



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
Επιστήμη και Τεχνολογία της Πληροφορικής και
των Υπολογιστών
Ειδίκευση,
Δικτύων, Επικοινωνιών και Κατανεμημένων
Συστημάτων

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Υπηρεσίες, Εργαλεία και Εφαρμογές του Υπολογιστικού Νέφους στην
εκπαιδευτική διαδικασία - Μελέτη περίπτωσης στην εξ' αποστάσεως
εκπαίδευση»**

Βασιλική Κ. Ρίζου
A.M. 19045

Μαριέττα Μαρίνα Π. Ξένου
A.M. 19023

Εισηγητής: Δρ. Βασίλειος Μάμαλης, Καθηγητής

**Υπηρεσίες, Εργαλεία και Εφαρμογές του Υπολογιστικού Νέφους στην εκπαιδευτική διαδικασία -
Μελέτη περίπτωσης στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση
Βασιλική Ρίζου – Μαριέττα Μαρίνα Ξένου**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΙΤΛΟΣ

«Υπηρεσίες, Εργαλεία και Εφαρμογές του Υπολογιστικού Νέφους στην εκπαιδευτική διαδικασία - Μελέτη περίπτωσης στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση»

Βασιλική Ρίζου

Μαριέττα Μαρίνα Ξένου

A.M.: 19045

A.M.19023



Εισηγητής:

Δρ. Βασίλειος Μάμαλης, Καθηγητής

Εξεταστική Επιτροπή:
Γραμματή Πάντζιου

Ιωάννα Καντζάβελου

Ημερομηνία εξέτασης: 31-05-2021

**Υπηρεσίες, Εργαλεία και Εφαρμογές του Υπολογιστικού Νέφους στην εκπαιδευτική διαδικασία -
Μελέτη περίπτωσης στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση
Βασιλική Ρίζου – Μαριέττα Μαρίνα Ξένου**

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Οι κάτωθι υπογεγραμμένες Βασιλική Ρίζου του Κωνσταντίνου με αριθμό μητρώου 19045 και Μαριέττα Ξένου του Παύλου, με αριθμό μητρώου 19023 φοιτήτριες του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών Επιστήμη και Τεχνολογία της Πληροφορικής και των Υπολογιστών του Τμήματος Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών της Σχολής Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Επιθυμώ την απαγόρευση πρόσβασης στο πλήρες κείμενο της εργασίας μου μέχρι και έπειτα από αίτηση μου στη Βιβλιοθήκη και έγκριση του επιβλέποντα καθηγητή.

Ο/Η Δηλών/ούσα

**Υπηρεσίες, Εργαλεία και Εφαρμογές του Υπολογιστικού Νέφους στην εκπαιδευτική διαδικασία -
Μελέτη περίπτωσης στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση
Βασιλική Ρίζου – Μαριέττα Μαρίνα Ξένου**

Ευχαριστίες

Η παρούσα διπλωματική εργασία ολοκληρώθηκε μετά από επίμονες προσπάθειες, σε ένα ενδιαφέρον γνωστικό αντικείμενο, όπως αυτό της επεξεργασίας κειμένου. Την προσπάθειά μας αυτή υποστήριξε ο επιβλέπων καθηγητής μας κος Βασίλειος Μάμαλης, τον οποίο θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσουμε τον κο Καραγιάννη Στυλιανό, Συντονιστή Επαγγελματικής Εκπαίδευσης ΠΕ83 με έδρα τον Πειραιά και περιοχές Α, Β, Δ Αθήνας, Πειραιά και Κρήτη για την πολύτιμη βοήθειά του.

**Υπηρεσίες, Εργαλεία και Εφαρμογές του Υπολογιστικού Νέφους στην εκπαιδευτική διαδικασία -
Μελέτη περίπτωσης στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση
Βασιλική Ρίζου – Μαριέττα Μαρίνα Ξένου**

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία ασχολείται με τις εξελίξεις στην τεχνολογία που πάντα δημιουργούσαν νέες ευκαιρίες διδασκαλίας και μάθησης. Οι εξελίξεις στις νέες τεχνολογίες σημαίνουν και εκπαιδευτικές αλλαγές που έχουν ως αντίκτυπο στις μεθόδους και στα εργαλεία διδασκαλίας και δημιουργούν νέες μαθησιακές ευκαιρίες. Το cloud computing είναι μια από αυτές.

Αντικείμενο της πτυχιακής εργασίας θα αποτελέσει η διερεύνηση, συγκριτική αξιολόγηση και ενδεικτική αξιοποίηση, επίδειξη ελεύθερα διαθέσιμων υπηρεσιών στο νέφος (cloud) στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Πιο συγκεκριμένα:

Θα διερευνηθεί, θα μελετηθεί και θα καταγραφεί η χρήση και η επίδραση του cloud computing στην εκπαιδευτική διαδικασία (εκπαιδευτικές πλατφόρμες, εργαλεία, αξιολόγηση κα.) τόσο στην Ελλάδα αλλά και σε παγκόσμιο επίπεδο. Θα γίνει ιδιαίτερη μελέτη στη χρήση των ελεύθερα διαθέσιμων υπηρεσιών του cloud στην εκπαιδευτική διαδικασία.

α) Σαν μελέτη περίπτωσης, θα εξετασθεί η χρήση ψηφιακών μέσων στο Υπολογιστικό Νέφος με αναφορά στο σύστημα αξιολόγησης του Πανελλαδικά εξεταζόμενου μαθήματος της Ηλεκτροτεχνίας II των Επαγγελματικών Λυκείων.

β) Θα δημιουργηθεί εκπαιδευτική πλατφόρμα του μαθήματος Ηλεκτροτεχνίας II σε περιβάλλον moodle και θα γίνει η διανομή της στο Υπολογιστικό Νέφος.

Λέξεις κλειδιά: Υπολογιστική Νέφος, Ελεύθερα διαθέσιμες Υπηρεσίες, Ηλεκτρονική μάθηση, Εκπαιδευτική αξιολόγηση, Ηλεκτροτεχνία II.

Summary

This dissertation deals with developments in technology that have always created new teaching and learning opportunities. Developments in new technologies also mean educational changes that have an impact on teaching methods and tools and create new learning opportunities. Cloud computing is one of them.

The object of the dissertation will be the investigation, benchmarking and indicative utilization / demonstration of freely available services in the cloud in the educational process. More specifically:

The use and impact of cloud computing in the educational process (educational platforms, tools, evaluation, etc.) will be investigated, studied and recorded both in Greece and on a global level. A special study will be conducted on the use of freely available cloud services in the educational process.

a) As a case study, the use of digital media in Cloud Computing will be examined with reference to the evaluation system of the Nationwide examined lesson of Electrical Engineering II of Vocational High Schools.

b) An educational platform of the Electrical Engineering II course will be created in a Moodle environment and will be distributed in Cloud Computing.

Keywords: Cloud computing, Free tiers, e-Learning, Educational evaluation, Moodle, Electrical engineering, GUI.

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....	- 7 -
Περίληψη.....	- 9 -
Κατάλογος Εικόνων	- 16 -
Συνομογραφίες	- 17 -
Κεφάλαιο 1: Υπολογιστική Νέφους (Cloud Computing)	- 18 -
1.1 Ιστορική αναδρομή	- 18 -
1.1.1 Οι υπερ-υπολογιστές.....	- 18 -
1.1.2 Το Virtualization αλλάζει τα πάντα	- 19 -
1.1.3 Η Εικονικοποίηση συναντά το Διαδίκτυο	- 19 -
1.1.4 Το Νέφος γεννιέται	- 20 -
1.2 Χαρακτηριστικά Υπολογιστικού Νέφους	- 20 -
1.3 Μοντέλα Υπηρεσιών Υπολογιστικής Νέφους	- 24 -
1.3.1 IaaS (Infrastructure-as-a Service – Υποδομή ως Υπηρεσία).....	- 24 -
1.3.2 PaaS (Platform as a Service – Πλατφόρμα ως υπηρεσία).....	- 25 -
1.3.3 SaaS (Software as a Service – Λογισμικό ως υπηρεσία).....	- 26 -
Κεφάλαιο 2: Ελεύθερα Διαθέσιμες Υπηρεσίες του Υπολογιστικού Νέφους.....	- 28 -
2.1 Εισαγωγή - Σύγκριση του PaaS με το IaaS για τους σκοπούς μας.....	- 28 -
2.2 Διάφορες μεταξύ IaaS και PaaS.....	- 28 -
2.3 Οι Βασικοί Πάροχοι Υπηρεσιών Υπολογιστικού Νέφους (free tiers).....	- 31 -
2.3.1 Amazon.....	- 31 -
2.3.2 Microsoft Azure	- 32 -
2.3.3 Google Cloud	- 32 -
2.4 Ελεύθερες Υπηρεσίες/Εφαρμογές SaaS.....	- 33 -
2.4.1 Dropbox	- 33 -
2.4.2 Google Drive	- 33 -
2.4.3 Σύγκριση αποθηκευτικού χώρου Στο Cloud: Dropbox Vs Google Drive	- 34 -
2.4.4 Google suite.....	- 36 -
2.5 Ελεύθερες υπηρεσίες στην εκπαίδευση	- 37 -
2.5.1 Amazon Educate.....	- 37 -
2.5.2 Azure for Students.....	- 38 -
2.6 Σύγκριση των δωρεάν προγραμμάτων Aws Google Cloud και Microsoft azure	- 39 -
Κεφάλαιο 3: Υπολογιστική Νέφους και εκπαίδευση	- 41 -
3.1 Η υπολογιστική Νέφους στην εκπαίδευση	- 41 -
3.2 Το υπολογιστικό νέφος ως εκπαιδευτικό εργαλείο.....	- 42 -

**Υπηρεσίες, Εργαλεία και Εφαρμογές του Υπολογιστικού Νέφους στην εκπαιδευτική διαδικασία -
Μελέτη περίπτωσης στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση
Βασιλική Ρίζου – Μαριέττα Μαρίνα Ξένου**

3.3 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα στα πλαίσια της μαθησιακής διαδικασίας.....	- 42 -
3.4 Η χρήση του υπολογιστικού νέφους στο χώρο της εκπαίδευσης στην Ελλάδα.....	- 44 -
3.5 Η χρήση του υπολογιστικού νέφους στο χώρο της εκπαίδευσης στην Ευρώπη και στον κόσμο.....	- 48 -
3.5.1 Cloud computing στα εκπαιδευτικά συστήματα	- 48 -
3.5.2 Cloud computing στα Πανεπιστήμια.....	- 50 -
3.6 Μελλοντικές προκλήσεις και πιθανές λύσεις για την χρήση του Cloud στην εκπαίδευση	- 51 -
Κεφάλαιο 4: Ηλεκτρονική μάθηση.....	- 53 -
4.1 Γενικά.....	- 53 -
4.2 Σύντομη Ιστορική Αναδρομή.....	- 53 -
4.3 Ηλεκτρονική Μάθηση (e-Learning).....	- 54 -
4.4 Σύγχρονη και ασύγχρονη -Εξ αποστάσεως εκπαίδευση.....	- 56 -
4.4.1 Σύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση	- 56 -
4.4.2 Ασύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση.....	- 57 -
4.5 Το μοντέλο Μικτής Μάθησης	- 58 -
4.6 Ομοιότητες και Διαφορές της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης από τη συμβατική	- 58 -
4.6.1 Πλεονεκτήματα της εξ ΑΕ σε σχέση με τη συμβατική	- 59 -
4.7 Πλατφόρμες δημιουργίας ηλεκτρονικού μαθήματος	- 60 -
4.7.1 Open E-class	- 60 -
4.7.2 E-me.....	- 63 -
4.6.3 Moodle-Platform	- 65 -
4.7.3 Cisco WebEx	- 67 -
4.7.4 Zoom.....	- 69 -
4.7.5 Microsoft Teams.....	- 70 -
Κεφάλαιο 5: Μελέτη Περίπτωσης-Αξιολόγηση του μαθήματος Ηλεκτροτεχνίας II	- 72 -
5.1 Γενικά.....	- 72 -
5.2 Το θεωρητικό πλαίσιο της εκπαιδευτικής αξιολόγησης.....	- 72 -
5.3 Σκοπός και Πλαίσιο Εκπαιδευτικής Αξιολόγησης	- 73 -
5.4 Τρόπος και Τεχνικές Αξιολόγησης.....	- 74 -
5.4.1 Γενικές οδηγίες για τον τρόπο αξιολόγησης του μαθήματος Ηλεκτροτεχνία II ..	- 74 -
5.5 Μελέτη Περίπτωσης _Το σύστημα αξιολόγησης του Πανελλαδικά εξεταζόμενου μαθήματος της Ηλεκτροτεχνίας II των Επαγγελματικών Λυκείων.	- 76 -
5.5.1 Τομέας Ηλεκτρολογίας, Ηλεκτρονικής και Αυτοματισμού	- 76 -
5.5.2 Το θεσμικό πλαίσιο της εκπαιδευτικής αξιολόγησης των πανελλαδικά εξεταζόμενων μαθημάτων Του ηλεκτρολογικού τομέα των ΕΠΑΛ.	- 77 -

**Υπηρεσίες, Εργαλεία και Εφαρμογές του Υπολογιστικού Νέφους στην εκπαιδευτική διαδικασία -
Μελέτη περίπτωσης στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση
Βασιλική Ρίζου – Μαριέττα Μαρίνα Ξένου**

5.5.3 Τρόπος εξέτασης Ηλεκτροτεχνίας II.....	- 77 -
5.5.4 Βαθμολόγηση γραπτών δοκιμίων.....	- 78 -
5.5.5 Συντελεστές βαρύτητας - Τρόπος υπολογισμού μορίων.....	- 79 -
5.6 Επιχειρήματα υπέρ της αξιολόγησης.....	- 79 -
5.6.1 Αξιολόγηση στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση.....	- 79 -
5.6.2 Πλεονεκτήματα της ηλεκτρονικής αξιολόγησης.....	- 80 -
Κεφάλαιο 6: Δημιουργία μαθήματος Ηλεκτροτεχνίας II στο Moodle.....	- 82 -
6.1 Εκπαιδευτικός Σχεδιασμός.....	- 82 -
6.2 Εκπαιδευτικός Σχεδιασμός στην Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης.....	- 82 -
6.3 Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης.....	- 82 -
6.4 Βασικές δραστηριότητες στο e-Learning.....	- 83 -
6.5 Εκπαιδευτικός Σχεδιασμός στο Moodle.....	- 84 -
6.6 Οδηγίες σχεδίασης μαθημάτων στο Moodle.....	- 86 -
6.7 Σχεδιασμός Μαθημάτων στο Moodle ως προς το περιεχόμενο.....	- 87 -
6.7.1 Εγκατάσταση του Moodle στο cloud Okeanos knossos.....	- 87 -
6.7.1 Χρήστες του μαθήματος Ηλεκτροτεχνίας II στο Moodle του Okeanos Knossos.....	- 93 -
6.8 Μαθήματα στο Moodle.....	- 94 -
6.8.1 Επίπεδα χρηστών – ρόλοι στο Moodle.....	- 94 -
6.8.2 Lessons.....	- 95 -
6.9 Εργαλεία του Moodle.....	- 95 -
6.9.1 Ετικέτα.....	- 95 -
6.9.2 Πακέτο Περιεχομένου IMS.....	- 96 -
6.9.3 Forum συζητήσεων.....	- 96 -
6.9.4 Moodle chat module.....	- 96 -
6.9.5 Φάκελος.....	- 96 -
6.9.6 Quiz.....	- 97 -
6.9.7 Εργασία (Assignments).....	- 98 -
6.9.8 Glossary.....	- 99 -
6.9.9 Wiki.....	- 99 -
6.9.10 Database.....	- 100 -
6.9.11 SCORM.....	- 100 -
6.9.12 Βιβλίο.....	- 100 -
Κεφάλαιο 7: Συμπεράσματα-Παρατηρήσεις.....	- 102 -
7.1 Οι αλλαγές που φέρει το cloud computing στην εκπαίδευση.....	- 102 -
7.2 Πλεονεκτήματα της εγκατάστασης του Moodle σε cloud.....	- 103 -

**Υπηρεσίες, Εργαλεία και Εφαρμογές του Υπολογιστικού Νέφους στην εκπαιδευτική διαδικασία -
Μελέτη περίπτωσης στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση
Βασιλική Ρίζου – Μαριέττα Μαρίνα Ξένου**

7.3 Η δημιουργία του μαθήματος της Ηλεκτροτεχνίας II στο Moodle του Cloud Okeanos Knossos.....	- 104 -
7.4 Αποτελέσματα έρευνας ερωτηματολογίου εκπαιδευτικών	- 105 -
7.5 Αποτελέσματα έρευνας ερωτηματολογίου μαθητών	- 106 -
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α	- 108 -
Ερωτηματολόγιο εκπαιδευτικών	- 108 -
Ερωτηματολόγιο μαθητών.....	- 116 -
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β	- 126 -
Ενότητα 5.1.....	- 126 -
Εναλλασσόμενο Ρεύμα (AC).....	- 126 -
Ενότητα 5.2.....	- 137 -
Κυκλώματα στο εναλλασσόμενο ρεύμα	- 137 -
Ενότητα 5.3.....	- 146 -
Ισχύς και ενέργεια στο εναλλασσόμενο ρεύμα	- 146 -
Βιβλιογραφία	- 154 -

**Υπηρεσίες, Εργαλεία και Εφαρμογές του Υπολογιστικού Νέφους στην εκπαιδευτική διαδικασία -
Μελέτη περίπτωσης στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση
Βασιλική Ρίζου – Μαριέττα Μαρίνα Ξένου**

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1.1: Χαρακτηριστικά Υπολογιστικού Νέφους.....	- 21 -
Εικόνα 1.2 Μοντέλα Υπηρεσιών Υπολογιστικής Νέφους	- 24 -
Εικόνα 1.3 Υποδομή ως υπηρεσία	- 25 -
Εικόνα 1.4 Πλατφόρμα ως Υπηρεσία.....	- 26 -
Εικόνα 1.5 Λογισμικό ως υπηρεσία	- 27 -
Εικόνα 1.6 Μοντέλα Υπηρεσιών Υπολογιστικής Νέφους	- 29 -
Εικόνα 2.1 Dropbox Vs Google Drive.....	- 35 -
Εικόνα 3.1 Υπολογιστική Νέφους στο Πανεπιστήμιο Marconi.....	- 49 -
Εικόνα 4.1 e-Learning.....	- 55 -
Εικόνα 4.2 Open e-class.....	- 61 -
Εικόνα 4.3 n-τάξη	- 62 -
Εικόνα 4.4 E-me.....	- 64 -
Εικόνα 4.5 Moodle	- 66 -
Εικόνα 6.1 Βασικές Δραστηριότητες του e-Learning	- 83 -
Εικόνα 6.1 Εισαγωγή IP	- 88 -
Εικόνα 6.2 Εγκατάσταση Apache, Php & MySQL	- 89 -
Εικόνα 6.3 Εγκατάσταση του moodle	- 90 -
Εικόνα 6.4 Δγίας	- 90 -
Εικόνα 6.5 Άνοιγμα του Moodle με IP83.212.72.199	- 92 -
Εικόνα 6.6 Εισαγωγή στο μάθημα	- 93 -
Εικόνα 6.7 Add a new user	- 94 -
Εικόνα 6.8 Προσθήκη χρήστη.....	- 94 -
Εικόνα 6.9 Μάθημα Ηλεκτροτεχνίας II	- 95 -
Εικόνα 6.10 Κουίζ	- 98 -
Εικόνα 6.11 Εργασία.....	- 99 -
Εικόνα 6.12 Βιβλίο.....	- 101 -

Συντομογραφίες

ΤΠΕ	Τεχνολογία Πληροφορίας και Πληροφοριών
Μ.Ο.	Μέσος όρος
Π.Β.Τ.	Προφορικός Βαθμός Τετραμήνου
Ε.Π.Β.	Ετήσιος Προφορικός Βαθμός
Π.Σ.	Προγράμματα Σπουδών
Β.Ε.Ε.	Βαθμός Ετήσιας Επίδοσης
Γ.Β.	Γραπτός Βαθμός
ΕΠΑ.Λ.	Επαγγελματικό Λύκειο
Κ.Ε.Ε.	Κεντρική Επιτροπή Εξετάσεων
Υ.ΠΑΙ.Θ.	Υπουργείο Παιδεία και Θρησκευμάτων
Ι.Ε.Π	Ινστιτούτο εκπαιδευτικής πολιτικής
ΑεξΑΕ	Ανοικτή εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση
ΙΕΕΕ	Ινστιτούτο Ηλεκτρολόγων και Ηλεκτρονικών Μηχανικών
ΣΔΜ	Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης
ΟΛΜΕ	Ομοσπονδία Λειτουργών Μέσης Εκπαίδευσης
Ε.Μ.Π.	Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Ε.Α.Π.	Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο

Μέρος Α΄

Κεφάλαιο 1: Υπολογιστική Νέφος (Cloud Computing)

Γενικά με τον όρο «**Υπολογιστικό Νέφος**» υποδηλώνουμε την τεχνολογία που επιτρέπει σε κάθε χρήστη να χρησιμοποιεί εφαρμογές, υπηρεσίες, data, και γενικότερα πληροφορίες που δεν είναι αποθηκευμένες σε προσωπικό ή επαγγελματικό υπολογιστή αλλά σε διακομιστές (servers) στο Διαδίκτυο, ή σε κάποιο ιδιωτικό διακομιστή (server). Για να υλοποιηθεί η διαδικασία της υπολογιστικής νέφους απαραίτητη είναι η σύνδεση μας στο διαδίκτυο.

Με βάση τον ευρέως αποδεκτό ορισμό του US **NIST**¹- National Institute of Standards and Technology (2011), «το Cloud Computing είναι ένα μοντέλο που δίνει την δυνατότητα της συνεχούς εύκολης και υψηλών απαιτήσεων πρόσβασης σε υπολογιστικούς πόρους (π.χ. Δίκτυα, servers, αποθηκευτικό χώρο, εφαρμογές και υπηρεσίες) οι οποίοι μπορούν πολύ εύκολα να παρακολουθηθούν και να αποδοθούν με πολύ μικρή παρέμβαση της διαχείρισης, ή αλληλεπίδρασης από τον πάροχο των υπηρεσιών. Αυτό το μοντέλο του Cloud προάγει τη δυνατότητα διάθεσης και συγκροτείται από πέντε βασικά χαρακτηριστικά, τρία μοντέλα παροχής-παράδοσης της υπηρεσίας και τέσσερα μοντέλα υλοποίησης του»

1.1 Ιστορική αναδρομή

1.1.1 Οι υπερ-υπολογιστές

Το cloud Computing ως όρος υπάρχει από το 1950 όπου ξεκίνησε να χρησιμοποιείται σε εκπαιδευτικά ινστιτούτα και εταιρίες. Όμως μπήκε στην ζωή μας δυναμικά από το 2000 και έπειτα. Η υποδομή των υπερ-υπολογιστών είχε εγκατασταθεί στα "Server room" και πολλοί χρήστες είχαν τη δυνατότητα της πρόσβασης σε αυτούς μέσω των τερματικών των οποίων η μοναδική τους λειτουργία ήταν να διευκολύνουν την πρόσβαση στους υπερ-υπολογιστές

Εξαιτίας του υψηλού κόστους της αγοράς και της συντήρησης των υπερ-υπολογιστών οι οργανισμοί δεν είχαν την οικονομική δυνατότητα να παρέχουν έναν υπερ- υπολογιστή σε κάθε χρηστή με αποτέλεσμα οι χρήστες να αναγκαστούν να μοιράζονται κοινό χώρο αποθήκευσης, δεδομένων αλλά και CPU. Ενεργοποιώντας την κοινή πρόσβαση στους υπερ- υπολογιστές ο οργανισμός είχε τη δυνατότητα να αξιοποιήσει καλύτερα την απόδοση σε αυτό το εξελιγμένο τεχνολογικά κομμάτι.

¹ **NIST** Το Εθνικό Ινστιτούτο Προτύπων και Τεχνολογίας (NIST)

1.1.2 Το *Virtualization* αλλάζει τα πάντα

Είκοσι χρόνια αργότερα, το 1970, η IBM κυκλοφόρησε ένα λειτουργικό σύστημα που ονομάζεται VM (Virtual Machine) που επιτρέπει στους διαχειριστές των συστημάτων να έχουν πολλά εικονικά συστήματα ή εικονικές μηχανές σε έναν μόνο φυσικό κόμβο. Το λειτουργικό σύστημα των εικονικών μηχανών έδωσε νέες δυνατότητες ως προς την κοινή χρήση των φυσικών κόμβων επιτρέποντας πολλαπλά υπολογιστικά περιβάλλοντα να συνυπάρχουν στον ίδιο φυσικό πόρο. Στις μέρες μας, οι περισσότερες από τις βασικές λειτουργίες οποιουδήποτε εικονικού υλικού μπορούν να εντοπιστούν σε αυτό το λειτουργικό σύστημα των εικονικών μηχανών.

Κάθε VM διαθέτει προσαρμοσμένο λειτουργικό σύστημα ή guest os με δική του μνήμη, CPU και σκληρούς δίσκους μαζί με CD ROMS, πληκτρολόγια και δίκτυα πάρα το γεγονός ότι οι πόροι ήταν κοινόχρηστοι. Η εικονικοποίηση ήταν ένα επίτευγμα και μια από τις μεγαλύτερες εξελίξεις στον τομέα των επικοινωνιών και των υπολογιστών.

Το 1990 οι εταιρίες των τηλεπικοινωνιών που ιστορικά προσέφεραν μόνο μεμονωμένες συνδέσεις δεδομένων από σημείο σε σημείο άρχισαν να προσφέρουν εικονικές ιδιωτικές συνδέσεις με την ίδια ποιότητα υπηρεσιών και με μειωμένο κόστος. Αντί να δημιουργήσουν φυσική υποδομή για να επιτρέψουν σε περισσότερους χρήστες να έχουν τις δικές τους συνδέσεις οι εταιρίες τηλεπικοινωνιών παρείχαν στους χρήστες κοινόχρηστη πρόσβαση στην ίδια φυσική υποδομή. Αυτή η αλλαγή οδήγησε τις εταιρίες τηλεπικοινωνιών σε μια καλύτερη ισορροπία στο δίκτυο αλλά και μεγαλύτερο έλεγχο στη χρήση του εύρους ζώνης

1.1.3 Η *Εικονικοποίηση* συναντά το *Διαδίκτυο*

Καθώς το διαδίκτυο γινόταν ολοένα και πιο προσιτό στο κοινό, το επόμενο βήμα ήταν η διαδικτυακή εικονικοποίηση. Το 2000 η αγορά των server και του φυσικού υλικού ήταν εξωφρενικά ακριβή, κόστιζε περίπου όσο το 1950. Όλο και περισσότεροι άνθρωποι ήθελαν να χρησιμοποιούν το διαδίκτυο και για αυτό οδήγησε στη μείωση του κόστους. Ένας από τους τρόπους που επετεύχθη αυτό ήταν η χρήση της εικονικοποίησης. Οι servers εικονικοποιήθηκαν σε κοινόχρηστα περιβάλλοντα, σε εικονικούς ιδιωτικούς servers χρησιμοποιώντας τους ίδιους τύπους λειτουργικότητας που παρείχαν τα VMs OS το 1950.

Ας αναφέρουμε ένα σχετικό παράδειγμα. Ας υποθέσουμε ότι ένας οργανισμός χρειάζεται 13 φυσικά συστήματα για να την εκτέλεση των sites και των εφαρμογών του. Με την εικονικοποίηση περνούμε αυτά τα 13 ξεχωριστά φυσικά συστήματα και τα χωρίζουμε σε 2 φυσικούς κόμβους. Αποτέλεσμα του προηγούμενου είναι η μείωση του κόστους για servers και ταυτόχρονα τη δυνατότητα της αγοράς των δικών τους διακομιστών από πολλούς χρήστες σε οικονομική τιμή. Με την πάροδο όμως του χρόνου εντοπίστηκε άλλο ένα πρόβλημα. Ένας server δεν ήταν αρκετός για να παρέχει τους απαραίτητους

πόρους. Το hardware εξακολουθούσε να είναι ακριβό. Σκέφτηκαν λοιπόν την κατανοημένη χρήση του οπότε προέκυψε η ιδέα να χρησιμοποιηθούν πολλοί servers συνδεδεμένοι μεταξύ τους και αυτό οδήγησε στην ιδέα του cloud computing.

1.1.4 Το Νέφος γεννιέται

Εγκαθιστώντας και ρυθμίζοντας ένα λογισμικό που ονομάζεται hypervisor σε πολλούς φυσικούς κόμβους, ένα σύστημα θα παρουσίαζε ολόκληρους τους πόρους του περιβάλλοντος του σαν να ήταν ένας φυσικός κόμβος. Οι επιστήμονες για να περιγράψουν αυτό το περιβάλλον συχνά χρησιμοποιούσαν ορους όπως “utility computing” και cloud computing γιατί το άθροισμα των επιμέρους φυσικών πόρων το παρομοίαζαν με ένα νεφέλωμα. Σε ένα τέτοιο περιβάλλον η προσθήκη των πόρων στο cloud ήταν εύκολη υπόθεση, απλά προχωρούσαν στην πρόσθεση servers στη βάση και ρύθμισή αυτών ώστε για να γίνουν μέρος ενός μεγαλύτερου συστήματος.

Οι τεχνολογίες και οι hypervisors βελτιωνόταν συνεχώς, μοιραζόταν και μετέφεραν πόρους. Πολλές εταιρίες αποφάσισαν να εφαρμόσουν τη μέθοδο *carve up* δηλαδή κόβω σε φέτες ένα μεγαλύτερο περιβάλλον. Ήθελαν με αυτή τη μέθοδο να κάνουν τα οφέλη του cloud διαθέσιμα και σε χρήστες που δεν διέθεταν τους απαραίτητους φυσικούς server έτσι ώστε να δημιουργήσουν μια δικιά τους υποδομή. Οι χρήστες θα μπορούσαν λοιπόν να ζητήσουν από το cloud τους πόρους που επιθυμούσαν, καταβάλλοντας ελάχιστη προσπάθεια ενεργοποίησης και απενεργοποίησης αυτών. Οι ενεργοποίηση των servers είναι σχεδόν στιγμιαία και ο ιδιοκτήτης του cloud εμπλέκεται ελάχιστα και όταν γίνεται μια σύνδεση και όταν διακόπτεται. Η διαχείριση του περιβάλλοντος γίνεται πολύ πιο εύκολη.

1.2 Χαρακτηριστικά Υπολογιστικού Νέφους

Τα χαρακτηριστικά Υπολογιστικού Νέφους είναι:

1. Πολλαπλός Διαμοιρασμός υπολογιστικών πόρων (Resourcepooling)
2. Εξυπηρέτηση κατά απαίτηση (On demand – self service)
3. Ευρεία πρόσβαση (Ubiquitous network access)
4. Ευρεία κλιμάκωση (Wide Scaling)
5. Ελαστικότητα (Rapidelasticity)
6. Μετρήσιμη παροχή υπηρεσιών (MeasuredService)
7. Πληρωμή με βάση τη χρήση (pay-per-use)



Εικόνα 1.1: Χαρακτηριστικά Υπολογιστικού Νέφους

1. Ένα βασικό χαρακτηριστικό του υπολογιστικού νέφους θεωρείται ότι είναι ο **πολλαπλός διαμοιρασμός των υπολογιστικών πόρων (Resource pooling)** σε κάθε επίπεδο (αποθηκευτικός χώρος, δεδομένα, επεξεργαστική ισχύς κ.α.). Οι υπολογιστικοί πόροι (εικονικοί και φυσικοί) είναι συγκεντρωμένοι σε μια "αποθήκη" και διαμοιράζονται ταυτόχρονα, μέσω ενός μοντέλου προγραμματιστικού αλγόριθμου, σε πολλούς χρήστες/πελάτες ανάλογα με τις απαιτήσεις του καθενός την οποιαδήποτε χρονική στιγμή. Με τη μέθοδο αυτή επιτυγχάνεται η μέγιστη αξιοποίησή τους και ο δίκαιος διαμοιρασμός τους.
2. Κύριο χαρακτηριστικό του νέφους είναι και η **αυτοεξυπηρέτηση κατά απαίτηση (On demand –self service)**. Οι χρήστες μπορούν να εξυπηρετηθούν μόνοι τους όσον αφορά τις υπολογιστικές δυνατότητες (αποθηκευτικός χώρος, εφαρμογές κ.α) που χρειάζονται χωρίς τη μεσολάβηση του φορέα παροχής υπηρεσιών.
3. Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό του νέφους είναι και η **Ευρεία πρόσβαση (Ubiquitous network access)**. Οι υπηρεσίες του υπολογιστικού νέφους διατίθενται μέσω του διαδικτύου. Αποτέλεσμα αυτού είναι ο χρήστης να έχει πρόσβαση σε αυτές, μέσω οποιασδήποτε συσκευής, όπως κινητά τηλέφωνα, φορητοί υπολογιστές κ.α. ώστε να έχει πρόσβαση στα δεδομένα του cloud ή να μπορεί να μεταφορτώσει δεδομένα στο cloud εύκολα και γρήγορα.
4. **Ευρεία κλιμάκωση (Wide Scaling)**. Μέσω του υπολογιστικού νέφους, ένας οργανισμός ή μια εταιρεία που πιθανά να διαθέτει κάποιες εκατοντάδες ή και χιλιάδες υπολογιστικά συστήματα, έχει τη δυνατότητα να τα αυξήσει σε δεκάδες χιλιάδες κ.ο.κ. καθώς δύναται να αυξηθεί μαζικά το εύρος ζώνης (bandwidth) του δικτύου και ο αποθηκευτικός χώρος. Εκτός των παραπάνω, σε περίπτωση που παραστεί ανάγκη του οργανισμού ή της εταιρείας για επιπλέον υπολογιστικούς πόρους, υπάρχει η δυνατότητα "ενοικίασης" τους από τον πάροχο του υπολογιστικού νέφους και εύκολη αφαίρεσή τους όταν πλέον δεν θα είναι

απαραίτητοι. Αποτέλεσμα αυτού είναι η σημαντική μείωση του χρόνου και του κόστους επέκτασης του υπολογιστικού συστήματος.

5. **Η ελαστικότητα(Rapid elasticity)** του υπολογιστικού νέφους αναφέρεται στην αύξηση ή στη μείωση των υπολογιστικών πόρων που χρειάζεται ο χρήστης/πελάτης ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε χρονική περίοδο. Η ποιότητα, η ποσότητα και ο τρόπος των νεφο-υπολογιστικών υπηρεσιών που ο εκάστοτε χρήστης/πελάτης έχει ανάγκη, δύναται να τροποποιούνται ανά πάσα χρονική στιγμή. Ο πάροχος με τη σειρά του, για να καταφέρει να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις του χρήστη/πελάτη, αναπροσαρμόζει κάθε φορά την υπολογιστική ισχύ που παρέχει στις ανάγκες του πελάτη που εξυπηρετεί. Κατά αυτόν τον τρόπο οι ανάγκες του χρήστη/πελάτη εξυπηρετούνται, ακόμη και σε μία περίοδο μεγάλων απαιτήσεων σε υπολογιστικούς πόρους, ενώ όλο τον υπόλοιπο χρονικό διάστημα μπορεί να είναι διαθέσιμοι σε άλλους πελάτες.
6. **Η μετρήσιμη παροχή υπηρεσιών (Measured Service)** έχει σαν σκοπό την υψηλή ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών μέσω μετρήσεων. Σκοπός των μετρήσεων αυτών είναι η διαφάνεια τόσο για τον πάροχο όσο και για τον χρήστη καθώς και η βελτίωση της ποιότητας των πόρων. Για τις μετρήσεις χρησιμοποιείται αυτοματοποιημένο σύστημα ελέγχου.
7. **Πληρωμή με βάση τη χρήση (pay-per-use).** Στην υπολογιστική νέφους, ο χρήστης πληρώνει μόνο για την υπηρεσία ή τον χώρο που έχει χρησιμοποιήσει. Δεν υπάρχει κρυφή ή επιπλέον χρέωση που πρέπει να καταβληθεί. Η υπηρεσία είναι οικονομική και τις περισσότερες φορές διατίθεται δωρεάν χώρος.

Διατίθενται τέσσερα μοντέλα τιμολόγησης.

- *Χρέωση βάσει της χρήσης των υπηρεσιών:* Η χρέωση των υπηρεσιών γίνεται όσο αυτές είναι χρησιμοποιούνται και στο βαθμό που αυτό λαμβάνει χώρα.
- *Χρέωση υπό κλίμακα:* Υπάρχει ιεραρχική κατάταξη των υπηρεσιών και η χρέωσή τους γίνεται ανάλογα με τη θέση που κατέχουν στον πίνακα κατάταξης.
- *Χρέωση ανά μονάδα:* Ορίζεται για τη μονάδα συγκεκριμένη τιμή και η χρέωση γίνεται βάσει της σύγκρισης των παρεχόμενων υπηρεσιών με την τιμή της μονάδας.
- *Συνδρομητική Χρέωση:* Οι παρεχόμενες υπηρεσίες για οριζόμενα χρονικά διαστήματα έχουν συγκεκριμένη τιμή και οι χρήστες/πελάτες χρεώνονται βάσει αυτής.

Βάσει των ανωτέρω χαρακτηριστικών, οι παρεχόμενες υπηρεσίες του υπολογιστικού νέφους χωρίζονται σε διαφορετικά μοντέλα εφαρμογής cloud, τα οποία είναι:

- ❖ **Προσωπικό/ιδιωτικό cloud (private cloud).** Το ιδιωτικό νέφος συνιστά μία υποδομή υπηρεσιών ενός συνόλου υπολογιστικών πόρων η οποία λειτουργεί αποκλειστικά για έναν οργανισμό ή μία ομάδα χρηστών κοινών συμφερόντων. Δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να σχεδιάζουν, να ελέγχουν, να τροποποιούν και να καθορίζουν άμεσα τους υπολογιστικούς πόρους οι οποίοι φιλοξενούνται από έναν συγκεκριμένου οργανισμό. Η προσέγγιση αυτή είναι απαραίτητη σε εφαρμογές ιδιαίτερων απαιτήσεων και χαρακτηρίζονται από υψηλό κόστος απόκτησης και λειτουργίας.

Τύποι Προσωπικού-Ιδιωτικού cloud

- **Κοινοτικό cloud (community cloud).** Το κοινοτικό υπολογιστικό νέφος είναι μια υποδομή νέφους που υποστηρίζει μια συγκεκριμένη κοινότητα με κοινές απαιτήσεις. Συνήθως οι απαιτήσεις αυτές έχουν σχέση με την ασφάλεια και τη λειτουργικότητα. Χαρακτηριστικό του κοινοτικού υπολογιστικού νέφους είναι η κατανομή του μεταξύ πολλών οργανισμών
- **Αποκλειστικό/Αφιερωμένο Νέφος (Dedicated Cloud).** Στο αποκλειστικό υπολογιστικό νέφος το υλικό και το λογισμικό φιλοξενούνται από τον πάροχο, αλλά ανήκουν αποκλειστικά σε έναν συγκεκριμένο πελάτη. Η αρχιτεκτονική και τα επίπεδα υπηρεσιών καθορίζονται και διαχειρίζονται από το τμήμα της πληροφορικής του παρόχου. Οι υπολογιστικοί πόροι δεν είναι κοινόχρηστοι με άλλους πελάτες οπότε αυτό είναι το βασικό πλεονέκτημα, αλλά το κόστος πρόσβασης σε τέτοιου είδους υπηρεσίες είναι υψηλό.
- **Διαχειριζόμενο Νέφος (managed Cloud).** Πρόκειται για μία υποδομή νέφους της οποίας η ανάπτυξη και συντήρηση είναι αρμοδιότητα του παρόχου, η διαχείριση του λογισμικού όμως του πελάτη. Κύριο χαρακτηριστικό της είναι ότι η φυσική υποδομή αφιερώνεται σε έναν και μόνο πελάτη. Οργανισμοί και εταιρείες που διαχειρίζονται ευαίσθητα δεδομένα επιλέγουν τον τύπο αυτό του νέφους.

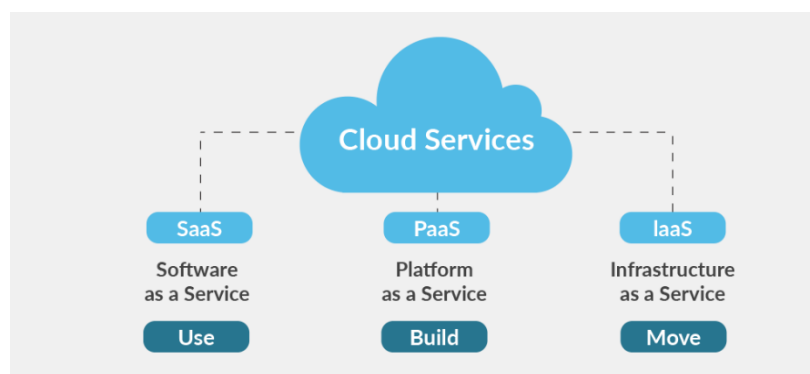
- ❖ **Δημόσιο cloud (Public cloud).** Το δημόσιο νέφος συνιστά μία υποδομή υπηρεσιών ενός συνόλου υπολογιστικών πόρων η οποία είναι διαθέσιμη στο ευρύ κοινό μέσω διαδικτύου για ελεύθερη χρήση. Ο πάροχος είναι υπεύθυνος για την δημιουργία, τη λειτουργία και την συντήρηση της ενώ ο καταναλωτής χρεώνεται για όση διάρκεια τη χρησιμοποιεί.

- ❖ **Υβριδικά clouds (Hybrid clouds).** Το υβριδικό νέφος είναι μια υποδομή από ένα σύνολο δημόσιων και ιδιωτικών υπολογιστικών πόρων. Ένας οργανισμός θα μπορούσε να διατηρεί τις κρίσιμες εφαρμογές του σε ιδιωτικό νέφος και τις μη κρίσιμες εφαρμογές σε ένα δημόσιο νέφος.

1.3 Μοντέλα Υπηρεσιών Υπολογιστικής Νέφους

Στην Υπολογιστική Νέφους, παρέχεται η τεχνολογία γνωστή «ως υπηρεσία (as a Service)» με την οποία δίδεται η δυνατότητα της επαναλαμβανόμενης χρήσης υπολογιστικών πόρων ενός παρόχου μέσω διαδικτυακών συνδέσεων. Οι πιο διαδεδομένες μορφές υπηρεσιών είναι οι εξής:

- ✓ **IaaS (Infrastructure-as-aService – Υποδομή ως Υπηρεσία)**
- ✓ **PaaS (Platform as a Service – Πλατφόρμα ως υπηρεσία)**
- ✓ **SaaS (Software as a Service – Λογισμικό ως υπηρεσία)**



Εικόνα 1.2 Μοντέλα Υπηρεσιών Υπολογιστικής Νέφους

1.3.1 IaaS (Infrastructure-as-a Service – Υποδομή ως Υπηρεσία)

Στο μοντέλο της «Υποδομής ως Υπηρεσία» (IaaS) οι θεμελιώδης υπολογιστικοί πόροι και οι υποδομές επιλέγονται και δεσμεύονται από τον χρήστη σύμφωνα με τις ανάγκες του. Συνήθως αυτές αφορούν τη χρήση υλικοτεχνικής υποδομής (hardware), αποθηκευτικών μέσων (storage), υποδομών δικτύου (network), τεχνολογιών εικονικοποίησης (virtualization technology) και συστημάτων διαχείρισης αρχείων (file systems). Η υλική υποδομή ανήκει στον πάροχο της υπηρεσίας ο οποίος είναι υπεύθυνος για τη φύλαξη, λειτουργία και συντήρηση της. Η Υποδομή ως Υπηρεσία (IaaS) αποτελεί ένα μοντέλο προμήθειας υλικού, βάση του οποίου η εταιρεία αξιοποιεί απομακρυσμένα υλικές υποδομές. Ο πελάτης πληρώνει συνήθως με βάση τη χρήση αυτής της υποδομής.

Οι χρήστες μπορούν να «τρέξουν», σε οποιοδήποτε λογισμικό, μεγάλο πλήθος εφαρμογών που υποστηρίζουν παράλληλη χρήση σε διαφορετικές συσκευές (smartphones, tablets, desktop). Τα δεδομένα τους είναι αποθηκευμένα σε υποδομές του Cloud και διατίθενται στους χρήστες στην τελευταία τους μορφή από όποια συσκευή και αν ζητηθούν.



Εικόνα 1.3 Υποδομή ως υπηρεσία

Κύριο χαρακτηριστικό του μοντέλου IaaS είναι η αυξομείωση του εύρους ζώνης (bandwidth), της μνήμης, και του αποθηκευτικού χώρου.

Παράδειγμα υπηρεσίας IaaS είναι η Amazon EC2 (Amazon Elastic Compute Cloud). Δίνεται η δυνατότητα στους συνδρομητές της να χρησιμοποιούν τους μεγάλων δυνατοτήτων υπολογιστικούς και αποθηκευτικούς πόρους της Amazon προκειμένου να εγκαταστήσουν σε αυτούς τις εφαρμογές τους ή/και να αποθηκεύσουν τα δεδομένα τους. Άλλα παραδείγματα IaaS είναι Go Grid, Zimory, Elastic hosts, Rackspace και IBM Computing on Demand.

1.3.2 PaaS (Platform as a Service – Πλατφόρμα ως υπηρεσία)

Στο μοντέλο της «Πλατφόρμας ως Υπηρεσία» (PaaS) εκτός από τους θεμελιώδεις υπολογιστικούς πόρους και τις υποδομές, ο πάροχος προσφέρει και το λογισμικό μέσω διαδικτύου. Γλώσσες προγραμματισμού, βάσεις δεδομένων, πλήρες περιβάλλον ανάπτυξης λογισμικού, και άλλα εργαλεία ανάπτυξης περιλαμβάνονται στην πλατφόρμα. Με το μοντέλο PaaS οι προγραμματιστές χρησιμοποιούν τα εργαλεία και τις υπηρεσίες που χρειάζονται για τη γρήγορη και ευέλικτη δημιουργία νέων εφαρμογών και μικροϋπηρεσιών (web applications) χωρίς να εγκαταστήσουν κανένα «εργαλείο» τοπικά στον υπολογιστή τους. Τα λογισμικά που παράγουν μπορούν να τα διαμοιράσουν χωρίς χρήση κανενός ιδιαίτερου εργαλείου διαχείρισης.



Εικόνα 1.4 Πλατφόρμα ως Υπηρεσία

Μια από τις πιο δημοφιλείς εκδοχές του PaaS είναι το Microsoft Azure. Επαγγελματίες της πληροφορικής μπορούν να έχουν πρόσβαση σε εργαλεία τελευταίας γενιάς και να αναπτύσσουν λογισμικό απ' ευθείας στο σύννεφο. Η Πλατφόρμα ως Υπηρεσία (PaaS) είναι η χρήση του Λογισμικού ως Υπηρεσία (Software as a Service – SaaS), ενός μοντέλου διαμοιρασμού λογισμικού στο οποίο οι εφαρμογές που φιλοξενούνται είναι διαθέσιμες στους πελάτες μέσω διαδικτύου. Η PaaS έχει αρκετά πλεονεκτήματα για τους προγραμματιστές. Με την πλατφόρμα PaaS, τα συστατικά του λειτουργικού συστήματος μπορούν να παραμετροποιηθούν και να αλλάξουν συχνά. Οι ομάδες ανάπτυξης μπορούν να εργάζονται από διαφορετική γεωγραφική τοποθεσία σε project ανάπτυξης λογισμικού χρησιμοποιώντας υπηρεσίες που εκτείνονται πέρα από τα εθνικά σύνορα. Όσο αφορά το κόστος, ελαχιστοποιείται καθώς γίνεται καλύτερη αξιοποίηση των υλικών υποδομών. Επίσης, το κόστος μπορεί να ελαχιστοποιηθεί και με την ενοποίηση των προσπαθειών ανάπτυξης προγραμματισμού.

1.3.3 SaaS (Software as a Service – Λογισμικό ως υπηρεσία)

Σ' αυτό το μοντέλο υπηρεσιών ο χρήστης «νοικιάζει» κάποιες εφαρμογές λογισμικού με μηνιαία συνδρομή ή με πληρωμή βάση της χρήσης. Υπάρχουν όμως και εφαρμογές που παρέχονται δωρεάν εξ ολοκλήρου ή με περιορισμένες δυνατότητες. Η πρόσβαση στις εφαρμογές αυτές γίνεται μόνο με τη χρήση ενός web browser.

Το πλέον γνωστό παράδειγμα λογισμικού που παρέχεται ως υπηρεσία είναι οι εφαρμογές ηλεκτρονικής αλληλογραφίας (web based email). Στην ίδια κατηγορία ανήκουν επίσης οι εφαρμογές παροχής αποθηκευτικού χώρου (Dropbox, Google Drive), τα αποθετήρια κώδικα εφαρμογών (Github) καθώς και οι εφαρμογές γραφείου (Google Docs, Office 365).

Υπηρεσίες, Εργαλεία και Εφαρμογές του Υπολογιστικού Νέφους στην εκπαιδευτική διαδικασία -
Μελέτη περίπτωσης στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση
Βασιλική Ρίζου – Μαριέττα Μαρίνα Ξένου



Εικόνα 1.5 Λογισμικό ως υπηρεσία

Κεφάλαιο 2: Ελεύθερα Διαθέσιμες Υπηρεσίες του Υπολογιστικού Νέφους

2.1 Εισαγωγή - Σύγκριση του Paas με το Iaas για τους σκοπούς μας

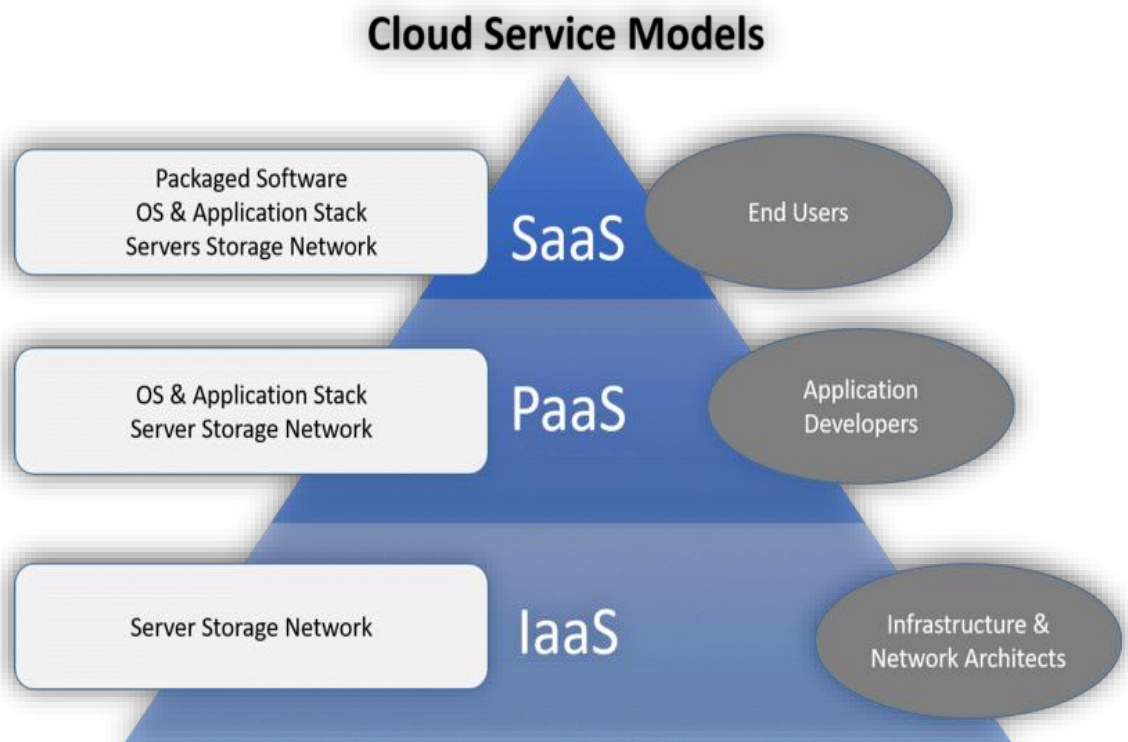
- Το Iaas είναι εκεί για να παρέχει τη μέγιστη ευελιξία όσον αφορά τη φιλοξενία προσαρμοσμένων εφαρμογών, καθώς και την παροχή ενός γενικού κέντρου δεδομένων για αποθήκευση δεδομένων.
- Το PaaS είναι συνήθως κατασκευασμένο πάνω από μια πλατφόρμα Iaas για τη μείωση της ανάγκης για διαχείριση συστήματος. Επιτρέπει στο χρήστη να επικεντρωθεί στην ανάπτυξη εφαρμογών αντί στη διαχείριση υποδομής.
- Το SaaS προσφέρει έτοιμες προς χρήση υπηρεσίες που ικανοποιούν μια συγκεκριμένη επιχειρηματική ανάγκη (όπως ιστότοπος ή email). Οι περισσότερες σύγχρονες πλατφόρμες SaaS βασίζονται σε πλατφόρμες Iaas ή PaaS.

2.2 Διάφορες μεταξύ IaaS και PaaS

Υπάρχουν κάποιες ουσιώδεις διαφορές μεταξύ IaaS και PaaS. Σε αντίθεση με το PaaS το IaaS προσφέρει στους πελάτες απευθείας πρόσβαση στους server του cloud και στον αποθηκευτικό χώρο. Προσφέρει περισσότερη ευελιξία, δυνατότητα επέκτασης και διαβαθμίσεις δικτύωσης. Δεν χρειάζεται να αγοράσει κάποιος και να εγκαταστήσει λογισμικά γιατί μπορεί να χρησιμοποιήσει τους πόρους απομακρυσμένα. Μπορεί να ζητήσει και να αποκτήσει πόρους και να πληρώσει για αυτούς ανάλογα με την χρήση.

Όταν υπάρχει σύγκριση των υποδομών μέσω cloud σαν υπηρεσία με την πλατφόρμα ως υπηρεσία, το Iaas είναι περισσότερο ευέλικτο από το PaaS. Η ευελιξία και η ασφάλεια εξαρτάται καθαρά από τον επιλεγέντα πάροχο.

Με χρέωση βασισμένη στην χρήση των υπηρεσιών, το κόστος του Iaas μπορεί να εκτιναχθεί ακριβώς εξαιτίας της φύσης της χρέωσης. Σε αντίθεση το PaaS, επιτρέπει το χειρισμό εξελιγμένων προγραμμάτων εξορθολογίζοντας και απλοποιώντας την διαδικασία. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η ανάπτυξη των εφαρμογών, να είναι φθηνότερη και να απαιτείται λιγότερος χρόνος. Η τιμή τους ωστόσο διαμορφώνεται με την αναβάθμιση των εφαρμογών. Όταν ο πελάτης δεσμευτεί με ένα πάροχο PaaS δεσμεύεται ταυτοχρόνως και με το περιβάλλον και τον τύπο διάδρασης που έχει επιλέξει.



Εικόνα 1.6 Μοντέλα Υπηρεσιών Υπολογιστικής Νέφους

Μειονεκτήματα IaaS	Μειονεκτήματα PaaS
Δεν παρέχει την δυνατότητα αντιγραφής	Στερείται προσαρμοστικότητας γιατί αν η υποδομή του PaaS παρακωλυθεί ή ξεπεραστεί προκαλεί προβλήματα στην παραγωγικότητα και στις υπηρεσίες
Ο dedicated server δεν εμπεριέχει την ιδέα του προτύπου (amazon machine image)	Ακόμα και ο ιδανικός πάροχος PaaS μπορεί να σας κάνει να νιώθετε σύγχυση. Για να μπορέσετε να αξιοποιήσετε το PaaS χρειάζεστε ταχύτητα, αξιοπιστία και υποστήριξη αλλιώς μπορεί να αποβεί πολύ ακριβό
Το κόστος: Στις περισσότερες περιπτώσεις υπάρχει προκαταβολική χρέωση για το hardware καθώς επίσης και χρέωση για την εγκατάστασή τους σε συγκεκριμένη υποδομή ,ή ενοίκιο από τον παροχο που παρέχει φιλοξενία .Σε κάθε περίπτωση είναι δύσκολη η απενεργοποίηση του server όταν δεν τον χρησιμοποιείται για τον περιορισμό των εξόδων. Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή ο οικονομικός σχεδιασμός.	

