, ο Leontiev, ο οποίος υπήρξε συνεργάτης του Vygotsky, υποστήριζε πως «η συμμετοχή των παιδιών σε πολιτισμικές δραστηριότητες με την καθοδήγηση πιο επιδέξιων συντρόφων επιτρέπει στα παιδιά να εσωτερικεύουν τα εργαλεία για σκέψη και να κάνουν ώριμες προσεγγίσεις στην επίλυση προβλημάτων» (Rogoff, 1990).

#### **4.2.4 Νοηματική – προσληπτική Μάθηση**

Κατά τον Ausubel η διαδικασία μάθησης σύμφωνα με την οποία οι νέες γνώσεις συνδέονται και κατατάσσονται σε μια ιεραρχική διάταξη με τις ήδη υπάρχουσες καλά οργανωμένες γνώσεις αποτελεί τη νοηματική μάθηση (Ausubel, 1963). Συνεπώς εάν οι γνώσεις ή οι πληροφορίες είναι εντελώς νέες και δεν έχουν σημεία συσχέτισης με προϋπάρχουσες γνώσεις στη γνωστική δομή, τότε η μάθηση που πραγματώνεται είναι μηχανιστική, δηλαδή το άτομο μαθαίνει με απομνημόνευση ή αποστήθιση.

#### **4.2.5 Ανακαλυπτική Μάθηση – Bruner(1915-2016)**

Ο ψυχολόγος Jerome Bruner, έστρεψε την προσοχή του προς το θέμα της εξελεκτικής ψυχολογίας και μελέτησε το τρόπο που μαθαίνουν τα παιδιά και επινόησε τον όρο «στήριξη», για να περιγράψει τον τρόπο που τα παιδιά συχνά δομούν τις πληροφορίες που κατέχουν. Έτσι, θεωρεί πως ένα μαθητής ηλικίας από 0 έως και 3 ετών προκειμένου να αναπτυχθεί γνωστικά, οικοδομεί πραξιακές ή αλλιώς έμπρακτες αναπαραστάσεις, εικονικές αναπαραστάσεις σε ηλικίες

μεταξύ 3 και 8 ετών και συμβολικές αναπαραστάσεις εάν βρίσκεται σε ηλικία άνω των 8 ετών. Όλοι οι μαθητές, συνεπώς, είναι δυνατό να μάθουν οτιδήποτε και σε οποιαδήποτε ηλικία, εφόσον υπάρχει η κατάλληλη δομή και οργάνωση της ύλης, καθώς και η απαραίτητη μεθόδευση της διδασκαλίας (Φλουρής, 1984). Όταν η μάθηση βασίζεται σε μια δομή, τότε διαρκεί περισσότερο και ξεχνιέται δύσκολα.

Η θεωρία του Bruner είναι θεμελιωμένη στις εξής αρχές:

- **Στα κίνητρα:** η μάθηση που στηρίζεται στην εσωτερική κινητοποίηση παράγει μόνιμα και ουσιαστικά αποτελέσματα.
- **Στη δομή της μάθησης:** κάθε γνώση μπορεί και πρέπει να οργανώνεται με τον πιο απλό τρόπο, ώστε να γίνεται κατανοητή απ' όλους τους μαθητές.
- **Στην ακολουθία της παρουσίασης:** ενεργοποίηση στα μικρά παιδιά, εικονική παρουσίαση στα μεγαλύτερα που μπορούν να σκέφτονται και να οργανώνουν τις εμπειρίες τους με βάση εικόνες που σχηματίζονται στον νου και η συμβολική παρουσίαση που είναι γνώρισμα των εφήβων, όπου η εμπειρία μεταφράζεται με σύμβολα και η σκέψη λειτουργεί αναφορικά με αυτά.
- **Στην οικονομία:** αναφέρεται στην πληθώρα των πληροφοριών που είναι απαραίτητο να έχει ο μαθητής, για να μπορεί να συνεχίσει τη μάθησή του. Συνεπώς ο όγκος της πληροφορίας δεν πρέπει να είναι μεγάλος και να μην περιλαμβάνει πολλές λεπτομέρειες
- **Στη δύναμη της παρουσίασης:** η απλότητα της παρουσίασης επιτρέπει στον μαθητή να δει σχέσεις και να βρει συσχετίσεις μεταξύ πραγμάτων και καταστάσεων.
- **Ακολουθία της παρουσίασης:** Το ενεργητικό, το εικονικό και το συμβολικό στάδιο αναπαράστασης προσφέρουν τον καλύτερο τρόπο για την αλληλουχία που πρέπει να ακολουθεί η διδασκαλία οποιουδήποτε αντικειμένου μάθησης. Έτσι, ο δάσκαλος θα πρέπει να αρχίζει την παρουσίαση με πρακτικές ενέργειες, να συνεχίζει με εικονικές και σχήματα, και στο τέλος να καταλήγει σε συμβολική παρουσίαση.
- **Ενίσχυση:** Η μορφή της ενίσχυσης θα πρέπει να είναι κατανοητή από τον μαθητή και να δίνεται κατά την στιγμή που ο ίδιος ο μαθητής αξιολογεί το αποτέλεσμα κάποιου έργου του.
- **Ανακάλυψη:** Θα πρέπει να δημιουργούνται συνθήκες κατά τις οποίες θα καλλιεργείται και θα αυξάνεται η ανακάλυψη από την πλευρά των μαθητών.

Ο J.Bruner με τις θεωρίες του άσκησε επιρροή και άλλαξε σε πολλές περιπτώσεις τον τρόπο και τη διεξαγωγή του μαθήματος. Έφερε στο κέντρο της προσοχής τον κάθε μαθητή ξεχωριστά και διαπίστωσε πως κανένας μαθητής δεν μαθαίνει το ίδιο με κανέναν.

#### 4.2.6 Κονεκτιβισμός

Ο κονεκτιβισμός (connectivism) αναπτύχθηκε από τους G.Siemens & S.Downes (2005) είναι μια θεωρία μάθησης για την ψηφιακή εποχή του 21<sup>ου</sup> αιώνα που στον πυρήνα της έχει τη θέση ότι η γνώση είναι κατανεμημένη σε ένα δίκτυο συνδέσμων και η μάθηση βασίζεται στη δυνατότητα κατασκευής και διάσχισης των συγκεκριμένων δικτύων (Siemens, 2010).

#### 4.3 Μοντέλο Επεξεργασίας Πληροφοριών

Οι επιστήμονες και οι τεχνολογίες της γνωστικότητας αναπαριστούν την πιο σημαντική τεχνολογική και εννοιολογική επανάσταση από την εποχή της έλευσης της ατομικής φυσικής, έχοντας μακροπρόθεσμες επιπτώσεις σε όλα τα επίπεδα επικοινωνίας. Η τεχνολογία της πληροφορίας είναι απλώς η πιο ορατή πτυχή ενός ευρύτερου δικτύου ερευνών και εφαρμογών, των οποίων η γνώση, η πληροφορία και η επικοινωνία καταλαμβάνουν το επίκεντρο (F.Varela, 1991). Το Μοντέλο Επεξεργασίας Πληροφοριών αφορά την Τεχνητή Νοημοσύνη, τις Νευροεπιστήμες, την Ψυχολογία και την Φιλοσοφία, την Επιστημολογία και τη Λογική, που συγκεντρώθηκαν με βασικό στόχο τη διερεύνηση των σχέσεων πνεύματος –

εγκεφάλου, καθώς και τις μοντελοποιήσεις αυτών των σχέσεων και την ανάλυση των συνεπαγομένων λειτουργιών.

Η θεωρία Επεξεργασίας της Πληροφορίας στηρίζεται στην αντίληψη ότι το ανθρώπινο μυαλό συνεχώς προσλαμβάνει πληροφορίες από το εξωτερικό ή το εσωτερικό περιβάλλον, τις επεξεργάζεται και τις αποθηκεύει αναλόγως σε μνήμες διαφορετικής χωρητικότητας. Συνεπώς ο εγκέφαλος λειτουργεί όπως ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής, στον οποίο εισάγονται στοιχεία πληροφοριών, γίνεται η επεξεργασία τους και προκύπτουν τα αποτελέσματα που δείχνουν ότι η μάθηση πραγματοποιήθηκε.

## **5. ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΤΠΕ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΩΝ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ ΣΤΑ ΕΠΑ.Λ**

Αρχικά οι εφαρμογές των ΤΠΕ χρησιμοποιήθηκαν για την παρουσίαση του διδακτικού υλικού και της πρακτικής εξάσκησης σήμερα όμως η εξέλιξή τους αποφέρει στη διδασκαλία πολλαπλά οφέλη επιτυγχάνοντας υψηλούς στόχους αξιοποιώντας τις ΤΠΕ ως ένα εργαλείο επιμέρους διερεύνησης και ανάπτυξης μεταγνωστικών δεξιοτήτων. Στις μέρες μας θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε την εισαγωγή των ΤΠΕ στα εκπαιδευτικά συστήματα ως στόχο και αναγκαιότητα καθώς οι νέες μέθοδοι διδασκαλίας που υποστηρίζονται από τα νοητικά εργαλεία μπορούν να επιτύχουν μαθησιακούς στόχους υψηλότερου επιπέδου με μεγαλύτερο βαθμό αποτελεσματικότητας (Drent & Meelissen, 2008). Συνεπώς, η συμβολή των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία μπορεί να βελτιώσει τα μαθησιακά αποτελέσματα, να αυξήσει την ποιότητα των εμπειριών και να βοηθήσει στην επίτευξη υψηλότερων στόχων.

Μέσα από αυτή την οπτική, είναι φανερό ότι τα εκπαιδευτικά λογισμικά μπορούν να αποτελέσουν ισχυρά εργαλεία διδασκαλίας και μάθησης και να χρησιμοποιηθούν με πολλούς και ποικίλους τρόπους για την επίτευξη εκπαιδευτικών και μαθησιακών στόχων. Η ευελιξία τους, τους δίνει τη δυνατότητα ανάπτυξης δραστηριοτήτων “πρακτικής και εκγύμνασης” (drill and practice) προκειμένου οι μαθητές να προσεγγίσουν τη γνώση με τρόπο κριτικό και δημιουργικό. Έρευνες αναφέρουν (Murphy 2003, Osborne & Hennessy 2003) πως οι μαθητές δραστηριοποιούνται περισσότερο όταν η διδασκαλία υποστηρίζεται από τις Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας. Οι μαθητές φαίνεται να εμπλέκονται πιο ενεργά κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων δείχνοντας αυξανόμενο ενδιαφέρον, οδηγώντας τους στην κατανόηση των επιστημονικών ιδεών.

Οι ΤΠΕ μεγαλώνουν το εύρος του υλικού που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη μαθησιακή διδασκαλία συμπεριλαμβανομένων κειμένων, κινούμενων και στατικών εικόνων, προσομοιωτών, μηνυμάτων, ερωτημάτων διαφορετικών στυλ κ.α. και αυξάνουν τους τρόπους που αυτό το υλικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί στα πλαίσια ατομικών ή συνεργατικών προσεγγίσεων. Πολλές εφαρμογές των ΤΠΕ δεν απαιτούν τη χρήση της σχολικής τάξης ή του εργαστηρίου με αποτέλεσμα να δίνεται στο μαθητή η δυνατότητα να λάβει χώρα στο χρόνο που νιώθει πως είναι έτοιμος να μάθει, επιλέγοντας τον τόπο αλλά και το χρόνο που θα χρειαστεί για να μάθει.

Σημαντική είναι επίσης η συνεισφορά των ΤΠΕ για εμπειρική έρευνα και διεξαγωγή συμπερασμάτων. Το ανοιχτό λογισμικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως διερευνητικό εργαλείο και να προσφέρει στους μαθητές τη δυνατότητα διερεύνησης πραγματικών ή φανταστικών καταστάσεων, αντίστοιχων του επιπέδου ωριμότητάς τους, διευκολύνοντας την ανάπτυξη της δημιουργικής και ανακαλυπτικής μάθησης.

Η εφαρμογή που προτείνεται σε αυτή την εργασία προσπαθεί να ενισχύσει την παραδοσιακή διδασκαλία και να αποτελέσει μία νέα διδακτική προσέγγιση. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τη δυνατότητα που δίνει στους μαθητές να χρησιμοποιήσουν προσομοιωτές, με την επικοινωνία και την αλληλεπίδραση που προσφέρει, με τον τρόπο που εμφανίζονται τα ερωτήματα σε κάθε ενότητα, με την επανάληψη, την ενίσχυση, την επιβράβευση και το διαφορετικό τρόπο παρουσίασης της κάθε ενότητας. Ακόμη η αμυντικότητα στις περιπτώσεις λαθών από απροσεξία και το φιλικό και συνεπές περιβάλλον βοηθά τους μαθητές να προσεγγίσουν μόνοι τους και με διαφορετικό τρόπο την έννοια της ψηφιακής λογικής.

## **B ΜΕΡΟΣ:**

## 6. ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Ένα από τα πιο σημαντικά κατασκευασμένα εργαλεία του αιώνα που πέρασε από την επιστήμη της πληροφορικής είναι το λογισμικό. Το σύνθετο αυτό τεχνικό κατασκεύασμα συνέβαλε στην επανάσταση της πληροφορικής και των επικοινωνιών. Στην εργασία αυτή θα δούμε, όπως ήδη έχει αναφερθεί σε προηγούμενη ενότητα, την εξέλιξη μιας εφαρμογής, επιλέγοντας το αντικειμενοστρεφές λογισμικό.

Θα εστιάσουμε στις σημαντικές λεπτομέρειες ενός συστήματος αφηλώντας τις ασήμαντες προσεγγίζοντας το πρόβλημα από διαφορετικές οπτικές γωνίες (πρότυπο του OMG, Object Management Group).

### 6.1 Στόχος της Εφαρμογής

Στόχος της εφαρμογής είναι η εκμάθηση γνώσης, στο μάθημα «Ψηφιακά Συστήματα» σε μαθητές Β' Τάξης του τμήματος «Ηλεκτρολογίας, Ηλεκτρονικής και Αυτοματισμού» της Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και όχι να τους κατατάξει βαθμολογικά. Η εφαρμογή στο ρόλο του εκπαιδευτή προσπαθεί να επιδείξει όσο το δυνατό μεγαλύτερη προσαρμοστικότητα στις ανάγκες των μαθητών, μέσα από ένα φιλικό περιβάλλον και να τους βοηθήσει να αφομοιώσουν την ύλη καλύπτοντας πιθανά εκπαιδευτικά κενά.

### 6.2 Χρησιμοποιησιμότητα

Ο σχεδιασμός ενός συστήματος διεπαφής οφείλει να επιδεικνύει μέγιστη δυνατή χρησιμοποιησιμότητα (maximum usability). Η ανάπτυξη ενός αλληλεπιδραστικού συστήματος που να έχει μέγιστη χρησιμοποιησιμότητα μπορεί να επιτευχθεί όταν σχεδιαστικά λαμβάνει υπόψη κοινώς αποδεκτά πετυχημένα σχεδιαστικά συστήματα διεπαφής καθώς και κάποιες βασικές αρχές που προέρχονται από γνώση πάνω στην ψυχολογική, κοινωνική και υπολογιστική πλευρά ενός χώρου-προβλήματος (problem domain) και που έχουν καθοδηγητικό σχεδιαστικό ρόλο.

Τις Αρχές που υποστηρίζουν τη χρησιμοποιησιμότητα μπορούμε να τις διαιρέσουμε στις εξής κατηγορίες:

**A) Ευκολία Εκμάθησης (Learnability)**, σχετίζεται με την ευκολία που εμφανίζει ο χρήστης στο να μπορεί να χειρίζεται το σύστημα διεπαφής. Μεγιστοποιείται η ευκολία εκμάθησης για τον χρήστη όταν δοθεί έμφαση στη σχεδιαστική δομή του συστήματος, τόσο στα χρώματα όσο και στα εικονίδια που θα χρησιμοποιηθούν. Τα μηνύματα που εμφανίζονται θα πρέπει να είναι περιεκτικά και σαφή. Επίσης, θα πρέπει το σύστημα διεπαφής να αποδίδει προβλεψιμότητα στον χρήστη, δηλαδή να μπορεί ο χρήστης με την εμπειρία παλιότερης επικοινωνίας του με το σύστημα να προβλέψει μελλοντικές ενέργειες του συστήματος. Θα πρέπει οι ενέργειες του χρήστη στην κατάσταση του συστήματος να μπορούν να εκτιμηθούν από τον ίδιο. Η σχεδιαστική δομή θα πρέπει να είναι οικεία στον χρήστη από εμπειρία που έχει αποκτήσει με τη χρήση άλλων εφαρμογών και να παρουσιάζει τα χαρακτηριστικά της γενίκευσης (δηλαδή, να μπορεί ο χρήστης να προβλέψει τις ενέργειες σε παρόμοιες καταστάσεις) και της συνέπειας (να χρησιμοποιούνται οι ίδιες συμβάσεις καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος).

**B) Ευκαμψία (Flexibility)**, αφορά την υποστήριξη μιας πολύτροπης επικοινωνίας του χρήστη με το σύστημα, από το σύστημα. Δηλαδή, θα πρέπει να δίνεται η δυνατότητα στο χρήστη να επικοινωνεί με το σύστημα με πολλούς τρόπους. Επίσης, το σύστημα θα πρέπει να εμφανίζει το χαρακτηριστικό της προσαρμοστικότητας για την περαιτέρω διευκόλυνση του χρήστη σχετικά με τη χρήση του συστήματος π.χ. η αλλαγή στο μέγεθος των γραμμάτων στα κουτιά διαλόγου.

**Γ) Ανθεκτικότητα(Robustness)**, Το σύστημα θα πρέπει να είναι αμυντικό, δηλαδή να προστατεύει τον χρήστη από μία λανθασμένη ενέργεια. Δηλαδή, να ελέγχει και να αξιολογεί τις ενέργειες του χρήστη.

### 6.3 Περιγραφή Εφαρμογής

Η εφαρμογή θα επικοινωνεί και θα αλληλοεπιδρά με τον μαθητή, θέτοντας ερωτήματα πολλαπλής επιλογής, σωστού λάθους, συμπλήρωσης κενών, αντιστοίχισης, συνδυαστικές, drag-and drop και αναγνώρισης. Τα ερωτήματα θα εμφανίζονται στην οθόνη του μαθητή τμηματικά. Η μηχανή θα δέχεται απαντήσεις και όπου χρειάζεται θα εμφανίζει μήνυμα. Θα ληφθούν υπόψη τα χρώματα που θα χρησιμοποιηθούν στα πάνελ και στις φόρμες, η διατύπωση των ερωτήσεων ως προς την κατανόηση και ο σχεδιασμός του γραφικού περιβάλλοντος διεπαφής. Το σύστημα θα ενημερώνει κάθε φορά τον χρήστη ότι έχει παραλάβει την όποια ενέργειά του χρήστη. Επίσης, θα προσπαθεί μέσα από ένα σχεδιαστικό περιβάλλον φιλικό και συνεπές να ενθαρρύνει τον μαθητή να συνεχίσει και να αφομοιώσει τη γνώση με τη βοήθεια περιεκτικών και συγκεκριμένων μηνυμάτων και εικονιδίων. Θα ενημερώνει το χρήστη για λειτουργίες που δεν μπορεί να εκτελέσει καθώς και για λάθη τα οποία το πιο πιθανό είναι να οφείλονται σε απροσεξία του χρήστη. Το interface του συστήματος θα είναι φιλικό, ελκυστικό και εύκολο στη χρήση από τον μαθητή.

