



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
&
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
&
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Εκπαιδευτικές Προσεγγίσεις σε μαθήματα Υπολογιστικής Νέφους

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

της

ΒΟΥΝΟΤΡΥΠΙΔΟΥ ΟΛΓΑΣ

(ΑΕΜ: 122)

Επιβλέπων: ΔΟΥΛΗΓΕΡΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ
Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Συνεπιβλέπων: ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΣΠΥΡΙΔΩΝ
Λέκτορας, Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

Καστοριά, Δεκέμβριος 2022

Η παρούσα σελίδα σκοπίμως παραμένει λευκή



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
&
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
&
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Εκπαιδευτικές Προσεγγίσεις σε μαθήματα Υπολογιστικής Νέφους

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

της

ΒΟΥΝΟΤΡΥΠΙΔΟΥ ΟΛΓΑΣ

(ΑΕΜ: 122)

Επιβλέπων: ΔΟΥΛΗΓΕΡΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ
Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Συνεπιβλέπων: ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΣΠΥΡΙΔΩΝ
Λέκτορας, Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την εδώ συμπληρώνεται η ημερομηνία εξέτασης

.....
Ον/μο Μέλους
Ιδιότητα Μέλους

.....
Ον/μο Μέλους
Ιδιότητα Μέλους

.....
Ον/μο Μέλους
Ιδιότητα Μέλους

Καστοριά, Δεκέμβριος 2022

Copyright © 2022 – Όλγα Βουνοτρυπίδου

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν αποκλειστικά τον συγγραφέα και δεν αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας.

Ως συγγραφέας της παρούσας εργασίας δηλώνω πως η παρούσα εργασία δεν αποτελεί προϊόν λογοκλοπής και δεν περιέχει υλικό από μη αναφερόμενες πηγές.



Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές του Μεταπτυχιακού Προγράμματος για ότι μας δίδαξαν δια ζώσης και μέσω τηλεδιασκέψεων κατά τη διάρκεια των δύο εξαμήνων φοίτησης.

Ευχαριστώ πολύ τον καθηγητή κ. Δουληγέρη Χρήστο για το ενδιαφέρον θέμα της διπλωματικής μου εργασίας που μου εμπιστεύτηκε, καθώς και για τις συμβουλές του κατά τη διάρκεια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος.

Ιδιαίτερος θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή κ. Νικολάου Σπυρίδωνα για τη βοήθεια και την καθοδήγηση που μου παρείχε, από την αρχή μέχρι και την ολοκλήρωση της εργασίας μου.



Περίληψη

Η Υπολογιστική Νέφους (Cloud Computing) είναι μια τεχνολογία που τα τελευταία χρόνια έχει διευκολύνει σε μεγάλο βαθμό Δημόσιους, Ιδιωτικούς Φορείς, Οργανισμούς, Επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται, εξυπηρετούν και προσφέρουν υπηρεσίες καθημερινά στο ευρύ κοινό. Υποστηρίζει δυναμικά την εξέλιξη των Τ.Π.Ε, των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών που έχει εισβάλλει στα καθήκοντα όλων των θέσεων εργασίας σε δικτυακές συνδέσεις, ισχυρή και γρήγορη επεξεργασία των δεδομένων, του χώρου αποθήκευσης, αλλά και του τρόπου επεξεργασίας τους.

Ο τομέας της Εκπαίδευσης μπορεί να αξιοποιήσει τις υπηρεσίες του Νέφους και να εισάγει νέους τρόπους και δυνατότητες μάθησης, εργαλεία εκπαίδευσης για καινοτόμες εκπαιδευτικές διαδικασίες, ενημερωμένα λογισμικά, ισχυρές δικτυακές συνδέσεις, επεξεργασία, αποθήκευση, τήρηση αντιγράφων, πάντα με τις απαιτούμενες προϋποθέσεις ασφάλειας και όλα αυτά με μικρότερο κόστος από ότι απαιτεί η αντικατάστασή τους μετά από κάποια χρόνια.

Στην παρούσα εργασία γίνεται αναφορά για την τεχνολογία της Υπολογιστικής Νέφους - Cloud Computing, για τα Ηλεκτρονικά Συστήματα και τις Πλατφόρμες που την υποστηρίζουν και προσφέρουν μαθήματα διαφόρων αντικειμένων σε ενδιαφερόμενους χρήστες, όπως και για τις καινοτόμες αλλαγές και οφέλη που έφερε σε Δημόσιους και Ιδιωτικούς Οργανισμούς.

Εμβαθύνει περισσότερο σε μαθήματα Υπολογιστικής Νέφους που προσφέρουν οι εν λόγω πλατφόρμες, τις δυνατότητες για μάθηση δωρεάν ή με πληρωμή στους τρόπους που αυτά παρέχονται και κατά πόσο οι εκπαιδευτικές δομές όλων των βαθμίδων στην χώρα μας, η Τριτοβάθμια, Δευτεροβάθμια και Πρωτοβάθμια, υιοθέτησαν, αξιοποίησαν και εφάρμοσαν νέους τρόπους διδασκαλίας, εξασφαλίζοντας στους μαθητές τους, ένα σύγχρονο τρόπο εκπαιδευτικής διαδικασίας.

***Λέξεις Κλειδιά:** Υπολογιστική Νέφους, εξ' αποστάσεως εκπαίδευση, ηλεκτρονική μάθηση, Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης, εικονική τάξη, συγκριτική ανάλυση, αξιολόγηση.*



Abstract

Cloud Computing is a technology that in recent years has greatly facilitated Public, Private Bodies, Organizations, Businesses that operate, serve and offer services to the general public every day. It dynamically supports the evolution of ICT, Information Technology and Communications that has invaded the tasks of all jobs in network connections, powerful and fast data processing, storage space, but also the way they are processed.

The Education sector can take advantage of the services of the Cloud and introduce new ways and possibilities of learning, training tools for innovative educational processes, updated software, strong network connections, processing, storage, keeping copies, always with the required security conditions and all this at a lower cost than requiring their replacement after some years.

In this work, reference is made to Cloud Computing technology, to the Electronic Systems and Platforms that support it and offer courses in various subjects to interested users, as well as to the innovative changes and benefits it brought to Public and Private Organizations.

It delves more into Cloud Computing courses offered by said platforms, the possibilities for free or paid learning in the ways they are provided and whether the educational structures of all levels in our country, Tertiary, Secondary and Primary, have adopted, utilized and they applied new ways of teaching, ensuring their students a modern way of educational process.

Key Words: *Cloud Computing, distance education, e-learning, Learning Management Systems, virtual classroom, benchmarking, evaluation.*



Περιεχόμενα

Περίληψη.....	ii
Abstract	iii
Λίστα Σχημάτων.....	vii
Λίστα Πινάκων.....	xii
1. Υπολογιστική Νέφους	3
1.1 Ιστορική εξέλιξη.....	3
1.2 Υπολογιστική Νέφους	5
1.3 Χαρακτηριστικά Υπολογιστικής Νέφους.....	6
1.4 Υπηρεσίες Υπολογιστική Νέφους.....	7
1.5 Είδη Υπολογιστικών Νεφών	13
1.5.1 Δημόσιο Νέφος	13
1.5.2 Ιδιωτικό Νέφος.....	13
1.5.3 Υβριδικό Νέφος	14
1.5.4 Κοινοτικό Νέφος.....	15
1.6 Αρχιτεκτονική Υπολογιστικής Νέφους	15
1.7 Τεχνολογίες Υπολογιστικής Νέφους -Εικονικοποίηση.....	16
1.7.1 Εικονικοποίηση	16
1.7.2 Hypervisor-Ελεγκτής Εικονικών Μηχανών	17
1.7.3 Εικονική Μηχανή	17
1.7.4 Λειτουργία Hypervisor	19
1.7.5 Τύποι Hypervisor	19
1.7.6 Οφέλη Εικονικοποίησης.....	21
1.7.7 Μειονεκτήματα Εικονικοποίησης	21
1.7.8 Είδη Εικονικοποίησης.....	22
1.8 Τεχνολογικές Προκλήσεις στην Υπολογιστική Νέφους.....	24
1.9 Ασφάλεια Υπολογιστικής Νέφους.....	25
1.9.1 Εξωτερική ασφάλεια στο Νέφος.....	25
1.9.2 Εσωτερική Ασφάλεια στο Νέφος	26
1.9.3 Προτάσεις για την Ασφάλεια στο Νέφος	27
1.10 Διεθνείς Πάροχοι Υπηρεσιών Υπολογιστικής Νέφους.....	28
1.10.1 Amazon Web Service.....	28
1.10.2 Microsoft Cloud Services	30
1.10.3 Google Cloud Platform	32
1.10.4 IBM Cloud	34



1.10.5	Oracle Cloud	34
1.11	Πάροχοι Υπηρεσιών Υπολογιστικής Νέφους στην Ελληνική Εκπαιδευτική Κοινότητα	36
1.11.1	Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο (Π.Σ.Δ.)	36
1.11.2	Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο (ΕΑΠ)	40
1.11.3	Εθνικό Δίκτυο Υποδομών Τεχνολογίας & Έρευνας (ΕΔΥΤΕ)	40
2.	Πλατφόρμες Ηλεκτρονικής Μάθησης μέσω Υπηρεσιών Υπολογιστικής Νέφους	42
2.1	Εισαγωγή	42
2.2	Η Υπολογιστική Νέφους στην Εκπαίδευση	43
2.3	Ηλεκτρονική Μάθηση - Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης	45
2.4	Cloud Learning Management Systems (CLMS)	47
2.4.1	Συστήματα Ηλεκτρονικής Μάθησης που στηρίζονται στο Cloud	48
2.4.2	Τρόποι Ηλεκτρονικής Μάθησης	49
2.4.3	Οφέλη της Υπολογιστικής Νέφους στην Ηλεκτρονική Μάθηση	50
2.4.4	CLMS και Τριτοβάθμια Εκπαίδευση	50
2.4.5	CLMS που βασίζονται στο μοντέλο SaaS	51
2.4.6	Πλεονεκτήματα των CLMS	54
2.4.7	Μειονεκτήματα των CLMS	55
2.4.8	Απαιτήσεις για υπηρεσίες Ηλεκτρονικής Μάθησης μέσω των CLMS	55
2.5	Πλατφόρμες Ασύγχρονης Τηλεκπαίδευσης	55
2.5.1	Moodle & MoodleCloud	55
2.5.2	E-class	56
2.5.3	e-me	57
2.5.4	Blackboard CourseSites	60
2.5.5	Remind	60
2.5.6	Coursity	60
2.6	Εικονικές τάξεις- Πλατφόρμες Σύγχρονης Τηλεκπαίδευσης	61
2.6.1	Webex by Cisco	61
2.6.2	Zoom for Education	62
2.6.3	Lessons.sch.gr	63
2.6.4	Microsoft Teams	63
2.6.5	BigBlueButton	64
2.6.6	Blackboard Learn	65
2.6.7	WiziQ Meet	66
2.6.8	Openmeetings	66
2.6.9	Υπηρεσία e:Presence	67
2.7	Πλατφόρμες Μαζικών Ανοικτών Διαδικτυακών Μαθημάτων (Massive Open Online Courses – MOOCs)	67



2.8 Πλατφόρμες Ανοικτών Διαδικτυακών Μαθημάτων	75
3. Παραδείγματα Εκπαιδευτικών Προσεγγίσεων σε Μαθήματα Υπολογιστικής Νέφους.....	79
3.1 Εισαγωγή	79
3.2 Μελέτη και Συγκριτική Ανάλυση για τις πλατφόρμες των Μαζικών Ανοικτών Διαδικτυακών Μαθημάτων (MOOCs)	80
3.2.1 Αξιολόγηση Πλατφόρμας Coursera.....	80
3.2.1 Αξιολόγηση Πλατφόρμας edX.....	87
3.2.1 Αξιολόγηση Πλατφόρμας Udacity	91
3.2.2 Αξιολόγηση Πλατφόρμας Udemy.....	96
3.2.3 Αξιολόγηση Πλατφόρμας Letstudy	100
3.3 Μελέτη και Συγκριτική Ανάλυση των Ανοικτών Μαθημάτων	101
3.3.1 Αξιολόγηση πλατφόρμας Ανοικτών Μαθημάτων (Open Courses)	101
3.3.2 Αξιολόγηση πλατφόρμας Mathesis.....	103
3.3.3 Αξιολόγηση πλατφόρμας τηλεκπαίδευσης <code>opencourses.auth</code>	104
3.3.4 Αξιολόγηση πλατφόρμας Εθνικής Ακαδημίας Ψηφιακών Ικανοτήτων	106
3.3.5 Αξιολόγηση πλατφόρμας Oracle Academy	108
3.3.6 Αξιολόγηση πλατφόρμας DataCamp.....	111
Συμπεράσματα	113
Προτάσεις Μελλοντικής Επέκτασης.....	116
Βιβλιογραφία.....	118



Λίστα Σχημάτων

Εικόνα 1. Υπολογιστική Νέφους (Cloud Computing)	5
Εικόνα 2. Υπηρεσίες Υπολογιστικής Νέφους	8
Εικόνα 3. Αρχιτεκτονική του Μοντέλου IaaS [11].....	8
Εικόνα 4. Αρχιτεκτονική του Μοντέλου PaaS [11].....	9
Εικόνα 5. Αρχιτεκτονική του Μοντέλου SaaS [11]	10
Εικόνα 6. Σύγκριση Υπηρεσιών Υπολογιστικής Νέφους.....	11
Εικόνα 7. Public Cloud	13
Εικόνα 8. Αρχιτεκτονική Cloud Computing.....	16
Εικόνα 9. Hypervisor type 1.....	20
Εικόνα 10. Hypervisor type 2.....	20
Εικόνα 11. Πάροχος Νέφους AWS.....	29
Εικόνα 12. Microsoft Azure	30
Εικόνα 13. One Drive	31
Εικόνα 14. Google Cloud Platform	32
Εικόνα 15. IBM Cloud	34
Εικόνα 16. Oracle Cloud	34
Εικόνα 17. Oracle Academy	35
Εικόνα 18. Υπηρεσίες Βίντεο του Π.Σ.Δ.....	38
Εικόνα 19. Δημιουργία τηλεδιάσκεψης στο Π.Σ.Δ.	38
Εικόνα 20. Πίνακας Ελέγχου Σχολικής Εφημερίδας	39
Εικόνα 21. Κτηματολόγιο ΤΠΕ	40
Εικόνα 22. ΕΑΠ.	40
Εικόνα 23. Ωκεανός IaaS Cloud	41
Εικόνα 24. Μεικτή Μάθηση (Blended Learning)	47
Εικόνα 25. Διάγραμμα Λειτουργιών Ακαδημαϊκού Συστήματος Διαχείρισης Μάθησης [4]	48
Εικόνα 26. Αρχιτεκτονική Συστήματος Διαχείρισης Μάθησης μέσω Υπολογιστικής Νέφους (CLMS) [4]49	
Εικόνα 27. Edmodo CLMS.....	51
Εικόνα 28. Δημιουργία λογαριασμού στο Edmodo CLMS	52
Εικόνα 29. Collaborize Classroom CLMS.....	52
Εικόνα 30. GoConqr CLMS.....	52
Εικόνα 31. EctoLearning CLMS	53
Εικόνα 32. Coursesites CLMS.....	53
Εικόνα 33. Πλατφόρμα Ασύγχρονης Τηλεκπαίδευσης Moodle	55
Εικόνα 34. E-class	56
Εικόνα 35. Πλατφόρμα e-me.....	57



Εικόνα 36. Εργαλεία της πλατφόρμας e-me	58
Εικόνα 37. Πλατφόρμα Blackboard	60
Εικόνα 38. Πλατφόρμα Remind.....	60
Εικόνα 39. Πλατφόρμα Coursity.....	60
Εικόνα 40. Πλατφόρμα Cisco Webex	61
Εικόνα 41. Πλατφόρμα Zoom.....	62
Εικόνα 42. Η πλατφόρμα Lessons.sch.gr	63
Εικόνα 43. Δημιουργία ομάδας στο Microsoft Teams.	64
Εικόνα 44. Πλατφόρμα BigBlueButton.....	64
Εικόνα 45. Πλατφόρμα Blackboard Learn	65
Εικόνα 46. Πλατφόρμα WizIQ	66
Εικόνα 47. Λογισμικό Ανοιχτού Κώδικα	66
Εικόνα 48. Πλατφόρμα Coursera	68
Εικόνα 49. Πλατφόρμα Coursera	68
Εικόνα 50. Αναζήτηση μαθημάτων στην πλατφόρμα edx.	69
Εικόνα 51. Μαθήματα για το Cloud στην πλατφόρμα edx.	69
Εικόνα 52. Πλατφόρμα Udacity.....	70
Εικόνα 53. Επιλογές Μαθημάτων για το Cloud Computing στην πλατφόρμα Udacity.....	70
Εικόνα 54. Προτροπή για διδασκαλία στην Udemy.....	71
Εικόνα 55. Πλατφόρμα Letstudy	72
Εικόνα 56. Σεμινάρια και Εκπαιδευτικά Προγράμματα στην πλατφόρμα Letstudy.....	72
Εικόνα 57. Σεμινάρια και Εκπαιδευτικά Προγράμματα στην πλατφόρμα Letstudy.....	73
Εικόνα 58. Πλατφόρμα Mathesis	74
Εικόνα 59. Επιλογή Μαθημάτων στην πλατφόρμα Mathesis.....	74
Εικόνα 60. Εγγραφή στην πλατφόρμα Mathesis.....	74
Εικόνα 61. Αναζήτηση Μαθημάτων στην πλατφόρμα Mathesis.	74
Εικόνα 62. Πλατφόρμα Open e-class.....	75
Εικόνα 63 Πλατφόρμα OpenDelos.	76
Εικόνα 64. Εθνική Ακαδημία Ψηφιακών Ικανοτήτων.	77
Εικόνα 65. Πλατφόρμα DataCamp	77
Εικόνα 66. Αρχική οθόνη της πλατφόρμας Coursera.....	80
Εικόνα 67. Αναζήτηση μαθημάτων για το Cloud Computing στην πλατφόρμα Coursera	81
Εικόνα 68. Επιλογή Δωρεάν Μαθημάτων για το Cloud Computing στην πλατφόρμα Coursera	81
Εικόνα 69. Δωρεάν Μαθήματα για το Cloud Computing της Tencent Cloud.....	82
Εικόνα 70. Βιντεομάθημα «Χαρακτηριστικά του Cloud Computing» της Tencent Cloud.....	82
Εικόνα 71. Περιγραφή Μαθήματος «Cloud Practitioner» της Tencent Cloud	83
Εικόνα 72. Υλικό Μαθήματος «Cloud Practitioner course» της Tencent Cloud.....	83



Εικόνα 73. Βιντεομάθημα «Χαρακτηριστικά του Cloud Computing» της Tencent Cloud με παράλληλη προβολή κειμένου	84
Εικόνα 74. Περιγραφή Μαθήματος «Εισαγωγή στο Cloud Identity» από την Google Cloud	84
Εικόνα 75. Βιντεομάθημα «Εισαγωγή στο Cloud Identity» από την Google Cloud με παράλληλη προβολή κειμένου	85
Εικόνα 76. Υλικό Μαθήματος «Εισαγωγή στο Cloud Identity» από την Google Cloud.....	85
Εικόνα 77. Αναζήτηση Μαθημάτων για «Υπολογιστικό Νέφος» στην πλατφόρμα Coursera	86
Εικόνα 78. Προβολή Μαθήματος «Εισαγωγή στο Cloud Computing» της IBM μέσω της πλατφόρμας Coursera	86
Εικόνα 79. Επιλογή Ενοτήτων «Introduction to Cloud Computing» της IBM μέσω της πλατφόρμας Coursera	86
Εικόνα 80. Δωρεάν Δοκιμή 7 ημερών «Introduction to Cloud Computing» της IBM μέσω της πλατφόρμας Coursera	87
Εικόνα 81. Πληρωμή Μαθήματος για το Cloud Computing από την IBM μέσω της πλατφόρμας Coursera	87
Εικόνα 82. Θεματικές Περιοχές Μαθημάτων που προσφέρονται από την πλατφόρμα edX	88
Εικόνα 83. Περιγραφή Μαθήματος «Πρόγραμμα MicroMasters σε Cloud Computing» της πλατφόρμας edX	88
Εικόνα 84. Αρχική Οθόνη Μαθήματος «Εισαγωγή στις Τεχνολογίες Υποδομής Cloud» στην πλατφόρμα edX	88
Εικόνα 85. Επιλογή για εγγραφή με πληρωμή ή όχι στο Μάθημα «Εισαγωγή στις Τεχνολογίες Υποδομής Cloud»	89
Εικόνα 86. Διάρθρωση 1 ^{ου} Κεφαλαίου του Μαθήματος «Εισαγωγή στις Τεχνολογίες Υποδομής Cloud»	89
Εικόνα 87. Ενότητα «Εισαγωγή στο VirtualBox» του 1 ^{ου} Κεφαλαίου του Μαθήματος «Εισαγωγή στις Τεχνολογίες Υποδομής Cloud».....	89
Εικόνα 88. Αρχική Οθόνη Μαθήματος «Εισαγωγή στο Cloud Computing» της IBM στην πλατφόρμα edX	90
Εικόνα 89. Επιλογή για εγγραφή με πληρωμή ή όχι στο Μάθημα «Εισαγωγή στο Cloud Computing» της IBM	90
Εικόνα 90. Προσφορά για Πλήρη Πρόσβαση στο Μάθημα «Εισαγωγή στο Cloud Computing» της IBM	90
Εικόνα 91. Αναζήτηση Μαθήματος για το Cloud Computing στην πλατφόρμα Udacity	91
Εικόνα 92. Επιλογή Μαθήματος για το Cloud Computing στην πλατφόρμα Udacity	91
Εικόνα 93. Προφίλ Εκπαιδευομένου και Εξερεύνηση Εκπαιδευτικών Προγραμμάτων στην Udacity	92
Εικόνα 94. Περιγραφή Μαθήματος «Cloud Developer» στην πλατφόρμα Udacity	92
Εικόνα 95. Εκπαιδευτικοί Στόχοι Μαθήματος «Cloud Developer» στην πλατφόρμα Udacity	93
Εικόνα 96. Προαπαιτούμενες Γνώσεις για το Μάθημα «Cloud Developer» στην πλατφόρμα Udacity ..	93
Εικόνα 97. Ανάθεση Εργασίας για το Μάθημα «Cloud Developer» στην πλατφόρμα Udacity.....	93
Εικόνα 98. Περιγραφή Μαθήματος «Cloud Foundations» στην πλατφόρμα Udacity	94
Εικόνα 99. Περιγραφή Μαθήματος «Εφαρμογές Νέφους χωρίς Διακομιστή» στην πλατφόρμα Udacity	94