<p>Διαχειριστικά προβλήματα: Η εφαρμογή που εκτελείται στο μισθωμένο server, σε κάθε διαδικασία, επαναλαμβάνεται στο ίδιο λειτουργικό σύστημα. Η ταυτόχρονη εκτέλεση στον ίδιο server δυσχεραίνει την βέλτιστη προσαρμογή του OS για χρήση ανάλογα με την περίπτωση. Για παράδειγμα ως προς την επεκτασιμότητα γενικά οι dedicated servers χειρίζονται μονοδιάστατα είτε ως web server είτε ως database server</p>	
<p>Πλεονεκτήματά IaaS</p>	<p>Πλεονεκτήματά PaaS</p>
<p>Λειτουργικότητα: Χρήση του υπολογιστή χωρίς χρέωση των λειτουργιών που δεν χρησιμοποιούνται.</p>	<p>Άνεση και ευκολία στη χρήση. Πρόσβαση στο cloud από οποιοδήποτε browser</p>
<p>Αξιοπιστία: Χρησιμοποιώντας μόνο τις λειτουργίες που είναι απαραίτητες και χωρίς εικονικοποίηση, ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος λάθους (dedicated servers)</p>	<p>Ελαχιστοποιεί την ανάγκη για εγκατάσταση hardware</p>
<p>Αξιοποίηση πόρων: Η χρήση των dedicated server οδηγεί στη χρήση διαδικασιών χωρίς να δημιουργείται πρόβλημα στην λειτουργία άλλων virtual machines ή διαδικασιών στις οποίες δεν χρειάζεται η άντληση πόρων από CPU και μνήμη ή μείωση της ταχύτητας αναμετάδοσης</p>	<p>Μείωση του κόστους χάρη στο μοντέλο χρέωσης με βάση την αναβάθμιση</p>

Κορυφαίοι πάροχοι PaaS για το 2021 είναι:

- Microsoft azure
- Amazon web Services
- Google Cloud
- IBM Cloud
- Oracle cloud infrastructure
- Dropbox

2.3 Οι Βασικοί Πάροχοι Υπηρεσιών Υπολογιστικού Νέφους (free tiers)

Οι άνθρωποι και οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν όλο και περισσότερο το cloud computing σήμερα. Όταν τα έγγραφα, οι φωτογραφίες, η μουσική ή άλλα αρχεία πρέπει να κοινοποιούνται σε περισσότερες από μία συσκευές, το cloud computing είναι ο πιο εύκολα διαθέσιμος τρόπος.

Η ορθή επιλογή όμως, του παρόχου cloud computing είναι μια διαδικασία που προβληματίζει ακόμη και αυτούς που διαθέτουν την εμπειρία της εργασίας σε ένα περιβάλλον cloud computing γιατί πρέπει ταυτοχρόνως να καλύπτονται οι ανάγκες του χωρίς να ξεπεραστεί ο προϋπολογισμός του. Η επιλογή παρόχου λοιπόν είναι εν μέρει υποκειμενική. Για παράδειγμα κάποιοι άνθρωποι τείνουν να εμπιστεύονται τα προϊόντα μιας εταιρίας. Οι επιχειρήσεις όμως θα πρέπει να είναι σε θέση να προσφέρουν το καλύτερο δυνατό για εκείνες και τους πελάτες τους πέρα από την επωνυμία.

2.3.1 Amazon

Είναι απολυτά αναμενόμενο η Amazon, ως πρωτοπόρος του ηλεκτρονικού εμπορίου, να ανέπτυξε μια δυναμική πλατφόρμα cloud computing για τις επιχειρήσεις. Το κολοσσιαίο παγκόσμιο πλαίσιο και η δυνατότητα εκταμίευσης του Amazon Web Services (AWS) είναι το περιβάλλον πάνω στο οποίο χτίστηκε όλη η πλατφόρμα της Amazon. Η υπηρεσία χωρίζεται σε περιοχές, ζώνες διαθεσιμότητας και σε ακραία σημεία. Συνολικά η Amazon έχει 22 περιοχές που εντοπίζονται σε όλη την υφήλιο, 14 ζώνες διαθεσιμότητας και 114 ακραία σημεία .

Οι περιοχές καλύπτουν μια γεωγραφική περιοχή όπως μια πολιτεία ή μια χώρα και οι ζώνες διαθεσιμότητας είναι κέντρα δεδομένων εντός των περιοχών. Οι ζώνες διαθεσιμότητας τοποθετούνται όσο το δυνατόν πιο μακριά η μια από την άλλη στα όρια τις περιοχής, ώστε να διασφαλισθεί η μη ύπαρξη κενών στην εξυπηρέτηση σε περίπτωση που κάποια από τις ζώνες διαθεσιμότητας καταρρεύσει εξαιτίας φυσικής ή αλλού τύπου εκτεταμένης καταστροφής. Οι ακραίες ζώνες είναι κρυφές μνήμες που δρουν με παρόμοιο τρόπο με τα δίκτυα παροχής περιεχομένου CDN με σκοπό να στέλνουν κρυφό περιεχόμενο κοντά στην περιοχή του χρήστη σε ταχύτερους χρόνους παράδοσης και απόκρισης.

Αυτός ο τύπος υποδομής επιτρέπει την ταχύτερη παράδοση δεδομένων σε παγκόσμια κλίμακα χωρίς να επηρεάζει την διαθεσιμότητα ή την απόδοση της υπηρεσίας. Η AWS, υποστηρίζει όλα τα λειτουργικά συστήματα και γενικότερα θεωρείται ως η υψίστη πλατφόρμα infrastratura as a service για την διαθεσιμότητα της, την αξιόπιστη απόδοση της και της ποικιλίας των εφαρμογών της.

Η AWS περιλαμβάνει πάνω από 18.000 υπηρεσίες και αυτός ο αριθμός αυξάνεται συνεχώς. Αναμεσα σε αυτές περιλαμβάνονται:

- Εργαλεία διαχείρισης και ανάπτυξης

- Machine learning και predictive analytics
- Βάσεις δεδομένων και λύσεις αποθήκευσης
- Εργαλεία επιχειρηματικής παραγωγικότητας
- Εφαρμογές ενσωμάτωσης
- Υπολογισμοί

2.3.2 Microsoft Azure

Γνωστή ως μια ολοκληρωμένη πλατφόρμα για επιχειρήσεις οι οποίες βασίζονται στην τυποποίηση που παρέχουν τα Windows. Η *Microsoft Azure* έχει ξεπεράσει αρκετά εμπόδια φτάνοντας να ανταγωνίζεται ισάξια την Amazon. Ένα εξέχον χαρακτηριστικό της είναι η φιλικότητα ως προς το Linux, η οποία σχετίζεται με συστήματα Virtual Guest Operating και την συμβατότητα με τις πλατφόρμες περιβάλλοντος Linux. Το πλεονέκτημα του *Microsoft Azure* από πάντα ήταν ότι ως πάροχος IAAS εμπεριέχει ενσωματωμένες και έτοιμες για εκτέλεση εφαρμογές server, οι οποίες υποστηρίζουν πολλές γλώσσες προγραμματισμού συμπεριλαμβανομένου των NET, JAVA, PHP, Node και Python.

Η πλατφόρμα είναι διαθέσιμη σε 54 περιοχές σε όλο τον κόσμο, με υπηρεσίες που έχουν σχεδιαστεί για να αυξάνουν την παραγωγικότητα καθώς χρησιμοποιούν την πιο σύγχρονη τεχνολογία. Είναι επίσης ένα από τα πιο εύχρηστα επιχειρηματικά cloud όσον αφορά την διαμόρφωση και την λειτουργία.

Με το *Microsoft Azure* ο χρήστης έχει πρόσβαση σε υπηρεσίες όπως:

- Big Data and Predictive analytics
- Ανάπτυξη παιχνιδιών και εφαρμογών
- Scalable data warehousing
- Blockchain Technology
- DevOps
- Ενσωμάτωση IOT

2.3.3 Google Gloud

Όσον αφορά τους παρόχους IAAS το Google Gloud είναι αυτό που έχει αναπτυχθεί τις τελευταίες δεκαετίες. Υποστηρίζει αρκετές γενιές Linux και επιπλέον τις εκδόσεις των Windows έως και το 2016. Από το 2018 έχει επεκταθεί σε 21 περιοχές που χωρίζονται σε 3 ζώνες η καθεμιά. Αυτό το κάνει να έχει τη μικρότερη πρόσβαση από τους άλλους δύο παρόχους αλλά η Google επιχειρεί να επανορθώσει με άλλους τρόπους την έλλειψη εμβέλειας. Για παράδειγμα η gcp είναι πρωτοπόρος στην ανάπτυξη υποθαλάσσιων server με ένα μοναδικό καλωδιακό σύστημα το οποία ξεκινά από το Γκουάμ και

συνδέεται με server στην Αυστραλία, τον νότιο Ειρηνικό, την Ασία, την Ιαπωνία και την ηπειρωτική χώρα των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής .

Όλες οι λειτουργικότητες μπορούν να διαχειριστούν μέσω μιας νέας κονσόλας η οποία έχει σχεδιαστεί με γνώμονα την ευκολία στη χρήση και η οποία είναι εύκολο να στηθεί, με εύχρηστες υπηρεσίες όπως διαχείριση και αποθήκευση δεδομένων, ανάπτυξη εφαρμογών, Smb business analytics και εργαλεία διαχείρισης παραγωγικότητας.

2.4 Ελεύθερες Υπηρεσίες/Εφαρμογές SaaS

2.4.1 Dropbox

Το Dropbox είναι μια υπηρεσία στην οποία υπάρχει η δυνατότητα αποθήκευσης αρχείων και φακέλων σε Servers στο internet (cloud) και στη συνέχεια η δυνατότητα διαμοίρασης τους με άλλους χρήστες. Ως υπηρεσία είναι απλή στη χρήση και υποστηρίζει το συγχρονισμό των αρχείων και των φακέλων που είναι αποθηκευμένα σε προσωπικό υπολογιστή ή σε άλλες προσωπικές συσκευές με το Server. Η απλή χρήση που προσφέρει το Dropbox συνδυάζεται με ένα ιδιαίτερα απλό πρόγραμμα το οποίο εγκαθίσταται με μεγάλη ευκολία στους προσωπικούς υπολογιστές. Το πρόγραμμα αυτό είναι υπεύθυνο για τη δημιουργία ενός φακέλου στον υπολογιστή ο οποίος επικοινωνεί με τον server στον internet που έχει η υπηρεσία. Έτσι πετυχαίνουμε το εξής: με τη μετακίνηση αρχείων ή φακέλων στον συγκεκριμένο φάκελο αυτομάτως αυτά ανεβαίνουν και στον λογαριασμό που έχουμε στο dropbox στο internet. Επίσης με την υπηρεσία του συγχρονισμού μπορούμε να μοιράσουμε τα αρχεία σε πολλούς υπολογιστές χωρίς κόπο, απλά με ένα drag and drop στον φάκελο. Ο υπολογιστής που έχει την υπηρεσία ενημερώνεται αυτόματα ώστε στο τέλος να υπάρχουν τα ίδια ακριβώς αρχεία. Η εφαρμογή του Dropbox μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην εκπαίδευση με πολλούς τρόπους. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να διαμοιράζουν τα αρχεία που έχουν ανεβάσει στο Dropbox στους συναδέλφους ή στους μαθητές τους, στέλνοντας τους το σύνδεσμο μέσω email ή με την τοποθέτηση του συνδέσμου σε μια εφαρμογή όπως το Scoology. Επίσης οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δημιουργήσουν έναν Dropbox λογαριασμό για την τάξη τους και να ανεβάζουν σημαντικά έγγραφα, τα οποία θα μοιράζονται με τους μαθητές τους

2.4.2 Google Drive

Το Google Drive είναι μία υπηρεσία αποθήκευσης cloud και όπως όλες οι υπηρεσίες του cloud, η πρωταρχική του λειτουργία είναι η απελευθέρωση χώρου στο σκληρό δίσκο. Η αποθήκευση στο cloud λειτουργεί ανεβάζοντας τα αρχεία των χρηστών στους δικούς της απομακρυσμένους υπολογιστές, ή αλλιώς στο "cloud". Αυτό απελευθερώνει χώρο στις συσκευές του χρήστη ώστε να μπορεί να εγκαθιστά περισσότερες εφαρμογές ή παιχνίδια.

Ωστόσο, οι υπηρεσίες cloud προσφέρουν πολλά περισσότερα πλεονεκτήματα σε σχέση με την παραδοσιακή αποθήκευση. Όταν τα αρχεία βρίσκονται στο cloud, υπάρχει η δυνατότητα πρόσβασης σε αυτά από οπουδήποτε και με οποιαδήποτε συσκευή απλά με μια μόνο σύνδεση στο Διαδίκτυο. Επιπλέον, υπάρχει η δυνατότητα διαμοιρασμού τους με άλλα άτομα, γεγονός που ανοίγει νέους δρόμους για διαδικτυακή συνεργασία.

Εάν ο χρήστης διαθέτει λογαριασμό στη Google, κατέχει ήδη και το Google Drive. Η απλή εγγραφή σε λογαριασμό της Google προσφέρει 15 GB δωρεάν αποθηκευτικού χώρου. Ωστόσο, η Google χρησιμοποιεί το Drive για αποθήκευση των Google Photos, καθώς και την αποθήκευση των συνημμένων στο Gmail και των εγγράφων G Suite, τα οποία κάποιες φορές καταλαμβάνουν πολύ από αυτό το χώρο. Πέρα από τη δωρεάν παροχή, η Google παρέχει τη δυνατότητα αναβάθμισης των προγραμμάτων της επί πληρωμή, με τιμές αρκετά ευέλικτες που πιθανότατα καλύπτουν οποιεσδήποτε ανάγκες των χρηστών της.

Επιπλέον, το Google Drive δεν βοηθά μόνο στην αποθήκευση αρχείων, αλλά λειτουργεί και ως ένα είδος κόμβου της δραστηριότητάς των χρηστών στο Google. Το Drive λειτουργεί με ολόκληρο το σύστημα εφαρμογών της Google, συμπεριλαμβανομένης της εφαρμογής G Suite of office. Αυτό σημαίνει ότι ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει αρχεία εγγράφων Google, να διεξάγει έρευνες Google, να κάνει χρήση των υπολογιστικών φύλλων της Google αλλά παρουσιάσεις διαφανειών Google.

Είναι επίσης μια από τις καλύτερες υπηρεσίες cloud για κοινή χρήση, χάρη στις εξαιρετικά προσαρμόσιμες επιλογές κοινής χρήσης. Ο διαμοιρασμός των αρχείων στο Google Drive, απαιτεί ορισμό των δικαιωμάτων του κάθε ατόμου που έχει πρόσβαση στο περιεχόμενο τους. Παρέχετε το δικαίωμα σε άλλους χρήστες της κοινής επεξεργασίας αρχείων εγγράφων Google και της συνεργασίας με έως και 100 άτομα σε οποιοδήποτε έγγραφο του G Suite.

Στα μείον είναι ότι η Google συχνά δέχεται πυρά για τις ύποπτες πολιτικές του απορρήτου της και το Drive δεν αποτελεί την εξαίρεση στη διαμάχη αυτή. Η Google δίνει την άδεια (στον εαυτό της) να σαρώσει οποιοδήποτε αρχείο Drive επιθυμεί. Επιπλέον, δεν διαθέτει κρυπτογράφηση μηδενικής γνώσης, γεγονός που σημαίνει ότι η Google διατηρεί όλα τα κλειδιά κρυπτογράφησης στα αρχεία της.

Ωστόσο, οι χρήστες μπορούν να προβούν σε άλλους τρόπους κρυπτογράφησης των δεδομένων, εάν αισθάνονται έντονη ανησυχία για το απόρρητο. Η κρυπτογράφηση των αρχείων χρησιμοποιώντας μια υπηρεσία κρυπτογράφησης, όπως το Boxcryptor, πριν την ανάρτηση αυτών στο cloud διασφαλίζει το γεγονός ότι κανείς δεν θα μπορεί να τα σαρώσει ή να τα δει χωρίς την άδειά τους.

2.4.3 Σύγκριση αποθηκευτικού χώρου Στο Cloud: Dropbox Vs Google Drive



Εικόνα 2.1 Dropbox Vs Google Drive

Το λογισμικό αποθήκευσης cloud προσφέρει έναν εύκολο τρόπο πρόσβασης σε οποιοδήποτε φάκελο και από οπουδήποτε. Μεταξύ των καλύτερων εφαρμογών αποθήκευσης είναι το Dropbox και το Google Drive

Κοινά χαρακτηριστικά Dropbox και Google Drive:

- Δημιουργούν αντίγραφα ασφάλειας των αρχείων στο Cloud και επιτρέπουν τη δημιουργία φακέλου στην συσκευή. Τα αρχεία του φακέλου αυτού μεταφορτώνονται στο server της εταιρίας και στην περίπτωση που χαθεί ένα αρχείο υπάρχει η δυνατότητα αντιγράφου του. Είναι σημαντικό ωστόσο να υπάρχει ξεχωριστή πηγή αντιγράφων ασφάλειας είτε πρόκειται για ένα εξωτερικό σκληρό δίσκο είτε για ειδικό αντίγραφο ασφάλειας όπως το backlize. Αν από σφάλμα διαγραφεί ο φάκελος ή το αρχείο θα διαγράφουν αυτομάτως και από το Dropbox και το Google Drive .
- Συγχρονίζουν τα αρχεία σε όλες τις συσκευές. Αν ο χρήστης διαθέτει πολλές συσκευές πρέπει να βεβαιωθεί ότι έχει αντιγράψει όλα τα αρχεία
- Επιτρέπουν τη διαμοίραση αρχείων με άλλα άτομα .Και οι δυο υπηρεσίες διαθέτουν ισχυρά εργαλεία πρόσβασης σε αρχεία και φακέλους σε τρίτους ώστε να υπάρξει συνεργασία. Οι εφαρμογές αυτές είναι κυρίως χρήσιμες σε εταιρίες όπου ο διοργανωτής δίνει πρόσβαση η κάνει ανάκληση αυτής οπότε αυτός το κρίνει απαραίτητο.

Το Dropbox και το Google αντιμετωπίζουν ένα κοινό πρόβλημα .Το Dropbox εστιάζει στον συγχρονισμό των αρχείων σε όλες τις συσκευές και στην δημιουργία αντιγράφων ασφάλειας τους στο cloud. Από την άλλη το Google Drive ξεκινάει με ένα λογισμικό που επιτρέπει στο χρήστη να δημιουργήσει και να αποθηκεύσει φακέλους στο internet. Στην συνέχεια πρέπει να κατεβάσει μια ξεχωριστή εφαρμογή για να συγχρονίσει τους φακέλους στις συσκευές και να ανεβάσει αρχεία στο cloud.Και οι δυο υπηρεσίες αλληλοκαλυπτονται αλλά η εστίαση τους είναι πολύ διαφορετική

	Dropbox	Google Drive
Τιμολόγηση	Έχουν την ίδια τιμή. Εξαρτάται από το εμπορικό πακέτο αγοράς	

Υπηρεσίες, Εργαλεία και Εφαρμογές του Υπολογιστικού Νέφους στην εκπαιδευτική διαδικασία -
Μελέτη περίπτωσης στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση
Βασιλική Ρίζου – Μαριέττα Μαρίνα Ξένου

Ταχύτητα	Συγχρονισμό Block	Όχι συγχρονισμός με block αλλά γρήγοροι server.
Ασφάλεια	Κρυπτογραφεί δεδομένα κατά την μεταφορά, και αυθεντικοποίηση με 2 τρόπους α) μέσω μηνυμάτων εφαρμογής, τηλεφώνου και β) μέσω φυσικού κλειδιού και σύνδεσης χωρίς κωδικό πρόσβασης.	Κρυπτογραφεί δεδομένα κατά τη μεταφορά
Αντίγραφο ασφάλειας από φωτογραφίες και βίντεο	Κρατάει αντίγραφο ασφάλειας από φωτογραφίες και βίντεο από τον υπολογιστή, μεταφόρτωση με συνδρομή από το τηλέφωνο. Περιορισμός αποθηκευτικού χώρου.	Απεριόριστες μεταφορτώσεις βίντεο 16MP ή 1080p
Κοινή χρήση αρχείων	Βασική διαχείριση αδειών. Οι κοινόχρηστοι σύνδεσμοι υποστηρίζουν την προστασία με κωδικό πρόσβασης και τις ημερομηνίες λήξης.	Βασική άδεια και διαχείριση ιδιοκτησίας κατά την κοινή χρήση αρχείων
Ανάκτηση αρχείων και ιστορικό αλλαγών	Μπορεί να ανακτήσει αρχεία που έχουν διαγραφεί ή αλλάξει εντός των τελευταίων 30 ημερών.	Ο φάκελος απορριμμάτων αποθηκεύει τα διαγραμμένα αρχεία για πάντα μέχρι να αδειάσει. Ανάκτηση παλαιότερων εκδόσεων, αρχείων εντός 30 ημερών.

2.4.4 Google suite

Το Google Suite for Education (G Suite) είναι ένα περιβάλλον λογισμικού, με αλληλένδετες και πλήρως συμβατές εφαρμογές, που επιτρέπει στους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς να κάνουν πολλές από τις εργασίες που εμπλέκονται στη σύγχρονη διαδικασία διδασκαλίας-μάθησης. Επιτρέπει τη χρήση πολλών

προϊόντων Google σε έναν μοναδικό τομέα, ο οποίος προσαρμόζεται από τον πελάτη. Προφανώς προσανατολίζεται σε εκπαιδευτικά κέντρα. Τα σχολεία, τα κολέγια, τα κέντρα μάθησης, μπορούν να αποκτήσουν έναν λογαριασμό G Suite με έναν τομέα, ο οποίος τα αναγνωρίζει. Το G Suite περιλαμβάνει διαφορετικά εργαλεία. Το Gmail επιτρέπει έναν κοινό λογαριασμό email με αποθηκευτικό χώρο 25 Gb για κάθε μεμονωμένο χρήστη. Έχει ένα αποτελεσματικό φίλτρο "anti-spam" και επιτρέπει τη διαμόρφωση εξατομικευμένων λογαριασμών με τον τομέα του κέντρου. Η αποθήκευση και η πανταχού παρούσα πρόσβαση (για το u-learning και το m-learning) είναι εγγυημένα από τη Google. Οι Ιστότοποι Google παρέχουν στο σχολείο τη δυνατότητα να δημιουργεί εύκολα διαδραστικές ιστοσελίδες χωρίς HTML ή δεξιότητες προγραμματισμού. Το Ημερολόγιο Google είναι ένα βιβλίο προγραμματισμού και ραντεβού για εκπαιδευτικούς. Τα ωράρια, οι συναντήσεις, οι προθεσμίες .διαχειρίζονται έτσι ώστε οι μαθητές να μπορούν να προγραμματίσουν το χρόνο εργασίας τους. Το G Suite περιλαμβάνει επίσης Έγγραφα Google, Φύλλα και Παρουσιάσεις (παρόμοια με τα Microsoft Word, Excel και PowerPoint). Με τα Έντυπα Google οι εκπαιδευτικοί μπορούν να συλλέγουν πληροφορίες και να γνωρίζουν την αφομοίωση των μαθητών μέσω εντύπων και ερωτήσεων και απαντήσεων σε ερωτηματολόγια. Κάθε ένα από αυτά τα προγράμματα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ξεχωριστά, αλλά η κοινή χρήση είναι που κάνει το G Suite ένα μοναδικό και πολύ χρήσιμο σύνολο εργαλείων. Για παράδειγμα, το Google Classroom είναι μια ενδιαφέρουσα και ισχυρή εκπαιδευτική πλατφόρμα, καθώς οι εκπαιδευτικοί μπορούν εύκολα να δημιουργήσουν, να μοιραστούν και να βαθμολογήσουν εργασίες χρησιμοποιώντας εργαλεία όπως Φόρμες, Φύλλα, Έγγραφα κ.λπ. Λόγω της πλήρους ενοποίησης, το G Suite επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές να εργάζονται σε συνεργατικό περιβάλλον. Για παράδειγμα, οι μαθητές μπορούν να δημιουργήσουν, να μοιραστούν και να επεξεργαστούν αρχεία ταυτόχρονα σε πραγματικό χρόνο. Αυτό είναι δυνατό επειδή το έγγραφο βρίσκεται στο cloud μέσω του Google Drive και οι μαθητές αποκτούν πρόσβαση σε αυτό με τους λογαριασμούς τους στο Gmail. Αυτό το γεγονός είναι επίσης σημαντικό για την ανάπτυξη ομαδικών και συνεργατικών δεξιοτήτων εργασίας.

2.5 Ελεύθερες υπηρεσίες στην εκπαίδευση

2.5.1 Amazon Educate

Η Amazon υπό την πίεση των κλειστών σχολείων και πανεπιστημίων οραματίστηκε και ανέπτυξε μια σειρά εργαλείων για να βοηθήσει το θέμα της εκπαίδευσης. Αποτέλεσμα της προσπάθειας της, ώστε να συμβαδίσει με τις ιδιαίτερες ανάγκες της εποχής που ισχύουν σε παγκόσμιο επίπεδο, είναι το Amazon Educate. Παρέχει υπηρεσίες που καλύπτουν την ανάγκη εκπαίδευσης τόσο των ίδιων των εκπαιδευτικών στην διαδικτυακή μάθηση αλλά πηγαίνοντας και ένα βήμα παραπέρα παρέχει οδηγίες για αρχάριους σε θέματα εκπαίδευσης αλλά και προχωρημένες οδηγίες για όσους έχουν ήδη εξοικειωθεί.

Σε διασύνδεση με την αγορά εργασίας το Amazon Educate παρέχει στους μαθητές/φοιτητές την δυνατότητα της δωρεάν εκμάθησης χρήσης του Cloud καθώς και την παρακολούθηση διαδικτυακών εργαστήριων και σεμιναρίων ώστε να βελτιστοποιήσουν τις δεξιότητες τους στο cloud. Όσον αφορά τα πανεπιστήμια παρέχει την δυνατότητα παρουσίασης των εργαλείων που μπορεί να χρησιμοποιηθούν τόσο για την εκπαίδευση από το σπίτι όσο και την εργασία.

Η υπηρεσία Amazon Educate χρησιμοποιείται σε περισσότερες από 200 χώρες και συνδέει 2.400 ιδρύματα και περισσότερους από 10.000 εκπαιδευτές και 10.000 μαθητές. Μέσω του Amazon Educate οι μαθητές και οι εκπαιδευτές έχουν πρόσβαση σε προγράμματα, τα οποία έχουν σχεδιαστεί με σκοπό την εξοικείωση τους με τις δυνατότητες του cloud. Η γνώση αυτή θα τους οδηγήσει σε επαγγέλματα αυξανόμενης ζήτησης αλλά και στην εξέλιξη της καριέρα τους. Το πρόγραμμα απευθύνεται σε ανήλικους και ενήλικους μαθητές προσαρμοσμένο στις εκάστοτε ανάγκες του καθενός. Επιπλέον παραδίδει virtual classes τα οποία παρέχουν την απαραίτητη κατάρτιση ώστε οι χρήστες να έχουν την ικανότητα να εκπαιδεύσουν και άλλους χρήστες με το cloud. Πηγαίνοντας το ακόμα ένα βήμα παραπέρα η Amazon Educate έχει αναπτύξει πιστοποιήσεις διετούς αλλά και τετραετούς παρακολούθησης στο Cloud Computing. Άλλη μία παροχή της Amazon Educate είναι η εύρεση εργασίας με χρήση του cloud ως ένας κοινός τρόπος πρόσβασης και σύνδεσης μεταξύ των μαθητών με πιστοποίηση χρήσης του cloud που αναζητούν εργασία και των εταιρειών οι οποίες επιδιώκουν να κάνουν προσλήψεις.

2.5.2 Azure for Students

Το Azure for Students δίνει πρόσβαση στους μαθητές σε δωρεάν εκπαιδευτικό υλικό - που επεκτείνεται από video έως και πρακτικά εργαστήρια- για να αναπτυχθούν οι απαραίτητες δεξιότητες που απαιτούνται για την εργασία και την καριέρα. Δίνει τη δυνατότητα ανάπτυξης σε visual studio χρησιμοποιώντας μια γλώσσα της επιλογής τους για να δημιουργήσουν βασικές εφαρμογές. Παρέχει εξοικείωση με την τεχνητή νοημοσύνη μέσω Cognitive Services and smart APIs τα οποία δίνουν την δυνατότητα στις εφαρμογές να δουν, να ακούσουν, να μιλήσουν, να κατανοήσουν και να εκτελέσουν περισσότερα. Δίνει τη δυνατότητα πλήρους εκμετάλλευσης των Big Data, χτίζοντας και εκπαιδεύοντας ταχύτερα μοντέλα machine learning, χρησιμοποιώντας δωρεάν τις πιο εξελιγμένες τεχνολογίες.

Το Azure for Students δίνει την δυνατότητα του ξεκινήματος με πίστωση μονάδων 100 ευρώ χωρίς να απαιτείται η πιστωτική κάρτα κατά τη διαδικασία της εγγραφής. Οι μονάδες δίνουν την ευχέρεια της πρόσβασης σε δωρεάν ελεύθερα διαθέσιμες υπηρεσίες τους πρώτους 12 μήνες και επιπλέον τη δυνατότητα της δωρεάν αλλαγής. Είναι διαθέσιμο μόνο σε χρήστες που βεβαιωμένα είναι άνω των 18 και σπουδαστές πλήρους φοίτησης σε εκπαιδευτικό ίδρυμα διετούς ή τετραετούς φοίτησης με αντικείμενο που σχετίζεται με την επιστήμη, την τεχνολογία, την μηχανική και μαθηματικά

Το Azure for Students, παρέχει το Software Download Benefits μετά την εγγραφή, το οποίο έχει σχεδιαστεί για να υποστηρίζει την εκπαίδευση, την έρευνα για μη εμπορικούς σκοπούς και τις προσπάθειες να σχεδιαστούν, να αναπτυχθούν, να ελεγχθούν και να αναδειχθούν εφαρμογές λογισμικού που εξυπηρετούν τους παραπάνω σκοπούς. Τα Software Downloads Benefits είναι εξατομικευμένα και δεν μπορούν να μεταφερθούν να μοιραστούν, να πωληθούν, να παραχωρηθούν, να διατεθούν ή να δανειστούν. Η πρόσβαση σε αυτά υπόκειται στους όρους της συμφωνίας χρήσης.

Το Azure for Students περιλαμβάνει δωρεάν διαθέσιμες υπηρεσίες όπως:

- ένα ισχυρό αλλά συνάμα ελαφρύ code editor για την ανάπτυξη στο cloud.
- δωρεάν Workspaces με χρήση Machine Learning.
- SQL Server 2019 Developer edition δίνει την δυνατότητα να χτιστούν να ελεγχθούν και να αναδειχθούν εφαρμογές για εκπαιδευτική χρήση.
- παρέχεται η δυνατότητα δημιουργίας Linux virtual Machine προσαρμοσμένης χωρητικότητας σε ελάχιστο χρόνο.
- Sql Database χωρητικότητας έως 250 gb η οποία παρέχει και ενσωματωμένες λειτουργικότητες.
- App Service, γρήγορη δημιουργία ισχυρών εφαρμογών για κάθε πλατφόρμα ή συσκευή με τη δυνατότητα επιλογής εργαλείων στα οποία περιλαμβάνεται η Node.js και η PHP.
- Functions: διεργασία event χωρίς να απαιτείται Server.
- Microsoft IOT hub (internet of things) παρέχει την δυνατότητα της σύνδεσης, της καταγραφής και της διαχείρισης εκατομμύριων δυνατοτήτων του IoT .
- Face: ανιχνεύει και ταυτοποιεί ανθρώπους και συναισθήματα από τις φωτογραφίες.

2.6 Σύγκριση των δωρεάν προγραμμάτων Aws Google Cloud και Microsoft azure

Οι επιλογές των δωρεάν επίλογων χωρίζονται σε δυο κατηγορίες.

Τα tiers που παρέχονται δωρεάν για συγκεκριμένο χρόνο αλλά υπάρχει περιορισμός στην ποσότητα και παρέχονται δωρεάν μόνο στην πρώτη εγγραφή

Τα tier που παρέχονται δωρεάν χωρίς περιορισμό χρόνου. Οι υπηρεσίες παραμένουν δωρεάν για πάντα αλλά και εδώ υπάρχει περιορισμός στην ποσότητα. Τα δωρεάν tiers υπόκεινται όμως και σε άλλους περιορισμούς όπως

η περιορισμένη πρόσβαση στο λογισμικό και στα λειτουργικά συστήματα. Το εμπορικό λογισμικό και οι άδειες των λειτουργικών συστημάτων συνήθως δεν είναι διαθέσιμα στα free tiers .

Περιορισμοί της λειτουργίας σε κάποιες υπηρεσίες που είναι διαθέσιμες στα free tiers οι οποίοι μπορούν να αφαιρεθούν αν γίνει επιλογή προγράμματος επί πληρωμή.

Απουσία της δυνατότητας μεταφοράς του υπόλοιπο σε επόμενη χρήση οι δωρεάν υπηρεσίες κατά κύριο λόγο ακολουθούν την λογική της άμεσης χρήσης.

Δεδομένου αυτών των περιορισμών εξαρτάται από τις ανάγκες του κάθε χρήστη πιο θα είναι το κατάλληλο tier για αυτόν. Σε γενικές γραμμές η google είναι αυτή που παρέχει το πιο εκτεταμένο tier με υπηρεσίες χωρίς χρονικό περιορισμό ωστόσο η Azure και η Amazon έχουν αναπτύξει τα δικά τους προϊόντα τα οποία είναι χρήσιμα στις επιχειρήσεις της σύγχρονης αγοράς

Σε μια προσπάθεια σύγκρισης των τριών κύριων ειδών πλατφόρμας που παρέχουν υπηρεσίες cloud θα εξετάσουμε έξι σημεία σύγκρισης:

- *Έτη λειτουργίας:* Προηγείται κατά 5 χρονιά η Amazon που αποτελεί πρωτοπόρο του cloud
- *Ζώνες διαθεσιμότητας:* Με το μεγαλύτερο αριθμό περιοχών και ζωνών διαθεσιμότητας η Amazon υπερτερεί και σε αυτό το τομέα.
- *Ρυθμός ανάπτυξης:* Με ρυθμό ανάπτυξης που αγγίζει το 100% η gsp υπερτερεί των αντιπάλων της
- *Προφίλ χρηστών:* Δεδομένου του αριθμού χρηστών που χρησιμοποιούν και τις τρεις πλατφόρμες στην κατηγορία αυτή δεν αναδεικνύεται νικητής
- *Υπηρεσίες:* Όσον αναφορά στην πληθώρα υπηρεσιών υπερτερεί η Amazon. Όσον αναφορά και το Software και το Hardware που χρησιμοποιείται από μεγάλες επιχειρήσεις ξεχωρίζει η Azure.
- *Μοντέλα τιμολόγησης:* Χρησιμοποιώντας μοντέλα τιμολόγησης φιλικά προς τον καταναλωτή νικητής εδώ αναδεικνύεται το google cloud.

Μερίδιο στην αγορά κατέχοντας το 1/3 τις αγοράς στην επωνυμία της νικήτρια αναδεικνύεται η Amazon

Κεφάλαιο 3: Υπολογιστική Νέφους και εκπαίδευση

3.1 Η υπολογιστική Νέφους στην εκπαίδευση

Οι εφαρμογές του cloud computing που έχουν σχέση με την εκπαίδευση θα αποτελέσουν τη βάση της μελλοντικής υποδομής πληροφορικής στην εκπαίδευση ώστε να υπάρξει διασφάλιση της ανάπτυξης του υλικού και το περιβάλλον του λογισμικού. Η ικανοποίηση της υψηλής ζήτησης για μεγάλες ταχύτητες η οποία οδηγεί σε έκρηξη πληροφοριών με ταυτόχρονη μείωση της πίεσης πραγματοποιείται με την ενσωμάτωση των πόρων στο cloud. (Almajalid, 2017).

Τα πανεπιστήμια και τα κολέγια επιδιώκουν συνεχώς την αναβάθμιση του υλικού και του λογισμικού πληροφορικής ως μέσο προσέλκυσης φοιτητών και διατήρησης του ταχέως μεταβαλλόμενου τεχνολογικού περιβάλλοντος. Το cloud computing μπορεί να επιτρέψει σε τέτοιους οργανισμούς να επιτύχουν τέτοιους στόχους με προσιτό κόστος. Επιπλέον, με τη μετατόπιση της ευθύνης διατήρησης και διαχείρισης υλικού και λογισμικού, οι εξωτερικοί πάροχοι θα μπορούν να ελαχιστοποιούν το κόστος εξαιτίας του μειωμένου κόστους εργασίας στην τεχνολογία πληροφορικής (Chandra & Borah, 2012).

Οι μαθησιακές ανάγκες των μαθητών στη σημερινή γενιά είναι αρκετά διαφορετικές από εκείνες των προηγούμενων γενεών. Ως αποτέλεσμα των μεταβαλλόμενων χρόνων, οι μαθητές της τρέχουσας γενιάς προτιμούν τη χρήση της τεχνολογίας και των διαφόρων εφαρμογών της. Το cloud computing παρέχει στους μαθητές γρήγορη πρόσβαση στα βασικά υλικά του μαθήματος και τα συνδέει μεταξύ τους (Yokohama et al, 2012).

Το υπολογιστικό Νέφος έχει φέρει επανάσταση στο χώρο της εκπαίδευσης. Δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να χρησιμοποιούν τελευταίων εκδόσεων λογισμικά μεγάλου κόστους ανά πάσα στιγμή, από οποιαδήποτε συσκευή και από οποιοδήποτε τόπο με τη χρήση και μόνον ενός τυπικού φυλλομετρητή και σύνδεσης στο διαδίκτυο. Επίσης η μεγάλη επεξεργαστική και υπολογιστική ισχύς που προσφέρει το cloud για τη χρήση και την επεξεργασία μεγάλου όγκου δεδομένων σε αντίθεση με τις περιορισμένες αποθηκευτικές και επεξεργαστικές ικανότητες των υπολογιστών των εκπαιδευτικών ινστιτούτων δίνει την ευχέρεια, σε εκπαιδευτές και εκπαιδευόμενους της αναβαθμισμένης εκπαίδευσης. Παρέχεται επίσης η δυνατότητα δημιουργίας εφεδρικών αντιγράφων, η οποία εμποδίζει την απώλεια αρχείων στην περίπτωση που ένας υπολογιστής καταρρεύσει. Οι χρήστες έχουν πια πρόσβαση στα δεδομένα τους οποτεδήποτε και από οποιοδήποτε θελήσουν, χωρίς να είναι απαραίτητη η χρήση φορητών συσκευών αποθήκευσης δεδομένων.

3.2 Το υπολογιστικό νέφος ως εκπαιδευτικό εργαλείο

Πως το μαθητικό και το εκπαιδευτικό δυναμικό καθώς και τα εκπαιδευτικά ιδρύματα μπορούν να εκμεταλλευτούν τη νεφο-υπολογιστική;

Οι σημερινοί εκπαιδευόμενοι καθώς επίσης και το πλήθος των εκπαιδευτικών κατέχουν σε μεγάλο βαθμό την τεχνογνωσία για τις εφαρμογές του διαδικτύου. Σε σύγχρονο εκπαιδευτικό περιβάλλον λοιπόν, οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να συμμετάσχουν σε μαθήματα και σε ομαδικές εργασίες. Η υπολογιστική νέφος απλοποιεί τη σύσταση ομάδων εργασίας και διευκολύνει τη συνεργασία μεταξύ των μελών τους μέσω της ανταλλαγής και του διαμοιρασμού αρχείων, ενώ δεν απαιτείται η αγορά, η εγκατάσταση και η ανανέωση εφαρμογών ή άλλων εργαλείων απαραίτητων για την υλοποίηση των εκάστοτε έργων. Εργασίες μπορεί να μεταφορτωθούν και να διαμοιραστούν από τους καθηγητές στους μαθητές ηλεκτρονικά, καταργώντας την παραδοσιακή εκτύπωση και φωτοτύπηση. Κάθε έγγραφο σχετικό με το μάθημα, όπως οδηγίες ή εργασίες, θα μπορεί να μεταφορτωθεί στο Νέφος

Θα πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι οι δαπάνες που απαιτούνται για την ανανέωση και τη συντήρηση του σύγχρονου λογισμικού και υλικού στους υπολογιστές των σχολικών εργαστηρίων είναι μεγάλες. Σε πολλές χώρες λοιπόν σε ολόκληρο τον κόσμο, το Υπολογιστικό Νέφος έχει υιοθετηθεί ως λύση από τα εκπαιδευτικά συστήματα, με έμφαση την τριτοβάθμια εκπαίδευση, με σκοπό τη μείωση των λειτουργικών εξόδων τους. Φυσικά, η ανάγκη για λογισμικό και υλικό εξοπλισμό παραμένει αλλά το κόστος για αυτά είναι πολύ μικρό γιατί στην ουσία αυτά που χρειάζονται είναι απλές συσκευές πρόσβασης, σύνδεση στο Διαδίκτυο και ένας κοινός φυλλομετρητής. Επίσης τα πανεπιστήμια και τα ιδρύματα επωφελοούνται ήδη από την Υπολογιστική Νέφος, όχι μόνο από την άποψη του κόστους, αλλά και από την άποψη της απόδοσης και της αξιοπιστίας.

3.3 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα στα πλαίσια της μαθησιακής διαδικασίας

Τα πλεονεκτήματα της Υπολογιστικής Νέφος στην εκπαιδευτική διαδικασία συνοψίζονται στα παρακάτω:

Ελαχιστοποίηση κόστους: Η εικονικοποίηση και άλλες δυνατότητες των συστημάτων Υπολογιστικής Νέφος διευκολύνει την παροχή υπηρεσιών με χαμηλότερο κόστος από τις παραδοσιακές υποδομές. Με τη χρήση του cloud computing δεν χρειάζεται να επενδύσει το εκπαιδευτικό ίδρυμα για τη δημιουργία και συντήρηση κέντρων δεδομένων (data centers), εξυπηρετητών (servers) και δικτυακού εξοπλισμού ούτε είναι απαραίτητη η αγορά, η εγκατάσταση και η αναβάθμιση λογισμικού, μιας και αυτά είναι αποκλειστική υποχρέωση του παρόχου της cloud υπηρεσίας. Αποτέλεσμα των παραπάνω

είναι το εκπαιδευτικό ίδρυμα να εξοικονομεί αφενός μεγάλα χρηματικά ποσά, αφετέρου να αξιοποιεί το τεχνικό του προσωπικό αποτελεσματικότερα.

Ευέλικτη επεκτασιμότητα: Αυτό το χαρακτηριστικό της υπηρεσίας cloud δίνει τη δυνατότητα στο εκπαιδευτικό ίδρυμα να πετύχει ομαλή αύξηση της ποσότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών του δίχως σημαντικές επενδύσεις. Σε περιόδους αιχμής (π.χ. τέλος τετραμήνων, εξαμήνων κ.α.) όπου χρειάζεται το εκπαιδευτικό ίδρυμα να προβεί σε αύξηση των υπολογιστικών του πόρων, ο πάροχος των υπηρεσιών cloud μπορεί εύκολα να τους παρέχει προς το συγκεκριμένο οργανισμό και μετά το πέρας αυτής της περιόδου να επανέλθει στη φυσιολογική ζήτηση χωρίς κόστος.

Υψηλή διαθεσιμότητα: Το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές, καθώς μπορούν να έχουν πρόσβαση σε μαθησιακούς πόρους δίχως τους τυπικούς τοπικούς και χρονικούς περιορισμούς. Με το cloud computing παρέχετε υψηλής ποιότητας εκπαίδευση καθώς το μάθημα βρίσκεται σε κοινή χρήση στο cloud δίνοντας έτσι τη δυνατότητα στους μαθητές να ξανά ακούσουν τα σημεία που τυχόν έχουν ξεχάσει ή και να το παρακολουθήσουν σε διαφορετική ώρα.

Αναμορφωμένη διδασκαλία και επέκταση των συνεργασιών: Με το cloud computing δημιουργείται μια εικονική τάξη οπότε παρέχετε η δυνατότητα κοινής χρήσης αρχείων, συστημάτων συνεργασίας και διαδικτυακή εκπαίδευση. Το cloud computing επιτρέπει με γρήγορο τρόπο στους καθηγητές να εξασφαλίσουν εκπαιδευτικές υπηρεσίες που βελτιώνουν τη μάθηση και τους επιτρέπουν να εξατομικεύσουν τη διδασκαλία με βάση την απόδοση, τα δεδομένα και το μοναδικό στυλ μάθησης κάθε μαθητή. Οι εφαρμογές διαχείρισης που βασίζονται σε cloud μπορούν να τυποποιήσουν τις διαδικασίες, να παρέχουν πρόσβαση σε κεντρικά συστήματα πληροφοριών και να αυξήσουν τη συνέπεια των αναφορών. Το εκπαιδευτικό σύστημα λοιπόν που βασίζεται στο cloud προσφέρει τη δυνατότητα της παροχής ενός πλούσιου διαδραστικού μαθησιακού περιβάλλοντος σε οποιονδήποτε και οπουδήποτε. Οι υπηρεσίες cloud μπορούν επίσης να απλοποιήσουν τις διοικητικές εργασίες καθώς και την οικονομική εκπαίδευση και επιμόρφωση του προσωπικού πέρα από γεωγραφικά όρια.

Μειωμένη περιβαλλοντική επιβάρυνση: Σε σχέση με οποιαδήποτε λύση τοπικής τεχνολογικής υποδομής, οι τεχνολογίες cloud μειώνουν την επιβάρυνση στο περιβάλλον. Για παράδειγμα, η εταιρεία Google έχει πετύχει την αύξηση κατά 80 φορές της ενεργειακής απόδοσης των πόρων της λόγω της ευρείας χρήσης της υπηρεσίας Google Apps for Education.

Βελτίωση της ασφάλειας και ασφάλειας δεδομένων: Το προσωπικό της εταιρείας παροχής υπολογιστικής νέφους φροντίζει για τη μείωση των κινδύνων, με τη συνεπή επιβολή των πολιτικών ασφάλειας, τις ενημερωμένες πληροφορίες για απειλές, την υψηλή επεκτασιμότητα και τη βελτιωμένη απόδοση. Επιπλέον, οι χρήστες δεν χρειάζεται να ανησυχούν ή να μεριμνούν

για την προφύλαξη των δεδομένων τους, καθώς όλα αποθηκεύονται αυτόματα και αξιόπιστα στο σύννεφο.

Μειονεκτήματα

Ο έλεγχος των συστατικών του πληροφοριακού συστήματος ανήκει στον πάροχο και αυτό το καθιστά ως το βασικότερο μειονέκτημα του cloud computing. Υπάρχουν βέβαια διασφαλίσεις μέσω των γραπτών συμφωνιών (SLA) με τους παρόχους και τις ρήτρες που προβλέπουν. Η συμφωνία επιπέδου υπηρεσίας (SLA) είναι ένα κοινό νομικό έγγραφο όπου και τα δύο μέρη πρέπει να συμφωνήσουν με τους όρους και τις προϋποθέσεις παροχής και κατανάλωσης της υπηρεσίας.

Επίσης, πρόβλημα μπορεί να αποτελέσει **η ποιότητα της διαθέσιμης διαδικτυακής σύνδεσης** που συντελεί στον περιορισμό της απόδοσης πληροφοριακών συστημάτων που βασίζονται στην νεφοϋπολογιστική. Πλήθος μαθητών αλλά και ένα μικρό μέρος εκπαιδευτικών ακόμα και σήμερα δεν έχουν ικανοποιητική ταχύτητα διαδικτύου στις αναπτυγμένες χώρες. Υπάρχει όμως και ένα πολύ μεγάλο μέρος παιδιών σχολικής ηλικίας στις αναπτυσσόμενες χώρες (τα 2/3) που δεν έχουν πρόσβαση στο ίντερνετ από το σπίτι σύμφωνα με την κοινή έκθεση της Unicef και της Διεθνούς Ένωσης Τηλεπικοινωνιών (UIT). Συνολικά 1,3 δισεκατομμύριο παιδιά ηλικίας 3 με 17 ετών καθώς και αυτών που ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα 15-24 ετών σε ποσοστό 63% δεν έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο από το σπίτι τους.

Ένα άλλο μεγάλο μειονέκτημα είναι και το γεγονός πως καλείται μερίδα εκπαιδευτικών αλλά και μαθητών **χωρίς τις κατάλληλες γνώσεις** να χρησιμοποιήσουν μια τέτοια υπηρεσία. Ένας τρόπος αντιμετώπισης του προβλήματος αυτού είναι τα σεμινάρια, κάποια βοηθητικά κείμενα ή βίντεο.

3.4 Η χρήση του υπολογιστικού νέφους στο χώρο της εκπαίδευσης στην Ελλάδα

Η διδακτική διαδικασία και τα μέσα διδασκαλίας υφίστανται σημαντικές αλλαγές με την εισαγωγή των ΤΠΕ στην εκπαίδευση. Η αξιοποίηση των ΤΠΕ συμβάλλει στην ανάπτυξη κριτικής σκέψης των μαθητών, στην αλλαγή της διδακτικής πρακτικής, της διαδικασίας της μάθησης και επικοινωνίας και εξασφαλίζει την παροχή ίσων ευκαιριών σε όλους τους μαθητές.

Μεταξύ των περιφερειών, μεταξύ των σχολείων αλλά και μεταξύ των βαθμίδων εκπαίδευσης της χώρα μας παρατηρούνται διαφοροποιήσεις αναφορικά με την κατοχή και την πρόσβαση στις ΤΠΕ. Η ελλιπής συντήρηση καθώς και το γεγονός ότι οι ταχύτερες εξελίξεις στην επιστήμη της Πληροφορικής οδηγούν στη γρήγορη γήρανση των Η/Υ, είναι η τρέχουσα κατάσταση των εργαστηρίων

πληροφορικής. Οι διαφορετικές δυνατότητες όσον αφορά την υλικοτεχνική υποδομή και τα διαθέσιμα εκπαιδευτικά λογισμικά συγκαταλέγονται επίσης στις αδυναμίες των σχολικών εργαστηρίων της χώρας.

Το λογισμικό δεν παρέχεται επίσημα. Χρησιμοποιούνται εφαρμογές ανοικτού κώδικα όποτε αυτό είναι δυνατό, αν και μερικές φορές είναι αναγκαίο να χρησιμοποιηθεί εμπορικό λογισμικό. Εξαιτίας της δύσκολης οικονομικής κατάστασης, τα κονδύλια που διατίθενται για την εκπαίδευση δεν αρκούν να καλύψουν τις ανάγκες των σχολικών εργαστηρίων Πληροφορικής. Συχνά, το πειρατικό λογισμικό είναι η αναπόφευκτη λύση. Τα ελληνικά σχολεία προσπαθούν να διατηρήσουν τον ψηφιακό τους εξοπλισμό, ο οποίος είναι πολύ δύσκολο να αναβαθμιστεί εξαιτίας της βαθιάς οικονομικής κρίσης που η χώρα μας βιώνει τα τελευταία χρόνια.

Η χρήση του Υπολογιστικού Νέφους στα ελληνικά σχολεία θα υποστήριζε πολύπλευρα την εκπαιδευτική διαδικασία και θα μείωνε σημαντικά το δυσβάσταχτο κόστος της συντήρησής ή ακόμα και της ανανέωσης του πεπαλαιωμένου λογισμικού και υλικού εξοπλισμού των εκπαιδευτικών ινστιτούτων. Τα ελληνικά σχολεία προσπαθούν να διατηρήσουν τον ψηφιακό τους εξοπλισμό, ο οποίος είναι πολύ δύσκολο να αναβαθμιστεί εξαιτίας της βαθιάς οικονομικής κρίσης. Το λογισμικό δεν παρέχεται επίσημα. Χρησιμοποιούνται εφαρμογές ανοικτού κώδικα όποτε αυτό είναι δυνατό, αν και μερικές φορές είναι αναγκαίο να χρησιμοποιηθεί εμπορικό λογισμικό. Συχνά, το πειρατικό λογισμικό είναι η αναπόφευκτη λύση. Το Υπολογιστικό Νέφος μπορεί να αποτελέσει μία ελκυστική απάντηση στα ζητήματα που αναφέρθηκαν παραπάνω. Οι υπολογιστές θα μπορούσαν να αντικατασταθούν από τερματικές συσκευές. Σε μία τέτοια προσέγγιση, η υπολογιστική ισχύς καθώς επίσης και το λογισμικό θα παρέχονταν από τους εξυπηρετητές του Νέφους.

Η ενσωμάτωση του Υπολογιστικού Νέφους στην εκπαιδευτική διαδικασία μπορεί επίσης να βοηθήσει στην εξάλειψη της διαφοροποίησης των εκπαιδευτικών παροχών στη διαδικασία της μάθησης. Έχει παρατηρηθεί ότι το εκπαιδευτικό σύστημα σε αγροτικές περιοχές υποφέρει από έλλειψη ανθρώπινων πόρων και υλικοτεχνικών υποδομών. Ακόμα και σε αστικές περιοχές, υπάρχουν περιοχές προνομιούχες σε σύγκριση με άλλους. Το Υπολογιστικό Νέφος παρέχει ίσες ευκαιρίες σε μαθητές, σπουδαστές και φοιτητές ανεξάρτητα από τον τόπο κατοικίας τους. Επιπλέον, μπορεί να βοηθήσει τους κατ' οίκον διδασθέντες μαθητές, δίνοντάς τους εύκολη πρόσβαση στη βασική, αλλά ακόμα και στην ανώτερη και ανώτατη εκπαίδευση.

Η χρήση του Υπολογιστικού Νέφους στα ελληνικά σχολεία θα υποστήριζε πολύπλευρα την εκπαιδευτική διαδικασία και θα μείωνε σημαντικά το δυσβάσταχτο κόστος της συντήρησής ή, ακόμα χειρότερα, της ανανέωσης του πεπαλαιωμένου λογισμικού και υλικού εξοπλισμού των εκπαιδευτικών ινστιτούτων. Τα ελληνικά σχολεία προσπαθούν να διατηρήσουν τον ψηφιακό τους εξοπλισμό, ο οποίος είναι πολύ δύσκολο να αναβαθμιστεί εξαιτίας της βαθιάς οικονομικής κρίσης που η χώρα μας βιώνει τα τελευταία χρόνια. Το λογισμικό δεν παρέχεται επίσημα. Χρησιμοποιούνται εφαρμογές ανοικτού

κώδικα όποτε αυτό είναι δυνατό, αν και μερικές φορές είναι αναγκαίο να χρησιμοποιηθεί εμπορικό λογισμικό. Εξαιτίας της πολύ δύσκολης οικονομικής κατάστασης, τα κονδύλια που διατίθενται για την εκπαίδευση δεν αρκούν να καλύψουν τις ανάγκες των σχολικών εργαστηρίων Πληροφορικής. Συχνά, το πειρατικό λογισμικό είναι η αναπόφευκτη λύση. Το Υπολογιστικό Νέφος μπορεί να αποτελέσει μία ελκυστική απάντηση στα ζητήματα που προαναφέρθηκαν. Οι υπολογιστές θα μπορούσαν να αντικατασταθούν από τερματικές συσκευές. Σε μία τέτοια προσέγγιση, η υπολογιστική ισχύς καθώς επίσης και το λογισμικό θα παρέχονταν από τους εξυπηρετητές του Νέφους.

Η ενσωμάτωση του Υπολογιστικού Νέφους στην εκπαιδευτική διαδικασία μπορεί να βοηθήσει στην εξάλειψη της διαφοροποίησης των εκπαιδευτικών παροχών στη διαδικασία της μάθησης. Έχει παρατηρηθεί ότι το εκπαιδευτικό σύστημα σε αγροτικές περιοχές υποφέρει από έλλειψη ανθρώπινων πόρων και υλικοτεχνικών υποδομών. Ακόμα και σε αστικές περιοχές, υπάρχουν τομείς προνομιούχοι σε σύγκριση με άλλους. Το Υπολογιστικό Νέφος παρέχει ίσες ευκαιρίες σε μαθητές, σπουδαστές και φοιτητές ανεξάρτητα από τον τόπο κατοικίας τους. Επίσης, μπορεί να βοηθήσει τους κατ' οίκον διδαχθέντες μαθητές, δίνοντάς τους εύκολη πρόσβαση στη βασική, αλλά ακόμα και στην ανώτερη και ανώτατη εκπαίδευση.

Το Υπολογιστικό Νέφος αποτελεί μία ελκυστική λύση στα ζητήματα που προαναφέρθηκαν. Η εκπαιδευτική διαδικασία θα ενισχυόταν ποικιλοτρόπως με τη χρήση του Υπολογιστικού Νέφους στα ελληνικά σχολεία. Η Υπολογιστική Νέφος θα μείωνε σημαντικά το δυσβάσταχτο κόστος της συντήρησής ή της ανανέωσης του πεπαλαιωμένου λογισμικού και υλικού εξοπλισμού των εκπαιδευτικών ινστιτούτων. Οι υπολογιστές θα μπορούσαν να αντικατασταθούν από τερματικές συσκευές. Σε πιθανή τέτοια λύση, η υπολογιστική ισχύς καθώς επίσης και το λογισμικό θα παρέχονταν από τους εξυπηρετητές του Νέφους.