Η μηχανή θα σχεδιαστεί με γνώμονα το μοντέλο του Norman βάσει του οποίου η αλληλεπίδραση Ανθρώπου – Υπολογιστή πραγματώνεται περνώντας από τη φάση της εκτέλεσης στη φάση της αξιολόγησης.

Το υλικό εκπαίδευσης θα χωριστεί σε τρία επίπεδα, τα οποία εμπεριέχουν θεματικές ενότητες που καλύπτουν εκπαιδευτικούς στόχους. Ο μαθητή ξεκινάει την εκπαίδευση τού διαβάζοντας υποχρεωτικά το θεωρητικό κομμάτι της υποενότητας, συνεχίζει με ασκήσεις για να διαπιστωθεί η κατανόηση της διδαχθείσας ύλης και τελειώνει την ενότητα απαντώντας σε ένα διαγνωστικό τεστ. Ο μαθητής περνάει από την μία ενότητα στην επόμενη μόνο όταν έχει καταφέρει να απαντήσει με επιτυχία και δεν διαγνωστούν σημαντικές παραλήψεις στην εμπέδωση της γνώσης. Όταν σημειωθούν παραλήψεις από την πλευρά του μαθητή, ο μαθητής θα πρέπει να ξαναπροσπαθήσει να λύσει τις ασκήσεις και αν πάλι δεν τα καταφέρει θα πρέπει να ξαναδιαβάσει τη θεωρία της ενότητας. Στο διαγνωστικό τεστ που συναντάει στο τέλος κάθε επιπέδου μπορεί να αποτύχει μόνο μία φορά. Στην περίπτωση που αποτύχει και δεύτερη θα πρέπει να επιστρέψει στην αρχή του επιπέδου και να επαναλάβει τη διαδικασία εκμάθησης. Στο πρώτο επίπεδο το οποίο αποτελεί και το θεμέλιο της ύλης στην οποία θα εκπαιδευτεί ο μαθητής μπορεί να έχει βοήθεια από την εκπαιδευτική μηχανή στην υποενότητα των ασκήσεων αλλά και να χρησιμοποιήσει τους προσφερόμενους από την μηχανή προσομοιωτές, για την καλύτερη εμπέδωση της ύλης. Το σύστημα θα σχεδιαστεί να εκπαιδεύσει τους μαθητές σε συγκεκριμένη ύλη και όχι να τους κατατάξει βαθμολογικά. Ο μαθητής θα μπορεί να εκπαιδευτεί από το σύστημα με τους δικούς του ρυθμούς. Θα μπορεί να διακόψει την εκπαίδευσή του και να συνεχίσει κάποια άλλη στιγμή από το σημείο που είχε σταματήσει. Θα μπορεί να επαναλάβει την εκπαίδευση όσες φορές επιθυμεί. Κάθε φορά που τρέχει η εφαρμογή εμφανίζει τα ερωτήματα και τις απαντήσεις αυτών (είτε των ασκήσεων, είτε των διαγνωστικών τεστ) με διαφορετική σειρά. Τα ερωτήματα του κάθε επιπέδου ενδέχεται να είναι διαφορετικά αλλά πάντα εμφανίζουν την ίδια μαθησιακή δυσκολία, καλύπτοντας κάθε φορά τους ίδιους μαθησιακούς στόχους. Η σχεδίαση του λογισμικού αφενός θα επιδιώξει την ελαχιστοποίηση της καταπόνησης από το χρήστη, αφετέρου θα στοχεύσει στη μεγιστοποίηση της ωφελιμότητας από τη χρήση του συστήματος.

### 6.4 Η γλώσσα Προγραμματισμού C#

Η C# είναι μία αντικειμενοστρεφής γλώσσα προγραμματισμού, γενικής χρήσης, για Ηλεκτρονικούς Υπολογιστές. Δημιουργήθηκε από την Microsoft και είναι απλή στη χρήση της. Παρέχει άμεση πρόσβαση σε τεράστιες βιβλιοθήκες κλάσεων του .Net Framework και ασφάλεια των τύπων της καθώς είναι σχεδιασμένη για τη δημιουργία λογισμικού σε .Net Framework έχοντας τα πάντα να είναι αντικείμενα.

Το λογισμικό το οποίο υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της διπλωματικής διατριβής, αναπτύχθηκε με τη χρήση το Microsoft Visual C# Community 2019 μέσω εφαρμογής Windows Form. Το Microsoft Visual Studio είναι ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης (IDE) από τη Microsoft το οποίο χρησιμοποιείται εκτός από την ανάπτυξη υπολογιστών και ιστότοπων, σε εφαρμογές ιστού, υπηρεσιών ιστού και εφαρμογές για κινητά.

## 6.5 Συστήματα Διαχείρισης Βάσης Δεδομένων PostgreSQL

Το λογισμικό απαιτεί για να τρέξει ένα πλήθος από πληροφορίες, οι οποίες το καθοδηγούν στην κατανόηση κάποιων ενεργειών από τον χρήστη, βοηθώντας το να πάρει κάποιες αποφάσεις και να δώσει λύσεις. Οι πληροφορίες – δεδομένα καταγράφονται και αποθηκεύονται συνήθως στον δίσκο με οργανωμένο τρόπο ώστε να διευκολύνεται το πρόγραμμα στην αναζήτηση και ενημέρωσή τους. Η ολοκληρωμένη συλλογή δεδομένων πραγματοποιείται σε βάσεις δεδομένων. Τις βάσεις δεδομένων τις διαχειρίζονται Συστήματα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων – ΣΔΒΔ (Database Management System – DBMS). Ως Σύστημα Διαχείρισης Βάσης Δεδομένων ορίζουμε μια αυτοτελή συλλογή, από τμήμα λογισμικού (προγράμματα) για τη δημιουργία, επεξεργασία και συντήρηση βάσεων δεδομένων. Δηλαδή, το ΣΔΒΔ επεξεργάζεται ένα σύστημα π.χ. Microsoft Word. Συνεπώς, όταν μιλάμε για ΣΔΒΔ αναφερόμαστε σε λογισμικό το οποίο διαχειρίζεται, επεξεργάζεται και συντηρεί αυτές τις βάσεις δεδομένων.

Η βάση δεδομένων που χρησιμοποιήθηκε για να καλύψει τις ανάγκες της εφαρμογής είναι η PostgreSQL.

«Η PostgreSQL είναι μια σχεσιακή βάση δεδομένων ανοικτού κώδικα με πολλές δυνατότητες. Η ανάπτυξη της διαρκεί ήδη πάνω από δύο δεκαετίες και βασίζεται σε μια αποδεδειγμένα καλή αρχιτεκτονική η οποία έχει δημιουργήσει μια ισχυρή αντίληψη των χρηστών της γύρω από την αξιοπιστία, την ακεραιότητα δεδομένων και την ορθή λειτουργία.

Η PostgreSQL τρέχει σε όλα τα βασικά λειτουργικά συστήματα, στα οποία περιλαμβάνονται το Linux, το UNIX (AIX, BSD, HP-UX, SGI, IRIX, MAC OS X, Solaris, Tru64) και τα Windows. Είναι συμβατή με ACID, και συμπεριλαμβάνει τους περισσότερους SQL92 και SQL99 τύπους δεδομένων συμπεριλαμβανομένων INTEGER, NUMERIC, BOOLEAN, CHAR, VARCHAR, DATA, INTERVAL και TIMESTAMP. Επίσης υποστηρίζει αποθήκευση μεγάλων δυαδικών αντικειμένων(binary), όπως εικόνες, ήχοι και βίντεο. Διαθέτει επίσης περιβάλλοντα προγραμματισμού για τις γλώσσες προγραμματισμού C, C++, java, Perl, Python, Ruby, Tcl, και υποστήριξη για την πλατφόρμα .NET και το πρότυπο ODBC, ενώ περιλαμβάνει και εξαιρετικό εγχειρίδιο χρήσης» (Wikipedia). Η διαχείριση της PostgreSQL θα γίνει με τη βοήθεια του PgAdmin 4 v5 (γραφικό περιβάλλον).



## **Γ ΜΕΡΟΣ:**

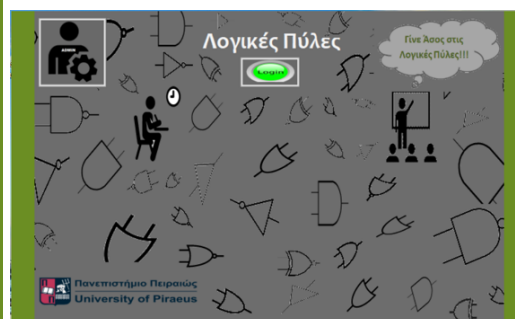
## 7. ΑΝΑΛΥΣΗ-ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Η εφαρμογή αναπτύχθηκε για να βοηθήσει μαθητές της Επαγγελματικής Εκπαίδευσης την εκμάθηση συγκεκριμένης εξεταστέας ύλης (ύλη στην οποία η μαθητές εξετάζονται σε σχολικές και πανελλαδικές εξετάσεις), όπως ορίζεται από το Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων. Περιλαμβάνει τέσσερις βασικές φόρμες: Αρχική(Home), Μαθητή(Student), Καθηγητή(TeacherFrm), Διαχειριστή(AdminFrm), εννέα βοηθητικές φόρμες για την παρουσίαση του ιστορικού, τις λίστες των μαθητών καθηγητών κ.α. καθώς και για την ανάπτυξη των λειτουργιών της εκμάθησης του μαθητή, που όπως έχει ήδη αναφερθεί, υλοποιείται σε τρία βασικά επίπεδα και τέσσερις κλάσεις που αφορούν την επεξεργασία και την αποθήκευση δεδομένων .

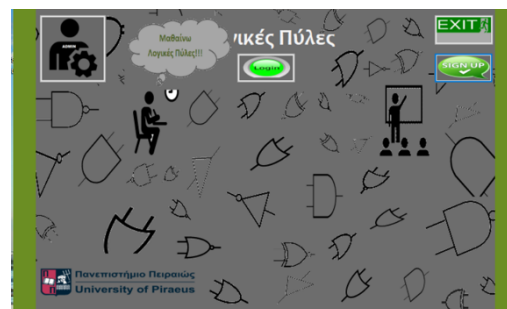
**7.1 Αρχική Φόρμα:** Η εφαρμογή ξεκινάει με την πρώτη φόρμα (Εικόνα 1), στην οποία δίνονται οι εξής δυνατότητες στον χρήστη



*Εικόνα 1α, Όταν ο χρήστης ανοίγει την εφαρμογή.*



*Εικόνα 1β, Mouse περνάει πάνω από το εικονίδιο του μαθητή*



*Εικόνα 1γ, Mouse περνάει πάνω από το εικονίδιο του καθηγητή*

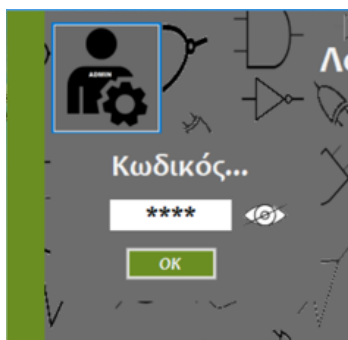
*Εικόνα 1, αρχική φόρμα*

- ❖ Να αποχωρήσει πιέζοντας το κουμπί exit, το οποίο βρίσκεται στο επάνω και στο δεξιό μέρος της φόρμας(Εικόνα 2).

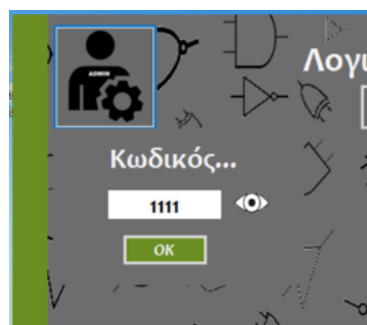


Εικόνα 2, Έξοδος χρήστη

- ❖ Να συνδεθεί ως διαχειριστής, πιέζοντας το κουμπί Admin, το οποίο βρίσκεται στο επάνω μέρος και στα αριστερά της φόρμας(Εικόνα 3). Ο διαχειριστής έχει την επιλογή να δει τον κωδικό που έχει πληκτρολογήσει(Εικόνα 4).



Εικόνα 3α, κρυμμένος κωδικός



Εικόνα 3β, ορατός κωδικός

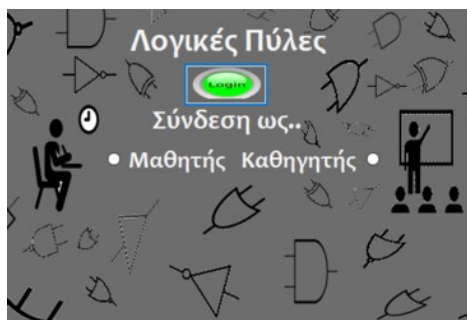
Εικόνα 3, Είσοδος Διαχειριστή

- ❖ Να κάνει εγγραφή, αφορά τους μαθητές(Εικόνα 4)



Εικόνα 4, Εγγραφή Μαθητή

- ❖ Να κάνει login, αφορά μαθητές και καθηγητές(Εικόνα 5).

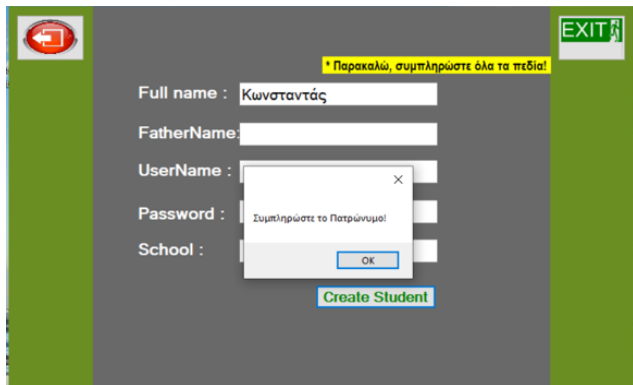


Εικόνα 5, Σύνδεση Μαθητή ή Καθηγητή

Για να μπορέσει ο μαθητής να κάνει login θα πρέπει να έχει προηγηθεί η εγγραφή του εισάγοντας τα στοιχεία του (Όνοματεπώνυμο, Πατρώνυμο, username,password, Σχολείο Φοίτησης), βλέπε Εικόνα 6. Ο χρήστης έχει τις επιλογές να αποχωρήσει από την διαδικασία της εγγραφής καθώς και να επιστρέψει στην αρχική φόρμα εφόσον το επιθυμεί.

Εικόνα 6, εγγραφή Μαθητή

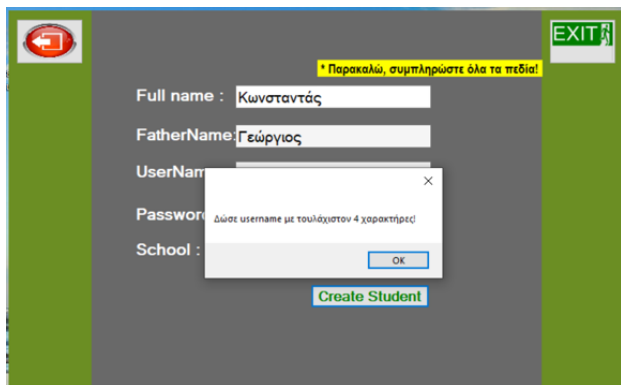
Η εφαρμογή ενημερώνει τον μαθητή εάν έχει ξεχάσει κάποιο πεδίο με αντίστοιχο μήνυμα( **Εικόνα 6α**) και χρωματική ένδειξη( **Εικόνα 6β**). Επίσης τον ενημερώνει πως τα username και password θα πρέπει να αποτελούνται από 4 χαρακτήρες τουλάχιστον(**Εικόνα 6γ**) και ελέγχει στη βάση το username του νέου μαθητή ώστε να αποφευχθεί να υπάρξει στη βάση μαθητής με το ίδιο username(**Εικόνα 6δ**)



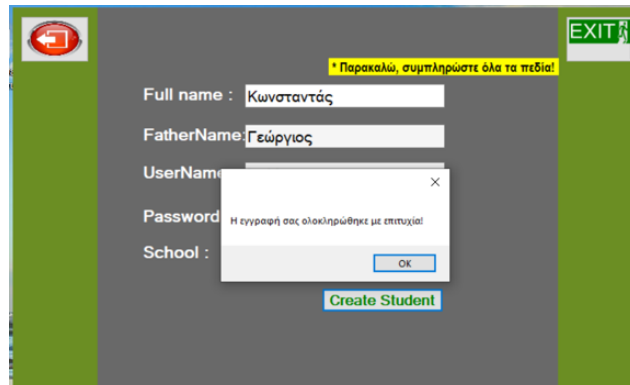
*Εικόνα 6α, μήνυμα όταν ξεχαστεί κάποιο πεδίο*



*Εικόνα 6β, φωτεινή ένδειξη όταν ξεχαστεί κάποιο πεδίο*



*Εικόνα 6γ, μήνυμα όταν το username έχει λιγότερους από 4 χαρακτήρες*

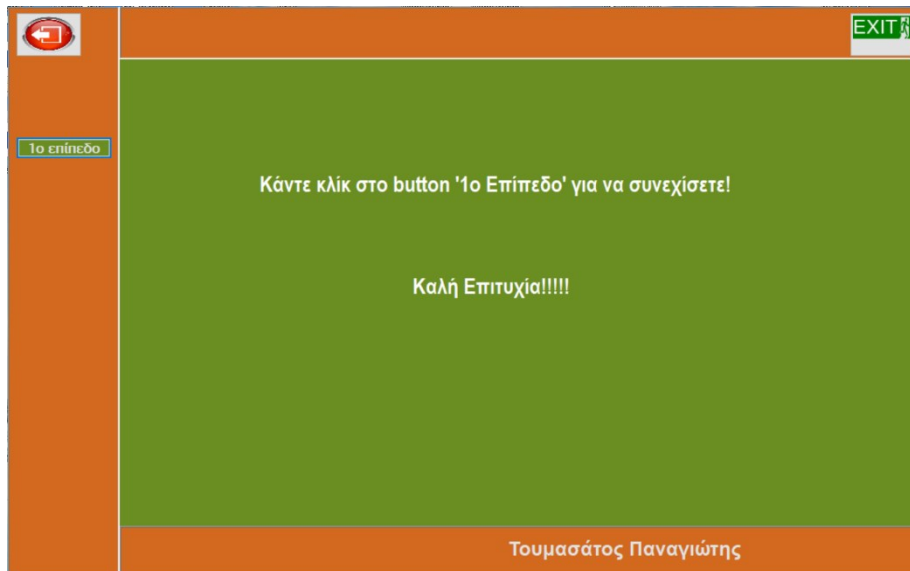


*Εικόνα 6δ, μήνυμα όταν ολοκληρώνεται μία εγγραφή με επιτυχία*

---

*είσοδος στοιχείων για εγγραφή Μαθητή*

**7.2 Φόρμα Μαθητή :** Ο μαθητής αφού κάνει login, δίνοντας username και password εισέρχεται στην διαδικασία της εκμάθησης στην οποία όμως του δίνονται και οι εξής δύο επιλογές α) να επιστρέψει στην προηγούμενη του κατάσταση και β) να βγει από την εφαρμογή, τέλος στο κάτω μέρος αναγράφεται το όνομα του μαθητή (βλέπε Εικόνα 7),