Εικόνα 100. Ανάθεση Εργασίας για το Μάθημα «Εφαρμογές Νέφους χωρίς Διακομιστή» στην Udacity	94
Εικόνα 101. Περιγραφή Μαθήματος «Cloud Computing για ηγέτες επιχειρήσεων» στην Udacity	95
Εικόνα 102. Εκπαιδευτικοί Στόχοι Μαθήματος «Cloud Computing για ηγέτες επιχειρήσεων» στην Udacity	95
Εικόνα 103. Δωρεάν Μαθήματα για το Cloud στην πλατφόρμα Udacity	95
Εικόνα 104. Δωρεάν Μάθημα «Εκπαίδευση Google Cloud Digital Leader» της Google Cloud	96
Εικόνα 105. Εγγραφή ή Σύνδεση στην πλατφόρμα Udemy	96
Εικόνα 106. Αναζήτηση Μαθημάτων για το Υπολογιστικό Νέφος στην πλατφόρμα Udemy.....	97
Εικόνα 107. Προεπισκόπηση Μαθήματος «Εισαγωγή στο Cloud Computing» στην πλατφόρμα Udemy	97
Εικόνα 108. Αναζήτηση Μαθημάτων (για αρχάριους) για το Υπολογιστικό Νέφος στην πλατφόρμα Udemy.....	97
Εικόνα 109. Αναζήτηση Μαθημάτων (επί πληρωμή) για το Υπολογιστικό Νέφος στην πλατφόρμα Udemy.....	98
Εικόνα 110. Προεπισκόπηση Μαθήματος «Βασικές αρχές του Cloud και του Cloud Identity» στην Udemy.....	98
Εικόνα 111. Περιεχόμενο και Προεπισκόπηση Μαθήματος «Βασικές αρχές του Cloud και του Cloud Identity».....	98
Εικόνα 112. Εγγραφή στο Μάθημα «Βασικές αρχές του Cloud και του Cloud Identity» στην Udemy....	99
Εικόνα 113. Βίντεο "What is Cloud" του Μαθήματος «Βασικές αρχές του Cloud και του Cloud Identity»	99
Εικόνα 114. Προτροπή για Δημιουργία Διαδικτυακών Μαθημάτων στην πλατφόρμα Udemy	99
Εικόνα 115. Προτροπή Εγγραφή σε Μαθήματα (επί πληρωμή) στην πλατφόρμα Udemy.	100
Εικόνα 105. Αναζήτηση Μαθημάτων για το Cloud στην πλατφόρμα Letstudy	100
Εικόνα 117. Κόστος Εγγραφής στο Μάθημα «Προχωρημένες γνώσεις σε Excel, Word και PowerPoint»	101
Εικόνα 118. Αρχική Σελίδα Πλατφόρμας Ανοικτών Μαθημάτων opencourses.gr	101
Εικόνα 119. Αρχική Σελίδα Αναζήτησης Ανοικτών Μαθημάτων πλατφόρμας opencourses.gr	102
Εικόνα 120. Αναζήτηση Ανοικτών Μαθημάτων ανά Ακαδημαϊκό Ίδρυμα	102
Εικόνα 121. Αναζήτηση Ανοικτών Μαθημάτων ανά Θεματική Περιοχή.	102
Εικόνα 122. Περιγραφή Ανοικτού Μαθήματος «Υπολογιστικά Νέφη» του ΤΕΙ Δυτικής Μακεδονίας..	103
Εικόνα 123. Ενότητες Ανοικτού Μαθήματος «Υπολογιστικά Νέφη» του ΤΕΙ Δυτικής Μακεδονίας.....	103
Εικόνα 124. Πλατφόρμα opencourses.auth	104
Εικόνα 125. Ενότητες Ανοικτού Μαθήματος «Cloud Computing» στην πλατφόρμα opencourses.auth	104
Εικόνα 126. Διάλεξη για το Cloud Computing.....	105
Εικόνα 128. Δυνατότητα λήψης της διάλεξης για το Cloud Computing	105
Εικόνα 128. Βιντεοδιάλεξη για το Cloud	105
Εικόνα 129. Αναζήτηση Μαθημάτων για το Υπολογιστικό Νέφος στην Εθνική Ακαδημία Ψηφιακών Ικανοτήτων	106



Εικόνα 130. Πληροφορίες για τα Μαθήματα Υπολογιστικού Νέφους	106
Εικόνα 131. Πληροφορίες Μαθήματος «Μέσα αποθήκευσης στο σύννεφο (Dropbox)»	107
Εικόνα 132. Ανακατεύθυνση στη σελίδα του παρόχου του μαθήματος «Μέσα αποθήκευσης στο σύννεφο (Dropbox)»	107
Εικόνα 133. Μάθημα «Μέσα αποθήκευσης στο σύννεφο (Dropbox)» στη σελίδα του παρόχου etwinning.gr	108
Εικόνα 134. Προβολή της Δωρεάν Εκπαίδευσης στην Oracle Academy	108
Εικόνα 135. Oracle Cloud Infrastructure (OCI Live) από την Oracle Academy	109
Εικόνα 136. Σειρά Μαθημάτων του Oracle Cloud Infrastructure (OCI Live) course από την Oracle Academy	109
Εικόνα 137. Πρόγραμμα Μαθημάτων για το Oracle Cloud Infrastructure Architect Professional Live Class	110
Εικόνα 138. Περιγραφή Μαθήματος «Oracle Cloud Infrastructure Architect Professional Live Class»	110
Εικόνα 139. Κόστος Μαθήματος «Oracle Cloud Infrastructure Architect Professional Live Class»	110
Εικόνα 140. Αρχική Οθόνη πλατφόρμας DataCamp	111
Εικόνα 141. Μαθήματα για το Cloud Computing στην πλατφόρμα DataCamp	111
Εικόνα 142. Εγγραφή στο Μάθημα «Κατανόηση του Cloud Computing» στην πλατφόρμα DataCamp	112
Εικόνα 143. Βιντεομάθημα «What is Cloud computing?» στην πλατφόρμα DataCamp	112
Εικόνα 144. Ασκήσεις στο Μάθημα «Κατανόηση του Cloud Computing» στην πλατφόρμα DataCamp	112



Λίστα Πινάκων

Πίνακας 1. Σύγκριση Πλατφορμών edX – Udemy – Coursera	72
---	----



Εισαγωγή

Η έννοια της Υπολογιστικής Νέφους - Cloud Computing [1] έχει αλλάξει τα δεδομένα σε ότι αφορά την παροχή και χρήση υποδομών και υπολογιστικών πόρων δηλαδή χώρους αποθήκευσης, χρήση εξυπηρετητών-διακομιστών, δικτύων, εφαρμογών και υπηρεσιών. Άλλαξε τον τρόπο απόκτησης και κατανάλωσης αυτών και τον έκανε πιο αποδοτικό και ταυτόχρονα πιο οικονομικό. Είναι το μοντέλο-επανάσταση και η σύγχρονη λύση, αφού προσφέρει διευκόλυνση και ευελιξία ιδιαίτερα σε μεγάλες επιχειρήσεις και Οργανισμούς, σε ότι αφορά τις καθημερινές τους λειτουργίες και δυνατότητες, ενώ ταυτόχρονα τους εξοικονομεί χρήματα.

Παλιότερα μία εταιρεία είχε το δικό της κλειστό, εσωτερικό δίκτυο (intranet) και φρόντιζε για την υλοποίηση των δικτυακών υποδομών της, τη σωστή χρήση των λογισμικών καθώς και την καθημερινή αρχειοθέτηση και διατήρηση αντιγράφων. Πλέον τα Πληροφοριακά της συστήματα διαλειτουργούν μέσω του Διαδικτύου, συνδέουν προμηθευτές με πελάτες, επιτρέπουν την εξ' αποστάσεως εργασία και εκμεταλλεύονται τις δυνατότητες του Υπολογιστικού νέφους. Τα Διοικητικά στελέχη δεν χρειάζεται να φροντίζουν για τη δαπάνη σε δικτυακές υποδομές και εξοπλισμό για υλικό και λογισμικό ούτε για την απαιτούμενη ενημέρωση και αναβάθμιση αυτών, καθώς και για τη διατήρηση αντιγράφων των δεδομένων που δημιουργούνται καθημερινά. Πλέον όλα διεκπεραιώνονται ευκολότερα και με λιγότερο κόστος με την χρήση της νέας τεχνολογίας.

Στον Εκπαιδευτικό τομέα η υιοθέτηση του νέφους, πρόσφερε και συνεχίζει, πολλές καινοτόμες λύσεις, ιδιαίτερα στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση με την καθιέρωση της εξ' αποστάσεως παρακολούθησης και συμμετοχής σε μαθήματα. Δημιουργήθηκαν ηλεκτρονικές πλατφόρμες που στηρίζονται στο νέφος, εισήγαγαν την ηλεκτρονική μάθηση (e-learning) και έδωσαν δυνατότητα εκπαίδευσης σε ενήλικα άτομα που ζουν μακριά από μεγάλες πόλεις των οποίων οι κάτοικοι είχαν σε αποκλειστικότητα τις «ευκολίες» μάθησης.

Τι γίνεται όμως με τη δευτεροβάθμια και Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση; Εκεί δυστυχώς η πλατφόρμα του Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου με όλα τα πλεονεκτήματά της τα οποία αναφέρονται στο 2^ο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας, λειτούργησε στην περίοδο της πανδημίας.



Στο 1ο Κεφάλαιο της παρούσας εργασίας γίνεται αναφορά στην ιστορική εξέλιξη της Υπολογιστικής Νέφους, στις υπηρεσίες και στα είδη που πλέον μπορούν να χρησιμοποιούν καθημερινά, επιχειρήσεις, οργανισμοί, αλλά και απλοί χρήστες. Γίνεται αναφορά στην Αρχιτεκτονική αλλά και στην Τεχνολογία της Εικονικοποίησης, το βασικό θεμέλιο του Cloud, τους Παρόχους υπηρεσιών Υπολογιστικής Νέφους. Επίσης γίνεται αναφορά για τον βαθμό Ασφάλειας των δεδομένων με την χρήση του Νέφους και πως μπορεί αυτή να διασφαλιστεί.

Στο 2ο Κεφάλαιο παρουσιάζονται τα ηλεκτρονικά Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης (Learning Management Systems – LMS) και Συστήματα Διαχείρισης Μαθημάτων (Course Management Systems – CMS) και ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στα Cloud Learning Management Systems – CLMS που στηρίζονται στο Νέφος. Αναφέρονται οι πλατφόρμες της εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης και της ηλεκτρονικής μάθησης που πραγματοποιούνται με σύγχρονο και ασύγχρονο τρόπο, οι υπηρεσίες του Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου με τα εργαλεία που προσφέρει και υποστηρίζει τη διδασκαλία των εκπαιδευτικών. Γίνεται αναφορά στις εικονικές τάξεις, στα Μαζικά και Ανοικτά Διαδικτυακά Μαθήματα που στηρίζονται στην Υπολογιστική Νέφους και προσφέρουν ευκαιρίες μάθησης σε ενήλικα άτομα.

Στο 3ο Κεφάλαιο γίνεται έρευνα για τις Πλατφόρμες και τα Συστήματα Ηλεκτρονικής Μάθησης που στηρίζονται στο Cloud, σχετικά με τα μαθήματα που προσφέρουν σε επίπεδο, δυνατότητες, πιστοποίηση γνώσεων και δωρεάν παροχής. Ποιες από αυτές προσφέρουν μαθήματα για το Cloud και κατά πόσο επαρκούν για εμπέδωση. Ακολουθεί μια συγκριτική ανάλυση και αξιολόγηση τους, ποιες εξυπηρετούν την μάθηση και αξίζει κάποιος να δημιουργήσει λογαριασμό, ποιες προσφέρουν γνώσεις έστω και δωρεάν, ποιες αποσκοπούν μέσω αυτών στην απόκτηση κέρδους.

Μελετάται κατά πόσο οι εκπαιδευτικές βαθμίδες στην χώρα μας (Πρωτοβάθμια, Δευτεροβάθμια, Τριτοβάθμια) «εκμεταλλεύτηκαν» και εφάρμοσαν τις καινοτόμες αλλαγές του cloud στον τρόπο εκπαίδευσης.

Τέλος στα Συμπεράσματα γίνεται αναφορά για το τι τελικά ισχύει στα εκπαιδευτικά ιδρύματα της χώρας, σε σχέση με την χρησιμοποίηση των ωφελειών του νέφους και ως συνέχεια της παρούσας εργασίας αναφέρονται προτάσεις για την εφαρμογή του στις βαθμίδες της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης της χώρας μας.



1. Υπολογιστική Νέφους

1.1 Ιστορική εξέλιξη

Όλα ξεκινούν από τις απαρχές της δημιουργίας του Διαδικτύου (Internet), στη δεκαετία του 1960, κατά την εποχή του ψυχρού πολέμου, μετά από την κίνηση της Σοβιετικής Ένωσης να βάλει σε τροχιά τον πρώτο δορυφόρο. Η Αμερική φοβούμενη για την ασφάλειά της δημιούργησε ένα κατακεκομμένο δίκτυο επικοινωνίας υπολογιστών με στόχο τη συνέχιση της ύπαρξής του, ακόμα και σε περίπτωση πυρηνικού πολέμου. Ο πειραματισμός για τη μετάδοση δεδομένων μεταξύ των υπολογιστών σε μορφή πακέτων (μεταγωγή πακέτων - **Packet Switching**) είναι το επόμενο βήμα. Στα τέλη της δεκαετίας του 1960 δημιουργείται το δίκτυο **ARPANET** όταν ερευνητές από Πανεπιστήμια των ΗΠΑ πειραματίζονται και πετυχαίνουν τη διασύνδεση υπολογιστών απομακρυσμένων μεταξύ τους.

Νέα έρευνα για διακίνηση των δεδομένων μεταξύ δικτύων οδηγεί στο Πρωτόκολλο Διαδικτύωσης – **Internet Protocol – (IP)**, κανόνες δηλαδή που θα οδηγήσουν τη δημιουργία του Διαδικτύου – **INTERNET** . Το Πρωτόκολλο Ελέγχου Μετάδοσης – **Transmission Control Protocol (TCP)** έρχεται ως μία νέα τεχνική για τον έλεγχο μετάδοσης των δεδομένων. Ακολουθούν τα πρωτόκολλα για την παροχή υπηρεσιών όπως Πρωτόκολλο Μεταφοράς Αρχείων **File Transfer Protocol (FTP)** και Πρωτόκολλα Ηλεκτρονικού Ταχυδρομείου (**e-mail**). Το 1983 το πρωτόκολλο **TCP/IP** είναι αυτό που καθιερώνεται για την επικοινωνία μεταξύ των υπολογιστών που είναι συνδεδεμένοι σε Δίκτυο. Η έννοια του δικτύου αξιοποιείται και αρχίζει να χρησιμοποιείται και σε ιδιωτικές επιχειρήσεις. Το όφελος είναι φανερό, αφού υπάρχει δυνατότητα παροχής νέων και βελτιωμένων υπηρεσιών στους εν δυνάμει αλλά και ήδη υπάρχοντες πελάτες, ώστε να υποστηριχτούν σε ότι αφορά το υλικό (υπολογιστές), λογισμικό (προγράμματα-εφαρμογές) και να υποστηριχτεί ο διαμοιρασμός της πληροφορίας μέσω του δικτύου.

Το 1989 ο Τιμ Μπέρνερς Λι φέρνει στο προσκήνιο τη γλώσσα **HTML (Hyper Text Markup Language)** με την οποία ανακαλύπτει ότι η πληροφορία μπορεί να μοιραστεί μέσω κειμένου. Ονόμασε το πρωτόκολλο που υποστηρίζει την εν λόγω ενέργεια καθώς και την επικοινωνία μεταξύ «πελατών» και παροχών σε **HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)**.



Μια τεράστια συλλογή από ψηφιακά έγγραφα, τις ιστοσελίδες (**Web Pages**) αποτελούν πλέον τον Παγκόσμιο Ιστό (**World Wide Web**). Βρίσκονται αποθηκευμένες σε υπολογιστές που συνδέονται μέσω δικτύου και συνθέτουν το Διαδίκτυο (**Internet**). Δικτυακοί τόποι (**Web Site**) δημιουργούνται από κάθε είδους οργανισμό ή επιχείρηση Δημόσιο ή Ιδιωτικό. Αρχικά, τα έγγραφα χαρακτηρίζονται ως στατικά (**static document**) αφού το περιεχόμενό τους είναι σταθερό και μπορεί να αλλάξει μόνο από το δημιουργό του. Έτσι ο χρήστης μπορεί να περιηγηθεί σε ένα όμορφο γραφικό περιβάλλον και να εξερευνήσει το Διαδίκτυο, διαβάζοντας μόνο στατικές ιστοσελίδες χωρίς να προσφέρουν στον αναγνώστη δυνατότητες “δυναμικής” παρέμβασης. Η περιήγηση γίνεται μέσω εφαρμογών που ονομάζονται προγράμματα περιήγησης (**web browser**) που μπορούν και διαβάζουν τα έγγραφα σε HTML, ενώ η προσπέλαση του διαδικτύου με το Πρωτόκολλο μεταφοράς υπερκειμένου HTTP που παρέχει στους χρήστες τις πληροφορίες που ψάχνουν στο διαδίκτυο. Η αλλαγή έρχεται μετά το 2004, στην εποχή του Web 2.0 όπου πλέον ο χρήστης μπορεί να συμμετέχει και να δημιουργεί το δικό του περιβάλλον σε μια ιστοσελίδα. Μπορεί να σχολιάσει οτιδήποτε είδε στο διαδίκτυο, να κατασκευάσει δική του ιστοσελίδα- blog, και μέσω αυτής να επικοινωνεί ή να συνεργαστεί με άλλους χρήστες.

Το Διαδίκτυο σιγά σιγά έγινε καθημερινή ανάγκη στη ζωή των ανθρώπων και πλέον είναι δεδομένη η αναζήτηση καινοτόμων υπηρεσιών και πρακτικών που θα συμβάλλει στην εξυπηρέτηση νέων απαιτήσεων. Η ανάπτυξη των δικτύων και η αξιοποίησή τους με στόχο την ικανοποίηση των ολοένα αυξανόμενων ανθρώπινων αναγκών σε όλους σχεδόν τους τομείς των καθημερινών δραστηριοτήτων τους, ανακάλυψε πρακτικές που καλύπτουν τις εν λόγω ανάγκες, βοηθούν και δημιουργούν ένα νέο περιβάλλον είτε αυτό αφορά την εργασία ή απλά την καθημερινή ζωή.

Η Υπολογιστική Νέφος (**Cloud Computing**) είναι μια εξέλιξη της τεχνολογίας στη διάρκεια των χρόνων. Τη δεκαετία του 1950 κεντρικά συστήματα με μεγάλες δυνατότητες σε επεξεργαστική ισχύ, έγιναν διαθέσιμα και έγινε δυνατή η συγκέντρωση και η κοινή χρήση τους. Αυτό έγινε με τη χρήση απλών τερματικών μέσω των οποίων υπήρχε πρόσβαση στους μεγάλους υπολογιστές, στον αποθηκευτικό τους χώρο και στο δυνατό τους επεξεργαστή. Το 1970 δημιουργήθηκε και κυκλοφόρησε το λειτουργικό σύστημα **Virtual Machine VM** και έτσι μπορούσαν τα μεγάλα συστήματα (**mainframes**) να έχουν πολλαπλά εικονικά συστήματα πάνω σε ένα φυσικό. Κάθε εικονική μηχανή φιλοξενούσε σαν επισκέπτες λειτουργικά συστήματα



τα οποία συμπεριφέρονταν σαν να είχαν τη δική τους μνήμη, CPU, αποθηκευτικό χώρο, κλπ. Το 2006 δημιουργήθηκε το μοντέλο της Υπολογιστικής Νέφους που παρέχει υπολογιστικούς πόρους στους χρήστες, δηλαδή επεξεργαστική ισχύ, αποθηκευτικό χώρο, λογισμικά εκ των οποίων και εξειδικευμένα.

1.2 Υπολογιστική Νέφους

Υπολογιστική Νέφους (Cloud Computing) είναι η υπηρεσία που δίνει τη δυνατότητα πρόσβασης σε μία συλλογή υπολογιστικών πόρων (μνήμης, αποθηκευτικού χώρου, επεξεργαστικής ισχύς, λογισμικών, εφαρμογών και υπηρεσιών, δικτυακών υποδομών) εγκατεστημένων σε απομακρυσμένους εξυπηρετητές. Για την υλοποίησή του χρησιμοποιείται το Διαδίκτυο, και οι δυνατότητες δικτύωσης που παρέχει.

Η πρόσβαση στην πλατφόρμα του νέφους από την μεριά του πελάτη, γίνεται με τη σύνδεση του στο Διαδίκτυο και την χρήση λογισμικού του εκάστοτε παρόχου.



Οι υπολογιστικοί πόροι παρέχονται μετά από απαίτηση του χρήστη από εφαρμογές σε μεγάλα κέντρα Δεδομένων (Data Centers). Πρόκειται για μέρη με χαμηλή θερμοκρασία ώστε να υποστηρίζεται καλύτερα η συνεχής ψύξη των μηχανημάτων καθώς λειτουργούν συνεχώς. Η πληρωμή είναι ανάλογα της χρήσης.

Τεχνολογίες όπως η **εικονικοποίηση** (virtualization) κατά την οποία φυσικά συστήματα μετατρέπονται σε εικονικά και οι φυσικοί πόροι (ισχύς επεξεργαστή, μνήμη, αποθηκευτικός χώρος) μοιράζονται σε πολλά εικονικά συστήματα.