Η χρήση του Υπολογιστικού Νέφους στην εκπαιδευτική διαδικασία συντελεί στην εξάλειψη της διαφοροποίησης των εκπαιδευτικών παροχών στη διαδικασία της μάθησης. Σε αγροτικές περιοχές το εκπαιδευτικό σύστημα παρατηρείται να έχει έλλειψη ανθρώπινων πόρων και υλικοτεχνικών υποδομών. Αλλά και σε αστικές περιοχές, υπάρχουν προνομιούχες δομές σε σύγκριση με άλλες. Το Υπολογιστικό Νέφος παρέχει ίσες ευκαιρίες σε μαθητές, σπουδαστές και φοιτητές ανεξάρτητα από τον τόπο κατοικίας τους. Επίσης, μπορεί να βοηθήσει τους κατ' οίκον διδαχθέντες μαθητές, δίνοντάς τους εύκολη πρόσβαση στη βασική, αλλά ακόμα και στην ανώτερη και ανώτατη εκπαίδευση.

Στην Ελλάδα υπάρχουν αξιόλογες προσπάθειες χρήσης του Υπολογιστικού Νέφους στην εκπαίδευση. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο (<http://www.sch.gr/>), το οποίο υποστηρίζεται από το ελληνικό κράτος και παρέχει δωρεάν σύγχρονες και ασύγχρονες υπηρεσίες σε μαθητές και καθηγητές. Οι υπηρεσίες που προσφέρει είναι τηλεδιάσκεψη και εξ αποστάσεως εκπαίδευση, περιοχές συζητήσεων, ηλεκτρονικό ταχυδρομείο κλπ. Δίνει επίσης τη δυνατότητα στους χρήστες να δημιουργήσουν έναν

προσωπικό λογαριασμό ώστε να μπορούν να κατασκευάζουν ιστοσελίδες και ιστολόγια (blogs), να επικοινωνούν μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου κλπ.

Άξιο λόγου είναι και το Ψηφιακό Σχολείο I (<http://dschool.edu.gr/>), το οποίο είναι μία ψηφιακή εκπαιδευτική πλατφόρμα για μαθητές και καθηγητές. Συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και το Ελληνικό Δημόσιο στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» του ΕΣΠΑ 2007-2013 και υλοποιείται από το Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «Διόφαντος» (ITYE). Η βασική ιδέα είναι η παροχή ενός ασφαλούς ψηφιακού περιβάλλοντος εργασίας σε μαθητές και καθηγητές. Σκοπός του είναι η αναβάθμιση της εκπαιδευτικής εμπειρίας και η υποστήριξη της επικοινωνίας και της συνεργασίας μεταξύ των μελών της σχολικής κοινότητας. Παρέχει διαδραστικά ψηφιακά σχολικά βιβλία και αποθήκες ψηφιακών αντικειμένων μάθησης. Ο κάθε χρήστης έχει την προσωπική του περιοχή ώστε να αποθέτει εκπαιδευτικό υλικό και να παρουσιάζει τα έργα του.

Το έργο «Ψηφιακό Σχολείο II: Επέκταση και Αξιοποίηση της Ψηφιακής Εκπαιδευτικής Πλατφόρμας, των Διαδραστικών Βιβλίων και του Αποθετηρίου Μαθησιακών Αντικειμένων» του ΕΣΠΑ 2014-2020 αποτελεί συνέχεια, επεκτείνει, αναβαθμίζει και εμπλουτίζει τα αποτελέσματα του έργου «Ψηφιακό Σχολείο I».

Στο πλαίσιο του Ψηφιακού Σχολείου I σχεδιάστηκαν, αναπτύχθηκαν και λειτούργησαν τέσσερις κεντρικές διαδικτυακές υπηρεσίες του Υπουργείου Παιδείας για το ψηφιακό εκπαιδευτικό περιεχόμενο της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, διαθέσιμες μέσω της κεντρικής σελίδας <http://dschool.edu.gr>:

- Τα «Διαδραστικά Σχολικά Βιβλία» (e-books.edu.gr)
- Το Ψηφιακό Αποθετήριο «Φωτόδεντρο»
- Ο Εθνικός Συσσωρευτής Εκπαιδευτικού Περιεχομένου για την Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση «Φωτόδεντρο» (photodentro.edu.gr).
- Η Ψηφιακή Εκπαιδευτική Πλατφόρμα 'e-me' για μαθητές και εκπαιδευτικούς (e-me.edu.gr), που παρέχει προσωπικό χώρο αρχείων σε περιβάλλον cloud.

Στο πλαίσιο του παρόντος έργου *Ψηφιακό Σχολείο II* η Ψηφιακή Εκπαιδευτική Πλατφόρμα «e-me» επεκτείνεται, εξελίσσεται ενώ καλείται η εκπαιδευτική κοινότητα να συμμετέχει με ιδέες και ανάπτυξη «e-me apps» προσθέτοντας νέα λειτουργικότητα. Τα αποθετήρια Ανοιχτών Εκπαιδευτικών Πόρων «Φωτόδεντρο» βελτιώνονται και επεκτείνονται, ενώ ξεκινά η λειτουργία της υπηρεσίας Φωτόδεντρο SaaS και πολλά άλλα.

3.5 Η χρήση του υπολογιστικού νέφους στο χώρο της εκπαίδευσης στην Ευρώπη και στον κόσμο.

Η τριτοβάθμια εκπαίδευση είναι ένας από τους πυλώνες της ανάπτυξης της κοινωνίας μας, που γίνεται πράξη μέσω της συνεργασίας που υπάρχει μεταξύ των πανεπιστημίων και της βιομηχανίας. Ερευνητές και φοιτητές επίσης έχουν αποδείξει τη συμβολή τους στον μετασχηματισμό της κοινωνίας και της παγκόσμιας οικονομίας. Με την εφαρμογή του cloud computing στην εκπαίδευση, αυτή η συνεργασία αποκτά μεγαλύτερο νόημα. Τα πανεπιστήμια και τα κολέγια ανοίγουν την υποδομή τους σε επιχειρήσεις διαφορετικών τομέων για ερευνητικούς σκοπούς, όπως η ιατρική και η μηχανική, ώστε να έχουν πρόσβαση στην ανακάλυψη και τα δεδομένα της έρευνας. Η Εκπαίδευση δεν είναι μόνο ο πυλώνας της ανάπτυξης της κοινωνίας μας, αλλά και ένας από τους μεγαλύτερους οικονομικούς πυλώνες παγκοσμίως. Η ανάπτυξη αυτού του τομέα αποτελεί το κλειδί για την οικονομική ανάπτυξη και βελτίωση του βιοτικού επιπέδου του πληθυσμού. Με το παρόν οικονομικό πλαίσιο, η χρήση cloud computing στον τομέα της εκπαίδευσης, θα μπορούσε να αποτελέσει αναγκαιότητα και όχι απλά μια επιλογή για ανάπτυξη και βελτίωση της υποδομής πληροφορικής. Σήμερα το κόστος στην τριτοβάθμια εκπαίδευση αυξάνεται συνεχώς και συγχρόνως οι προϋπολογισμοί μειώνονται για αυτήν, αναγκάζοντας τα Πανεπιστήμια και τα Κολέγια να βρουν εναλλακτικό τρόπο για να παραδώσουν πόρους σε φοιτητές και προσωπικό.

3.5.1 Cloud computing στα εκπαιδευτικά συστήματα

3.5.1.1 Πανεπιστήμιο Marconi της Ιταλίας

Το **Πανεπιστήμιο Marconi της Ιταλίας** είναι το πρώτο Open University της Ιταλίας που κατάφερε να μειώσει το κόστος της υποδομής πληροφορικής κατά 23%. Μέσω του Cloud Computing και της πλατφόρμας E-conding το πανεπιστήμιο παρέχει εκπαιδευτικούς πόρους είτε μέσω σταθερών υπολογιστών είτε μέσω κινητής συσκευής όπως φορητός υπολογιστής, tablet και smartphone. Επιπλέον, το Cloud Computing συνδέει όλες τις σχολές και τα τμήματα του πανεπιστημίου μαζί και επιτρέπει την πρόσβαση στα δεδομένα, το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, τη βάση δεδομένων, τους εκπαιδευτικούς πόρους, τις ερευνητικές εφαρμογές και τα εργαλεία για εκπαιδευτικούς, διαχειριστές, προσωπικό, φοιτητές και άλλους χρήστες όταν χρειάζεται. Το Πανεπιστήμιο αποφάσισε να φιλοξενήσει την διαδικτυακή πλατφόρμα ηλεκτρονικής μάθησης πανεπιστημίων στο Interoute Virtual Data Center (VDC). Οι μαθητές σε όλο τον κόσμο λοιπόν έχουν πρόσβαση στις υπηρεσίες του και στο εκπαιδευτικό υλικό του οποιαδήποτε στιγμή, μέρα ή νύχτα. Το παρακάτω σχήμα δείχνει ένα διάγραμμα που περιγράφει τα πλεονεκτήματα της χρήσης του υπολογιστικού νέφους που εφαρμόζεται στο Πανεπιστήμιο Marconi:



Εικόνα 3.1 Υπολογιστική Νέφος στο Πανεπιστήμιο Marconi

3.5.1.2 Cloud Computing στην τριτοβάθμια εκπαίδευση στην Ιρλανδία

Η λύση του υπολογιστικού νέφους εφαρμόζεται στην τριτοβάθμια εκπαίδευση της Ιρλανδίας και τα αποτελέσματα της εφαρμοζόμενης λύσης έδειξαν υψηλά επίπεδα ικανοποίησης. Θα αναφέρουμε παρακάτω τους σημαντικότερους λόγους που ωθούν τα πανεπιστήμια της Ιρλανδίας στην υιοθέτηση της λύση cloud computing και είναι:

- Μείωση του απαιτούμενου υλικού
- Βελτίωση της επεκτασιμότητας των υπηρεσιών και των πόρων πληροφορικής
- Βελτίωση της αξιοπιστίας και της ευελιξίας
- Μείωση κεφαλαίου και του συνολικού κόστους πληροφορικής στην τριτοβάθμια εκπαίδευση

3.5.1.3 Η περίπτωση της αγροτικής Ινδίας

Στο εκπαιδευτικό σύστημα της Ινδίας υπάρχει ψηφιακό χάσμα μεταξύ του πληθυσμού που ζει σε αγροτικές περιοχές και του πληθυσμού που ζει σε αστικές περιοχές. Οι μαθητές της αγροτικής Ινδίας έχουν ελάχιστη πρόσβαση σε υποδομές πληροφορικής σε σύγκριση με τους μαθητές της αστικής Ινδίας. Η κυβέρνηση της Ινδίας θέσπισε διάφορα σχέδια για τη μείωση του χάσματος μεταξύ αστικών και αγροτικών συστημάτων εκπαίδευσης, όπως, το Εθνικό Δίκτυο Γνώσης, η Εθνική Εταιρεία Ανάπτυξης Δεξιοτήτων αλλά κανένα από αυτά τα σχέδια δεν κλείνει πραγματικά το υπαρκτό χάσμα του εκπαιδευτικού συστήματος. Το Cloud Computing φαίνεται να είναι η μόνη λύση με την οποία

η κυβέρνηση θα μπορούσε να υποσχεθεί λύση στο ψηφιακό χάσμα, παρέχοντας πολλές εκπαιδευτικές υπηρεσίες στο cloud. Παραδείγματα υπηρεσιών είναι τα διαδραστικά συστήματα διαχείρισης μάθησης, συνεργατικό υλικό, εφαρμογές ηλεκτρονικής μάθησης, διαδικτυακά βίντεο διδασκαλίας, εικονικά εργαστήρια, χώρους αποθήκευσης για μαθητές. Η λύση του Cloud Computing Institute στις αγροτικές περιοχές εφαρμόζει απλώς λογισμικό ως υπηρεσία (SaaS) ή υποδομή και πλατφόρμα ως υπηρεσία (IaaS / PaaS) αντί να κατασκευάζονται ακριβά εργαστήρια και υποδομές για φοιτητές, με τεράστια μείωση του κόστους. Πρόσφατα, το All India Council for Technical Education (AICTE) και η Microsoft συνεργάστηκαν για να φιλοξενήσουν μια σουίτα cloud Live @ edu που προσφέρει e-mail, μηνύματα, εφαρμογές web της Microsoft Office, για 7,5 εκατομμύρια φοιτητές μηχανικής σε 10.000 ιδρύματα τεχνικής εκπαίδευσης σε όλη τη χώρα. Επιπλέον με την εφαρμογή Cloud Computing στις αγροτικές περιοχές, τα μικρά κολέγια και πανεπιστήμια θα αποκτήσουν πρόσβαση σε προηγμένους πόρους πληροφορικής.

3.5.2 Cloud computing στα Πανεπιστήμια

Οι μεγάλες Βιομηχανίες Πληροφορικής και λογισμικού, όπως η VMware, Microsoft, Cisco, Amazon και πολλά άλλες, έχουν δείξει τεράστιο ενδιαφέρον για τον τομέα της εκπαίδευσης. Πρόκειται φυσικά για μια αμοιβαία σχέση όπου οι πελάτες που εκπροσωπούνται από Κολέγια και Πανεπιστήμια και ο Παροχέας Υπηρεσιών Cloud που εκπροσωπείται από τις προαναφερθείσες εταιρείες έχουν κοινό συμφέρον να υιοθετήσουν και να προσφέρουν λύσεις cloud computing για φοιτητές και προσωπικό. Παρακάτω αναφέρονται κάποιες περιπτώσεις της λύσης cloud / virtualize της τεχνολογίας πληροφορικής και λογισμικού, όπως εφαρμόζεται σε διάφορα εκπαιδευτικά ιδρύματα σε όλο τον κόσμο.

3.5.2.1 Cisco: Ανάπτυξη στρατηγικής Cloud-Computing για την τριτοβάθμια εκπαίδευση - Austin, Texas 2010

Το 2010, τα Πανεπιστήμια του Τέξας στο Austin απέκτησαν ένα νέο κέντρο δεδομένων που κόστισε 32 εκατομμύρια δολάρια. Το νέο κτίριο του κέντρου δεδομένων -που ήταν αποτέλεσμα διετούς εντατικού σχεδιασμού- περιλάμβανε ενοποιημένη αρχιτεκτονική δικτύου και φιλικά ως προς το περιβάλλον συστήματα ισχύος και ψύξης. Η παραπάνω προσπάθεια όμως δεν φαινόταν να δίνει ικανοποιητική λύση στο πρόβλημα της χωρητικότητας καθώς οι μελέτες έδειχναν ότι θα καλυφθεί σε μόλις τρία έως πέντε χρόνια λόγω της εκθετικής αύξησης της κίνησης δεδομένων στο Διαδίκτυο. Επιπλέον οι πανεπιστημιακές ομάδες πληροφορικής θα αναγκαζόταν να αφιερώσουν πολύ χρόνο απλά, για την προετοιμασία του τρόπου αντιμετώπισης του παραπάνω προβλήματος. Στα προηγούμενα δυσμενή στοιχεία έρχεται να προστεθεί και το πρόβλημα της μείωσης των προϋπολογισμών. Έτσι, στην αναζήτηση μιας αποτελεσματικότερης προσέγγισης του παραπάνω προβλήματος, ο μεγαλύτερος αριθμός των πανεπιστημίων αρχίζει να βλέπει το cloud-based computing ως εξαιρετική ευκαιρία για επίτευξη μιας λύσης ευρείας κλίμακας χωρίς όμως να θυσιάζεται η απόδοση. Η λύση του Cloud όμως δεν θα βασίζεται

σε μια υποδομή που θα είναι μοναδική για όλους. Κάθε πανεπιστήμιο και τμήμα θα έχει τις δικές του ανάγκες και σχεδιασμό. Η διαδικασία αυτή θα αποτελείται από τρία βήματα:

- Δημιουργία μιας ολοκληρωμένης στρατηγικής Cloud
- Σχεδιασμός ενός αρχιτεκτονικού μοντέλου με βάση το Cloud
- Πραγματοποίηση συναλλαγών στο Cloud

3.5.2.2 VMware: Queen's University of Canada

Το Queen's University είναι ένα από τα παλαιότερα εκπαιδευτικά ιδρύματα του Καναδά. Ιδρύθηκε το 1841 και έχει περίπου 23.000 φοιτητές και περισσότερους από 130.000 αποφοίτους σε όλο τον κόσμο. Το εκπαιδευτικό τοπίο για τη μηχανική και την εφαρμοσμένη επιστήμη με την πάροδο των ετών γίνεται όλο και πιο περίπλοκο. Περισσότεροι σπουδαστές, περιορισμένος χρόνος πρόσβασης σε εφαρμογές μηχανικής υψηλών απαιτήσεων σε CPU, χωρητικότητα και μονάδες γραφικών (GPU) κάνουν τις εφαρμογές αυτές αργές. Οι σπουδαστές και τα μέλη της σχολής αντιμετώπιζαν συνεχώς καθυστερήσεις κατά την έναρξη και τη χρήση εφαρμογών. Κατά τη διάρκεια των ωρών αιχμής, οι σπουδαστές μερικές φορές έχαναν έως και 15% του χρόνου τους από τα εργαστηριακά μαθήματα περιμένοντας να ανοίξουν οι εφαρμογές. Επιπροσθέτως οι εφαρμογές ήταν υψηλών υπολογιστικών πόρων και επηρέαζαν αρνητικά τις εφαρμογές Microsoft Office του προσωπικού. Η ομάδα πληροφορικής έχανε παραγωγικό χρόνο, αντιμετωπίζοντας παράπονα σχετικά με την απόδοση και γενικά την κακή ανταπόκριση στις εφαρμογές. Η Σχολή Μηχανικών και Εφαρμοσμένης Επιστήμης έπρεπε να αντιμετωπίσει γρήγορα το πρόβλημα υποδομής που προέκυψε. Η λύση VMware προσέφερε ευέλικτη αρχιτεκτονική αποθήκευσης, αξιοσημείωτη απόδοση και απλότητα στην καθημερινή χρήση. Επίσης, η Σχολή αποφάσισε να αντικαταστήσει τους υπολογιστές της με εικονικές επιφάνειες εργασίας VMware Horizon (VDI). Αυτό έδωσε στους φοιτητές, το προσωπικό και τη σχολή απομακρυσμένη και ευκολότερη πρόσβαση στις εφαρμογές που χρειάζονταν για να κάνουν τη δουλειά τους. Ξεκινώντας από δύο τμήματα, η λύση έχει έκτοτε επεκταθεί σε τέσσερα τμήματα και πολλά γραφεία προσωπικού που αποτελούνται από 3.500 φοιτητές και 100 υπαλλήλους και καθηγητές.

3.6 Μελλοντικές προκλήσεις και πιθανές λύσεις για την χρήση του Cloud στην εκπαίδευση

Ο χώρος της εκπαίδευσης δεν θα μπορούσε να μείνει ανεπηρέαστος από τη ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας μιας και αποτελεί σημαντικό στοιχείο της κοινωνίας μας.

Είναι απαραίτητο είχε πει ο David Warlick σύμφωνα με τους Torlakson & Pletka να υπάρχει η τεχνολογία μέσα σε κάθε τάξη δηλαδή στο χέρι του κάθε εκπαιδευτή και εκπαιδευόμενου γιατί 'όχι μόνο είναι το χαρτί και το μολύβι της

εποχής μας, αλλά και πρίσμα μέσα από το οποίο αντιλαμβανόμαστε το μεγαλύτερο μέρος του κόσμου (Torlakson & Pletka, 2014).

Η επανάσταση των ψηφιακών τεχνολογιών είναι δεδομένο πως έχει επηρεάσει τα εκπαιδευτικά συστήματα σε παγκόσμιο επίπεδο αλλά ταυτοχρόνως έχει επέλθει προβληματισμός για τον τρόπο που θα παρέχεται η εκπαίδευση από δω και στο εξής. Ο διαμορφωμένος τρόπος διδασκαλίας των εκπαιδευτικών θα πρέπει να βασίζεται σε στοιχεία που θα καταφέρνουν να κεντρίζουν το ενδιαφέρον των μαθητών και την προσοχή τους, να μειώνουν το ψηφιακό χάσμα και να επιτυγχάνεται η ανάπτυξη των ψηφιακών ικανοτήτων των μαθητών (Besson, Huber, Mompoint-Gellard, & Rohman, 2015)

Η ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών όπως αυτή του cloud computing μπορεί να συμβάλει στην αναβάθμιση του εκπαιδευτικού συστήματος και μπορεί να προσφέρει σημαντικά οφέλη σε όλα τα επίπεδα των μοντέλων υπολογιστικής νέφους.

Από άποψη λογισμικού το εκπαιδευτικό ίδρυμα μπορεί να παρέχει λογισμικά υψηλών απαιτήσεων στην τελευταία τους έκδοση αποθηκευμένων στο νέφος (SaaS) και δίνει τη δυνατότητα σε καθηγητές και μαθητές, να τα χρησιμοποιούν, μειώνοντας το κόστος αγοράς, αλλά και τον χρόνο για την εγκατάσταση και την αναβάθμιση τους. Υπάρχει επίσης η δυνατότητα τα εκπαιδευτικά ιδρύματα, να δημιουργήσουν από κοινού ένα χώρο αποθήκευσης εφαρμογών (SaaS) διαθέσιμων προς όλους έτσι ώστε να μοιραστούν το κόστος των λογισμικών αλλά και να βελτιωθεί η συνεργατικότητα μεταξύ των ιδρυμάτων.

Με το επίπεδο infrastructure as a Service (IaaS) η ανάγκη για μεγάλη υπολογιστική ισχύ και αποθηκευτικό χώρο στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές μειώνεται στο ελάχιστο. Με τη χρήση του νέφους καθώς όλες οι λειτουργίες πραγματοποιούνται on line δεν υπάρχει η ανάγκη για εξεζητημένο hardware εξοπλισμό. Επιπλέον, στο Infrastructure (IaaS) του cloud computing οι μαθητές μπορούν να δημιουργήσουν εικονικές μηχανές είτε για εκπαιδευτικούς σκοπούς είτε για προσωπική τους χρήση, καλύπτοντας έτσι την ανάγκη για επιπλέον υπολογιστικούς πόρους.

Σε επίπεδο Platform as a Service (PaaS) οι μαθητές μπορούν να βρουν όλα τα εργαλεία που χρειάζονται για να δημιουργήσουν τις δικές τους εφαρμογές από την αρχή. Μπορούν επιπροσθέτως αν θέλουν μπορούν να εξειδικευτούν στον προγραμματισμό. Σημαντικό ρόλο θα μπορούσε να έχει το PaaS και στους μαθητές του τομέα Ηλεκτρολογίας-Ηλεκτρονικής και Αυτοματισμού καθώς εργαστηριακά μαθήματα και προσομοιώσεις θα μπορούσαν να γίνονται με μεγαλύτερη ευκολία

Κεφάλαιο 4: Ηλεκτρονική μάθηση

4.1 Γενικά

Η εκπαίδευση στον 21ο αιώνα θεωρείται μια δυναμική διαδικασία η οποία περιλαμβάνει θεωρητικά πλαίσια, εκπαιδευτικές μεθοδολογίες, τεχνικές διδασκαλίας, στρατηγικές διδασκαλίας, προηγμένες μαθησιακές τεχνολογίες, εργαλεία και διαδικτυακές υπηρεσίες.

Μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις στην εκπαίδευση είναι ότι κάθε άνθρωπος μαθαίνει με διαφορετικούς τρόπους και σε πολλά και διαφορετικά μαθησιακά οικοσυστήματα στα πλαίσια τόσο της τυπικής και μη-τυπικής εκπαίδευσης όσο και της άτυπης μάθησης.

Η ραγδαία ανάπτυξη του διαδικτύου και οι επιμέρους εφαρμογές του σε συνδυασμό με την εισαγωγή μιας πληθώρας νέων Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) έχει προκαλέσει μία επανάσταση στη μορφή, τη λειτουργία και τις δυνατότητες της εκπαιδευτικής δραστηριότητας, εισάγοντας και καθιερώνοντας πλέον τους όρους εξ αποστάσεως εκπαίδευση (distance learning) και ηλεκτρονική μάθηση

Τα υβριδικά μοντέλα μάθησης με τη μορφή της Μικτής Μάθησης (Blended Learning) προτείνονται ως μια καινοτομία σε σχέση με την παραδοσιακή τάξη.

Ο αποτελεσματικός συνδυασμός της παραδοσιακής μάθησης με τις μεθόδους και τα εργαλεία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης δημιουργούν τη μικτή μάθηση. Ο συνδυασμός του φυσικού και ηλεκτρονικού περιβάλλοντος, λειτουργεί προς όφελος των μαθητών δίνοντας νέες προσεγγίσεις και δραστηριότητες σε αυθεντικά προβλήματα. Ο εκπαιδευτικός είναι ο ενορχηστρωτής της εκπαιδευτικής διαδικασίας (καθορίζει το θεματικό περιεχόμενο, το ρυθμό, τον τόπο, το χρόνο κ.λπ.). Οι μαθητές συνεργάζονται, διερευνούν, επικοινωνούν, επινοούν λύσεις και οικοδομούν νέα γνωστικά σχήματα. Σαν μέθοδος στοχεύει στην αλληλεπίδραση, τη συνεργασία και τη δέσμευση των εκπαιδευτικών και των μαθητών στα ψηφιακά περιβάλλοντα ενισχύοντας την εμπλοκή τους σε αυθεντικές καταστάσεις μάθησης.

4.2 Σύντομη Ιστορική Αναδρομή

Το ραδιόφωνο, η τηλεόραση, το κασετόφωνο, οι συσκευές βιντεοταινιών χρησιμοποιήθηκαν ως βοηθητικά μέσα στην εκπαίδευση και μάλιστα στις εξ αποστάσεως σπουδές, που είχαν ξεκινήσει ως «σπουδές δι' αλληλογραφίας». Ακόμη όμως δεν μπορούμε να ομιλούμε για e-learning. Ασφαλώς μπορεί να θεωρηθεί ότι αποτελούν την προϊστορία του.

Η ιστορία του e-learning αρχίζει από τη δεκαετία του 1990 και έπειτα εξελίσσεται συνεχώς με την αλματώδη ανάπτυξη της Τεχνολογίας της Πληροφορικής και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ) ιδιαίτερα μάλιστα με την εμφάνιση των φθηνών

ηλεκτρονικών υπολογιστών, την επικράτηση του διαδικτύου και του παγκοσμίου ιστού (world wide web), της ασύρματης τεχνολογίας της σύγχρονης και ασύγχρονης επικοινωνίας κ.λπ. (Ρόκου - Φράνκα 2005 και Ξυδιάς, 2007). Ήδη το 1993 αναφέρεται ο William D. Graziadei ότι παρέδωσε μια διάλεξη μέσω υπολογιστή εν συνδέσει (online) καθώς και οδηγίες και ασκήσεις (υλικό αξιολογήσεως) με τη χρήση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

Αλλά και στην Ευρώπη το 2000 ψηφίζεται στη Λισσαβόνα από την Ευρωπαϊκή Ένωση το σχέδιο δράσης: «e-learning: σχεδιάζοντας την εκπαίδευση του αύριο», για να ακολουθήσουν και άλλες πρωτοβουλίες με τις οποίες αναγνωριζόταν η αξία του e-learning για την εκπαίδευση του μέλλοντος. (Γκιρτζή, 2009).

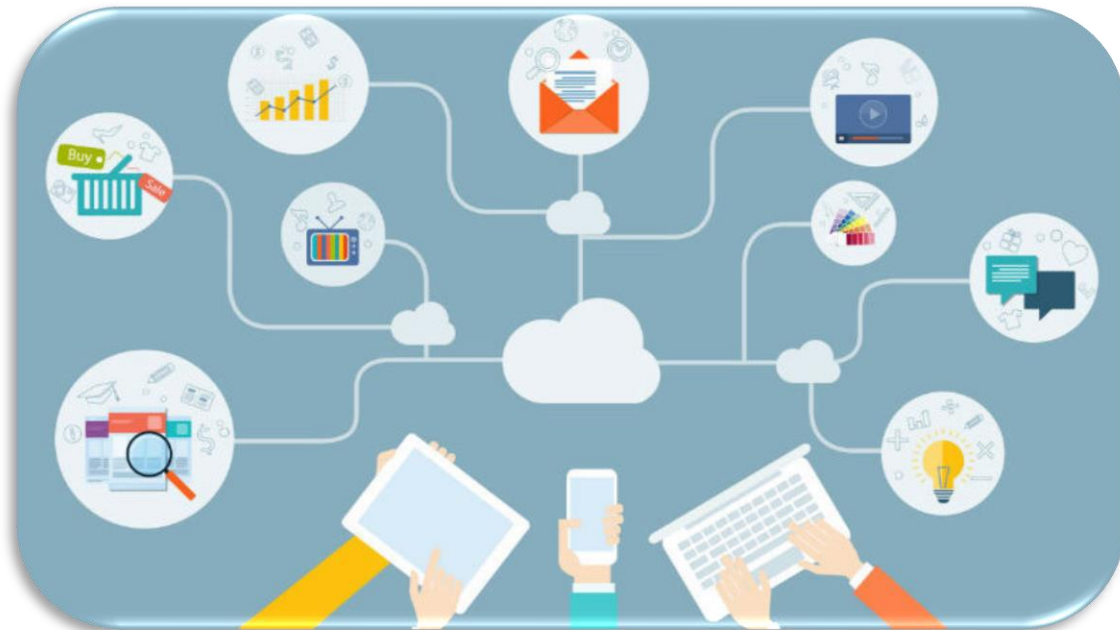
Στην ελληνική εκπαιδευτική σκηνή η ηλεκτρονική μάθηση από το 1995 και μετά που άρχισε να υλοποιείται, διέτρεξε μία φάση προσαρμογής έως το 1997. Στα αρχικά της βήματα, ιδιαίτερα διστακτικά, προσπάθησε να αναδείξει μία νέα μεθοδολογία διδακτικής και μάθησης πρωτόγνωρη για την ελληνική τριτοβάθμια εκπαίδευση. Τα πρώτα ερευνητικά προγράμματα που εφαρμόστηκε είναι τα παρακάτω: α) Από το Κέντρο Μελετών και Τεκμηρίωσης της ΟΛΜΕ με τίτλο «Διοίκηση Εκπαιδευτικών Μονάδων», 1995 – 1996, ημιτελές έργο, β) Από το Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Τομέας Πληροφορικής του Ε.Μ.Π. μέσω του Ευρωπαϊκού προγράμματος 'SOCRATES' με τίτλο «An Experiment in Open and Distance Learning using New Technologies», 1995 - 1997, γ) Από το Εργαστήριο Αστικού Περιβάλλοντος και Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών του Παντείου Πανεπιστημίου με τίτλο «Σχεδιασμός Προγραμμάτων Κατάρτισης», 1996. Αμέσως μετά, μέσα από μία συστηματικότερη προσέγγιση και σε διαφορετικά μεγέθη, ξεκινά το έργο της η Ομάδα Εκτέλεσης Έργου του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου (Ε.Α.Π.).

Το Ε.Α.Π. υιοθετεί αποκλειστικά την εφαρμογή και χρήση της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στα δύο πρώτα μεταπτυχιακά προγράμματά του το 1997-98 καθώς και στο ξεκίνημα της δημιουργίας εκπαιδευτικού υλικού για δεκάδες προπτυχιακά και μεταπτυχιακά προγράμματα σπουδών.

4.3 Ηλεκτρονική Μάθηση (e-Learning)

Ο όρος e-Learning παραπέμπει στην αναγκαία προϋπόθεση της χρήσης ενός Η/Υ που είναι συνδεδεμένος με το διαδίκτυο, προκειμένου να καταστεί δυνατή η πρόσβαση σε πληροφορίες και περιεχόμενα, τα οποία αξιολογούνται ως κατάλληλα και αποδοτικά για τη μάθηση. Πιο συγκριμένα και σε σχέση με τη διαδικασία της μάθησης, με τον όρο e-Learning δηλώνονται όλες οι μορφές μάθησης στις οποίες χρησιμοποιούνται ηλεκτρονικά μέσα για την παρουσίαση και τη διανομή του διδακτικού περιεχομένου, καθώς και για τη στήριξη της επικοινωνίας και της αλληλεπίδρασης μεταξύ των μερών που διαδραματίζουν κάποιο ρόλο (Kerres, 2001).

Ο όρος εξ αποστάσεως εκπαίδευση, χρησιμοποιείται για να περιγράψει μία εκπαιδευτική διαδικασία, στην οποία ο εκπαιδευτής βρίσκεται μακριά σε απόσταση και σε χρόνο από τον εκπαιδευόμενο (Perraton, 1988). Μάλιστα, η τεχνολογία διαδραματίζει καταλυτικό ρόλο στην εκπαιδευτική διαδικασία (Kentnor, 2015).



Εικόνα 4.1 e-Learning

Στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση δεν είναι αναγκαία η φυσική παρουσία του εκπαιδευτή και του εκπαιδευόμενου. «Η εξ' αποστάσεως εκπαίδευση αναφέρεται σε όλους εκείνους, που διαλέγουν να μην παρακολουθήσουν συμβατικά σχολεία, κολλέγια και πανεπιστήμια αλλά επιθυμούν να σπουδάσουν στο σπίτι τους ή στο χώρο εργασίας τους» (Keegan, 2001).

Ο Keegan (2001) ερεύνησε 62 εκπαιδευτικά ιδρύματα που εφαρμόζαν, την εξ αποστάσεως εκπαίδευση με στόχο να εντοπίσει κοινά χαρακτηριστικά, προκειμένου να προβεί μέσα από την ερευνητική, αναλυτικοσυνθετική προσέγγιση στη διατύπωση αποδεκτών χαρακτηριστικών. Μέσα από αυτήν την προσπάθεια, αλλά και σε συνδυασμό με τις υπάρχουσες παιδαγωγικές προσεγγίσεις της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η εξ αποστάσεως εκπαίδευση αποτελεί μια μορφή εκπαίδευσης που χαρακτηρίζεται από τα ακόλουθα βασικά χαρακτηριστικά:

1. Την ύπαρξη φυσικής απόστασης του σπουδαστή από τον εκπαιδευτή, σχεδόν σε μόνιμη βάση και σε όλη τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας, στοιχείο που τη διακρίνει από τη συμβατική εκπαίδευση που διενεργείται σε κάποια αίθουσα διδασκαλίας.

2. Τη διαφοροποίηση από προσπάθειες προσωπικής μελέτης ή αυτοδιδασκαλίας, αφού προϋποθέτει την ύπαρξη ενός εκπαιδευτικού οργανισμού που σχεδιάζει και υλοποιεί το εκπαιδευτικό υλικό, παρέχει δε υποστήριξη στον σπουδαστή.
3. Τη χρήση τεχνικών μέσων– έντυπων, οπτικοακουστικών ή ηλεκτρονικών- ως φορέων μεταφοράς του εκπαιδευτικού περιεχόμενου, αλλά και σύνδεσης μεταξύ διδάσκοντα και σπουδαστή.
4. Τη δυνατότητα αμφίδρομης επικοινωνίας, προκειμένου να επωφελούνται οι σπουδαστές από τον τεχνολογικά υποστηριζόμενο διάλογο, δηλαδή έναν τρόπο χρήσης της τεχνολογίας που είναι συγκριτικά διαφορετικός από τη διαζώση εκπαιδευτική διαδικασία, καθώς σε αυτήν η τεχνολογία σχετίζεται με άλλες λειτουργίες.
5. Την απουσία σε μεγάλο βαθμό της λειτουργίας της μαθησιακής ομάδας, και τη χρήση εξατομικευμένων μορφών διδασκαλίας οι οποίες, όμως, δεν αποκλείουν τη δυνατότητα ομαδικών συναντήσεων, είτε πρόσωπο με πρόσωπο, είτε με τη χρήση της τεχνολογίας.

4.4 Σύγχρονη και ασύγχρονη -Εξ αποστάσεως εκπαίδευση

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση δεν είναι μόνο ανάγκη στις παρούσες έκτακτες συνθήκες απομακρυσμένης διδασκαλίας. Η εκπαίδευση με μοντέλα μικτής μάθησης μπορεί να αποδειχτεί μία πολύ καλή ευκαιρία για τη σημαντική βελτίωση των αποτελεσμάτων της τυπικής εκπαίδευσης.

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση που υλοποιείται με την υποστήριξη διαδικτυακού περιβάλλοντος τείνει να είναι ταυτόσημη με την έννοια ψηφιακή μάθηση (e-learning). Η εκπαίδευση με αυτή την διαδικασία μπορεί να χωριστεί σε εκπαίδευση με σύνδεση (online) και εκπαίδευση χωρίς σύνδεση (offline). Ηλεκτρονική μάθηση με σύνδεση είναι η προβολή εκπαιδευτικού υλικού μέσω Ίντερνετ ενώ ηλεκτρονική μάθηση χωρίς σύνδεση είναι η προβολή εκπαιδευτικού υλικού αποθηκευμένου στον υπολογιστή μας, εκπαιδευτικά cd rom κ.τ.λ.

4.4.1 Σύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση

Η εκπαιδευτική διαδικασία στην σύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση πραγματοποιείται σε πραγματικό χρόνο μέσω του Internet και έχει πολλά κοινά σημεία με την κλασική εκπαίδευση που γίνεται εντός της αίθουσας διδασκαλίας. Στη σύγχρονη αυτή μορφή μάθησης απαιτείται η ταυτόχρονη συμμετοχή του εκπαιδευτή και του εκπαιδευόμενου, όπου η αλληλεπίδραση μεταξύ τους γίνεται σε πραγματικό χρόνο και οι συμμετέχοντες μπορούν να ανταλλάσσουν τόσο απόψεις όσο και εκπαιδευτικό υλικό. Με τον τρόπο αυτό καταργούνται οι γεωγραφικοί περιορισμοί και δίνεται η δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να παρέχει εκπαίδευση σ' οποιοδήποτε σημείο του κόσμου. Αυτή η μορφή

εκπαίδευσης μπορεί να ανακληθεί και να χρησιμοποιηθεί σε δεύτερο χρόνο, αφού υπάρχει συνήθως η δυνατότητα καταγραφής της σε βίντεο.

Ορισμένες δραστηριότητες που επιτυγχάνονται κατά τη διάρκεια της σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης είναι η άμεση επικοινωνία εκπαιδευτικού και μαθητών, η εισήγηση νέων εννοιών, η εργασία σε ομάδες με καθορισμένους ρόλους για τα μέλη, οι συνδιδασκαλίες με βάση κοινή θεματική περιοχή, η επαναληπτική – εμπειρωτική διαδικασία μαθήματος, η συζήτηση και οι απορίες πάνω στο διδακτικό αντικείμενο, οι διάλογοι σε πραγματικό χρόνο (γραφτοί ή/και προφορικοί), η αλληλεπίδραση σε κοινόχρηστα αρχεία σε πραγματικό χρόνο, η ομαδοσυνεργατική εργασία.

Τα εργαλεία της σύγχρονης εκπαίδευσης είναι:

- Ηχητική κλήση
- Τηλεδιάσκεψη
- Γραπτή συνομιλία
- Εφαρμογές ανταλλαγής μηνυμάτων
- Συνεργατικοί πίνακες
- Κοινή χρήση εφαρμογών

4.4.2 Ασύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση

Στην περίπτωση της ασύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, η εκπαίδευση παρέχεται και λαμβάνεται σε διαφορετικές χρονικές στιγμές. Στην ασύγχρονη εκπαίδευση ο εκπαιδευτικός έχει την υποχρέωση αλλά και τη δυνατότητα να προετοιμάσει το εκπαιδευτικό υλικό αποθηκεύοντας το σε κάποιο ηλεκτρονικό μέσο (π.χ. να το ανεβάσει σε μια εκπαιδευτική πλατφόρμα στο Internet - Cloud) και ο εκπαιδευόμενος, με τη σειρά του, έχει τη δυνατότητα να παρακολουθήσει αυτό το υλικό και να το μελετήσει μόνος του ανά πάσα ώρα και στιγμή. Με τη μέθοδο αυτή η επικοινωνία μεταξύ εκπαιδευτικού και εκπαιδευόμενου δεν γίνεται άμεσα σε πραγματικό χρόνο (real time) αλλά με αποστολή και λήψη e-mails (Messaging), αλλά και με ομάδες συζήτησης.

Ορισμένες δραστηριότητες της ασύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης είναι η ανάρτηση εκπαιδευτικού υλικού και πηγών προς μελέτη, ανάρτηση ασκήσεων –εργασιών κ.λπ., η μελέτη του εκπαιδευτικού υλικού από τους μαθητές, η υποβολή ερωτήσεων προς τον εκπαιδευτικό μέσω της εφαρμογής διαχείρισης διαλόγων, η ανάπτυξη διαλόγων για ένα θέμα από τα μέλη, η λύση ασκήσεων και υποβολή των εργασιών/απαντήσεων προς τον εκπαιδευτικό της τάξης σε προθεσμία που έχει οριστεί από πριν, η αξιολόγηση των εργασιών και των ασκήσεων από τον εκπαιδευτικό και αποστολή σε κάθε μαθητή μεμονωμένα σχετικής ανατροφοδότησης, τα βίντεο-μαθήματα όπου ο εκπαιδευτικός εισηγείται περιγράφει / αναλύει έννοιες με παραστατικό τρόπο αξιοποιώντας πολυμέσα, οι ψηφιακές δοκιμασίες (τεστ) αυτοαξιολόγησης στις

οποίες οι μαθητές βλέπουν άμεσα την προσπάθειά τους (εκτός του χρόνου της σύγχρονης διδασκαλίας) και η αλληλεπίδραση σε κοινόχρηστα αρχεία σε μη πραγματικό χρόνο.

Τα εργαλεία της ασύγχρονης εκπαίδευσης είναι:

- Πίνακες συζητήσεων/Blogs
- Κοινόχρηστα ημερολόγια
- Ηχογραφημένα μηνύματα/ Βίντεο
- Email
- Παρουσιάσεις Power point/ ηλεκτρονικά βιβλία/εκπαιδευτικές εφαρμογές/ υπερσύνδεσμοι
- Ψηφιακές βιβλιοθήκες/ βάσεις δεδομένων
- Έρευνες και ψηφοφορίες

4.5 Το μοντέλο Μικτής Μάθησης

Η Μικτή Μάθηση είναι μία εκπαιδευτική προσέγγιση η οποία επιχειρεί να συνδυάσει τις ευκαιρίες που προσφέρει η αλληλεπίδραση της ηλεκτρονικής μάθησης με την αξιοποίηση των ψηφιακών μέσων με τις μεθόδους της παραδοσιακής διδασκαλίας στη τάξη. Απαιτεί τη φυσική παρουσία τόσο του εκπαιδευτικού όσο και του εκπαιδευόμενου, με απαραίτητη προϋπόθεση την οργάνωση και τον έλεγχο του χρόνου, του χώρου, του ρυθμού και της ροής εργασιών και από την πλευρά του εκπαιδευόμενου. Στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση, η Μικτή Μάθηση επιχειρεί να συνδυάσει αποτελεσματικά Σύγχρονη και Ασύγχρονη εκπαίδευση ως εξής: η Σύγχρονη εστιάζει στην αλληλεπίδραση εκπαιδευτικού και εκπαιδευομένων, ενισχύοντας την εμπλοκή και τη διάδραση, ενώ η Ασύγχρονη πλαισιώνει και υποστηρίζει τη Σύγχρονη, παρέχοντας ευελιξία στον χρόνο και τον ρυθμό του κάθε εκπαιδευόμενου

4.6 Ομοιότητες και Διαφορές της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης από τη συμβατική

Κύρια αποστολή της συμβατικής και της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης είναι η παροχή εκπαίδευσης με τον καλύτερο δυνατό τρόπο, παρέχοντας εκπαιδευτικό υλικό (σημειώσεις, εργασίες κα.) στους μαθητές οι οποίοι καλούνται να μελετήσουν προκειμένου να ανταποκριθούν με επιτυχία στις απαιτήσεις. Επίσης και στα δύο συστήματα υπάρχει η αξιολόγηση των μαθητών η οποία βασίζεται σε εξετάσεις και εργασίες.

Το συμβατικό σύστημα εκπαίδευσης όμως θέτει ορισμένους αναγκαστικούς περιορισμούς σε όσους επιθυμούν να σπουδάσουν, μεταξύ των οποίων είναι η αναγκαστική φυσική παρουσία του μαθητή/φοιτητή στις αίθουσες διδασκαλίας, το σχετικά στενό ηλικιακό φάσμα των εκπαιδευόμενων, καθώς και

η αδυναμία να ικανοποιήσει τις επιθυμίες όλων των ενδιαφερομένων για Τριτοβάθμια Εκπαίδευση.

Ως αντιστάθμισμα στους παραπάνω περιορισμούς, προτάθηκε το σύστημα της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης τα χαρακτηριστικά του οποίου είναι α) ότι μπορεί να εφαρμοστεί σε όλα τα επίπεδα εκπαίδευσης, β) ότι χρησιμοποιεί ειδικά σχεδιασμένο εκπαιδευτικό υλικό, γ) ότι γίνεται συστηματική υποστήριξη του εκπαιδευόμενου και δ) ότι αξιοποιούνται οι νέες τεχνολογίες και τα μέσα μαζικής ενημέρωσης τόσο για την παρουσίαση του εκπαιδευτικού υλικού, όσο και για ορισμένες μορφές επικοινωνίας μεταξύ του εκπαιδευόμενου και του εκπαιδευτή. (Ματραλής, 1998)

Στη συμβατική διδασκαλία ένας καθηγητής μιλάει σε μια ομάδα σπουδαστών που βρίσκονται συγκεντρωμένοι την ίδια στιγμή στο ίδιο μέρος. Στην εκπαίδευση από απόσταση, ο δάσκαλος και οι μαθητές δεν βρίσκονται στο ίδιο μέρος την ίδια στιγμή, ενώ η πληροφορία μπορεί να επεξεργαστεί ακόμη και σε διαφορετικούς χρόνους. Τους προσφέρεται λοιπόν η δυνατότητα να μελετούν με το δικό τους ρυθμό διδακτικό υλικό το οποίο είναι δομημένο να εξυπηρετεί τη μαθητοκεντρική φυσιογνωμία της εξ αποστάσεως εκπαίδευση.

Θα ήταν λάθος, βέβαια, να σκεφτεί κάποιος ότι η απλή εισαγωγή της τεχνολογίας στην εκπαίδευση μπορεί να φέρει σημαντικά αποτελέσματα, χωρίς να υπάρξουν δομικές αλλαγές στον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί το υπάρχον σύστημα. Η εγκατάσταση μιας κάμερας, ενός υπολογιστή και ενός μικροφώνου στην αίθουσα διδασκαλίας ενός σχολείου, ενός πανεπιστημίου ή κάποιου άλλου φορέα παροχής εκπαίδευσης, δεν αρκεί για να αυξήσει το δυναμικό τους, να προσφέρει νέα προγράμματα σπουδών ή να εξοικονομήσει πόρους. Δεν είναι δυνατόν να βελτιωθεί η ποιότητα, να εγγραφούν περισσότεροι φοιτητές και να μειωθεί το κόστος, εάν δεν υπάρξει αναδιοργάνωση της εκπαίδευσης σύμφωνα με ένα διαφορετικό, αλλά οπωσδήποτε οργανωμένο πρότυπο.

4.6.1 Πλεονεκτήματα της εξ ΑΕ σε σχέση με τη συμβατική

Η εφαρμογή του μοντέλου της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης εξαπλώνεται όλο και περισσότερο στο χώρο της εκπαίδευσης. Τα πλεονεκτήματα της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης είναι σημαντικά σε σχέση με τη συμβατική εκπαίδευση.

- Η **ευελιξία** είναι ένα από τα πιο σημαντικά πλεονεκτήματα της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης γιατί δίνει τη δυνατότητα στους εκπαιδευόμενους να ασχοληθούν με μαθησιακό τους αντικείμενο στο χώρο και το χρόνο που μπορούν και επιθυμούν. Κατά αυτόν τον τρόπο οι εκπαιδευόμενοι έχουν τη δυνατότητα να μελετούν με το δικό τους ρυθμό το διδακτικό υλικό.
- Ένα άλλο πλεονέκτημα της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης είναι η **ευκαιρία** που προσφέρει σε πλήθος εκπαιδευομένων μεγαλύτερης ηλικίας να σπουδάσουν, οι οποίοι διαφορετικά δεν θα μπορούσαν.

- Πλεονέκτημα της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης σε σχέση με τη συμβατική εκπαίδευση θεωρείται και η **δυνατότητα** της εκπαίδευσης μεγαλύτερου αριθμού φοιτητών στα τμήματα της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης απασχολώντας μικρότερο αριθμό διδασκόντων, προσφέροντας με αυτό τον τρόπο μια οικονομικά αποδοτική μέθοδο παροχής τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.
- Πλεονέκτημα της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης θεωρείται και το γεγονός ότι οι εκπαιδευόμενοι έχουν τη δυνατότητα να συνεχίσουν τη **διά βίου μάθηση** ανεξάρτητα από τον τρόπο ζωής ή την τοποθεσία στην οποία ζουν. Συνεπώς, η κοινωνία ωφελείται από μια γενική αύξηση του εγγραμματισμού μέσω της μεγαλύτερης και της πιο ευέλικτης πρόσβασης στην εκπαίδευση (Russell, 2006).
- Ένας άλλος τομέας εφαρμογής της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης είναι η **αγορά εργασίας**. Σήμερα θεωρείται απαραίτητη προϋπόθεση το υψηλό επίπεδο δεξιοτήτων και προσόντων των εργαζομένων προκειμένου να ανταποκριθούν στις απαιτητικές θέσεις εργασίας που παρέχει η αγορά. Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση λοιπόν για αυτούς χρειάζεται να είναι συνεχής καθ' όλη τη διάρκεια της εργασιακής τους ζωής, καθώς οι αγορές εργασίας απαιτούν ανανέωση της γνώσης. Η τριτοβάθμια εκπαίδευση καλείται λοιπόν για τους παραπάνω λόγους να εξυπηρετήσει τις εκπαιδευτικές ανάγκες των ατόμων αυτών.(Godsk, 2014).

4.7 Πλατφόρμες δημιουργίας ηλεκτρονικού μαθήματος

Με στόχο τη διευκόλυνση της μετάδοσης γνώσης αλλά και την κάλυψη της ολοένα και αυξανόμενης ανάγκης για επιμόρφωση και δια βίου μάθησης τα τελευταία χρόνια έχει γίνει μια σημαντική προσπάθεια για αξιοποίηση του διαδικτύου στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Η δημιουργία συστημάτων εικονικής μάθησης, ή πιο απλά λογισμικών για τη διεξαγωγή μαθημάτων μέσω Διαδικτύου, δίνει στο σύγχρονο εκπαιδευτικό δυνατότητες αλλά και εργαλεία για προσαρμόσει τις διδακτικές μεθόδους του στις ανάγκες της εποχής.

Παρακάτω θα αναφερθούμε στις πλατφόρμες ηλεκτρονικής μάθησης για τη δημιουργία διαδικτυακών μαθημάτων.

4.7.1 Open E-class

Η πλατφόρμα Open eClass είναι ένα ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Μαθημάτων. Στηρίζεται στη φιλοσοφία του λογισμικού ανοικτού κώδικα, υποστηρίζεται ενεργά από το GUnet, διανέμεται ελεύθερα και έχει σχεδιαστεί με σκοπό την ενίσχυση της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Η πρόσβαση στην Open eClass γίνεται με τη χρήση ενός απλού φυλλομετρητή (web browser και είναι πλήρως λειτουργική σε όλους τους φυλλομετρητές.

Η αξιοποίηση της ελληνικής ανοικτής πλατφόρμας τηλεεκπαίδευσης Open eClass, δημιούργησε την Ηλεκτρονική Σχολική Τάξη (**η-τάξη**) μια σύγχρονη εκπαιδευτική πλατφόρμα για μαθητές και εκπαιδευτικούς που χρησιμοποιείται καθημερινά στα σχολεία όλης της χώρας.



Εικόνα 4.2 Open e-class

Η Ηλεκτρονική Σχολική Τάξη διαθέτει μία σύγχρονη και προσαρμοστική (responsive) διεπαφή χρήστη η οποία λειτουργεί εξίσου καλά σε όλες τις οθόνες διαφορετικών συσκευών, συμπεριλαμβανομένων ηλεκτρονικών υπολογιστών, ταμπλετών και έξυπνων τηλεφώνων.

Η πρόσβαση στην Ηλεκτρονική Σχολική Τάξη γίνεται αποκλειστικά με τη χρήση των προσωπικών λογαριασμών μαθητών και εκπαιδευτικών που διαθέτουν στο Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο.

Ο πυρήνας της Ηλεκτρονικής Σχολικής Τάξης είναι το **Ηλεκτρονικό Μάθημα**. Το εκπαιδευτικό υλικό και τα κατάλληλα εργαλεία του ηλεκτρονικού μαθήματος ενσωματώνονται και παρουσιάζονται μέσω του εκπαιδευτικού σχεδιασμού κάθε μαθήματος.

Η πρόσβαση στα ηλεκτρονικά μαθήματα καθορίζεται από τον υπεύθυνο εκπαιδευτή και μπορεί να είναι μαθήματα ανοικτής ελεύθερης πρόσβασης, μαθήματα που απαιτούν εγγραφή ή κλειστά μαθήματα όπου ο ίδιος εκπαιδευτής εγγράφει τους συμμετέχοντες μαθητές.

Εργαλεία αξιολόγησης & ανατροφοδότησης

- Ασκήσεις,
- Εργασίες,
- Ερωτηματολόγια,
- Βαθμολόγιο,
- Παρουσιολόγιο,
- Πρόοδος,
- Στατιστικά.

Εργαλεία διαχείρισης ηλεκτρονικού μαθήματος

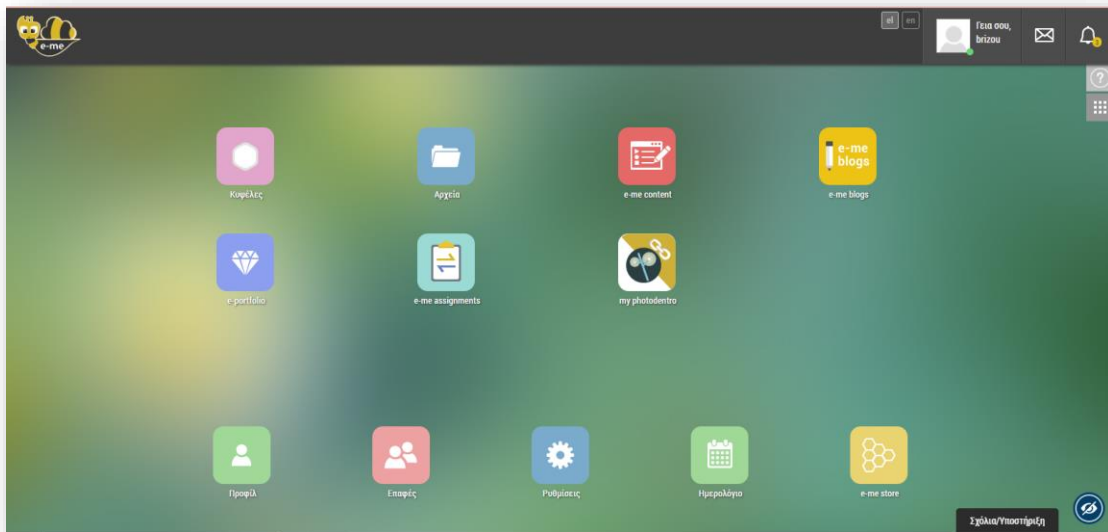
- Ρυθμίσεις
- Διαχείριση Χρηστών
- Διαχείριση Εργαλείων
- Στατιστικά Μάθησης.

4.7.2 E-me

Η E-me (<https://e-me.edu.gr>) είναι μια σύγχρονη, κοινωνική και επεκτάσιμη ψηφιακή πλατφόρμα, ένα ολοκληρωμένο, ασφαλές ψηφιακό περιβάλλον για τη μάθηση, τη συνεργασία, την επικοινωνία και τη δικτύωση όλων των μελών της σχολικής κοινότητας. Αναπτύχθηκε για να αποτελέσει:

- το προσωπικό περιβάλλον εργασίας κάθε μαθητή και εκπαιδευτικού
- έναν ασφαλή χώρο συνεργασίας, επικοινωνίας, ανταλλαγής αρχείων και αξιοποίησης ψηφιακού περιεχομένου
- έναν χώρο για κοινωνική δικτύωση μαθητών και εκπαιδευτικών
- ένα πλαίσιο για υποδοχή εξωτερικών εργαλείων και εφαρμογών (Apps)
- έναν χώρο για δημοσιοποίηση και ανάδειξη της δουλειάς των μαθητών, των εκπαιδευτικών και των σχολείων

Υπηρεσίες, Εργαλεία και Εφαρμογές του Υπολογιστικού Νέφους στην εκπαιδευτική διαδικασία -
Μελέτη περίπτωσης στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση
Βασιλική Ρίζου – Μαριέττα Μαρίνα Ξένου



Εικόνα 4.4 E-me

Ψηφιακά εργαλεία και εφαρμογές

Προφίλ & Επαφές: Διαμόρφωση προσωπικού προφίλ. Δημιουργία κοινωνικού δικτύου μαθητών και εκπαιδευτικών.

E-me files: Περιβάλλον αποθήκευσης και διαμοιρασμού αρχείων για μαθητές και εκπαιδευτικούς στο υπολογιστικό νέφος (cloud).