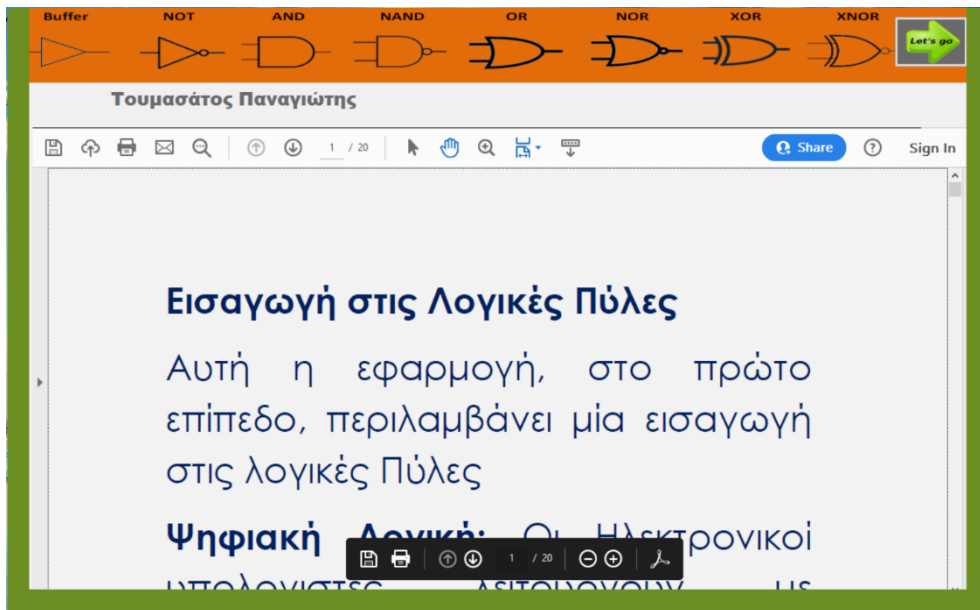
*Εικόνα 7, είσοδος στοιχείων για εγγραφή Μαθητή*

Κάνοντας κλικ στο button '1<sup>ο</sup> επίπεδο' εμφανίζεται το button 'θεωρία' (Εικόνα 8) το οποίο οδηγεί τον μαθητή με κλικ επάνω του στη θεωρία του 1<sup>ου</sup> επιπέδου την οποία πρέπει ο μαθητής να διαβάσει για να μπορέσει να συνεχίσει(Εικόνα 9).



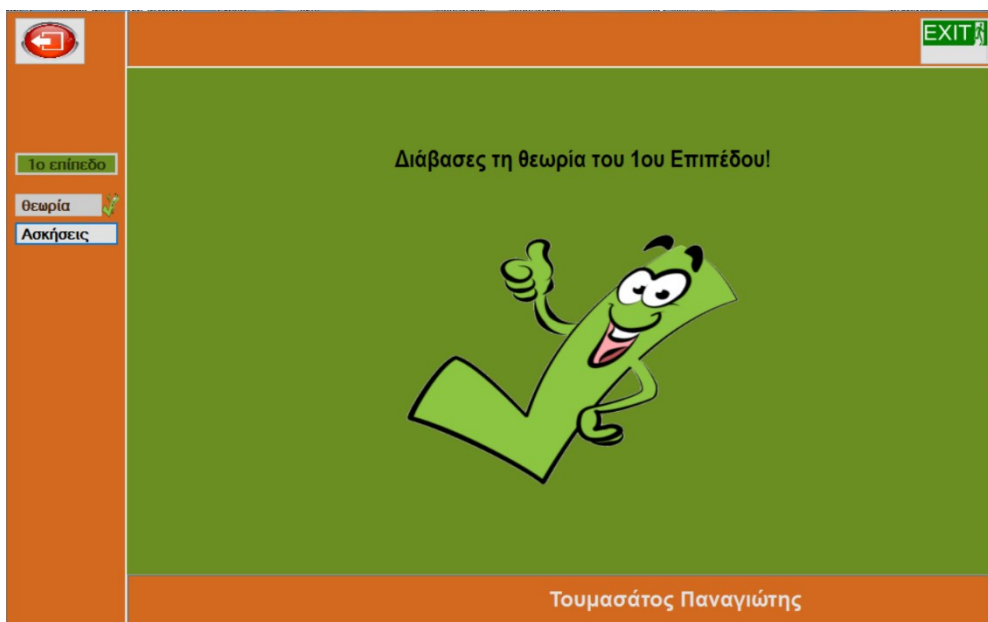
*Εικόνα 8, εμφανίζεται η επιλογή 'θεωρία'*

Ο μαθητής μπορεί να διαβάσει, εκτυπώσει κ.α τη θεωρία η οποία του εμφανίζεται σε μορφή .pdf (Εικόνα 9) και όταν είναι έτοιμος πιέζοντας το button 'Let's go' που βρίσκεται στο επάνω και δεξιό τμήμα της φόρμας να μεταβεί στην επιφάνεια η οποία σχετίζεται με την εξάσκηση του μαθητή(Εικόνα 10).



Εικόνα 9, θεωρία 1<sup>ου</sup> επιπέδου

Όταν ολοκληρώσει τη μελέτη του, εμφανίζεται η ένδειξη ότι το έχει κάνει και παροτρύνεται με τη βοήθεια μηνύματος και εικονιδίου να συνεχίσει με τις ασκήσεις του.(Εικόνα 10)



Εικόνα 10, Επιβεβαίωση διαβάσματος της θεωρίας και επιλογή για ασκήσεις 1<sup>ου</sup> επιπέδου

Κάνοντας κλικ στο 'Ασκήσεις' μεταβαίνει

στο button στο πάνελ των

ασκήσεων. Αριστερά και στο πάνω μέρος της φόρμας εμφανίζεται ένα λαγουδάκι με μορφή αρχείου .gif να τρέχει, θέλοντας να δείξει στο μαθητή ό,τι έχει ξεκινήσει ο αγώνας του. Ο μαθητής σε αυτό το σημείο έχει τις εξής επιλογές:

- ❖ Να αποχωρήσει από τη διαδικασία της εκμάθησης, πατώντας το button exit, το οποίο βρίσκεται πάντοτε στην ίδια θέση δηλαδή στο επάνω και δεξιό μέρος της φόρμας

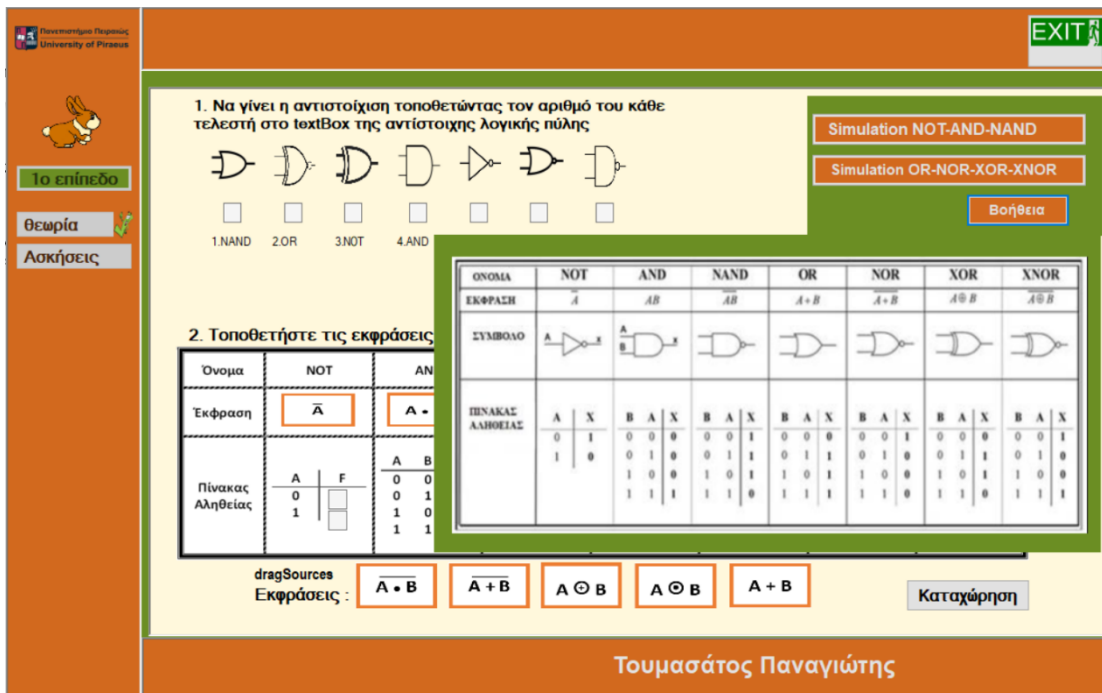
Εικόνα 11, Ασκήσεις 1<sup>ου</sup> επιπέδου

- ❖ Να κάνει προσομοίωση για καλύτερη εμπέδωση της διδαχθείσας ύλης.

- ❖ Να ζητήσει βοήθεια πατώντας το button 'βοήθεια'.

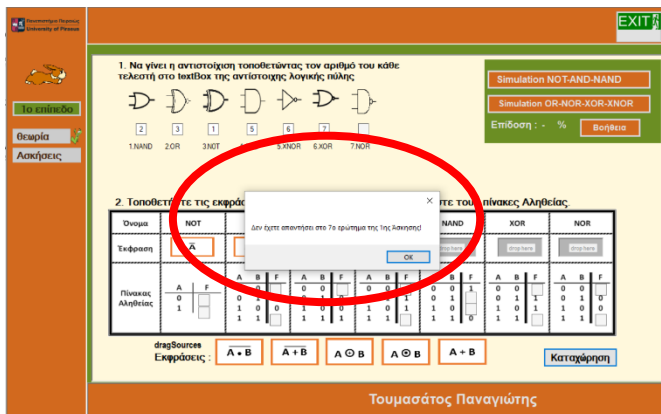
Εικόνα 11β, Προσομοιωτής Λογικών Πυλών



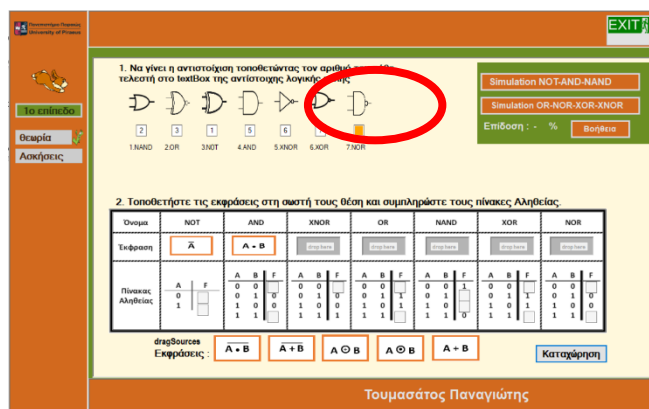


Εικόνα 12, button βοήθειας

Όταν ξεχαστεί αναπάντητο ερώτημα, η εφαρμογή ενημερώνει τον μαθητή με μήνυμα και με φωτεινή ένδειξη(Εικόνα 13α,Εκόνα 13β).

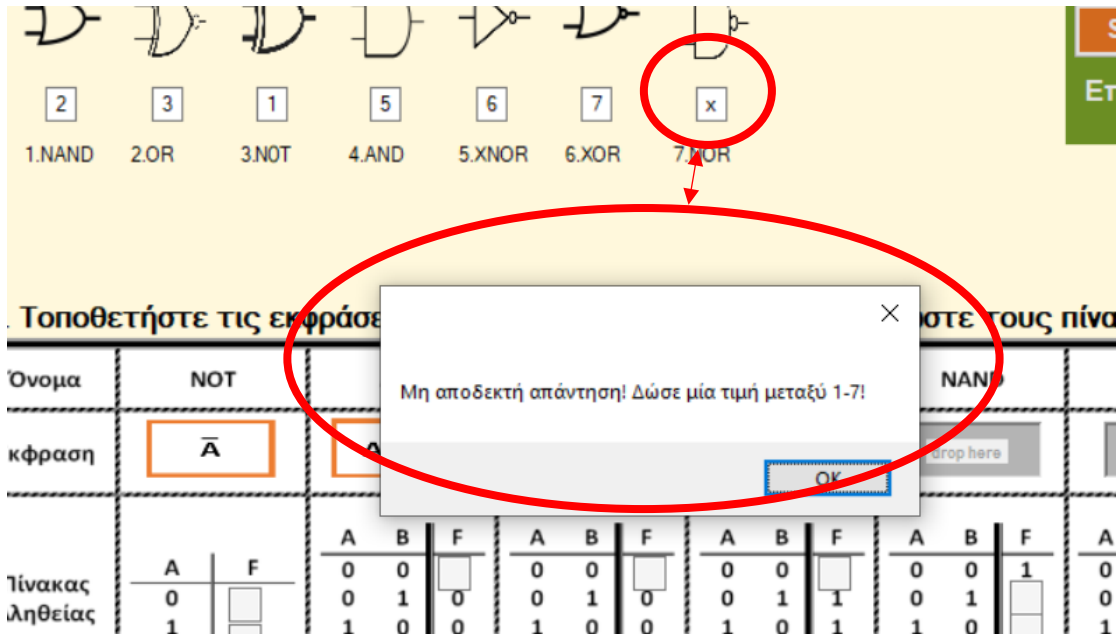


Εικόνα 13α, μήνυμα για αναπάντητο ερώτημα



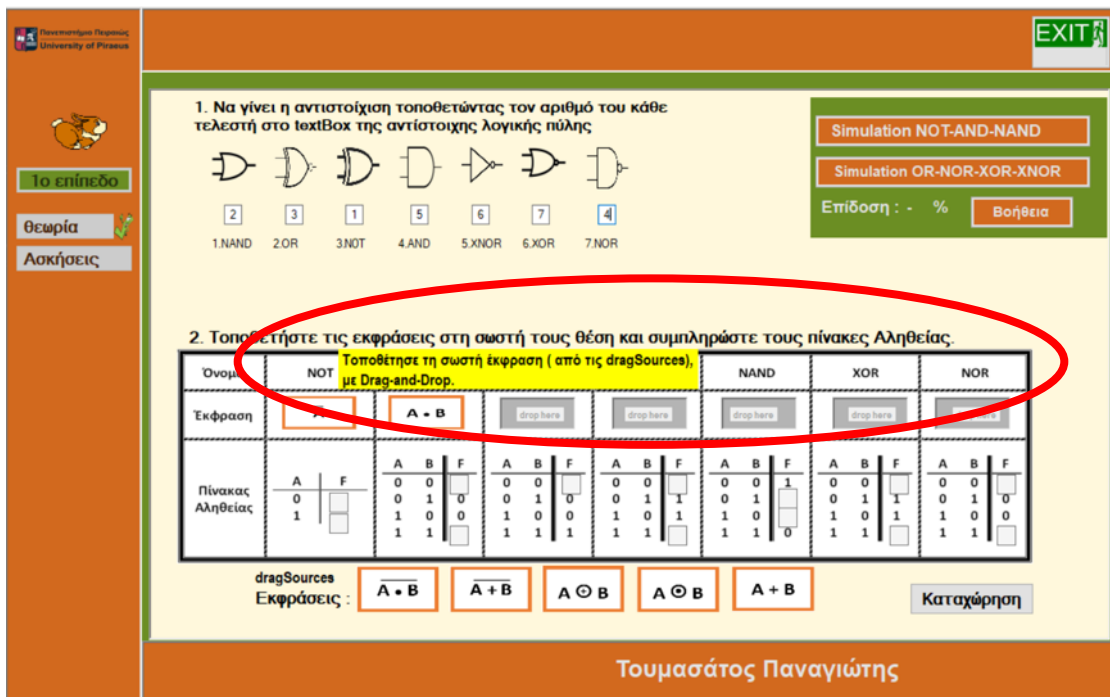
Εικόνα 13βχρωματική σήμανση για αναπάντητο ερώτημα

Προστατεύει τον μαθητή στην περίπτωση λάθους από απροσεξία.



Εικόνα 14, μήνυμα μη αποδεκτής απάντησης σε ερώτημα.

Επίσης η ασκήσεις περιλαμβάνουν ερωτήματα τύπου drag and drop. Στο εσωτερικό του pictureBox υπάρχει μήνυμα 'drop here' και όταν ο κέρσορας περνάει πάνω από το pictureBox εμφανίζεται βοηθητικό μήνυμα προς διευκόλυνση του μαθητή(Εικόνα 15).

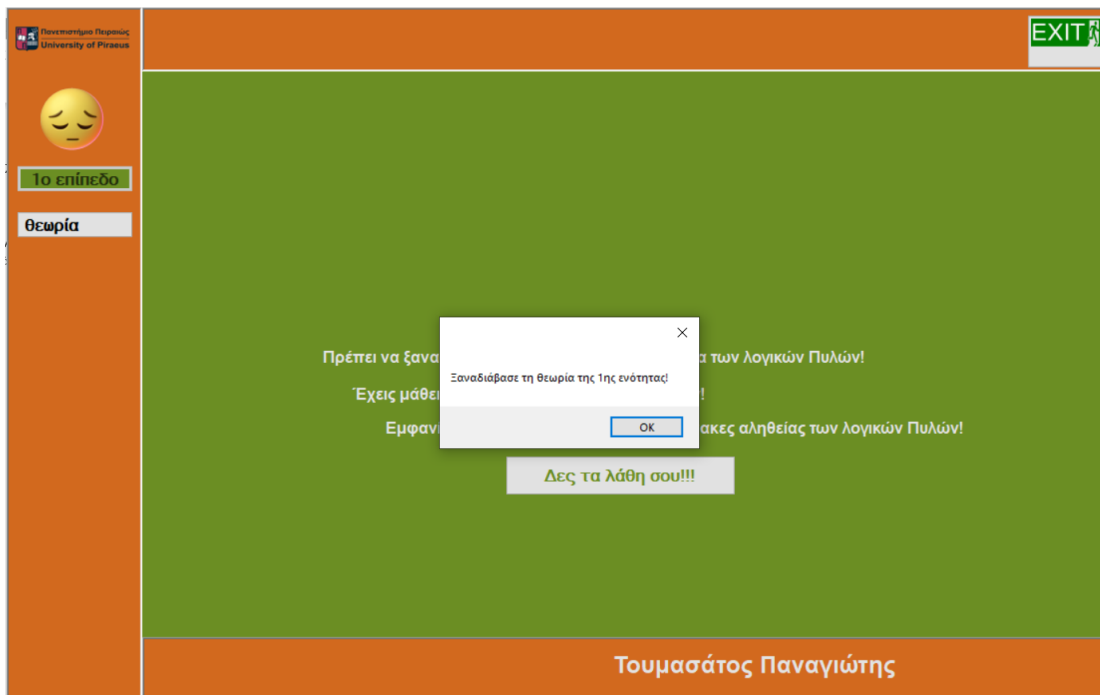


Εικόνα 15,βοηθητικό μήνυμα.