Πολύ γνωστές εφαρμογές όπως το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (e-mail), τα κοινωνικά δίκτυα, διαδικτυακές εφαρμογές όπως τα Google Docs, δωρεάν υπηρεσίες αποθήκευσης αρχείων Google Drive, Dropbox στηρίζονται στην υπολογιστική νέφους. Ο πελάτης αυτών των υπηρεσιών μπορεί να είναι ένας απλός χρήστης, μια επιχείρηση ή ένας οργανισμός μπορεί να συνδεθεί δια μέσου ενός φυλλομετρητή στο υπολογιστικό νέφος. Έτσι αποκτά πρόσβαση στα δικά του αποθηκευμένα δεδομένα, ή σε λογισμικά που δεν είναι εγκατεστημένα στον υπολογιστή του, αλλά σε μεγάλα



Κέντρα Δεδομένων (Data Centers) και σε εικονικούς εξυπηρετητές(servers) του σύννεφου. Η συντήρηση των εφαρμογών, η διατήρηση αντιγράφων, η ασφάλεια των δεδομένων του, είναι οι κυριότερες υπηρεσίες που υποστηρίζουν οι πάροχοι.

Επιχειρήσεις και Οργανισμοί μπορούν να αποθηκεύουν αρχεία και βάσεις Δεδομένων στο Νέφος. Κάθε εταιρεία διαθέτει εφαρμογές που χρησιμοποιούν οι εργαζόμενοί της, όπως το βασικό πρόγραμμα της με τα επιμέρους αρχεία π.χ. πελατών, προμηθευτών, προσωπικού και άλλων. Υπηρεσίες για την εξυπηρέτηση και επικοινωνία μαζί τους και γενικά οτιδήποτε είναι απαραίτητο για τη σωστή και παραγωγική λειτουργία της. Όλα αυτά απαιτούν σημαντικό κόστος αν πρόκειται να τηρούνται σε φυσικούς υπολογιστές. Ο κάθε ένας απαιτεί συντήρηση του υλικού (λειτουργικού συστήματος, μνήμη, δυνατότητες hardware γενικότερα), διατήρηση αντιγράφων ασφαλείας, χώρους αποθήκευσης. Δημιουργείται έτσι ένα σημαντικό ετήσιο κόστος για την εταιρεία και όλη ευθύνη για διατήρηση αρχείων και εφαρμογών ανήκει στην ίδια.

Με τη χρησιμοποίηση όμως της υπολογιστικής νέφους όλα γίνονται πιο απλά. Οι εφαρμογές και υπηρεσίες εκτελούνται από εικονικούς υπολογιστές, ο κάθε ένας με το δικό του λειτουργικό σύστημα και βρίσκονται σε απομακρυσμένες υποδομές άγνωστες στους χρήστες. Χρησιμοποιούνται ειδικά λογισμικά που υποστηρίζουν όλες τις απαραίτητες λειτουργίες για σύνδεση χρηστών, διαμοιρασμό πόρων. Δημιουργούνται αντίγραφα ασφαλείας στο αξιόπιστο εικονικό περιβάλλον του νέφους στα μεγάλα κέντρα δεδομένων (datacenters). Έτσι όλες αυτές οι εξελίξεις στην τεχνολογία του υπολογιστικού νέφους, έρχονται να παρέχουν υπηρεσίες σε πολλούς και διαφορετικούς τύπους χρηστών με μόνο σκοπό την εξυπηρέτηση και διευκόλυνση στις καθημερινές τους απαιτήσεις.

1.3 Χαρακτηριστικά Υπολογιστικής Νέφους

Τα κυριότερα χαρακτηριστικά της Υπολογιστικής Νέφους είναι τα εξής:

- **Εξυπηρέτηση μετά από απαίτηση (on-demand)** Ένα βασικό χαρακτηριστικό του νέφους είναι ότι ο χρήστης μπορεί να έχει πρόσβαση στις υπηρεσίες του νέφους όπως επεξεργαστική ισχύς, αποθήκευση, και δίκτυο όταν το απαιτήσει, χρησιμοποιώντας μια απλή διεπαφή μέσω συσκευής(υπολογιστής, smartphone, tablet, κ.ά.) και χωρίς αλληλεπίδραση με τον πάροχο.



- **Ευρεία πρόσβαση στο δίκτυο (Broad Network Access).** Πλέον υπάρχει η δυνατότητα πρόσβασης στους πόρους που προσφέρονται (**επεξεργαστική ισχύ, λογισμικά, αποθηκευτικό χώρο, δίκτυο, διακομιστές εφαρμογές & υπηρεσίες**) από οποιαδήποτε έξυπνη συσκευή (σταθερό ή φορητό υπολογιστή, ταμπλέτα, κινητό τηλέφωνο).
- **Συγκέντρωση και δυναμική πρόσβαση σε υπολογιστικούς πόρους.** Οι υπολογιστικοί πόροι συγκεντρώνονται και εξυπηρετούν πολλούς χρήστες, των οποίων οι ανάγκες μπορεί να είναι διαφορετικές κάθε χρονική στιγμή. Έτσι εκχωρούνται δυναμικά ανάλογα με την ζήτηση. Υπάρχει δηλαδή η δυνατότητα άμεσης κάλυψης και ικανοποίησής. Φυσικά οι πελάτες δεν γνωρίζουν και ούτε ασχολούνται για το ποια είναι η φυσική τοποθεσία των πόρων που λαμβάνουν.
- **Ελαστικότητα των πόρων (Elasticity)** Η πρόσβαση στους πόρους χαρακτηρίζεται από ελαστικότητα αφού δεσμεύονται και απελευθερώνονται πολύ εύκολα σύμφωνα με τις ανάγκες.
- **Μετρήσιμη εξυπηρέτηση (Measured Service).** Ο χρήστης πληρώνει για ό,τι χρησιμοποιεί. Η χρήση των πόρων καταγράφεται και μετρείται με διαφάνεια.
- **Ασφάλεια.** Οι πάροχοι οφείλουν να εγγυώνται την ασφάλεια των δεδομένων των πελατών και να παρέχουν τις πλέον αποδοτικότερες υπηρεσίες. Επιπρόσθετα να έχουν τη δυνατότητα αντιμετώπισης τυχόν μεγάλης ζήτησης πόρων, ώστε να ικανοποιηθούν οι συνολικές απαιτήσεις που θα προκύψουν.

Δεν απαιτείται η αγορά λογισμικού, η συντήρησή και η φροντίδα για την ασφάλεια του και των αρχείων και δεδομένων που εξάγονται από την χρήση του.

Μπορεί να τρέξει ανεξάρτητα από το ποιο λειτουργικό σύστημα διαθέτει στον υπολογιστή του ο χρήστης, αφού εκτελείται στους εξυπηρετητές (servers) του σύννεφου. Εφόσον το επιθυμεί μπορεί να διαθέσει λογισμικό σε δημόσια χρήση ή να δημιουργήσει νέο ως αποτέλεσμα συνεργασίας.

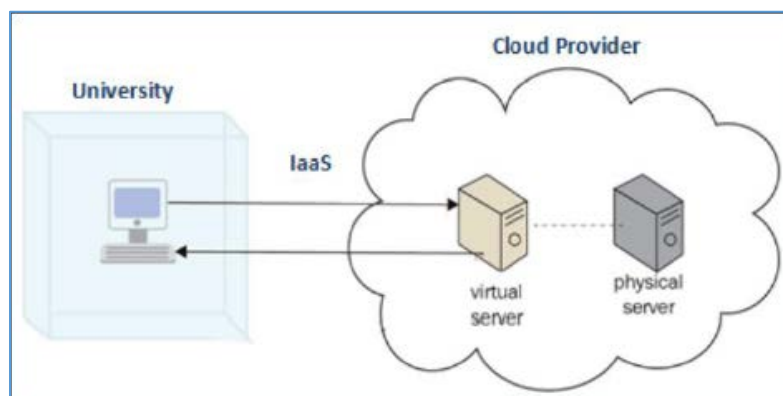
1.4 Υπηρεσίες Υπολογιστική Νέφους

Οι υπηρεσίες Υπολογιστικής Νέφους που μπορούν να προσφέρουν οι πάροχοι στους χρήστες διακρίνονται στις παρακάτω περιπτώσεις [1].



Εικόνα 2. Υπηρεσίες Υπολογιστικής Νέφους.

Πηγή: <https://enterprisevisions.com/>

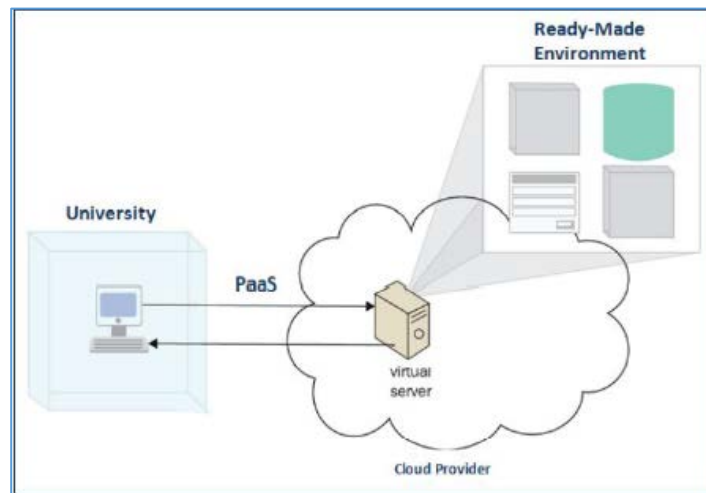


Εικόνα 3. Αρχιτεκτονική του Μοντέλου IaaS [11]

➤ **Υποδομή ως Υπηρεσία (Infrastructure as a Service-IaaS)** Σε αυτή την περίπτωση ο πάροχος διαχειρίζεται τους φυσικούς πόρους στα κέντρα δεδομένων, είναι υπεύθυνος για αυτά, όπως επίσης και για το δίκτυο, την ασφάλεια, τη σωστή λειτουργία τους και γενικά δίνει πρόσβαση σε υπολογιστικούς πόρους όπως διακομιστές, δικτύωση, αποθήκευση. Ο χρήστης είναι υπεύθυνος για την πλατφόρμα και τις εφαρμογές και μπορεί να δημιουργήσει ή να παρέχει εικονικές μηχανές (**Virtual Machines**). Στη συνέχεια μπορεί να αναπτύξει λογισμικό, να εγκαταστήσει εφαρμογές, να δημιουργήσει χώρο αποθήκευσης για τα δικά του αντίγραφα ασφαλείας. Μια επιχείρηση μπορεί να στηρίξει τη λειτουργία του πληροφοριακού της συστήματος σε υπηρεσία IaaS. Το λογισμικό ανήκει στον πελάτη, και μπορεί να έχει πρόσβαση στο λειτουργικό σύστημα και στον χώρο αποθήκευσης. Επίσης σε αυτό το μοντέλο ο πάροχος του cloud δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη-πελάτη να μπορεί να παρακολουθεί την απόδοση από τις υπηρεσίες και ανάκτηση δεδομένων από τυχόν καταστροφές.



Οι πάροχοι IaaS διαχειρίζονται μεγάλα κέντρα δεδομένων στα οποία βρίσκονται οι φυσικές μηχανές που απαιτούνται για να στηθούν οι εικονικές μηχανές. Οι τελικοί χρήστες όμως δεν έχουν καμία επαφή με την φυσική υποδομή. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι Amazon Web Service (AWS), Microsoft Azure, Google Compute Engine, IBM Smart Cloud Enterprise.



Εικόνα 4. Αρχιτεκτονική του Μοντέλου PaaS [11]

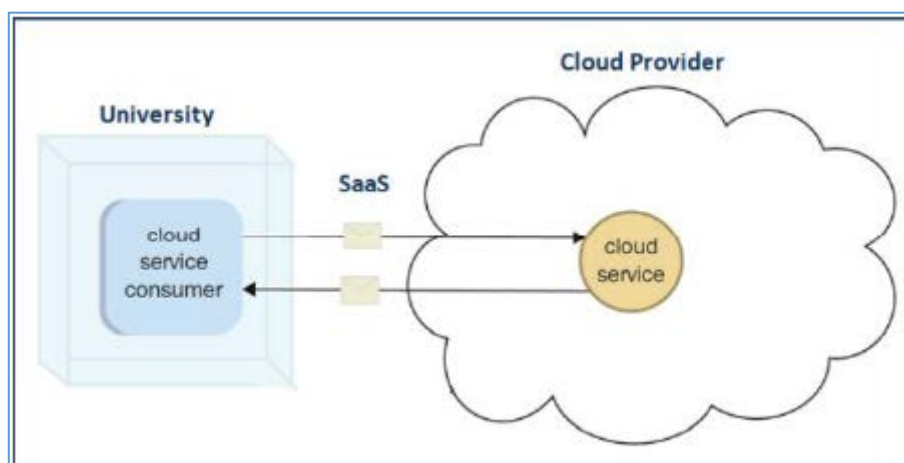
- **Πλατφόρμα ως Υπηρεσία (Platform as a Service-PaaS).** Σε αυτό το μοντέλο ο πάροχος προσφέρει τα κέντρα δεδομένων, τους υπολογιστικούς πόρους αλλά και την υποδομή της πλατφόρμας δηλαδή εργαλεία ανάπτυξης εφαρμογών, ώστε ο χρήστης ή μια ομάδα χρηστών συνήθως προγραμματιστών να αναπτύξουν τις δικές τους εφαρμογές.

Άρα ο πάροχος διαθέτει διακομιστές, δίκτυα, αποθηκευτικό χώρο, λειτουργικό σύστημα, βάσεις δεδομένων και άλλα εργαλεία. Αναλαμβάνει την ευθύνη για την εγκατάσταση, τη διαμόρφωση και τη λειτουργία της υποδομής της εφαρμογής και τη συντήρησή της.

Οι χρήστες που λειτουργούν συνήθως συνεργατικά διαθέτουν τον έλεγχο των δεδομένων και του κώδικα των εφαρμογών που δημιουργούν π.χ. μια διαδικτυακή εφαρμογή (web applications), μπορούν να αναπτύξουν, να τροποποιούν, να βελτιώνουν και να διαχειρίζονται τις εφαρμογές τους. Παράδειγμα είναι το App Inventor για εφαρμογές σε κινητές συσκευές. Ο έλεγχος του αποθηκευτικού χώρου, οι υποδομές του δικτύου και η συνολική υποστήριξη του σύννεφου είναι ευθύνη του εκάστοτε παρόχου. Οι χρήστες πληρώνουν για αυτήν την υπηρεσία με βάση την χρήση και μπορούν να αγοράζουν υπολογιστικούς πόρους κατ'



απαίτηση. Πάροχοι του μοντέλου είναι η Google App Engine, Microsoft Azure, Salesforce PaaS.



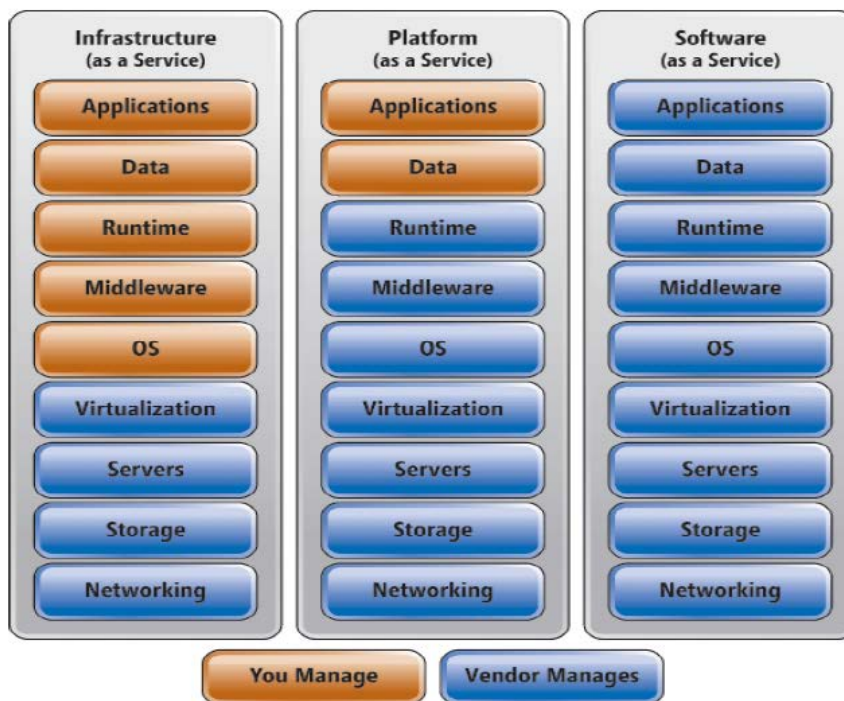
Εικόνα 5. Αρχιτεκτονική του Μοντέλου SaaS [11]

➤ **Λογισμικό ως Υπηρεσία (Software as a Service – SaaS)**. Δίνεται πρόσβαση στους χρήστες στις υπηρεσίες ενός παρόχου υπηρεσιών cloud, χωρίς να είναι απαραίτητη η αγορά και η εγκατάστασή τους στα υπολογιστικά συστήματά τους. Αντί αυτού οι εφαρμογές οι οποίες βρίσκονται σε ένα απομακρυσμένο δίκτυο νέφους, νοικιάζονται και εκείνοι πληρώνουν συνήθως ανάλογα με την ετήσια χρήση τους. Αποφεύγεται έτσι το κόστος αγοράς, συντήρησης, διαχείρισης και ασφάλειας πληροφοριακών συστημάτων που απαιτούνται για τη λειτουργία της επιχείρησης, όπως και για την μετέπειτα αναβάθμισή τους. Οι εφαρμογές εγκαθίστανται σε πολλούς εξυπηρετητές έτσι ώστε αν κάτι συμβεί σε έναν από αυτούς να συνεχίσει η υποστήριξη από τους άλλους. Μαζί δίνεται το λειτουργικό σύστημα, υλικό και δίκτυο

Η πρόσβαση και προσπέλαση είναι δυνατή από οπουδήποτε και γίνεται μέσω μηχανών αναζήτησης – φυλλομετρητών. Ο χρήστης μπορεί να αγοράσει και να αναπτύξει εφαρμογές γρήγορα και χωρίς το κόστος που σε αντίθετη περίπτωση θα είχε για αγορά και κατόπιν δοκιμής τους. Οποιαδήποτε επεξεργασία, χρησιμοποίηση δεδομένων, δημιουργία νέων πληροφοριών, από την μεριά του πελάτη παραμένει αποθηκευμένη στους διακομιστές του σύννεφου. Εννοείται ότι από την μεριά του πάροχου εγγυάται η συντήρηση, ενημέρωση και απόδοση των εφαρμογών καθώς και η ασφάλεια των δεδομένων τους. Η οφειλή του χρήστη ο οποίος δεν γνωρίζει σε ποιους servers είναι αποθηκευμένα τα δεδομένα του, είναι συνήθως μια ετήσια συνδρομή για τις μετρούμενες υπηρεσίες που του παρέχονται.



Παραδείγματα τέτοιων υπηρεσιών είναι τα Google Apps για την εκπαίδευση, Google Docs, Gmail, Dropbox. Επίσης σε αυτήν την υπηρεσία στηρίζονται το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (e-mail) των επιχειρήσεων, το Microsoft Office 365, η διαχείριση των πελατειακών σχέσεων μέσω λογισμικών NetSuite CRM και Salesforce. Διαχείριση ανθρώπινου δυναμικού μέσω υπηρεσιών από Workday και SAP.



Εικόνα 6. Σύγκριση Υπηρεσιών Υπολογιστικής Νέφους

Πηγή: <https://learn.microsoft.com/>

Συγκριτικά με το μοντέλο PaaS στο οποίο ο πάροχος προσφέρει και διαχειρίζεται την υποδομή της πλατφόρμας, στο μοντέλο IaaS ο χρήστης-πελάτης είναι υπεύθυνος για την πλατφόρμα και τις εφαρμογές. Το μοντέλο IaaS θεωρείται το πιο αξιόπιστο σε σχέση με την ασφάλεια των δεδομένων του χρήστη και ίσως για αυτό είναι το ταχύτερα αναπτυσσόμενο μοντέλο cloud σε σχέση με τα άλλα δύο.

Επιπρόσθετα, μπορούμε να κατατάξουμε στις υπηρεσίες Υπολογιστικής Νέφους που μπορούν να προσφέρουν οι πάροχοι στους χρήστες και τα εξής:

- **Λεδομένα ως Υπηρεσία (Data as a Service-DaaS).** Τα δεδομένα των χρηστών του διαδικτύου που βρίσκονται στο σύννεφο και σε κέντρα δεδομένων (data centers) σε όλο τον πλανήτη, δημιουργούν βάσεις δεδομένων με χαρακτηριστικά



αγοραστικού ενδιαφέροντος των χρηστών. Έτσι μπορεί κάποιος να έχει πρόσβαση σε αυτές χωρίς να χρειαστεί να τις αγοράσει και να τις συντηρεί.

- **Αποθήκευση ως Υπηρεσία (Storage as a Service-STaaS).** Υπηρεσία που παρέχει αποθήκευση των δεδομένων του χρήστη στο cloud, σε κάποιο κέντρο δεδομένων (data center) και μπορεί να έχει πρόσβαση σε αυτά από όπου και αν βρίσκεται, αρκεί να συνδεθεί στο λογαριασμό του. Χρησιμοποιείται από χρήστες με λογαριασμούς σε υπηρεσίες webmail, όπως το Gmail της Google που χορηγεί δωρεάν αποθηκευτικό χώρο 15 GB στο Google Drive, το Microsoft OneDrive 5 GB, το Dropbox 2 GB, το Apple iCloud 5GB. Σε όλες αυτές τις υπηρεσίες οι χρήστες μπορούν να αγοράσουν επιπλέον αποθηκευτικό χώρο.
- **Δίκτυο ως υπηρεσία (Network as a Service-NaaS).** Διαθέτει υπηρεσίες δικτύωσης, οπότε οι χρήστες μπορούν να δημιουργούν και να διατηρούν τη δική τους δικτυακή υποδομή που στηρίζεται σε λογισμικό αφού πρόκειται για cloud υπηρεσία. Μπορούν να δημιουργηθούν ή να αντικατασταθούν ιδιωτικά δίκτυα, συσκευές για τείχος προστασίας και για εξισορρόπηση φορτίου και γενικά όλες οι λειτουργίες δικτύου.
- **Ασφάλεια ως υπηρεσία (SECurity-as-a-Service -SECaaS).** Παρέχει υπηρεσίες ασφάλειας που αφορούν περισσότερο επιχειρήσεις και εταιρικές υποδομές. Τους απαλλάσσει από έξοδα ασφάλειας διαφορετικών λύσεων που θα στοίχιζαν περισσότερο για τη διατήρηση και συντήρησή τους. Αφορά προστασία από ιούς, ασφάλεια ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, δεδομένων, δικτύου, έλεγχος μηνυμάτων με χρήση εργαλείων που ενημερώνονται και αναβαθμίζονται με ευθύνη των παρόχων, προσφέροντας κύρος στους Οργανισμούς που τις υιοθετούν.
- **Anything-as-a-Service (XaaS).** Είναι γενικός όρος που περιλαμβάνει τη δυνατότητα των χρηστών και δη των επιχειρήσεων, να συνδυάζουν τις υπηρεσίες για να καλύπτουν τις ανάγκες που προκύπτουν, πληρώνοντας για αυτές ανάλογα με τη χρήση. Οι υπηρεσίες του νέφους είναι γνωστό πως διαθέτουν ευελιξία στη διάθεση πόρων, εργαλείων τεχνολογιών και είναι εφικτή η χρήση μοντέλου τύπου pay as you go ώστε να εξειδικεύει την παροχή υπηρεσιών στις υφιστάμενες ανάγκες. Έτσι πετυχαίνεται εξοικονόμηση χρημάτων, λαμβάνοντας την βέλτιστη τεχνική υποστήριξη.