Κυψέλη: Δημιουργία χώρων (συν)εργασίας (Κυψέλες) από εκπαιδευτικούς και από μαθητές.

E-portfolio: Δίνει τη δυνατότητα οργάνωσης, αποθήκευσης επιλεγμένων εργασιών ή αρχείων και προβολής τους στο δημόσιο προφίλ.

E-me content: Υποστηρίζει δημιουργία ασκήσεων διαφόρων τύπων, quiz, διαδραστικών βίντεο, χρονολογίων, παιχνιδιών μνήμης κ.ά.

E-me assignments: Περιβάλλον ανάθεσης και παρακολούθησης εργασιών, υποβολής απαντήσεων και ανατροφοδότησεων.

E-me blogs: Παρέχει δυνατότητα δημιουργίας συνεργατικών ιστολογίων Κυψέλης.

Επικοινωνία (e-me connect): Επικοινωνία μέσω κλήσεων ήχου και βίντεο, καθώς και μηνυμάτων σε πραγματικό χρόνο.

My Photodentro: Διασύνδεση με τα Αποθετήρια Φωτόδεντρο

Ημερολόγιο: Εφαρμογή ημερολογίου για οργάνωση εργασιών.

Λεξικά: • Λεξικό Νοηματικής

- ΕΛεΦυΣ: Εικονογραφημένο Λεξικό Φυσικής για το Σχολείο

E-me store: Αποθετήριο εφαρμογών (apps)

Η ομαλή μετάβαση στον «ψηφιακό κόσμο» ήταν η βασική αρχή στη σχεδίαση της e-me. Στόχος είναι η ψηφιακή πλατφόρμα να εξυπηρετεί και να αναβαθμίζει αυτό που ήδη συμβαίνει στο σχολείο ή εκτός σχολείου, από μαθητές και εκπαιδευτικούς. Δηλαδή η αξιοποίησή της e-me για τη διενέργεια των βασικών δραστηριοτήτων που υλοποιούνται από εκπαιδευτικούς και μαθητές, με ή χωρίς χρήση τεχνολογίας. Ειδικότερα, μαθητές και εκπαιδευτικοί:

1. επικοινωνούν
2. συνεργάζονται: δημιουργούν ομάδες, δουλεύουν σε ομάδες ή εκπονούν projects
3. συγκεντρώνουν, ανταλλάσσουν και αξιοποιούν εκπαιδευτικό υλικό
4. προβάλλουν τη δουλειά τους προς τα έξω

4.6.3 Moodle-Platform

Το Moodle (Modular Object Oriented Developmental Learning Environment) είναι ένα ελεύθερο λογισμικό και θεωρείται ως σύστημα διαχείρισης μαθημάτων (Course Management System) ή σύστημα διαχείρισης μάθησης (Learning Management System - LMS). Πιο απλά, είναι ένα πακέτο λογισμικού για τη διεξαγωγή ηλεκτρονικών μαθημάτων μέσω Διαδικτύου. Χρησιμοποιείται κυρίως για να καλύψει τις ανάγκες της ασύγχρονης τηλεεκπαίδευσης. Προσφέρει σημαντική βοήθεια τους εκπαιδευτικούς στην πραγματοποίηση ποικίλων μαθημάτων και διευκολύνει την αλληλεπίδραση τους με τους διαδικτυακούς σπουδαστές. Το Moodle δημιουργήθηκε από τον Martin Dukiamas και αποτελεί σύντμηση του (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment). Από τη στιγμή της σύλληψης του κυρίαρχο στόχο είχε να συνεισφέρει ικανοποιητικά στην τηλε-εκπαίδευση, στην ηλεκτρονική μάθηση, στη διευκόλυνση της διαδικτυακής εκπαίδευσης και την απόκτηση πτυχίων εξ αποστάσεως.



Εικόνα 4.5 Moodle

Κάθε Operating System που υποστηρίζει την χρήση PHP επιτρέπει την χρήση μιας πλατφόρμας E-Learning όπως το Moodle ενώ σε κάποια από τα συστήματα, το Moodle μπορεί να λειτουργεί χωρίς καμία τροποποίηση όπως το MAC OS EX, windows, Linux, UNIX, Netware.

Το Moodle είναι μια από της πιο ευρέως χρησιμοποιούμενες open-source πλατφόρμες εξ αποστάσεως μάθησης, η οποία επιτρέπει την δημιουργία ενός διαδικτυακού μαθήματος εξασφαλίζοντας την πρόσβαση μόνο στους εγγεγραμμένους μαθητές. Επιτρέπει την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ γεωγραφικά απομακρυσμένων χρηστών μέσω των μηχανισμών συγχρονισμένης επικοινωνίας όπως τα chat αλλά και ασύγχρονης επικοινωνίας όπως τα forum. Από άποψη λειτουργικότητας έχει ευέλικτα χαρακτηριστικά τα οποία επιτρέπουν την δημιουργία εργαλείων αξιολόγησης των μαθητών όπως quiz, test και ερωτηματολόγια καθώς και τη δυνατότητα συγχρονισμού των εργασιών τους με ημερολόγιο. Επιπρόσθετα προσφέρει μια πληθώρα βοηθητικών εργαλείων που υποστηρίζουν την διαδικασία διδασκαλίας και μάθησης.

Εργαλεία υποστήριξης της ασύγχρονης τηλεεκπαίδευσης

- Βαθμολόγιο.
- Ημερολόγιο.
- Ομάδες συζητήσεων (forum).

- Υποβολή εργασιών διάφορων τύπων.
- Γλωσσάριο και λίστα όρων.
- Συνεργατική δημιουργία ιστοτόπων (wikis).
- Ιστολόγια (blogs).
- Ερωτηματολόγια για τη συλλογή δεδομένων από τους μαθητές. • Ηλεκτρονικά τεστ (online quiz).
- Άμεσα μηνύματα (chat).
- Λίστες συμμετεχόντων.
- Διασύνδεση με άλλα συστήματα

4.7.3 Cisco WebEx

Η Cisco Webex είναι μια σουίτα προϊόντων τηλεδιάσκεψης και συνεργασίας. Σουίτα συνεργασίας που βασίζεται στην τεχνολογία της υπολογιστικής νέφους και αποτελείται από λογισμικό που περιλαμβάνει τις υπηρεσίες Webex Meetings, Webex Teams και Webex Devices. Οι υπηρεσίες μετονομάστηκαν σε Webex τον Απρίλιο του 2018 προκειμένου να συγκεντρωθεί το χαρτοφυλάκιο συνεργασίας Cisco.

Τα προϊόντα Cisco Webex παρέχουν δυνατότητες όπως διαδικτυακές συναντήσεις, ανταλλαγή μηνυμάτων ομάδας και κοινή χρήση αρχείων. Η σουίτα θεωρείται κορυφαία πλατφόρμα συνεργασίας στον ενοποιημένο χώρο επικοινωνιών και προσανατολίζεται τόσο σε μικρές ομαδικές συνεργασίες για μικρές τάξεις και μικρομεσαίες επιχειρήσεις όσο και σε μεγάλες ομαδικές συναντήσεις για ανάπτυξη σε επίπεδο οποιασδήποτε εκπαιδευτικής βαθμίδας και μεγάλων επιχειρήσεων.

Οι χρήστες μπορούν να συμμετάσχουν σε βιντεοδιασκέψεις από σταθερή ή κινητή συσκευή. Οι χρήστες μπορούν επίσης να μοιράζονται αρχεία και να συμμετέχουν σε λειτουργίες ομαδικών μηνυμάτων. Η υπηρεσία υποστηρίζεται από τις εφαρμογές Cisco Webex Meetings και Webex Teams.

Webex Teams

Η Webex Teams είναι μια εφαρμογή ομαδικής συνεργασίας που βασίζεται σε "cloud" και διαθέτει συναντήσεις βίντεο, ανταλλαγή μηνυμάτων, κοινή χρήση αρχείων και whiteboarding. Το λογισμικό προσφέρει μια συνεχή εικονική αίθουσα συσκέψεων για να συνεργάζονται οι ομάδες εντός και εκτός τάξης. Παρόλο που οι ομάδες Webex είναι κυρίως μια υπηρεσία που βασίζεται στο cloud, υποστηρίζει και υβριδικά συστήματα.

Webex Meetings

Η Webex Meetings είναι η υπηρεσία διασκέψεων διαδικτύου και βίντεο που βασίζεται στο cloud της Cisco. Η υπηρεσία επιτρέπει σε εικονικές ομάδες από

όλο τον κόσμο να συνεργάζονται με φορητές συσκευές και διαμοιράζει βίντεο σε πραγματικό χρόνο. Οι συσκέψεις Webex περιλαμβάνουν λειτουργίες όπως κοινή χρήση οθόνης, εγγραφή συσκέψεων, μετάδοση συσκέψεων.

Οι συναντήσεις Webex ενσωματώνονται στις ομάδες Slack και Microsoft, οι οποίες επιτρέπουν στους χρήστες να ξεκινήσουν ή να συμμετάσχουν σε συναντήσεις βίντεο Webex απευθείας από οποιαδήποτε από τις δύο πλατφόρμες. Η Webex Meetings προσφέρει τη δυνατότητα ενσωμάτωσης ημερολογίου όπως το Outlook, το Office 365 και το Ημερολόγιο Google και ενσωματώνεται επίσης με τις συνδέσεις IBM και το Microsoft OneDrive για κοινή χρήση αρχείων.

Οι συσκέψεις Webex διαθέτουν προσωπικές αίθουσες που προσαρμόζονται στις απαιτήσεις των χρηστών έτσι ώστε να έχουν την ευκαιρία του προγραμματισμού συναντήσεων ή να τις αφήνουν ανοιχτές για συναντήσεις ad hoc. Οι χρήστες μπορούν επίσης να συμμετάσχουν σε συσκέψεις Webex από ομάδες ή να συνεχίσουν συνομιλίες σε ομάδες μετά τη λήξη μιας σύσκεψης.

Η Webex Meetings υποστηρίζει εκδηλώσεις μεγάλης κλίμακας, όπως διαδικτυακά σεμινάρια και εικονική εκπαίδευση. Η εφαρμογή Webex Events υποστηρίζει διαδραστικά διαδικτυακά σεμινάρια και εκδηλώσεις για έως και 3.000 συμμετέχοντες. Η εφαρμογή Webex Training υποστηρίζει ζωντανές ή κατ' απαίτηση εκπαιδευτικές συνεδρίες με δυνατότητες όπως δοκιμές και αυτόματη βαθμολόγηση για περισσότερους από 1.000 συμμετέχοντες. Η Webex Webcasting υποστηρίζει εικονικές εκδηλώσεις μεγάλης κλίμακας για περισσότερους από 40.000 συμμετέχοντες.

Η Webex Meetings προσφέρει επίσης εξυπηρέτηση πελατών που ονομάζεται υποστήριξη Webex. Η υπηρεσία περιλαμβάνει δυνατότητες όπως ζωντανή συνομιλία, τηλεδιάσκεψη, η αυτόματη ουρά και δρομολόγηση.

Στα γενικά χαρακτηριστικά της Cisco WebEx περιλαμβάνονται:

- ❖ Προγραμματισμός απεριόριστου αριθμού online συναντήσεων
- ❖ Διαμοίραση κειμένων, εφαρμογών, streaming videos, και άλλων
- ❖ Μεταφορά αρχείων
- ❖ Υψηλής ανάλυσης και ποιότητας video conferencing
- ❖ Αυτόματη μεγέθυνση της εικόνας του ομιλούντος, με αξιοποίηση της τεχνολογίας Active Speaker
- ❖ Δυνατότητα παραχώρησης ελέγχου παρουσίας σε οποιονδήποτε συμμετέχοντα
- ❖ Δυνατότητα προσαρμογής της προβολής (πχ full-screen mode)
- ❖ «Μαγνητοσκόπηση» της συνάντησης

- ❖ Λειτουργία και σε κινητές συσκευές (smartphones, tablets κλπ.) με αντίστοιχο application
- ❖ Λειτουργία σε περιβάλλον Windows, Mac, Linux, Unix, Solaris, Android, IOS.
- ❖ Ανταλλαγή γραπτών μηνυμάτων σε πραγματικό χρόνο (Chat)
- ❖ Άμεση διενέργεια δημοψηφίσματος και quiz
- ❖ Εγγραφή και παρακολούθηση συμμετεχόντων
- ❖ Ενσωματωμένη υποστήριξη τηλεφωνικής επικοινωνίας (μέσω σύνδεσης με την τηλεπικοινωνιακή υποδομή)

4.7.4 Zoom

Το Zoom είναι μια σουίτα τηλεδιάσκεψης που βασίζεται στις υπηρεσίες cloud η οποία συνδέει χρήστες κατά τη διεξαγωγή ζωντανών συνομιλιών - και επιτρέπει την εγγραφή των ανωτέρω συνεδριών για ετεροχρονισμένη προβολή. Πάνω από τις μισές εταιρείες του Fortune 500, χρησιμοποίησαν το Zoom το 2019 και κατά τη διάρκεια του 2020 παρατηρήθηκε ακόμη μεγαλύτερη ζήτηση, σημειώνοντας αύξηση 227% της ζήτησης κατά τη διάρκεια του έτους.

Το ZOOM προσφέρει:

Zoom meetings

Με το Online Video Conference προσφέρει την παρακολούθηση το ομιλητή και παράλληλα τη θέαση όλων των συνομιλητών.

Zoom webinar

Η εφαρμογή *Zoom webinar* επιτρέπει μόνο την μονομερή προβολή, κατά την οποία οι συμμετέχοντες δεν μπορούν να δουν ο ένας τον άλλον και ο οικοδεσπότης δεν μπορεί να δει τους παρευρισκόμενους. Επιτρέπει την πραγματοποίηση διαδικτυακών σεμιναρίων, δίνοντας τη δυνατότητα στους συμμετέχοντες για εγγραφή, αναφορά και συνομιλία σε “ψηφιακές” συναντήσεις.

Τα webinars επιτρέπουν να πραγματοποιούνται εύκολα μεγάλες διαδικτυακές εκδηλώσεις με βίντεο, ήχο και κοινή χρήση οθόνης για μεγαλύτερη απήχηση. Το περιβάλλον είναι φιλικό για τον χρήστη και επιτρέπει το σχεδιασμό και την παρουσίαση διαδικτυακών σεμιναρίων, διατηρώντας προσιτό το επίπεδο χρέωσης για την παρακολούθησή τους. Το Zoom προσφέρει υψηλής ποιότητας εμπειρία θέασης και χρήσης, διατηρώντας αξιόπιστα αποτελέσματα ακόμη και με 10.000 θεατές, για μια ταυτόχρονη διαδραστική εμπειρία.

Zoom Room

Τα Zoom Rooms αποτελούνται από λογισμικό (software) και φυσικό τεχνολογικό εξοπλισμό (hardware) αίθουσας συνεδριάσεων και καθιστούν την

πραγματοποίηση των συσκέψεων απλή και απρόσκοπτη. Είναι προσαρμοσμένα στο να χρησιμοποιούν φυσικό υλικό για την εκτέλεση των Zoom Meetings με το πάτημα ενός κουμπιού, ενώ το βίντεο και ο ήχος μπορούν να ενσωματωθούν στον εξοπλισμό της αίθουσας συσκέψεων και στα συστήματα ημερολογίου.

Εν συντομία, το Zoom Meetings αποτελεί ένα λογισμικό στον υπολογιστή σας και τα Zoom Rooms προσφέρουν τηλεδιασκέψεις χωρίς καθυστερήσεις, εμπόδια και διακοπές. Επίσης επιτρέπουν την ενεργοποίηση της έναρξης μιας συνάντησης, την κοινή χρήση οθόνης και πολλές ακόμη επιλογές με ένα μόνο κλικ.

Βασικά χαρακτηριστικά του Zoom:

Μεμονωμένες Συναντήσεις: Μπορούν να διοργανωθούν απεριόριστες συναντήσεις μεμονωμένα ακόμη και με το δωρεάν πρόγραμμα

Ομαδικές διασκέψεις βίντεο: Διοργανώνονται ομαδικές διασκέψεις βίντεο με έως 500 συμμετέχοντες (με το πρόσθετο πρόγραμμα " add-on"). Το δωρεάν πρόγραμμα, ωστόσο, επιτρέπει τη διοργάνωση βιντεοδιασκέψεων έως και 40 λεπτών και έως 100 συμμετεχόντων.

Κοινή χρήση οθόνης: Δυνατότητα διαμοίρασης οθόνης ώστε οι συμμετέχοντες να βλέπουν την οθόνη.

Εγγραφή: Δυνατότητα καταγραφής των συναντήσεων ή των εκδηλώσεων.

4.7.5 Microsoft Teams

Το Microsoft Teams είναι ένας χώρος εργασίας που βασίζεται στο Office 365. Το Microsoft Teams συγκεντρώνει ανθρώπους, συνομιλίες και περιεχόμενο - μαζί με τα εργαλεία που χρειάζονται οι ομάδες –με σκοπό την εύκολη συνεργασία τους. Είναι ενσωματωμένο στις γνωστές εφαρμογές του Office και είναι κατασκευασμένο από την αρχή στο παγκόσμιο, ασφαλές cloud του Office 365.

Το Teams υποστηρίζει την πραγματοποίηση διαδικτυακών συναντήσεων (με δυνατότητες όπως screen sharing, whiteboard annotation), οι οποίες μπορούν να καταγραφούν και να αποθηκευτούν αυτόματα.

Οι δυνατότητες του Teams είναι:

Εγγραφή στο cloud —Εγγραφή των συσκέψεων με ένα κλικ με αυτόματη απομαγνητοφώνηση και χρονισμό, επιτρέποντας σε όλα τα μέλη της ομάδας να διαβάζουν λεζάντες, να πραγματοποιούν αναζήτηση μέσα στη συνομιλία και να κάνουν αναπαραγωγή όλης ή μέρους της σύσκεψης. Στο μέλλον, θα περιλαμβάνει επίσης αναγνώριση προσώπων, ώστε να μπορούν να αποδοθούν παρατηρήσεις σε συγκεκριμένους συμμετέχοντες της σύσκεψης.

Ενσωματωμένη μετάφραση μηνυμάτων — Όσοι μιλούν διαφορετική γλώσσα μπορούν να επικοινωνούν απρόσκοπτα με τους άλλους μεταφράζοντας τις δημοσιεύσεις στα κανάλια και τη συνομιλία.

Φωνητική αλληλεπίδραση με την Cortana για συσκευές που υποστηρίζουν το Teams — Χρήση των φωνητικών εντολών για την εύκολη πραγματοποίηση μιας κλήσης, τη συμμετοχή σε μια σύσκεψη ή την πρόσθεση άλλων ατόμων στη σύσκεψη στο Teams.

Θάμπωμα φόντου σε βίντεο — Η δυνατότητα θαμπώματος του φόντο κατά τη διάρκεια βιντεοκλήσεων ώστε οι συμμετέχοντες της σύσκεψης να εστιάζουν στον ομιλητή.

Κοινή χρήση κινητής συσκευής σε συσκέψεις — Οι συμμετέχοντες σε συσκέψεις μπορούν να μοιράζονται βίντεο, φωτογραφίες ή την οθόνη από την κινητή συσκευή τους.

Στο χώρο της εκπαίδευσης συνδυάζει συνομιλίες, περιεχόμενο και εφαρμογές σε έναν κοινό χώρο, διευκολύνοντας τη διαχείριση και επιτρέποντας στους εκπαιδευτικούς να δημιουργούν ένα ζωντανό, εξατομικευμένο περιβάλλον μάθησης.

- Μέσα από το Teams, οι εκπαιδευτικοί μπορούν εύκολα και γρήγορα να συζητούν διαδικτυακά με τους μαθητές, να μοιράζουν αρχεία, να δημιουργούν ένα ψηφιακό σημειωματάριο για την τάξη, να διανέμουν και να βαθμολογούν εργασίες, να παραδίδουν εξατομικευμένη μάθηση, να παρέχουν αποτελεσματική και έγκαιρη ανατροφοδότηση και γενικότερα να οργανώνουν διαδραστικά μαθήματα.
- Η διεύθυνση ενός σχολείου μπορεί να επικοινωνεί και να συνεργάζεται με το σύνολο του προσωπικού σε έναν κοινό χώρο. Εγκύκλιοι, επιστολές, φόρμες, ανακοινώσεις και άλλο περιεχόμενο μπορούν να διαμοιράζονται μέσα από το Teams για γρήγορη πρόσβαση.

Μέρος Β΄

Κεφάλαιο 5: Μελέτη Περίπτωσης-Αξιολόγηση του μαθήματος Ηλεκτροτεχνίας II

5.1 Γενικά

Η επιτυχία του εγχειρήματος της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, αν λάβουμε υπόψιν μας ότι ο εκπαιδευόμενος βρίσκεται σε απόσταση από τον εκπαιδευτικό κι ο εκπαιδευτικός με τη σειρά του είναι απομακρυσμένος από τις διοικητικές υπηρεσίες, εξαρτάται σε σημαντικό βαθμό κι από το αξιολογικό σύστημα (Moore, 1999).

Ο εκπαιδευτικός θα μπορέσει να αντιμετωπίσει τις δυσκολίες και το είδος των δυσκολιών των εκπαιδευόμενων αν κατέχει τον τρόπο χρήσης των δεδομένων μιας αξιολόγησης που του παρέχει το εκπαιδευτικό ίδρυμα. Συνεπώς, προσδιορίζεται με ακρίβεια το είδος της βοήθειας που χρειάζεται ο κάθε εκπαιδευόμενος, μελετώντας ο εκπαιδευτικός τα δεδομένα της αξιολόγησης και ταυτόχρονα μειώνεται η απόσταση που τον χωρίζει από τον εκπαιδευτικό αλλά κι από τις διοικητικές υπηρεσίες του εξ αποστάσεως ιδρύματος.

5.2 Το θεωρητικό πλαίσιο της εκπαιδευτικής αξιολόγησης.

Ως σήμερα έχουν δοθεί πολλές απαντήσεις στο ερώτημα «**τι είναι η αξιολόγηση**». Ενώ μερικές απ' αυτές ποικίλλουν μόνο σε δευτερεύουσας σημασίας απόψεις, άλλες παρουσιάζουν διαφορές ουσιώδεις. Είναι προφανές ότι όλοι μιλάμε για την αξιολόγηση αλλά ο καθένας κατανοεί και ερμηνεύει αυτό τον όρο με μια σημασία διαφορετική, είτε κάνοντας του χρήσεις διαφορετικές (με σκοπούς και προθέσεις διαφορετικές) είτε εφαρμόζοντάς τον κατά ένα και τον ίδιο περίπου τρόπο – ακολουθώντας αρχές και κανόνες διαφορετικούς – για να αφήσει να εννοηθεί στο τέλος ότι στην εφαρμογή του ακολουθεί κριτήρια ποιότητας.(Δούκας,1999)

Όπως έχει παρατηρηθεί μερικοί από τους ορισμούς ταυτίζουν ουσιαστικά την αξιολόγηση με άλλες έννοιες όπως η έρευνα για την ποιότητα ή την αξία ενός πράγματος ή οι σφυγμομετρήσεις, ενώ άλλοι διαχωρίζουν σαφώς την αξιολόγηση από σύστοιχες προς αυτήν έννοιες.(Λάμιας,1997)

Σε έναν από τους πιο σημαντικούς ορισμούς που διατυπώθηκε εδώ και δεκαετίες υποστηρίζεται ότι η αξιολόγηση έχει να κάνει με τη σύγκριση αντικειμενικών σκοπών και αποτελεσμάτων.(Κασσωτάκης,1998)

Αξιολόγηση είναι η συλλογή, ανάλυση κι ερμηνεία της πληροφορίας σχετικά με κάθε πλευρά ενός εκπαιδευτικού προγράμματος, ως μέρος μίας αναγνωρισμένης διαδικασίας κρίσης της αποτελεσματικότητάς του, της επάρκειάς του κι οποιοδήποτε άλλου αποτελέσματος μπορεί να έχει αυτό. (Thorpe, 1993)

Όπως φαίνεται, η αξιολόγηση είναι μια σύνθετη διαδικασία και ένα έργο πολύπλοκο. Θα πρέπει λοιπόν πριν την άσκηση της να είμαστε προσεκτικοί κατά τη φάση της συλλογής των πληροφοριών περί της αξίας ή απαξίας ενός πράγματος, οι πληροφορίες μας να είναι ποιοτικού χαρακτήρα και να εκκινούμε από μια βάση λογική που να αιτιολογεί τις τεχνικές και τις μεθόδους εκτίμησης που χρησιμοποιήθηκαν για την ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Η **Εκπαιδευτική Αξιολόγηση (Educational Assessment)** έχει ένα ευρύτατο και πολυδιάστατο πεδίο αναφοράς. Η έννοια της αξιολόγησης άρχισε να εμφανίζεται στο χώρο της επιστήμης πριν λίγες μόνο δεκαετίες (Δημητρόπουλος, 1998). Ξεκίνησε από στις ΗΠΑ και τη Μεγάλη Βρετανία στα μέσα της δεκαετίας του '60 ως ανεξάρτητο γνωστικό αντικείμενο. Ως οργανωμένη επιστημονική γνώση όμως έρχεται τη δεκαετία του 1980. Όταν ένα ή περισσότερα στοιχεία της εκπαίδευσης λοιπόν υπάρχουν στην αξιολόγηση τότε αναφερόμαστε στην εκπαιδευτική αξιολόγηση. Ο Δημητρόπουλος (1998) προσπαθώντας να συνοψίσει όλες τις τάσεις, δίνει τον εξής ορισμό: «εκπαιδευτική αξιολόγηση ορίζεται ως η συστηματική και οργανωμένη διαδικασία, κατά την οποία διεργασίες, συστήματα, άτομα, μέσα, πλαίσια ή αποτελέσματα ενός εκπαιδευτικού μηχανισμού εκτιμώνται με βάση προκαθορισμένα κριτήρια και μέσα και προκαθορισμένους σκοπούς».

Η αξιολόγηση θα πρέπει να παίζει τελικά ένα και μόνο ρόλο, το να υπηρετεί δηλαδή την πρόοδο και το συμφέρον των μαθητών. (Κασσωτάκης, 1995)

Στη σύγχρονη παιδαγωγική επιστήμη η εκπαιδευτική αξιολόγηση είναι άμεσα συνυφασμένη με την **αξιολόγηση των εκπαιδευομένων**, την καθημερινή εκπαιδευτική πρακτική και προσδιορίζεται ως η συστηματική και καλά οργανωμένη διαδικασία συλλογής και ανάλυσης δεδομένων που αποσκοπεί στην αποτίμηση των γνώσεων και των δεξιοτήτων των εκπαιδευομένων, σε συνάρτηση πάντα με τους επιδιωκόμενους διδακτικούς στόχους που έχουν τεθεί.

5.3 Σκοπός και Πλαίσιο Εκπαιδευτικής Αξιολόγησης

Στην εκπαιδευτική αξιολόγηση ο βαθμός επίτευξης των μαθησιακών αποτελεσμάτων, που έχουν οριστεί εξ αρχής ως στόχοι για το κάθε μάθημα, αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της μαθησιακής διαδικασίας. Ο εκπαιδευτικός σημειώνει το επίπεδο που βρίσκεται ο κάθε μαθητής, παρακολουθεί την προσπάθεια και το έργο του σε όλη τη διαδικασία της διδασκαλίας και αξιολογεί τον βαθμό επίτευξης των Προσδοκώμενων Μαθησιακών Αποτελεσμάτων. Ποσοτικά και ποιοτικά στοιχεία ορίζουν την αποτίμηση και προκύπτουν από την

παρατήρηση, τις ατομικές και συλλογικές εργασίες, τους φακέλους εργασίας, την αυτοαξιολόγηση, τις γραπτές και πρακτικές δοκιμασίες. Ως αποτέλεσμα της παραπάνω διαδικασίας θεωρείται ως τελική η αθροιστική αξιολόγηση. Αν όμως το αποτέλεσμα κριθεί ανεπαρκές απαιτείται αναπροσαρμογή και αναδιαμόρφωση των διδακτικών ενεργειών του εκπαιδευτικού, με απώτερο στόχο πάντοτε την αποτελεσματική διδασκαλία. Η πορεία των περαιτέρω διδακτικών ενεργειών του εκπαιδευτικού είναι αποτέλεσμα της διαμορφωτικής αξιολόγησης, ενώ των τελικών αποτελεσμάτων η τελική αξιολόγηση - βαθμολογία.

5.4 Τρόπος και Τεχνικές Αξιολόγησης

Η επίδοση, ο βαθμός επίτευξης προόδου, η συνεργασία με άλλους μαθητές και τον εκπαιδευτικό, η συμμετοχή στην τάξη και στη σχολική ζωή κ.λπ. είναι κάποια από τα στοιχεία που εμπεριέχει η αξιολόγηση. Ποικιλία τεχνικών χρησιμοποιούνται για να διαπιστωθεί ο βαθμός και η έκταση, τόσο της επίτευξης των προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων όσο και της συμμετοχής και της δραστηριοποίησης των μαθητών.

Ενδεικτικά αναφέρονται:

- α. Η προφορική εξέταση.
- β. Η γραπτή εξέταση.
- γ. Η πρακτική εξέταση.
- δ. Η συμμετοχή στο μάθημα, τόσο κατά τη διεξαγωγή της διδασκαλίας, όσο και στις δραστηριότητες που γίνονται στο πλαίσιο του μαθήματος.
- ε. Οι συνθετικές δημιουργικές εργασίες, οι οποίες μπορεί να είναι είτε ατομικές είτε ομαδικές καθώς και η εκπόνηση ερευνητικών εργασιών (project).
- στ. Το ενδιαφέρον και η συμμετοχή του μαθητή σε σχολικές δραστηριότητες, αλλά και γενικότερα σε θέματα σχετικά με το μάθημα.
- ζ. Η αυτοαξιολόγηση των μαθητών.
- η. Το Ατομικό Δελτίο Εργασιών και ο φάκελος του μαθητή.

5.4.1 Γενικές οδηγίες για τον τρόπο αξιολόγησης του μαθήματος Ηλεκτροτεχνία II

Το μάθημα της Ηλεκτροτεχνίας εξετάζεται και βαθμολογείται χωριστά ανά τετράμηνο.

5.4.1.1 Βαθμολογική Κλίμακα

Η βαθμολογική κλίμακα, με βάση την οποία υπολογίζονται οι βαθμοί επίδοσης των μαθητών είναι 0-20 και λεκτικώς προσδιορίζεται με τους χαρακτηρισμούς:

<i>Λεκτικός χαρακτηρισμός</i>	<i>Βαθμολογική κλίμακα</i>
Κακώς	0-5
Ανεπαρκώς	5,1 -9,4
Σχεδόν καλώς	9,5-13
Καλώς	13,1-16
Λίαν καλώς	16,1 –18
Άριστα	18,1 - 20

Πίνακας 1

Ανήκει στα γραπτά εξεταζόμενα μαθήματα, η βαθμολόγηση των οποίων γίνεται στην κλίμακα 0-100 αλλά ο τελικός βαθμός του γραπτού ανάγεται στην κλίμακα 0-20.

5.4.1.2 Τρόπος αξιολόγησης κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους

Ο μέσος όρος (Μ.Ο.) των Προφορικών Βαθμών Τετραμήνων (Π.Β.Τ.) αποτελεί τον Ετήσιο Προφορικό Βαθμό (Ε.Π.Β.) του μαθήματος.

Για την αξιολόγηση της επίδοσης του μαθητή στην Ηλεκτροτεχνία ΙΙ, ο εκπαιδευτικός συνεκτιμά:

- τη συμμετοχή στην εκπαιδευτική διαδικασία,
- την επιμέλεια και το ενδιαφέρον για το συγκεκριμένο μάθημα,
- τις εργασίες που εκπονούνται στο σπίτι ή στο σχολείο,
- την επίδοση στις ενδιάμεσες γραπτές, πρακτικές και προφορικές δοκιμασίες, τις δημιουργικές εργασίες των μαθητών.

5.4.1.3 Απολυτήριες – Πτυχιακές εξετάσεις

Οι γραπτές απολυτήριες και πτυχιακές εξετάσεις των ΕΠΑ.Λ. διεξάγονται μετά τη λήξη των μαθημάτων του Β' τετραμήνου. Στις εξετάσεις αυτές αξιολογούνται συνολικά οι γνώσεις και οι δεξιότητες που απέκτησαν οι μαθητές κατά τη διάρκεια του διδακτικού έτους. Η εξεταστέα ύλη για το μάθημα της Ηλεκτροτεχνίας ΙΙ δεν μπορεί να είναι λιγότερη από το μισό και περισσότερη από τα 2/3 της διδακτέας ύλης. Τα θέματα απολυτηρίων και πτυχιακών

εξετάσεων μπορούν να συνδυάζουν διαφορετικού τύπου ερωτήσεις (π.χ. σύντομης απάντησης, ελεύθερης ανάπτυξης) και ασκήσεις, οι οποίες είναι κλιμακούμενου βαθμού δυσκολίας, αφορούν ευρεία έκταση της εξεταστέας ύλης, είναι εφικτό να απαντηθούν με πληρότητα στον προβλεπόμενο χρόνο και ακολουθούν τα καθορισμένα από τα Προγράμματα Σπουδών (Π.Σ.) προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα.

Τα ερωτήματα των θεμάτων διατυπώνονται με τρόπο ώστε να μπορεί να ελέγχονται, κατά το δυνατόν, παράμετροι όπως:

- η αποκτηθείσα γνώση των μαθητών,
- η κατοχή και κατανόηση των γνωστικών στοιχείων,
- η ικανότητα κριτικής ανάλυσης και σύνθεσης,
- η επεξεργασία, η αξιοποίηση και η εφαρμογή των θεωρητικών γνώσεων,
- η αξιολόγηση δεδομένων,
- η συνδυαστική σκέψη.

5.4.1.4 Ετήσια Επίδοση Μαθητών/τριών

Εξαγωγή του Ετήσιου Προφορικού Βαθμού και του Βαθμού Ετήσιας Επίδοσης
Βαθμοί αξιολόγησης μαθημάτων

1. Προφορικός Βαθμός Τετραμήνου (Π.Β.Τ.). Είναι ο βαθμός που προκύπτει από τη συνολική αξιολόγηση του μαθητή στη διάρκεια του τετραμήνου.
2. Ετήσιος Προφορικός Βαθμός (Ε.Π.Β.). Είναι ο μέσος όρος (Μ.Ο.) των Π.Β.Τ (Προφορικοί Βαθμοί Τετραμήνου) των δύο τετραμήνων.
3. Γραπτός Βαθμός (Γ.Β.). Είναι ο βαθμός που προκύπτει από τη βαθμολόγηση του μαθήματος κατά τις απολυτήριες και πτυχιακές εξετάσεις.
4. Βαθμός Ετήσιας Επίδοσης (Β.Ε.Ε.). Είναι ο Μ.Ο. του Ε.Π.Β. (Ετήσιου Προφορικού Βαθμού) με τον αντίστοιχο Γ.Β. (Γραπτό Βαθμό).

5.5 Μελέτη Περίπτωσης _Το σύστημα αξιολόγησης του Πανελλαδικά εξεταζόμενου μαθήματος της Ηλεκτροτεχνίας II των Επαγγελματικών Λυκείων.

5.5.1 Τομέας Ηλεκτρολογίας, Ηλεκτρονικής και Αυτοματισμού

Οι τίτλοι των πανελλαδικώς εξεταζόμενων μαθημάτων για τις ειδικότητες του Τομέα Ηλεκτρολογίας, Ηλεκτρονικής και Αυτοματισμού των ΕΠΑΛ για όλους τους υποψήφιους είναι:

- Δίκτυα Υπολογιστών
- Ψηφιακά Συστήματα
- **Ηλεκτροτεχνία 2**
- Ηλεκτρικές Μηχανές

5.5.2 Το θεσμικό πλαίσιο της εκπαιδευτικής αξιολόγησης των πανελλαδικά εξεταζόμενων μαθημάτων Του ηλεκτρολογικού τομέα των ΕΠΑΛ.

Τα θέματα των εξετάσεων των μαθημάτων στα οποία εξετάζονται οι υποψήφιοι στις πανελλαδικές εξετάσεις των ΕΠΑ.Λ. καθορίζονται από την Κεντρική Επιτροπή Εξετάσεων (Κ.Ε.Ε.). Με ευθύνη της Κ.Ε.Ε. γίνονται όλες οι αναγκαίες ενέργειες για να αποφευχθούν τυχόν λάθη, ελλείψεις ή ασάφειες στα θέματα και για να διασφαλισθεί ότι αυτά είναι κλιμακούμενου βαθμού δυσκολίας, περιλαμβάνονται στην εξεταστέα ύλη, ανταποκρίνονται στις δυνατότητες των υποψηφίων και μπορούν να απαντηθούν στο χρόνο που οι τελευταίοι έχουν στη διάθεσή τους.

5.5.3 Τρόπος εξέτασης Ηλεκτροτεχνίας II

Για τον τρόπο εξέτασης της Ηλεκτροτεχνίας II ισχύουν τα ακόλουθα:

1. Τα θέματα των πανελλαδικών εξετάσεων λαμβάνονται από την ύλη που ορίζεται ως εξεταστέα κατά το έτος που γίνονται οι εξετάσεις.
2. Ο τρόπος εξέτασης της Ηλεκτροτεχνίας II ορίζεται λαμβάνοντας υπόψη τα παρακάτω στοιχεία:
 - Ορίζονται τέσσερα (4) θέματα, κλιμακούμενου βαθμού δυσκολίας.
 - Κάθε ένα από τα τέσσερα (4) θέματα μπορεί να περιλαμβάνει από ένα (1) έως και πέντε (5) ερωτήματα, με δυνατότητα υποερωτημάτων.
 - Η βαθμολογία κατανέμεται κατά 25% σε κάθε ένα από τα τέσσερα (4) θέματα.
 - Τα θέματα:
 - ο περιέχουν ερωτήματα θεωρίας ή εφαρμογές της θεωρίας ή ασκήσεις ή προβλήματα που ανταποκρίνονται στις δυνατότητες των υποψηφίων και δύνανται να απαντηθούν από τους υποψήφιους στον χρόνο που ορίζεται για την αξιολόγησή τους,

- δύνανται να είναι ανοιχτού τύπου (ερωτήσεις ανάπτυξης) ή κλειστού τύπου (πολλαπλής επιλογής, αντιστοίχισης, συμπλήρωσης, διάταξης, σωστού -λάθους) ή σύντομης απάντησης,
- διατρέχουν όσο το δυνατόν μεγαλύτερη έκταση της εξεταστέας ύλης και ελέγχουν ευρύ φάσμα διδακτικών στόχων,
- είναι ανάλογα με εκείνα που υπάρχουν στα σχολικά εγχειρίδια και στις διδακτικές οδηγίες του ΥΠ.ΑΙ.Θ. και του Ι.Ε.Π.
- Τα ερωτήματα είναι διατυπωμένα με τρόπο ώστε να μπορεί να ελεγχονται παράμετροι όπως:
 - η αποκτηθείσα γνώση των υποψηφίων.
 - η κατοχή και κατανόηση των γνωστικών στοιχείων
 - η ικανότητα κριτικής ανάλυσης και σύνθεσης
 - η επεξεργασία, η αξιοποίηση και η εφαρμογή των θεωρητικών γνώσεων
 - η αξιολόγηση δεδομένων
 - η συνδυαστική σκέψη
 - ο έλεγχος της ικανότητας των υποψηφίων να χρησιμοποιούν σε συνδυασμό τις γνώσεις και τις δεξιότητες που απέκτησαν κατά την επίλυση ασκήσεων και προβλημάτων για την εξαγωγή ή την παραγωγή συμπερασμάτων.
 - Οι υποψήφιοι απαντούν υποχρεωτικά σε όλα τα θέματα.
- Το τέταρτο θέμα περιέχει ερωτήματα με εφαρμογές της θεωρίας ή ασκήσεις ή προβλήματα με τα οποία ελέγχεται η ικανότητα των υποψηφίων να χρησιμοποιούν, σε συνδυασμό, γνώσεις ή δεξιότητες που απέκτησαν για την επίλυσή τους.

5.5.4 Βαθμολόγηση γραπτών δοκιμίων

Κάθε γραπτό βαθμολογείται από δύο βαθμολογητές και η βαθμολόγησή του γίνεται από τον καθένα από αυτούς στην εκατοντάβαθμη κλίμακα (0-100), και ο τελικός γραπτός βαθμός ανάγεται στην κλίμακα 0-20.

Αν η διαφορά μεταξύ των βαθμολογιών του α' και β' βαθμολογητή είναι μεγαλύτερη από δώδεκα (12) μονάδες στην κλίμακα 0-100, τότε το γραπτό δίνεται για αναβαθμολόγηση σε τρίτο βαθμολογητή (αναβαθμολογητή). Ο τρίτος βαθμολογητής (αναβαθμολογητής) επιλέγεται μεταξύ των βαθμολογητών με μεγαλύτερη εκπαιδευτική εμπειρία.

Τελικός γραπτός βαθμός του γραπτού δοκιμίου σε περίπτωση αναβαθμολόγησής του είναι το πηλίκο της διαίρεσης του αθροίσματος των δύο μεγαλύτερων βαθμών των βαθμολογητών δια του δέκα (10).

5.5.5 Συντελεστές βαρύτητας - Τρόπος υπολογισμού μορίων

Για τον προσδιορισμό του συνόλου των μορίων κάθε υποψήφιου για εισαγωγή στις Σχολές, τα Τμήματα και τις Εισαγωγικές Κατευθύνσεις Τμημάτων του Τομέα αποφοίτησής τους καθώς και της Κοινής Ομάδας, οι συντελεστές βαρύτητας των μαθημάτων Γενικής παιδείας και ειδικότητας ως εξής:

- για εισαγωγή στις Σχολές, τα Τμήματα και τις Εισαγωγικές Κατευθύνσεις Τμημάτων όλων των Τομέων πλην της Κοινής Ομάδας Σχολών:

-για το μάθημα « Μαθηματικά» (Άλγεβρα) συντελεστής 1,5

-για το μάθημα « Νέα Ελληνικά» συντελεστής 1,5

-για το α' μάθημα ειδικότητας συντελεστής 3,5

-για το β' μάθημα ειδικότητας συντελεστής 3,5

- Για εισαγωγή στις Σχολές, τα Τμήματα και τις Εισαγωγικές Κατευθύνσεις Τμημάτων της Κοινής Ομάδας Σχολών:

-για το μάθημα « Μαθηματικά» (Άλγεβρα) συντελεστής 3,5

-για το μάθημα « Νέα Ελληνικά» συντελεστής 3,5

-για το α' μάθημα ειδικότητας συντελεστής 1,5

-για το β' μάθημα ειδικότητας συντελεστής 1,5

5.6 Επιχειρήματα υπέρ της αξιολόγησης

Η σχολική αξιολόγηση απέκτησε ιδιαίτερη σημασία, από τότε που οι τίτλοι σπουδών αποτέλεσαν τεκμήριο για την κατάκτηση επαγγελματικών δικαιωμάτων. Η βαθμολογία και οι σχολικοί τίτλοι καθιερώθηκαν και απόκτησαν στην πορεία όλο και μεγαλύτερη σημασία, όχι επειδή κάποια άμεση παιδαγωγική ανάγκη επέβαλε τη χρήση τους, αλλά επειδή εξυπηρετούσαν πριν από όλα το ίδιο το κράτος και την οικονομία κάθε χώρας. Το σχολείο ως εξουσιοδοτημένος κοινωνικός θεσμός ανέλαβε να επιλέγει τους πιο ικανούς.

Το σχολείο κατανέμει ή επικυρώνει τις επαγγελματικές και γενικά βιοτικές ευκαιρίες μέσω της δημιουργίας προσβάσεων σε υψηλές ή χαμηλές επαγγελματικές θέσεις και, κατά συνέπεια, σε υψηλά ή χαμηλά εισοδήματα καθώς και στην ανάλογη κοινωνική θέση. (Κωνσταντίνου 2007)

5.6.1 Αξιολόγηση στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση

Υπάρχουν δύο γενικές περιοχές στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση που χρειάζονται αξιολόγηση:

- 1) η αξιολόγηση της επίδοσης των εκπαιδευόμενων και
- 2) η αξιολόγηση των εξ αποστάσεως μαθημάτων.

Η αξιολόγηση μαθήματος συμβάλλει όχι μόνο στη βελτίωση της ποιότητας αλλά οδηγεί επίσης σε:

- εξέλιξη της μάθησης και της εμπειρίας των μαθητών,
- ανάπτυξη των υπηρεσιών και της ποιότητας του αναλυτικού προγράμματος που προσφέρει το εκπαιδευτικό ίδρυμα,
- ανάπτυξη κι εξέλιξη της ικανότητας και της καριέρας των καθηγητών και των συγγραφέων των εκπαιδευτικών υλικών.

Ως αντικείμενα της ηλεκτρονικής αξιολόγησης της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης μπορεί να είναι τα φυσικά πρόσωπα ή το εκπαιδευτικό υλικό.

Αξιολόγηση του εκπαιδευτικού υλικού: Το εκπαιδευτικό υλικό κυρίως αποτελείται από βιβλία, ιστοσελίδες και πακέτα μάθησης με χρήση πολυμέσων.

Αξιολόγηση φυσικών προσώπων: Τα φυσικά πρόσωπα μπορεί να είναι οι εκπαιδευόμενοι, οι εκπαιδευτικοί κλπ.

Αξιολόγηση της ικανοποίησης των συμμετεχόντων: Ως συμμετέχοντες μπορούν να θεωρηθούν φυσικά πρόσωπα ή ομάδες, όπως οι εκπαιδευόμενοι, οι εκπαιδευτικοί, άλλα και άλλα άτομα όπως διευθυντές.

Αξιολόγηση ανταπόκρισης και ευελιξίας στις τεχνολογικές αλλαγές: Αναφέρεται στην αξιολόγηση της ευελιξίας του εκπαιδευτικού ιδρύματος να ανταποκριθεί στις σημερινές μεταβαλλόμενες τεχνολογικές συνθήκες.

Ηλεκτρονική Αξιολόγηση (e-evaluation)

Με τη χρήση των παραδοσιακών μεθόδων αξιολόγησης στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση οι εκπαιδευόμενοι έχουν την δυνατότητα να απαντήσουν σε ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών, σε ερωτήσεις πλήρους ανάπτυξης, σε ερωτήσεις σύντομης απάντησης και άλλου τύπου ερωτήσεων.

Η τεχνολογία αυτή βοηθάει τους συμμετέχοντες να ολοκληρώσουν την αξιολόγηση από απόσταση και με μεγαλύτερη χρονική διάρκεια. Η ηλεκτρονική αξιολόγηση ταιριάζει με εντελώς φυσικό τρόπο σε ένα μαθησιακό περιβάλλον βασισμένο στη δικτυακή τεχνολογία και παρέχει δυνατότητες όπως:

- απλή επικοινωνία με άλλους χρήστες
- επικοινωνία με έναν κεντρικό υπολογιστή
- έκφραση άποψης με διαδικασία αξιολόγηση βασισμένης στο διαδίκτυο κλπ

5.6.2 Πλεονεκτήματα της ηλεκτρονικής αξιολόγησης

Η ηλεκτρονική αξιολόγηση είναι μια *προγραμματισμένη και ακριβής διαδικασία* σε αντίθεση με την παραδοσιακή αξιολόγηση. Με την ηλεκτρονική αξιολόγηση διενεργείται αυτόματα η επεξεργασία των αποτελεσμάτων. Η διαδικασία της αξιολόγησης είναι πολύ-επίπεδη έτσι όλες οι οντότητες της εκπαιδευτικής διαδικασίας μπορούν να αξιολογηθούν (εκπαιδευτική μεθοδολογία, πρόοδος εκπαιδευομένων, εκπαιδευτικό υλικό, ποσότητα και ποιότητα προσφερόμενης ύλης, ικανότητα εκπαιδευτών κλπ).

Η *δυνατότητα αποθήκευσης και ανάκλησης των αποτελεσμάτων* είναι ένα άλλο σημαντικό πλεονέκτημα της ηλεκτρονικής αξιολόγησης. Τα αποθηκευμένα αποτελέσματα αποτελούν υλικό μελέτης και εξαγωγής συμπερασμάτων για βελτίωση, για έλεγχο πειραματικών τεχνικών και στατιστικών αναλύσεων.

Ο *σύγχρονος χαρακτήρας της* σε σχέση με την παραδοσιακή αξιολόγηση αποτελεί επίσης πλεονέκτημα της ηλεκτρονικής αξιολόγησης. Για παράδειγμα, εύκολα κατανέμει τους εκπαιδευόμενους αξιόπιστα και γρήγορα σύμφωνα με τα υπόβαθρο το οποίο έχουν (αρχάριοι, μέσου επιπέδου, προχωρημένοι κλπ). Ακόμη με την ηλεκτρονική αξιολόγηση εξάγουμε εύκολα συμπεράσματα για μια εκπαιδευτική ομάδα, ανά φύλλο, ηλικία αλλά και για κάθε πρόσωπο ξεχωριστά.

Μεγάλος αριθμός αξιολογητών των εκπαιδευτικών αισθάνονται πιο ελεύθεροι όταν αξιολογούν από απόσταση με την ηλεκτρονική αξιολόγηση. Γίνονται πολλές και διαρκείς αξιολογήσεις κατά τη διάρκεια του εκπαιδευτικού έτους για κάποιον εκπαιδευτικό, αλλά και για διαφορετικά τμήματα του εκπαιδευτικού υλικού, ώστε να λαμβάνονται δυναμικά υπόψιν για τη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας και του συνοδευτικού εκπαιδευτικού υλικού που ενδεχομένως απαιτείται. Κατά τον ίδιο τρόπο, μπορούν να εντοπιστούν τα προβλήματα της βιβλιοθήκης και να επιλύονται, αναβαθμίζοντας έτσι και τις υπηρεσίες αυτές.

Κεφάλαιο 6: Δημιουργία μαθήματος Ηλεκτροτεχνίας II στο Moodle

6.1 Εκπαιδευτικός Σχεδιασμός

Η συστηματική διαδικασία της μετατροπής των αρχών της μάθησης και της διδασκαλίας σε καθορισμένα σχέδια για εκπαιδευτικό υλικό, δραστηριότητες, πηγές πληροφορίας και αξιολόγηση αναφέρεται ως ορισμός του **εκπαιδευτικού σχεδιασμού** σύμφωνα με τους Smith & Ragan (2005).

Η επίτευξη των επιθυμητών μαθησιακών αποτελεσμάτων πετυχαίνετε από τον ενδεδειγμένο καθορισμό των εκπαιδευτικών συνθηκών σύμφωνα με τον ορισμό για τον **εκπαιδευτικό σχεδιασμό** του Merrill (2002)

Σε έναν ακόμη πιο περιεκτικό ορισμό ο IEEE (2001) ορίζει τον **εκπαιδευτικό σχεδιασμό** ως τη διαδικασία με την οποία σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο και για συγκεκριμένους εκπαιδευόμενους προσδιορίζονται οι καλύτερες εκπαιδευτικές μέθοδοι από τον εκπαιδευτή, με στόχο να επιτευχθεί κάποιος συγκεκριμένος (μαθησιακός) στόχος.

6.2 Εκπαιδευτικός Σχεδιασμός στην Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση

Ειδική κατηγορία μιας γενικότερης διαδικασίας του εκπαιδευτικού σχεδιασμού και ανάπτυξης ενός προγράμματος αποτελεί ο άρτιος σχεδιασμός και η ανάπτυξη ενός μαθήματος. Συγκεκριμένη κατηγορία αποτελούν τα on-line μαθήματα στα οποία πρέπει να προσδιοριστεί και να αποσαφηνιστεί ο τρόπος εμπλοκής των μαθητών καθώς και οι δραστηριότητες που θα κληθούν να συμμετέχουν ώστε να αποτελέσουν μέρος της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Σύμφωνα με τους Gustafson και Branch (2002) η μεγάλη σημασία των μοντέλων εκπαιδευτικού σχεδιασμού που ανήκουν στη γενικότερη κατηγορία του εκπαιδευτικού σχεδιασμού, είναι ότι παρέχουν στην περίπτωση της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης τη δυνατότητα να αναπτύσσονται ιδιαίτερα σημαντικό και αποτελεσματικό μαθησιακό περιβάλλον.

Τη σημασία του εκπαιδευτικού σχεδιασμού στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση και ιδιαίτερα στην ηλεκτρονική μάθηση υπερθεματίζει και ο Bates (2005), ο οποίος υποστηρίζει ότι στο πλαίσιο τέτοιων εκπαιδευτικών παρεμβάσεων είναι ιδιαίτερα δύσκολος ο αποτελεσματικός συνδυασμός και συντονισμός των τεχνολογιών επικοινωνίας και συνεργασίας χωρίς τη συμβολή ειδικών στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό.

6.3 Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης

Ένα **Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης** (ΣΔΜ) αποτελεί ένα *Web-based* λογισμικό, το οποίο ανταλλάσσει πληροφορίες με μια βάση δεδομένων, η οποία περιέχει πληροφορίες για χρήστες, μαθήματα και περιεχόμενο μέσα ενός φυλλομετρητή.

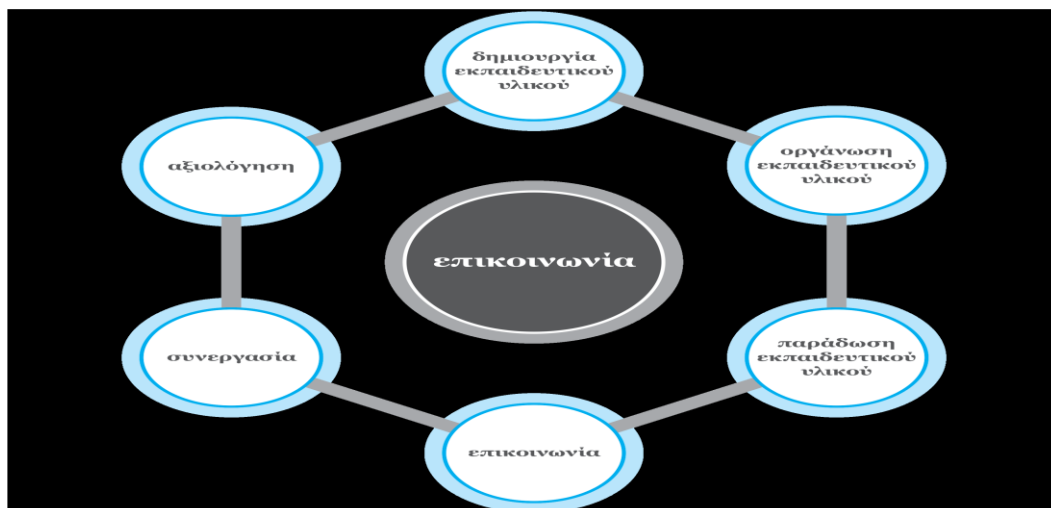
Τα ΣΔΜ συνέβαλαν στο να αναπτυχθεί ραγδαία το e-Learning, διότι μέσα από ένα ασφαλές διαδικτυακό περιβάλλον παρέχουν *περιεχόμενο, επικοινωνία, αξιολόγηση και διαχείριση ως μια ενιαία υπηρεσία* (Pina, 2010).

Η πρόσβαση μέσω εγγραφής/σύνδεσης χρήστη, η τυποποίηση της διεπαφής του χρήστη, η ευκολία ανάρτησης και πρόσβασης σε ηλεκτρονικό υλικό από εκπαιδευτές και εκπαιδευομένους, και η δυνατότητα πρόσβασης από κινητές συσκευές, αποτελούν κάποια από τα στοιχεία τα οποία συνέβαλαν στην ευρεία αποδοχή αυτών των συστημάτων από τους φορείς εκπαίδευσης (δημόσιους και ιδιωτικούς) .

Τον τίτλο **e-Learning Platforms** που αφορά όλα τα διαδικτυακά συστήματα που στηρίζουν τις κύριες δραστηριότητες του e-Learning υποστηρίζει ο Piotrowski (2010) υιοθετώντας μια ολιστική οπτική.

6.4 Βασικές δραστηριότητες στο e-Learning

Οι βασικές δραστηριότητες του e-Learning που φαίνονται στο παρακάτω σχήμα είναι οι εξής:



Εικόνα 6.1 Βασικές Δραστηριότητες του e-Learning

Δημιουργία εκπαιδευτικού περιεχομένου, είτε πρωτογενούς μέσα στο ΣΔΜ με τη χρήση εργαλείων συγγραφής είτε δευτερογενούς, όπως αρχεία διάφορων τύπων.

Οργάνωση του εκπαιδευτικού περιεχομένου βάσει του εκπαιδευτικού σχεδιασμού του μαθήματος ή της διδακτικής ενότητας.

Παράδοση του εκπαιδευτικού υλικού, δηλαδή η δημοσίευση και παρουσίασή του στους εκπαιδευομένους.

Επικοινωνία μεταξύ εκπαιδευτών και εκπαιδευομένων αλλά και μεταξύ των εκπαιδευομένων.

Συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευομένων σε κοινές εργασίες ή και μεταξύ των εκπαιδευτών.

Αξιολόγηση της επίτευξης των μαθησιακών στόχων των εκπαιδευομένων μέσα από τα τεστ αυτοαξιολόγησης, την ανάθεση εργασιών, το βαθμολόγιο, την παρακολούθηση της μαθησιακής πορείας του εκπαιδευόμενου, κ.λπ.

6.5 Εκπαιδευτικός Σχεδιασμός στο Moodle

Το Moodle θεωρείται η καταλληλότερη πλατφόρμα για το σχεδιασμό και την ανάπτυξη διαδικτυακών μαθημάτων ώστε να αναπτύσσονται κίνητρα μάθησης για τους μαθητές.

Σύμφωνα με τον Alja Isakovic (iMoot 2011 Course Creator Challenge ²) ο όρος «καλό» μάθημα στο Moodle αποδίδεται όταν για τη δημιουργία του ακολουθούνται κάποιες βασικές αρχές σχεδίασης των μαθημάτων.

Ευχρηστία: Η ευχρηστία αφορά στη σχεδίαση της εμφάνισης του μαθήματος. Για να επιτευχθεί η ευχρηστία σημαντικό είναι:

- να υπάρχει σαφήνεια και συνοχή, και
- να μικρός αριθμός προσπαθειών για συνεχή αναζήτηση.

Ποικιλία: Η ποικιλία έχει σχέση με το πλήθος των εργαλείων που ταιριάζουν καλύτερα για την ολοκλήρωση διαφορετικών λειτουργιών. Για να επιτευχθεί η ποικιλία σημαντικό είναι:

- να υπάρχει υψηλή απόδοση
- να εξασφαλίζεται η δέσμευση

Επαναχρησιμοποίηση: Η επαναχρησιμοποίηση είναι έννοια ταυτόσημη με την ευκολία με την οποία το μάθημα μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί, να τροποποιηθεί, από το δημιουργό του ή από άλλους στο μέλλον. Για να επιτευχθεί η επαναχρησιμοποίηση σημαντικό είναι:

- να είναι ελάχιστος ο χρόνος και η προσπάθεια που απαιτούνται για την επαναχρησιμοποίηση του μαθήματος ή τμήματος αυτού.
- να υπάρχει διερεύνηση της χρήση του μέσω του διαμοιρασμού του στις κοινότητες.

^{2 1} Το iMoot είναι ένα ετήσιο γεγονός όπου η κοινότητα του Moodle πάνω από 32 εκατομμύρια χρήστες που έδωσε την ευκαιρία να ενώσουν τις δυνάμεις τους σε παγκόσμια κλίμακα. Αυτή η web-based εκδήλωση δεσμεύει ένα παγκόσμιο κοινό των επαγγελματιών Moodle, διαχειριστές και υπεύθυνους λήψης αποφάσεων σε μια εκδήλωση για μια online συνδιάσκεψη.

Αλληλεπίδραση: Η αλληλεπίδραση αναφέρεται στην αλληλενέργεια των εκπαιδευόμενων με το εκπαιδευτικό υλικό αλλά και μεταξύ των εκπαιδευτικών. Για να επιτευχθεί η αλληλεπίδραση σημαντικό είναι:

- η εύκολη και ελεύθερη πλοήγηση σε wikis,Blocks
- η ανταλλαγή απόψεων μέσα από τους χώρους συζητήσεων.

Καθοδήγηση-Υποστήριξη: Με τους όρους καθοδήγηση-υποστήριξη εννοούμε τα σαφή ερωτήματα, τις οδηγίες, την οργάνωση και την υποστήριξη της αναζήτησης, την κατάλληλη αξιολόγηση για πρόκληση του ενδιαφέροντος των εκπαιδευόμενων. Για να επιτευχθεί η καθοδήγηση-υποστήριξη σημαντικό είναι:

- να αποφεύγεται ο αποπροσανατολισμός των εκπαιδευόμενων.
- να υπάρχουν ξεκάθαροι, κατανοητοί επιτεύξιμοι στόχοι για τους εκπαιδευόμενους ώστε να αυξηθούν τα κίνητρα τους.

Ανατροφοδότηση: Παραδοσιακά, η ανατροφοδότηση παρέχεται κυρίως από τους εκπαιδευτικούς προς τους εκπαιδευόμενους αλλά μπορεί να ρέει πολύ δυναμικά και προς άλλες πολλαπλές κατευθύνσεις. Για να επιτευχθεί η ανατροφοδότηση θα πρέπει:

- να χτιστεί η αυτο-αξιολόγηση.
- να αυξηθούν οι γνώσεις, οι ικανότητες, και η αντίληψη των ανθρώπων για τους ίδιους τους εαυτούς τους και το ρόλο που έχουν, είτε είναι εκπαιδευόμενοι, είτε εκπαιδευτικοί, ή γονείς.

Συνάφεια: Με τον όρο συνάφεια εννοούμε το αναγκαίο κατανοητό περιεχόμενο για την κάλυψη μιας αναζήτησης σε μια συγκεκριμένη στιγμή. Η συνάφεια είναι η λύση στο πρόβλημα της υπερφόρτωσης πληροφοριών. Για να επιτευχθεί η συνάφεια σημαντικό είναι:

- να ελαχιστοποιηθούν οι υπερφορτωμένες πληροφορίες
- να υποστηρίζεται και να επιτρέπεται η καθοδήγηση-υποστήριξη

Ποιότητα: Η ποιότητα σχετίζεται με το θέμα, την αξιοπιστία, την ηλικία, το ενημερωμένο και εύκολα διαθέσιμο περιεχόμενο, το οποίο μπορεί να τεθεί στο πλαίσιο του μαθήματος που δημιουργήθηκε καθώς και να εξαχθεί από το μάθημα. Για να επιτευχθεί η ποιότητα σημαντικό είναι:

- να υποστηρίζεται και να εμπλουτίζεται η μάθηση.
- να επιτρέπεται η αξία του μαθήματος να επεκτείνεται πέρα από το ίδιο το μάθημα.

Αδειοδότηση: Η αδειοδότηση περιλαμβάνει τον καθορισμό και την τήρηση των προϋποθέσεων και των περιορισμών χρήσης κομματιών του περιεχομένου. Για να επιτευχθεί η αδειοδότηση σημαντικό είναι:

- να τηρούνται οι νομικές απαιτήσεις των πνευματικών δικαιωμάτων.

-να υπάρχει ενθάρρυνση για υπεύθυνους διαχειριστές, χρήστες και επισκέπτες.

6.6 Οδηγίες σχεδίασης μαθημάτων στο Moodle

Συμβουλές για τον αποτελεσματικό και φιλικό προς το χρήστη σχεδιασμό μαθημάτων στο Moodle από την Michelle Moore³.

Πιο συγκεκριμένα:

- Χρήση έως τριών διαφορετικών γραμματοσειρών ανά σελίδα. Συμπεριλαμβανομένου και του μεγέθους και του χρώματος της γραμματοσειράς. Οι έρευνες υποστηρίζουν ότι κάτι τέτοιο αυξάνει γνωστικό φορτίο για τους μαθητές.
- Χρήσης της σελίδας του μαθήματος Moodle ως αφετηρία για τις συνδέσεις με το περιεχόμενο του μαθήματος.
- Παρότρυνση και ενθάρρυνση των εκπαιδευομένων να συμμετέχουν και να συνεργάζονται στο μάθημα Moodle, για παράδειγμα, να φτιάξουν αυτοί το γλωσσάρι ή τα wikis ή να χρησιμοποιούν τους χώρους συζητήσεων.
- Επισήμανση της αξίας των ρόλων καθώς είναι εφικτός ο έλεγχος της χρήσης και της πρόσβασης των εκπαιδευόμενων στο Moodle.
- Χρήση μικρών και σαφή ονομάτων για τις δραστηριότητες.
- Χρήση ετικετών για την καθοδήγηση των εκπαιδευόμενων σε δραστηριότητες και πηγές.
- Τοποθέτηση των συνδέσμων και ετικετών στην κύρια σελίδα του μαθήματος, ώστε να χρησιμοποιούνται ως πηγή για καλύτερη παρακολούθηση του μαθήματος.
- Απαραίτητη συνοχή του μαθήματος και αποφυγή υπερφόρτωσης του.
- Απλοποίηση της διαδικασίας παράδοσης εργασιών και αρχείων.
- Παρότρυνση εγγραφής σε όλες τις Ομάδες Συζητήσεων.

³ Michelle Moore είναι μέλος του Remote-Learner (<http://www.remote-learner.net/>). Το RemoteLearner ιδρύθηκε από τους εκπαιδευτικούς και τους εμπειρογνώμονες του Moodle.

- Ενθάρρυνση των μαθητών για συμπλήρωση της προσωπική τους καρτέλα (μαζί με την φωτογραφία τους) πληροφόρηση απαραίτητη για την αξιολόγηση τους.
- Οι σημειώσεις των εκπαιδευτικών να βρίσκονται στο κλειστό "Forum Καθηγητών" γεγονός ιδιαίτερα χρήσιμο για ομαδική διδασκαλία.
- Χρήση της καρτέλας "Αναφορά Δραστηριοτήτων" η οποία παρέχει μια πολύ καλή εικόνα με το τι έχει ασχοληθεί ξεχωριστά κάθε μαθητής μέσα στο μάθημα.
- Γρήγορη ανατροφοδότηση προς τους μαθητές ώστε να αναπτυχθεί ένα αίσθημα κοινότητας στο μάθημά.

6.7 Σχεδιασμός Μαθημάτων στο Moodle ως προς το περιεχόμενο

Τα μαθήματα του Moodle μπορεί να έχουν τρεις μορφές: την Εβδομαδιαία, την Θεματική και την Κοινωνική μορφή αναλόγως με την τοποθέτηση και την παρουσίαση του εκπαιδευτικού υλικού. Ανάλογα λοιπόν με τη μορφή που έχει επιλεγεί διαμορφώνεται και το περιεχόμενο, σε κάθε περίπτωση όμως πρέπει να ακολουθούνται οι παραπάνω συμβουλές. Το Moodle διαθέτει εργαλεία που μπορούν να εμπλουτίσουν το περιεχόμενο των μαθημάτων να ενισχύσουν, και να διευκολύνουν την εκπαιδευτική διαδικασία. Τα εργαλεία αυτά βοηθούν τους εκπαιδευόμενους στα εξής:

- στην εξοικείωσή τους με τη χρήση του υπολογιστή τους ως μέσο μάθησης,
- στην πολυμεσική αλληλεπίδραση,
- στη συμμετοχή δραστηριοτήτων συνεργασίας,
- στην ανεξάρτητη εργασία,
- στην απόκτηση κινήτρων για τη μάθηση,
- στην επικοινωνία και τη συνεργασία με σκοπό την ανταπόκριση στις απαιτήσεις των μαθημάτων,
- στην υποστήριξη από τους εκπαιδευτές.

6.7.1 Εγκατάσταση του Moodle στο cloud Okeanos knossos

6.7.1.1 Ωκεανός Κνωσσός

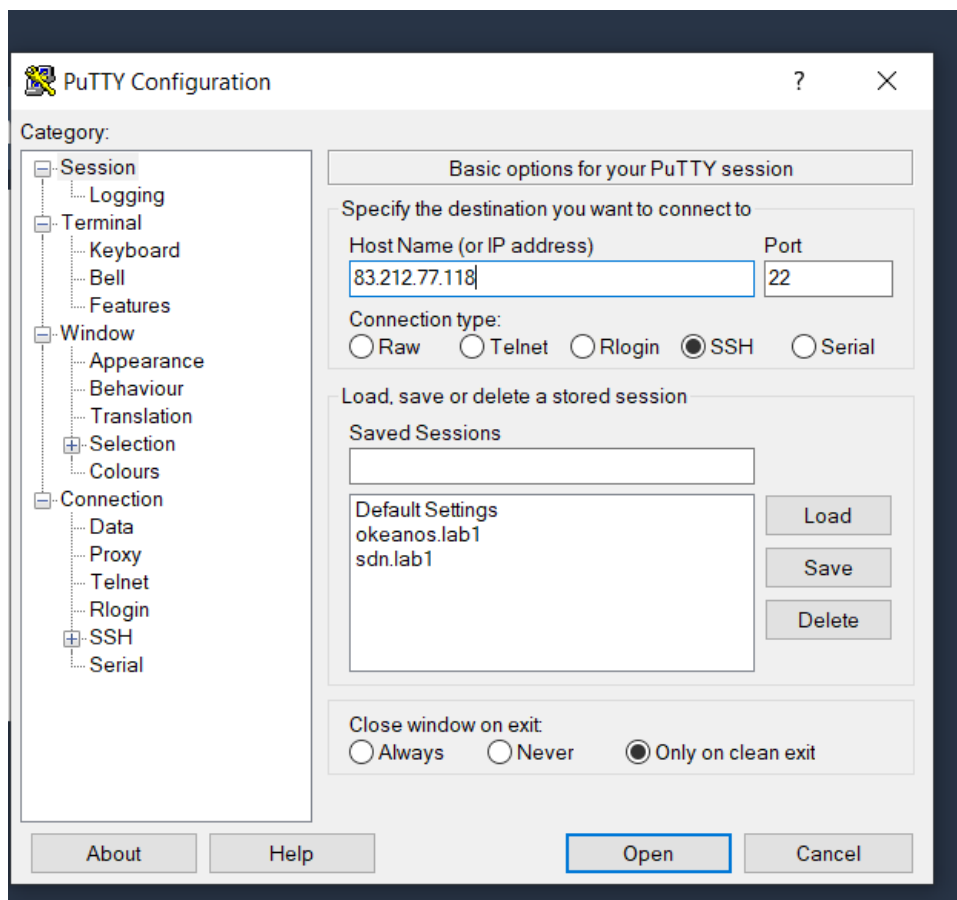
Ο Okeanos Knossos είναι μια μορφή υπολογιστικής υπηρεσίας Cloud Computing δημόσιας υποδομής-ως-υπηρεσία (Infrastructure as a Service). Οποιοσδήποτε χρήστης είναι μέλος της ακαδημαϊκής ή ερευνητικής κοινότητας μπορεί να δημιουργήσει μια πολυ-επίπεδη εικονική υποδομή μέσω των

υπηρεσιών ωκεανός, συνδυάζοντας απλά εικονικά δομικά στοιχεία. Ενεργοποιεί σε μερικά δευτερόλεπτα εκατοντάδες εικονικές μηχανές, τις οποίες διασυνδέει μέσω εικονικών δικτύων σε τυχαίες τοπολογίες, με δυνατότητα αποθήκευσης δεδομένων είτε σε εικονικούς δίσκους είτε σε εικονικό αποθηκευτικό χώρο στο Cloud.

6.7.1.2 Τρόπος διασύνδεσης του Moodle στο cloud Okeanos Knossos

Η πορεία της σύνδεσης του moodle με το cloud του ωκεανού είναι η ακόλουθη:

- Δημιουργήθηκε μια εικονική μηχανή με ip 83.212.77.118 στο okeanos Knossos

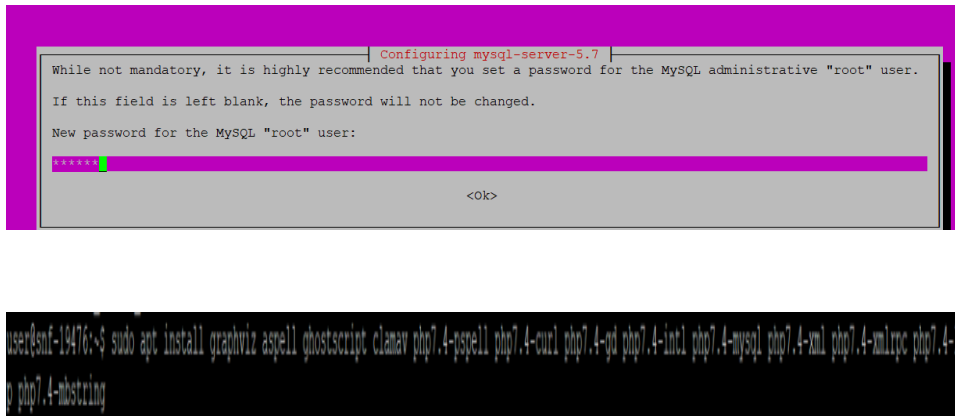


Εικόνα 6.1 Εισαγωγή IP

Εγκατάσταση Apache, Php & MySQL

```
user@snf-18412:~$ sudo apt install apache2 mysql-client mysql-server php libapac  
he2-mod-php
```


Υπηρεσίες, Εργαλεία και Εφαρμογές του Υπολογιστικού Νέφους στην εκπαιδευτική διαδικασία -
Μελέτη περίπτωσης στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση
Βασιλική Ρίζου – Μαριέττα Μαρίνα Ξένου



Εικόνα 6.2 Εγκατάσταση Apache, Php & MySQL

Εγκατάσταση του Moodle

```
E: Unable to locate package php7.4-mbstring
E: Couldn't find any package by glob 'php7.4-mbstring'
E: Couldn't find any package by regex 'php7.4-mbstring'
user@snf-19476:~$ sudo service apache2 restart
user@snf-19476:~$ sudo apt install git
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
Suggested packages:
  git-daemon-run | git-daemon-sysvinit git-doc git-el git-email git-gui gitk gitweb git-arch git-cvs git-mediawiki git-svn
The following packages will be upgraded:
  git
1 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 231 not upgraded.
Need to get 3,183 kB of archives.
After this operation, 65.5 kB of additional disk space will be used.
Get:1 http://ftp.cc.uoc.gr/mirrors/linux/ubuntu/packages/xenial-updates/main amd64 git amd64 1:2.7.4-0ubuntu1.10 [3,183 kB]
Fetched 3,183 kB in 0s (11.4 MB/s)
(Reading database ... 61652 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack .../git_1%3a2.7.4-0ubuntu1.10_amd64.deb ...
Unpacking git (1:2.7.4-0ubuntu1.10) over (1:2.7.4-0ubuntu1.3) ...
Setting up git (1:2.7.4-0ubuntu1.10) ...
user@snf-19476:~$
```

```
user@snf-19476:~$ sudo git clone git://git.moodle.org/moodle.git
Cloning into 'moodle'...
remote: Counting objects: 1218306, done.
remote: Compressing objects: 100% (1552/1552), done.
remote: Total 1218306 (delta 2069), reused 2705 (delta 1884)
Receiving objects: 100% (1218306/1218306), 411.49 MiB | 22.03 MiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (908959/908959), done.
Checking connectivity... done.
Checking out files: 100% (22173/22173), done.
user@snf-19476:/opt$ cd moodle
user@snf-19476:/opt/moodle$ sudo git branch -a
* master
remotes/origin/HEAD -> origin/master
remotes/origin/MOODLE_13_STABLE
remotes/origin/MOODLE_14_STABLE
remotes/origin/MOODLE_15_STABLE
remotes/origin/MOODLE_16_STABLE
remotes/origin/MOODLE_17_STABLE
remotes/origin/MOODLE_18_STABLE
remotes/origin/MOODLE_19_STABLE
remotes/origin/MOODLE_20_STABLE
remotes/origin/MOODLE_21_STABLE
remotes/origin/MOODLE_22_STABLE
remotes/origin/MOODLE_23_STABLE
remotes/origin/MOODLE_24_STABLE
remotes/origin/MOODLE_25_STABLE
remotes/origin/MOODLE_26_STABLE
remotes/origin/MOODLE_27_STABLE
remotes/origin/MOODLE_28_STABLE
remotes/origin/MOODLE_29_STABLE
remotes/origin/MOODLE_30_STABLE
remotes/origin/MOODLE_310_STABLE
remotes/origin/MOODLE_311_STABLE
remotes/origin/MOODLE_31_STABLE
remotes/origin/MOODLE_32_STABLE
remotes/origin/MOODLE_33_STABLE
remotes/origin/MOODLE_34_STABLE
remotes/origin/MOODLE_35_STABLE
remotes/origin/MOODLE_36_STABLE
remotes/origin/MOODLE_37_STABLE
remotes/origin/MOODLE_38_STABLE
remotes/origin/MOODLE_39_STABLE
remotes/origin/master
user@snf-19476:/opt/moodle$
```

Εικόνα 6.3 Εγκατάσταση του moodle

Ρύθμιση του mysqlServer ώστε να υπάρχει συμβατότητα με την έκδοση moodle

Εισαγωγή default_storage_engine=innodb

Innodb_file_per_table=1

innodb_file_format = Barracuda μέσα στην mysqld

Κατόπιν αποθήκευση των αλλαγών και restart του SQL Server

```
[mysqld_safe]
socket      = /var/run/mysqld/mysqld.sock
nice        = 0

[mysqld]
#
# * Basic Settings
#
user        = mysql
pid-file    = /var/run/mysqld/mysqld.pid
socket      = /var/run/mysqld/mysqld.sock
port        = 3306
basedir     = /usr
datadir     = /var/lib/mysql
tmpdir      = /tmp
lc-messages-dir = /usr/share/mysql
skip-external-locking
default_storage_engine = innodb
innodb_file_per_table = 1
innodb_file_format = Barracuda

# Instead of skip-networking the default is now to listen only on
# localhost which is more compatible and is not less secure.
bind-address = 127.0.0.1
#
# * Fine Tuning
#
"/etc/mysql/mysql.conf.d/mysqld.cnf" 107L, 3116C
```

Εν συνέχεια δημιουργία βάσης δεδομένων στο Moodle

```
user@snf-18412:~$ mysql -u root -p
```

```
Copyright (c) 2000, 2021, Oracle and/or its affiliates.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> CREATE DATABASE moodle DEFAULT CHARACTER SET utf8 COLLATE utf8_unicode_ci
;
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)

mysql>
```

Εικόνα 6.4 Δημιουργία βάσης δεδομένων

Υπηρεσίες, Εργαλεία και Εφαρμογές του Υπολογιστικού Νέφους στην εκπαιδευτική διαδικασία -
Μελέτη περίπτωσης στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση
Βασιλική Ρίζου – Μαριέττα Μαρίνα Ξένου

Δημιουργία ενός database user με username moodler και password moodlerpassword. Χρησιμοποιήθηκε το % στην εντολή ώστε να μπορεί ο χρήστης να κάνει login από οποιαδήποτε IP.

```
mysql> create user 'moodler'@'%' IDENTIFIED BY 'moodlerpassword';  
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)
```

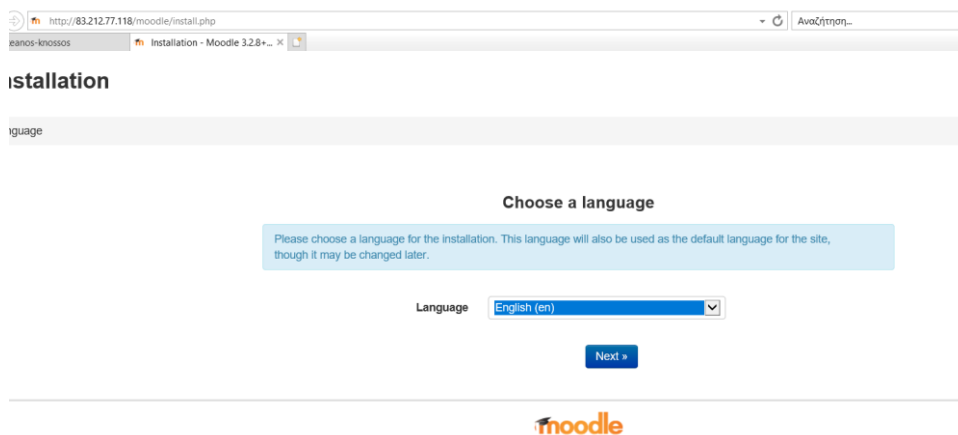
Στη συνέχεια δίνονται δικαιώματα στον user moodler ώστε να μπορεί να επεξεργαστεί την βάση.

```
mysql> GRANT SELECT,INSERT,UPDATE,DELETE,CREATE,CREATE TEMPORARY TABLES,DROP,INDEX,ALTER ON moodle.* TO 'moodlernew'@'%' IDENTIFIED BY 'moodlerpassword';  
Query OK, 0 rows affected, 1 warning (0.00 sec)
```

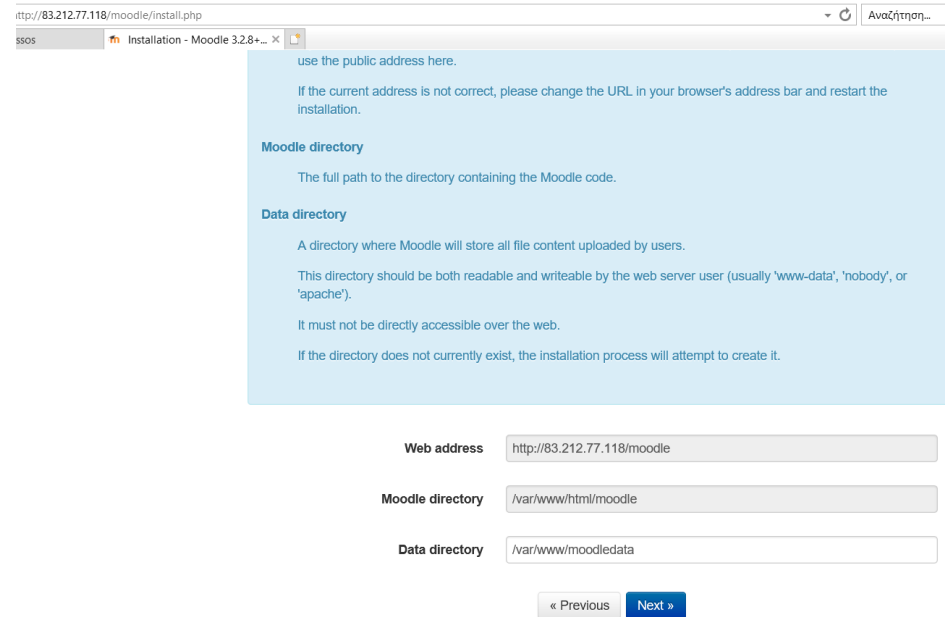
Γίνεται αλλαγή στα readable, writable & execute permissions στο φάκελο /var/www/html/moodle ώστε να μπορεί ο database user να κάνει την εγκατάσταση.

```
user@snf-19552:~$ sudo chmod -R 777 /var/www/html/moodle
```

Μετάβαση στον browser και εισαγωγή της IP του VM/moodle για να πραγματοποιηθεί το installation μέσω του GUI.(graphical user interface)



Υπηρεσίες, Εργαλεία και Εφαρμογές του Υπολογιστικού Νέφους στην εκπαιδευτική διαδικασία - Μελέτη περίπτωσης στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση Βασιλική Ρίζου – Μαριέττα Μαρίνα Ξένου



http://83.212.77.118/moodle/install.php

Installation - Moodle 3.2.8+... X

use the public address here.

If the current address is not correct, please change the URL in your browser's address bar and restart the installation.

Moodle directory
The full path to the directory containing the Moodle code.

Data directory
A directory where Moodle will store all file content uploaded by users.
This directory should be both readable and writeable by the web server user (usually 'www-data', 'nobody', or 'apache').
It must not be directly accessible over the web.
If the directory does not currently exist, the installation process will attempt to create it.

Web address

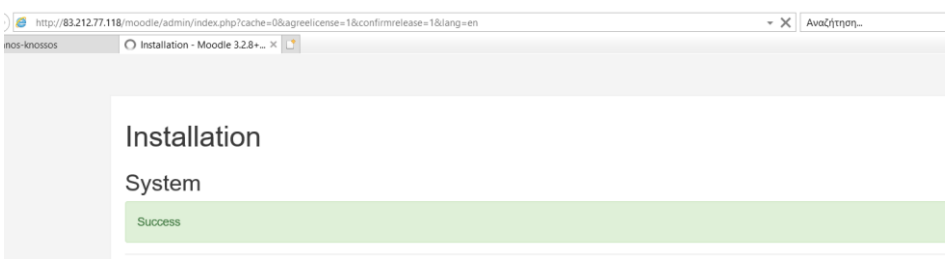
Moodle directory

Data directory

« Previous **Next »**

Server checks

Name	Information	Report	Plugin	Status
php_extension	mbstring	<p>① should be installed and enabled for best results</p> <p>Installing the optional MBSTRING library is highly recommended in order to improve site performance, particularly if your site is supporting non-Latin languages.</p>	Check	OK
php_extension	soap	<p>① should be installed and enabled for best results</p> <p>Installing the optional SOAP extension is useful for web services and some plugins.</p>	Check	OK
unicode		① must be installed and enabled		OK
database	mysql (5.7.33-0ubuntu0.16.04.1)	① version 5.5.31 is required and you are running 5.7.33.0.0.16.04.1		OK
php		① version 5.6.5 is required and you are running 7.0.33.0.0.16.04.16		OK
pcreunicode		① should be installed and enabled for best results		OK
php_extension	iconv	① must be installed and enabled		OK
php_extension	curl	① must be installed and enabled		OK
php_extension	openssl	① should be installed and enabled for best results		OK
php_extension	tokenizer	① should be installed and enabled for best results		OK
php_extension	xmircpc	① should be installed and enabled for best results		OK
php_extension	ctype	① must be installed and enabled		OK
php_extension	zip	① must be installed and enabled		OK
php_extension	zlib	① must be installed and enabled		OK
php_extension	gd	① must be installed and enabled		OK
php_extension	simplexml	① must be installed and enabled		OK
php_extension	spl	① must be installed and enabled		OK
php_extension	sys	① must be installed and enabled		OK



Εικόνα 6.5 Άνοιγμα του Moodle με IP83.212.72.199

Το URL της ιστοσελίδας του Moodle στο cloud του Οκεανος Knossos είναι:

<http://83.212.72.199/moodle/>

Υπηρεσίες, Εργαλεία και Εφαρμογές του Υπολογιστικού Νέφους στην εκπαιδευτική διαδικασία -
Μελέτη περίπτωσης στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση
Βασιλική Ρίζου – Μαριέττα Μαρίνα Ξένου

Εικόνα 6.6 Εισαγωγή στο μάθημα

6.7.1 Χρήστες του μαθήματος Ηλεκτροτεχνίας II στο Moodle του Okeanos Knossos

Ο κάθε χρήστης (πχ μαθητής) που επιθυμεί να παρακολουθήσει το μάθημα Ηλεκτροτεχνία II που δημιουργήθηκε στο Moodle του cloud Okeanos Knossos ακολουθεί την εξής διαδικασία: Μπαίνει στο site <http://83.212.72.199/moodle/>

με τους κωδικούς που του έχει δώσει ο διαχειριστής και στη συνέχεια έχει τη δυνατότητα να μελετήσει το μάθημα ή τα λύσει τις ασκήσεις και τα κουίζ αλλά δεν έχει δικαίωμα να κάνει αλλαγές στο site.

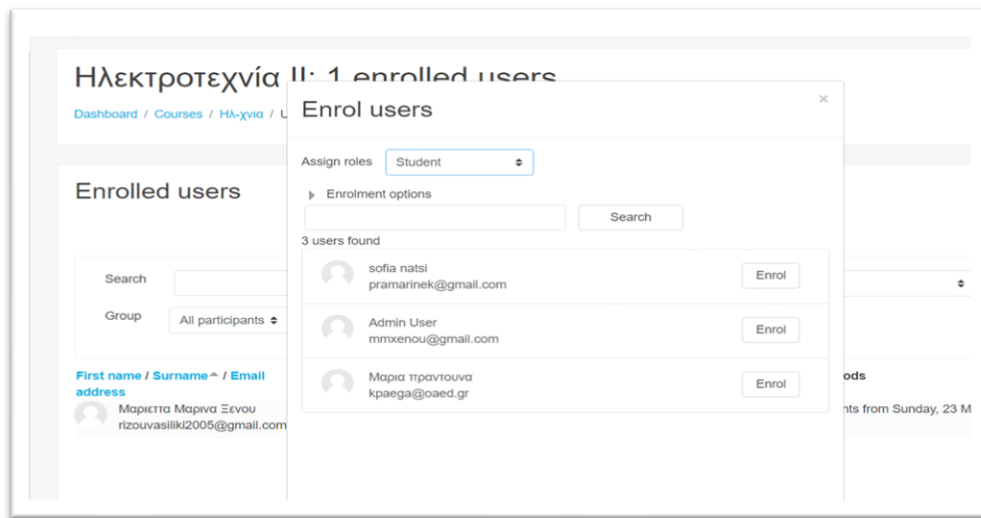
Πριν από αυτή τη διαδικασία όμως, ο διαχειριστής του site ορίζει το μαθητή και του δίνει όνομα και κωδικό πρόσβασης. Ο διαχειριστής ακολουθεί τα παρακάτω βήματα :

Dashbord --->Site administration--->Users--->add a new user

Εικόνα 6.7 Add a new user

Είναι απαραίτητο να έχουν συμπληρωθεί τα πεδία username και new password (click to enter text) και στη συνέχεια να γίνει log out του διαχειριστή.

Οι διαχειριστές έχουν τη δυνατότητα μπαίνοντας στο participants --- >πηγαίνοντας στο γρανάτζι και πατώντας πάνω στο enroll users να δουν τους χρήστες που έχουν κάνει αίτημα για να μπουν στο μάθημα. Πατώντας enroll η εγγραφή τους ολοκληρώνεται.



Εικόνα 6.8 Προσθήκη χρήστη

6.8 Μαθήματα στο Moodle

Τα μαθήματα στο Moodle χτίζονται κομμάτι-κομμάτι γιατί υποστηρίζονται από ένα αρθρωτό περιβάλλον και συνέπεια αυτού είναι ότι παρέχετε αφενός προφύλαξη από μαζικές αλλαγές ή οριστικές απώλειες -όταν προσθέτετε καινούργια αντικείμενα- και αφετέρου δίνεται η δυνατότητα να χτιστεί ένα μάθημα κάνοντας χρήση μόνο ελαχίστων από τις πάρα πολλές δυνατότητες που έχει.

6.8.1 Επίπεδα χρηστών – ρόλοι στο Moodle

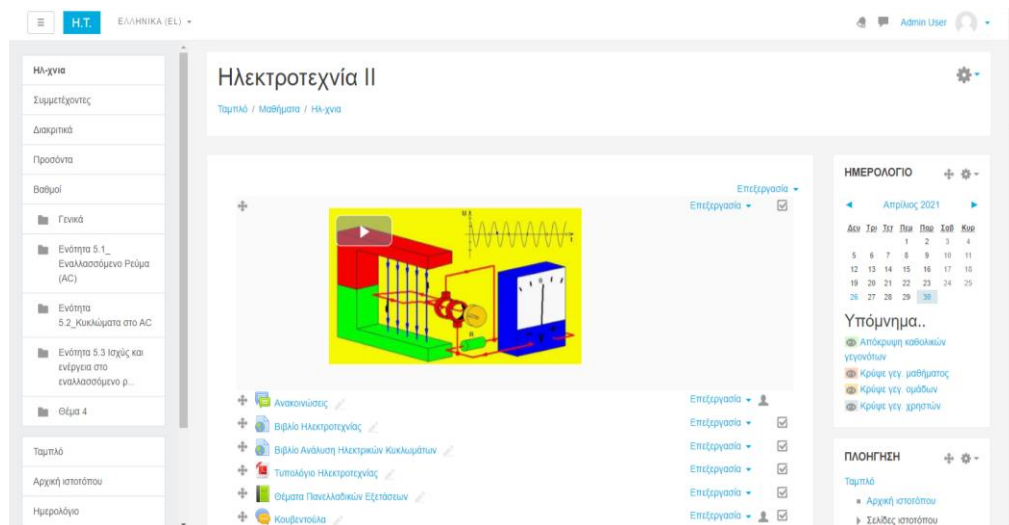
Το Moodle υποστηρίζει διάφορα επίπεδα χρηστών. Οι προκαθορισμένοι ρόλοι που θα βρούμε σε ένα τέτοιο σύστημα είναι οι εξής:

- Ο **διαχειριστής συστήματος / administrator** ο οποίος να κάνει τα πάντα σε όλο το σύστημα και σε όλα τα μαθήματα,
- Ο **δημιουργός μαθήματος / course creator** ο οποίος μπορεί να δημιουργήσει νέα μαθήματα,

- Ο **εκπαιδευτής μαθήματος / teacher** ο οποίος μπορεί να έχει τον πλήρη έλεγχο σε ένα μάθημα, μεταξύ άλλων να επεξεργαστεί πηγές και δραστηριότητες, να βαθμολογήσει κ.λπ.,
- Ο **εκπαιδευτής χωρίς δικαίωμα επεξεργασίας / non-editing teacher** ο οποίος μπορεί να διδάξει μαθήματα και να βαθμολογήσει τους μαθητές, αλλά δεν μπορεί να επεξεργαστεί τις δραστηριότητες,
- Ο **χρήστης-μαθητής** ο οποίος έχει δικαίωμα παρακολούθησης σε όλα μαθήματα εγγραφεί.

6.8.2 Lessons

Ένας εύχρηστος και ενδιαφέρον τρόπος για τη διανομή διδακτικού περιεχομένου είναι το εργαλείο μαθημάτων του Moodle. Οι στατικές διαλέξεις μπορούν, να αντικατασταθούν ή να συμπληρωθούν με μαθήματα Moodle σε καίρια ζητήματα. Τα καλοσχεδιασμένα μαθήματα δίνουν στους μαθητές τη δυνατότητα εφαρμογής των δεξιοτήτων και της λήψης άμεσης ανατροφοδότησης. Κάθε σελίδα του μαθήματος θα πρέπει είναι μια πρόκληση για τους μαθητές ώστε να χρησιμοποιούν τις δεξιότητες που αναπτύσσουν στο μάθημα, και είτε να προσφέρεται άμεση ανατροφοδότηση είτε να διερευνώνται οι συνέπειες των ενεργειών σε ένα περιβάλλον προσομοίωσης.



Εικόνα 6.9 Μάθημα Ηλεκτροτεχνίας II

6.9 Εργαλεία του Moodle

6.9.1 Ετικέτα

Η ετικέτα χρησιμοποιείται για την τοποθέτηση κειμένου ή πολυμέσων ανάμεσα στις σελίδες του μαθήματος, μεταξύ συνδέσμων προς άλλους πόρους και δραστηριότητες. Οι ετικέτες βοηθούν στη βελτίωση της εμφάνισης ενός μαθήματος αν χρησιμοποιηθούν προσεκτικά.

Οι ετικέτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν

- Για το διαχωρισμός ενός μακρύ καταλόγου δραστηριοτήτων με υπότιτλο ή μια εικόνα
- Για την εμφάνιση ενός ενσωματωμένου αρχείου ήχου ή βίντεο απευθείας στην σελίδα του μαθήματος
- Για την προσθήκη μιας σύντομης περιγραφής σε μια ενότητα του μαθήματος

6.9.2 Πακέτο Περιεχομένου IMS

Μια συλλογή συμπιεσμένων αρχείων zip που ανεβαίνουν ως ένα αρχείο και συσκευάζονται σύμφωνα με ένα συμφωνημένο πρότυπο, ώστε να μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν σε διαφορετικά συστήματα διαχείρισης μάθησης είναι το πακέτο περιεχομένου IMS. Το περιεχόμενο IMS εμφανίζεται συνήθως σε αρκετές σελίδες, με πλοήγηση ανάμεσα στις σελίδες. Η προβολή του περιεχομένου μπορεί να γίνει είτε σε ένα αναδυόμενο παράθυρο είτε με ένα μενού πλοήγησης. Ένα πακέτο περιεχομένου IMS μπορεί να εξαχθεί με τη μορφή IMS Content Package και να εισαχθεί στο Moodle με την επιλογή πρόσθεση ενός πακέτου IMS.

6.9.3 Forum συζητήσεων

Το φόρουμ είναι το εργαλείο για διαδικτυακές συζητήσεις και αποτελεί κεντρικό στοιχείο της οργάνωσης και της κοινωνικής μορφή του μαθήματος. Θα μπορούσε να ειπωθεί ότι πρόκειται για έναν διαδικτυακό πίνακα ανάρτησης μηνυμάτων στον οποίο εκπαιδευτικοί και μαθητές καθώς και μαθητές μεταξύ τους ανταλλάσσουν μηνύματα ανά πάσα στιγμή, από οπουδήποτε, με τη συνδρομή μόνο μιας σύνδεσης στο Διαδίκτυο. "Ασύγχρονη επικοινωνία" είναι ο τεχνικός όρος που το χαρακτηρίζει που σημαίνει όχι ταυτόχρονη. Οι ασύγχρονες μορφές επικοινωνίας βρίσκονται σε αντιδιαστολή με τις μορφές σύγχρονης επικοινωνίας, όπως τα chat rooms. Η ασύγχρονη φύση του φόρουμ δημιουργεί πολλές ευκαιρίες για τους εκπαιδευτικούς, όχι μόνο για να επαναλάβουν τις συνομιλίες που διενεργούνται στην τάξη, αλλά και για τη δημιουργία εντελώς νέων δραστηριοτήτων των οποίων η εκπόνηση είναι δύσκολη στο πλαίσιο μιας τάξης.

6.9.4 Moodle chat module

Εργαλείο "σύγχρονης επικοινωνίας" το οποίο επιτρέπει την επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο μεταξύ εκπαιδευτικών και μαθητών αλλά και μαθητών μεταξύ τους αποτελεί το chat του Moodle (Moodle chat module). Σε ένα chat, όλοι οφείλουν να βρίσκονται συνδεδεμένοι την ίδια χρονική στιγμή για να επικοινωνήσουν και να ανταλλάξουν διάφορες απόψεις αναφορικά με το υπό συζήτηση θέμα.

6.9.5 Φάκελος

Το άρθρωμα του φακέλου μπορεί να εμφανίσει έναν ολόκληρο κατάλογο (και τους υπο-καταλόγους) από την περιοχή των αρχείων του μαθήματός σας. Οι σπουδαστές μπορούν να δουν όλα αυτά τα αρχεία.

Ένας φάκελος μπορεί να χρησιμοποιηθεί:

- Για μια σειρά από αρχεία πάνω σε ένα θέμα, για παράδειγμα ένα σετ από περασμένα θέματα εξετάσεων ή μια συλλογή από αρχεία εικόνων για χρήση σε έργα ομάδων μαθητών.
- Για να παρέχει ένα κοινόχρηστο χώρο ανεβάσματος αρχείων από διδάσκοντες.

6.9.6 Quiz

Το *Quiz* δίνει τη δυνατότητα στον καθηγητή να σχεδιάσει και να δημιουργήσει διαφορετικών μορφών τεστ. Παραδείγματα τεστ αποτελούν τα τεστ με ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, τεστ με ερωτήσεις σωστό-λάθος, τεστ με ερωτήσεις σύντομης απάντησης κα. Οι ερωτήσεις φυλάσσονται σε μια κατηγοριοποιημένη βάση δεδομένων (τράπεζα ερωτήσεων) και μπορούν να ξαναχρησιμοποιηθούν στο μάθημα ακόμα κι ανάμεσα σε δύο μαθήματα. Τα κουίζ επιτρέπουν τις πολλαπλές προσπάθειες. Τα κουίζ προσφέρουν στους μαθητές τη δυνατότητα να αφιερώσουν αρκετό χρόνο στη δραστηριότητα. Έτσι ανάλογα με τις ανάγκες των μαθημάτων μπορούν να επιλεγούν και τα αντίστοιχα κουίζ. Ένα σύντομο κουίζ μετά την ολοκλήρωση ανάγνωσης μιας δραστηριότητας ανταμείβει τους μαθητές ενώ παράλληλα επιτρέπει τον έλεγχο του βαθμού κατανόησης της. Ένα τέτοιο κουίζ μπορεί να αποτελέσει τμήμα της συνολικής βαθμολογίας του μαθητή και να οδηγήσει σε αξιολόγηση και έγκαιρη ανατροφοδότηση του εκπαιδευτικού για τον επαναπροσδιορισμό της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Στην περίπτωση της άμεσης ανατροφοδότησης, λειτουργεί ως ένα χρήσιμο εργαλείο για την ενίσχυση της απόδοσης των μαθητών. Αυτά τα χαρακτηριστικά ενός κουίζ ανοίγουν το δρόμο σε μια σειρά στρατηγικών οι οποίες συχνά δεν είναι εφικτές με τα παραδοσιακά τεστ (paper-based testing).

Υπηρεσίες, Εργαλεία και Εφαρμογές του Υπολογιστικού Νέφους στην εκπαιδευτική διαδικασία -
Μελέτη περίπτωσης στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση
Βασιλική Ρίζου – Μαριέττα Μαρίνα Ξένου

Ηλεκτροτεχνία II

Ταμπλό / Μαθήματα / Ηλεκτροτεχνία / Ενότητα 5.1_Εναλλασσόμενο Ρεύμα (AC) / Αξιολόγηση_ Ενότητας 5.1_Σ-Α / Προσκοπήση

Εκκίνησε στις Παρασκευή, 30 Απρίλιος 2021, 9:21 μμ
Κατάσταση Ολοκληρωμένο
Ολοκληρώθηκε στις Παρασκευή, 30 Απρίλιος 2021, 9:23 μμ
Χρόνος που χρειάστηκε 1 λεπτό 41 δευτερόλεπτα
Βαθμός 80,00 από 100,00

Ερώτηση 1
Σωστό
Βαθμολόγηση 10,00 από 10,00
Μαρκάρισμα ερώτησης
Επέλεξε απάντηση

Η μονάδα μέτρησης της κυκλικής συχνότητας είναι το Hz.
Επιλέξτε ένα:
 Σωστό
 Λάθος

Η σωστή απάντηση είναι «Λάθος».

ΠΛΗΡΗΣ ΚΟΔΙΖ

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10

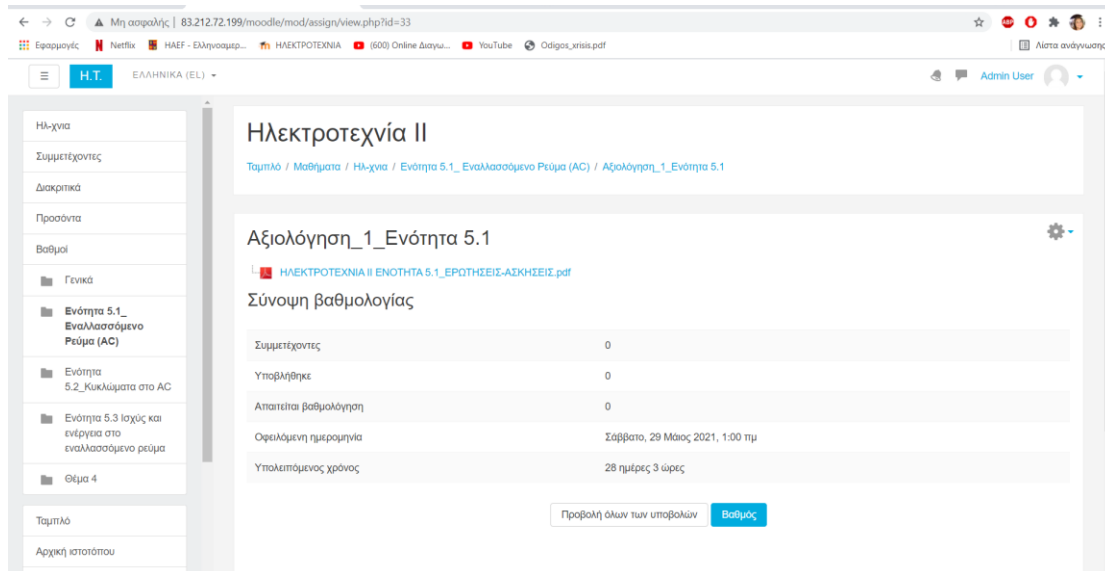
Εμφάνιση μία σελίδα την φορά
Τερματισμός ανασκόπησης
Εκκινήστε μια νέα προσκοπήση

Εικόνα 6.10 Κουίζ

6.9.7 Εργασία (Assignments)

Η δραστηριότητα της εργασίας επιτρέπει σε έναν εκπαιδευτικό να αναθέτει καθήκοντα, να συλλέγει εργασίες και να παρέχει βαθμούς και ανατροφοδότηση. Οι μαθητές μπορούν να υποβάλουν εργασίες ατομικά ή ως μέλη μιας ομάδας με οποιοδήποτε ψηφιακό περιεχόμενο (αρχεία), όπως έγγραφα επεξεργαστών κειμένου, υπολογιστικά φύλλα, εικόνες ή ήχους και βίντεο κλιπ ή ακόμα να πληκτρολογούν κείμενο απευθείας. Το Moodle παρακολουθεί ποιος μαθητής έχει παραδώσει ένα έγγραφο και τότε. Η ανατροφοδότηση γίνεται εύκολα με αποστολή της βαθμολογίας και/ή σχολίων στους μαθητές ανεβάζοντας αρχεία, όπως βαθμολογημένες υποβολές μαθητών, έγγραφα με σχόλια ή ακόμα και ηχογραφημένη προφορική ανατροφοδότηση αναφορικά με τις εργασίες τους. Οι αναθέσεις μπορούν να βαθμολογηθούν χρησιμοποιώντας μια αριθμητική ή προσαρμοσμένη κλίμακα ή μια προηγμένη μέθοδο βαθμολόγησης όπως μια ρουμπρίκα (Κλίμακα Διαβαθμισμένων Κριτηρίων, rubric). Οι τελικοί βαθμοί καταγράφονται στο βαθμολόγιο. Επίσης πρέπει να αναφερθεί η δυνατότητα offline εργασιών προς ενημέρωση ή υπενθύμιση των μαθητών της εκπόνησης πραγματικών εργασιών (real-world assignments). Οι εργασίες αποτελούν ένα χρήσιμο εργαλείο που μπορεί να αξιοποιηθεί δημιουργικά για τη συλλογή αυθεντικότερων απαντήσεων από τους μαθητές σε σχέση με μια δραστηριότητα κουίζ.

Υπηρεσίες, Εργαλεία και Εφαρμογές του Υπολογιστικού Νέφους στην εκπαιδευτική διαδικασία - Μελέτη περίπτωσης στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση Βασιλική Ρίζου – Μαριέττα Μαρίνα Ξένου



Εικόνα 6.11 Εργασία

6.9.8 Glossary

Ένα λεξικό ή μία οργανωμένη συλλογή από πόρους ή πληροφορίες απαρτίζουν τη δραστηριότητα του γλωσσarium. Στην ικανότητα δημιουργίας αυτόματων συνδέσμων στο μάθημα για κάθε λέξη της λίστας και στη δημιουργία συνεργατικών γλωσσarium έγκειται η αξία του εργαλείου του γλωσσarium του Moodle. Οι χρήστες μπορούν να αναζητήσουν ή να περιηγηθούν στις καταχωρήσεις αλφαβητικά ή ανά κατηγορία, ημερομηνία ή συγγραφέα. Σχόλια στις καταχωρήσεις μπορεί να επιτραπούν από τον διδάσκοντα και να αξιολογηθούν από εκπαιδευτικούς ή μαθητές. Οι αξιολογήσεις μπορούν να συναθροιστούν για να σχηματίσουν έναν τελικό βαθμό που καταγράφεται στο βιβλίο βαθμολογίας.

Τα γλωσσarium έχουν πολλές χρήσεις, όπως

- Μια συνεργατική τράπεζα βασικών όρων,
- Ένας χώρος «γνωριμίας μαζί σας» όπου οι νέοι μαθητές προσθέτουν το όνομά τους και τα προσωπικά τους στοιχεία,
- Ένα βοήθημα «χρήσιμων συμβουλών»,
- Χρήσιμων βίντεο, εικόνες ή αρχεία ήχου,
- Ένα βοήθημα για επανάληψη των γεγονότων.

6.9.9 Wiki

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οτιδήποτε, από τη δημιουργία απλών λιστών έως τη σύνθεση ολοκληρωμένων εγκυκλοπαιδειών.

Η δραστηριότητα wiki αποτελεί μία συλλογή ιστοσελίδων που επιτρέπει στους συμμετέχοντες την πρόσθεση και την επεξεργασία. Υπάρχει το συνεργατικό

wiki όπου ο καθένας μπορεί να το επεξεργαστεί ή το μεμονωμένο wiki όπου μπορεί μόνο ο ιδιοκτήτης να επεξεργαστεί. Τα Wikis έχουν πολλές χρήσεις, όπως:

- Για ομαδικές σημειώσεις διαλέξεων ή οδηγούς μελέτης,
- Για το συμβούλιο διδασκόντων για να σχεδιάσουν ένα σχέδιο εργασίας,
- Για τη συνεργατική συγγραφή ενός ηλεκτρονικού βιβλίου

6.9.10 Database

Η δραστηριότητα της βάσης δεδομένων επιτρέπει στους συμμετέχοντες να δημιουργούν, να συντηρούν και να κάνουν αναζητήσεις μέσα από μια συλλογή καταχωρήσεων (δηλ. εγγραφών) εντός του μαθήματος. Η βάση δεδομένων δίνει τη δυνατότητα του διαμοιρασμού της μεταξύ των μαθημάτων ως πρότυπα καθώς και η δυνατότητα του διδάσκοντα να εισάγει και να εξάγει (μαζικά) καταχωρήσεις στη βάση δεδομένων.

Η βάση δεδομένων χρησιμοποιείται για τη δημιουργία γλωσσάριων, καταλόγων, εγγραφών, υποβολή αιτήσεων ή οτιδήποτε θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν οι μαθητές σε μια τάξη προκειμένου να συμπληρώσουν μια φόρμα προσθέτοντας δεδομένα. Διατίθεται, επίσης, η εναλλακτική αξιοποίησης του προτύπου μια άδειας βάσης, ή η δημιουργία μιας νέας από το μηδέν.

Οι δραστηριότητες βάσεων δεδομένων έχουν πολλές χρήσεις, όπως:

- Μια συνεργατική συλλογή από συνδέσμους ιστού, βιβλία, κριτικές βιβλίων, αναφορές σε περιοδικά κλπ.
- Για εμφάνιση φωτογραφιών, αφισών, ιστοτόπων δημιουργημένων από μαθητές.

6.9.11 SCORM

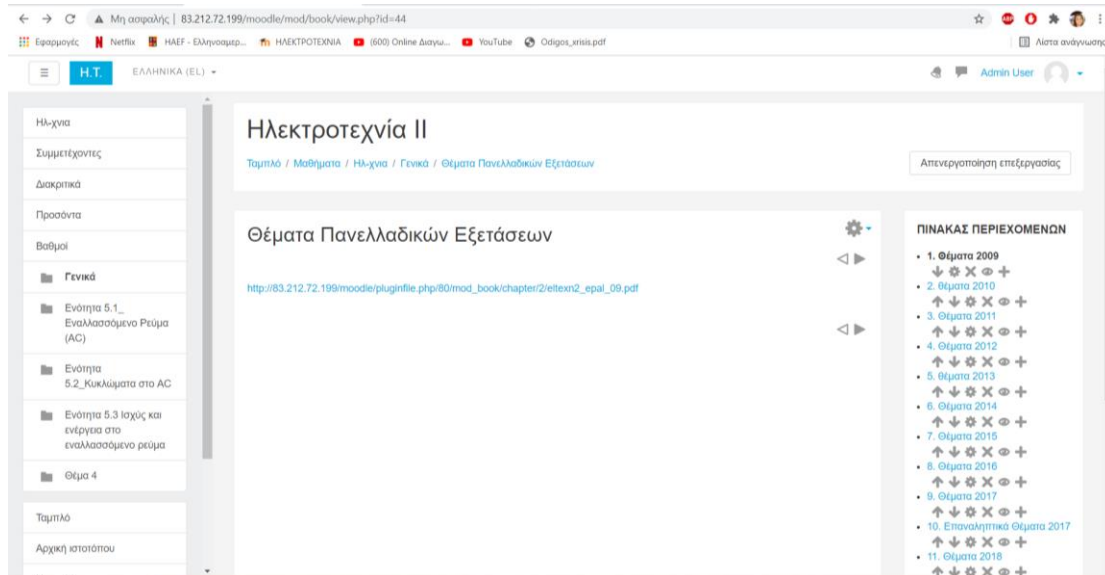
Το SCORM (Sharable Content Object Reference Model) είναι ένα σύστημα χρήσης μαθησιακού περιεχομένου που επιτρέπει τη διαλειτουργικότητα, την προσβασιμότητα και την επαναχρησιμοποίηση του διαδικτυακού μαθησιακού περιεχομένου. Τα πακέτα SCORM περιλαμβάνουν συνήθως ιστοσελίδες, γραφικά, προγράμματα Javascript, παρουσιάσεις και οτιδήποτε λειτουργεί σε έναν περιηγητή ιστού. Η Δραστηριότητα «SCORM» επιτρέπει την εύκολη «φόρτωση» ενός τέτοιου πακέτου ώστε να καταστεί τμήμα των μαθημάτων.

Η δραστηριότητα SCORM επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να ανεβάζουν οποιοδήποτε πακέτο SCORM ή AICC σε ένα μάθημα.