Σε κάθε περίπτωση που μείνει κάποιο ερώτημα αναπάντητο θα εμφανιστεί βοηθητικό μήνυμα καθώς και θα γίνει πορτοκαλί το σημείο του ξεχασμένου ερωτήματος.

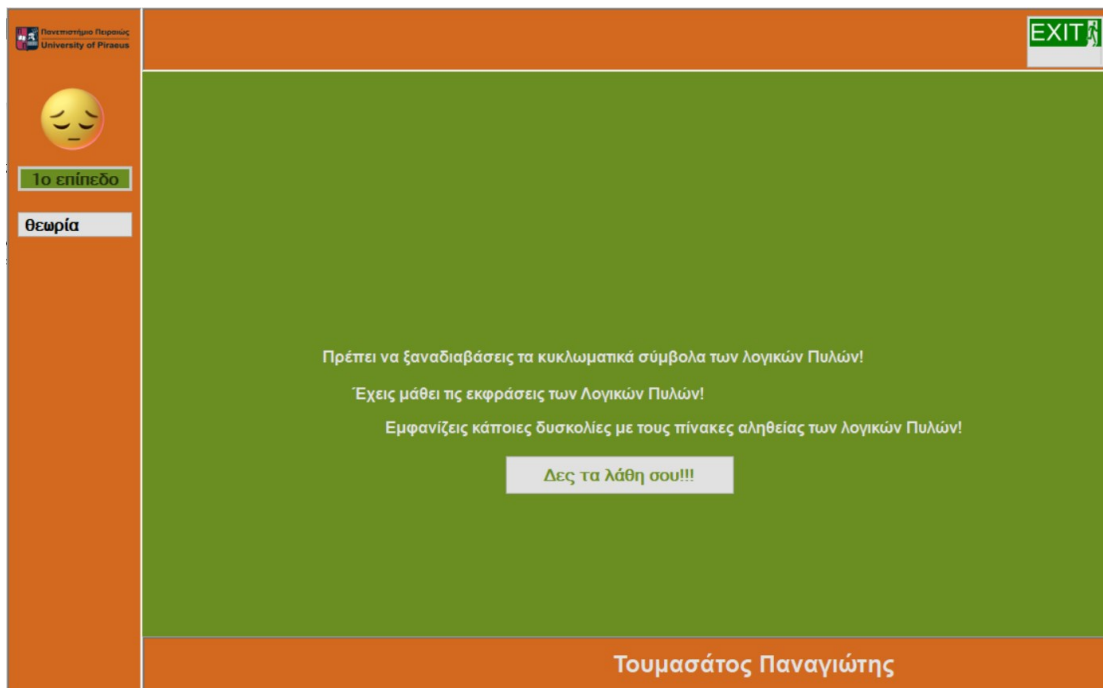
Όταν ολοκληρωθούν οι απαντήσεις, ο μαθητής πρέπει να καταχωρήσει τις απαντήσεις του κάνοντας κλικ στο button 'καταχώρηση'.

Στην περίπτωση που ο μαθητής δεν έχει καλή επίδοση, θα του ζητηθεί να ξαναδιαβάσει τη θεωρία του 1<sup>ου</sup> επιπέδου (Εικόνα 16).

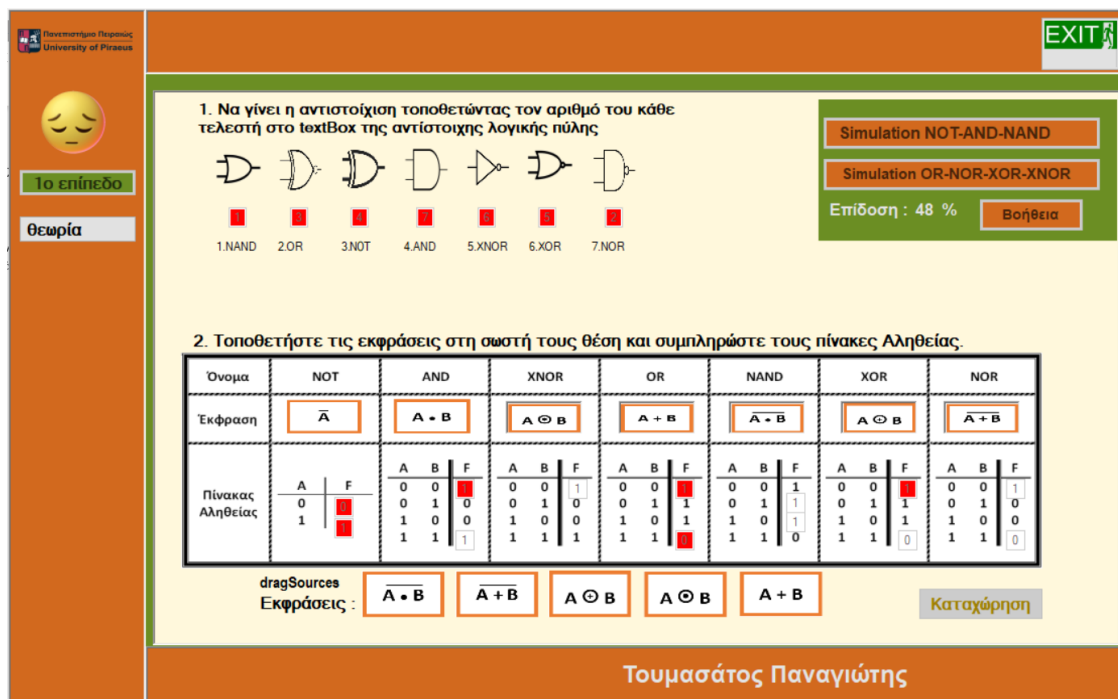


**Εικόνα 16, μήνυμα για επανάληψη διαδικασίας.**

Η εφαρμογή ενημερώνει τον μαθητή σε ποια σημεία έχει πετύχει εάν υπάρχουν και σε ποια εμφανίζει δυσκολίες ή και αδυναμίες. Εάν εμφανίζει δυσκολίες στις δύο από τις τρεις κατηγορίες οι οποίες εξετάζονται στο 1<sup>ο</sup> επίπεδο ( αναγνώριση Λογικών Πυλών, αναγνώριση Λογικών Εκφράσεων και συμπλήρωση Πινάκων Αληθείας των Λογικών Πυλών ) θα πρέπει να ξαναδιαβάσουν τη θεωρία. Για να προχωρήσει στο επόμενο βήμα θα πρέπει να έχει μάθει πολύ καλά τουλάχιστον τις δύο από τις τρεις κατηγορίες και να εμφανίζει το πολύ κάποιες δυσκολίες μόνο σε μία από τις τρεις. Ο μαθητής μπορεί κάνοντας κλικ στο button 'Δες τα λάθη σου' να δει τα σημεία στα οποία έχει απαντήσει λανθασμένα πριν ξαναδιαβάσει τη θεωρία (Εικόνα 17). Τα λάθη εμφανίζονται με κόκκινη επισήμανση. Το πάνελ απενεργοποιείται και ο μαθητής πρέπει να κάνει ξανά κλικ στο button θεωρία. Επίσης εμφανίζεται στο πάνω και δεξιό μέρος της φόρμας ένα λυπημένο emoticon. Τέλος ο μαθητής μπορεί να δει την επίδοση που εμφάνισε στις ασκήσεις του 1<sup>ου</sup> επιπέδου εκφρασμένη σε ποσοστό επί τοις εκατό (Εικόνα 18).



Εικόνα 17, μηνύματα επίδοσης, δυνατότητα εμφάνισης λαθών.



Εικόνα 18, επισημάνσεις λαθών.

Απαντώντας ο μαθητής με επιτυχία στα ερωτήματα των ασκήσεων του 1<sup>ου</sup> επιπέδου, του εμφανίζονται ενημερωτικά μηνύματα που αφορούν την επίδοσή του και ένα χαρούμενο emoticon για ενθάρρυνση (Εικόνα 19). Πατώντας το button ‘Δες τα λάθη σου’ μπορεί να δει τα πιθανά λάθη του, τη βαθμολογία του και στη συνέχεια πατώντας το button ‘Τεστ’ να περάσει στο τεστ του 1<sup>ου</sup> επιπέδου (Εικόνα 19).



Εικόνα 19, μηνύματα επίδοσης.

Πατώντας το button 'Τεστ' περνάει στη διαδικασία της εξέτασης(Εικόνα 20). Κάθε φορά που τρέχει η εφαρμογή η σειρά των ερωτημάτων και των απαντήσεων στην κάθε ερώτηση είναι διαφορετική. Το τεστ του 1<sup>ου</sup> επιπέδου περιέχει ερωτήματα συμπλήρωσης κενών, drag and drop, πολλαπλής επιλογής και ερωτήματα σωστού λάθους.

**Τεστ 1ης Ενότητας**

1η Άσκηση : Συμπληρώστε τα ονόματα των Λογικών Πυλών.

2η Άσκηση : Χρησιμοποιήστε τις εκφράσεις του πίνακα1, με drag-and-drop τοποθετήστες στη Λογική Πύλη που αντιστοιχούν.

Μονάδες : 25%

Μονάδες : 30%

Next Step

Τουμασάτος Παναγιώτης

**Τεστ 1ης Ενότητας**

1η Άσκηση : Συμπληρώστε τα ονόματα των Λογικών Πυλών.

2η Άσκηση : Χρησιμοποιήστε τις εκφράσεις του πίνακα1, με drag-and-drop τοποθετήστες στη Λογική Πύλη που αντιστοιχούν.

Μονάδες : 25%

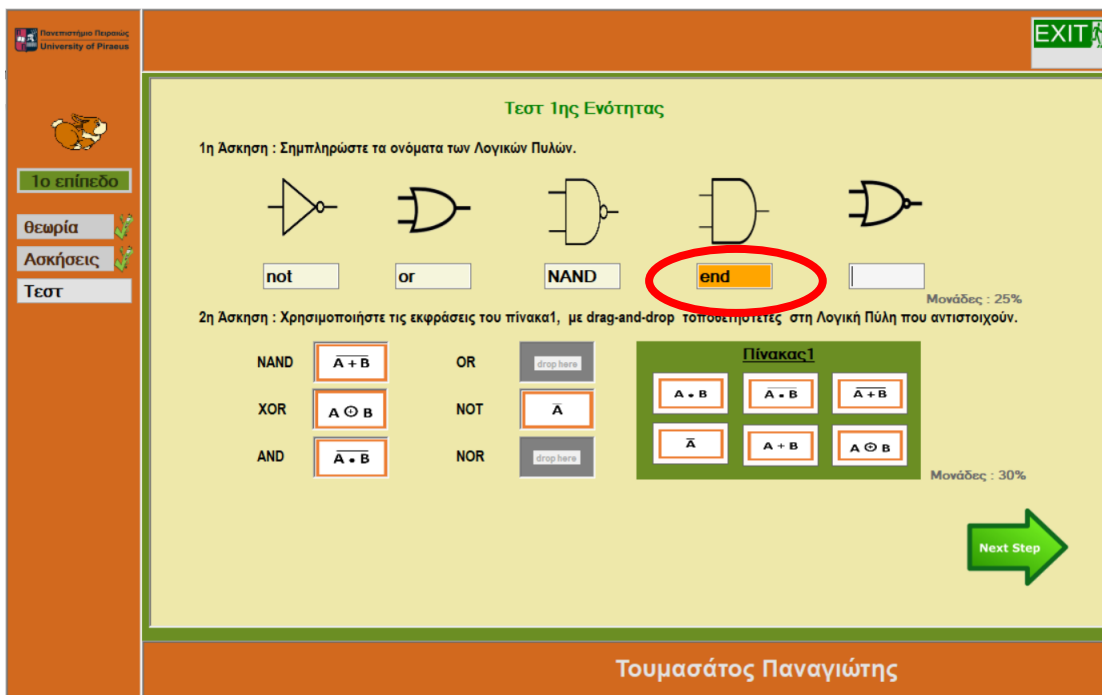
Μονάδες : 30%

Next Step

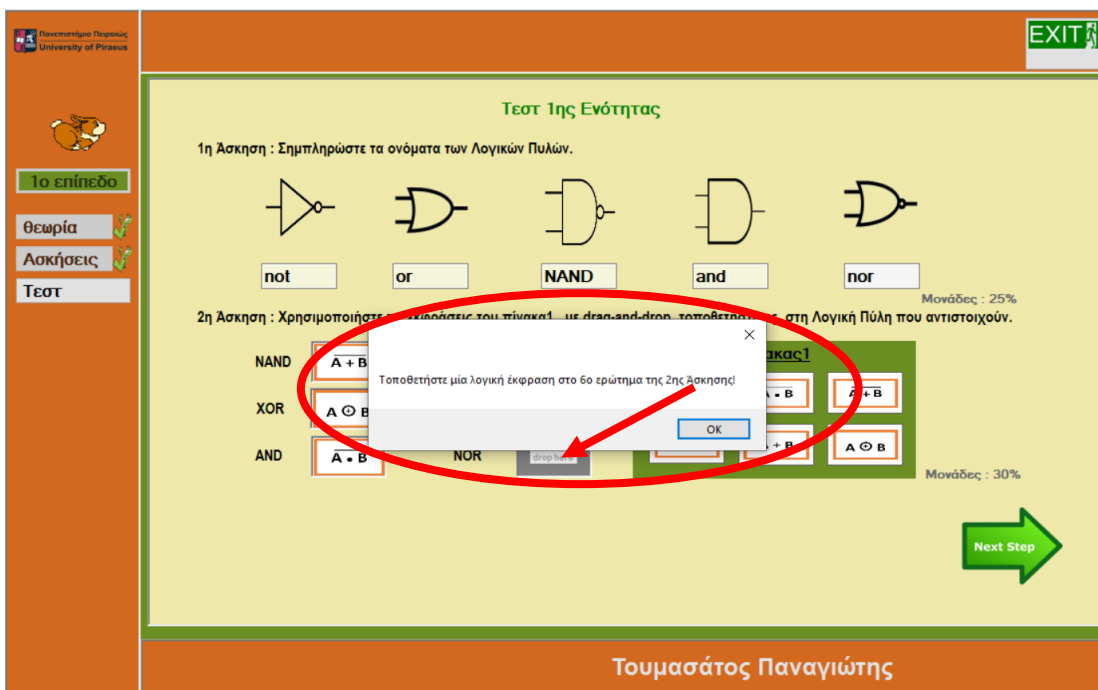
Τουμασάτος Παναγιώτης

Εικόνα 20, Ερωτήματα & απαντήσεις, εμφανίζονται με διαφορετική διάταξη στην κάθε άσκηση.

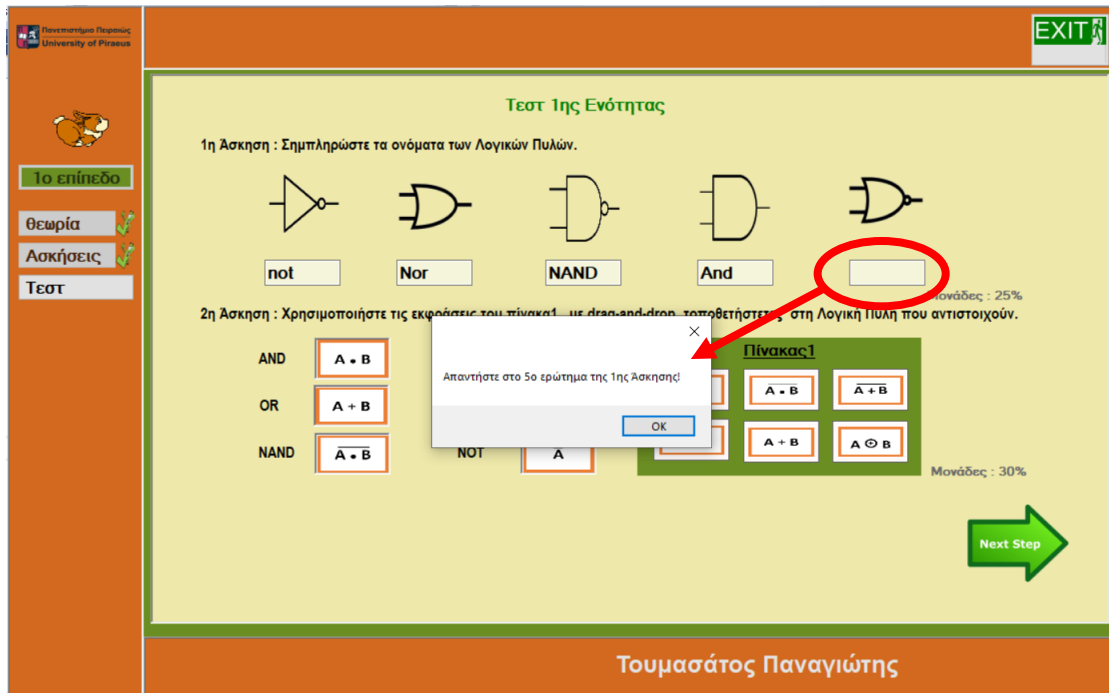
Εμφανίζονται βοηθητικά μηνύματα και φωτεινές ενδείξεις στις περιπτώσεις όπου έχει συμπληρωθεί κενό με έκφραση που δεν αντιστοιχεί σε κάποια λογική πύλη (Εικόνα 21) ή στην περίπτωση που κάποιο ερώτημα έμεινε αναπάντητο(Εικόνες 22,23).



Εικόνα 21,Λανθασμένη ονομασία σε Λογική Πύλη.