1.5 Είδη Υπολογιστικών Νεφών

Τα είδη ή μοντέλα των Υπολογιστικών Νεφών, μαρτυρούν ποιος είναι υπεύθυνος για τη λειτουργία τους, τη διαχείρισή των πόρων, των εφαρμογών και των υπηρεσιών.

1.5.1 Δημόσιο Νέφος

Στο Δημόσιο Νέφος (**public cloud**) αξιοποιούνται οι υπηρεσίες του νέφους μέσω του διαδικτύου. Οι πόροι στους οποίους έχουν πρόσβαση είναι διακομιστές, αποθηκευτικός χώρος, δίκτυο, ασφάλεια και εφαρμογές, ανήκουν στους πάροχους υπηρεσιών νέφους, οι οποίοι και συντηρούν τις υποδομές και τις νοικιάζουν στους χρήστες βάσει χρήσης. Επομένως όλα τα έξοδα λειτουργίας των υποδομών δεν επιβαρύνουν τους πελάτες, οι οποίοι δεν έχουν καμία αρμοδιότητα στο περιβάλλον του νέφους και στην ασφάλεια που καλύπτεται. Ο πάροχος είναι αυτός που υπόσχεται ασφάλεια και προστασία των δεδομένων των πελατών. Χρησιμοποιείται περισσότερο το μοντέλο **Software as a Service – SaaS**.



Εικόνα 7. Public Cloud
Πηγή: IBM (2010)

Οι υπηρεσίες του παρόχου αφορούν κάθε χρήστη του διαδικτύου, αλλά και επιχειρήσεις, δημόσιους οργανισμούς. Δίνεται η δυνατότητα χρήσης πόρων μετά από απαίτηση και έτσι μπορούν οι εφαρμογές των χρηστών να εκτελούνται χωρίς πρόβλημα. Επίσης υπάρχει μεγάλος αριθμός διακομιστών κάτι που καθιστά τα δημόσια νέφη αξιόπιστα αφού ότι πρόβλημα παρουσιαστεί σε κάποιον από αυτούς, μπορεί κάποιος άλλος να συνεχίσει την εργασία που διακόπηκε. Πολλές επιχειρήσεις έχουν πρόσβαση σε υπηρεσίες αποθήκευσης του σύννεφου και ότι αφορά τα δεδομένα τους την εύκολη διανομή τους και τη δημιουργία αντιγράφων.

Παραδείγματα υπηρεσιών Δημόσιου Νέφους είναι το Amazon Web Services(AWS), Google App Engine(GAE), Microsoft Azure, Amazon Elastic Computer Cloud(EC2) και το Alibaba Cloud.

1.5.2 Ιδιωτικό Νέφος

Το Ιδιωτικό Νέφος (**private cloud**) σημαίνει ότι η υποδομή του σύννεφου αφορά έναν οργανισμό, μια επιχείρηση που μπορούν αποκλειστικά να το χρησιμοποιούν οι εργαζόμενοί του και το ίδιο να βρίσκεται είτε μέσα στις εγκαταστάσεις της



επιχείρησης, είτε εκτός αυτής. Στην πρώτη περίπτωση η διαχείρισή του γίνεται από την επιχείρηση ενώ στη δεύτερη από τον εκάστοτε πάροχο και τότε μιλάμε για Εικονικό Ιδιωτικό Σύννεφο (Virtual Private Cloud-VPC).

Επιτρέπει δηλαδή τον οργανισμό να δημιουργήσει το δικό του ασφαλές περιβάλλον και το απομονώνει από τα δημόσια, προσφέροντάς του ασφάλεια και δυνατότητα προσαρμογής του στις δικές του ανάγκες, π.χ. όταν στα δεδομένα του οικονομικού τμήματος μιας επιχείρησης ή οργανισμού, δίνεται πρόσβαση σε ορισμένα στελέχη και εργαζόμενους και όχι σε όλο το προσωπικό. Το περιβάλλον είναι επίσης εικονικοποιημένο, παρέχουν συστήματα για ελέγχους ασφάλειας στο εσωτερικό του οργανισμού, επιτρέπει καλύτερη χρήση των υπολογιστικών πόρων μειώνοντας το κόστος για υλικό και λογισμικό. Χρησιμοποιώντας ιδιωτικό σύννεφο οι οργανισμοί εκσυγχρονίζουν τις εφαρμογές τους με δημόσιες, μπορούν να συγκεντρώνουν δεδομένα από τα δημόσια cloud και να τα διαχειρίζονται κάτω από την ιδιωτική τους ασφάλεια. Μπορούν να δημιουργούν εφαρμογές από όπου και να είναι και να τις μετακινούν όπου θέλουν, πάντα με ασφάλεια. Πάροχοι υπηρεσιών Virtual Private Cloud είναι η IBM, Amazon, κλπ.

1.5.3 Υβριδικό Νέφος

Το υβριδικό νέφος συνδέει το ιδιωτικό νέφος μιας επιχείρησης ή ενός οργανισμού με το δημόσιο νέφος και τους προσφέρει υποδομή για να λειτουργήσουν τις εφαρμογές τους. Τους δίνει τη δυνατότητα να επιλέγουν κάθε φορά ποιο τους εξυπηρετεί ανάλογα με τον φόρτο εργασιών που προκύπτουν, της ασφάλειας που απαιτείται και γενικά των υπολογιστικών πόρων που θα απαιτηθούν. Είναι επίσης και φορητό, στην περίπτωση που ο οργανισμός δεν ανήκει μόνο σε έναν πάροχο, οπότε μπορεί να μετακινήσει εφαρμογές μεταξύ των εσωτερικών του εγκαταστάσεων αλλά και μεταξύ των παρόχων. Η ασφάλεια είναι παρόμοια με το ιδιωτικό νέφος.

Συμπερασματικά το υβριδικό προσφέρει το να μπορεί ο χρήστης να έχει το καλύτερο από τα δύο είδη ανάλογα με το τι συμφέρει κάθε φορά. Μπορούν δηλαδή να χρησιμοποιήσουν εφαρμογές που υπάρχουν σε δημόσια cloud όπως CRM και ERP και να εισάγουν δικά τους δεδομένα. Είναι συνδυασμός ιδιωτικών και δημοσίων Υπολογιστικών Νεφών που συνεργάζονται ομαλά.



1.5.4 Κοινοτικό Νέφος

Το κοινοτικό νέφος αφορά χρήστες που μπορεί να είναι διάφοροι οργανισμοί, με παρόμοιες λειτουργίες και σκοπούς. Δημιουργείται μια κοινότητα στην οποία μόνο τα μέλη της μπορούν να έχουν πρόσβαση. Επίσης έχουν τη δυνατότητα αν μπορούν να διαχειρίζονται τις λειτουργίες στο νέφος, διαφορετικά αυτό γίνεται από τρίτα άτομα. Τα μέλη οφείλουν να τηρούν τους όρους εμπιστοσύνης μέσα στην κοινότητα. Το κοινοτικό νέφος θεωρείται πιο ασφαλές σε σχέση με το δημόσιο, είναι πιο ακριβό και λιγότερο δαπανηρό από το ιδιωτικό.

1.6 Αρχιτεκτονική Υπολογιστικής Νέφους

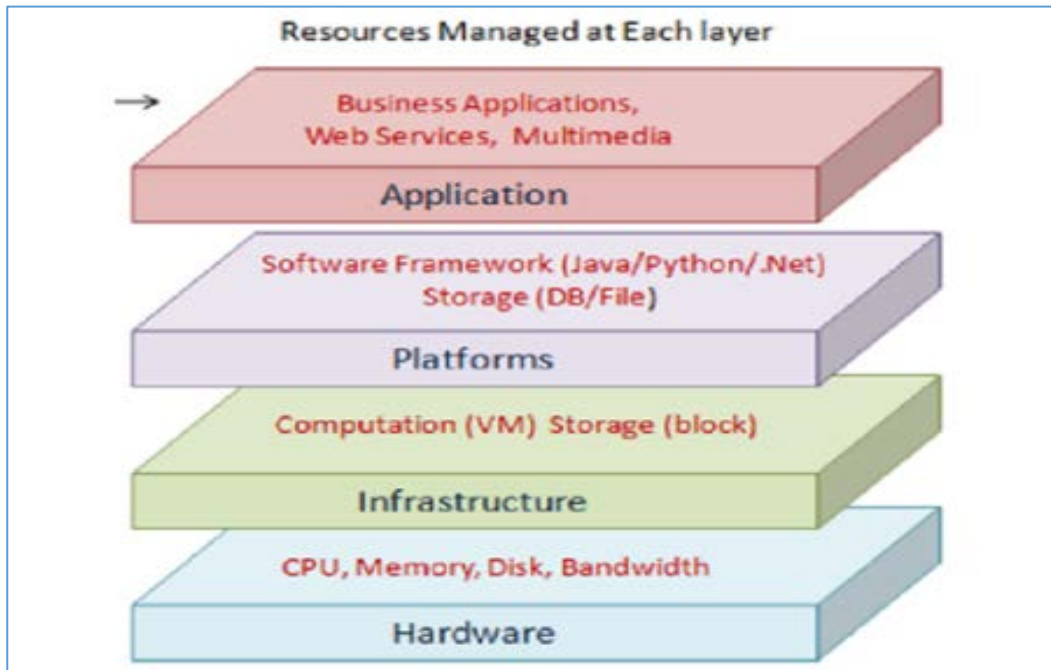
Ένα σύννεφο είναι μια περιοχή κάπου στον πλανήτη στην οποία βρίσκεται η υποδομή του σύννεφου και ανήκει σε κάποιον πάροχο. Το πρώτο επίπεδο της υποδομής βασίζεται σε φυσικούς πόρους (διακομιστές, χώροι αποθήκευσης, ισχυρούς επεξεργαστές που βρίσκονται σε κάποιες γεωγραφικές περιοχές. Εκεί συγκεντρώνεται η υποδομή του νέφους. Κάθε μία περιοχή είναι απομονωμένη από τις υπόλοιπες, οπότε αν κάτι συμβεί σε κάποια από αυτές, π.χ. μια φυσική καταστροφή οι υπόλοιπες συνεχίζουν τη λειτουργία τους κανονικά. Κάθε περιοχή μπορεί να έχει πολλά κέντρα δεδομένων, τα οποία είναι μεγάλοι χώροι και διαθέτουν τον κατάλληλο εξοπλισμό. Τα κέντρα δεδομένων είναι απομονωμένα μεταξύ τους ως προς τις λειτουργίες που εκτελούν, ταυτόχρονα όμως συνδέονται μεταξύ τους. Όλα στηρίζονται σε φυσικούς επεξεργαστές πάνω στους οποίους τοποθετείται το λογισμικό.

Η αρχιτεκτονική του περιβάλλοντος του Cloud Computing μπορεί να διαχωριστεί σε τέσσερα επίπεδα [2].

- Αρχικά έχουμε το επίπεδο του υλικού-hardware στο οποίο ανήκει το φυσικό hardware δηλαδή διακομιστές-servers, οι συσκευές των δικτύων όπως οι δρομολογητές-routers, οι μεταγωγείς-switches, οι αποθηκευτικές συσκευές-storage devices. Είναι οι φυσικοί πόροι που θα χρησιμοποιηθούν για την εικονικοποίηση και βρίσκονται σε μεγάλα κέντρα δεδομένων- data centers.
- Στο δεύτερο επίπεδο υποδομής γίνεται η διαχείριση του λογισμικού hypervisor. Σε αυτό ανήκουν οι εικονικές μηχανές και επομένως όλοι οι εικονικοποιήσιμοι πόροι της επεξεργαστικής ισχύος, της μνήμης, των αποθηκευτικών χώρων, των δικτυακών υποδομών που θα χρησιμοποιηθούν και θα δοθούν στους χρήστες-πελάτες.



- Το τρίτο επίπεδο της αρχιτεκτονικής του νέφους είναι αυτό που φιλοξενεί τις πλατφόρμες, ώστε οι χρήστες με τη χρήση γλωσσών προγραμματισμού, βιβλιοθηκών και εργαλείων, να δημιουργήσουν λογισμικά για να διαχειριστούν εφαρμογές.
- Στο τέταρτο επίπεδο θέση έχουν όλες οι εφαρμογές που ο πάροχος προσφέρει στους χρήστες, στις οποίες έχουν πρόσβαση με την χρήση φυλλομετρητών.



Εικόνα 8. Αρχιτεκτονική Cloud Computing

Πηγή: https://www.researchgate.net/publication/320150759_A_Heuristic_Approach_for_Service_Allocation_in_Cloud_Computing

1.7 Τεχνολογίες Υπολογιστικής Νέφους -Εικονικοποίηση

Η Υπολογιστική Νέφος στηρίζεται στην τεχνολογία της **Εικονικοποίησης** (Virtualization) που μαζί με τις εικονικές μηχανές αποτελούν το επίκεντρο του υπολογιστικού νέφους.

1.7.1 Εικονικοποίηση

Εικονικοποίηση είναι η τεχνολογία κατά την οποία υπολογιστικά μηχανήματα, χρησιμοποιώντας λογισμικό που ονομάζεται Hypervisor, δημιουργούν ένα επίπεδο στο υλικό-hardware το οποίο μπορεί να αντικαθιστά τους φυσικούς πόρους με εικονικούς, δίνοντας τη δυνατότητα καλύτερης και αποδοτικότερης χρησιμοποίησης του υλικού και των πόρων του συστήματος, δηλαδή της επεξεργαστικής ισχύς – CPU, της μνήμης RAM και του χώρου αποθήκευσης. Σκοπός είναι η αξιοποίηση των φυσικών-υλικών



πόρων του φυσικού μηχανήματος που καλείται Host, και η δημιουργία πολλών εικονικών, που καλούνται Guest ώστε να μπορούν να λειτουργούν την ίδια στιγμή και να αξιοποιούν πλήρως τις δυνατότητες του φυσικού υλικού. Με την εικονικοποίηση αφαιρείται το υπάρχων φυσικό υλικό. Αυτό που συμβαίνει είναι ότι το υλικό ενός υπολογιστή και συνήθως πρόκειται για εξυπηρετητή-server, μοιράζεται σε πολλές εικονικές μηχανές. Είναι μια τεχνολογία που επιτρέπει την «μεταμόρφωση» του υλικού σε λογισμικό [3]. Η αντικατάσταση αυτή των φυσικών πόρων από εικονικά γίνεται με τη βοήθεια λογισμικού που ονομάζεται επόπτης-**Hypervisor**.

1.7.2 Hypervisor-Ελεγκτής Εικονικών Μηχανών

Κάθε φυσικός υπολογιστής μπορεί να τρέχει ένα λειτουργικό σύστημα και αυτό με τη σειρά του να διαχειρίζεται το hardware. Οι δυνατότητες όμως του υπολογιστικού μηχανήματος σε πόρους (ισχύ επεξεργαστή, μνήμη, χώρους αποθήκευσης) πολλές φορές δεν χρησιμοποιούνται. Το λογισμικό **Hypervisor** ή **Ελεγκτής Εικονικών Μηχανών (Virtual Machine Monitor-VMM)** εισάγεται ως ένα επιπλέον επίπεδο μεταξύ υλικού και λογισμικού και καταφέρνει να δημιουργεί, να διαχειρίζεται, να εποπτεύει τις εικονικές μηχανές (**Virtual Machines**) και να μοιράζει σε αυτές τους επιπλέον υπολογιστικούς πόρους.

- Πρόκειται για λογισμικό στο οποίο βασίζεται η τεχνολογία της εικονικοποίησης.
- Συνδέει τους πόρους του φυσικού μηχανήματος με τις εικονικές μηχανές δημιουργώντας μία διασύνδεση μεταξύ τους και για κάθε μία εξασφαλίζει την πρόσβασή της σε πόρους που χρειάζεται.
- Απομονώνει και ταυτόχρονα προστατεύει κάθε εικονική μηχανή από τις άλλες και δεν επιτρέπει την μεταξύ τους παρεμβολή, ενώ ταυτόχρονα ελέγχει τη λειτουργία τους και την πρόσβασή τους στους πόρους.

1.7.3 Εικονική Μηχανή

Εικονική μηχανή είναι ένα εικονικό περιβάλλον που μπορεί να λειτουργεί ως εικονικός υπολογιστής, του οποίου το λειτουργικό σύστημα φιλοξενείται και στηρίζεται στο λειτουργικό σύστημα του φυσικού υπολογιστή (host), γι' αυτό ονομάζεται φιλοξενούμενο (guest). Το guest Λειτουργικό μπορεί να είναι διαφορετικό από αυτό του host, έχει δικούς του υπολογιστικούς πόρους, δηλαδή επεξεργαστή, μνήμη, αποθηκευτικό χώρο, που επίσης είναι εικονικοί και παρέχονται από τους



φυσικούς πόρους με τη βοήθεια του Hypervisor. Επομένως μία εικονική μηχανή δεν στηρίζεται σε υλικούς πόρους αλλά χρησιμοποιεί λογισμικό και προσομοιώνει λειτουργίες που πραγματοποιούνται σε φυσικό σύστημα.

Μπορούν να δημιουργηθούν πολλές εικονικές μηχανές σε έναν host και αυτό εξαρτάται από τις δυνατότητες του σε hardware, αφού κάθε εικονική μηχανή που λειτουργεί ανεξάρτητα από τις άλλες, απαιτεί υπολογιστικούς πόρους αυξημένων δυνατοτήτων. Έτσι μπορούν πολλά λειτουργικά συστήματα να τρέχουν το ένα δίπλα στο άλλο, ενώ σε περίπτωση που κάποιο παρουσιάσει πρόβλημα, τα υπόλοιπα συνεχίζουν κανονικά.

Κάθε εικονική μηχανή είναι ανεξάρτητη από τις άλλες και μπορεί να είναι και φορητή, μπορεί δηλαδή να μετακινηθεί από έναν hypervisor σε έναν άλλον και σε άλλη εικονική μηχανή. Αυτό θα συμβεί σε περίπτωση που παρουσιαστεί πρόβλημα στη λειτουργία της VM.

Στο φυσικό υπολογιστή μια εικονική μηχανή φαίνεται όπως ένας φάκελος στον υπολογιστή μας που αν τον ανοίξουμε μπαίνει σε λειτουργία. Ένα αρχείο στο συγκεκριμένο φάκελο μπορεί να περικλείει και να αντιπροσωπεύει το φυσικό υλικό δηλαδή τον επεξεργαστή, την μνήμη, τον χώρο αποθήκευσης μόνο όμως ως λογισμικό και όχι ως υλικό.

- Αρχικά οι εικονικές μηχανές μπορούν να προσομοιώσουν έναν υπολογιστή, οπότε έχουμε έναν εικονικό υπολογιστή με λειτουργικό σύστημα, εφαρμογές και με ανεξάρτητες λειτουργίες.
- Η χρήση εικονικών μηχανών βρίσκει εφαρμογή σε περιπτώσεις που ο χρήστης θέλει να δοκιμάσει διαφορετικά λειτουργικά συστήματα. Ενώ δηλαδή ο host υπολογιστής έχει λειτουργικό σύστημα Windows, μπορεί σε κάθε εικονική μηχανή να τρέξει μία διαφορετική έκδοση του Λ.Σ Linux ή άλλου λειτουργικού π.χ. MAC OS. Όλα συμβαίνουν στην εικονική μηχανή και σε περίπτωση κακής διαχείρισης, δεν επηρεάζεται η λειτουργία του φυσικού υπολογιστή. Φυσικά ο φυσικός-host υπολογιστής - εξυπηρετητής-server, είναι πολλών δυνατοτήτων. Τα φιλοξενούμενα-guest λειτουργικά συστήματα, “νομίζουν” ότι λειτουργούν στον φυσικό υπολογιστή και όχι πάνω σε εικονικό δηλαδή πάνω στις εικονικές μηχανές.
- Κάθε φορά που δημιουργείται μία **υπερκλήση** δηλαδή ένα αίτημα που στέλνει η εικονική μηχανή στον hypervisor, αυτός το μεταφέρει στο λειτουργικό



σύστημα και μετά ως απάντηση το λειτουργικό στον επόπτη και στο guest λειτουργικό. Αυτό βέβαια συμβαίνει όταν πρόκειται για hypervisor τύπου 2, γιατί στον έτερο τύπο εφόσον δεν υπάρχει host λειτουργικό, μειώνονται τα βήματα επιστροφής κάτι που σημαίνει λιγότερο χρόνο και επεξεργασία.

- Σε εικονικές μηχανές μπορούν να εγκατασταθούν παλαιότερες εκδόσεις λειτουργικού ώστε να τρέξουν εφαρμογές που το απαιτούν ή να δοκιμάσουμε να «τρέξουμε» ένα νέο λογισμικό σε πολλά λειτουργικά προκειμένου να δούμε αν και πως λειτουργεί στο κάθε ένα.
- Εικονικές μηχανές μπορεί να εκτελούν τις λειτουργίες ενός δικτύου π.χ. τη λειτουργία του δρομολογητή (router), του μεταγωγέα (switch), τη λειτουργία του εξυπηρετητή-server.