6.9.12 Βιβλίο

**Υπηρεσίες, Εργαλεία και Εφαρμογές του Υπολογιστικού Νέφους στην εκπαιδευτική διαδικασία -
Μελέτη περίπτωσης στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση
Βασιλική Ρίζου – Μαριέττα Μαρίνα Ξένου**

Το βιβλίο είναι ένας πόρος πολλών σελίδων σε μορφή βιβλίου, με κεφάλαια και υποκεφάλαια που δημιουργεί ένας διδάσκοντας. Τα βιβλία μπορεί να περιέχουν αρχεία πολυμέσων καθώς και κείμενο και είναι χρήσιμα για την εμφάνιση πολλών πληροφοριών σε τμήματα.



Εικόνα 6.12 Βιβλίο

Κεφάλαιο 7: Συμπεράσματα-Παρατηρήσεις

Μελετώντας και αναλύοντας στα παραπάνω κεφάλαια τις έννοιες του cloud computing, των Free Tiers αλλά και των δυνατοτήτων που παρέχει η τεχνολογία cloud στην εκπαίδευση καταλήξαμε σε κάποια χρήσιμα συμπεράσματα για το πώς μπορούμε να ενσωματώσουμε την εκπαίδευση και την αξιολόγηση στην σύγχρονη τεχνολογία. Είναι αυτονόητο, καθώς η τεχνολογία εξελίσσεται, να υπάρχει απαίτηση εξέλιξης της μαθησιακής διαδικασίας και του τρόπου διδασκαλίας. Πιστεύουμε ότι μια υλοποίηση που θα συνδυάζει το cloud computing για τις υπηρεσίες εκπαίδευσης έχει μεγάλες προοπτικές επιτυχίας.

7.1 Οι αλλαγές που φέρει το cloud computing στην εκπαίδευση

Όχι πια ακριβά εγχειρίδια. Δεν είναι μυστικό ότι τα βιβλία σε πανεπιστημιακό επίπεδο είναι πολύ ακριβά. Το κόστος των βιβλίων της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης ξεπέρασε και το κόστος των διδάκτρων. Ως αποτέλεσμα, πολλοί φοιτητές να αρνούνται να τα αγοράσουν. Η αποθήκευση των βιβλίων σε ένα cloud θα μπορούσε να είναι η λύση στο πρόβλημα αυτό, καθώς το ψηφιακό περιεχόμενο είναι σημαντικά φτηνότερο από το έντυπο υλικό. Δίνεται η δυνατότητα λοιπόν και στους μαθητές χαμηλού εισοδήματος να έχουν πρόσβαση σε ποιοτικό εκπαιδευτικό υλικό. Επί του παρόντος, ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης σε όλες τις Ηνωμένες Πολιτείες δοκιμάζουν ένα πρόγραμμα ηλεκτρονικών εγχειριδίων που περιλαμβάνει 50 εκδότες και περίπου 30.000 εγχειρίδια.

Όχι άλλο ξεπερασμένο εκπαιδευτικό υλικό. Τα βιβλία που διανέμονται στους μαθητές της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης είναι αρκετών ετών παλαιά, πράγμα που σημαίνει ότι πολλά πράγματα έχουν αλλάξει όπως οι παγκόσμιοι χάρτες που δεν είναι πλέον σωστοί. Με τις περικοπές επίσης στους σχολικούς προϋπολογισμούς λόγω κρίσης, απλά δεν μπορούν να τα αντικαταστήσουν. Αν το υλικό αυτών των βιβλίων βρίσκεται αποθηκευμένο σε ένα cloud είναι εύκολο να ενημερωθεί σε πραγματικό χρόνο, και έτσι οι μαθητές να έχουν πάντα πρόσβαση στις πιο πρόσφατα ενημερωμένες εκδόσεις.

Δεν απαιτείται ακριβό υλικό. Οι εφαρμογές που βασίζονται σε cloud μπορούν να εκτελούνται σε προγράμματα περιήγησης Διαδικτύου, αλλά οι περισσότερες είναι συμβατές και με κινητές συσκευές. Αυτό σημαίνει ότι τα σχολεία και οι μαθητές δεν χρειάζεται απαραίτητα να διαθέτουν ακριβούς υπολογιστές - ένα smartphone μπορεί να έχει πρόσβαση σε αυτές τις εφαρμογές, όπως και ένας οικονομικός φορητός υπολογιστής. Οι μαθητές επίσης δεν χρειάζεται να αγοράσουν εξωτερικές συσκευές αποθήκευσης, καθώς υπάρχουν πολλές εταιρείες, όπως η Google, που προσφέρουν δωρεάν χώρο αποθήκευσης βάσει cloud.

Δεν απαιτείται ακριβό λογισμικό. Ένα από τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα της υπολογιστικής νέφους είναι το μοντέλο λογισμικού ως υπηρεσία (SaaS). Πολλά προγράμματα λογισμικού είναι τώρα διαθέσιμα είτε δωρεάν είτε σε συνδρομή χαμηλού κόστους, γεγονός που μειώνει ουσιαστικά το κόστος των βασικών εφαρμογών για τους μαθητές. Για παράδειγμα, αντί να αγοράσουν μια ενιαία άδεια φοιτητή Microsoft Office, οι μαθητές και οι οικογένειές τους μπορούν να αγοράσουν μια συνδρομή που βασίζεται σε cloud για πέντε υπολογιστές και πέντε κινητές συσκευές πολύ πιο φθηνά. Ακόμα καλύτερα, μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα Έγγραφα Google δωρεάν.

Προσέγγιση περισσότερων και διαφορετικών μαθητών. Το cloud computing ανοίγει έναν κόσμο νέων δυνατοτήτων για μαθητές, ειδικά για εκείνους που τα παραδοσιακά εκπαιδευτικά συστήματα δεν του εξυπηρετούσαν. Για παράδειγμα, για τους φοιτητές που δεν ολοκλήρωσαν τις σπουδές τους οι επιλογές ήταν πολύ περιορισμένες έως ότου η εκπαίδευση μετακινηθεί στο διαδίκτυο, τώρα αυτοί οι φοιτητές μπορούν να αποκτήσουν πτυχίο μέσω διαδικτύου. Υπάρχουν επίσης πολλοί άλλοι τύποι φοιτητών και μαθητών για τους οποίους ένα παραδοσιακό σχολικό περιβάλλον απλά δεν λειτουργεί, και αυτοί οι μαθητές έχουν τώρα πολλές επιλογές να ακολουθήσουν εναλλακτικές μορφές εκπαίδευσης.

Οποιαδήποτε στιγμή, οπουδήποτε, οποιοδήποτε μοντέλο συσκευής. Οι εφαρμογές που βασίζονται σε cloud δίνουν την ευκαιρία για μάθηση ανά πάσα στιγμή, οπουδήποτε και με οποιαδήποτε συσκευή συνδέοντας απλά μια εικονική τάξη. Αυτό επιτρέπει σε κάθε μαθητή να παρακολουθεί την πρόοδο της τάξης, παρά το γεγονός ότι δεν μπορεί να παρακολουθήσει με φυσική παρουσία τα μαθήματα.

Με αυτούς τους τρόπους, το cloud computing όχι μόνο μειώνει το κόστος, αλλά και δημιουργεί ένα περιβάλλον όπου όλοι οι μαθητές μπορούν να έχουν πρόσβαση σε υψηλής ποιότητας εκπαίδευση και πόρους.

7.2 Πλεονεκτήματα της εγκατάστασης του Moodle σε cloud.

Μελετώντας την περίπτωση του μαθήματος της ηλεκτροτεχνίας II σε ένα σύστημα όπως το Moodle, το οποίο είναι εγκατεστημένο στο χώρο των υπολογιστικών υπηρεσιών του cloud computing Okeanos παρατηρούμε τα εξής:

Η ταχύτητα εάν η εγκατάσταση του Moodle γίνει σε παραδοσιακό περιβάλλον εξαρτάται αποκλειστικά από τον διακομιστή (server) στον οποίο είναι εγκατεστημένο το σύστημα οπότε περιορίζονται οι δυνατότητες του. Η ταχύτητα του αυξάνεται στο νέφος ανάλογα με τις ανάγκες του καθώς το cloud παρέχει την ανάλογη υπολογιστική ισχύ με αποτέλεσμα την ταχύτερη επεξεργασία των εργασιών.

Κάτι παρόμοιο συμβαίνει και με τον αποθηκευτικό χώρο του κάθε συστήματος. Σε ένα σύστημα που στηρίζεται στις νεφοϋπολογιστικές υποδομές, υπάρχει πάντα όσο χώρος χρειάζεται για τις όποιες διεργασίες του, όπως ακριβώς συμβαίνει και με την υπολογιστική ισχύ που αναφέραμε προηγουμένως. Σε ένα παραδοσιακό Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης όμως ο χώρος είναι πεπερασμένος. Έτσι αν προκύψει κάποια ανάγκη για περισσότερο αποθηκευτικό χώρο τότε ο διαχειριστής του συστήματος θα πρέπει να κάνει όλες εκείνες τις κινήσεις ώστε να αποκτήσει όσο χώρο ακόμη χρειάζεται.

Ένα άλλος τομέας που η υπολογιστική νέφους πλεονεκτεί είναι τεχνική υποστήριξη. Ένα παραδοσιακό Σύστημα χρειάζεται διαρκή τεχνική υποστήριξη. Οποιοδήποτε πρόβλημα προκύψει σε ένα παραδοσιακό σύστημα θα πρέπει να αντιμετωπισθεί από έναν έμπειρο διαχειριστή ο οποίος θα είναι πάντα έτοιμος, ώστε να το λύσει και να μην υπάρξουν απώλειες και καθυστερήσεις. Τα προβλήματα που πιθανό να προκύψουν αφορούν τόσο το λογισμικό (software), όσο και τις εγκαταστάσεις του εξυπηρετητή (hardware). Αντίθετα στην νεφοϋπολογιστική τεχνολογία, όλα αυτά εξαλείφονται. Υπάρχουν αυτοματοποιημένα συστήματα για να ανταπεξέλθουν σε κάθε απαίτηση του χρήστη.

Τέλος, σημαντικός είναι και ο οικονομικός παράγοντας. Η νεφοϋπολογιστική τεχνολογία αρχικά μοιάζει ακριβότερη από την εγκατάσταση του συστήματος σε έναν παραδοσιακό εξυπηρετητή. Όμως αν μελετηθεί μια μακροπρόθεσμη χρήση, τότε η νεφοϋπολογιστική τεχνολογία έχει και οικονομικά πλεονεκτήματα, με υπηρεσίες όπως το pay-per- use.

7.3 Η δημιουργία του μαθήματος της Ηλεκτροτεχνίας II στο Moodle του Cloud Okeanos Knossos

Το Moodle είναι μια από τις πιο διαδεδομένες δωρεάν πλατφόρμες LMS και αποτελεί μια εύκολη λύση ασύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης καθώς δεν απαιτεί εξειδικευμένες γνώσεις για τη χρήση της. Το Moodle είναι μια εφαρμογή που προσφέρει σημαντική βοήθεια στην οργάνωση των εκπαιδευτικών μαθημάτων, την αλληλεπίδραση μεταξύ των συμμετεχόντων και τη δημιουργία περιβάλλοντος συνεργατικής μάθησης .

Η εισαγωγή της νέας τεχνολογίας Moodle επιδιώκει την ανάπτυξη της κριτικής και δημιουργικής σκέψης, την ανάπτυξη νέων δεξιοτήτων των μαθητών, τη συνεργασία εκπαιδευτικών μαθητών, εκπαιδευτικών μεταξύ τους αλλά και τη συνεργασία των μαθητών με το ευρύτερο σχολικό περιβάλλον. Η χρήση της νέας τεχνολογίας στην εκπαιδευτική διαδικασία, είναι επίσης ευχάριστη και χρήσιμη στους μαθητές καθώς μπορούν να ελέγξουν τον τρόπο μάθησης τους.

Ύστερα από την ανάλυση των ερωτηματολογίων των μαθητών, συμπεράναμε ότι οι μαθητές δείχνουν πρόθυμοι να χρησιμοποιήσουν μια νέα τεχνολογία για την βελτίωση της διδακτικής τους εμπειρίας καθώς και προθυμία για χρησιμοποίηση ενός εκπαιδευτικού συστήματος βασισμένο στο cloud

computing. Η ανάλυση του ερωτηματολογίου των εκπαιδευτικών έδειξε ότι η συνεχής πρόσβαση των μαθητών οποτεδήποτε και από οπουδήποτε στο βιβλίο, στις ασκήσεις, τα παραδείγματα, τις ερωτήσεις που περιέχονται σε αυτό αλλά και σε πολλές άλλες εκτός βιβλίου καθώς και σε τεστ, θέματα προσομοίωσης και σε on line διαγωνίσματα τα οποία βρίσκονται αποθηκευμένα σε ένα cloud θεωρείται αναγκαία τόσο για την καλύτερη και όσο και για την αποτελεσματικότερη προετοιμασία των μαθητών σε κάθε είδους αξιολόγηση.

Στη συνέχεια, μέσω της εφαρμογής Moodle έγινε σαφές πως μπορούν να ενσωματωθούν οι θεωρίες της εκπαίδευσης και αξιολόγησης καθώς και να εφαρμοστούν πλήρως μέσω των open source cloud εφαρμογών

Το μάθημα της **Ηλεκτροτεχνίας II** που αποτελεί μελέτη περίπτωσης της παρούσας διπλωματικής εργασίας έχει καταχωρηθεί λοιπόν ως μάθημα του Moodle στο cloud του Okeanos Knossos. Σκοπός της προηγούμενης ενέργειας είναι η καλύτερη κατανόηση του από τους μαθητές εφόσον μέσω του ηλεκτρονικού μαθήματος στο Moodle παρέχεται πολύμορφη παρουσίαση των πληροφοριών του, εξυπηρετεί την εξατομίκευση της διδασκαλίας των μαθητών και ενθαρρύνει την ανάπτυξη των δεξιοτήτων τους για επεξεργασία της πληροφορίας. Παράλληλα προσδίδεται στο μάθημα μια πιο ευχάριστη και ρεαλιστική όψη που οδηγεί στην προσέλκυση της προσοχής των μαθητών, γεγονός ιδιαίτερα επιθυμητό στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Πρόταση θα μπορούσε να είναι η δημιουργία μαθημάτων των οποίων η αξιολόγηση θα γίνεται από τους ίδιους τους μαθητές. Μπορούν να δημιουργηθούν ερωτηματολόγια για την αξιολόγηση των μαθημάτων στα οποία θα κληθούν οι μαθητές να καταγράψουν τις απόψεις τους, να τρέξουν τα μαθήματα μέσα από το Moodle και στη συνέχεια να αξιολογήσουν την αποτελεσματικότητα, την ευχρηστία ακόμα και την εμφάνιση των μαθημάτων.

7.4 Αποτελέσματα έρευνας ερωτηματολογίου εκπαιδευτικών

Από την έρευνα με ερωτηματολόγιο σε εκπαιδευτικούς (*Παράρτημα Α*) προέκυψαν τα συμπεράσματα που συνοψίζονται στην παρακάτω έκθεση. Η διδασκαλία είναι προσαρμοσμένη κυρίως στις εξετάσεις και σε αυτές αξιολογείται, κατά τη γνώμη του ήμισυ των ερωτηθέντων εκπαιδευτικών, η αποστήθιση. Οι ενδοσχολικές εξετάσεις δεν θεωρείται από τους εκπαιδευτικούς ως η καλύτερη μέθοδος αξιολόγησης για την ανάδειξη της πραγματικής επίδοσης των μαθητών αλλά ως μέθοδος που βοηθάει στην πρόοδο τους. Η αξιολόγηση μέσω της βαθμολογίας, που προκύπτει από το συνδυασμό της καθημερινής συμμετοχής των μαθητών στην τάξη αλλά κυρίως από τα αποτελέσματα των εξετάσεων, θεωρείται απαραίτητη διαδικασία που οδηγεί στην αναδιαμόρφωση των μεθόδων διδασκαλίας. Οι εκπαιδευτικοί δεν υποστηρίζουν ότι η αυστηρότερη βαθμολογία οδηγεί στην πρόοδο των μαθητών αλλά η συνεχής εξάσκηση των μαθητών.

Οι πανελλαδικές εξετάσεις κατά τη συντριπτική πλειοψηφία των ερωτηθέντων είναι ένας αντικειμενικός και διαφανής τρόπος αξιολόγησης που οδηγεί στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Η βαθμολόγηση από δύο βαθμολογητές και η παρέμβαση του τρίτου όταν η διαφορά της βαθμολογίας ξεπεράσει τις 12 μονάδες αναδεικνύει τη διαφάνεια ενώ ο συντελεστής βαρύτητας 3,5 για τα μαθήματα ειδικότητας είναι απαραίτητος και υποστηρικτικός για τους μαθητές.

Αν επικεντρωθούμε στην περίπτωση του μαθήματος της Ηλεκτροτεχνίας II και αναλύοντας τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών διαπιστώνουμε ότι το βιβλίο της Ηλεκτροτεχνίας που διδάσκεται στο πανελλαδικά εξεταζόμενο μάθημα της Ηλεκτροτεχνίας II είναι εύκολο και κατανοητό από τους μαθητές καθώς επίσης προσφέρει ικανοποιητικό αριθμό ασκήσεων, παραδειγμάτων και ερωτήσεων.

Η συνεχής πρόσβαση των μαθητών οποτεδήποτε και από οπουδήποτε στο βιβλίο, στις ασκήσεις, τα παραδείγματα, τις ερωτήσεις που περιέχονται σε αυτό αλλά και σε πολλές άλλες εκτός βιβλίου καθώς και σε τεστ, θέματα προσομοίωσης και σε on line διαγωνίσματα τα οποία βρίσκονται αποθηκευμένα σε ένα cloud θεωρείται αναγκαία για την καλύτερη και αποτελεσματικότερη προετοιμασία των μαθητών τόσο για την καθημερινή τους μελέτη όσο και για την προετοιμασία του στις ενδοσχολικές και πανελλαδικές εξετάσεις.

7.5 Αποτελέσματα έρευνας ερωτηματολογίου μαθητών

Από τις απαντήσεις του ερωτηματολογίου που δόθηκε στους μαθητές (Παράρτημα Α) παρουσιάζονται συνοπτικά τα εξής συμπεράσματα.

Το μεγαλύτερο μέρος των εννοιών και του γνωστικού αντικείμενου της Ηλεκτροτεχνίας II που βρίσκεται αποθηκευμένο στο cloud έγινε κατανοητό και γνώση για το 78% των μαθητών. Κατά μεγάλο ποσοστό επίσης οι μαθητές υποστηρίζουν ότι κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας, τους προσφέρθηκε ικανοποιητικός αριθμός ασκήσεων, παραδειγμάτων και ερωτήσεων για την κατανόηση της ύλης τόσο μέσα από το βιβλίο της Ηλεκτροτεχνίας αλλά και πολύ μεγαλύτερο πλήθος επεξηγήσεων και παραδειγμάτων εκτός βιβλίου, αποθηκευμένων όλων των παραπάνω σε ένα cloud ώστε να έχουν συνεχή πρόσβαση από οπουδήποτε και οποτεδήποτε.

Μεγάλο πλήθος μαθητών υποστηρίζει ότι η βαθμολογία στο μάθημα της Ηλεκτροτεχνίας II απεικονίζει μια ρεαλιστική αποτίμηση των γνώσεων και ικανοτήτων τους καθώς επίσης το γεγονός ότι η αξιολόγηση τους, οδηγεί στην αναδιάρθρωση των μεθόδων διδασκαλίας από τον διδάσκοντα εκπαιδευτικό. Το 70% των ερωτηθέντων μαθητών πιστεύει ότι η αυστηρότερη αξιολόγηση τους και οι ενδοσχολικές εξετάσεις είναι μια διαδικασία που προσφέρει σημαντικό όφελος στην πρόοδό τους.

Είναι μοιρασμένη η άποψη ότι οι εξετάσεις ως μέθοδος αξιολόγησης αναδεικνύει την πραγματική επίδοσή τους και ότι η αξιολόγηση τους στηρίζεται

κυρίως στις γραπτές εξετάσεις (τετράμηνων και τελικές). Το 70% των ερωτηθέντων μαθητών πιστεύει ότι η διδασκαλία του μαθήματος της ηλεκτροτεχνίας II είναι προσαρμοσμένη στις πανελλαδικές εξετάσεις αλλά το αποτέλεσμα της επιτυχούς πρόσβασης τους στις σχολές τριτοβάθμιας εκπαίδευσης δεν στηρίζεται στην αποστήθιση.

Η πλειοψηφία των μαθητών θεωρεί τις πανελλαδικές εξετάσεις αντικειμενικό και διαφανή τρόπο εισαγωγής στα πανεπιστήμια. Ο συντελεστή βαρύτητας είναι απαραίτητος για την ευκολότερη εισαγωγή τους στα ανώτατα εκπαιδευτικά ιδρύματα κατά τη γνώμη του 80% των ερωτηθέντων μαθητών. Είναι μοιρασμένο το ποσοστό στην ερώτηση της δικαιότερης βαθμολογίας που δίνει η διαφορά των 12 εκατοστιαίων μονάδων ανάμεσα στους δύο βαθμολογητές.

Η πρόσβασή τους στο εκπαιδευτικό υλικό που είναι αποθηκευμένο στο cloud (ερωτήσεις, απαντήσεις) καθώς και η βαθμολογία που λαμβάνουν στις διάφορες μεθόδους αξιολόγησης οποιαδήποτε χρονική στιγμή και από οπουδήποτε θεωρούνται αναγκαία για την πρόοδό τους και την προετοιμασία τους για τις πανελλαδικές εξετάσεις σε ποσοστό άνω του 80%.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Ερωτηματολόγιο εκπαιδευτικών

Στους εκπαιδευτικούς στάλθηκε ηλεκτρονικά το παρακάτω ερωτηματολόγιο που φτιάχτηκε με τη βοήθεια των φορμών google και βρισκόταν στην ηλεκτρονική διεύθυνση:

<https://docs.google.com/forms/d/1MHZq9gqs32yKPEMjUWnXyGLMzaklBMXwug2A5eLrBgo/edit>

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΕΡΕΥΝΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ

1. Η βαθμολογία κατά κανόνα εκφράζει μια ρεαλιστική αποτίμηση των γνώσεων και ικανοτήτων του μαθητή. *

	1	2	3	4	5	
διαφωνώ πλήρως	()	()	()	()	()	συμφωνώ απολύτως

2. Οι εξετάσεις ως μέθοδος αξιολόγησης αναδεικνύει την πραγματική επίδοση των μαθητών.*

	1	2	3	4	5	
διαφωνώ πλήρως	()	()	()	()	()	συμφωνώ απολύτως

3. Η αυστηρότερη αξιολόγηση των μαθητών θα βοηθούσε στην πρόοδό τους.*

	1	2	3	4	5	
διαφωνώ πλήρως	()	()	()	()	()	συμφωνώ απολύτως

4. Η βαθμολογία και η αξιολόγηση των μαθητών οδηγεί στην αναδιαμόρφωση των μεθόδων διδασκαλίας. *

	1	2	3	4	5	
διαφωνώ πλήρως	()	()	()	()	()	συμφωνώ απολύτως

5. Οι ενδοσχολικές εξετάσεις είναι μια διαδικασία που προσφέρει σημαντικό όφελος για την πρόοδο των μαθητών. *

	1	2	3	4	5	
διαφωνώ πλήρως	()	()	()	()	()	συμφωνώ απολύτως

6. Η διδασκαλία είναι προσαρμοσμένη στις εξετάσεις. *

	1	2	3	4	5	
διαφωνώ πλήρως	()	()	()	()	()	συμφωνώ απολύτως

7. ΣΤΙΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΑΞΙΟΛΟΓΟΥΜΕ ΚΥΡΙΩΣ ΤΗΝ ΑΠΟΣΤΗΘΙΣΗ. *

	1	2	3	4	5	
διαφωνώ πλήρως	()	()	()	()	()	συμφωνώ απολύτως

8. Η ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ ΣΗΜΕΡΑ ΣΤΗΡΙΖΕΤΑΙ ΚΥΡΙΩΣ ΣΤΙΣ ΓΡΑΠΤΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ (ΤΕΤΡΑΜΗΝΟΥ Η ΤΕΛΙΚΕΣ). *

	1	2	3	4	5	
διαφωνώ πλήρως	()	()	()	()	()	συμφωνώ απολύτως

9. Ο ΣΥΝΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΒΑΘΜΩΝ ΕΙΝΑΙ ΜΙΑ ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟ ΠΟΥ ΘΑ ΣΥΝΑΝΤΗΣΟΥΝ ΣΤΗ ΜΕΤΑ ΤΙΣ ΣΠΟΥΔΕΣ ΖΩΗ ΤΟΥΣ; *

	1	2	3	4	5	
διαφωνώ πλήρως	()	()	()	()	()	συμφωνώ απολύτως

10. ΟΙ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΕΙΝΑΙ ΕΝΑΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΙΚΟΣ ΤΡΟΠΟΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ ΣΤΗΝ ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ;*

	1	2	3	4	5	
διαφωνώ πλήρως	()	()	()	()	()	συμφωνώ απολύτως

11. Ο ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ ΣΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΙΝΑΙ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΣ;*

	1	2	3	4	5	
διαφωνώ πλήρως	()	()	()	()	()	συμφωνώ απολύτως

12. Η ΜΕΓΙΣΤΗ ΔΙΑΦΟΡΑ ΤΩΝ 12 ΜΟΝΑΔΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΔΥΟ ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΤΩΝ ΟΔΗΓΕΙ ΣΕ ΔΙΚΑΙΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ;*

	1	2	3	4	5	
διαφωνώ πλήρως	()	()	()	()	()	συμφωνώ απολύτως

13. ΤΟ ΒΙΒΛΙΟ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑΣ II ΠΟΥ ΔΙΔΑΣΚΕΤΑΙ ΣΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΤΩΝ ΕΠΑΛ ΠΡΟΣΦΕΡΕΙ ΕΝΑΝ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΑΡΙΘΜΟ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΜΠΕΔΩΣΗ ΤΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ;*

	1	2	3	4	5	
διαφωνώ πλήρως	()	()	()	()	()	συμφωνώ απολύτως

14. ΤΟ ΒΙΒΛΙΟ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑΣ II ΠΟΥ ΔΙΔΑΣΚΕΤΑΙ ΣΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΤΩΝ ΕΠΑΛ ΜΕ ΕΥΚΟΛΟ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ ΓΙΑ ΤΟ ΜΕΣΟ ΜΑΘΗΤΗ;*

Υπηρεσίες, Εργαλεία και Εφαρμογές του Υπολογιστικού Νέφους στην εκπαιδευτική διαδικασία -
Μελέτη περίπτωσης στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση
Βασιλική Ρίζου – Μαριέττα Μαρίνα Ξένου

διαφωνώ πλήρως 1 2 3 4 5 συμφωνώ απολύτως
 () () () () ()

15. Η συνεχής πρόσβαση των μαθητών σας σε πλήθος παραδειγμάτων, ερωτήσεων, ασκήσεων και η βαθμολογία της αξιολόγησής τους, όλων αποθηκευμένων σε cloud θεωρείτε ότι είναι αναγκαία για την πρόοδο των μαθητών σας και την προετοιμασία τους για τις πανελλαδικές εξετάσεις;*

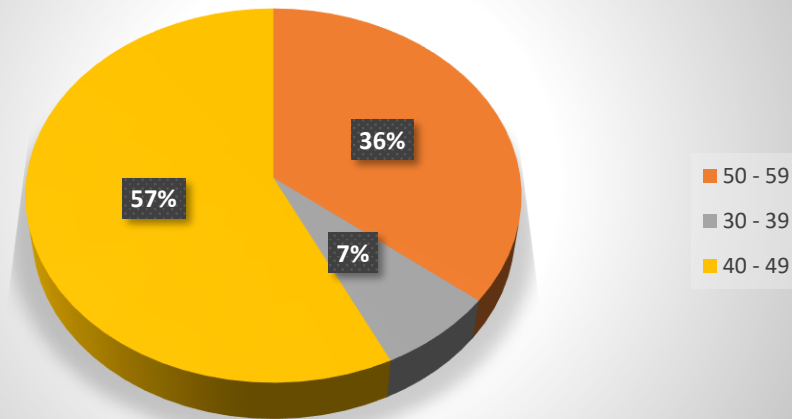
διαφωνώ πλήρως 1 2 3 4 5 συμφωνώ απολύτως
 () () () () ()

Διάρκεια έρευνας: Ο χρόνος της έρευνας ήταν 1 μήνας από 1/3/2021 έως 31/3/2021.

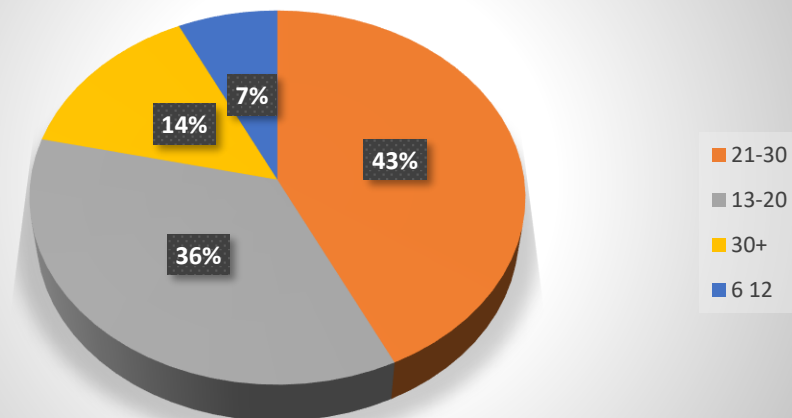
Τα αποτελέσματα της έρευνας φαίνονται στα παρακάτω διαγράμματα



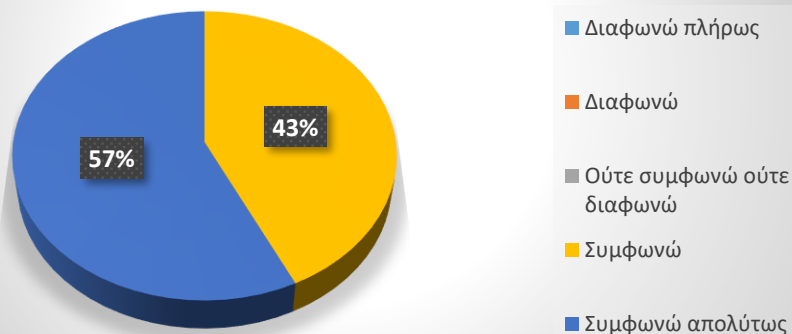
Ηλικία εκπαιδευτικών



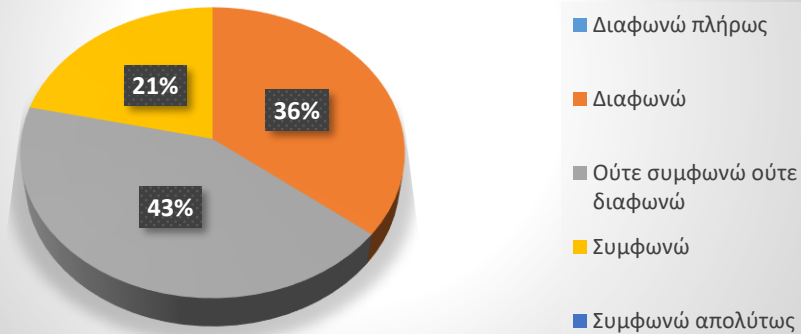
Έτη Υπηρεσίας



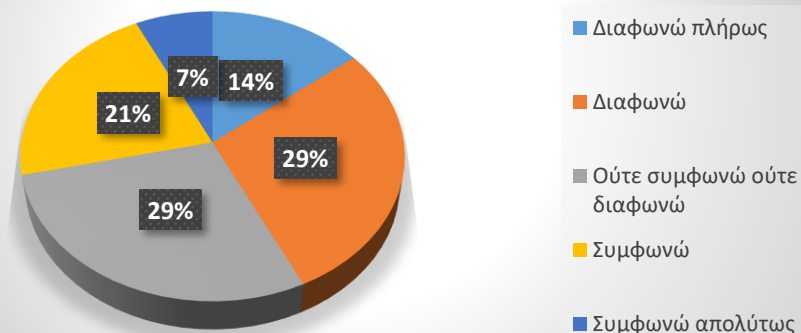
1. Η βαθμολογία κατά κανόνα εκφράζει μια ρεαλιστική αποτίμηση των γνώσεων και ικανοτήτων του μαθητή.



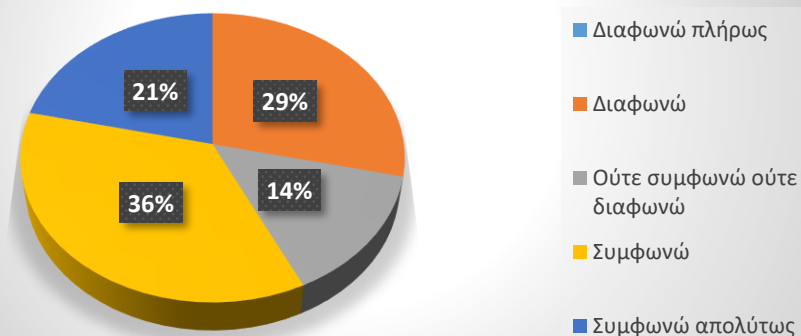
2. Οι εξετάσεις ως μέθοδος αξιολόγησης αναδεικνύει την πραγματική επίδοση των μαθητών.



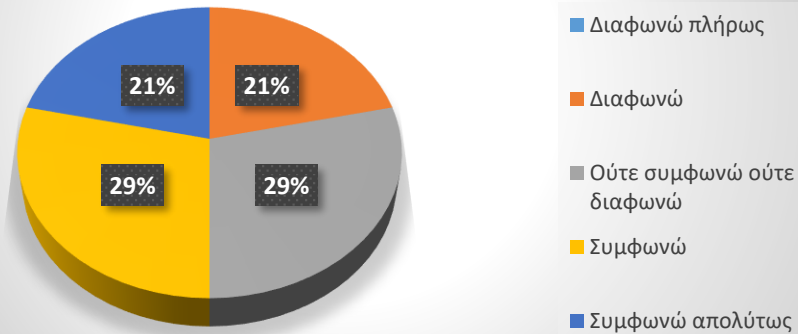
3. Η αυστηρότερη αξιολόγηση των μαθητών θα βοηθούσε στην πρόοδό τους.



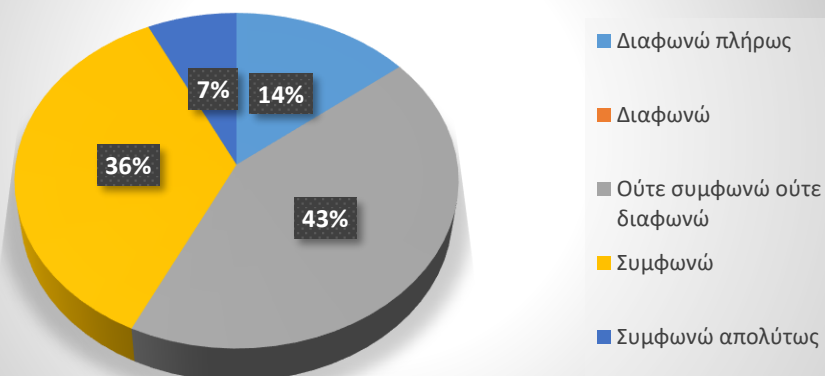
4. Η βαθμολογία και η αξιολόγηση των μαθητών οδηγεί στην αναδιαμόρφωση των μεθόδων διδασκαλίας.



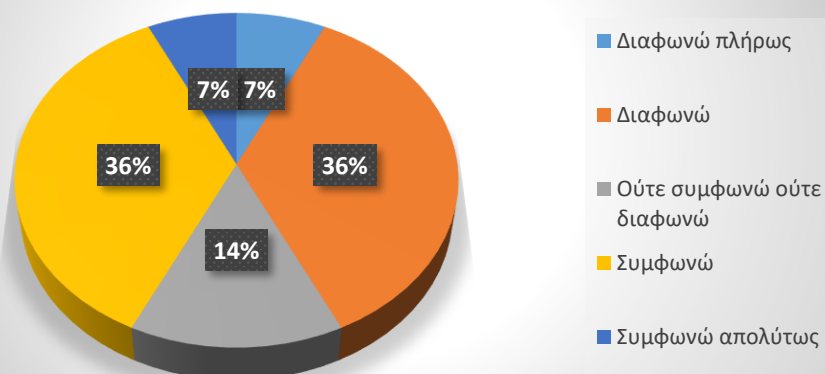
5. Οι ενδοσχολικές εξετάσεις είναι μια διαδικασία που προσφέρει σημαντικό όφελος για την πρόοδο των μαθητών.



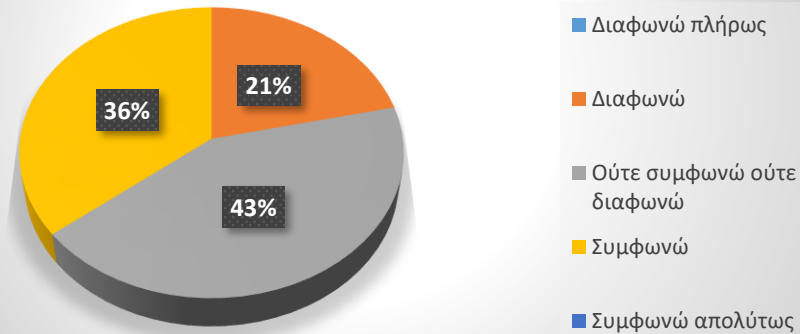
6. Η διδασκαλία είναι προσαρμοσμένη στις εξετάσεις.



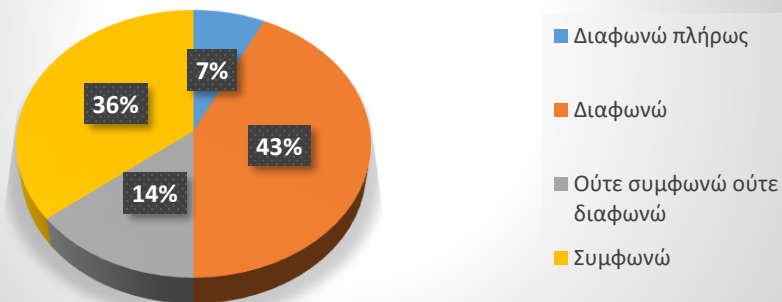
7. Στις εξετάσεις αξιολογούμε κυρίως την αποστήθιση.



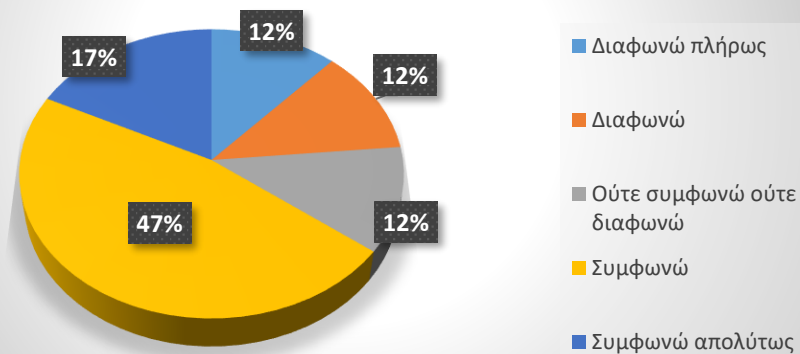
8. Η αξιολόγηση των μαθητών σήμερα στηρίζεται κυρίως στις γραπτές εξετάσεις (Τετραμήνου ή τελικές).



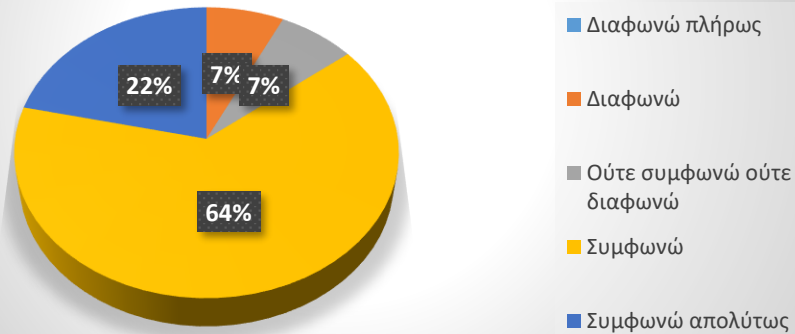
9. Ο συναγωνισμός των εξετάσεων και των βαθμών είναι μια μέθοδος προετοιμασίας των μαθητών για τον ανταγωνισμό που θα συναντήσουν στη μετά τις σπουδές ζωή τους;



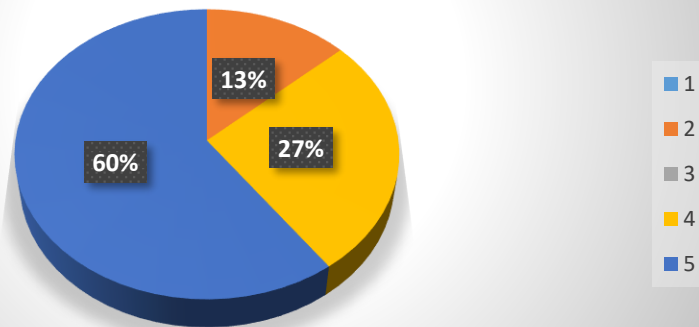
10. Οι πανελλαδικές εξετάσεις είναι ένας αντικειμενικός τρόπος εισαγωγής των μαθητών στην τριτοβάθμια εκπαίδευση;



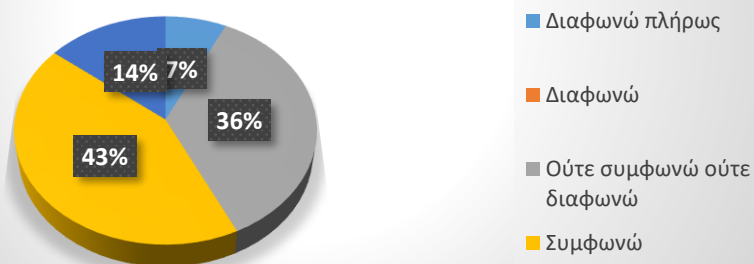
11. Ο συντελεστής βαρύτητας στα μαθήματα ειδικότητας είναι απαραίτητος;



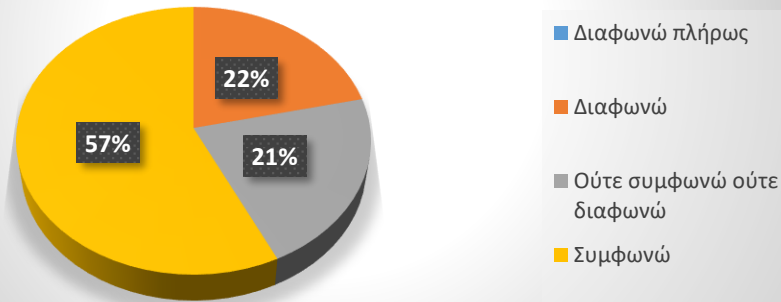
12. Η μέγιστη διαφορά των 12 μονάδων μεταξύ των δύο βαθμολογητών οδηγεί σε δικαιότερη βαθμολογία;



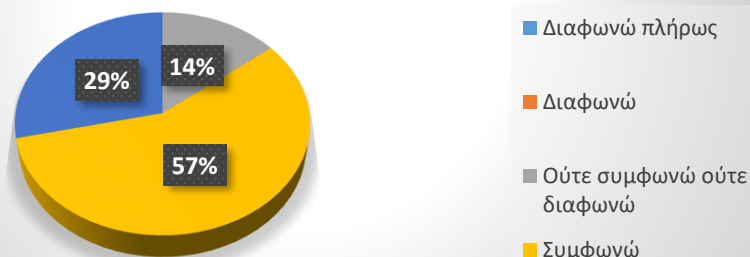
13. Το βιβλίο της ηλεκτροτεχνίας II που διδάσκεται στους μαθητές των ΕΠΑΛ προσφέρει έναν ικανοποιητικό αριθμό ασκήσεων και παραδειγμάτων για την εμπέδωση της θεωρίας;



14. Το βιβλίο της ηλεκτροτεχνίας II που χρησιμοποιείται για τη διδασκαλία του αντίστοιχου μαθήματος είναι εύκολο και κατανοητό για το μέσο μαθητή;



15. Η συνεχής πρόσβαση των μαθητών σας σε πλήθος παραδειγμάτων, ερωτήσεων, ασκήσεων και η βαθμολογία της αξιολόγησης τους, όλων αποθηκευμένων σε cloud θεωρείτε ότι είναι αναγκαία για την πρόοδο των μαθητών σας και την προετοιμασία τους για τις πανελλαδικές



Ερωτηματολόγιο μαθητών

Στους μαθητές στάλθηκε ηλεκτρονικά το παρακάτω ερωτηματολόγιο που φτιάχτηκε με τη βοήθεια των φορμών google και βρισκόταν στην ηλεκτρονική διεύθυνση:

https://docs.google.com/forms/d/1L7gGt9M9MWeIwHv4bCdvHj_oMi0sq0nsP2dPeENRiYo/edit

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΕΡΕΥΝΑΣ ΜΑΘΗΤΩΝ

1. Κατάφερα να μάθω το μεγαλύτερο μέρος του περιεχομένου του γνωστικού αντικείμενου του μαθήματος της Ηλεκτροτεχνίας II .*

1 2 3 4 5

Υπηρεσίες, Εργαλεία και Εφαρμογές του Υπολογιστικού Νέφους στην εκπαιδευτική διαδικασία -
Μελέτη περίπτωσης στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση
Βασιλική Ρίζου – Μαριέττα Μαρίνα Ξένου

διαφωνώ πλήρως () () () () () συμφωνώ απολύτως

2. Κατάφερα να κατανοήσω σε ικανοποιητικό βαθμό ένα σημαντικό αριθμό εννοιών του γνωστικού αντικειμένου της Ηλεκτροτεχνίας II.*

1 2 3 4 5
διαφωνώ πλήρως () () () () () συμφωνώ απολύτως

3. Το βιβλίο της ηλεκτροτεχνίας II που διδάσκεσαι είναι εύκολο και κατανοητό;*

1 2 3 4 5
διαφωνώ πλήρως () () () () () συμφωνώ απολύτως

4. Το βιβλίο της ηλεκτροτεχνίας II που διδάσκεσαι σου προσφέρει έναν ικανοποιητικό αριθμό ασκήσεων και παραδειγμάτων για την εμπέδωση της θεωρίας;*

1 2 3 4 5
διαφωνώ πλήρως () () () () () συμφωνώ απολύτως

5. Μου δόθηκε η δυνατότητα πρόσβασης σε πλήθος παραδειγμάτων και επεξηγήσεων εκτός του βιβλίου αποθηκευμένων σε cloud για την καλύτερη κατανόηση της ύλης.*

1 2 3 4 5
διαφωνώ πλήρως () () () () () συμφωνώ απολύτως

6. Η βαθμολογία του μαθήματος της Ηλεκτροτεχνίας II κατά κανόνα εκφράζει μια ρεαλιστική αποτίμηση των γνώσεων και ικανοτήτων σου;*

1 2 3 4 5
διαφωνώ πλήρως () () () () () συμφωνώ απολύτως

7. Η βαθμολογία και η αξιολόγηση σου πιστεύεις ότι οδηγεί στην αναδιάρθρωση των μεθόδων διδασκαλίας του διδάσκοντα εκπαιδευτικού;*

1 2 3 4 5
διαφωνώ πλήρως () () () () () συμφωνώ απολύτως

8. Η αυστηρότερη αξιολόγηση σου θα βοηθούσε στην πρόοδό σου;*

1 2 3 4 5
διαφωνώ πλήρως () () () () () συμφωνώ απολύτως

9. Οι ενδοσχολικές εξετάσεις είναι μια διαδικασία που προσφέρει σημαντικό όφελος για την πρόοδο σου;*

Υπηρεσίες, Εργαλεία και Εφαρμογές του Υπολογιστικού Νέφους στην εκπαιδευτική διαδικασία -
Μελέτη περίπτωσης στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση
Βασιλική Ρίζου – Μαριέττα Μαρίνα Ξένου

1 2 3 4 5
διαφωνώ πλήρως () () () () () συμφωνώ απολύτως

10. Οι εξετάσεις ως μέθοδος αξιολόγησης αναδεικνύει την πραγματική επίδοσή σου;*

1 2 3 4 5
διαφωνώ πλήρως () () () () () συμφωνώ απολύτως

11. Η αξιολόγηση σου σήμερα, στηρίζεται κυρίως στις γραπτές εξετάσεις (Τετραμήνου ή τελικές).*

1 2 3 4 5
διαφωνώ πλήρως () () () () () συμφωνώ απολύτως

12. Η διδασκαλία του μαθήματος Ηλεκτροτεχνίας II είναι προσαρμοσμένη στις πανελλαδικές εξετάσεις;*

1 2 3 4 5
διαφωνώ πλήρως () () () () () συμφωνώ απολύτως

13. Στις πανελλαδικές εξετάσεις αξιολογείται κυρίως την αποστήθιση;*

1 2 3 4 5
διαφωνώ πλήρως () () () () () συμφωνώ απολύτως

14. Οι πανελλαδικές εξετάσεις είναι ένας αντικειμενικός τρόπος εισαγωγής σου στην τριτοβάθμια εκπαίδευση;*

1 2 3 4 5
διαφωνώ πλήρως () () () () () συμφωνώ απολύτως

15. Ο συντελεστής βαρύτητας στα μαθήματα ειδικότητας θεωρείς ότι είναι απαραίτητος για την εισαγωγή σου στις σχολές τριτοβάθμιας εκπαίδευσης;*

1 2 3 4 5
διαφωνώ πλήρως () () () () () συμφωνώ απολύτως

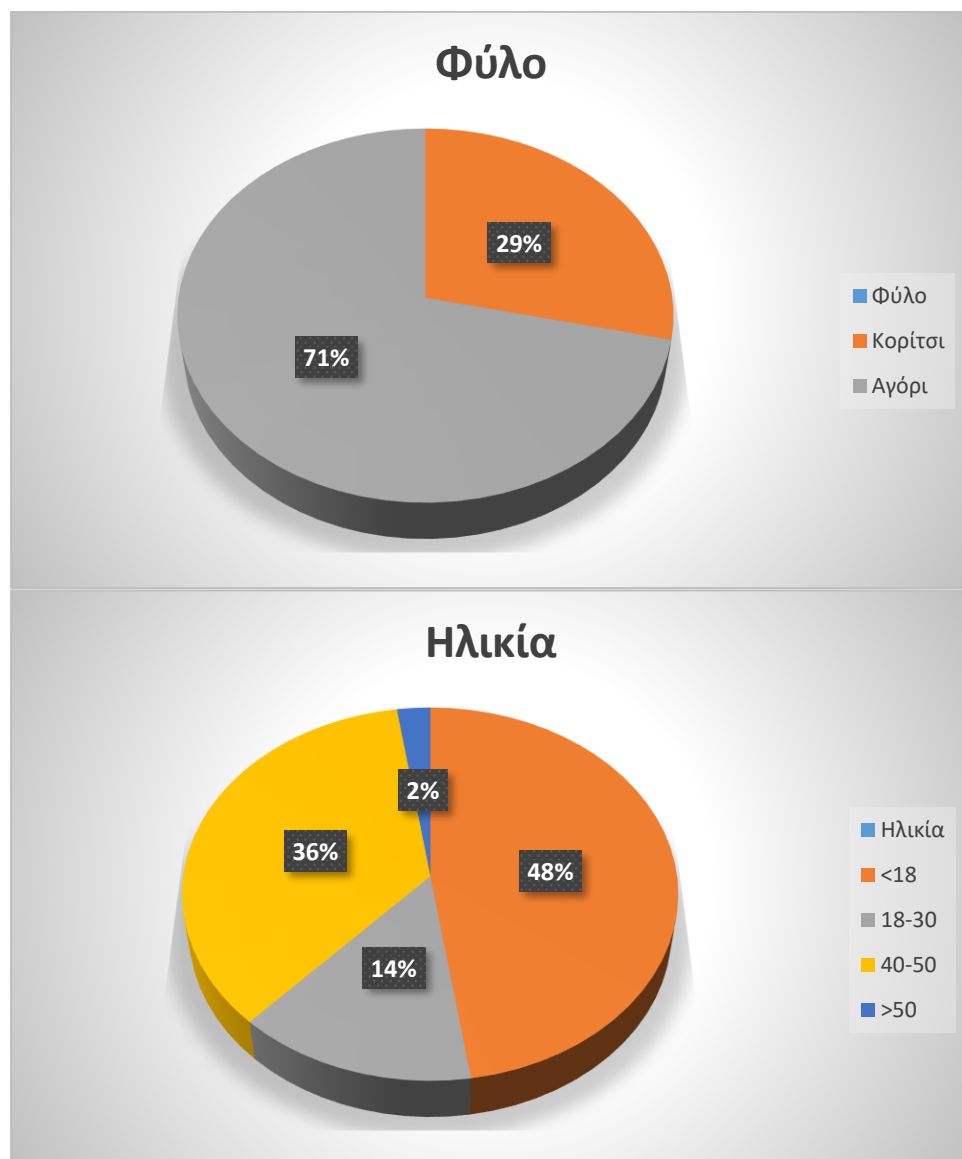
16. Η μέγιστη διαφορά των 12 μονάδων μεταξύ των δύο βαθμολογιών θεωρείς ότι οδηγεί σε δικαιότερη βαθμολογία;*

1 2 3 4 5
διαφωνώ πλήρως () () () () () συμφωνώ απολύτως

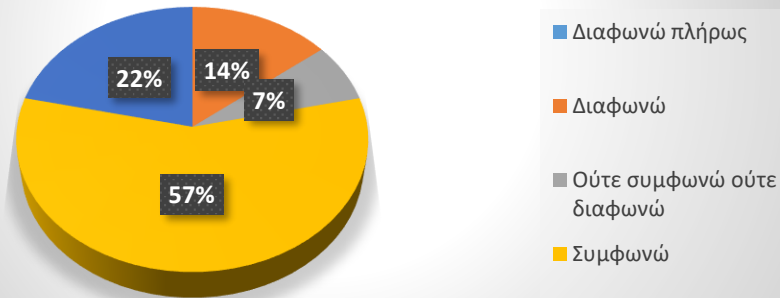
17. Η πρόσβαση στο εκπαιδευτικό υλικό (ερωτήσεις, ασκήσεις) του μαθήματος της Ηλεκτροτεχνίας II καθώς και η βαθμολογία που λαμβάνουν σε διάφορες μεθόδους αξιολόγησης, αποθηκευμένων όλων σε cloud, οποιαδήποτε χρονική στιγμή και από οπουδήποτε θεωρείτε ότι είναι αναγκαία για τη μελέτη σας και την πρόοδό σας; *

διαφωνώ πλήρως 1 2 3 4 5 συμφωνώ απολύτως
() () () () ()

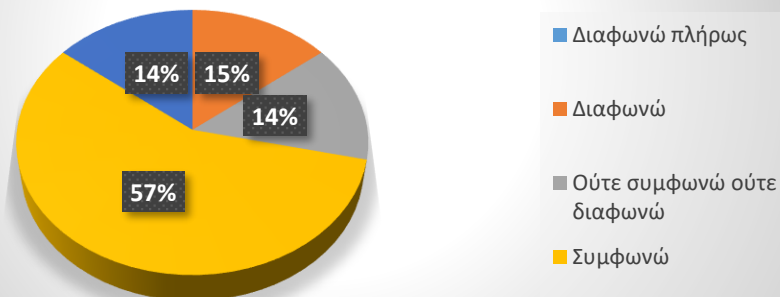
Τα αποτελέσματα της έρευνας στους μαθητές φαίνεται στα παρακάτω διαγράμματα:



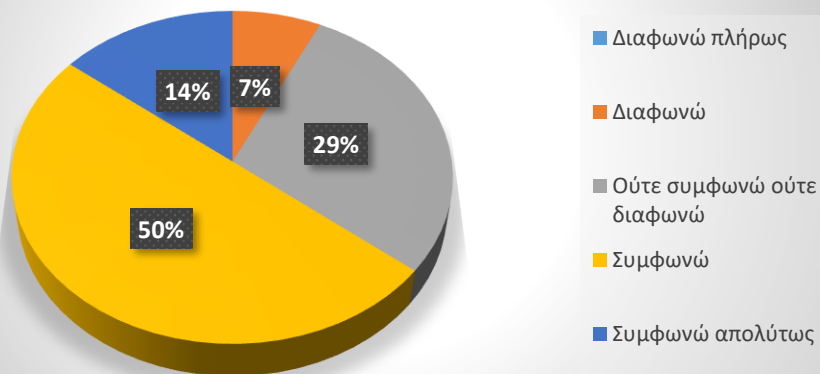
1. Κατάφερα να μάθω το μεγαλύτερο μέρος του περιεχομένου του γνωστικού αντικείμενου του μαθήματος της Ηλεκτροτεχνίας II που είναι αποθηκευμένο στο cloud.