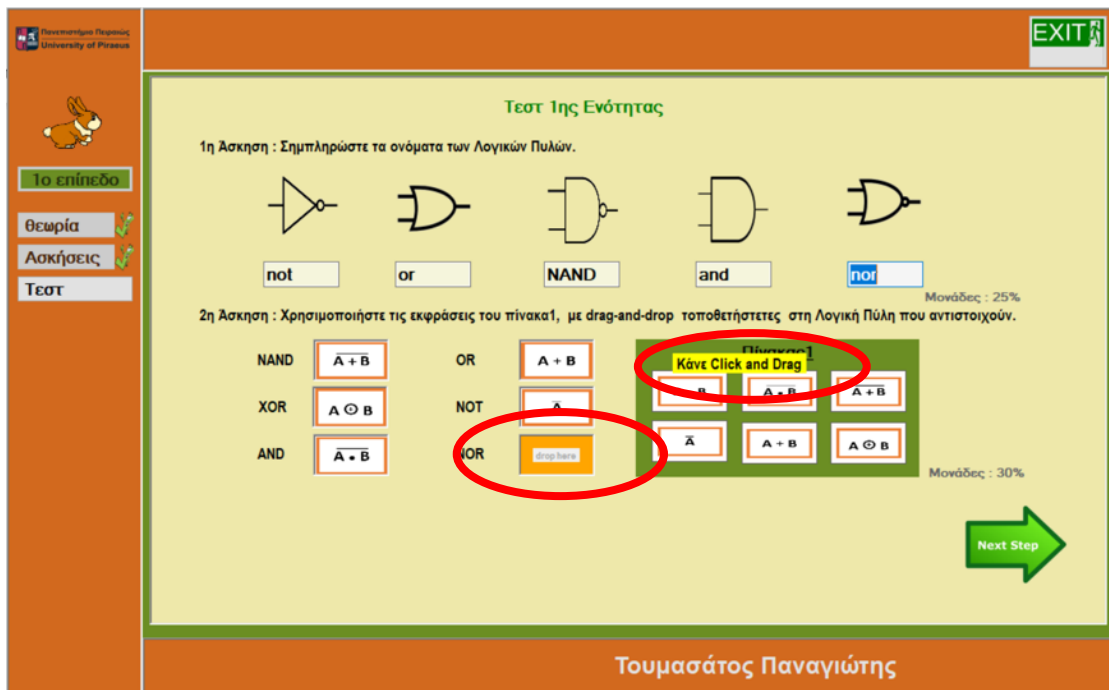


Εικόνα 22,Αναπάντητο ερώτημα σε άσκηση.



Εικόνα 23, Αναπάντητο ερώτημα σε άσκηση.

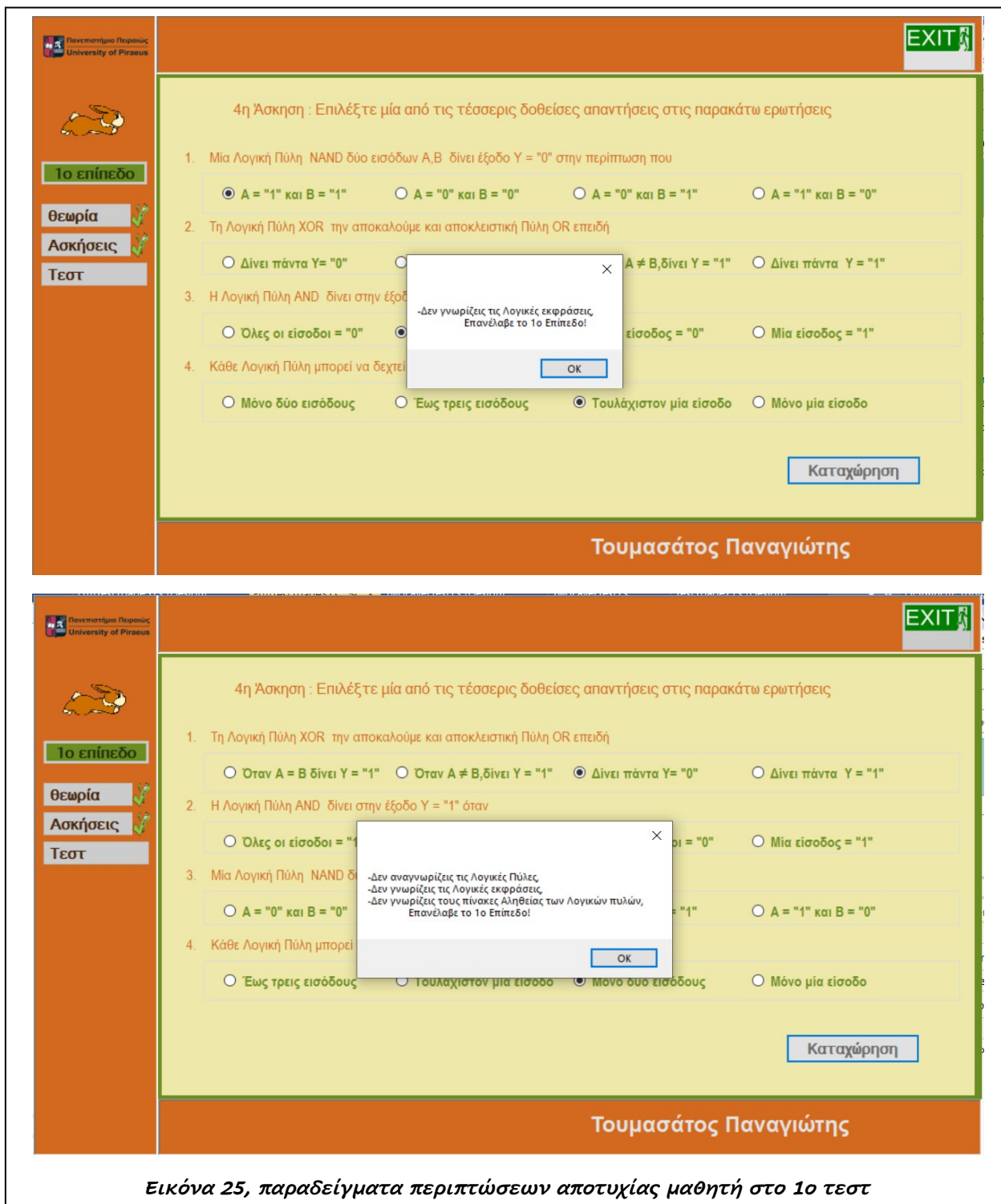
Όταν ο κέρσορας περνάει πάνω από τις Λογικές εκφράσεις του πίνακα, εμφανίζεται βοηθητικό μήνυμα (Εικόνα 24). Η εφαρμογή αναγνωρίζει το όνομα της λογικής πύλης με όποια μορφή και αν γραφτεί από τον χρήστη π.χ and ή And ή AND



Εικόνα 24 Χρωματική επισήμανση σε αναπάντητο ερώτημα, βοηθητικό μήνυμα.



Για να περάσει ο μαθητής στο επόμενο επίπεδο θα πρέπει να εμφανίσει επιτυχία ως προς την αναγνώριση των Λογικών Πυλών, των λογικών εκφράσεων και των πινάκων Αληθείας (Εικόνα 25). Σε αντίθετη περίπτωση επαναλαμβάνει το 1<sup>ο</sup> επίπεδο.



Εικόνα 25, παραδείγματα περιπτώσεων αποτυχίας μαθητή στο 1ο τεστ

Εκτός από ερωτήματα συμπλήρωσης κενών και drag & drop στο τεστ του 1<sup>ου</sup> επιπέδου υπάρχουν και ερωτήματα Σωστού-Λάθους καθώς και Πολλαπλής Επιλογής. Η διάταξη των ερωτημάτων είναι τυχαία κάθε φορά καθώς και η διάταξη των δοθέντων απαντήσεων στα ερωτήματα πολλαπλής επιλογής.

 Πανεπιστήμιο Πειραιώς  
University of Piraeus



1ο επίπεδο

θεωρία 

Ασκήσεις 

Τεστ

3η Άσκηση : Απαντήστε στα παρακάτω ερωτήματα Σωστού - Λάθους .

1. Έαν βραχυκυκλώσουμε τις εισόδους μιας Πύλης NAND , τότε εκείνη έχει την ίδια συμπεριφορά με μια NOT.	<input type="button" value="ΣΩΣΤΟ"/> <input type="button" value="ΛΑΘΟΣ"/>
2. Έαν οι τιμές των εισόδων A,B μιας Πύλης OR είναι "1" και "0" η τιμή της εξόδου είναι Y="0"	<input type="button" value="ΣΩΣΤΟ"/> <input type="button" value="ΛΑΘΟΣ"/>
3. Έαν οι τιμές των εισόδων A,B μια Πύλης XNOR είναι "0" και "0", η τιμή της εξόδου είναι Y="1"	<input type="button" value="ΣΩΣΤΟ"/> <input type="button" value="ΛΑΘΟΣ"/>
4. Έαν οι τιμές των εισόδων A,B μια Πύλης NAND είναι "1" και "1" η τιμή της εξόδου είναι Y="0".	<input type="button" value="ΣΩΣΤΟ"/> <input type="button" value="ΛΑΘΟΣ"/>
5. Η Λογική Πύλη XOR έχει την αντίθετη συμπεριφορά από την Πύλη OR δηλ. όπου η XOR δίνει στη έξοδο "1" η OR δίνει "0" και αντίστροφα.	<input type="button" value="ΣΩΣΤΟ"/> <input type="button" value="ΛΑΘΟΣ"/>



Τουμασάτος Παναγιώτης

 Πανεπιστήμιο Πειραιώς  
University of Piraeus





1ο επίπεδο

θεωρία 

Ασκήσεις 

Τεστ

4η Άσκηση : Επιλέξτε μία από τις τέσσερις δοθείσες απαντήσεις στις παρακάτω ερωτήσεις

1. Κάθε Λογική Πύλη μπορεί να δεχτεί
 

Μόνο μία είσοδο
 Έως τρεις εισόδους
 Τουλάχιστον μία είσοδο
 Μόνο δύο εισόδους
2. Τη Λογική Πύλη XOR την αποκαλούμε και αποκλειστική Πύλη OR επειδή
 

Δίνει πάντα Y = "1"
 Όταν A = B δίνει Y = "1"
 Όταν A ≠ B,δίνει Y = "1"
 Δίνει πάντα Y= "0"
3. Η Λογική Πύλη AND δίνει στην έξοδο Y = "1" όταν
 

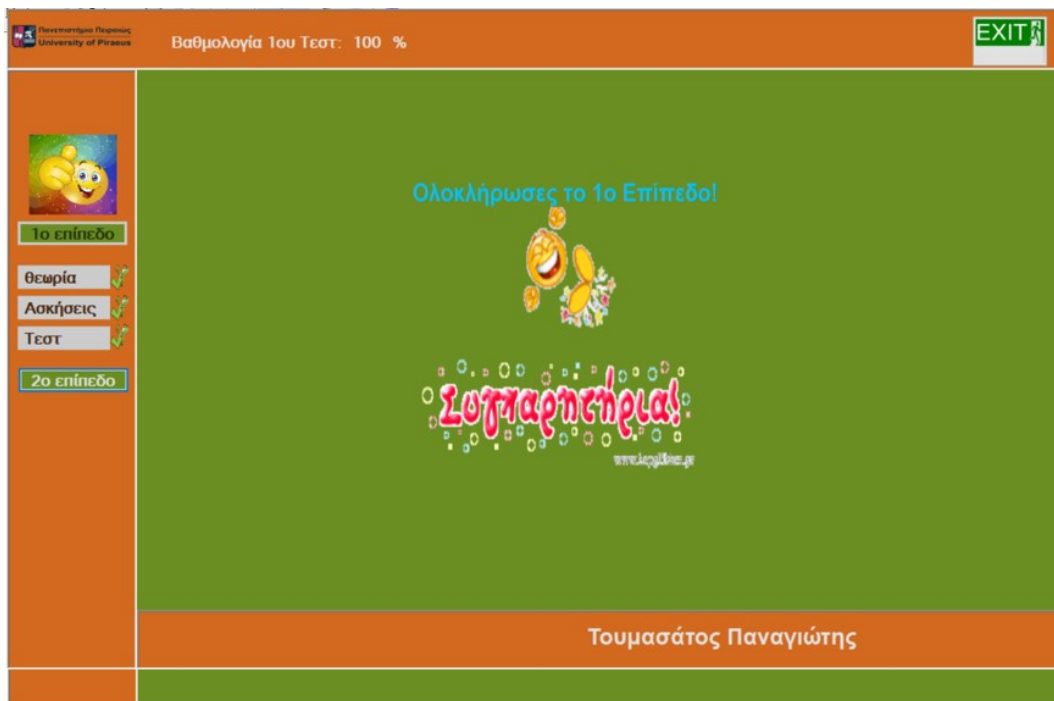
Μία είσοδος = "1"
 Όλες οι είσοδοι = "1"
 Η μία είσοδος = "0"
 Όλες οι είσοδοι = "0"
4. Μία Λογική Πύλη NAND δύο εισόδων A,B δίνει έξοδο Y = "0" στην περίπτωση που
 

A = "1" και B = "0"
 A = "0" και B = "0"
 A = "0" και B = "1"
 A = "1" και B = "1"

Τουμασάτος Παναγιώτης

Εικόνα 27, ερωτήματα σωστού-λάθους και πολλαπλής επιλογής

Όταν ο μαθητής καταφέρει να περάσει στο επόμενο επίπεδο επιβραβεύεται με μήνυμα καθώς και με κινούμενα εικονίδια ενθάρρυνσης(Εικόνα 27). Αριστερά στην φόρμα παρατηρούμε να συμπληρώνεται μία στήλη από τις λειτουργίες που επιτυγχάνει ο μαθητής και στο επάνω μέρος εμφανίζεται η επίδοσή του στο διαγνωστικό τεστ που έχει πετύχει.



Εικόνα 27, Ολοκλήρωση 1<sup>ου</sup> επιπέδου.

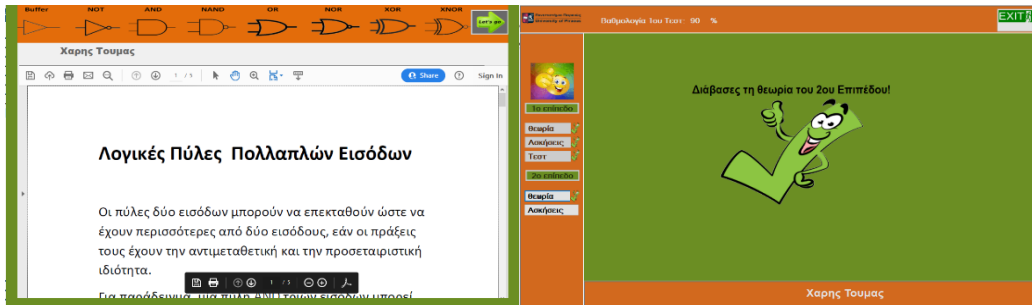
Πατώντας το button ‘2<sup>ο</sup> Επίπεδο’ ο μαθητής περνάει στο 2<sup>ο</sup> Επίπεδο(Εικόνα 28).



Εικόνα 28, ο μαθητής ξεκινάει τη διαδικασία εκμάθησης του 2<sup>ου</sup>

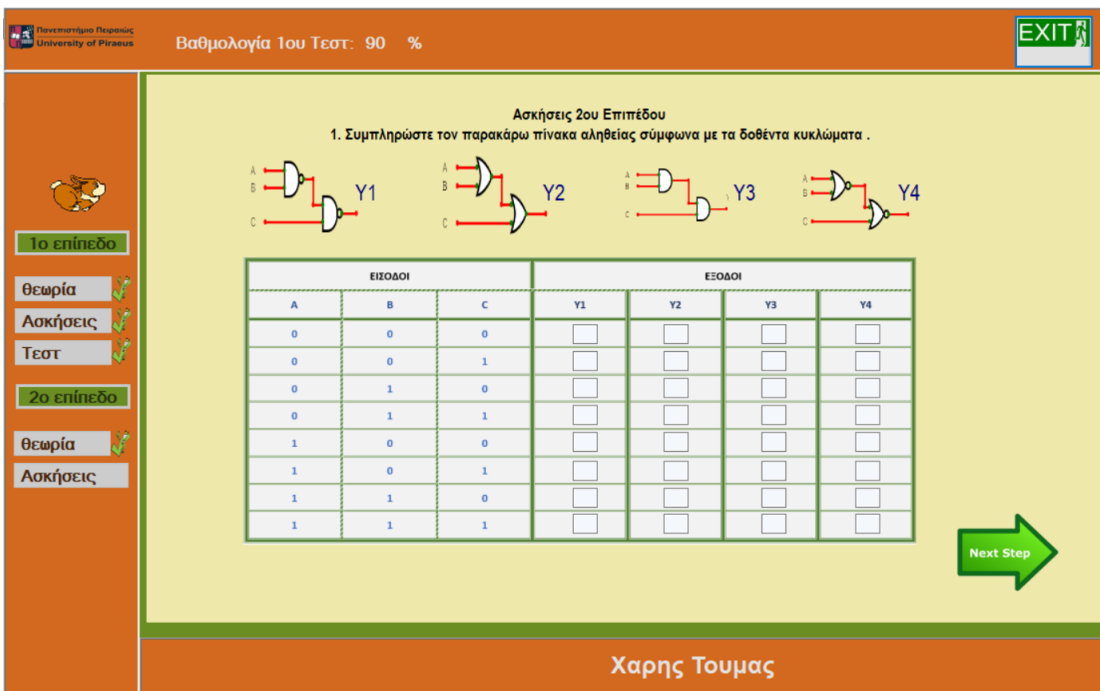
Κάνοντας κλικ στο Button «Θεωρία» ο μαθητής μεταβαίνει στη φόρμα η οποία εμφανίζει την αντίστοιχη θεωρία του επιπέδου. Αφού διαβάσει τη θεωρία εμφανίζονται τα εικονίδια επιβεβαίωσης και ενθάρρυνσης (Εικόνα 29).

Κάνοντας κλικ στο button «Ασκήσεις» εμφανίζεται η πρώτη επιφάνεια με τις ασκήσεις του



**Εικόνα 29, Θεωρία 2<sup>ου</sup> Επιπέδου, Ο μαθητής έχει διαβάσει τη θεωρία του 2ου Επιπέδου.**

επιπέδου(Εικόνα 30). Στην πρώτη άσκηση υπάρχουν λογικά κυκλώματα τα οποία εμφανίζονται κάθε φορά με διαφορετική διάταξη. Τα λογικά κυκλώματα και οι απαντήσεις του πίνακα αληθείας βρίσκονται αποθηκευμένα στη βάση, όπως άλλωστε ισχύει και για όλα τα ερωτήματα της εφαρμογής.



**Εικόνα 30, πρώτη επιφάνεια ασκήσεων του 2<sup>ου</sup>**

Η εφαρμογή προστατεύει τον μαθητή από λάθη απροσεξίας π.χ. εάν ξεχάσει να συμπληρώσει κάποιο box (Εικόνα 31).