Ο πάροχος είναι αυτός που καθορίζει σε ποιο κέντρο δεδομένων-Datacenter θα βρίσκονται οι Virtual Machines και τι λειτουργικά συστήματα θα τρέχουν.

1.7.4 Λειτουργία Hypervisor

Αυτό που κάνει ο hypervisor είναι να παίρνει υπολογιστικούς πόρους από το φυσικό σύστημα και να τους μοιράζει στις εικονικές μηχανές.

Σε έναν hypervisor μπορούν να τρέχουν πολλές εικονικές μηχανές που είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους και στην κάθε μία να υπάρχει ένα διαφορετικό λειτουργικό σύστημα, πάνω από το οποίο μπορεί να εκτελείται κάποια εφαρμογή ή κάποια δικτυακή λειτουργία. Το λειτουργικό σύστημα έχει την εντύπωση ότι η επεξεργαστική ισχύς (CPU) και η κεντρική μνήμη RAM που θα χρησιμοποιήσει, είναι φυσικοί πόροι και όχι εικονικοί.

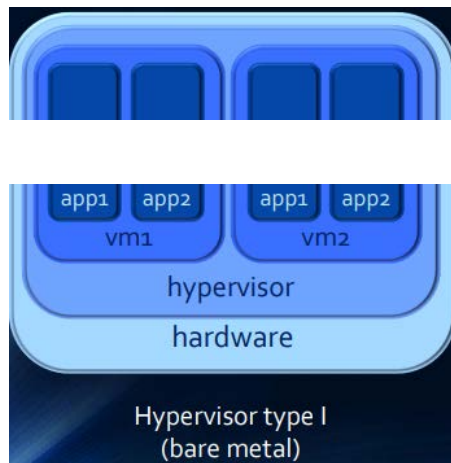
Ο hypervisor παρακολουθεί τους πόρους για κάθε εικονική μηχανή και τους μοιράζει ανάλογα με τις ανάγκες λειτουργίας τους. Σε κάθε μία παρέχει τους δικούς της (επεξεργαστική ισχύ, μνήμη, χώρο αποθήκευσης) και τη δυνατότητα ασφαλούς χρησιμοποίησής τους και την κάνει να νομίζει ότι μόνο αυτή έχει την αποκλειστική χρήση τους.

Αν κάτι πάει λάθος σε κάποια VM, τότε φροντίζει ώστε η λειτουργία της να μεταφερθεί σε άλλο κοντινό, εικονικό, ασφαλές περιβάλλον, αφού συγχρόνως έχει κρατήσει το σημείο διακοπής της για να συνεχιστεί η λειτουργία.

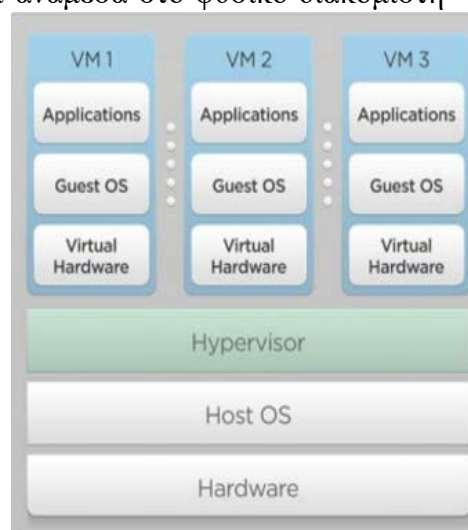
1.7.5 Τύποι Hypervisor



Ο πρώτος τύπος **Hypervisor type 1** είναι γνωστός και ως bare-metal hypervisor, γιατί εγκαθίσταται και εκτελείται κατευθείαν πάνω από τον φυσικό διακομιστή και μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο για λόγους εικονικοποίησης. Λειτουργικό Σύστημα δεν υπάρχει, είναι ο ίδιος ο hypervisor λειτουργικό. Οι εικονικές μηχανές που δημιουργούνται μπορούν να έχουν απευθείας πρόσβαση στο υλικό και αυτό σημαίνει καλύτερη απόδοση. Παρέχει περισσότερη ασφάλεια και σε περίπτωση αστοχίας μειώνεται ο χρόνος λάθους. Είναι αρκετά δύσκολο να στοχεύσει κάποιος την ασφάλεια της εικονικής μηχανής που εκτελείται ο τύπος Hypervisor type 1 είναι VMware ESXi, Microsoft hyper-v. Επίσης ο Hypervisor type 1 χρησιμοποιεί δυναμικά τους πόρους και δίνει στις VMs μόνο ό,τι χρειάζονται, γι' αυτό και οι εταιρείες προτιμούν αυτόν τον τύπο hypervisor. Για να μπορεί ο χρήστης να δημιουργήσει εικονικές μηχανές θα πρέπει να συνδέσει τον hypervisor με οθόνη διαχείρισης σε άλλο μηχάνημα.



Ο δεύτερος τύπος **Hypervisor type 2** βρίσκεται ανάμεσα στο φυσικό διακομιστή και στον hypervisor και πιο συγκεκριμένα στο λειτουργικό σύστημα του host υπολογιστή, γι' αυτό και ονομάζεται hosted Hypervisor ή Virtual Machine αφού εκεί φιλοξενείται και εκτελείται. Με την εγκατάστασή του, δημιουργούνται εικονικά περιβάλλοντα - εικονικές μηχανές που σε σχέση με τους πόρους, καταναλώνουν ό,τι τους παρέχεται ακόμα και αν δεν το χρειάζονται. Αν δηλαδή δοθεί στις υπάρχουσες εικονικές μηχανές 8GB σε μνήμη RAM, ενώ χρειάζονται λιγότερο, αυτές θα δεσμεύσουν όλη την μνήμη που τους δίδεται.



Εικόνα 10. Hypervisor type 2

Πηγή: <https://udayreddym.medium.com>

Σε αντίθεση με τον bare-metal hypervisor, οι Virtual Machines δημιουργούνται, λειτουργούν και εκτελούνται με μία οθόνη εικονικής μηχανής - **Virtual Machine Monitor-VMM** που ανήκει στο φυσικό υλικό και είναι η διεπαφή με το εικονικό περιβάλλον. Έτσι ένας χρήστης μπορεί να έχει πρόσβαση στις VM, να τις



δημιουργήσει ή να τις καταργήσει, να καθορίσει την περιοχή αποθήκευσής τους, την μνήμη που μπορεί να καταναλώσει. Οι Hypervisor τύπου 2 προτιμούνται σε περιπτώσεις δοκιμής νέου λογισμικού. Δωρεάν λογισμικά για hypervisor τύπου 2 είναι το **Virtual Box της Oracle και το Windows Virtual PC. Το VMware Workstation Pro και VMware Fusion** δεν παρέχονται δωρεάν όπως και το ανταγωνιστικό **Parallels Desktop**.

1.7.6 Οφέλη Εικονικοποίησης

Με την ύπαρξη πολλών εικονικών μηχανών, επιτυγχάνεται η εξ' ολοκλήρου αξιοποίηση των πόρων του φυσικού συστήματος. Η χρήση των υπηρεσιών νέφους οδήγησε σε μείωση των εξόδων για εγκατάσταση και ετήσια συντήρηση των λογισμικών καθώς και των υποδομών δικτύωσης. Ο πελάτης μπορεί να έχει σε πόρους όσους και όταν τους χρειάζεται, οπότε το κόστος είναι πολύ μικρότερο από το να δημιουργήσει στην ουσία δικό του κέντρο δεδομένων. Σε περίπτωση βλάβης του φυσικού εξυπηρετητή ο εικονικός εξυπηρετητής μεταφέρεται σε άλλον.

Τα σημαντικότερα οφέλη της εικονικοποίησης συνοψίζονται στα εξής:

- Εξοικονόμηση κόστους και ενέργειας αφού υπάρχει η δυνατότητα εκτέλεσης πολλαπλών εικονικών περιβαλλόντων.
- Ευελιξία, ταχύτητα αφού ένα project μπορεί πιο εύκολα και γρήγορα να πραγματοποιηθεί.
- Αύξηση των υπηρεσιών που προσφέρονται.
- Μικρότερες απαιτήσεις για χώρους φιλοξενίας των φυσικών μηχανημάτων (datacenters)
- Μείωση χρόνου σε περίπτωση διακοπής λειτουργίας. Αυτό σημαίνει ότι αν για κάποιο λόγο παρουσιαστεί βλάβη στον κεντρικό υπολογιστή τότε η εικονική μηχανή μπορεί εύκολα να μετακινηθεί σε άλλον hypervisor σε διαφορετικό διακομιστή που λειτουργεί. Επίσης ο χρόνος σε περίπτωση διακοπών λόγω σφαλμάτων δεν φαίνεται αφού πάλι αυτές θα καλυφθούν από τις εικονικές που τρέχουν στο ίδιο λειτουργικό.

1.7.7 Μειονεκτήματα Εικονικοποίησης

Στην εικονικοποίηση, οι εφαρμογές εκτελούνται στα φιλεξενούμενα λειτουργικά συστήματα (Guest OS) και δεν έχουν επαφή με το υλικό και το Host OS του Hypervisor. Επομένως δεν θα λειτουργούν σωστά εκείνες οι εφαρμογές που απαιτούν



πρόσβαση στο υλικό του Hypervisor. Οποιοδήποτε σφάλμα συμβεί στο φυσικό υλικό του Hypervisor θα έχει επίπτωση και στις εικονικές μηχανές που λειτουργούν σ' αυτόν.

1.7.8 Είδη Εικονικοποίησης

1.7.8.1 Εικονικοποίηση Υλικού

Αυτό που συμβαίνει στην εικονικοποίηση υλικού είναι ότι ένα υπολογιστικό σύστημα μπορεί να λειτουργήσει μέσα σε ένα άλλο και είναι το φιλοξενούμενο (guest). Εκτελείται σε εικονική μηχανή, μπορούν να δημιουργηθούν πολλές και η κάθε μία να τρέχει διαφορετικό λειτουργικό σύστημα. Όλες οι εικονικές μηχανές (Virtual Machines – VMs), μοιράζονται τους πόρους του φυσικού μηχανήματος. Το φυσικό υλισμικό χάνει τη διασύνδεσή του με το λειτουργικό σύστημα και τις εφαρμογές των VMs αφού μεταξύ τους παρεμβάλλεται ο επόπτης Hypervisor, ο οποίος μεταμορφώνει τους πόρους σε λογισμικό. Οι εικονικές μηχανές, που στην πραγματικότητα είναι αρχεία με δεδομένα, τρέχουν guest λειτουργικά που εκτελούν διαφόρων τύπων λογισμικά και εφαρμογές.

Ο βαθμός της εικονικοποίησης διαμορφώνει δύο τύπους την πλήρη και την μερική εικονικοποίηση.

- Η πλήρης εικονικοποίηση (full virtualization) αφορά την εικονικοποίηση όλου του υλικού του φυσικού μηχανήματος. Το φιλοξενούμενο λειτουργικό σύστημα (Guest OS) έχει την εντύπωση ότι εκτελείται επάνω στο hardware του φυσικού συστήματος, εξαιτίας του Hypervisor .
- Η μερική εικονικοποίηση (partial virtualization) δεν αφορά όλο το υλικό. Το φιλοξενούμενο λειτουργικό σύστημα (Guest OS) καταλαβαίνει ότι δεν λειτουργεί πάνω από το φυσικό hardware, οπότε πρέπει να τροποποιηθεί για να μπορέσει να συνεργαστεί με τον Hypervisor. Δημιουργείται μία διεπαφή API (Application Programming Interface) η οποία επιτρέπει τη συνεργασία του guest με τον επόπτη Hypervisor ο οποίος αναλαμβάνει το έργο να εκτελέσει τις λειτουργίες.

1.7.8.2 Εικονικοποίηση Λειτουργικού Συστήματος

Στην εικονικοποίηση λειτουργικού συστήματος το host λειτουργικό επιτρέπει τη λειτουργία πολλών μικρών εφαρμογών. Εδώ πρέπει να αναφερθεί το τι είναι ένα container. Είναι λογισμικό μικρό και φορητό που μπορεί να λειτουργήσει ανεξάρτητα



από το λειτουργικό σύστημα γιατί περικλείει όλα όσα απαιτούνται για τη λειτουργία του π.χ. βιβλιοθήκες. Η τεχνολογία είναι γνωστή ως **containerization** και επιτρέπει την ανάπτυξη εφαρμογών που μπορούν να μεταφερθούν σε άλλους υπολογιστές και cloud χωρίς σφάλματα, ξοδεύουν λιγότερους πόρους με αξιόλογη ασφάλεια. Δημιουργείται δηλαδή μια εικόνα του λογισμικού ή της εφαρμογής με όλα τα εργαλεία και τις ρυθμίσεις που απαιτεί για να εκτελεστεί οπουδήποτε .

Πάνω από το host λειτουργικό δεν υπάρχει ο επόπτης Hypervisor, αλλά τοποθετείται επάνω του μια μηχανή χρόνου εκτέλεσης (Runtime engine). Για να λειτουργήσει η κάθε μία από τις εικονικές μηχανές χρειάζεται το δικό της λειτουργικό σύστημα, κάτι που σημαίνει ότι απαιτούνται περισσότεροι πόροι.

1.7.8.3 Εικονικοποίηση Διακομιστή

Ένας φυσικός διακομιστής καλείται και ως Bare Metal Server. Συνήθως χρησιμοποιείται για τη λειτουργία ενός δικτύου και τις περισσότερες φορές οι δυνατότητές του σε απόδοση επεξεργαστή, χωρητικότητα, αντιμετώπιση αιτημάτων μένουν ανεκμετάλλευτες. Με την εικονική υποδομή που δημιουργείται οι παραπάνω δυνατότητες χρησιμοποιούνται πλήρως γιατί μοιράζονται στις εικονικές μηχανές, σε καθεμιά από τις οποίες εγκαθίσταται λειτουργικό σύστημα πάνω στο οποίο εκτελούνται εικονικά οι δικτυακές λειτουργίες. Σε αυτήν την περίπτωση αναφερόμαστε στην Εικονικοποίηση Διακομιστή (Server Virtualization) Πρόκειται για τεχνολογία που χρησιμοποιεί εξυπηρετητές (servers) και με τη βοήθεια του επόπτη Hypervisor, υλοποιεί όλες τις λειτουργίες του δικτύου.

Ο αριθμός των εικονικών μηχανών εξαρτάται από τις δυνατότητες σε πόρους του φυσικού διακομιστή και σε καμιά περίπτωση δεν πρέπει να εξαντλούνται μόνο στους εικονικούς. Θα πρέπει και το φυσικό μηχάνημα να διαθέτει τη δική του επεξεργαστική ισχύ, μνήμη και χώρο αποθήκευσης, ειδάλλως το κεντρικό σύστημα θα καταρρεύσει και επομένως και τα εικονικά περιβάλλοντα. Η διαδικασία της εικονικοποίησης διακομιστή επιτρέπει τη δυναμική κατανομή των πόρων [3], αξιοποιεί καλύτερα τους πόρους του φυσικού διακομιστή γιατί σε πολλές περιπτώσεις δεν χρησιμοποιούνται και μένουν ανεκμετάλλευτοι. Αυτό που συμβαίνει στην εικονικοποίηση διακομιστή είναι ότι πάνω στο hardware παρεμβάλλεται το λογισμικό που δημιουργεί πολλά λειτουργικά συστήματα όπου το καθένα εκτελεί λειτουργίες δικτύου. Έτσι επιτυγχάνεται η εκτέλεση πολλών δικτυακών λειτουργιών σε έναν φυσικό διακομιστή.



Αν ένα δίκτυο διακομιστών αποτελείται μόνο από φυσικά μηχανήματα, σημαίνει πολύ ενέργεια για αντιμετώπιση της θερμότητας, πολλά χρήματα για απόκτηση τους, αποθηκευτικά μέσα, χώροι στα κέντρα δεδομένων και το πιο βασικό απώλεια δυνατοτήτων του server. Με την εικονικοποίηση κάθε εικονικός server λειτουργεί με το δικό του λειτουργικό σύστημα και με όσους πόρους χρειάζεται, ανεξάρτητα από τους άλλους, και έτσι αξιοποιεί τις υπάρχουσες δυνατότητες, οπότε η εικονικοποίηση πετυχαίνει την εκτέλεση πολλών λειτουργιών σε έναν φυσικό server.

1.7.8.4 Εικονικοποίηση Δικτυακών Λειτουργιών

Στην Εικονικοποίηση Δικτυακών Λειτουργιών (Network Functions Virtualization – NFV), οι λειτουργίες των φυσικών στοιχείων του δικτύου, όπως δρομολογητές, μεταγωγείς, διακομιστές, δικτυακές συνδέσεις, τείχη προστασίας παύουν να εκτελούνται από φυσικές συσκευές και μέσω λογισμικού λειτουργούν εικονικοποιημένα σε εικονικές μηχανές υπό την επίβλεψη του hypervisor.

Οι εικονικές δικτυακές λειτουργίες πραγματοποιούνται με δύο τρόπους:

- Είτε κεντριοποιημένα που σημαίνει ότι η εκτέλεσή τους γίνεται στα κέντρα δεδομένων – data centers που είναι και το πιο συνηθισμένο
- Είτε κατανεμημένα οπότε λειτουργούν σε χώρους του χρήστη, όταν πρόκειται για επιχειρήσεις με υψηλές απαιτήσεις σε θέματα υπηρεσιών.

1.7.8.5 Εικονικοποίηση Επιφάνειας Εργασίας

Με την εικονικοποίηση αυτή η επιφάνεια εργασίας χωρίζεται από το φυσικό hardware και αποθηκεύεται σε έναν server σε κάποιο κέντρο δεδομένων. Εφαρμογές σε έναν server μπορούν να χρησιμοποιηθούν από χρήστες χωρίς να είναι εγκατεστημένες στο δικό τους υπολογιστή. Μόλις η ανάλογη εφαρμογή εγκατασταθεί στον υπολογιστή του χρήστη, δημιουργείται ένας φάκελος, στον οποίο μπορεί ο χρήστης να μεταφέρει όσα αρχεία θέλει, οπότε αυτά φορτώνονται στο νέφος και πιο συγκεκριμένα αν π.χ. χρησιμοποιεί εφαρμογή της Google, τότε το νέφος είναι το Google Drive. Έτσι ο χρήστης από όπου και αν συνδέεται, θα μπορεί να διαχειρίζεται τα αρχεία που βρίσκονται στην επιφάνεια εργασίας του υπολογιστή του.

1.8 Τεχνολογικές Προκλήσεις στην Υπολογιστική Νέφος

Το Cloud Computing είναι μια συναρπαστική κοσμοθεωρία όπως υποδεικνύουν τα χαρακτηριστικά του, που είναι η εξυπηρέτηση μετά από απαίτηση, οι υπηρεσίες



που παρέχονται και είναι μετρήσιμες, η συγκέντρωση των υπολογιστικών πόρων Cloud Computing και από ετερογενή δίκτυα. [4]

Χαρακτηρίζεται ως τεχνολογία του μέλλοντος και πρέπει να επικεντρωθεί σε ζητήματα βασικά για την εξέλιξη του όπως:

- Ασφάλεια από κακόβουλα λογισμικά και παραβίαση του απορρήτου.
- Διαθεσιμότητα υπολογιστικών πόρων ώστε να εγγυάται τη συνεχή εξυπηρέτηση.
- Πιστοποιήσεις ασφάλειας που θα κερδίσουν την εμπιστοσύνη των πελατών.
- Ανάκτηση τυχόν σφαλμάτων ώστε να συνεχίζει τη λειτουργία του σε περίπτωση που συμβούν.
- Δυνατότητα επέκτασης σε επιπλέον υπολογιστικούς πόρους αν αυτό απαιτηθεί.
- Ενεργειακή απόδοση με την χρήση επεξεργαστών που καταναλώνουν λιγότερη ενέργεια.

1.9 Ασφάλεια Υπολογιστικής Νέφους

Οι πάροχοι των υπηρεσιών υπολογιστικής νέφους οφείλουν να φροντίζουν για την ασφάλεια των προσωπικών και όχι μόνο δεδομένων των πελατών τους, οι οποίοι πολύ λογικά έχουν τις απορίες τους για το τι συμβαίνει στο κεφάλαιο ασφάλεια. Πρέπει να πεισθούν σε όποια κατηγορία και αν ανήκουν (απλός χρήστης ή μια επιχείρηση) ότι η πρόσβαση στα δεδομένα τους θα δίνεται μόνο μετά από έλεγχο που θα στηρίζεται σε τεχνολογίες που εγγυώνται την ασφάλειά τους, ώστε οποιαδήποτε παραβίαση, απειλή ή κακόβουλη επίθεση να ακυρώνεται άμεσα.

Η ασφάλεια πρέπει να διασφαλίζεται σε οτιδήποτε τρέχει σε ένα σύννεφο, είτε πρόκειται για εφαρμογές χρηστών σε πλατφόρμες, είτε για ανταλλαγές δεδομένων μεταξύ δημόσιου, ιδιωτικού και υβριδικού cloud. Έτσι θα μιλάμε για ασφαλείς πλατφόρμες σε ασφαλή κέντρα δεδομένων. [5]

1.9.1 Εξωτερική ασφάλεια στο Νέφος

Η ασφάλεια πρέπει να προβλεφθεί εξωτερικά του cloud αλλά και εσωτερικά αυτού. Εξωτερικά εννοείται η υποδομή του νέφους, του hardware και του επιπέδου εικονικοποίησης, στα οποία είναι πιο δύσκολο να υπάρχουν περιπτώσεις επιθέσεων, ενώ η ευθύνη ανήκει εξ' ολοκλήρου στον πάροχο.



Περισσότερη προσοχή απαιτεί το μοντέλο PaaS (Platform as a Service) στο οποίο αναπτύσσονται εφαρμογές από προγραμματιστές, άρα θα μπορούσε κάποιος κακόβουλος χάκερ να επιτεθεί στις εφαρμογές που αναπτύσσονται και κατ' επέκταση στην υποδομή του νέφους.

Στο μοντέλο SaaS (Software as a Service) ο πάροχος έχει την ευθύνη για την ασφάλεια των εφαρμογών, ενώ οι χρήστες δεν γνωρίζουν ποια μέτρα λαμβάνονται για την ασφάλεια των δεδομένων.