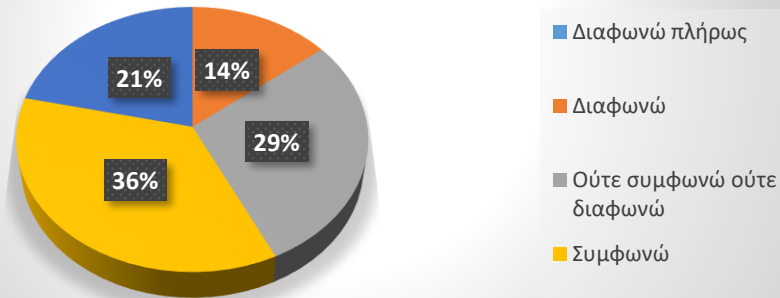
2. Κατάφερα να κατανοήσω σε ικανοποιητικό βαθμό ένα σημαντικό αριθμό εννοιών του γνωστικού αντικείμενου της Ηλεκτροτεχνίας II που είναι αποθηκευμένο στο cloud.



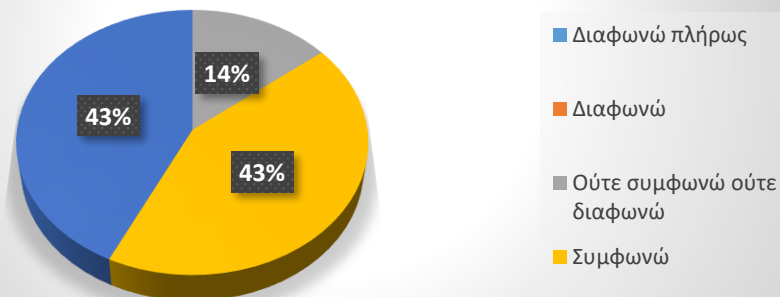
3. Το βιβλίο της ηλεκτροτεχνίας II που διδάσκεσαι είναι εύκολο και κατανοητό;



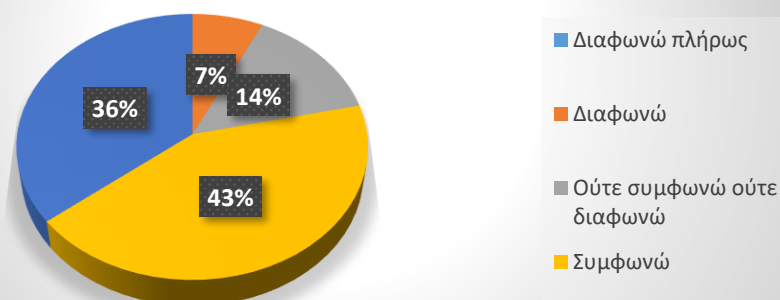
4. Το βιβλίο της ηλεκτροτεχνίας II που διδάσκει σου προσφέρει έναν ικανοποιητικό αριθμό ασκήσεων και παραδειγμάτων για την εμπέδωση της θεωρίας;



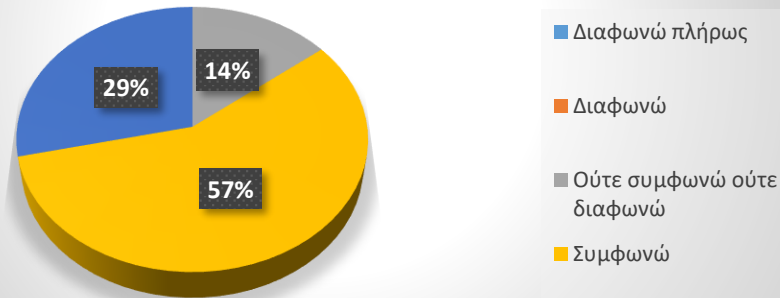
5. Μου δόθηκε η δυνατότητα πρόσβασης σε πλήθος παραδειγμάτων και επεξηγήσεων εκτός του βιβλίου αποθηκευμένων σε cloud για την καλύτερη κατανόηση της ύλης.



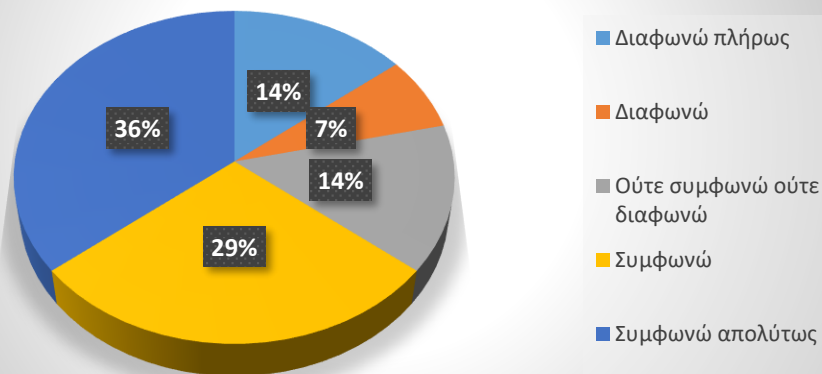
6. Η βαθμολογία του μαθήματος της Ηλεκτροτεχνίας II κατά κανόνα εκφράζει μια ρεαλιστική αποτίμηση των γνώσεων και ικανοτήτων σου;



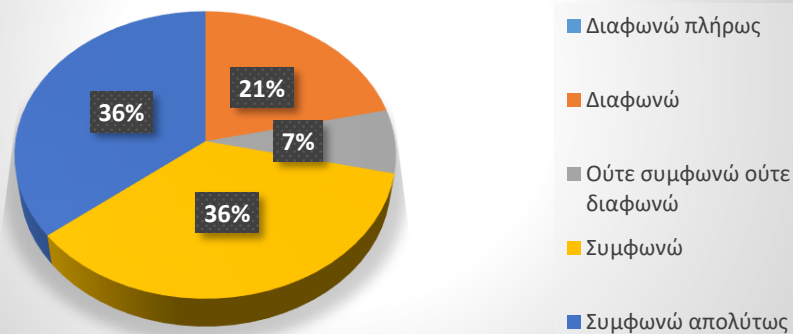
7. Η βαθμολογία και η αξιολόγηση σου πιστεύεις ότι οδηγεί στην αναδιαμόρφωση των μεθόδων διδασκαλίας του διδάσκοντα εκπαιδευτικού;



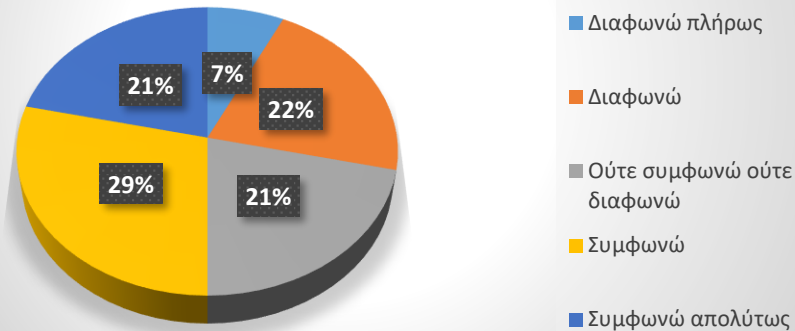
8. Η αυστηρότερη αξιολόγηση σου θα βοηθούσε στην πρόοδό σου;



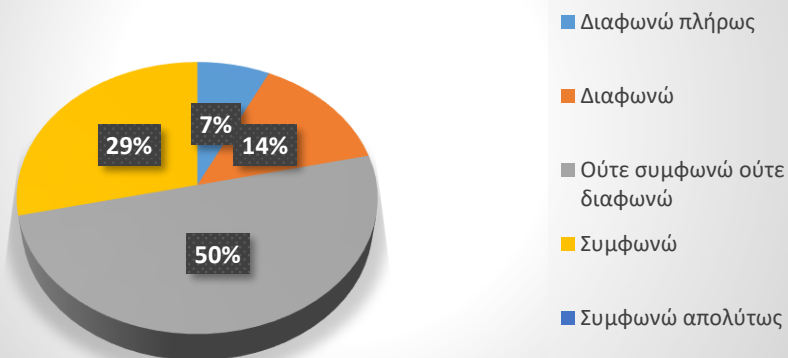
9. Οι ενδοσχολικές εξετάσεις είναι μια διαδικασία που προσφέρει σημαντικό όφελος για την πρόοδο σου;



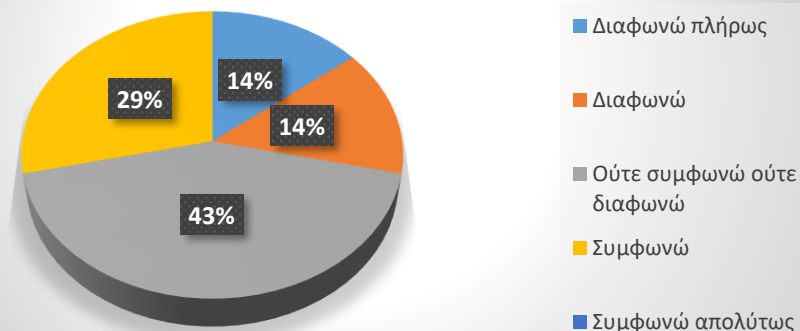
10. Οι εξετάσεις ως μέθοδος αξιολόγησης αναδεικνύει την πραγματική επίδοσή σου;



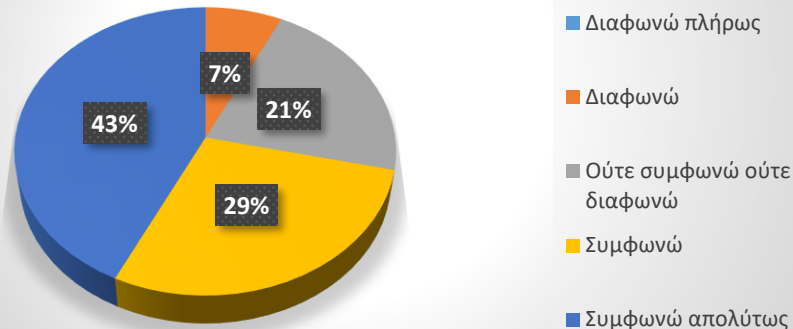
13. Στις πανελλαδικές εξετάσεις αξιολογείται κυρίως την αποστήθιση;



11. Η αξιολόγηση σου σήμερα, στηρίζεται κυρίως στις γραπτές εξετάσεις (Τετραμήνου ή τελικές).



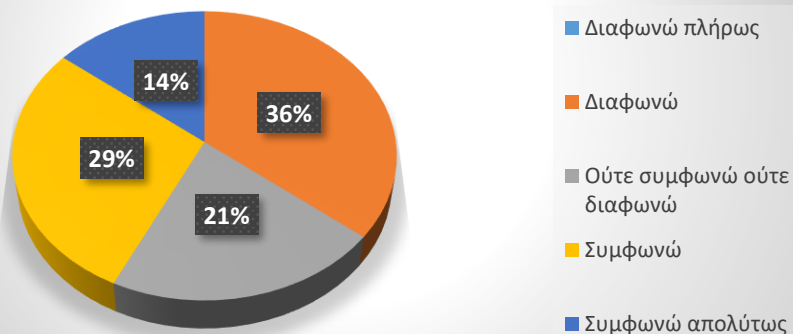
12. Η διδασκαλία του μαθήματος Ηλεκτροτεχνίας ΙΙ είναι προσαρμοσμένη στις πανελλαδικές εξετάσεις;



15. Ο συντελεστής βαρύτητας στα μαθήματα ειδικότητας θεωρείς ότι είναι απαραίτητος για την εισαγωγή σου στις σχολές τριτοβάθμιας εκπαίδευσης;

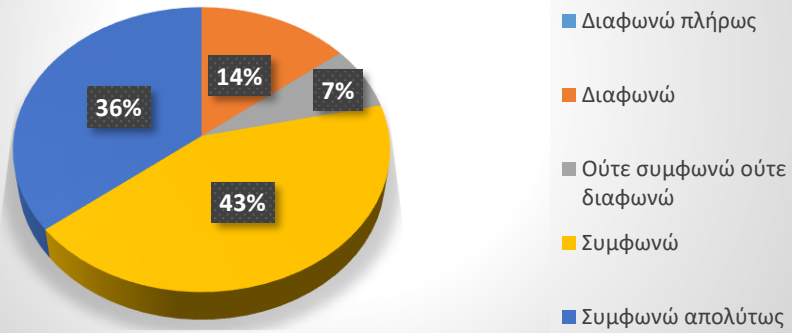


16. Η μέγιστη διαφορά των 12 μονάδων μεταξύ των δύο βαθμολογητών θεωρείς ότι οδηγεί σε δικαιότερη βαθμολογία;



Υπηρεσίες, Εργαλεία και Εφαρμογές του Υπολογιστικού Νέφους στην εκπαιδευτική διαδικασία -
Μελέτη περίπτωσης στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση
Βασιλική Ρίζου – Μαριέττα Μαρίνα Ξένου

17. Η πρόσβαση στο εκπαιδευτικό υλικό (ερωτήσεις, ασκήσεις) του μαθήματος της Ηλεκτροτεχνίας II καθώς και η βαθμολογία που λαμβάνουν σε διάφορες μεθόδους αξιολόγησης, αποθηκευμένων όλων σε cloud, οποιαδήποτε χρονική στιγμή και από οπουδήποτε θεωρείτε ότι



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Ενότητα 5.1

Εναλλασσόμενο Ρεύμα (AC)

“Διδακτικοί σκοποί”

Με τη μελέτη της ενότητας αυτής οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να αναγνωρίζουν και να υπολογίζουν τα χαρακτηριστικά μεγέθη του εναλλασσόμενου ρεύματος.
- Να κατανοούν τον τρόπο παραγωγής του εναλλασσόμενου ρεύματος.
- Να ξεχωρίζουν συμφασικά ρεύματα και ρεύματα με διαφορά φάσης.

5.1.1 Μεταβαλλόμενα - Εναλλασσόμενα Ρεύματα

1. Μεταβαλλόμενη τάση

Ορισμός: Η τάση της οποίας η τιμή, η πολικότητα, ή και τα δύο μεταβάλλονται ως προς το χρόνο.

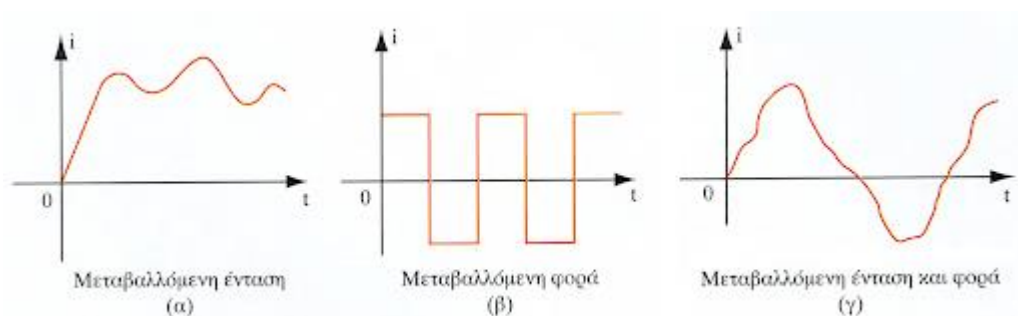
Στιγμιαία τάση (u): Η τιμή της τάσης σε κάποια χρονική στιγμή.

2. Μεταβαλλόμενη ένταση

Ορισμός: Η ένταση της οποίας η τιμή, η φορά, ή και τα δύο μεταβάλλονται ως προς το χρόνο.

Στιγμιαία ένταση (i): Η τιμή της έντασης σε κάποια χρονική στιγμή.

$$i = \frac{\Delta Q}{\Delta t} \text{ A}$$



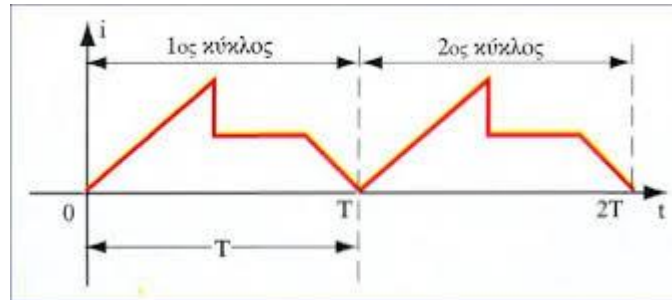
Σχ.1 Μεταβαλλόμενα Ρεύματα

3. Περιοδικό ρεύμα

Ορισμός: Το μεταβαλλόμενο ρεύμα, του οποίου οι στιγμιαίες τιμές επαναλαμβάνονται σε ίσα και διαδοχικά χρονικά διαστήματα.

- ▶ Οποιοδήποτε ρεύμα για το οποίο δεν ισχύουν τα παραπάνω ονομάζεται απεριοδικό.

4. **Κύκλος:** Το τμήμα της περιοδικής μεταβαλλόμενης κυματομορφής που επαναλαμβάνεται.



Σχ.2 Περίοδος, κύκλος περιοδικού ρεύματος

5. **Περίοδος (T):** Το χρονικό διάστημα που απαιτείται για να ολοκληρωθεί ένας κύκλος. Μετρείται σε sec (δευτερόλεπτα).
6. **Συχνότητα (f):** Το πλήθος (αριθμός) των κύκλων στη μονάδα του χρόνου (σε 1 sec). Μετρείται σε Hz (κύκλοι/sec).

► Ισχύει πάντα: $f = \frac{1}{T}$ και $T = \frac{1}{f}$

Πολλαπλάσια αυτής της μονάδας είναι τα εξής:

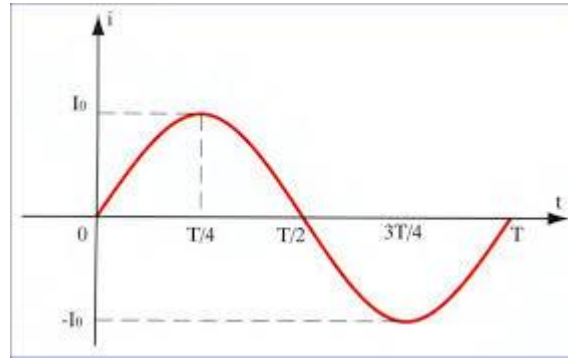
$$10^3 Hz = 1KHz$$

$$10^6 Hz = 1MHz$$

$$10^9 Hz = 1GHz$$

4. Εναλλασσόμενο ρεύμα

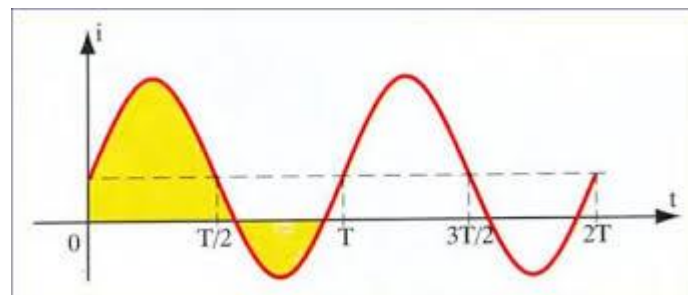
Ορισμός: Το περιοδικό ρεύμα στο οποίο το φορτίο που μετακινείται προς τη μία κατεύθυνση είναι ίσο με το φορτίο που κινείται προς την αντίθετη κατεύθυνση στο χρονικό διάστημα μίας περιόδου. Σημαντική περίπτωση εναλλασσόμενου ρεύματος είναι το ημιτονικό εναλλασσόμενο ρεύμα, στην οποία η μεταβολή της έντασης ακολουθεί την ημιτονική καμπύλη.



Σχ.3 Ημιτονικό εναλλασσόμενο ρεύμα $i = I_0 \eta\mu \omega t$

5. Μικτό ρεύμα

Άθροισμα ενός συνεχούς και ενός εναλλασσόμενου ρεύματος. Είναι ένα εναλλασσόμενο ρεύμα μετακινημένο προς τα πάνω ή προς τα κάτω (τόσο, όσα τα Αμπέρ του συνεχούς ρεύματος).

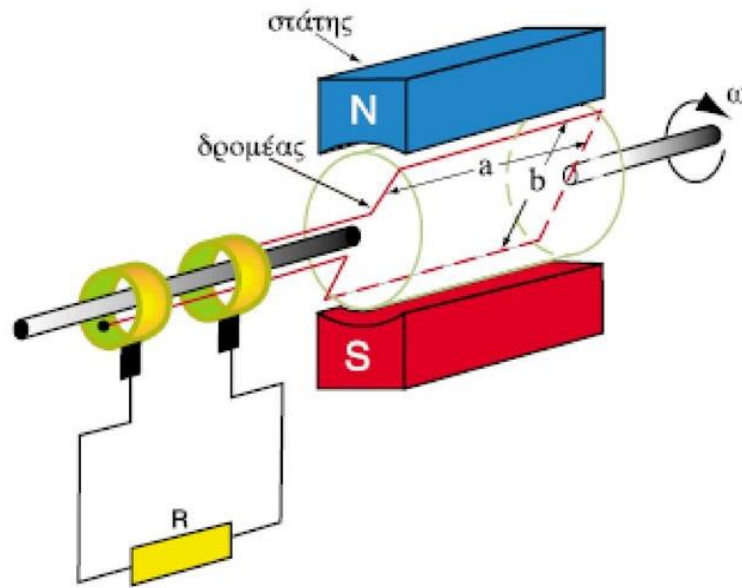


Σχ.4 Μικτό ρεύμα

Βιβλιογραφία-εικόνες Ηλεκτροτεχνία - Βουρνάς Κ., Δαφέρμος Ο., Πάγκαλος Στ., Χατζαράκης Γ. - Εκδόσεις Ι.Τ.Υ.Ε. «Διόφαντος

5.1.2 Παραγωγή ημιτονικού εναλλασσόμενου ρεύματος- ημιτονικής εναλλασσόμενης τάσης

Η παραγωγή ημιτονικού εναλλασσόμενου ρεύματος γίνεται με γεννήτριες εναλλασσόμενου ρεύματος, στις οποίες η περιστροφή του πλαισίου (δρομέα) διαστάσεων a, b και εμβαδού $S=ab$ μέσα στο μαγνητικό πεδίο του στάτη, προκαλεί μεταβολή της μαγνητικής ροής $\Delta\Phi$ στο πλαίσιο, με αποτέλεσμα να εμφανίζεται ΗΕΔ στα άκρα του, η οποία είναι εναλλασσόμενη και ανάλογη με την ταχύτητα περιστροφής του πλαισίου.



Σχ.5 Αρχή λειτουργίας Γεννήτριας AC

Εάν ένα πλαίσιο αποτελείται από N σπείρες και περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα ω , μέσα στο μαγνητικό πεδίο (μαγνητικής επαγωγής B) η μεταβαλλόμενη ροή μέσα στο κύκλωμα είναι:

$$\Phi = BS \sin \varphi = B(ab) \sin \varphi \quad (1)$$

Όπου φ : η γωνία μεταξύ της κατεύθυνσης των μαγνητικών γραμμών και της κάθετης ευθείας στο περιστρεφόμενο πλαίσιο.

Με τον όρο γωνιακή ταχύτητα εννοούμε τη γωνία που διαγράφει το περιστρεφόμενο πλαίσιο σε 1 sec. Με βάση αυτό, η γωνία φ που διαγράφει σε χρόνο t είναι η προφανώς $\varphi = \omega t$

Οπότε ο τύπος (1) παίρνει τη μορφή:

$$\Phi = B(ab) \sin \omega t \quad (2)$$

Με εφαρμογή του νόμου της επαγωγής (Νόμος Faraday) αποδεικνύεται ότι η αναπτυσσόμενη ΗΕΔ είναι:

$$E = E_o \eta \mu \omega t \quad (3)$$

Όπου $E_o = B(ab)N\omega = BSN\omega$

Εάν το πλαίσιο συνδεθεί με ένα ωμικό φορτίο (R), η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κλειστό κύκλωμα είναι:

$$i = \frac{E}{R} = \frac{E_o \eta \mu \omega t}{R} = I_o \eta \mu \omega t \quad (4)$$

Όπου: $I_o = \frac{E_o}{R}$

5.1.3 Εναλλασσόμενο ρεύμα και χαρακτηριστικά μεγέθη του

Υπηρεσίες, Εργαλεία και Εφαρμογές του Υπολογιστικού Νέφους στην εκπαιδευτική διαδικασία -
Μελέτη περίπτωσης στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση
Βασιλική Ρίζου – Μαριέττα Μαρίνα Ξένου

Ένα ημιτονικό εναλλασσόμενο ρεύμα θα αναφέρεται στο εξής ως εναλλασσόμενο ρεύμα και η μορφή του είναι:

$$i = I_0 \eta \mu \varphi = I_0 \eta \mu \omega t = I_0 \eta \mu 2\pi f t = I_0 \eta \mu \frac{2\pi}{T} t$$

Όπου:

i : στιγμιαία ένταση, δηλαδή η ένταση του ρεύματος σε τυχαία χρονική στιγμή t .

I_0 : πλάτος, δηλαδή η μέγιστη τιμή της έντασης του ρεύματος.

T : Περίοδος, δηλαδή, το χρονικό διάστημα που απαιτείται για μια ολόκληρη μεταβολή της έντασης του ρεύματος.

f : Το πλήθος (αριθμός) των κύκλων στη μονάδα του χρόνου (σε 1 sec).

$\omega = 2\pi f$: η κυκλική συχνότητα (rad/sec)

$\varphi = \omega t$: στιγμιαία φάση, δηλαδή η γωνία σε ορισμένη χρονική στιγμή t .

Η κυκλική συχνότητα ω είναι η γωνιακή ταχύτητα με την οποία περιστρέφεται το πλαίσιο για την παραγωγή εναλλασσόμενου ρεύματος, δηλαδή η γωνία σε ακτίνια ή σε μοίρες που διαγράφει αυτό σε χρόνο 1 sec. Επειδή δε το πλαίσιο κάνει μια πλήρη περιστροφή συμπεραίνουμε ότι σε χρόνο 1 sec διαγράφει γωνία $2\pi/T$ rad.

$$\text{Άρα } \omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi \frac{1}{T} = 2\pi f$$

Η στιγμιαία φάση φ είναι η γωνία που διαγράφει το πλαίσιο σε χρόνο t και επομένως δίνεται από τη σχέση $\varphi = \omega t$, αφού το ω παριστάνει τη διαγραφόμενη γωνία στη μονάδα του χρόνου.

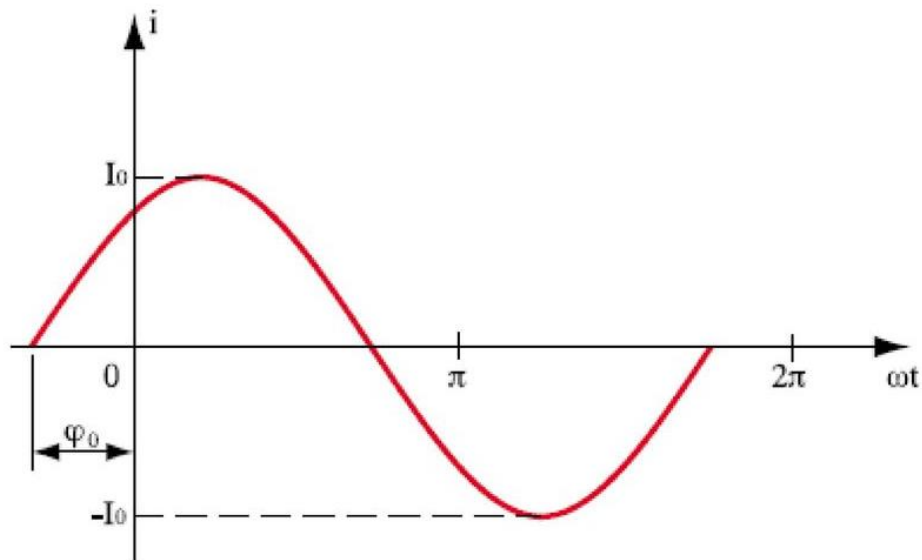
Παρατήρηση

Το εναλλασσόμενο ρεύμα είναι δυνατόν να αποκτά την τιμή μηδέν (κατά τη θετική φορά) και σε μια άλλη χρονική στιγμή t_{χ} σε μια γωνία φ_0 πριν από $\omega t = 0$.

Στην περίπτωση αυτή δίνεται από τη σχέση:

$$i = I_0 \eta \mu (\omega t + \varphi_0), \text{ όπου } \varphi_0: \text{ η αρχική φάση}$$

Και η γραφική παράσταση φαίνεται στο παρακάτω σχήμα



Σχ.6 Εναλλασσόμενη ένταση με αρχική φάση φ_0

5.1.3 Εναλλασσόμενη τάση και χαρακτηριστικά μεγέθη της

$$u = U_0 \eta \mu \varphi = U_0 \eta \mu \omega t = U_0 \eta \mu 2\pi f t = U_0 \eta \mu \frac{2\pi}{T} t$$

Όπου:

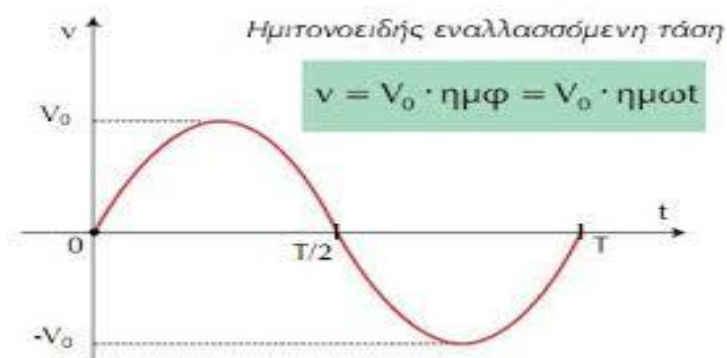
u : στιγμιαία τάση, δηλαδή η τάση του ρεύματος σε τυχαία χρονική στιγμή t .

U_0 : πλάτος, δηλαδή η μέγιστη τιμή της τάσης.

T : Περίοδος, δηλαδή, το χρονικό διάστημα που απαιτείται για να ολοκληρωθεί ένας κύκλος.

f, ω, φ : όπως ακριβώς και στο εναλλασσόμενο ρεύμα.

Η γραφική παράσταση της εναλλασσόμενης τάσης φαίνεται στο παρακάτω σχήμα



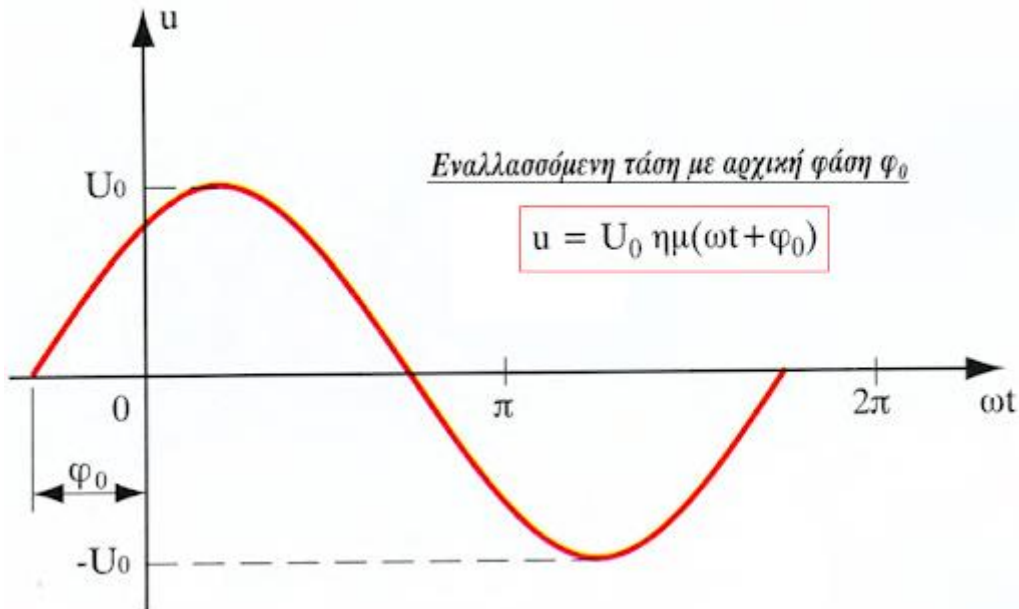
Σχ.7 Εναλλασσόμενη τάση

Η εναλλασσόμενη τάση είναι δυνατόν να αποκτά την τιμή μηδέν (κατά τη θετική φορά) και σε μια άλλη χρονική στιγμή $t_χ$ σε μια γωνία φ_0 πριν από $\omega t = 0$.

Στην περίπτωση αυτή δίνεται από τη σχέση:

$$u = U_0 \eta\mu(\omega t + \varphi_0), \text{ όπου } \varphi_0: \text{ η αρχική φάση}$$

Και η γραφική παράσταση φαίνεται στο παρακάτω σχήμα



Σχ.8 Εναλλασσόμενη τάση με αρχική φάση φ_0

5.1.4 Ενεργός ένταση και ενεργός τάση

Επειδή στο εναλλασσόμενο ρεύμα η ένταση μεταβάλλεται με το χρόνο, δεν μπορούμε να χαρακτηρίσουμε ένα ρεύμα ούτε από τη στιγμιαία του τιμή αλλά ούτε από τη μέγιστη. Για το λόγο αυτό, στηριζόμενοι στο θερμικό φαινόμενο που προκαλούν σε έναν αντιστάτη, ορίζουμε τις ενεργές τους τιμές, που είναι μεγέθη σταθερά. Και κατόπιν διατυπώνεται ο εξής ορισμός: «Ενεργός ένταση $I_{εν}$ ενός εναλλασσόμενου ρεύματος ονομάζεται η ένταση ενός συνεχούς ρεύματος το οποίο προκαλεί το ίδιο θερμικό αποτέλεσμα με το εναλλασσόμενο ρεύμα, όταν διαρρέει τον ίδιο αντιστάτη, στον ίδιο χρόνο».

Αποδεικνύεται ότι η ενεργός ένταση δίνεται από τη σχέση:

$$I_{εν} = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = 0,707I_0$$

«Ενεργός τάση ενός εναλλασσόμενου ρεύματος καλείται η τιμή συνεχούς τάσης, η οποία, όταν εφαρμόζεται στα άκρα του ίδιου αντιστάτη, δίνει ρεύμα με ένταση ίση με την ενεργό τιμή της έντασης του Ε.Ρ.»

Αποδεικνύεται ότι η ενεργός ένταση δίνεται από τη σχέση:

$$U_{εν} = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = 0,707U_0$$

Οι έννοιες της ενεργού τάσης και ενεργού έντασης είναι πολύ σημαντικές και χρήσιμες στην πράξη, αφού τα όργανα μέτρησης εναλλασσόμενου ρεύματος και τάσης (Αμπερόμετρα, Βολτόμετρα) μετρούν ενεργές τιμές τάσης και ρεύματος αντίστοιχα.

5.1.5 Διανυσματική παράσταση εναλλασσόμενων μεγεθών.

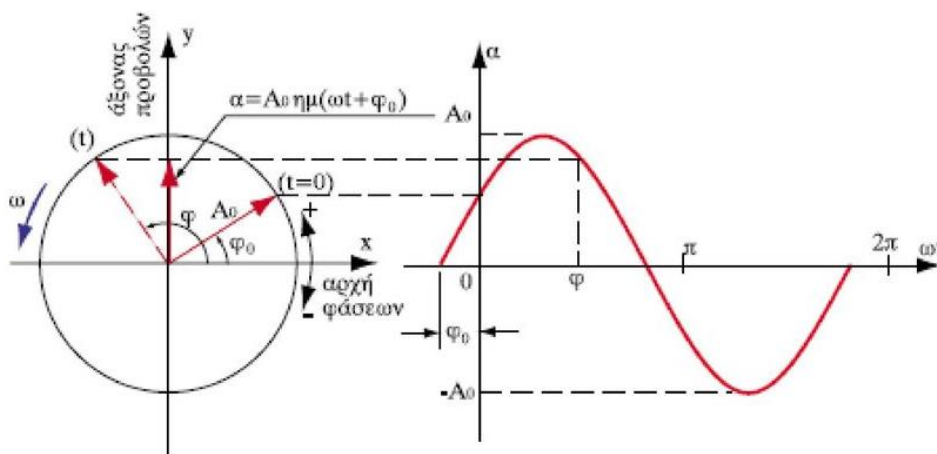
Η ένταση και η τάση στο εναλλασσόμενο ρεύμα χαρακτηρίζεται από το πλάτος (ή την ενεργό τιμή) και από την αρχική φάση. Για το λόγο αυτό μπορούν παρασταθούν ως διανύσματα.

Ένα εναλλασσόμενο μέγεθος μπορεί να παρασταθεί με ένα σύστημα δύο κάθετων αξόνων xOy με ένα διάνυσμα, υπό τις παρακάτω προϋποθέσεις:

- Ο άξονας των τετμημένων (οριζώντιος άξονας x) αποτελεί **την αρχή των φάσεων** και λαμβάνεται ως αφετηρία μέτρησης των φασικών γωνιών. Κατά την αριστερά φορά οι γωνίες θεωρούνται θετικές, ενώ κατά την αντίθετη αρνητικές.
- Ο άξονας των τεταγμένων (κατακόρυφος άξονας y) αποτελεί τον άξονα **των προβολών** ή **των στιγμιαίων τιμών**.
- Κάθε μέγεθος παριστάνεται στο σύστημα αυτό ως διάνυσμα, ανεξάρτητα από το εάν είναι ή όχι διάνυσμα (π.χ. τάση και ρεύμα είναι διανύσματα, η αντίσταση δεν είναι αλλά όλα παριστάνονται ως διανύσματα).
- Το μήκος του διανύσματος σε κάποια κλίμακα (μονάδα μέτρησης) είναι ίσο με το **πλάτος** του εναλλασσόμενου μεγέθους ή την **ενεργό** τιμή.
- Η γωνία που σχηματίζει το διάνυσμα με τον θετικό οριζώντιο άξονα x και ίση με την αρχική φάση του εναλλασσόμενου μεγέθους.

Με άλλα λόγια ένα εναλλασσόμενο μέγεθος π.χ. $\alpha = A_0 \eta\mu(\omega t + \varphi_0)$ παριστάνεται με ένα διάνυσμα που έχει μήκος ίσο με το πλάτος A_0 και σχηματίζει με το θετικό οριζώντιο άξονα x γωνία φ_0 . Το διάνυσμα αυτό περιστρέφεται με γωνιακή ταχύτητα ω , ίση με την κυκλική συχνότητα του μεγέθους. Η φορά περιστροφής είναι αντίθετη της φοράς περιστροφής των δεικτών του ρολογιού και ονομάζεται αριστερόστροφη. Η γωνία φ που σχηματίζει το διάνυσμα με τον θετικό άξονα x αυξάνεται συνεχώς και ύστερα από χρόνο t γίνεται $\varphi = \omega t + \varphi_0$. Εάν προβάλλουμε το περιστρεφόμενο διάνυσμα στον κατακόρυφο άξονα y , παίρνουμε τη στιγμιαία τιμή $\alpha = A_0 \eta\mu(\omega t + \varphi_0)$.

Όλα αυτά φαίνονται στο παρακάτω σχήμα:



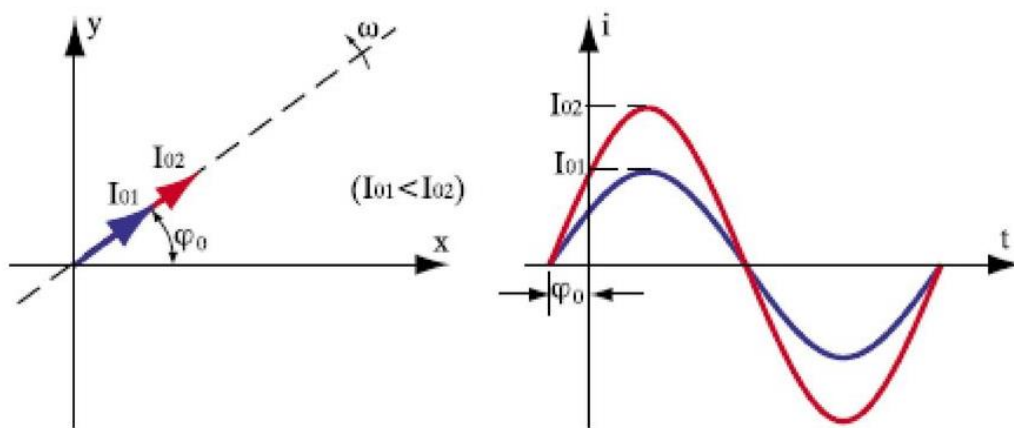
Σχ.9 Διανυσματική παράσταση εναλλασσόμενο μεγέθους

5.1.7 Εναλλασσόμενα Ρεύματα σε φάση

Εναλλασσόμενα ρεύματα σε φάση (ή συμφασικά) ονομάζονται δύο εναλλασσόμενα ρεύματα i_1 και i_2 της ίδιας συχνότητας (f) που έχουν την ίδια αρχική φάση φ_0 .

Έτσι τα ρεύματα $i_1 = I_{o1}\eta\mu(\omega t + \varphi_0)$ και $i_2 = I_{o2}\eta\mu(\omega t + \varphi_0)$ είναι συμφασικά.

Η διανυσματική παράσταση αυτών των ρευμάτων είναι δύο διανύσματα με μήκη I_{o1} και I_{o2} πάνω στην ίδια ευθεία που σχηματίζει με τον οριζόντιο άξονα γωνία φ_0 και περιστρέφεται με γωνία ω .



Σχ.10 Διανυσματική και χρονική παράσταση συμφασικών ρευμάτων

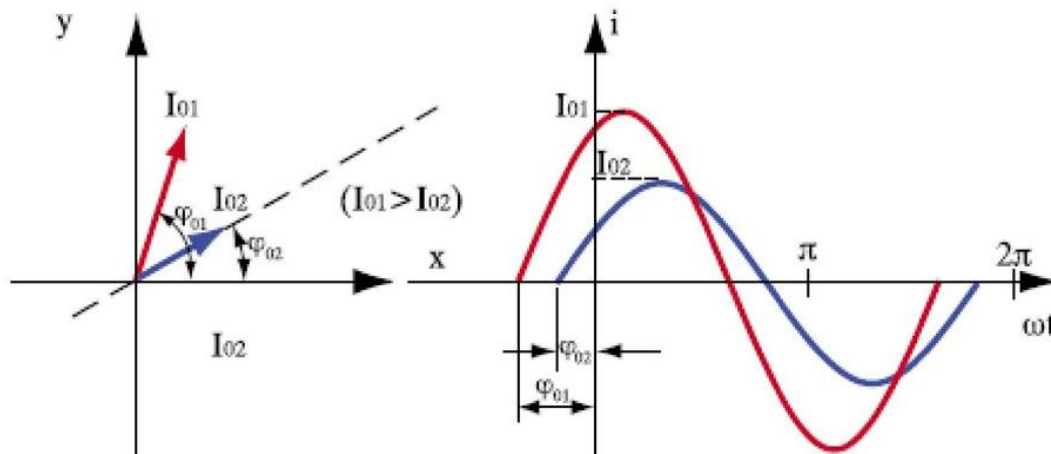
Από τις καμπύλες των ρευμάτων παρατηρούμε ότι τα ρεύματα αυτά μηδενίζονται και μεγιστοποιούνται τις ίδιες χρονικές στιγμές διότι έχουν την ίδια φάση $\varphi = \omega t + \varphi_0$.

5.1.8 Εναλλασσόμενα Ρεύματα σε φασική απόκλιση

Εναλλασσόμενα ρεύματα σε φασική απόκλιση (ή σε διαφορά φάσης) ονομάζονται δύο εναλλασσόμενα ρεύματα i_1 και i_2 της ίδιας συχνότητας (f) που έχουν διαφορετικές αρχικές φάση φ_{o1} και φ_{o2} .

Έτσι, τα ρεύματα $i_1 = I_{o1}\eta\mu(\omega t + \varphi_{o1})$ και $i_2 = I_{o2}\eta\mu(\omega t + \varphi_{o2})$ είναι σε φασική απόκλιση.

Η διανυσματική παράσταση αυτών των ρευμάτων είναι δύο διανύσματα με μήκη I_{o1} και I_{o2} σχηματίζουν γωνίες φ_{o1} και φ_{o2} που σχηματίζει με τον οριζόντιο άξονα γωνία φ_0 και περιστρέφεται με γωνία ω .



Σχ.11 Διανυσματική και χρονική παράσταση εναλλασσόμενων ρευμάτων σε φασική απόκλιση

Από τις καμπύλες των ρευμάτων παρατηρούμε ότι, όταν $\varphi_{o1} > \varphi_{o2}$ το ρεύμα i_1 παίρνει τη μέγιστη στιγμή του πριν από το ρεύμα i_2 . Το ίδιο ακριβώς συμβαίνει και με το μηδενισμό των ρευμάτων. Αυτό γίνεται διότι πάντοτε η στιγμιαία φάση του i_1 είναι μεγαλύτερη από τη στιγμιαία φάση του i_2 , δηλαδή $\varphi_1 > \varphi_2$.

Η φασική απόκλιση (ή διαφορά φάσης) συμβολίζεται με $\Delta\varphi$ και δίνεται από τη σχέση:

$$\Delta\varphi = \varphi_{o1} - \varphi_{o2}$$

- Εάν $\Delta\varphi > 0$ τότε το ρεύμα i_1 προηγείται χρονικά από το ρεύμα i_2 .
- Εάν $\Delta\varphi < 0$ τότε το ρεύμα i_1 έπεται χρονικά από το ρεύμα i_2 .

Αξιολόγηση Ενότητας 5.1

Ενότητα 5.1: Εναλλασσόμενο ρεύμα

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

- 1) Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση μιας εναλλασσόμενης τάσης. Στο σχήμα να φαίνονται το πλάτος και η περίοδος της εναλλασσόμενης τάσης.
- 2) Ποιο ρεύμα ονομάζεται μεταβαλλόμενο;

Υπηρεσίες, Εργαλεία και Εφαρμογές του Υπολογιστικού Νέφους στην εκπαιδευτική διαδικασία -
Μελέτη περίπτωσης στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση
Βασιλική Ρίζου – Μαριέττα Μαρίνα Ξένου

- 3) Ποιο ρεύμα ονομάζεται περιοδικό;
- 4) Ποιο ρεύμα ονομάζεται εναλλασσόμενο;
- 5) Τι ονομάζεται **περίοδος** του εναλλασσόμενου ρεύματος, με ποιά γράμμα συμβολίζεται και ποιά είναι η μονάδα μέτρησης της;
- 6) Τι ονομάζεται **συχνότητα** του εναλλασσόμενου ρεύματος, με ποιά γράμμα συμβολίζεται και ποιά είναι η μονάδα μέτρησης της;
- 7) Τι ονομάζουμε **ενεργό ένταση** του εναλλασσόμενου ρεύματος. Από ποιά σχέση υπολογίζεται;
- 8) Τι ονομάζουμε **ενεργό τάση** του εναλλασσόμενου ρεύματος. Από ποιά σχέση υπολογίζεται;
- 9) Πότε δύο εναλλασσόμενα ρεύματα βρίσκονται σε **φάση** και πότε σε **διαφορά φάσης**;

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

- 1) Εναλλασσόμενο ρεύμα έχει συχνότητα $f=500$ Hz. Ποιά είναι η περίοδος του;
- 2) Εναλλασσόμενο ρεύμα έχει περίοδο $T=0,01$ sec. Ποιά είναι η συχνότητα του;
- 3) Η εξίσωση ενός εναλλασσόμενου ρεύματος είναι $i = 12 \cdot \eta\mu(2 \cdot \pi \cdot 10 \cdot t)$ A. Να βρεθούν:
 - α) το πλάτος I_0
 - β) η κυκλική συχνότητα ω
 - γ) η συχνότητα f
 - δ) η περίοδος T
 - ε) η αρχική φάση φ_0
- 4) Η εξίσωση ενός εναλλασσόμενου ρεύματος είναι $i = 6 \cdot \eta\mu(1256 \cdot t + 30^\circ)$ A. Να βρεθούν:
 - α) το πλάτος I_0
 - β) η κυκλική συχνότητα ω
 - γ) η συχνότητα f
 - δ) η περίοδος T
 - ε) η αρχική φάση φ_0
- 5) Η εξίσωση μιας εναλλασσόμενης τάσης είναι $u = 10 \cdot \eta\mu(628 \cdot t - 60^\circ)$ V. Να βρεθούν:
 - α) το πλάτος U_0
 - β) η ενεργός τιμή U_{ev}
 - γ) η συχνότητα f
 - δ) η περίοδος T

ε) η αρχική φάση φ_0

6) Η εξίσωση ενός εναλλασσόμενου ρεύματος είναι $i = 10 \cdot \eta\mu(314 \cdot t + 45^\circ)$ Α. Να βρεθούν:

α) το πλάτος I_0

β) η ενεργός τιμή $I_{\text{εβ}}$

γ) η συχνότητα f

δ) η περίοδος T

ε) η αρχική φάση φ_0

7) Δίνεται η εναλλασσόμενη τάση $u = 100\sqrt{2}\eta\mu(2 \cdot 10^4 \pi t - 30^\circ)$. Ζητούνται τα παρακάτω:

α) η μέγιστη τιμή της τάσης

β) η ενεργός τιμή της τάσης

γ) η κυκλική συχνότητα ω

δ) η συχνότητα f

ε) η αρχική φάση

8) Να παρασταθούν διανυσματικά τα παρακάτω εναλλασσόμενα μεγέθη:

α) $i_1 = 15 \cdot \eta\mu(\omega \cdot t)$, β) $i_2 = 7 \cdot \eta\mu(\omega \cdot t - 60^\circ)$, γ) $i_3 = 10 \cdot \eta\mu(\omega \cdot t + 90^\circ)$,

δ) $u_1 = 230 \cdot \eta\mu(\omega \cdot t - 30^\circ)$, ε) $u_2 = 380 \cdot \eta\mu(\omega \cdot t + 45^\circ)$, στ) $u_3 = 24 \cdot \eta\mu(\omega \cdot t - 45^\circ)$

9) Σε καθεμία από τις παρακάτω περιπτώσεις να υπολογιστεί η διαφορά φάσης μεταξύ των δύο εναλλασσόμενων ρευμάτων και να βρεθεί ποιο ρεύμα προπορεύεται:

α) $i_1 = 2 \cdot \eta\mu(\omega \cdot t + 30^\circ)$ και $i_2 = 10 \cdot \eta\mu(\omega \cdot t)$

β) $i_1 = 7 \cdot \eta\mu(\omega \cdot t - 60^\circ)$ και $i_2 = 2 \cdot \eta\mu(\omega \cdot t + 30^\circ)$

γ) $i_1 = 10 \cdot \eta\mu(\omega \cdot t + 90^\circ)$ και $i_2 = 5 \cdot \eta\mu(\omega \cdot t + 45^\circ)$

δ) $i_1 = 5 \cdot \eta\mu(\omega \cdot t + 35^\circ)$ και $i_2 = 5 \cdot \eta\mu(\omega \cdot t - 40^\circ)$

ε) $i_1 = 15 \cdot \eta\mu(\omega \cdot t - 30^\circ)$ και $i_2 = 2 \cdot \eta\mu(\omega \cdot t - 60^\circ)$

Ενότητα 5.2

Κυκλώματα στο εναλλασσόμενο ρεύμα

Διδακτικοί στόχοι

Με τη μελέτη της ενότητας αυτής οι μαθητές θα είναι σε θέση:

Να κατανοούν τη συμπεριφορά της ωμικής, της επαγωγικής και της χωρητικής αντίστασης στο εναλλασσόμενο ρεύμα.

Να παριστάνουν διανυσματικά την τάση και το ρεύμα για τα παραπάνω στοιχεία όταν αυτά διαρρέονται από εναλλασσόμενο ρεύμα

Να υπολογίζουν τη σύνθετη αντίσταση κυκλωμάτων RL,RC και RLC.

Να εξηγούν διανυσματικά τον επαγωγικό ή χωρητικό χαρακτήρα των παραπάνω κυκλωμάτων

5.2.1 Βασικά κυκλώματα στο εναλλασσόμενο ρεύμα

Στο εναλλασσόμενο ρεύμα έχουμε τριών ειδών αντιστάσεις:

Ωμική αντίσταση (όπως στο συνεχές)

Επαγωγική αντίσταση (στα πηνία)

Χωρητική αντίσταση (στους πυκνωτές)

Επειδή η επαγωγική και η χωρητική αντίδραση δεν καταναλώνουν ενέργεια, αποτελούν αυτό που ονομάζουμε άεργη αντίσταση του στοιχείου (πηνίου ή πυκνωτή)

5.2.1.α. Ωμική αντίσταση στο Ε.Ρ.

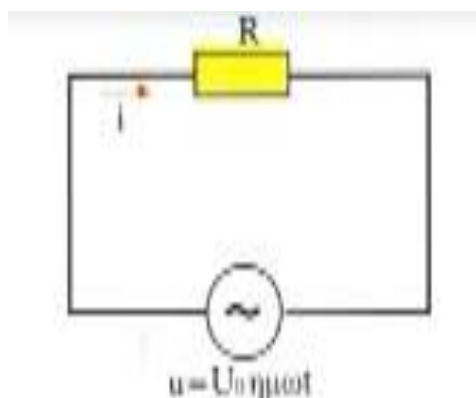
Εάν στα άκρα μιας ωμικής αντίστασης R εφαρμοστεί εναλλασσόμενη τάση της μορφής $u = U_0 \eta \mu \omega t$, παρατηρούνται τα εξής:

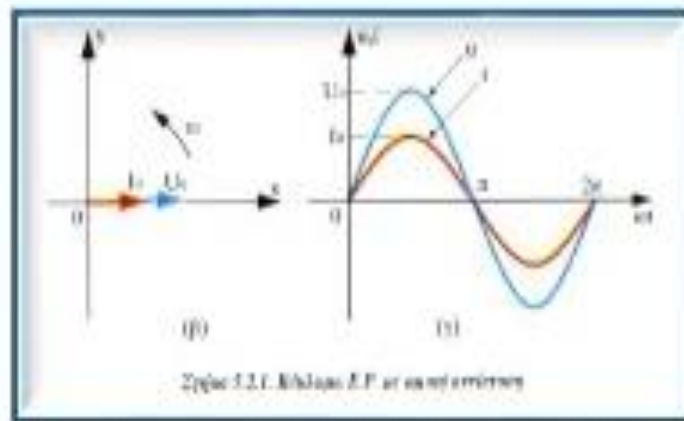
Το ρεύμα που περνά από την R είναι εναλλασσόμενο με συχνότητα ίση με τη συχνότητα της τάσης.

Το πλάτος του εναλλασσόμενου ρεύματος είναι $I_0 = \frac{U_0}{R}$

Η τάση και η ένταση είναι μεγέθη συμφασικά (δηλαδή τις ίδιες χρονικές στιγμές μεγιστοποιούνται και τις ίδιες χρονικές στιγμές μηδενίζονται), επομένως η μορφή του ρεύματος είναι $i = I_0 \eta \mu \omega t$.

Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται κύκλωμα Ε.Ρ. με ωμική αντίσταση R καθώς επίσης και τη διανυσματική παράσταση των εμφανιζομένων μεγεθών και οι κυματομορφές τους.





5.2.1.β. Επαγωγική αντίσταση στο Ε.Ρ.

Η συμπεριφορά της επαγωγικής αντίδρασης είναι εντελώς διαφορετική. Όλοι οι καταναλωτές εναλλασσόμενου ρεύματος, που για τη λειτουργία τους χρειάζονται ένα μαγνητικό πεδίο, περιέχουν μια επαγωγική αντίδραση. (π.χ. πηνίο)

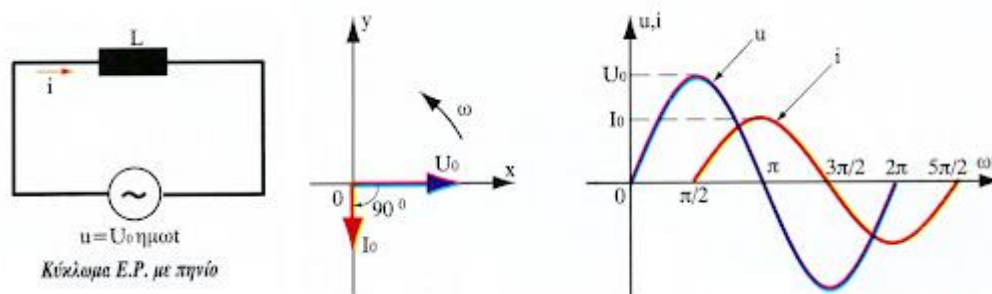
Εάν στα άκρα ενός πηνίου με αμελητέα ωμική αντίσταση, εφαρμοστεί εναλλασσόμενη τάση της μορφής $u = U_0 \sin \omega t$, παρατηρούνται τα εξής:

- Το ρεύμα που περνά από το πηνίο L είναι εναλλασσόμενο με συχνότητα ίση με τη συχνότητα της τάσης.
- Το πηνίο παρουσιάζει αντίσταση η οποία ονομάζεται επαγωγική αντίδραση X_L και δίνεται από τη σχέση $X_L = \omega L$

Δηλαδή είναι ανάλογη της συχνότητας του εναλλασσόμενου ρεύματος.