Πανεπιστήμιο Πειραιώς  
University of Piraeus

Βαθμολογία Του Τεστ: 90 %

EXIT

Ασκήσεις 2ου Επιπέδου  
1. Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα αληθείας σύμφωνα με τα δοθέντα κυκλώματα .

ΕΙΣΟΔΟΙ			ΕΞΟΔΟΙ			
A	B	C	Y1	Y2	Y3	Y4
0	0				1	1
0	0				1	1
0	1				1	1
0	1				1	1
1	0				1	1
1	0	1	1	0	1	
1	1	0		0	1	
1	1	1	1	0	1	1

Next Step

Χαρης Τουμας


ΕΙΣΟΔΟΙ			ΕΞΟΔΟΙ	
A	B	C	Y1	Y2
0	0			
0	0			
0	1			
0	1			
1	0			
1	0	1	11	
1	1	0		
1	1	1		

Μη αποδεκτή απάντηση! Δώσε '0' ή '1' !

OK

**Εικόνα 31, λάθη απροσεξίας.**

Στη περίπτωση που αποτύχει ο μαθητής εμφανίζεται λυπημένο εμοτίσιον στην επιφάνεια της φόρμας, επισημαίνονται οι λανθασμένες απαντήσεις του μαθητή και του ζητείται να επαναλάβει τη διαδικασία αφού πρώτα ξαναδιαβάσει τη θεωρία του επιπέδου (Εικόνα 32).



1ο επίπεδο

θεωρία

Ασκήσεις

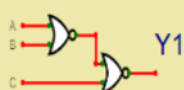
Τεστ

2ο επίπεδο


θεωρία

## Δες τα λάθη σου!!!

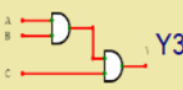
1. Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα αληθείας σύμφωνα με τα δοθ



Y1



Y2



Y3

ΕΙΣΟΔΟΙ			ΕΞΟΔΟΙ		
A	B	C	Y1	Y2	
0	0	0	0	0	
0	0	1	0	0	
0	1	0	1	0	
0	1	1	1	0	
1	0	0	1	0	
1	0	1	1	0	

ΕΙΣΟΔΟΙ		ΕΞΟΔΟΙ	
B	C	Y1	Y2
0			
0			
1			
1			
0			
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	1	0

✕

Πρέπει να ξαναδιαβάσεις τη θεωρία!

OK

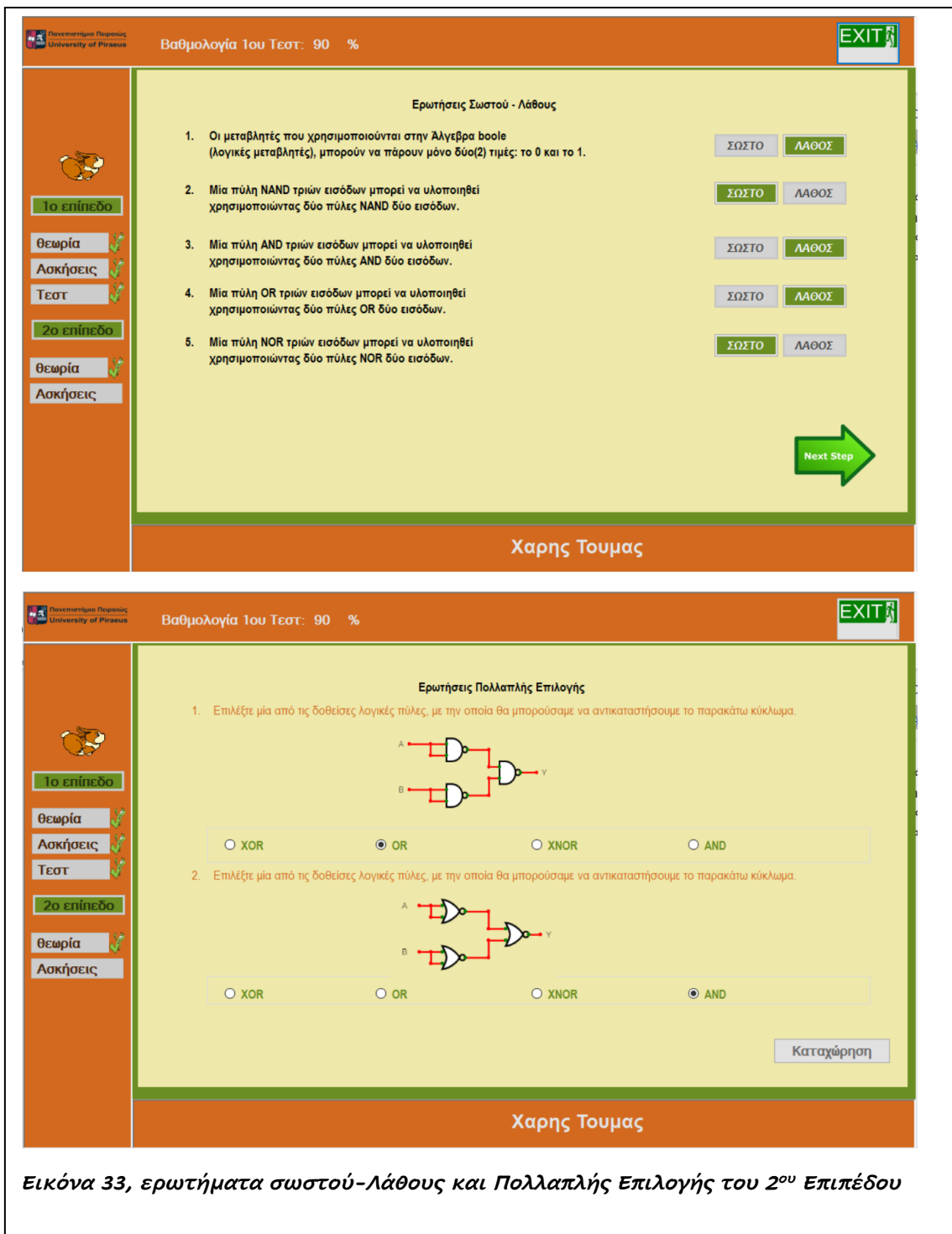
*Εικόνα 32, Ο μαθητής έχει δώσει λανθασμένες απαντήσεις.*

Το επίπεδο των ασκήσεων του 2<sup>ου</sup> Επιπέδου συνεχίζει με ασκήσεις σωστού-λάθους και πολλαπλής επιλογής. Τα ερωτήματα εμφανίζονται με τυχαία διάταξη καθώς και οι απαντήσεις

Εκπαιδευτικό Λογισμικό για τη Διδασκαλία των Λογικών Πυλών και της Άλγεβρας Boole στην Επαγγελματική Εκπαίδευση

Σελ. 49

των ερωτημάτων πολλαπλής επιλογής. Κάθε φορά που ο μαθητής αποτυγχάνει του ζητείται να επαναλάβει τη διαδικασία(Εικόνα 33).



Εικόνα 33, ερωτήματα σωστού-λάθους και Πολλαπλής Επιλογής του 2<sup>ου</sup> Επιπέδου

Ο μαθητής αφού καταφέρει να απαντήσει με επιτυχία στα ερωτήματα των ασκήσεων του 2<sup>ου</sup> Επιπέδου, κάνοντας κλικ στο button «Τεστ» περνάει στη διαγνωστική δοκιμασία του 2<sup>ου</sup> Επιπέδου(Εικόνα 34α).

Βαθμολογία 1ου Τεστ: 90 %

EXIT

Έμαθες τα θεωρήματα και τα αξιώματα της Άλγεβρας Bool!

Χαρης Τουμας

Βαθμολογία 1ου Τεστ: 90 %

EXIT

Ποια από τα παρακάτω θεωρήματα είναι σωστά και ποια είναι λάθος;

1. $x \cdot (x+y) = y$	ΣΩΣΤΟ	ΛΑΘΟΣ	6. $x \cdot 1 = 0$	ΣΩΣΤΟ	ΛΑΘΟΣ
2. $x+y+z \neq (x+y)+z$	ΣΩΣΤΟ	ΛΑΘΟΣ	7. $x \cdot 0 = 0$	ΣΩΣΤΟ	ΛΑΘΟΣ
3. $x+y+z = x+(y+z)$	ΣΩΣΤΟ	ΛΑΘΟΣ	8. $x \cdot x = 1$	ΣΩΣΤΟ	ΛΑΘΟΣ
4. $x+x \cdot y = x \cdot y$	ΣΩΣΤΟ	ΛΑΘΟΣ	9. $x+x = x$	ΣΩΣΤΟ	ΛΑΘΟΣ
5. $\bar{x} \cdot \bar{y} = \overline{x \cdot y}$	ΣΩΣΤΟ	ΛΑΘΟΣ	10. $x \cdot y \cdot z = (x \cdot y) \cdot z$	ΣΩΣΤΟ	ΛΑΘΟΣ

Next Step

Χαρης Τουμας

*Εικόνα 34α, Μετάβαση στο διαγνωστικό τεστ του 2<sup>ου</sup> Επιπέδου*



Ακολουθούν ερωτήματα συμπλήρωσης κανών και drag and drop. Η διάταξη καθώς και τα ερωτήματα είναι κάθε φορά που τρέχει η εφαρμογή διαφορετική και τυχαία. Του εμφανίζονται βοηθητικά μηνύματα και στην περίπτωση που ο μαθητής αποτύχει του ζητείται να επαναλάβει (Εικόνα 34β).

Πανεπιστήμιο Πειραιώς  
University of Piraeus
Βαθμολογία Του Τεστ: 90 %
EXIT

1ο επίπεδο

θεωρία

Ασκήσεις

Τεστ

---

2ο επίπεδο

θεωρία

Ασκήσεις

Τεστ

Ποια από τα παρακάτω αξιώματα είναι σωστά και ποια είναι λάθος;

1.  $x \cdot \bar{x} = 1$  ΣΩΣΤΟ ΛΑΘΟΣ

2.  $x \cdot (y+z) = (x \cdot y) + (x \cdot z)$  ΣΩΣΤΟ ΛΑΘΟΣ

3.  $x \cdot 1 \neq 1 \cdot x$  ΣΩΣΤΟ ΛΑΘΟΣ

4.  $x \cdot 1 = 1 \cdot x$  ΣΩΣΤΟ ΛΑΘΟΣ

5.  $\bar{x} + \bar{x} = 1$  ΣΩΣΤΟ ΛΑΘΟΣ

6.  $x+(y \cdot z) = (x+y) \cdot (x+z)$  ΣΩΣΤΟ ΛΑΘΟΣ

7.  $x+y = y+x$  ΣΩΣΤΟ ΛΑΘΟΣ

8.  $x+0 = 0+x$  ΣΩΣΤΟ ΛΑΘΟΣ

9.  $x+\bar{x} = x$  ΣΩΣΤΟ ΛΑΘΟΣ

10.  $x+0 = 0$  ΣΩΣΤΟ ΛΑΘΟΣ

Χαρης Τουμας

---

Πανεπιστήμιο Πειραιώς  
University of Piraeus
Βαθμολογία Του Τεστ: 90 %
EXIT

1ο επίπεδο

θεωρία

Ασκήσεις

Τεστ

---

2ο επίπεδο

θεωρία

Ασκήσεις

Τεστ

3. Συμπληρώστε τις εξόδους των παρακάτω κυκλωμάτων, επιλέγοντας τη σωστή απάντηση από τον πίνακα, με drag-and-drop.

A.

drop here

B.

drop here

dragSources ΠΙΝΑΚΑΣ 1

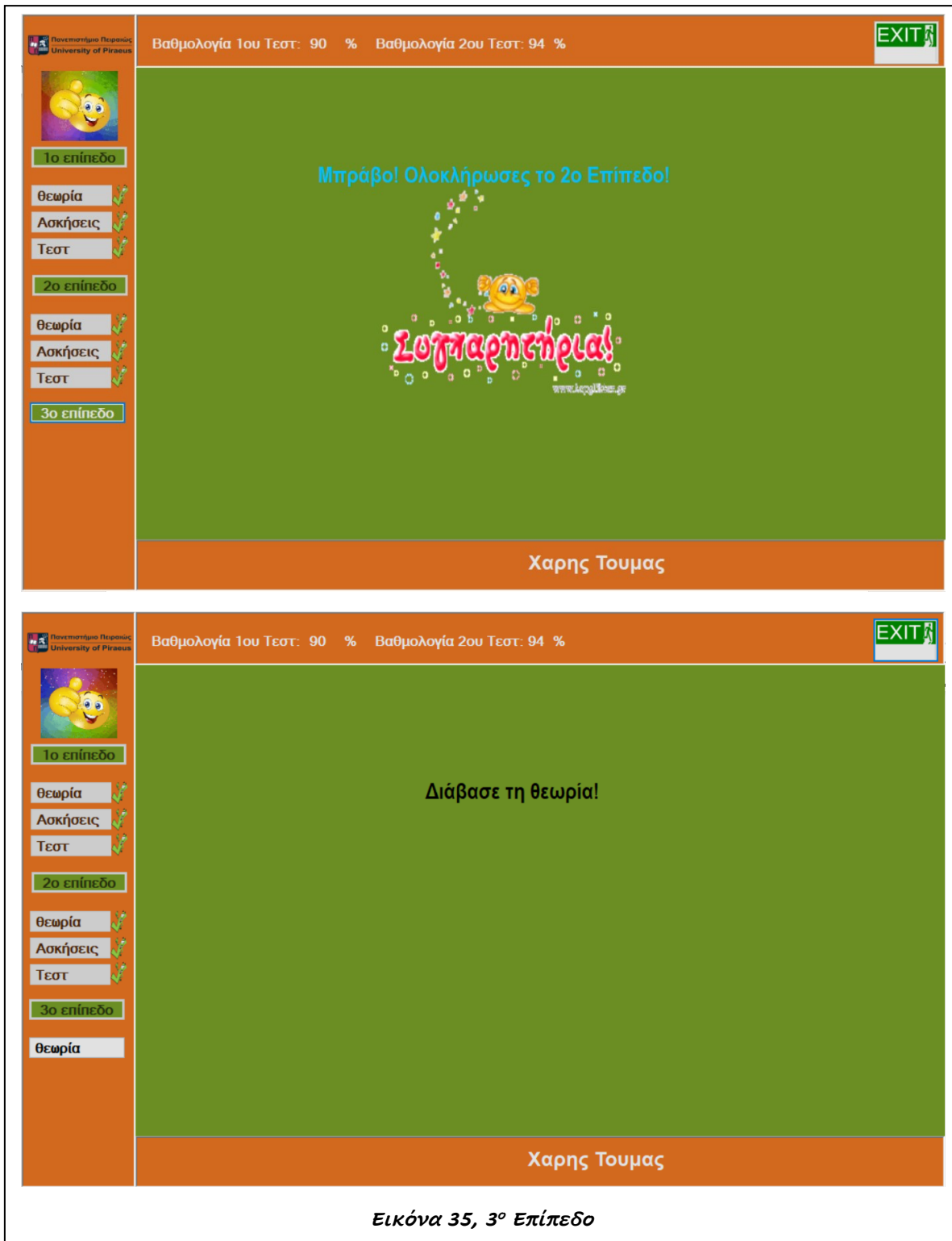
$Y = (A \oplus B) + C$	$Y = \bar{A} + \bar{B} + \bar{C} + D$
$Y = 1$	$Y = (A \oplus B) \cdot C$
Κάντε Click and Drag	
$Y = A+B+C$	$Y = (A+B) \cdot C$
$Y = \overline{(A+B)} \cdot C$	$Y = A+B+C+D$

Καταχώρηση

Χαρης Τουμας

**Εικόνα 34β, Ερωτήματα του διαγνωστικού τεστ του 2<sup>ου</sup> Επιπέδου**

Γίνεται η καταχώρηση της επίδοσης του μαθητή και στη συνέχεια εάν αποτύχει ο μαθητής του ζητείται να επαναλάβει για δεύτερη φορά, εάν αποτύχει και πάλι θα πρέπει να επαναλάβει το 2<sup>ο</sup> επίπεδο. Εάν ο Μαθητής απαντήσει με επιτυχία στα ερωτήματα του διαγνωστικού τεστ περνάει στο τρίτο και τελευταίο επίπεδο (Εικόνα 35).



Εικόνα 35, 3<sup>ο</sup> Επίπεδο

Ακολουθεί η θεωρία του 3ου Επιπέδου (Εικόνα 36).

The screenshot shows a presentation slide with an orange header containing logic gate symbols: Buffer, NOT, AND, NAND, OR, NOR, XOR, and XNOR. Below the header, the name 'Χαρης Τουμας' is displayed. The slide title is 'Η οικογένεια ολοκληρωμένων κυκλωμάτων 74XX'. A diagram of a chip is shown with labels: 'Εσωτερική όψη' (Internal view), 'Λεπτός αγωγός' (Thin conductor), 'Βάση του chip' (Chip base), 'Chip', 'Βάση Αγωγών' (Conductor base), and 'Ακροδέκτες (Pins)' (Pins). Below the slide, a navigation sidebar for 'Πανεπιστήμιο Πειραιώς' (University of Piraeus) is visible, showing progress for three levels. The 2nd level is active, with 'Διάβασες τη θεωρία του 2ου Επιπέδου!' (You have read the theory of the 2nd level!) and a green checkmark character. Test scores are shown as 'Βαθμολογία 1ου Τεστ: 90 %' and 'Βαθμολογία 2ου Τεστ: 94 %'. The name 'Χαρης Τουμας' is at the bottom of the slide.

Εικόνα 36, Θεωρία 3ου Επιπέδου

Η άσκηση του 3<sup>ου</sup> Επιπέδου είναι άσκηση συμπλήρωσης κενών με drag and drop. Ο μαθητής πρέπει να συμπληρώσει τις ονομασίες των pins ενός ολοκληρωμένου παίρνοντας τις ονομασίες από τον πίνακα dragSources. Μπορεί να αναιρέσει την επιλογή του με διπλό κλικ επάνω στη «σημασία» που έχει τοποθετήσει στο pin του ολοκληρωμένου. Κάθε φορά που τοποθετεί ή αναιρεί κάποια «σημασία» σε pin του ολοκληρωμένου ενημερώνεται και ο πίνακας drag Sources. Στις δύο αποτυχίες θα πρέπει να ξαναδιαβάσει τη θεωρία του Επιπέδου (Εικόνα 37). Κάθε φορά που προσπαθεί να τοποθετήσει την ίδια σημασία σε δύο pins η εφαρμογή προστατεύει τον μαθητή διαγράφοντας την προηγούμενη επιλογή του, κρατώντας την τελευταία. Για να πετύχει θα πρέπει να τοποθετηθούν όλες οι «σημασίες» των pins σωστά.



Εικόνα 37, μήνυμα για επανάληψη της άσκησης του 3<sup>ου</sup> Επιπέδου.