Προσοχή πρέπει να δοθεί όταν «στήνεται» το υπολογιστικό νέφος της επιχείρησης, γιατί σε περίπτωση που δεν γίνεται από εξειδικευμένα άτομα του οργανισμού ή της επιχείρησης, μπορεί να γίνουν λάθη που ίσως να κοστίσουν στην ασφάλεια.

1.9.2 Εσωτερική Ασφάλεια στο Νέφος

Εσωτερικά μέσα στο νέφος, η προστασία των εφαρμογών είναι ευθύνη περισσότερο του χρήστη π.χ. ενός οργανισμού ή μιας επιχείρησης, που αποθηκεύουν τα δεδομένα και οφείλουν να λάβουν μέτρα ώστε να διασφαλίσουν ένα επίπεδο ασφάλειας που θα τους παρέχει σιγουριά για το αποτέλεσμα. Η ευθύνη λοιπόν για την ασφάλεια των δεδομένων ανήκει στον πάροχο, αλλά πολύ περισσότερο η επιχείρηση ή ο οργανισμός οφείλει να λαμβάνει επιπλέον μέτρα προστασίας στην αποθήκευση των κάθε είδους δεδομένων.

Έτσι σε περίπτωση που ένας υπάλληλος θέλει να ανεβάσει στο σύννεφο π.χ. μία βάση δεδομένων, πρέπει να πραγματοποιείται έλεγχος με την εξουσιοδότηση για το αν μπορεί να την ανεβάσει, να μπορεί να το κάνει μόνο αν έχει θέσει ισχυρό κωδικό πρόσβασης ώστε να την προστατεύσει, να ελέγχεται ποιοι άλλοι μπορούν να έχουν πρόσβαση στην βάση και γενικά ποιοι και πόσοι άλλοι έλεγχοι πρέπει να εκτελούνται ώστε το επίπεδο ασφάλειας να διατηρείται υψηλό. Πρέπει λοιπόν να χρησιμοποιεί σωστά τις υπηρεσίες και τα εργαλεία που προσφέρει ο πάροχος, διαφορετικά εσφαλμένη χρήση τους μπορεί να έχει αρνητικό αποτέλεσμα. Επομένως ίσως να χρειάζεται εκπαίδευση των υπαλλήλων ώστε να μάθουν να χρησιμοποιούν και να χειρίζονται σωστά και αποδοτικά τις προσφερόμενες υπηρεσίες.

Οι συνδέσεις σε Δημόσια Δίκτυα μπορεί να στοιχίσουν στην επιχείρηση γιατί η ανοιχτή και εύκολη πρόσβαση που παρέχουν μπορεί να σημαίνει κινδύνους στην ασφάλεια. Το ίδιο ισχύει και με τις εφαρμογές που χρησιμοποιούν οι υπάλληλοι της



επιχείρησης στις οποίες ισχύει η Δημόσια πρόσβαση, γιατί παρόλη την ευκολία χρήσης που τους προσφέρει, ταυτόχρονα κάνει πιο εύκολη μία τυχόν κακόβουλη επίθεση.

1.9.3 Προτάσεις για την Ασφάλεια στο Νέφος

- Η κρυπτογράφηση είναι μια δυνατή λύση και μπορεί να εξασφαλίσει την ασφάλεια στο cloud, καθώς τα δεδομένα κρυπτογραφούνται και υπάρχει αυστηρός έλεγχος στην πρόσβαση τους με πιστοποιητικά ασφαλείας. Σε ένα σύστημα κρυπτογράφησης υπάρχουν δύο μέρη:
 - ο αλγόριθμος κρυπτογράφησης που ορίζει τους κανόνες ώστε τα δεδομένα να μετατραπούν και να είναι δυσανάγνωστα και το
 - κλειδί αποκρυπτογράφησης που ορίζει τον τρόπο με τον οποίο τα κρυπτογραφημένα δεδομένα να μετατραπούν και να μπορούν να διαβαστούν.

Η κρυπτογράφηση εγγυάται ότι χρήστες με εξουσιοδότηση, θα μπορούν να έχουν πρόσβαση σε ευαίσθητα δεδομένα.

Υπάρχουν διάφοροι μηχανισμοί διασφάλισης της εμπιστευτικότητας και της ακεραιότητας των δεδομένων που προσφέρουν οι πάροχοι υπηρεσιών υπολογιστικής νέφους [6], με χαρακτηριστικότερους αυτούς της κρυπτογράφησης και του ελέγχου πρόσβασης. Υποστηρίζονται διάφοροι τρόποι και μέθοδοι κρυπτογράφησης, όπως περιορισμένη κρυπτογράφηση μόνο ευαίσθητων δεδομένων ή όταν πρόκειται για κρυπτογράφηση όλων των δεδομένων που στέλνονται, τα κλειδιά για την αποκρυπτογράφηση δίνονται στους πελάτες και έτσι μπορούν να διαβάσουν τα δεδομένα τους. Τα δεδομένα κατά την μεταφορά τους στο νέφος προστατεύονται γιατί κρυπτογραφούνται από πριν, ενώ στο τέλος γίνεται έλεγχος, αποκρυπτογράφηση και επαλήθευση. Τα SSL και TLS [6] είναι πρωτόκολλα κρυπτογράφησης που χρησιμοποιούνται κατά την πρόσβαση σε ιστοσελίδες αλλά και για τη διακίνηση δεδομένων μεταξύ διακομιστών.

- Χρήση ισχυρών κωδικών πρόσβασης. Οι κωδικοί πρόσβασης στις υπηρεσίες και στα εργαλεία για τη διαχείριση του Νέφους πρέπει να είναι ισχυροί δηλαδή πολύπλοκοι και να συμμορφώνονται στους κανόνες δημιουργίας κωδικών υψηλής ασφάλειας.



- Έλεγχος ταυτότητας πολλών επιπέδων. Προκειμένου για πιστοποίηση ενός χρήστη για την είσοδο του στις υπηρεσίες, απαιτείται ισχυρότερος έλεγχος με τρόπο που θα τον καθορίσει η εκάστοτε επιχείρηση ή οργανισμός. Όσο πιο εκτεταμένα προνόμια διαθέτουν, τόσο αυστηρότερα πρέπει να είναι τα επίπεδα ελέγχου ταυτότητας
- Δημιουργία αντιγράφων σημαντικών δεδομένων. Ο κλασσικός τρόπος για τη διασφάλιση της μη απώλειας σημαντικών δεδομένων, παρόλο που ο πάροχος το εγγυάται με τις υπηρεσίες που προσφέρει.
- Αλγόριθμοι που με την βοήθεια της τεχνητής νοημοσύνης, θα μπορούν να εντοπίζουν λάθη και άγνωστες απειλές.

Η χρήση του υπολογιστικού νέφους είναι μια πολύ καλή λύση για επιχειρήσεις και οργανισμούς αφού τους προσφέρει αρκετά πλεονεκτήματα. Οφείλουν λοιπόν να εκμεταλλευτούν τις υπηρεσίες που προσφέρει, αρκεί να προσεγγίσουν, να μελετήσουν και να αποφασίσουν σωστά και σε βάθος το θέμα της ασφάλειας των δεδομένων τους, αφού η ευθύνη είναι πολύ περισσότερο δική τους σε σχέση με τον πάροχο. Η ασφάλεια που θα εξασφαλίσουν θα πρέπει να καλύπτει όλο τον οργανισμό, να ελέγχεται συχνά με τα κατάλληλα εργαλεία, να στηρίζεται στην εμπιστοσύνη, άρα να παρέχεται από προμηθευτές που θα θεωρούνται ως συνεργάτες του οργανισμού ή της επιχείρησης και βέβαια να στηρίζεται σε άτομα εξειδικευμένα, έμπιστα και ικανά να την κάνουν υπαρκτή.

1.10 Διεθνείς Πάροχοι Υπηρεσιών Υπολογιστικής Νέφους

Οι πάροχοι υπηρεσιών Υπολογιστικής Νέφους διαθέτουν Κέντρα Δεδομένων (Data Centers) με διακομιστές μεγάλων δυνατοτήτων. *“Αν θέλεις να παράσχεις μια απαιτητική υπηρεσία που απαιτεί πολλούς servers (υπολογιστές), δεν χρειάζεται να αγοράσεις τον εξοπλισμό, αλλά να αναπτύξεις την εφαρμογή σου στο cloud, από την οθόνη του υπολογιστή σου. Πρωτοποριακή τεχνολογία”* [7].

Ακολουθεί συνοπτική παρουσίαση μερικών από τους σημαντικότερους παρόχους υπολογιστικού νέφους.

1.10.1 Amazon Web Service

Η Amazon (<https://aws.amazon.com/>) είναι από τους παγκόσμιους ηγέτες σε προϊόντα αλλά και υπηρεσίες πληροφορικής. Συστήνεται ως ένας από τις πρώτους και



μεγαλύτερους πάροχους δημόσιου-public cloud computing παγκοσμίως. Ανήκει στις υπηρεσίες IaaS και απευθύνεται σε ιδιώτες, επιχειρήσεις και κρατικούς οργανισμούς.

Η Amazon το 2002 δεν είχε πολλά εργαλεία και υπηρεσίες. Στους τελευταίους μήνες του 2003 δημιούργησε το περιβάλλον Amazon Web Service (AWS) και ξεκίνησε την προσφορά υπηρεσιών όπως :

- παροχής μεγάλης επεξεργαστικής ισχύς
- αποθήκευσης δεδομένων
- λύσεις δικτύων
- τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης
- βάσεις δεδομένων
- εξισορρόπησης φορτίου
- ασφάλειας
- αντίγραφα ασφαλείας
- Εργαλεία DevOps, για τη δημιουργία βελτιωμένου λογισμικού.



Εικόνα 11. Πάροχος Νέφους AWS
Πηγή: IBM (2010)

Η υπηρεσία Amazon Elastic Compute Cloud (EC2) δίνει τη δυνατότητα στον εκάστοτε πελάτη να χρησιμοποιήσει εικονικούς διακομιστές και γενικά πόρους που χρειάζεται στον αριθμό που επιθυμεί. Υπάρχει ελαστικότητα δηλαδή ανάλογα με τις ανάγκες που παρουσιάζονται κάθε στιγμή και πολύ εύκολα ο αριθμός μεγαλώνει ή μικραίνει. Στη συνέχεια η αποθήκευση των δεδομένων παρέχεται με την υπηρεσία Simple Storage Service (S3) όπου ο χρήστης αποθηκεύει δεδομένα σαν αντικείμενα. Με την τεχνική όμως αυτή υπήρχαν καθυστερήσεις στην προσπέλαση των δεδομένων, γι' αυτό και δόθηκε γρηγορότερη λύση με την υπηρεσία Elastic Block Store (EBS). Εδώ ο πελάτης πολύ γρήγορα μπορεί να ανακτήσει τα δεδομένα που επιθυμεί. Για κάθε υπηρεσία υπάρχει και το ανάλογο προϊόν.

Πλέον δραστηριοποιείται και στην Ελλάδα και στηρίζει δημόσιους και ιδιωτικούς οργανισμούς να μεταβούν στη νέα τεχνολογία του υπολογιστικού νέφους στην υπηρεσία AWS Cloud. Η AWS στην Ελλάδα αναπτύσσει εφαρμογές νέφους που θα βοηθήσουν δήμους, επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας, φορείς ενημέρωσης σε τηλεοπτικά & ραδιοφωνικά κανάλια, επιχειρήσεις κάθε είδους, αλλά και την εκπαίδευση. Η AWS Academy σκοπεύει να ενημερώσει και να στηρίξει την εκπαιδευτική κοινότητα στην χρήση του cloud, ώστε να εξελίξει τις υπάρχουσες δυνατότητες στην χρήση του.



Προσφέρει υπηρεσίες public cloud και μετράει χιλιάδες χρηστών του μοντέλου IaaS, αλλά και εφαρμογές SaaS.

Στη Διεθνή Έκθεση Θεσσαλονίκης το Σεπτέμβριο του 2022 η ΔΥΠΑ παρουσίασε τη συνεργασία της με την AWS [8] αναφορικά με το πρόγραμμα ψηφιακής κατάρτισης σχετικά με το υπολογιστικό νέφος σε ανέργους αλλά σε μαθητές των Επαγγελματικών Σχολών ΕΠΑΛ. Η κατάρτιση θα αφορά την τεχνολογία του cloud computing ώστε να αναπτυχθούν οι απαραίτητες δεξιότητες για την αγορά εργασίας.

1.10.2 Microsoft Cloud Services

Η Microsoft παρέχει πλήθος υπηρεσιών που στηρίζονται στο νέφος και εξυπηρετούν επιχειρήσεις, οργανισμούς, εκπαιδευτικά, δημόσια και ιδιωτικά ιδρύματα επιθυμεί να παρέχει υποστήριξη ώστε να πετύχουν εύκολα την επίτευξη των στόχων τους. Επιπλέον στηρίζει το ανθρώπινο δυναμικό αυτών και τους προσφέρει εργαλεία ανάλογα με τον τομέα δράσης τους. Υπάρχει ένας κατάλογος με υπηρεσίες, εκ των οποίων κάποιες παρέχονται δωρεάν σε κάποιο βαθμό όπως ορισμένης χωρητικότητας αποθηκευτικού χώρου και άλλες με μετρήσιμη πληρωμή. Απαιτείται η εγγραφή στην πλατφόρμα για δημιουργία λογαριασμού. Με κάθε εγγραφή ορισμένες υπηρεσίες δίδονται δωρεάν για κάποιο χρονικό διάστημα συνήθως ενός έτους.

1.10.2.1 Microsoft Azure

Πρόκειται για υπηρεσίες cloud που προσφέρει η Microsoft (<https://azure.microsoft.com/>) σε οργανισμούς και επιχειρήσεις με έντονη δραστηριότητα στον χώρο της αγοράς, ώστε να τους στηρίξει σε απαιτήσεις που δημιουργούνται στη διαχείρισή τους.



Εικόνα 12. Microsoft Azure

Πηγή: <https://azure.microsoft.com/>

Οι υπηρεσίες αυτές έχουν να κάνουν με υποδομές του cloud που θα πρέπει να υιοθετήσει η εκάστοτε επιχείρηση ή οργανισμός για να έχει το καλύτερο όφελος με την απαιτούμενη ασφάλεια και διαβεβαίωση για την καλύτερη δυνατή επιτυχία. Οι υπηρεσίες και τα εργαλεία που παρέχονται συμβάλλουν στην μείωση των λειτουργικών εξόδων σε βάθος χρόνου, όπως π.χ. το να δημιουργήσει και να ελέγχει μία επιχείρηση το δικό της κέντρο δεδομένων.



1.10.2.2 Microsoft 365 & Office 365

Το Office 365 είναι η δυνατότητα που δίνει η Microsoft στους χρήστες να έχουν πρόσβαση στις εφαρμογές του γνωστού Office χωρίς όμως να είναι εγκατεστημένες στον υπολογιστή αλλά στο διαδίκτυο. Απαιτείται η δημιουργία λογαριασμού Microsoft και Στη συνέχεια δίνεται πρόσβαση σε εφαρμογές όπως Word, Excel, Power Point που πλέον αποκτούν δυνατότητες συνεργατικών εργαλείων αφού πολλοί χρήστες μπορούν να μοιραστούν, να δουν ή να επεξεργαστούν το ίδιο έγγραφο. Επίσης υπηρεσίες για αποθήκευση συνεργατικών αρχείων όπως το OneDrive και το SharePoint. Το Microsoft 365 είναι μια ευρύτερη έννοια που περιλαμβάνει το Office 365 αλλά και επιπλέον εργαλεία όπως το One Drive, το Microsoft Teams, το Outlook, το One Note.

1.10.2.3 One Drive- SharePoint

Το One Drive είναι ο δωρεάν χώρος αποθήκευσης 5GB στο νέφος που δίνει η Microsoft και μέσα σε αυτόν μπορεί να γίνει κοινή η χρήση αρχείων. Είναι σαν ένας εικονικός σκληρός δίσκος για αποθήκευση των αρχείων, στα οποία ο χρήστης μπορεί να έχει πρόσβαση από οποιαδήποτε υπολογιστική συσκευή.



Εικόνα 13. One Drive

Πηγή: <https://www.inline.gr/>

Το SharePoint είναι επίσης μια υπηρεσία με δυνατότητα αποθήκευσης αρχείων και συνεργασίας ως στοιχείο του Office 365 με συνδρομή. Είναι συμβατό από όλα τα λειτουργικά όπως Windows, mac OS, Android, IOS

1.10.2.4 Microsoft Teams

Δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας ομάδας με συνομιλία και ταυτόχρονη επεξεργασία αρχείων. Οι συμμετέχοντες μπορούν να χρησιμοποιούν τις εφαρμογές του Office 365 και να έχουν πρόσβαση στα συνεργατικά αρχεία. Μπορούν δηλαδή να έχουν πρόσβαση στο Word, Excel, Power Point, OneNote αρκεί να υπάρχει λογαριασμός, ώστε να μπορέσει ο χρήστης να συνδεθεί.

1.10.2.5 One Note

Είναι ένα ψηφιακό σημειωματάριο σε μορφή καμβά για καταγραφή σημειώσεων, ήχου, βίντεο, εικόνας που μπορούν να χρησιμοποιηθούν και στο μάθημα για προβολή στους μαθητές. Μπορεί να βοηθήσει δηλαδή στην οργάνωση του μαθήματος, ή να γίνει κοινή χρήση αν είναι απαραίτητο. Οι σημειώσεις αυτές παραμένουν και δεν χάνονται και είναι προσβάσιμες για εκ νέου προβολή όποτε χρειαστεί.



1.10.3 Google Cloud Platform

Το **Google Cloud Platform (GCP)** είναι ένα σύνολο από υπηρεσίες στο cloud που εκτελούνται με ταχύτητα έως και 10 terabyte/sec, εξαιτίας του καλωδιακού συστήματος που διαθέτει. Οι βασικές υπηρεσίες που διαθέτει είναι οι εξής:



Εικόνα 14. Google Cloud Platform

Πηγή: <https://www.3cx.com/>

- Αποθήκευσης και Βάσεων Δεδομένων - Storage & Database
- Δικτύωσης- Networking
- Εξισορρόπησης φορτίου σε διακομιστές- Google load balancer
- Ασφάλειας & Ελέγχου Ταυτότητας- Identify & Security
- Εργαλεία για Προγραμματιστές προκειμένου να αναπτύξουν εφαρμογές- Developer Tools
- Δημιουργία εφαρμογών σε κοντέινερ με την υπηρεσία Google Kubernetes Engine
- Υπηρεσίες που έχουν σχέση με το Διαδίκτυο των Πραγμάτων-Internet of Things
- Υπηρεσίες που σχετίζονται με την Τεχνητή Νοημοσύνη- Artificial Intelligence
- Υπηρεσίες επεξεργασίας για Μεγάλα Δεδομένα – Big Data με εργαλεία όπως το BigQuery, μια αποθήκη δεδομένων που επιτρέπει την επεξεργασία πλήθους δεδομένων.

Ως υπηρεσία IaaS το Google Cloud Platform στην υποδομή διαθέτει την υπηρεσία Google Compute Engine, η οποία δημιουργεί και εκτελεί εικονικές μηχανές πάνω στην υποδομή και τα data center της Google. Ο πελάτης-χρήστης πρέπει να γραφτεί δημιουργώντας λογαριασμό στη διεύθυνση <https://cloud.google.com/> και μετά να μπορεί να αρχίσει να χρησιμοποιεί τις υπηρεσίες της Google Cloud, όπως το να εκκινήσει όσες εικονικές μηχανές επιθυμεί, να τις διαμορφώσει ανάλογα με την μνήμη αλλά και την επεξεργαστική ισχύ που χρειάζεται ή να δημιουργήσει εφαρμογές.

Ως υπηρεσία PaaS το Google Cloud Platform διαθέτει την υπηρεσία Google **App Engine**, στην οποία οι χρήστες-προγραμματιστές μπορούν να αναπτύξουν εφαρμογές χρησιμοποιώντας τις γλώσσες Python, java. Τις εφαρμογές μπορούν να τις διαχειριστούν Στη συνέχεια με την χρήση μιας διεπαφής ως κονσόλα, με την οποία μπορούν να τις αλλάζουν σε νέες εκδόσεις να ελέγχουν τον χώρο αποθήκευσης και γενικά να πραγματοποιούν άλλες σχετικές λειτουργίες.



Ως υπηρεσία υπηρεσία SaaS το Google Cloud Platform διαθέτει εφαρμογές Google Apps που δεν απαιτούν εγκατάσταση στον υπολογιστή μας. Είναι προσβάσιμες μέσω ενός φυλλομετρητή-browser και από οποιαδήποτε συσκευή desktop, laptop, tablet, smartphone με σύνδεση στο διαδίκτυο. Η Google διαθέτει στους χρήστες την Google Suite με εργαλεία ως υπηρεσίες γραφείου στο cloud όπως:

- ✓ **Gmail** για ηλεκτρονικό ταχυδρομείο. Η υπηρεσία είναι δωρεάν.
- ✓ **Google Drive** είναι μια υπηρεσία για δωρεάν αποθήκευση αρχείων έως 15 GB. Επιπλέον επιτρέπει τη δημιουργία εγγράφων παρόμοια με εκείνα του Microsoft Office τα οποία όμως είναι συνεργατικά, υπάρχει δηλαδή η δυνατότητα επεξεργασίας τους από περισσότερους από έναν χρήστες. Τα έγγραφα αυτά είναι τα παρακάτω:
 - Google Docs με χρήση επεξεργαστή κειμένου για τη δημιουργία αρχείων κειμένου.
 - Google Sheets για δημιουργία και διαχείριση υπολογιστικών φύλλων.
 - Google Slides για δημιουργία παρουσιάσεων.
 - Google Forms για τη δημιουργία ερωτηματολογίων που δίνουν τη δυνατότητα συγκέντρωσης δεδομένων ώστε Στη συνέχεια να αναλυθούν από κατάλληλες εφαρμογές.

Όλα τα παραπάνω βρίσκονται στο σύννεφο και δεν απαιτείται η αποθήκευσή τους. Υπάρχουν και ένα πλήθος άλλων εργαλείων με δυνατότητες όπως δημιουργία ιστοσελίδας με το Google Sites, δημιουργία τάξης με το Google Classroom, πραγματοποίηση τηλεδιάσκεψης με το Google Meet, ημερολόγιο με το Google Calendar, συλλογή και επεξεργασία φωτογραφιών με το Google Photos.