- Η τάση προπορεύεται της έντασης του ρεύματος κατά 90° (αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να μηδενίζεται το ρεύμα όταν η τάση παίρνει μέγιστη τιμή και αντιστρόφως) επομένως η μορφή του ρεύματος είναι $i = I_0 \sin(\omega t - 90^\circ)$ με πλάτος εναλλασσόμενου ρεύματος είναι $I_0 = U_0 / \omega L$

Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται κύκλωμα Ε.Ρ. με πηνίο καθώς επίσης και η διανυσματική παράσταση των εμφανιζομένων μεγεθών και οι κυματομορφές τους.



Παρατηρήσεις:

- Ισχύει ο νόμος του Ohm για τη μέγιστη και την ενεργό τιμή, δηλαδή

$$U_o = \omega L I_o, U_{εν} = \omega L I_{εν}$$

- Εάν $\omega=0$ (συνεχές ρεύμα) η επαγωγική αντίδραση είναι $X_L = 0$. Επομένως το πηνίο συμπεριφέρεται ως **βραχυκύκλωμα** στο συνεχές ρεύμα.
- Εάν η συχνότητα γίνει πολύ μεγάλη, η επαγωγική αντίδραση γίνεται επίσης πολύ μεγάλη. Επομένως το πηνίο συμπεριφέρεται ως **ανοιχτό κύκλωμα** στις υψηλές συχνότητες. Τα πηνία αυτά ονομάζονται **αποπνικτικά** ή **στραγγαλιστικά**, επειδή αποκόπτουν τις υψηλές συχνότητες.

5.2.1.β. Χωρητική αντίδραση στο Ε.Ρ.

Εάν στα άκρα ενός πυκνωτή με αμελητέα ωμική αντίσταση, εφαρμοστεί εναλλασσόμενη τάση της μορφής $u = U_0 \eta \mu \omega t$, παρατηρούνται τα εξής:

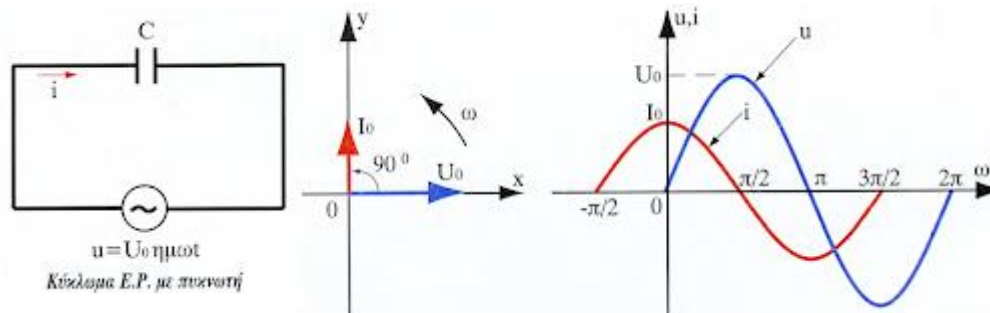
- Το ρεύμα που περνά από τον πυκνωτή C είναι εναλλασσόμενο με συχνότητα ίση με τη συχνότητα της τάσης.

- Το πηνίο παρουσιάζει αντίσταση η οποία ονομάζεται επαγωγική αντίδραση X_C και δίνεται από τη σχέση $X_C = \frac{1}{\omega C}$

Δηλαδή είναι αντιστρόφως ανάλογη της συχνότητας του εναλλασσόμενου ρεύματος.

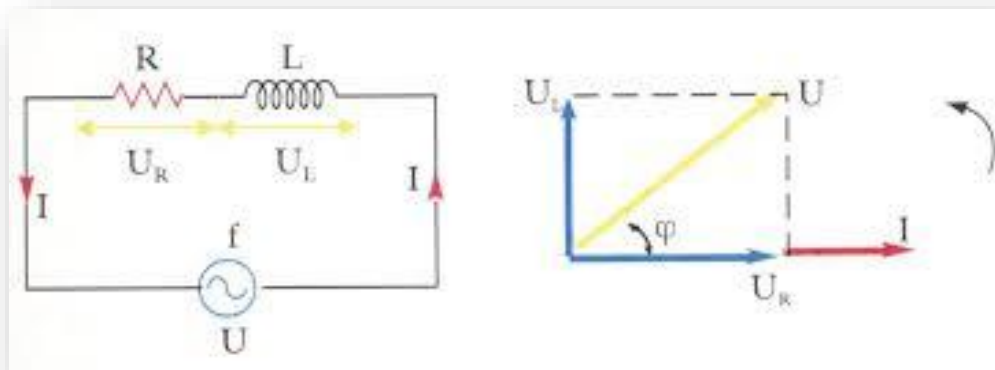
- Η ένταση του ρεύματος προπορεύεται της τάσης κατά 90° (αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να μηδενίζεται η τάση όταν το ρεύμα παίρνει μέγιστη τιμή και αντιστρόφως) επομένως η μορφή του ρεύματος είναι $i = I_0 \eta \mu(\omega t + 90^\circ)$ με πλάτος εναλλασσόμενου ρεύματος είναι $I_0 = U_0 \omega C$

Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται κύκλωμα Ε.Ρ. με πυκνωτή καθώς επίσης και η διανυσματική παράσταση των εμφανιζομένων μεγεθών και οι κυματομορφές τους.



Κύκλωμα RL σε σειρά

Έστω κύκλωμα RL σε σειρά που τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση. Η διάταξη αυτή παριστάνει στην πραγματικότητα ένα πραγματικό πηνίο επαγωγής L το οποίο παρουσιάζει ωμικές απώλειες.



Κύκλωμα RL σε σειρά

Εάν η U η ενεργός τιμή της τάσης και I η ενεργός τιμή της έντασης, τότε η τάση U αντισταθμίζει:

- Η πτώση τάσης στην ωμική αντίσταση R , που είναι $U_R = IR$ και η οποία είναι συμφασική με το ρεύμα.
- Την πτώση τάσης στην επαγωγική αντίδραση ωL , που είναι $U_L = IX_L$ και η οποία προπορεύεται του ρεύματος κατά 90° .

Εάν παραστήσουμε διανυσματικά τα μεγέθη, τοποθετώντας στον οριζόντιο άξονα το κοινό μέγεθος, δηλαδή το ρεύμα, παρατηρούμε ότι:

$$U^2 = U_R^2 + U_L^2 \Rightarrow U = I \sqrt{R^2 + X_L^2}$$

Επομένως από το νόμο του Ohm συμπεραίνουμε ότι ο όρος $\sqrt{R^2 + X_L^2}$ είναι η σύνθετη αντίσταση του κυκλώματος, δηλαδή:

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$$

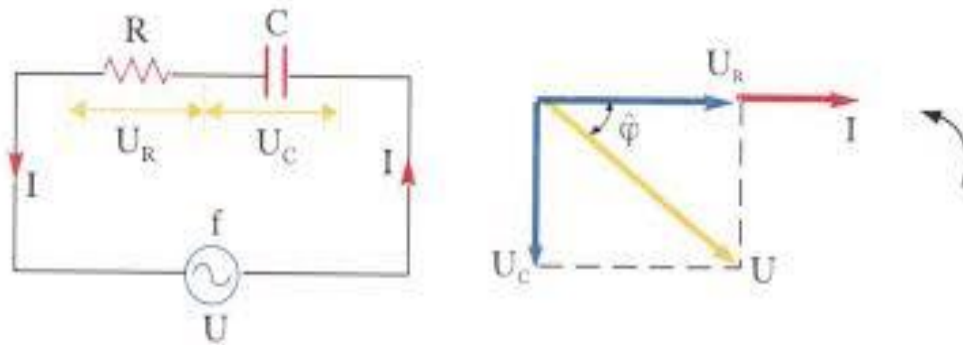
Η διαφορά φάσης μεταξύ τάσης και ρεύματος είναι ϕ_z και εύκολα προκύπτει:

$$\epsilon\phi \phi_z = \frac{U_L}{U_R} = \frac{\omega L}{R}$$

Το γεγονός ότι $0 \leq \phi_z \leq 90^\circ$, φανερώνει ότι στο κύκλωμα RL η τάση προηγείται πάντα του ρεύματος. Στη περίπτωση αυτή λέμε ότι το κύκλωμα παρουσιάζει **επαγωγική συμπεριφορά**.

Κύκλωμα RC σε σειρά

Έστω κύκλωμα RC σε σειρά που τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση. Η διάταξη αυτή παριστάνει στην πραγματικότητα ένα πραγματικό πυκνωτή C, το οποίο παρουσιάζει ωμικές απώλειες.



Κύκλωμα RC σε σειρά

Εάν η U η ενεργός τιμή της τάσης και I η ενεργός τιμή της έντασης, τότε η τάση U αντισταθμίζει:

- Η πτώση τάσης στην ωμική αντίσταση R , που είναι $U_R = IR$ και η οποία είναι συμ-φασική με το ρεύμα.
- Την πτώση τάσης στη χωρητική αντίδραση $\frac{1}{\omega C}$, που είναι $U_C = \frac{I}{\omega C}$ και η οποία έπεται του ρεύματος κατά 90° .

Εάν παραστήσουμε διανυσματικά τα μεγέθη, τοποθετώντας στον οριζόντιο άξονα το κοινό μέγεθος, δηλαδή το ρεύμα, παρατηρούμε ότι:

$$U^2 = U_R^2 + U_C^2 \Rightarrow U = I \sqrt{R^2 + X_C^2}$$

Επομένως από το νόμο του Ohm συμπεραίνουμε ότι ο όρος $\sqrt{R^2 + X_C^2}$ είναι η σύνθετη αντίσταση του κυκλώματος, δηλαδή:

$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$$

Η διαφορά φάσης μεταξύ τάσης και ρεύματος είναι ϕ_z και εύκολα προκύπτει:

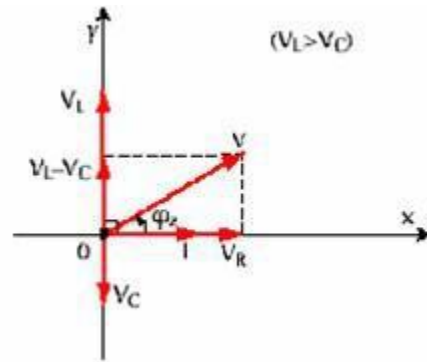
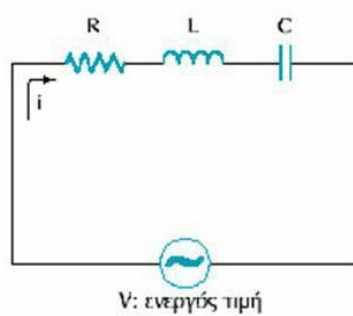
$$\epsilon\phi \phi_z = \frac{U_C}{U_R} = \frac{1}{\omega CR}$$

Το γεγονός ότι $-90^\circ \leq \phi_z \leq 0^\circ$, φανερώνει ότι στο κύκλωμα RC η τάση έπεται πάντα του ρεύματος. Στη περίπτωση αυτή λέμε ότι το κύκλωμα παρουσιάζει **χωρητική συμπεριφορά**.

Κύκλωμα RLC σε σειρά

Έστω κύκλωμα RLC σε σειρά που τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση.

Υπηρεσίες, Εργαλεία και Εφαρμογές του Υπολογιστικού Νέφους στην εκπαιδευτική διαδικασία -
 Μελέτη περίπτωσης στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση
 Βασιλική Ρίζου – Μαριέττα Μαρίνα Ξένου



Κύκλωμα RLC σε σειρά

Εάν η U η ενεργός τιμή της τάσης και I η ενεργός τιμή της έντασης, τότε η τάση U αντισταθμίζει τρία πράγματα:

- Η πτώση τάσης στην ωμική αντίσταση R , που είναι $U_R = IR$ και η οποία είναι συμφασική με το ρεύμα.
- Την πτώση τάσης στην επαγωγική αντίδραση ωL , που είναι $U_L = IX_L$ και η οποία προπορεύεται του ρεύματος κατά 90° .
- Την πτώση τάσης στη χωρητική αντίδραση $\frac{1}{\omega C}$, που είναι $U_C = \frac{I}{\omega C}$ και η οποία έπεται του ρεύματος κατά 90° .

Εάν παραστήσουμε διανυσματικά τα μεγέθη, τοποθετώντας στον οριζόντιο άξονα το κοινό μέγεθος, δηλαδή το ρεύμα, παρατηρούμε ότι:

$$U^2 = U_R^2 + (U_L - U_C)^2 \Rightarrow U = I\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

Επομένως από το νόμο του Ohm συμπεραίνουμε ότι ο όρος $\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$ είναι η σύνθετη αντίσταση του κυκλώματος, δηλαδή:

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

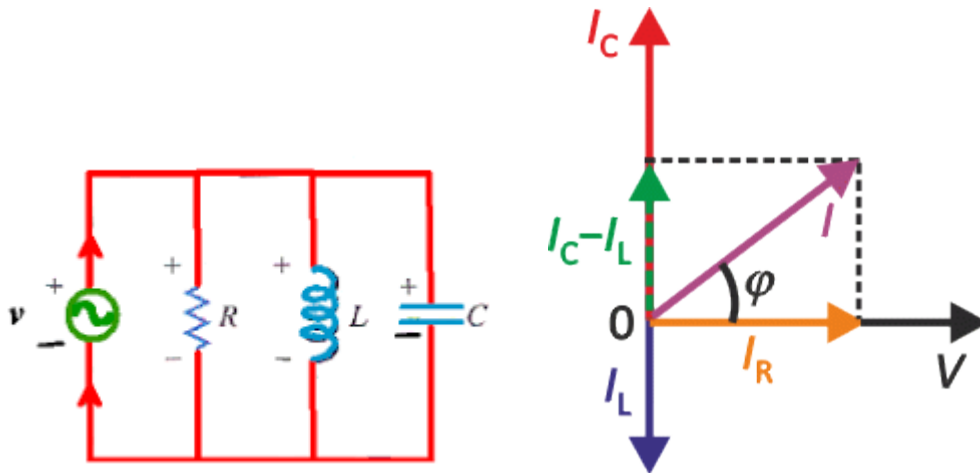
Η διαφορά φάσης μεταξύ τάσης και ρεύματος είναι ϕ_z και εύκολα προκύπτει:

$$\epsilon\phi \phi_z = \frac{U_L - U_C}{U_R} = \frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R}$$

- Εάν $\omega L - \frac{1}{\omega C} > 0$ δηλαδή $U_L > U_C$ η γωνία ϕ_z είναι $0 \leq \phi_z \leq 90^\circ$ και συνεπώς η τάση προηγείται πάντα του ρεύματος. Στη περίπτωση αυτή λέμε ότι το κύκλωμα παρουσιάζει **επαγωγική συμπεριφορά**.
- Εάν $\omega L - \frac{1}{\omega C} < 0$ δηλαδή $U_L < U_C$ η γωνία ϕ_z είναι $-90 \leq \phi_z \leq 0^\circ$ και συνεπώς η τάση έπεται πάντα του ρεύματος. Στη περίπτωση αυτή λέμε ότι το κύκλωμα παρουσιάζει **χωρητική συμπεριφορά**.

Κύκλωμα RLC παράλληλα

Έστω κύκλωμα RLC παράλληλα που τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση.



Κύκλωμα RLC παράλληλα

Εάν η U η ενεργός τιμή της τάσης και I η ενεργός τιμή της έντασης, τότε η τάση U αντισταθμίζει τρία πράγματα:

- Η πτώση τάσης στην ωμική αντίσταση R , που είναι $U_R = IR$ και η οποία είναι συμφασική με το ρεύμα.
- Την πτώση τάσης στην επαγωγική αντίδραση ωL , που είναι $U_L = IX_L$ και η οποία προπορεύεται του ρεύματος κατά 90° .
- Την πτώση τάσης στη χωρητική αντίδραση $\frac{1}{\omega C}$, που είναι $U_C = \frac{I}{\omega C}$ και η οποία έπεται του ρεύματος κατά 90° .

Εάν παραστήσουμε διανυσματικά τα μεγέθη, τοποθετώντας στον οριζόντιο άξονα το κοινό μέγεθος, δηλαδή το ρεύμα, παρατηρούμε ότι:

$$I^2 = I_R^2 + (I_L - I_C)^2 \Rightarrow I = U^2 / \sqrt{1/R^2 + (1/X_L - 1/X_C)^2}$$

Επομένως από το νόμο του Ohm συμπεραίνουμε ότι ο όρος

$1 / \sqrt{1/R^2 + (1/X_L - 1/X_C)^2}$ είναι η σύνθετη αντίσταση του κυκλώματος, δηλαδή:

$$Z = 1 / \sqrt{1/R^2 + (1/X_L - 1/X_C)^2}$$

Η διαφορά φάσης μεταξύ τάσης και ρεύματος είναι ϕ_Z και εύκολα προκύπτει:

$$\epsilon\phi \phi_Z = \frac{I_L - I_C}{I_R} = \frac{\omega C - \frac{1}{\omega L}}{R}$$

- Εάν $\omega C - \frac{1}{\omega L} > 0$ δηλαδή $I_L > I_C$ η γωνία ϕ_Z είναι $0 \leq \phi_Z \leq 90^\circ$ και συνεπώς το ρεύμα προηγείται πάντα της τάσης. Στη περίπτωση αυτή λέμε ότι το κύκλωμα παρουσιάζει **χωρητική συμπεριφορά**.

Υπηρεσίες, Εργαλεία και Εφαρμογές του Υπολογιστικού Νέφους στην εκπαιδευτική διαδικασία -
Μελέτη περίπτωσης στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση
Βασιλική Ρίζου – Μαριέττα Μαρίνα Ξένου

- Εάν $\omega C - \frac{I}{\omega L} < 0$ δηλαδή $I_L < I_C$ η γωνία ϕ_z είναι $-90 \leq \phi_z \leq 0^\circ$ και συνεπώς το ρεύμα έπεται πάντα της τάσης. Στη περίπτωση αυτή λέμε ότι το κύκλωμα παρουσιάζει **επαγωγική συμπεριφορά**.

Ενότητα 5.3

Ισχύς και ενέργεια στο εναλλασσόμενο ρεύμα

"Διδακτικοί Στόχοι"

Με τη μελέτη της ενότητας αυτής οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- να κατανοούν και να υπολογίζουν την πραγματική, την άεργη και την φαινόμενη ισχύ.
- να αξιολογούν ένα φορτίου εναλλασσόμενου ρεύματος ανάλογα με την ισχύ.
- να προσδιορίζουν την ολική ισχύ που πρέπει να έχει μια ηλεκτρική πηγή, η οποία τροφοδοτεί ένα σύνολο διαφορετικών φορτίων εναλλασσόμενου ρεύματος.
- να υπολογίζουν το συντελεστή ισχύος ενός κυκλώματος και να καταλαβαίνουν με βάση αυτόν το χαρακτήρα του κυκλώματος (επαγωγικό ή χωρητικό).
- να κατανοούν τα πλεονεκτήματα ενός καλού συντελεστή ισχύος και να μπορούν να βελτιώσουν αυτόν με χρήση πυκνωτών (αντιστάθμιση) υπολογίζοντας την άεργη ισχύ τους.

Ισχύς σε ωμική αντίσταση

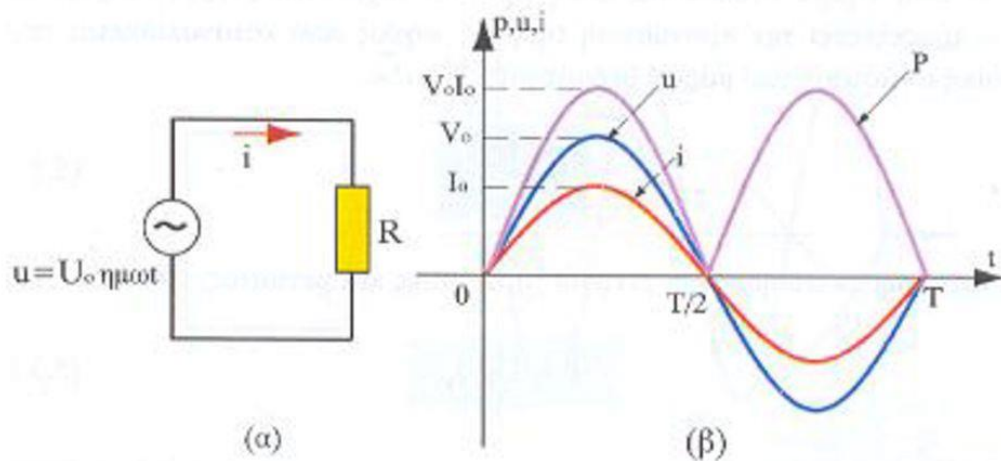
Όταν το κύκλωμα περιέχει μόνο μια ωμική αντίσταση, το ρεύμα και τάση βρίσκονται σε φάση, δηλαδή διέρχονται ταυτόχρονα από το μηδέν και αποκτούν ταυτόχρονα τη μέγιστη τιμή τους.

Η στιγμιαία ισχύς p δίνεται από τη σχέση $p=ui$ και κατά συνέπεια η καμπύλη της προκύπτει πολλαπλασιάζοντας για κάθε χρονική στιγμή τις αντίστοιχες στιγμιαίες τιμές u και i .

Όταν $u=0$ και $i=0$, τότε $p=0$. Όταν το ρεύμα i και η τάση u αποκτούν τη μέγιστη τιμή τους και η ισχύς γίνεται μέγιστη.

Επίσης παρατηρούμε ότι: από 0 έως $T/2$ η τάση και το ρεύμα είναι θετικά, οπότε η ισχύς είναι θετική. Από $T/2$ έως T η τάση και το ρεύμα είναι αρνητικά, αλλά η ισχύς είναι προφανώς θετική (γινόμενο αρνητικών αριθμών).

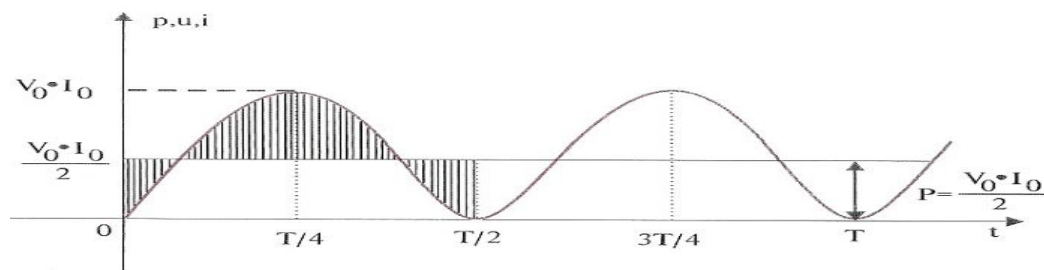
Όλα αυτά φαίνονται στο παρακάτω σχήμα:



Στιγμιαία ισχύς EP σε ωμική αντίσταση

Παρατηρούμε ότι η στιγμιαία ισχύς p σε διάστημα μιας περιόδου παρουσιάζει δύο φορές την ίδια γραφική παράσταση. Αυτό μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι μεταβάλλεται περιοδικά με διπλάσια συχνότητα από την τάση και το ρεύμα.

Επίσης, αν φέρουμε μια παράλληλη προς τον άξονα στο ύψος $\frac{U_0 I_0}{2}$ παρατηρούμε ότι η ισχύς ακολουθεί και αυτή μια ημιτονική καμπύλη με περίοδο $T/2$.



Ημιτονική καμπύλη στιγμιαίας ισχύος

Η τιμή $\frac{U_0 I_0}{2}$ ονομάζεται μέση τιμή ισχύος (η ενεργός ισχύς) και αντιπροσωπεύει την πραγματική τιμή της ισχύος που καταναλίσκεται στην ωμική αντίσταση υπό μορφή θερμότητας, δηλαδή:

$$P = \frac{U_0 I_0}{2}$$

Εάν χρησιμοποιηθούν οι ενεργές τιμές τάσης και ρεύματος:

$$P = U_{\varepsilon V} I_{\varepsilon V}$$

Τέλος, το ηλεκτρικό έργο W (ή ενέργεια) που απορροφάτε από την ωμική αντίσταση σε χρόνο t , δίνεται από τη σχέση:

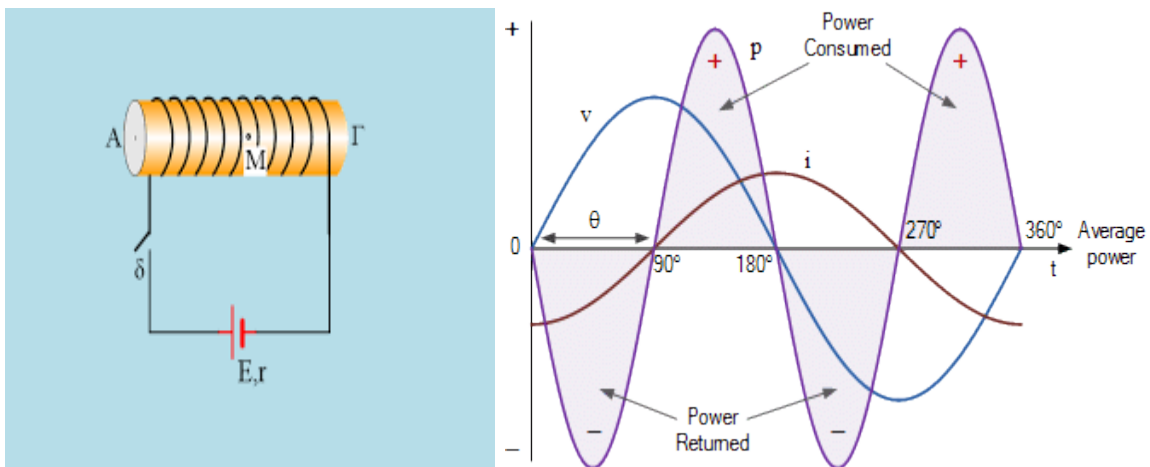
$$W = Pt = \frac{U_0 I_0}{2} t = U_{\varepsilon V} I_{\varepsilon V} t$$

Αυτό είναι και το μέγεθος, το οποίο χρεώνονται οι καταναλωτές ηλεκτρικού ρεύματος.

Ισχύς σε επαγωγική αντίδραση

Όταν το κύκλωμα περιέχει μόνο μια επαγωγική αντίδραση, η τάση προηγείται το ρεύματος κατά 90° , με αποτέλεσμα, όταν η τάση u διέρχεται από τη μέγιστη τιμή της, το ρεύμα είναι μηδενικό και αντιστρόφως.

Η στιγμιαία ισχύς p δίνεται από τη σχέση $p=ui$ και κατά συνέπεια η καμπύλη της προκύπτει πολλαπλασιάζοντας για κάθε χρονική στιγμή τις αντίστοιχες στιγμιαίες τιμές u και i .



Στιγμιαία ισχύς σε επαγωγική αντίδραση

Παρατηρούμε ότι η φορά της ροής ισχύος μεταβάλλεται ανά τέταρτο της περιόδου και στο διάστημα μια περιόδου παρουσιάζει δύο φορές την ίδια γραφική παράσταση. Κατά συνέπεια η στιγμιαία ισχύς έχει διπλάσια συχνότητα από την τάση και το ρεύμα.

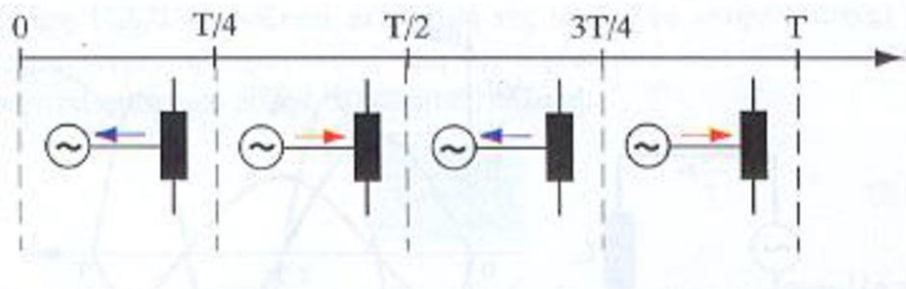
Η ενεργός ισχύς P , που προκύπτει ως μέση τιμή από τις στιγμιαίες τιμές, είναι μηδέν, πράγμα το οποίο σημαίνει ότι η επαγωγική αντίδραση δεν καταναλώνει πραγματική ισχύ. Είναι όπως είπαμε «άεργος αντίσταση».

Το γινόμενο $U_{\varepsilon\nu}I_{\varepsilon\nu}$ ονομάζεται στην περίπτωση αυτή άεργος ισχύς και συμβολίζεται με το γράμμα Q , δηλαδή

$$Q=U_{\varepsilon\nu}I_{\varepsilon\nu} = \frac{U_o I_o}{2}$$

Για να διακρίνουμε την άεργο Q από την πραγματική ισχύ, ονομάζουμε τη μονάδα μέτρησης της αέργου ισχύος Var και όχι σε Watt .

Τέλος, αν θέλουμε να εξηγήσουμε τη μεταβολή της στιγμιαίας ισχύος p μπορούμε να πούμε ότι, στα διαστήματα όπου αυτή είναι αρνητική, η ροή ισχύος είναι από την επαγωγική αντίδραση προς την πηγή, ενώ, στα διαστήματα όπου αυτή είναι θετική, η ροή ισχύος είναι από την πηγή προς την επαγωγική αντίδραση.



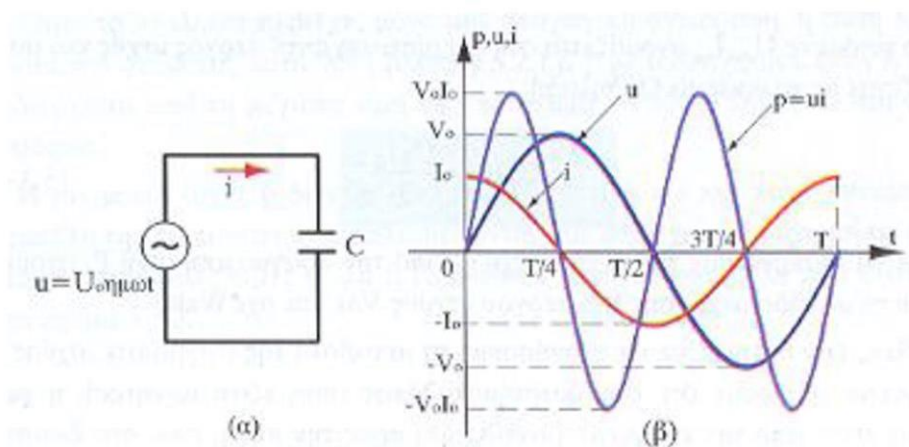
Ροή στιγμιαίας ισχύος σε διάστημα μιας περιόδου

Ισχύς σε χωρητική αντίδραση

Όταν το κύκλωμα περιέχει μόνο μια χωρητική αντίδραση, η τάση έπεται το ρεύματος κατά 90° , με αποτέλεσμα, όταν το ρεύμα i είναι μέγιστο η τάση u είναι μηδενική και αντιστρόφως.

Η στιγμιαία ισχύς p δίνεται από τη σχέση $p=ui$ και κατά συνέπεια η καμπύλη της προκύπτει πολλαπλασιάζοντας για κάθε χρονική στιγμή τις αντίστοιχες στιγμιαίες τιμές u και i .

Προκύπτει λοιπόν μηδενική ισχύς στα σημεία $T/4$, $T/2$, $3T/4$, T , κτλ. Μεταξύ δύο μηδενικών τιμών η ισχύς αποκτά μια θετική τιμή και στη συνέχεια μια ελάχιστη αρνητική τιμή, ίσου μεγέθους.



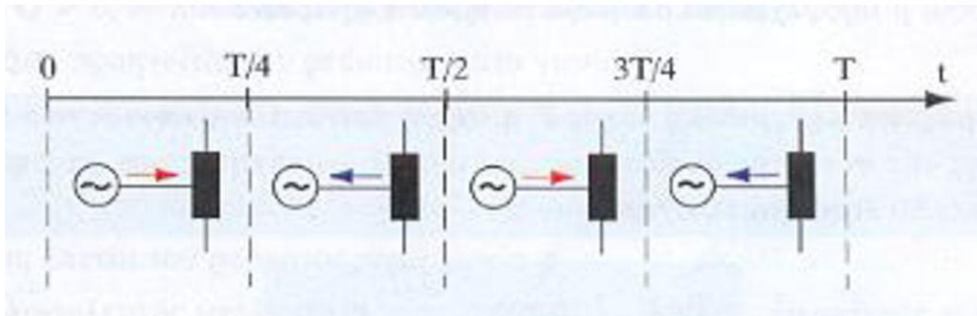
Στιγμιαία ισχύς σε χωρητική αντίδραση

Παρατηρούμε ότι η φορά της ροής ισχύος μεταβάλλεται ανά τέταρτο της περιόδου και στο διάστημα μια περιόδου παρουσιάζει δύο φορές την ίδια γραφική παράσταση. Κατά συνέπεια η στιγμιαία ισχύς έχει διπλάσια συχνότητα από την τάση και το ρεύμα.

Η ενεργός ισχύς P , που προκύπτει ως μέση τιμή από τις στιγμιαίες τιμές, είναι μηδέν, πράγμα το οποίο σημαίνει ότι η χωρητική αντίδραση δεν καταναλώνει πραγματική ισχύ. Είναι όπως είπαμε «άεργος αντίσταση».

Το γινόμενο $U_{εν} I_{εν}$ ονομάζεται και στην περίπτωση αυτή άεργος ισχύς και συμβολίζεται με το γράμμα Q , με μονάδα μέτρησης το Var

Τέλος, αν θέλουμε να εξηγήσουμε τη μεταβολή της στιγμιαίας ισχύος p μπορούμε να πούμε ότι, στα διαστήματα όπου αυτή είναι αρνητική, η ροή ισχύος είναι από τη χωρητική αντίδραση προς την πηγή, ενώ, στα διαστήματα όπου αυτή είναι θετική, η ροή ισχύος είναι από την πηγή προς τη χωρητική αντίδραση.



Ροή στιγμιαίας ισχύος σε διάστημα μιας περιόδου

Ισχύς σε σύνθετη αντίσταση _ Τρίγωνο Ισχύος

Οι τεχνικές συσκευές αποτελούνται σπάνια μόνο από καθαρές ωμικές αντιστάσεις ή καθαρά επαγωγικές ή καθαρά χωρητικές. Συνήθως συμπεριφέρονται ως συνδυασμός των ανωτέρω αντιστάσεων και κυρίως ως συνδυασμός ωμικής και επαγωγικής αντίστασης. Αυτό ισχύει για όλους τους καταναλωτές, για τη λειτουργία των οποίων απαιτείται ένα μαγνητικό πεδίο, πχ κινητήρες, μετασχηματιστές, στραγγαλιστικά πεδία, ηλεκτρομαγνήτες.

Εμείς θα εξετάσουμε τη γενική περίπτωση μιας σύνθετης αντίστασης Z , στα άκρα της οποίας εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση $u = U_0 \eta \mu(\omega t + \varphi_u)$ και διαρρέεται από ρεύμα $i = I_0 \eta \mu(\omega t + \varphi_i)$

Ονομάζεται **πραγματική ισχύς P** η ισχύς που καταναλώνεται στο ωμικό μέρος της σύνθετης αντίστασης υπό μορφή θερμότητας και αποδεικνύεται ότι δίνεται από τη σχέση;

$$P = U_{\varepsilon V} I_{\varepsilon V} \cos \varphi = \frac{U_0 I_0}{2} \cos \varphi$$

όπου $\varphi = \varphi_u - \varphi_i$ η γωνία της σύνθετης αντίστασης Z ίση με τη διαφορά της γωνίας του ρεύματος από τη γωνία της τάσης. (γνωστή ως φάση).

Μονάδα της πραγματικής ισχύος είναι το Watt.

Ονομάζεται **άεργος ισχύς Q** η ισχύς που παρουσιάζεται στο επαγωγικό ή χωρητικό μέρος της σύνθετης αντίστασης και αποδεικνύεται ότι δίνεται από τη σχέση:

$$Q = U_{\varepsilon V} I_{\varepsilon V} \eta \sin \varphi = \frac{U_0 I_0}{2} \eta \sin \varphi$$

Μονάδα της αέργου ισχύος είναι το Var.

Ονομάζεται **φαινόμενη ισχύς S** το γινόμενο

$$S = U_{\varepsilon V} I_{\varepsilon V} = \frac{U_0 I_0}{2}$$

Μονάδα της φαινόμενης ισχύος είναι το VoltAmpere.

Μεταξύ των τριών αυτών ισχύων, υφίσταται η σχέση $S^2 = P^2 + Q^2$

Επειδή $-90^\circ < \varphi < 90^\circ$, συμπεραίνουμε ότι $0 < \cos\varphi < 1$ και συνεπώς η πραγματική ισχύς είναι πάντα **θετική**, ενώ η άεργος μπορεί να είναι είτε θετική είτε αρνητική καθώς εξαρτάται από τον παράγοντα του ημφ. Ανάλογα με το πρόσημο της άεργου ισχύος Q διακρίνουμε τις εξής περιπτώσεις:

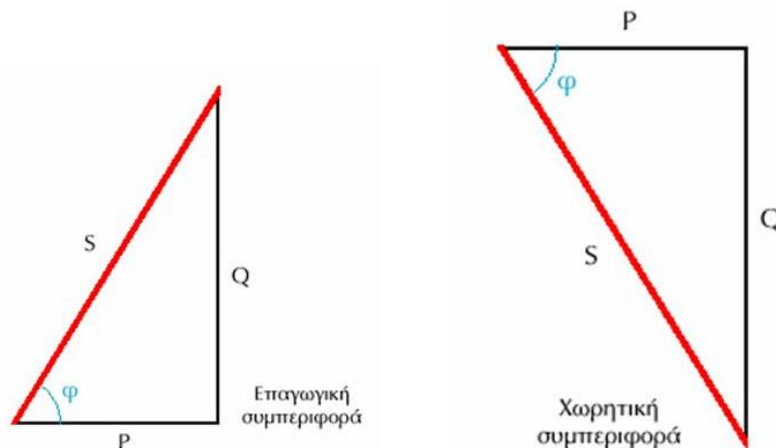
Αν $Q > 0$, το κύκλωμα παρουσιάζει επαγωγική συμπεριφορά ή ισοδύναμα η τάση προηγείται του ρεύματος κατά γωνία φ .

Το $\cos\varphi$ ονομάζεται **συντελεστής ισχύος** και σε αυτή την περίπτωση ονομάζεται **επαγωγικός ή μεταπορείας**.

Αν $Q < 0$, το κύκλωμα παρουσιάζει χωρητική συμπεριφορά ή ισοδύναμα η τάση έπεται του ρεύματος κατά γωνία φ .

Ο συντελεστής ισχύος σε αυτή την περίπτωση ονομάζεται **χωρητικός ή προπορείας**.

Η πραγματική, η άεργος και η φαινόμενη ισχύς καθώς και η συμπεριφορά του κυκλώματος, απεικονίζονται με το τρίγωνο ισχύος, δηλαδή ένα ορθογώνιο τρίγωνο με κάθετες πλευρές P,Q και υποτείνουσα S όπου $\cos\varphi = \frac{P}{S}$



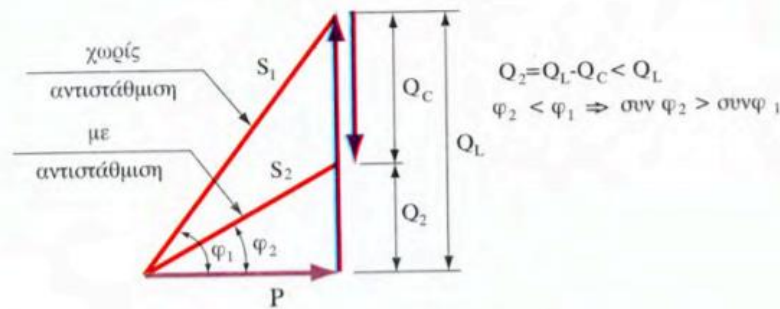
Αντιστάθμιση (ή βελτίωση του $\cos\varphi$)

Οι μετασχηματιστές, οι κινητήρες κτλ είναι επαγωγικοί καταναλωτές. Για το σχηματισμό των μαγνητικών τους πεδίων απορροφούν από το δίκτυο τροφοδοσίας επαγωγική άεργο ισχύ διπλάσιας συχνότητας. Επειδή αυτό αποτελεί μια πρόσθετη επιβάρυνση για το δίκτυο, η ΔΕΗ επιβάλλει στους καταναλωτές της να τηρούν έναν προκαθορισμένο ελάχιστο συντελεστή ισχύος (συνήθως $\cos\varphi=0.9$). Οι καταναλωτές με αυξημένες απαιτήσεις σε άεργο ισχύ, υποχρεώνονται να τοποθετήσουν μετρητές αέργου ισχύος.

Ο ευκολότερος τρόπος για τον περιορισμό της κατανάλωσης αέργου επαγωγικής ισχύος είναι η παράλληλη σύνδεση χωρητικοτήτων (πυκνωτών), η συμπεριφορά των οποίων είναι αντίθετη από αυτή των επαγωγικών

καταναλωτών. Η επαγωγική άεργος ισχύς Q_L που απορροφάται από το δίκτυο αντισταθμίζεται πλήρως ή εν μέρει από τη χωρητική άεργο ισχύ Q_C . Η διαδικασία αυτή ονομάζεται αντιστάθμιση.

Με την αντιστάθμιση για σταθερή πραγματική ισχύ, μειώνεται η άεργος ισχύς και βελτιώνεται ο συντελεστής ισχύος, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα καθότι, αφού $\varphi_2 < \varphi_1 \Rightarrow \cos \varphi_2 > \cos \varphi_1$



Αντιστάθμιση για σταθερό P

Επίσης το ρεύμα στους αγωγούς του δικτύου περιορίζεται και συνεπώς οι απώλειες τους μειώνονται. Επιπλέον περιορίζεται το κόστος κατανάλωσης άεργου ισχύος που χρεώνει η ΔΕΗ.

Τρία είδη αντιστάθμισης χρησιμοποιούνται κυρίως:

Ατομική αντιστάθμιση: Σε κάθε επαγωγικό καταναλωτή συνδέεται άμεσα ο απαραίτητος πυκνωτής. Αυτού του είδους η αντιστάθμιση χρησιμοποιείται κυρίως για μεγάλους καταναλωτές με μεγάλη διάρκεια λειτουργίας.

Ομαδική αντιστάθμιση: Κάθε ομάδα επαγωγικών καταναλωτών κατά το δυνατό με την ίδια ισχύ και διάρκεια λειτουργίας, αντισταθμίζεται από ένα κοινό πυκνωτή. Αυτού του είδους η αντιστάθμιση χρησιμοποιείται κυρίως για αντιστάθμιση λαμπτήρων φθορισμού.

Κεντρική αντιστάθμιση: Η άεργος ισχύς ενός πλήθους επαγωγικών καταναλωτών διαφορετικής ισχύος και διάρκειας λειτουργίας αντισταθμίζεται από μια ομάδα πυκνωτών. Η άεργος ισχύς πυκνωτών, που απαιτείται κάθε φορά για την κάλυψη της κατανάλωσης άεργου ισχύος, διατίθεται μέσω μιας εγκατάστασης αυτοματισμού.

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

- Ονομάζεται πραγματική ισχύς P, ισχύς που καταναλώνεται στο ωμικό μέρος της συνθέτης αντίστασης υπό μορφή θερμότητας.
- Ονομάζεται άεργος ισχύς Q η ισχύς που παρουσιάζεται στο επαγωγικό ή χωρητικό μέρος της συνθέτης αντίστασης
- Ονομάζεται φαινομενική ισχύς S το γινόμενο της ενεργού τιμής τάσης επί την ενεργό τιμή του ρεύματος

- Το συνφ ονομάζεται συντελεστής ισχύος του κυκλώματος και μπορεί να είναι επαγωγικός ή χωρητικός ανάλογα με το εάν η τάση προηγείται του ρεύματος η αντίστροφα.
- Αντιστάθμιση ονομάζεται η διαδικασία περιορισμού της κατανάλωσης έργου επαγωγικής ισχύος με προσθήκη χωρητικής έργου ισχύος. Συνήθως πετυχαίνετε με παράλληλη σύνδεση πυκνωτών η συμπεριφορά των οποίων είναι αντίθετη από αυτή των πηνίων.

Βιβλιογραφία

1. **Σ. Αλιβίζος -Κ Απόστολος -Π. Βασίλειος** *“Online Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση. Από τη Θεωρία στην Πράξη”*. Ελληνικά Ακαδημαϊκά Συγγράμματα και Βοηθήματα, www.kallipos.gr , 2015.
2. **Δ. Βεργίδης, Α. Λιοναράκης, Β. Λυκουργιώτης, Β. Μακράκης, Χ. Ματραλής**, *“Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση- Θεσμοί και λειτουργίες”* Τόμος Α, ΕΑΠ, 1999.
3. **Χ. Δούκας**, *“Ποιότητα και Αξιολόγηση στην Εκπαίδευση, Συνοπτική ερευνητική επισκόπηση”*, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 1999.
4. **Μ. Κασσωτάκης**, *“Η αξιολόγηση της επίδοσης των μαθητών -θεωρητικές προσεγγίσεις και πρακτικές εφαρμογές”*, ΓΡΗΓΟΡΗ, 2013.
5. **Α. Λιοναράκης**, *“Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση και διαδικασίες μάθησης”* Στο: Α. Λιοναράκης (Επιμ.). *Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση. Παιδαγωγικές και Τεχνολογικές Εφαρμογές*, ΕΑΠ, 2005.
6. **Α. Λιοναράκης**, *“Εξ αποστάσεως και συμβατική εκπαίδευση: Συγκλίνουσες ή αποκλίνουσες δυνάμεις”*; Στο: Η ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση των εκπαιδευτικών, Ομοσπονδία Ιδιωτικών Εκπαιδευτικών Λειτουργιών Ελλάδας (Ο.Ι.Ε.Λ.Ε), 1999.
7. **Η. Λυπιτάκης**, *“Εισαγωγή στην επιστήμη των υπολογιστών”*.-Τόμος Α', ΕΑΠ, 2000.
8. **Ε. Μεγάλου** [Ανοιχτοί Εκπαιδευτικοί Πόροι – Αποθετήρια Μαθησιακών Αντικειμένων: Η περίπτωση του Φωτόδεντρου](http://www.impanagiotosopoulos.gr/images/ekdoseis-deltio/deltio54.pdf). Δελτίο Εκπαιδευτικού Προβληματισμού και Επικοινωνίας, Σχολή ΙΜ Παναγιωτόπουλου. Τεύχος 54, Άνοιξη-Καλοκαίρι 2015, <http://impanagiotosopoulos.gr/images/ekdoseis-deltio/deltio54.pdf>, 2015.
9. **Σ. Δημητρόπουλος**, *“Εκπαιδευτική Αξιολόγηση, Τόμος Α', Η αξιολόγηση της εκπαίδευσης και του εκπαιδευτικού έργου”* Γρηγόρης, 2010
10. **Ε. Σκουλαρίδου Η. Μαυροειδής** *“Συμπληρωματική σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση με χρήση μαθησιακών αντικειμένων”* από το Πανελλήνιο Αποθετήριο Μαθησιακών Αντικειμένων – Φωτόδεντρο, <https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/openjournal/issue/view/637>, 2016
11. **D. Keegan**, *“Οι βασικές αρχές της ανοικτής και εξ' αποστάσεως Εκπαίδευσης”*, Μεταίχμιο, 2001.
12. **P. Race**,. *“Το εγχειρίδιο της Ανοικτής Εκπαίδευσης”*, Μετάφρ. Ελ. Ζέη, Μεταίχμιο, 1999.
13. **Palo**, *“Email Statistics Report”*, 2012-2016”. The Radicati Group Releases, 2011.
14. **Sether** , *“Cloud Computing Benefits”*, 2016 .

15. **Besson, J. Huber, P. Mompoin-Gaillard, S. Rohmann**, "Η Εκπαίδευση για την Αλλαγή-η αλλαγή για την εκπαίδευση", Μτφρ. Σ. Κίτσου, Β. Κοζιώρη, Ν. Λεμωνιάτης, Θ. Σαββίδης, Μανιφέστο, Συμβούλιο της Ευρώπης, 2014
16. **G. Posner & A. Rudnitsky** "Course Design- A Guide to Curriculum Development for Teachers", Pearson, 7th edition, 2005.
17. **S. Latif, S. Kumaraswamy, T. Mather**, "Cloud Security and Privacy: An Enterprise Perspective on Risks and Compliance", Mike Loukides, 2009.
18. **R. Phil**, "Το εγχειρίδιο της Ανοιχτής Εκπαίδευσης", Μεταίχμιο, 1999.
19. **W. Rice**, "Moodle E-Learning Course Development: A complete guide to successful learning using Moodle", Packt Publishing, 2006
20. **Fernández, D. Peralta, F. Herrera, J. M. Benítez**, "An Overview of E-Learning in Cloud Computing", SpringerLink, http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-30859-8_4, 2012
21. **M. Thorpe**, "Evaluating open and distance learning (Longman Open Learning)", Longman, 1993
Αναφορές_ Επιστημονικά Άρθρα
22. **K. Kanaki**, "Υπολογιστικό Νέφος", ResearchGate, https://www.researchgate.net/publication/302873104_YPOLOGISTIKO_NEPHOS, 2015.
23. **K. C. Costley**, "The Positive Effects of Technology on Teaching and Student Learning", <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED554557.pdf>, 2017.
24. **L. Schubert, K. Jeffery**, "The Future of Cloud Computing", European Commission, https://www.researchgate.net/publication/281003108_The_Future_of_Cloud_Computing, 2010.
25. **O. Olugboye, E. D. Omopariola, O. J. Ilori**, "Model for Creating Cloud-BIM Environment in AEC Firms: A Grounded Theory Approach", Science and Education Publishin, https://www.researchgate.net/publication/335831266_Model_for_Creating_Cloud-BIM_Environment_in_AEC_Firms_A_Grounded_Theory_Approach, 2019.
26. **S. Bennett, J. van Braak, R.S. Heller**, "Computers & Education", <https://www.sciencedirect.com/journal/computers-and-education>, ScinceDirect, 2021.
27. **S. Papadakis, M. Xenos, E. Mitsou**, "Experiences and technical issues from the delivery of computer-based learning", ΕΑΠ, 2005.
28. **S. Bhardwaj, L. Jain, S. Jain**, "Cloud computing : a study of infrastructure as a service (IAAS), waves publishers, <https://www.coursehero.com/file/37463219/Cloud-computing-A-study-of-infrastructurpdf/>, 2010.

29. **W. Paul**, "Alternative Education: international perspectives", https://www.researchgate.net/publication/312532726_Alternative_Education_international_perspectives, 2017.
30. **S. Yoo**, "Cloud Computing: Architectural and Policy Implications", SpringerLink, <https://link.springer.com/article/10.1007/s11151-011-9295-7>, 2011.
31. **J. A. González-Martínez, M. L. Bote-Lorenzo, E. Gómez-Sánchez, R. Cano-Parra**, "Cloud computing and education: A state-of-the-art survey", *Computers & Education*, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131514001985?via%3DiHub>, 2015.
32. **Cisco**, "Developing a Cloud-Computing Strategy for Higher Education – Austin, Texas", http://www.cisco.com/web/IN/solutions/strategy/assets/pdf/cloud_101_higher_education_wp.pdf, 2010
33. **VMware**, "Queen's Universities of Canada", <http://www.vmware.com/content/dam/digitalmarketing/vmware/en/pdf/customers/vmware-queens-university-16q2-cs-en.pdf>
34. **National Standards Authority of Ireland**, "SWiFT 10:2012 Adopting the Cloud", National Standards Authority of Ireland, 2012
35. **R. M. Almajalid**, "A Survey on the Adoption of Cloud Computing in Education Sector", <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1706/1706.01136.pdf>.
36. **Επιστημονική τηλε-δημεριδα**, "Εξ αποστάσεως εκπαίδευση και σχολική πραγματικότητα", https://pdeamth.gr/pekes/images/2020/pekesexae2020_praktika_synedriou.pdf, 2020
37. **Sofos, A. Kostas**, "Ηλεκτρονικά περιβάλλοντα μάθησης και μοντέλα ένταξης τους στην τριτοβάθμια εκπαίδευση", https://www.researchgate.net/publication/311081677_Elektronika_periballonta_matheses_kai_mon tela_entaxes_tous_sten_tritobathmia_ekpaideuse, 2009
38. **Πανεπιστήμιο Αιγαίου Υπηρεσία Πληροφορικής και Επικοινωνιών**, "Οδηγίες για οργάνωση τηλεδιασκέψεων με χρήση Cisco WebEx", https://ype.aegean.gr/images/ype/services/Teleconference/odigies_ciscoWEBEX-host.pdf, 2015.
39. **Εφημερίς της Κυβερνήσεως**, "Νόμος Υπ' αριθ. 4186", https://www.minedu.gov.gr/publications/docs2018/EPAL_N_4186_FEK_193%CE%91_17-09-2013.pdf, 2013.
40. **M. D. Merrill**, "First Principles of Instruction. Educational Technology Research and Development", <http://mdavidmerrill.com/Papers/firstprinciplesbymerrill.pdf>, 2002.
Ηλεκτρονικές πηγές
41. **T. Hou**, "6 Cloud Computing Free Services in Vogue", Rick's cloud; <https://rickscloud.com/6-cloud-computing-free-services-in-vogue/>, 2012

42. **T. Hou**, "IaaS vs PaaS vs SaaS Enter the Ecommerce Vernacular: What You Need to Know, Examples & More", <https://www.bigcommerce.com/blog/saas-vs-paas-vs-iaas/#executive-summary-summing-up-saas-vs-paas-vs-iaas>
43. **J. A. González-Martínez, M. L. Bote-Lorenzo, E. Gómez-Sánchez, R. Cano-Parra**, "Cloud computing and education: A state-of-the-art survey", *Computers & Education*.<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131514001985?via%3Dihub>, 2015.
44. **Network**, "School on the cloud", <https://www.schoolonthecloud.net/network>, 2016.
45. **S. Vennam**, IBM, "What is Cloud Computing", <https://www.ibm.com/cloud-computing/learn-more/what-is-cloud-computing/>, 2020.
46. **UKDiss.com**, "Cloud computing and education", <https://ukdiss.com/examples/cloud-computing-for-higher-education.php>, 2021.
47. **Wikipedia**, "Ηλεκτρονική μάθηση", <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%97%CE%BB%CE%B5%CE%BA%CF%84%CF%81%CE%BF%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AE%CE%BC%CE%AC%CE%B8%CE%B7%CF%83%CE%B7>, 2020
48. **Wikipedia**, "Sharable Content Object Reference Model", https://en.wikipedia.org/wiki/Sharable_Content_Object_Reference_Model, 2021.
49. **Open eclass**, e-learning platform, <https://www.openeclass.org/%cf%80%ce%bb%ce%b1%cf%84%cf%86%cf%8c%cf%81%ce%bc%ce%b1/>.
50. **S. Gillis**, "Cisco Webex", <https://searchunifiedcommunications.techtarget.com/definition/Cisco-Webex>, 2020.
51. **M. Tillman**, "What is Zoom and how does it work? Plus tips and tricks", <https://www.pocket-lint.com/apps/news/151426-what-is-zoom-and-how-does-it-work-plus-tips-and-tricks>, 2021.
52. **Microsoft Teams team**, "To Microsoft Teams γίνεται ενός έτους, και προωθεί το όραμα για έξυπνες επικοινωνίες", <https://www.microsoft.com/el-gr/microsoft-365/blog/2018/03/12/microsoft-teams-turns-1-advances-vision-for-intelligent-communications/>, 2018.
53. **Microsoft**, "Η Microsoft στην Εκπαίδευση", <https://www.microsoft.com/>.
54. **S. Yegulalp**, "AWS vs. Azure vs. Google Cloud: Which free tier is best?", <https://www.infoworld.com/article/3179785/aws-vs-azure-vs-google-cloud-which-free-tier-is-best.html>, 2020.
55. **Serverconsultancy**, "AWS vs. Azure vs. Google Cloud Free Tier", <https://www.serverconsultancy.co.uk/aws-vs-azure-vs-google-cloud-free-tier/>.
56. **Cited.gr**, "Infrastructure as a Service (IaaS)", <https://cited.gr/en/infrastructure-as-a-service-iaas/>, 2014.

Υπηρεσίες, Εργαλεία και Εφαρμογές του Υπολογιστικού Νέφους στην εκπαιδευτική διαδικασία -
Μελέτη περίπτωσης στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση
Βασιλική Ρίζου – Μαριέττα Μαρίνα Ξένου

57. **Cited.gr**, "Πλατφόρμα ως Υπηρεσία (PaaS)", <https://cited.gr/platform-as-a-service-paas/>, 2014.
58. **grnet.gr**, "oceanos global", <https://grnet.gr/services/cloud-services/oceanos/>.
59. **Εισαγωγή ΕΛΛΑΚ στην Εκπαίδευση**, "Moodle", https://moodle.teithe.gr/manuals/Odigos_xrasis.pdf.
60. **Moodle official page**, "Course homepage", https://docs.moodle.org/310/en/Course_homepage.