Βαθμολογία 1ου Τεστ: 90 % Βαθμολογία 2ου Τεστ: 94 %

Συμπληρώστε τη σημασία στους ακροδέκτες(pins) του παρακάτω ολοκληρωμένου 74LS00, με drag-and-drop.

Pin	dragSources	Σημασία
1	1A	πρώτη είσοδος πύλης 1
2	1B	δεύτερη είσοδος πύλης 1
?	1Y	έξοδος πύλης 1
?	2A	πρώτη είσοδος πύλης 2
?	2B	Κάνε Click and Drag δευτέρα είσοδος πύλης 2
?	2Y	έξοδος πύλης 2
?	ανο	γείωση
?	3Y	έξοδος πύλης 3
?	3A	πρώτη είσοδος πύλης 3
?	3B	δεύτερη είσοδος πύλης 3
?	4Y	έξοδος πύλης 4
?	4A	πρώτη είσοδος πύλης 4
?	4B	δεύτερη είσοδος πύλης 4
14	Vcc	τάση τροφοδοσίας

Αφαίρεση-Διαγραφή σημασίας από τα dragBoxes με διπλό κλικ!

Καταχώρηση

Χαρης Τουμας

Εικόνα 38, Άσκηση 3<sup>ου</sup>



Ο μαθητής όταν ολοκληρώσει τη διαδικασία θα έχει μάθει να αναγνωρίζει τις λογικές Πύλες, να γνωρίζει τις Λογικές εκφράσεις, να συμπληρώνει τους Πίνακες αληθείας των Λογικών πυλών, τα θεωρήματα και αξιώματα της Άλγεβρας Boole και να επιλέγει τα σωστά ολοκληρωμένα για την υλοποίηση λογικών κυκλωμάτων. Στην επιφάνεια της εφαρμογής του εμφανίζονται στατιστικά σχετικά με την κατακτηθείσα γνώση. Μπορεί να επιστρέψει στην αρχική σελίδα και να ξανά επαναλάβει την εκπαίδευση (Εικόνα 40).

The screenshot shows the 'SUPER JOB!' application interface. At the top, it displays the user's scores for three tests: 80%, 66%, and 85%. Below this, a list of five tasks is shown with their respective completion percentages: 86%, 84%, 78%, 70%, and 84%. A central graphic features a smiling yellow star with the text 'SUPER JOB!'. On the left side, there are navigation buttons for '1ο επίπεδο', '2ο επίπεδο', and '3ο επίπεδο', each with sub-buttons for 'θεωρία', 'Ασκήσεις', and 'Τεστ'. The bottom of the screen has an orange bar with the text 'Αγαπίου'.

Βαθμολογία 1ου Τεστ:	80 %	Βαθμολογία 2ου Τεστ:	66 %	Βαθμολογία 3ου Τεστ:	85 %
1. Αναγνωρίζεις τις Λογικές Πύλες :	86 %				
2. Γνωρίζεις τις Λογικές Εκφράσεις :	84 %				
3. Γνωρίζεις τους πίνακες Αληθείας:	78 %				
4. Έμαθες τα θεωρήματα και τα αξιώματα της Άλγεβρα boole	70 %				
5. Γνωρίζεις τα Ο.Κ. των Λογικών Πυλών :	84 %				

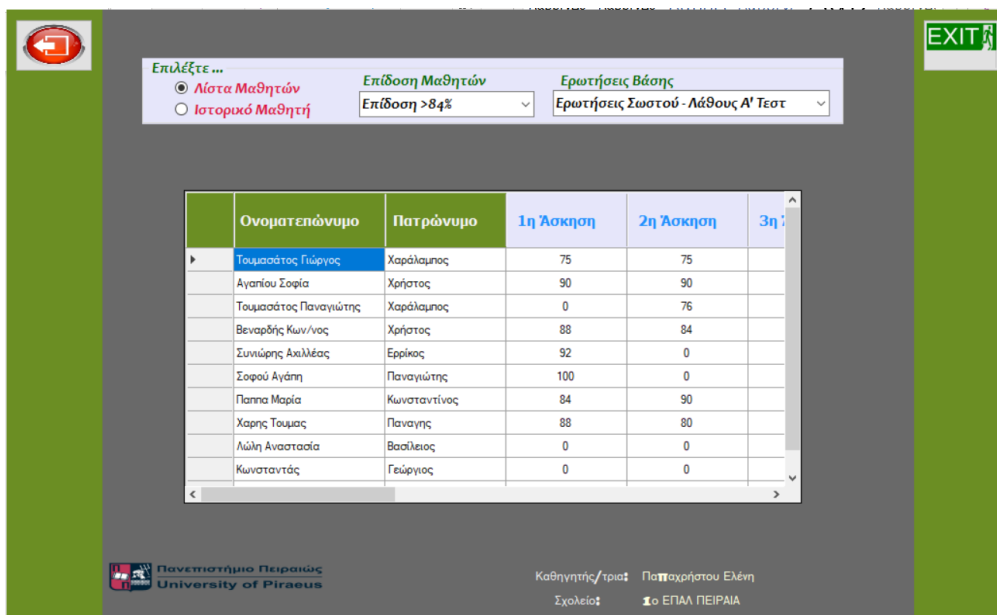
Εικόνα 40, Ο μαθητής ολοκληρώνει την εκπαίδευσή

**7.3 Φόρμα Καθηγητή:** Για να μπορεί ο χρήστης – Καθηγητής να χρησιμοποιεί την εφαρμογή, θα πρέπει να έχει προηγηθεί εγγραφή του από τον Διαχειριστή (όνομα χρήστη, κωδικό πρόσβασης, ονοματεπώνυμο και σχολείο).

Ο χρήστης – Καθηγητής πρέπει να δώσει τα αναγνωριστικά του(όνομα χρήστη και κωδικός πρόσβασης) για να χρησιμοποιήσει το πρόγραμμα

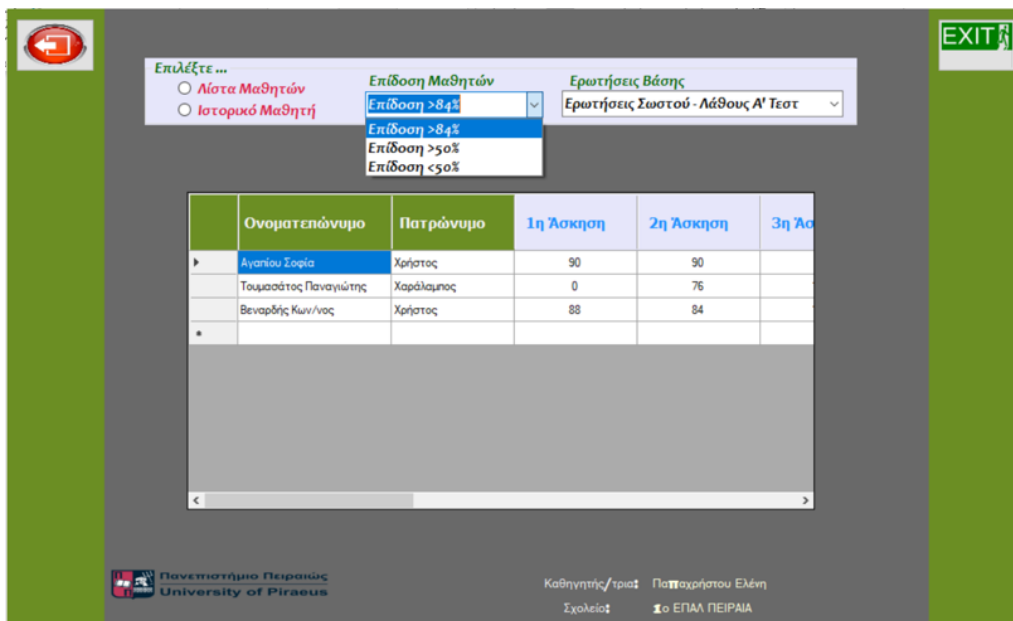
Ο καθηγητής έχει τις εξής δυνατότητες:

- Να δει τη λίστα όλων των μαθητών, με την γενική τους επίδοση, την ημέρα εγγραφής τους, την τελευταία τους καταχώρηση και τη βαθμολογία τους(Εικόνα 41).



Εικόνα 41, Λίστα μαθητών.

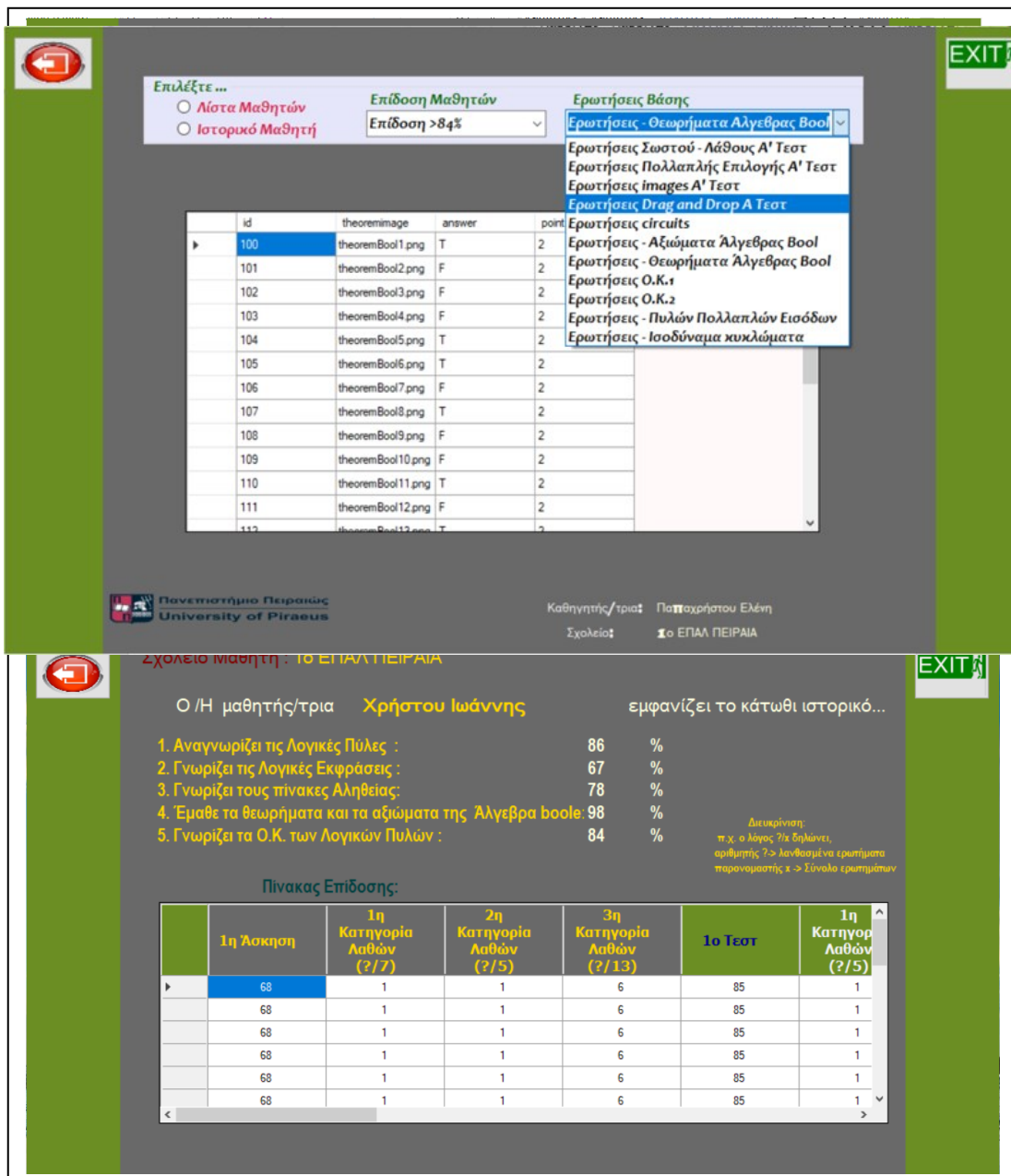
- Να δει τη λίστα των μαθητών με επίδοση πάνω από 84%, μεταξύ 50-84% και κάτω από 50 % (Εικόνα 42).



Εικόνα 42, Επίδοση Μαθητών.



- Να δει το ιστορικό ενός μαθητή (Εικόνα 43),



Εικόνα 43, Ιστορικό Μαθητή.

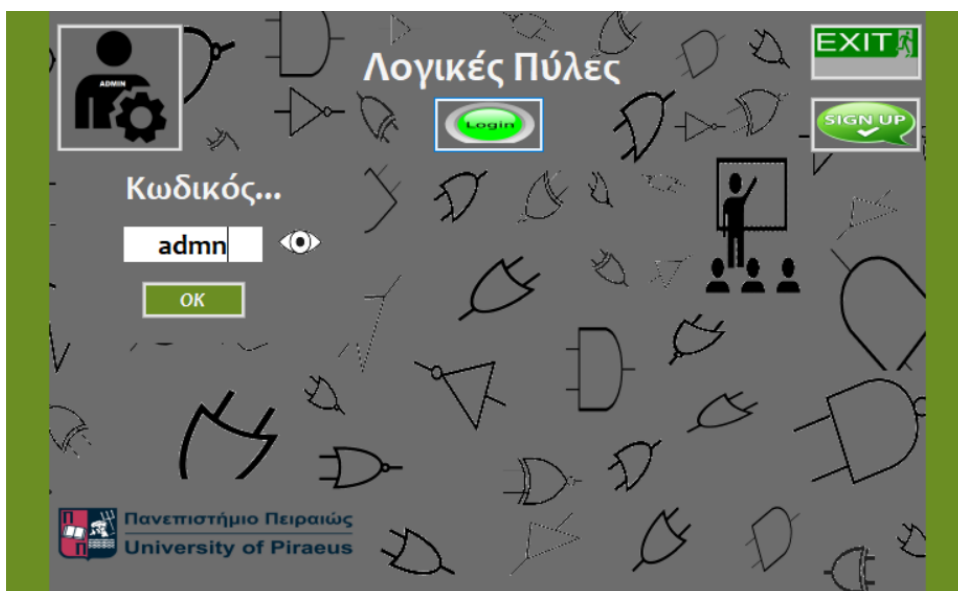
- Να δει από τη βάση δεδομένων τα ερωτήματα των ασκήσεων και των διαγνωστικών τεστ (Εικόνα 45).



**7.4 Φόρμα Διαχειριστή:** Για να εισέλθει ο διαχειριστής στην εφαρμογή πρέπει να εισάγει ένα αναγνωριστικό ( κώδικα, Εικόνα 45).

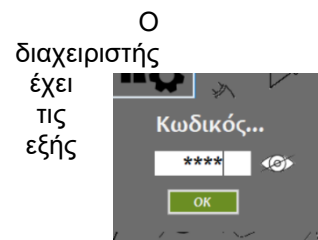


Εικόνα 44, Ιστορικό Μαθητή.

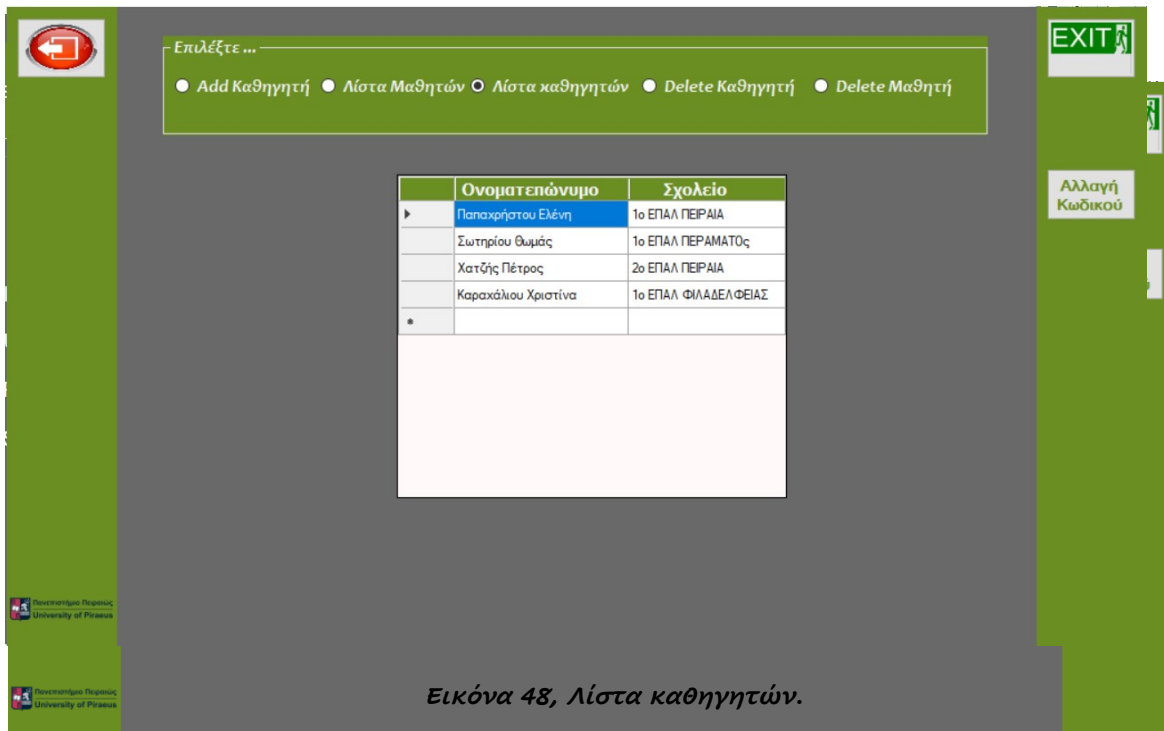


δυνατότητες:

Εικόνα 45, login διαχειριστή.