1.10.3.1 Google Apps For Education

Προσφέρεται για εκπαιδευτικούς σκοπούς παρέχοντας αρκετά διαδικτυακά εργαλεία που υποστηρίζουν την εκπαιδευτική διαδικασία.

- **Google Calendar (Ημερολόγιο):** <https://calendar.google.com/>. Δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να οργανώνουν και να προγραμματίζουν τις δραστηριότητές τους.
- **Google Talk** Είναι υπηρεσία που επιτρέπει τη συνομιλία και επικοινωνία, είτε με μηνύματα, είτε με βιντεοκλήση.



- **Google Classroom:** Ανήκει στις υπηρεσίες της Google Apps for Education και αντιπροσωπεύει την ψηφιακή εικονική τάξη. Δημιουργείται πολύ εύκολα αρκεί να υπάρχει λογαριασμός στο Gmail και προσφέρει στον εκπαιδευτικούς δυνατότητες όπως:
 - ✓ Να δημιουργήσει ηλεκτρονική τάξη, να προσθέσει μαθητές με μοναδικό κωδικό για τον καθένα.
 - ✓ Να οργανώσει και να ανεβάσει το υλικό των μαθημάτων του
 - ✓ Να διαμοιράσει έγγραφα, βίντεο, εικόνες, ήχο να αναθέσει εργασίες και να αναρτήσει ανακοινώσεις.

Τα κέντρα δεδομένων της Google βρίσκονται σε Ευρώπη, Ασία, Αυστραλία, Βόρεια & Νότια Αμερική.

1.10.4 IBM Cloud



Η IBM πάντα ήταν μια αξιόπιστη εταιρεία στον χώρο της πληροφορικής. Άρχισε να ασχολείται με την Υπολογιστικά Νέφους το 2007 αφού συνεργάστηκε και με την Google με σκοπό να κάνει ευρύτερα γνωστή την έννοια του νέφους στην εκπαιδευτική κοινότητα και ιδίως στους φοιτητές.

Διαχειρίζεται όλα τα μοντέλα (δημόσια, ιδιωτικά, υβριδικά) και μέσω αυτών προσφέρει υπηρεσίες. Έχει πολλές υπηρεσίες εκ των οποίων περίπου 40 είναι δωρεάν. Προσφέρει μαθήματα Υπολογιστικής Νέφους – Cloud Computing σε διάφορα είδη και πλατφόρμες ηλεκτρονικής μάθησης που παρουσιάζονται στα κεφάλαια 2 και 3.

1.10.5 Oracle Cloud



Το Oracle Cloud (<https://www.oracle.com/cloud/>)

είναι μια πλατφόρμα που παρέχει υπηρεσίες δημόσιου cloud και καλύπτει τις ανάγκες είτε των επιχειρήσεων, είτε των

οργανισμών με νέες ασφαλείς εφαρμογές. Παρέχει υπηρεσίες SaaS, PaaS & IaaS και τις προσαρμόζει στις ανάγκες των πελατών. Διαθέτει έναν πλήρες ενημερωτικό ιστότοπο <https://docs.oracle.com/> και αναλύει όλες τις υπηρεσίες που προσφέρει, καθώς και δυνατότητα συνομιλίας (chat) για επιπλέον βοήθεια. Το OCI (Oracle Cloud Infrastructure) παρέχει εργαλεία και υπηρεσίες για να υποστηρίξει τις απαιτήσεις σε

Εικόνα 16. Oracle Cloud

Πηγή: <https://www.oracle.com/cloud/>



εξοπλισμό, φόρτους εργασίας, αποδόσεων, ασφάλειας στο cloud computing. Διαθέτει υπηρεσίες υποστήριξης επιχειρήσεων για την μετάβασή τους στο νέφος, εύρεσης λαθών, ελέγχου απόδοσης των λειτουργιών, αποθήκευσης, δημιουργίας και διαχείρισης βάσεων δεδομένων

Η υπηρεσία Oracle Cloud Free Tier [9] παρέχει δωρεάν υπηρεσίες και δίνει την ευκαιρία σε όσους επιθυμούν και ανήκουν στην εκπαιδευτική κοινότητα της Oracle Academy να γνωρίσουν την υποδομή του νέφους της Oracle που ανήκει στη δεύτερη γενιά και μέσω αυτής την βάση δεδομένων Oracle Autonomous Database για την οποία διενεργεί επιμορφώσεις σε εκπαιδευτικούς, σπουδαστές ώστε να τη γνωρίσουν και να αποκτήσουν εμπειρία στην χρήση της. Οι δωρεάν δοκιμές αφορούν και σε εικονικές μηχανές, χώρο αποθήκευσης, αντίγραφα ασφαλείας.

Η Ακαδημία της Oracle, Oracle Academy συνεισφέρει στην απόκτηση γνώσεων, δεξιοτήτων, εμπειριών στον τομέα της Πληροφορικής γιατί αυτό απαιτούν οι περισσότερες θέσεις εργασίας.



Εικόνα 17. Oracle Academy

Πηγή: <https://education.oracle.com/>

Η Oracle Academy παρέχει αρκετές δωρεάν επιμορφώσεις σε σπουδαστές αλλά και εκπαιδευτικούς. Αρχικά γρήγορα & εύκολα μπορούν να εγγραφούν και να δημιουργήσουν λογαριασμό. Στη συνέχεια μπορούν να μάθουν και να πειραματιστούν με ότι συμβαίνει τις εικονικές μηχανές, την αποθήκευση στο νέφος, την εξισορρόπηση φορτίου μέσω της Oracle Autonomous Database, ώστε να γνωρίσουν την cloud τεχνολογία και να αναπτύξουν δεξιότητες και νέες πρακτικές.

Επίσης παρέχει πρόσβαση στην υποδομή του (Oracle Cloud Infrastructure) για ανάπτυξη προγραμμάτων σε γλώσσες προγραμματισμού όπως η java, η Python. Έτσι προσφέρει στα μέλη της Ακαδημίας υπηρεσίες όπως:

- δωρεάν εγγραφή σε εκπαιδευτικούς και σπουδαστές ώστε να δημιουργήσουν λογαριασμούς.
- δωρεάν εκπαίδευση στα εργαλεία και τις υπηρεσίες.
- δωρεάν πρόσβαση στην βάση δεδομένων Oracle Autonomous Database και στην υποδομή της Oracle, ώστε να μπορούν να αναπτύξουν εφαρμογές σε γλώσσες προγραμματισμού java, Python κ.α.



1.11 Πάροχοι Υπηρεσιών Υπολογιστικής Νέφους στην Ελληνική Εκπαιδευτική Κοινότητα.

1.11.1 Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο (Π.Σ.Δ.)

Το Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο (<https://www.sch.gr>) υποστηρίζεται από το Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων και παρέχει υπηρεσίες διαδικτύου στις εκπαιδευτικές μονάδες της χώρας μας, Δημόσιες και Ιδιωτικές.

Εξυπηρετεί τις σχολικές μονάδες Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης από τις αρχές της δεκαετίας του 2000. Έγινε ευρύτερα γνωστό κατά τη διάρκεια της πανδημίας Covid-19, εξαιτίας της οποίας έγινε καθολική εφαρμογή της σύγχρονης και ασύγχρονης τηλεεκπαίδευσης για τους μαθητές όλων των βαθμίδων.

Οι χρήστες στο Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο, έχουν το δικό τους πιστοποιημένο λογαριασμό. Οι εκπαιδευτικοί δημιουργούν τα μαθήματά τους και μπορούν να ανεβάζουν εκπαιδευτικό υλικό συμπεριλαμβανομένων των εργασιών, συνδέσμων, ασκήσεων, βίντεο, ενώ οι μαθητές μπορούν να εγγράφονται και να αποκτούν πρόσβαση στα μαθήματα της τάξης τους. Συνδυαστικά με τη δια ζώσης διδασκαλία στην τάξη, γίνεται η παράδοση των μαθημάτων πιο ολοκληρωμένη και ίσως πιο ελκυστική για τους μαθητές. Επίσης, υπάρχουν αρκετές εκπαιδευτικές δραστηριότητες μέσα από το Φωτόδεντρο τις οποίες μπορούν οι καθηγητές να διδάξουν ανάλογα με το αντικείμενο διδασκαλίας τους.

Το Π.Σ.Δ παρέχει σύνδεση και πρόσβαση στο διαδίκτυο και πολλές υπηρεσίες, οι κυριότερες των οποίων είναι οι εξής:

- **Εγγραφή και πιστοποίηση χρηστών, ενημέρωση και υποστήριξή τους:** Όλοι οι εκπαιδευτικοί μπορούν να εγγραφούν ώστε να αποκτήσουν πρόσβαση σε όλες τις υπηρεσίες του Π.Σ.Δ.
- **Υπηρεσία Επικοινωνίας** (<https://www.uc.sch.gr>): Μέσω του λογαριασμού τους οι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν την ηλεκτρονική τους διεύθυνση στηριζόμενη στον server-διακομιστή: mail.sch.gr.
- **Σύγχρονα ηλεκτρονικά μαθήματα** (<https://lessons.sch.gr>): Διατίθεται οι στους εκπαιδευτικούς κατάλληλη πλατφόρμα για τη διεξαγωγή εξ' αποστάσεως ηλεκτρονικών μαθημάτων με όλους τους συμμετέχοντες συνδεδεμένους (online) την ίδια χρονική στιγμή. Επίσης παρέχονται περαιτέρω οδηγίες για την χρήση και αυτής της υπηρεσίας.



- **Ασύγχρονα ηλεκτρονικά μαθήματα** (<https://eclass.sch.gr>): Η υπηρεσία υποστηρίζει τη λειτουργία Ηλεκτρονικής Τάξης με ασύγχρονο τρόπο, δηλαδή να μπορεί ο καθένας να συνδέεται σε χρόνο που εκείνον βολεύει είτε στον ρόλο του εκπαιδευτικού, είτε του μαθητή και χρησιμοποιώντας τα εργαλεία που προσφέρονται να κάνει πράξη την εξ' αποστάσεως ασύγχρονη διδασκαλία. Παρακάτω γίνεται αναφορά στη συγκεκριμένη υπηρεσία.
- **Δημιουργία ηλεκτρονικών μαθημάτων** (<https://e-learning.sch.gr>): Είναι η δυνατότητα δημιουργίας μαθημάτων μέσα στην Ηλεκτρονική Τάξη (eclass). Κάθε εκπαιδευτικός δημιουργεί τα μαθήματα που διδάσκει και έχει επιλογές για την φύση αυτών των μαθημάτων. Αν δηλαδή είναι ανοικτά, οπότε μπορεί να έχει πρόσβαση οποιοσδήποτε έχει λογαριασμό στο Π.Σ.Δ. Αν είναι ανοικτά με εγγραφή στο μάθημα, ή αν είναι κλειστά, οπότε εκεί πρέπει ο μαθητής να αιτηθεί πρόσβαση από τον καθηγητή.
- **Υπηρεσίες Παρουσιάσεων & Διαλέξεων** (<https://mmpres.sch.gr>): Υπηρεσία με την οποία οι εκπαιδευτικοί να δημιουργούν παρουσιάσεις χρησιμοποιώντας κείμενο, εικόνες, βίντεο, ηχητικά δεδομένα, χάρτες, συνδέσμους και εφέ κίνησης. Μπορούν να ενσωματώσουν κώδικα σε ιστοσελίδα του σχολείου ή του προσωπικού τους ιστολογίου - blog, να ανεβάσουν τα βίντεο ώστε να κεντρίσει το ενδιαφέρον των μαθητών κάνουν το μάθημα πιο ελκυστικό.
- **Υπηρεσίες Ηλεκτρονικής μάθησης** (<https://meeting.sch.gr>): Παρέχει τη δυνατότητα για πραγματοποίηση τηλεδιασκέψεων. Στο σύνδεσμο https://meeting.sch.gr/index.php/component/eventbooking/?task=view_create_instructions μπορούν μόνο οι πιστοποιημένοι χρήστες να δημιουργήσουν τηλεδιάσκεψη ακολουθώντας τις οδηγίες και να παρακολουθήσουν μια σειρά από βίντεο για την εκπαίδευσή τους στον ακόλουθο σύνδεσμο: <https://meeting.sch.gr/index.php/component/eventbooking/?task=videotutorials>
- **Υπηρεσίες Βίντεο** (<https://video.sch.gr>): Με την υπηρεσία αυτή μπορούν οι χρήστες να αναρτήσουν βίντεο ή να ψάξουν και να δουν ότι τους ενδιαφέρει. Η ποιότητα των βίντεο είναι άριστη και μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιαδήποτε υπολογιστική συσκευή. Έτσι μπορούν οι χρήστες να έχουν το δικό τους κανάλι,



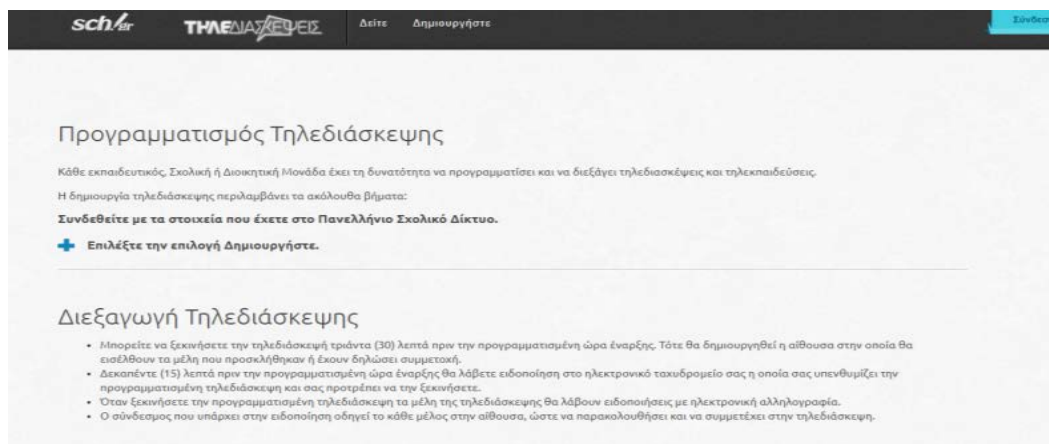
ραδιοφωνικό ή τηλεοπτικό, το υλικό που ανεβάζουν να το μοιράζονται με τους εγγεγραμμένους, πάντα με πιστοποίηση χρήστες στα πλαίσια του Π.Σ.Δ .



Εικόνα 18. Υπηρεσίες Βίντεο του Π.Σ.Δ.

Πηγή : <https://video.sch.gr>

- **Υπηρεσίες Ζωντανής Μετάδοσης & Τηλεδιασκέψεων (<https://video.sch.gr/live>):**
Η υπηρεσία προσφέρει δυνατότητα ζωντανής μετάδοσης κάποιας εκδήλωσης η οποία προέρχεται κυρίως από το Υπουργείο Παιδείας.



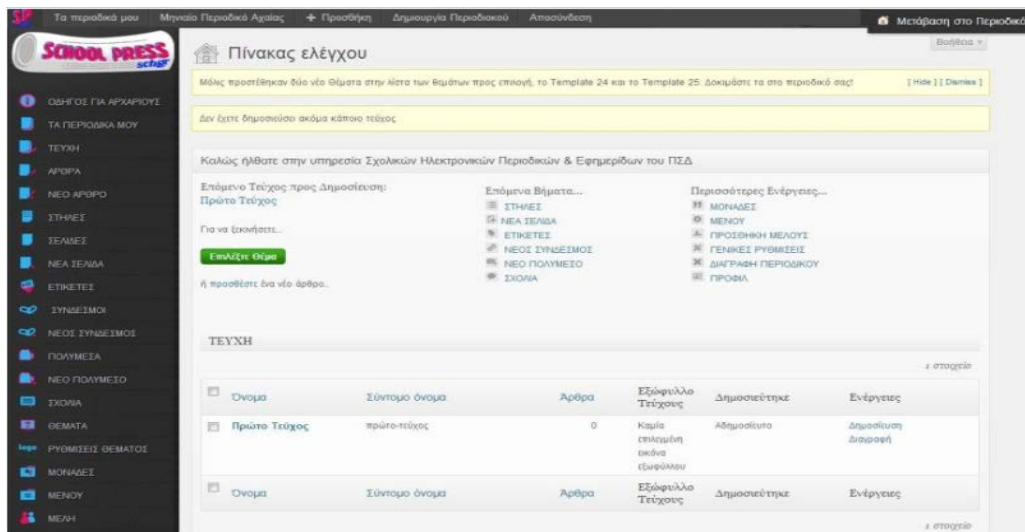
Εικόνα 19. Δημιουργία τηλεδιάσκεψης στο Π.Σ.Δ.

Πηγή: <https://mmpres.sch.gr>

- **Υπηρεσίες Φιλοξενίας ιστοτόπων και ιστολογίων (blogs) (Web Hosting) (<https://blogs.sch.gr>):** Τα σχολεία μπορούν να δημιουργήσουν τη δική τους ιστοσελίδα ή το δικό τους ιστολόγιο και εκεί να αναρτούν δράσεις του σχολείου τους. Η φιλοξενία ιστοσελίδων στηρίζεται στην πλατφόρμα PLESK και στη διεύθυνση (<https://webhost.sch.gr>). Τα ιστολόγια που ανήκουν στη δεύτερη γενιά ψηφιακών εργαλείων Web 2.0. Στηρίζονται στο Σύστημα Διαχείρισης Περιεχομένου-Content Management System-CMS, WordPress το οποίο είναι ανοιχτού κώδικα με πολλές ισχυρές δυνατότητες.
- **Σχολικές εφημερίδες & περιοδικά (<https://schoolpress.sch.gr>):** Η συγκεκριμένη υπηρεσία μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τους μαθητές και τους καθηγητές τους ώστε να δημοσιοποιήσουν τις δράσεις του σχολείου τους. Ανάλογα με τον ρόλο που έχει ο κάθε χρήστης, του δίνονται και τα κατάλληλα δικαιώματα. Υπάρχει ο ρόλος του Διαχειριστή, του Αρχισυντάκτη, του Συντάκτη, του Συνεργάτη, του



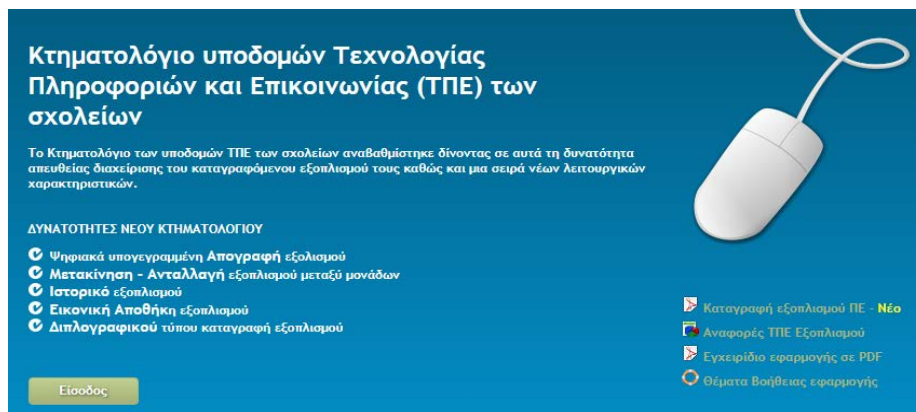
Συνδρομητή. Στη διεύθυνση (<https://schoolpress.sch.gr/help/>) υπάρχουν σαφείς οδηγίες για την χρήση αυτής της υπηρεσίας.



Εικόνα 20. Πίνακας Ελέγχου Σχολικής Εφημερίδας

Πηγή: <https://schoolpress.sch.gr/help/>

- **Τεχνική υποστήριξη των Σχολείων (<https://ts.sch.gr/>):** Αυτή η υπηρεσία υποστηρίζει την αντιμετώπιση προβλημάτων που παρουσιάζονται στον τεχνολογικό ή δικτυακό εξοπλισμό.
- **Υπηρεσίες Ασφαλούς Πρόσβασης στο Διαδίκτυο:** Το Π.Σ.Δ δεν παραλείπει να προσφέρει ασφάλεια για την περιήγηση ιδιαίτερος των μαθητών στο διαδίκτυο σε τυχόν ανάρμοστο περιεχόμενο. Έτσι κάποιες ιστοσελίδες αποκλείονται γιατί προβάλλουν βία, χρήση ουσιών, ρατσιστικά μηνύματα, κ.α.
- **Ψηφιακά Πιστοποιητικά (<https://ca.sch.gr/>):** Το Π.Σ.Δ πιστοποιεί ψηφιακά όλα τα μέλη του, αλλά και λογισμικά, υπηρεσίες διακομιστές, μέσω διαδικτύου με την Αρχή Πιστοποίησης.
- **Ηλεκτρονικό Κτηματολόγιο (<http://inventory.sch.gr/>):** Με αυτήν την υπηρεσία καταγράφεται ηλεκτρονικά όλος ο εξοπλισμός ΤΠΕ που ανήκει στις σχολικές μονάδες της χώρας.



Εικόνα 21. Κτηματολόγιο ΤΠΕ

Πηγή: <http://inventory.sch.gr/>

1.11.2 Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο (ΕΑΠ)

Το ΕΑΠ ιδρύθηκε το 1992, έχει έδρα την Πάτρα είναι Δημόσιο Ελληνικό Πανεπιστήμιο και παρέχει προπτυχιακά και μεταπτυχιακά προγράμματα.



Εικόνα 22. ΕΑΠ.

Πηγή: <https://www.eap.gr/>

Η διαφορά του με τα Ανώτατα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα, είναι ότι παρέχει τη δυνατότητα της εξ'αποστάσεως εκπαίδευσης για την απόκτηση διπλώματος ισάξιου των ΑΕΙ, χωρίς να απαιτείται εισαγωγή των φοιτητών μέσω πανελλαδικών εξετάσεων, παρά μόνο με την κατοχή απολυτηρίου Λυκείου. Οι πολίτες κάθε ηλικίας μπορούν να σπουδάσουν από το σπίτι τους παρακολουθώντας μαθήματα της επιλογής τους μετά από κλήρωση σε περίπτωση πολλών αιτήσεων. Το ΕΑΠ διαθέτει πολλά προγράμματα με αναγνωρισμένο υψηλό επίπεδο σπουδών. Η διαφορά που επιβαρύνει τους φοιτητές είναι τα διδάκτρα για κάθε θεματική ενότητα η οποία στοιχίζει 500 ευρώ περίπου. Στο ΕΑΠ η διαδικασία της εξ' αποστάσεως μάθησης στηρίζεται στην πλατφόρμα **moodle**.