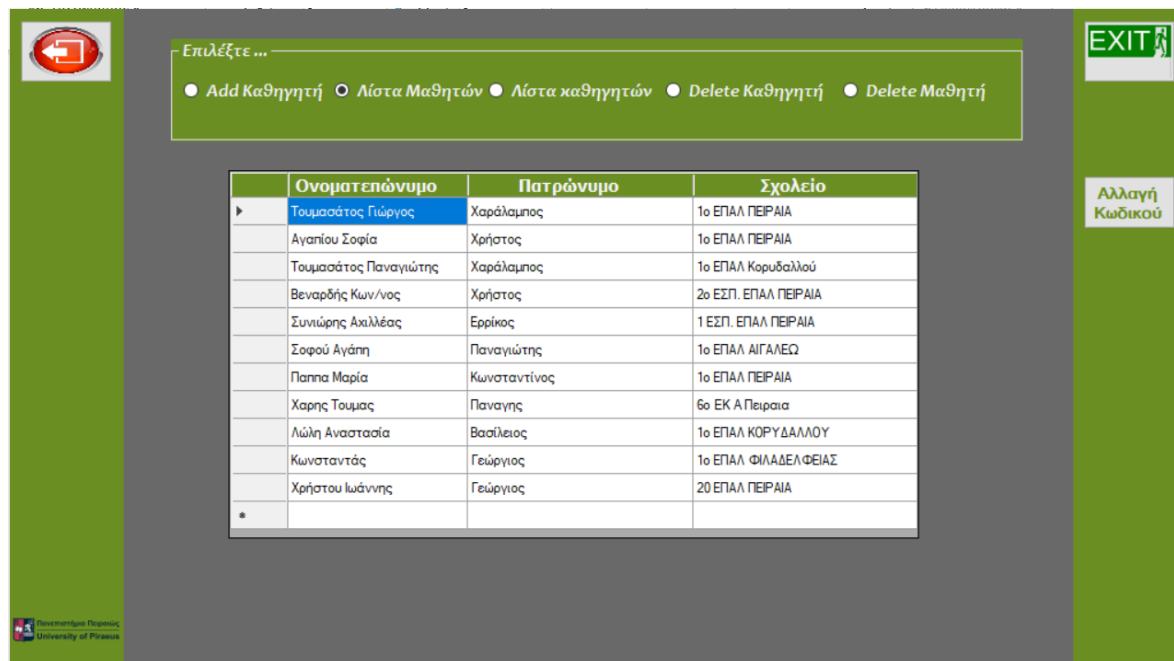
- Να εγγράψει έναν καθηγητή δίνοντας ονοματεπώνυμο, όνομα χρήστη, κωδικό και το όνομα του σχολείου στο οποίο ανήκει(Εικόνα 46).



Εικόνα 48, Λίστα καθηγητών.

Εικόνα 46, Εγγραφή χρήστη-Καθηγητή από διαχειριστή.

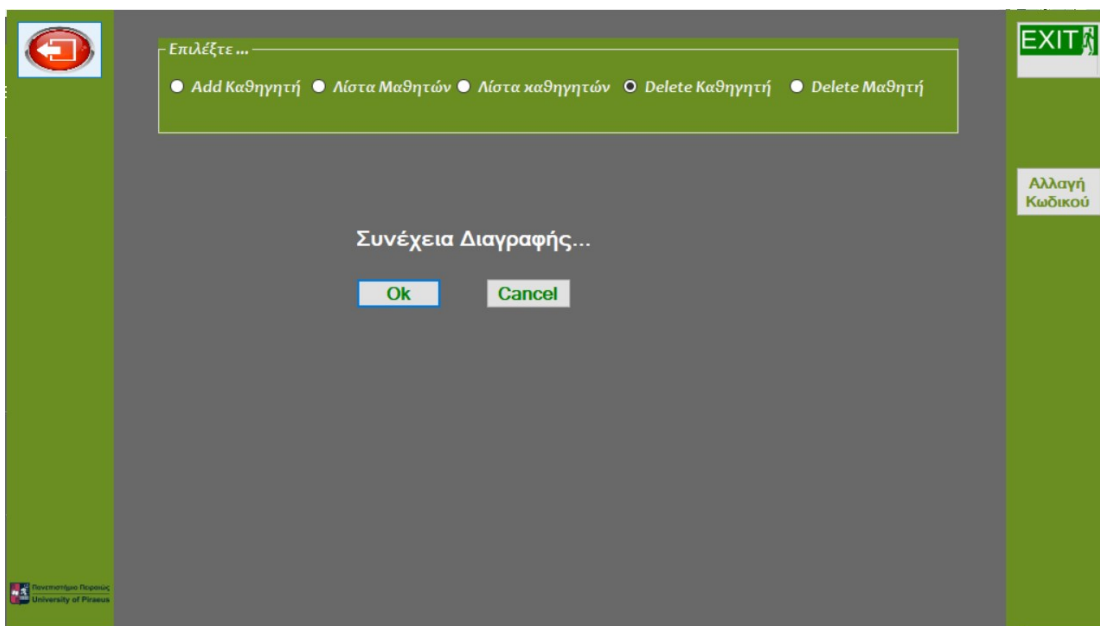
- Να δει τη λίστα των μαθητών(Εικόνα 47).



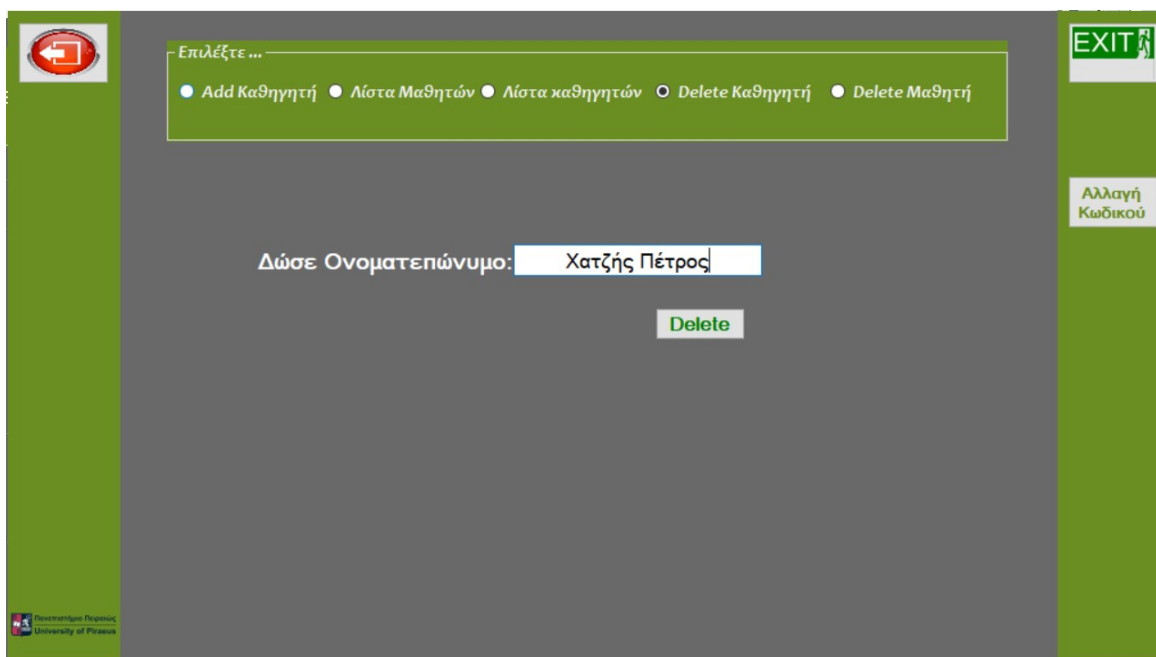
- Να δει τη λίστα των καθηγητών (Εικόνα 48).

Εικόνα 47, Λίστα μαθητών.

- Να διαγράψει έναν καθηγητή (Εικόνα 49).



*Εικόνα 50, Επαλήθευση διαγραφής καθηγητή από διαχειριστή.*

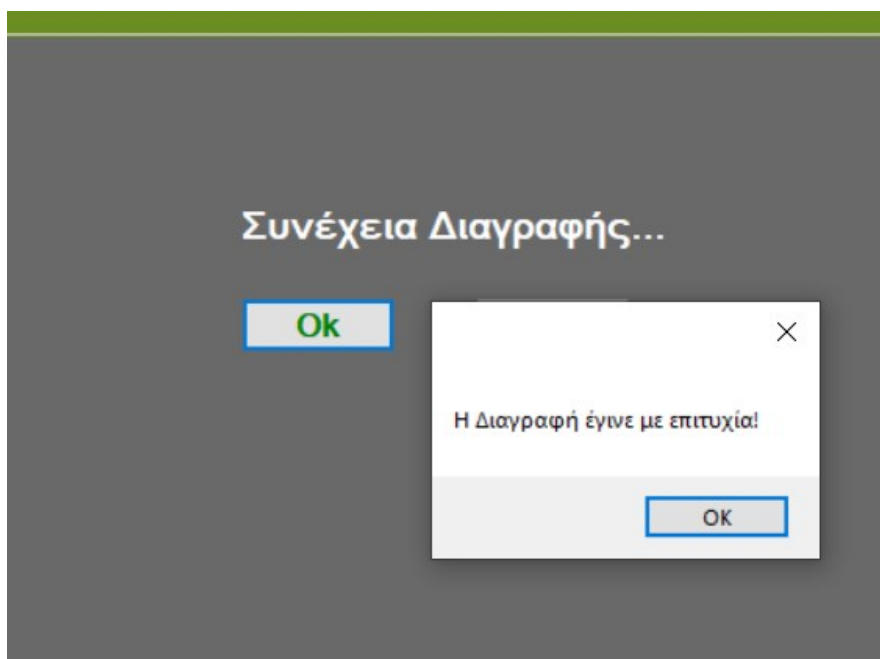


Η εφαρμογή ζητάει διαγραφής (Εικόνα 50) ενημερώνει με μήνυμα κατά την ολοκλήρωση της λειτουργίας τον διαχειριστή (Εικόνα 51).

*Εικόνα 49, Διαγραφή καθηγητή από διαχειριστή.*

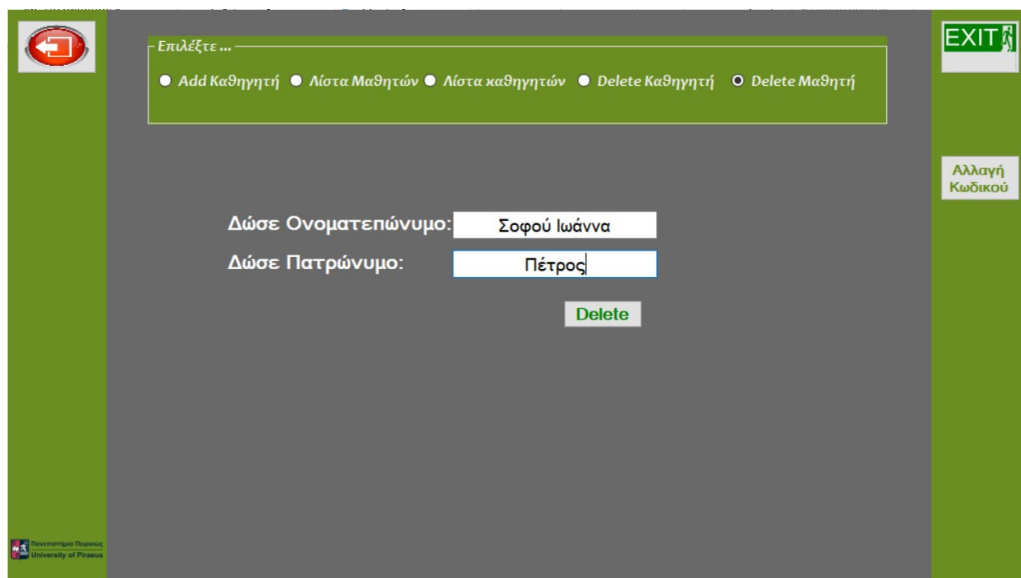
επαλήθευση και αντίστοιχο

- Να διαγράψει ένα μαθητή(Εικόνα 52). Πριν από την διαγραφή η εφαρμογή θα ζητήσει

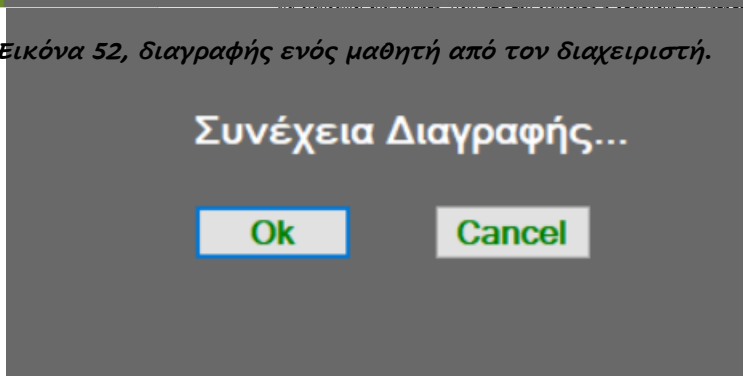


*Εικόνα 51, μήνυμα κατά την ολοκλήρωση της διαγραφής του καθηγητή από τον διαχειριστή.*

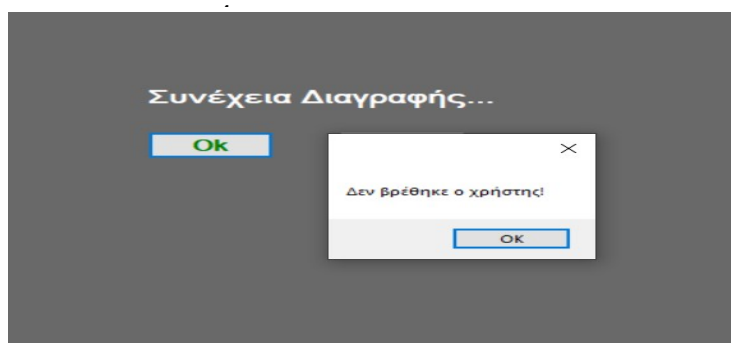
επαλήθευση διαγραφής(Εικόνα 53) και θα ενημερώσει τον διαχειριστή εάν η διαγραφή ολοκληρώθηκε (Εικόνα 54).



Εικόνα 52, διαγραφής ενός μαθητή από τον διαχειριστή.



Εικόνα 53, Επαλήθευση διαγραφής ενός μαθητή από



Εικόνα 54, μήνυμα διαγραφής ενός μαθητή από τον διαχειριστή.

- Να αλλάξει τον κωδικό πρόσβασης(Εικόνα 55).



**Εικόνα 55, Αλλαγή κωδικού εισόδου διαχειριστή.**

## 8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ

Απαραίτητη θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε την ύπαρξη των εκπαιδευτικών λογισμικών στο ρόλο της συμπλήρωσης και ενίσχυσης της μαθησιακής και διδακτικής διαδικασίας. Το φιλικό εκπαιδευτικό λογισμικό κεντρίζει το ενδιαφέρον των μαθητών και καταφέρνει να συνδυάσει αρνητική (με την επανάληψη) και θετική ενίσχυση (με τη χρησιμοποίηση των αμοιβών) ωθώντας τους μαθητές στην ουσιαστική μάθηση και εμπέδωση της νέας γνώσης.

Οι μαθητές με αυτή τη διδακτική πρόταση εμπεδώνουν και μαθαίνουν ευχάριστα και μέσα από ένα ενισχυτικό περιβάλλον, ενώ ενδυναμώνεται το ενδιαφέρον τους για μάθηση. Επιπλέον, προσφέρεται στον μαθητή η δυνατότητα να μαθαίνει με το δικό του ρυθμό.

Με την αξιοποίηση εκπαιδευτικών λογισμικών, η νέα γνώση χωρίζεται σε επίπεδα. Η εφαρμογή εμβαθύνει με κλιμακούμενη εξάσκηση εμπλουτίζοντας το κάθε επίπεδο με μία πληθώρα πρακτικών εφαρμογών και διαγνωστικών τεστ, με στόχο πάντα την εκγύμναση και όχι τη βαθμολογική τους κατάταξη.

Στον καθηγητή προσφέρεται ένας πιο διακριτικός ρόλος. Μπορεί να παρακολουθεί την πρόοδο, τα σημεία στα οποία δυσκολεύονται οι μαθητές και να εξάγει συμπεράσματα.

Δεδομένου ότι το μάθημα 'Ψηφιακά Συστήματα' είναι πανελλαδικώς εξεταζόμενο, στην εφαρμογή θα μπορούσαν να προστεθούν όλες οι ενότητες από τις οποίες αποτελείται η εξεταστέα ύλη των πανελληνίων εξετάσεων του μαθήματος. Να δημιουργηθεί μία τράπεζα θεμάτων με θέματα από τις πανελλήνιες εξετάσεις παρελθόντων ετών και με νέες προτάσεις θεμάτων, ενώ στο τέλος όλης της προετοιμασίας να μπορεί ο μαθητής να παίρνει μέρος όσες φορές θέλει σε διαγνωστικά τεστ ώστε να παρακολουθεί την επίδοσή του και το επίπεδο προετοιμασίας του για τις εξετάσεις.

## 9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

- Πληροφοριακή Εκπαίδευση - Σημειώσεις, καθηγήτρια κ. Βίρβου Μαρία, Πανεπιστήμιο Πειραιώς
- Συσταδοποίηση (για εκπαιδευτικά λογισμικά) -Σημειώσεις, καθηγήτρια κ. Βίρβου Μαρία, Πανεπιστήμιο Πειραιώς
- Πληροφορική Εκπαίδευση – Σημειώσεις, καθηγήτρια κ. Βίρβου Μαρία, Πανεπιστήμιο Πειραιώς
- Αντικειμενστρεφής Προσέγγιση με UML- Σημειώσεις, καθηγήτρια κ. Βίρβου Μαρία, Μακρίδου-Μπουσιου, Δ.(2005).Θέματα Μάθησης και Διδακτικής. Β' Έκδοση. Εκδόσεις πανεπιστημίου Μακεδονίας.
- Μασσαγγούρας, Η. (2002). Θεωρία και Πράξη της Διδασκαλίας. Τόμ. Α' Θεωρία της Διδασκαλίας. Αθήνα: Gutenberg.
- Φλουρής, Γ. (1984). Η Αρχιτεκτονική της Διδασκαλίας και η Διδασκαλία της Μάθησης. Αθήνα. Εκδ. Γρηγόρη.
- Κολιάδης, Ε., (1991, 1996). Θεωρίες Μάθησης και Εκπαιδευτική Πράξη: Συμπεριφοριστικές Θεωρίες, τ. Α'. Αθήνα
- Ausubel, 1963. The Psychology of Meaningful Verbal Learning, New York: Grune & Stratton
- Φράγκος, Χ. (1984). Ψυχοπαιδαγωγική. Εκδόσεις Gutenberg – Παιδαγωγική Σειρά.
- Smith, M..K.(2003). Learning Theory, Ανάκτηση από: <https://infed.org/learning-theory-models-product-and-process/>
- Νίκος Παπασταματίου, Σύγχρονες Θεωρήσεις για τη Μάθηση, Μάιος 2014, Ανάκτηση από: <https://www.slideshare.net/npapastam/ss-3098038>
- Πανεπιστήμιο Πειραιώς
- Θεωρίες μάθησης και ΤΠΕ, ανάκτηση από:<http://www.netschoolbook.gr/epimorfosi/theories.html>
- Σύγχρονες θεωρίες μάθησης και εργαλεία ΤΠΕ, ανάκτηση από:[http://users.sch.gr/nikbalki/epim\\_kse/EduTheories ICT.htm](http://users.sch.gr/nikbalki/epim_kse/EduTheories ICT.htm)
- Χρονολογικές φάσεις ένταξης των ΤΠΕ στην Εκπαίδευση, ανάκτηση από:<http://www.netschoolbook.gr/epimorfosi/introduction.html>