1.11.3 Εθνικό Δίκτυο Υποδομών Τεχνολογίας & Έρευνας (ΕΔΥΤΕ)

Το Εθνικό Δίκτυο Υποδομών Τεχνολογίας & Έρευνας –ΕΔΥΤΕ [10] ανήκει στο Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης και είναι υπεύθυνο για την παροχή υποδομών και υπηρεσιών δικτύου, υπολογιστικού νέφους αλλά και πληροφορικής σε ιδρύματα και φορείς δημόσιους και ιδιωτικούς που υπηρετούν την Εκπαίδευση, την Έρευνα, την Υγεία, τον Πολιτισμό

Σχεδιάζει και υλοποιεί υποδομές δικτύων και πληροφοριακά συστήματα με σκοπό την υποστήριξη υπηρεσιών όπως:

- την Ενιαία Ψηφιακή Πύλη Δημόσιας Διοίκησης το Gov.gr, με όλες τις ψηφιακές υπηρεσίες



- το δίκτυο των οπτικών ινών
- τα κέντρα δεδομένων (Data Centers) των οποίων η λειτουργία στηρίζεται σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, στη συγκεκριμένη περίπτωση νερό από ποτάμι για την ψύξη των συστημάτων κλιματισμού. [10]
- την Εθνική Ακαδημία Ψηφιακών Ικανοτήτων για τους πολίτες

1.11.3.1 Ωκεανός



Είναι η πρώτη δημόσια υποδομή ως υπηρεσία-IaaS για την παροχή υπηρεσιών Υπολογιστικού Νέφους στην Ελλάδα και ονομάστηκε «**Ωκεανός**». Ξεκίνησε τη λειτουργία του το 2011 αφού πρώτα δημιουργήθηκε η υποδομή του κέντρου δεδομένων (data center) με την αγορά του αναγκαίου εξοπλισμού (υπολογιστών- server, αποθηκευτικών μέσων, απαραίτητων εξαρτημάτων) και στις αναγκαίες ποσότητες. Δημιουργήθηκαν τρία κέντρα δεδομένων, εκ των οποίων ένα προοριζόταν για το Υπουργείο Παιδείας. Παράλληλα, δημιουργήθηκε το λογισμικό υποστήριξης των λειτουργιών υπολογιστικής νέφους, που ονομάστηκε «**Σύννεφο**» έδωσε τη δυνατότητα δημιουργίας υπηρεσιών νέφους και έτσι δημιουργήθηκε και αναπτύχθηκε ο Ωκεανός, ο οποίος το 2013 διέθετε 10.000-15000 εικονικές μηχανές. Ο Ωκεανός το 2013 ήταν πρώτο στην κατάταξη των Ευρωπαϊκών public cloud. [7]

Εικόνα 23. Ωκεανός IaaS Cloud

Πηγή: <https://www.grnet.gr/>



2. Πλατφόρμες Ηλεκτρονικής Μάθησης μέσω Υπηρεσιών Υπολογιστικής Νέφους

2.1 Εισαγωγή

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας, η καθημερινή χρήση του διαδικτύου, οι νέες δυνατότητες που προσφέρονται και αξιοποιούνται, οδηγούν σε βελτιωμένες πρακτικές σε πολλούς τομείς στην ζωή των ανθρώπων. Σήμερα όλα τα εκπαιδευτικά ιδρύματα στηρίζονται στην Πληροφορική και πιο συγκεκριμένα στις Τεχνολογίες της Πληροφορικής και των επικοινωνιών γνωστές ως ΤΠΕ, που τα τελευταία χρόνια έχουν εισαχθεί και στον τομέα της εκπαίδευσης. Δημιουργήθηκαν και ενισχύθηκαν όλες οι εκπαιδευτικές δομές με νέα υπολογιστικά συστήματα. Κάθε σχολική μονάδα, Τεχνολογικό ή Πανεπιστημιακό ίδρυμα εξοπλίστηκε με εργαστήρια Πληροφορικής, έτοιμα να μεταδώσουν γνώση και εμπειρίες. Υπολογιστές συνδεδεμένοι μεταξύ τους και με πρόσβαση στο διαδίκτυο οδηγούν τους μαθητές- φοιτητές στην ανακάλυψη της γνώσης μέσα από τον Παγκόσμιο Ιστό, σε νέες μορφές επικοινωνίας με το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, κοινωνικά δίκτυα, εφαρμογές τηλεδιάσκεψης καθώς και σύγχρονης και ασύγχρονης αλληλεπίδρασης. Για να εφαρμοστεί η εκπαιδευτική διαδικασία πλήθος λογισμικών είναι εγκατεστημένα σε κάθε υπολογιστή σύμφωνα με τις ανάγκες του εκάστοτε εκπαιδευτικού ιδρύματος κάτι το οποίο σημαίνει ότι ανά τακτά χρονικά διαστήματα τα λογισμικά πρέπει να ελέγχονται και ίσως να εγκαθίσταται νέα βελτιωμένη έκδοση για το καθένα. Αυτό οδηγεί σε αύξηση των εξόδων για το εκπαιδευτικό ίδρυμα, ευθύνη για ετήσια τουλάχιστον πρόβλεψη για την αναβάθμιση γενικά όλου του πληροφοριακού εξοπλισμού. Τις περισσότερες φορές, οι δαπάνες που προκύπτουν επιβαρύνουν κατά πολύ τις οικονομικές δυνατότητες, με αποτέλεσμα την παραμονή παλαιών λογισμικών στους υπολογιστές των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων. Αυτό οδηγεί στην αδυναμία παρακολούθησης και ενσωμάτωσης της νέας τεχνολογίας και των εξελίξεων που αυτή φέρνει.

Η τεχνολογία του cloud computing δημιουργεί εξελίξεις σε σχέση με την ηλεκτρονική μάθηση. Πλατφόρμες βασισμένες στο νέφος και Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης που βασίζονται στο Cloud [11], οδηγούν σε λύσεις για εξ' αποστάσεως μάθησης, είτε γιατί βολεύει και αποκλείει περαιτέρω έξοδα μιας μετάβασης στον τόπο της δια ζώσης διδασκαλίας, είτε γιατί το απαιτούν οι συνθήκες της καθημερινής ζωής



σε σχέση με τη διασφάλιση της ανθρώπινης υγείας. Οι υπηρεσίες που προσφέρει το νέφος απαλλάσσει τα εκπαιδευτικά ιδρύματα από την υποχρέωση για συντήρηση και αναβάθμιση του Software & του Hardware, οδηγεί στην μείωση του κόστους που περιλαμβάνει και το κόστος για τον απαιτούμενο χώρο αποθήκευσης ιδιαίτερος των δεδομένων των πανεπιστημίων. Η χρήση των υπηρεσιών του νέφους μπορεί να στηρίξει την εκπαίδευση, ιδιαίτερος τα ιδρύματα της τριτοβάθμιας, χρησιμοποιώντας τον κατάλληλο τύπο υπολογιστικού νέφους που ποικίλει ανάλογα με την φύση της ανάγκης, την οικονομική προσιτότητα, την μελλοντική επεκτασιμότητα, το αναμενόμενο επίπεδο απόδοσης και το επίπεδο απορρήτου που απαιτείται.

Η εξοικονόμηση λοιπόν χρημάτων και η τεχνολογία του νέφους οδήγησε τις Πανεπιστημιακές κοινότητες στην υιοθέτηση του αφού ο συνδυασμός των μοντέλων του cloud μπορεί να αποδειχθεί ότι τελικά λειτουργεί αποτελεσματικά.

Η ιδέα της ενσωμάτωσης των υπηρεσιών του υπολογιστικού νέφους στην εκπαίδευση, σίγουρα στηρίζει την εκπαιδευτική κοινότητα. Εκπαιδευτικοί, φοιτητές και μαθητές μπορούν να χρησιμοποιούν εφαρμογές χωρίς την περαιτέρω ευθύνη εγκατάστασης και συντήρησης, αφού ο πάροχος φροντίζει για τη συνεχή αναβάθμιση τους. Έτσι άμεσα μειώνεται το κόστος γιατί το λογισμικό είναι εγκατεστημένο στο νέφος. Κάθε εκπαιδευτικό ίδρυμα μπορεί να δημιουργήσει το δικό του κοινοτικό νέφος και να δίνει πρόσβαση στα μέλη του σε όσες εφαρμογές χρησιμοποιεί.

2.2 Η Υπολογιστική Νέφους στην Εκπαίδευση

Τα προγράμματα, οι εφαρμογές και τα ψηφιακά εργαλεία που προσφέρουν, συνεχώς εξελίσσονται, αναβαθμίζονται, όπως και το υλικό στο οποίο εγκαθίστανται. Οι γνωστοί δηλαδή όροι Software & Hardware- Υλικό & Λογισμικό. Δημιουργείται λοιπόν ένα αρκετό μεγάλο κόστος για κάθε οργανισμό που πρέπει να τα υιοθετήσει. Η Υπολογιστική Νέφους - Cloud Computing ως νέα τεχνολογία δίνει τη δυνατότητα σε χρήστες που διαθέτουν σύνδεση στο διαδίκτυο από οποιαδήποτε συσκευή (σταθερό υπολογιστή-Desktop, φορητό υπολογιστή-laptop, tablet ή έξυπνο τηλέφωνο-smartphone), να έχουν πρόσβαση σε λογισμικά, υλικό, δικτυακές υποδομές που δεν βρίσκονται στον χώρο τους. Συγχρόνως απαλλάσσει τους εκπαιδευτικούς από τη συντήρηση του λογισμικού, την αναβάθμιση του υλικού, την εύρεση νέου αποθηκευτικού χώρου, που κοστίζουν και απαιτούν τον ελεύθερο χρόνο τους.



Στην εκπαίδευση έχουν γίνει έρευνες, συζητήσεις, ανταλλαγή απόψεων για το ποιοι είναι οι σωστοί τρόποι διδασκαλίας που θα προσεγγίσουν τον μαθητή ώστε να κάνουν για εκείνον πιο ενδιαφέρον το μάθημα, και να τον οδηγήσουν στην κατάκτηση της γνώσης. Τα τελευταία χρόνια έχουν εισαχθεί στην Εκπαιδευτική Κοινότητα οι Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) με απώτερο σκοπό την βελτίωση των μεθόδων διδασκαλίας και τη συλλογή ωφελειών σε κάθε βαθμίδα εκπαίδευσης. Το Cloud Computing προσφέρει τις εφαρμογές και τα ψηφιακά εργαλεία σε όλα τα μέλη του εκπαιδευτικού συστήματος σε πολλές περιπτώσεις ελεύθερα όπως εφαρμογές γραφείου, (Google Apps, Microsoft Office 365), αποθηκευτικό χώρο (Dropbox, Google Drive, One Drive), γλώσσες προγραμματισμού για δημιουργία νέων λογισμικών (GitHub). Η χρήση όλων αυτών έχει πολλές επιλογές. Μέσω των Google Apps οι εκπαιδευτικοί μπορούν μοιράσουν έγγραφα στους μαθητές όπως έγγραφα μέσω Google Docs, υπολογιστικά φύλλα μέσω Google Sheets, παρουσιάσεις μέσω Google Slides. Μπορούν να δημιουργήσουν τάξη με το Google Classroom.

Ιδιαίτερος στην τριτοβάθμια εκπαίδευση το Νέφος χρησιμοποιείται πλέον αφού εξοικονομεί χρήματα, χρόνο και δίνει δυνατότητα χρήσης νέων πρακτικών που καλύπτουν ανάγκες για ενημερωμένα λογισμικά, χώρους αποθήκευσης, επεξεργαστικής ισχύς, υποδομών και απαιτείται μόνο ένας φυλλομετρητής (web browser), σύνδεση στο Διαδίκτυο, ύπαρξη συσκευών (desktop, laptop, tablet, smartphone). Γενικά υπάρχουν πάρα πολλά εργαλεία- εφαρμογές και τρόποι που κάποια από αυτά θα παρουσιαστούν Στη συνέχεια, υποστηρίζουν την εκπαίδευση και στηρίζονται στην τεχνολογία του Νέφους.

Τα κύρια πλεονεκτήματα της Υπολογιστικής Νέφους στην Εκπαίδευση συνοψίζονται στα εξής:

- Χαμηλό κόστος για την εγκατάσταση εκπαιδευτικών λογισμικών σε εκπαιδευτικά ιδρύματα και την μετέπειτα ενημέρωση και αναβάθμισή τους.
- Δυνατότητα δημιουργίας ηλεκτρονικών τάξεων, πραγματοποίησης μαθημάτων από απόσταση και γενικά χρήση της ηλεκτρονικής μάθησης.
- Ανάπτυξη εφαρμογών με την υπηρεσία PaaS, χωρίς την ευθύνη της εγκατάστασης, ενημέρωσης και αγοράς του απαραίτητου λογισμικού.
- Χρήση συνεργατικών «εργαλείων» π.χ. Google Docs
- Παροχή δωρεάν αποθηκευτικού χώρου στο νέφος στους χρήστες.



- Διατήρηση ασφάλειας με την χρήση των υπηρεσιών και εργαλείων των παρόχων υπολογιστικής νέφους.
- Χρήση της τεχνολογίας εικονικοποίησης με όλα τα οφέλη των εικονικών μηχανών σε υπολογιστικούς πόρους, δικτυακές συνδέσεις, διακομιστών.

2.3 Ηλεκτρονική Μάθηση - Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης

Ηλεκτρονική Μάθηση - e-learning - σημαίνει ότι η εκπαιδευτική διαδικασία διεξάγεται μέσω του διαδικτύου με την χρήση υπολογιστή, αλλά και εκπαιδευτικών περιβαλλόντων που την υποστηρίζουν με επικοινωνία, συνεργασία, αλληλεπίδραση, άλλοτε σύγχρονα σε μια εικονική αίθουσα και άλλοτε ασύγχρονα με τις πλατφόρμες τηλεεκπαίδευσης. Τα τελευταία χρόνια έχουν δημιουργηθεί για τη διαχείριση της Μάθησης και του τρόπου Διδασκαλίας σε συνθήκες εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης, τα **Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης (Learning Management Systems – LMS)**, τα οποία σε συνδυασμό με τα **Συστήματα Διαχείρισης Μαθήματος (Course Management Systems – CMS)**, υποστηρίζουν την τηλεεκπαίδευση (e-learning). Τα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης ανήκουν στην κατηγορία του λογισμικού εφαρμογών και κάποια από αυτά παρέχονται δωρεάν ως ελεύθερα λογισμικά ανοιχτού κώδικα, οπότε οποιοσδήποτε γνωρίζει μπορεί να παρέμβει στον κώδικα και να πραγματοποιήσει κάποιες αλλαγές, ενώ τα υπόλοιπα εμπορικά συστήματα διατίθενται στην αγορά με άδειες χρήσης. Τα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης μπορούν να εγκατασταθούν είτε αυτόνομα σε τοπικούς διακομιστές ή ως υπηρεσίες Υπολογιστικής Νέφους στο cloud.

Τα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης περιλαμβάνουν κυρίως μαθήματα που απευθύνονται μετά τη βασική εκπαίδευση, ώστε οι συμμετέχοντες να καταρτιστούν και να αποκτήσουν γνώσεις και δεξιότητες σε διάφορα επαγγέλματα, γι' αυτό έχουν γίνει γνωστά ως Προγράμματα Επαγγελματικής Εκπαίδευσης & Κατάρτισης. Η παρακολούθησή τους έχει θεωρητικό και πρακτικό μέρος και οι γνώσεις και τα προσόντα που αποκτούν πιστοποιούνται με τις εξετάσεις στο τέλος της επιμόρφωσης. Επίσης, προς αποφυγή παρανοήσεων θα πρέπει να αναφερθεί η διαφορά με τα Συστήματα Διαχείρισης Περιεχομένου (Content Management Systems – CMS), που έχουν να κάνουν με τη διαχείριση του περιεχομένου ενός ιστότοπου ή μιας ιστοσελίδας.



Οι λειτουργίες που συναντάμε σε ένα Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης LMS αφορούν τους συμμετέχοντες και ειδικότερα:

- ✓ την εγγραφή τους, τον ρόλο που έχουν στην πλατφόρμα ως καθηγητές ή φοιτητές.
- ✓ Έλεγχος για τη συμμετοχή τους στα μαθήματα.
- ✓ Οτιδήποτε αφορά τις συζητήσεις και εξετάσεις.
- ✓ Πρόγραμμα μαθημάτων

Οι λειτουργίες που συναντάμε σε ένα Σύστημα Διαχείρισης Μαθήματος CMS

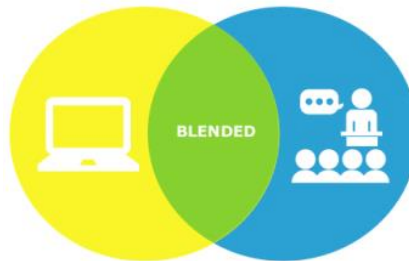
- ✓ Το εκπαιδευτικό υλικό που θα δίνεται στους συμμετέχοντες και ότι έχει να κάνει με το ανέβασμα του στην πλατφόρμα, το διαμοιρασμό του, τη λήψη και χρήση αυτού.
- ✓ Αναρτήσεις ασκήσεων, τεστ και εργασιών των εκπαιδευτών για την αξιολόγηση των εκπαιδευόμενων
- ✓ Επικοινωνία που πρέπει να υπάρχει μεταξύ τους, με την χρήση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, τηλεδιασκέψεων ή χώρου συνομιλίας(chat).

Έχει δημιουργηθεί και ο όρος **Learning and Course Management Systems (LMS/CMS)** που περιλαμβάνει και συνδυάζει τα πλεονεκτήματα και των δύο συστημάτων. Απαιτούνται βέβαια τεχνολογικά ισχυρές υποδομές σε ότι αφορά διακομιστές, εικονικές αίθουσες, κάτι που οδηγεί σε επένδυση γενναίων οικονομικά κεφαλαίων ώστε να υλοποιηθεί με επιτυχία η εξ' αποστάσεως μάθηση. Η βέλτιστη λύση για τα εκπαιδευτικά ιδρύματα συνολικά είναι η χρήση του υβριδικού μοντέλου του νέφους, στο οποίο για όλα τα ευαίσθητα δεδομένα θα χρησιμοποιηθεί το ιδιωτικό cloud, ενώ λογισμικά, εφαρμογές, LMS & CMS εν τω συνόλω ή μέρη αυτών, εικονικές τάξεις θα μπορούν αποθηκεύονται σε δημόσιο σύννεφο.

Τα LMS και CMS ως πλατφόρμες ηλεκτρονικής μάθησης μπορούν να προσφέρουν εργαλεία για την οργάνωση και πραγματοποίηση με επιτυχία της μάθησης από απόσταση, που διεξάγεται με ασύγχρονο τρόπο, ενώ έχουν κάποιες κοινές λειτουργίες, όπως η εγγραφή των σπουδαστών, η επικοινωνία με αυτούς. Η διαφορά τους έγκειται στο ότι τα CMS δημιουργούν, διαχειρίζονται και διανέμουν εκπαιδευτικό υλικό, ενώ τα συστήματα LMS έχουν να κάνουν με τις ανάγκες των μαθητών - σπουδαστών που προκύπτουν, όπως εγγραφές, προγράμματα, δημιουργία ομάδων ή διαγωνισμάτων, ανακοινώσεις για το τέλος των μαθημάτων.



Υποστηρίζουν τη **Μεικτή Μάθηση (Blended Learning)**, δηλαδή μαθήματα από απόσταση με ασύγχρονο τρόπο αλλά και σύγχρονες συναντήσεις με συμβουλευτικό χαρακτήρα. Στη σύγχρονη διδασκαλία, οι μαθητές οφείλουν να είναι παρών για τη συγκεκριμένη χρονική διάρκεια του μαθήματος, μπορούν να συμμετέχουν και μέσω tablet, ή έξυπνου κινητού, όπως και να συνδεθούν τηλεφωνικά. Δημιουργούνται εικονικές τάξεις από τις Πλατφόρμες Ηλεκτρονικής Μάθησης. Το μάθημα μπορεί να καταγραφεί και να αποθηκευτεί σε κάποιο server ενός datacenter, ώστε όποιος επιθυμεί να το αναπαράγει στα πλαίσια της ασύγχρονης μάθησης.



Εικόνα 24. Μεικτή Μάθηση (Blended Learning)

Πηγή: <https://seminars.etwinning.gr/>

Στην ασύγχρονη διδασκαλία οι μαθητές μπορούν να μελετούν τα μαθήματά τους και να παραδίδουν τις εργασίες τους, σε χρόνο που βολεύει τους ίδιους.

Η ασύγχρονη ως εργαλεία χρησιμοποιεί το e-mail, τα ιστολόγια-blogs, χώρους για συζήτηση, ανάρτηση εργασιών, παρακολούθηση βιντεομαθημάτων . Οι δύο αυτές μορφές εκπαίδευσης είναι δυνατόν να συνδυάζονται και με την παραδοσιακή μορφή διδασκαλίας, τη δια ζώσης δηλαδή διδασκαλία.

2.4 Cloud Learning Management Systems (CLMS)

Η τεχνολογία της Υπολογιστικής Νέφους πολύ γρήγορα εξελίσσεται, υιοθετείται και εφαρμόζεται από τα εκπαιδευτικά ιδρύματα. Ο λόγος είναι η κοινή διαπίστωση ότι βελτιώνει τον τρόπο μάθησης και βοηθά στην έρευνα από πλευράς των φοιτητών και τελικά στην απόκτηση της γνώσης. [12] Τα **Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης μέσω Υπολογιστικής Νέφους (Cloud Learning Management System – CLMS)** [11] στηρίζονται στην τεχνολογία του Cloud Computing και αναπτύσσονται σημαντικά κατά τα τελευταία χρόνια, ιδιαίτερα από την περίοδο της πανδημίας Covid-19 κι έπειτα. Κυρίως, τα ιδρύματα της Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης υιοθέτησαν και αξιοποιούν τα CLMS. Δημιουργήθηκαν συστήματα CLMS και έγιναν διαθέσιμα σε πανεπιστήμια, τα οποία έχουν να επιλέξουν ανάλογα με το ποιο εξυπηρετεί τις ανάγκες

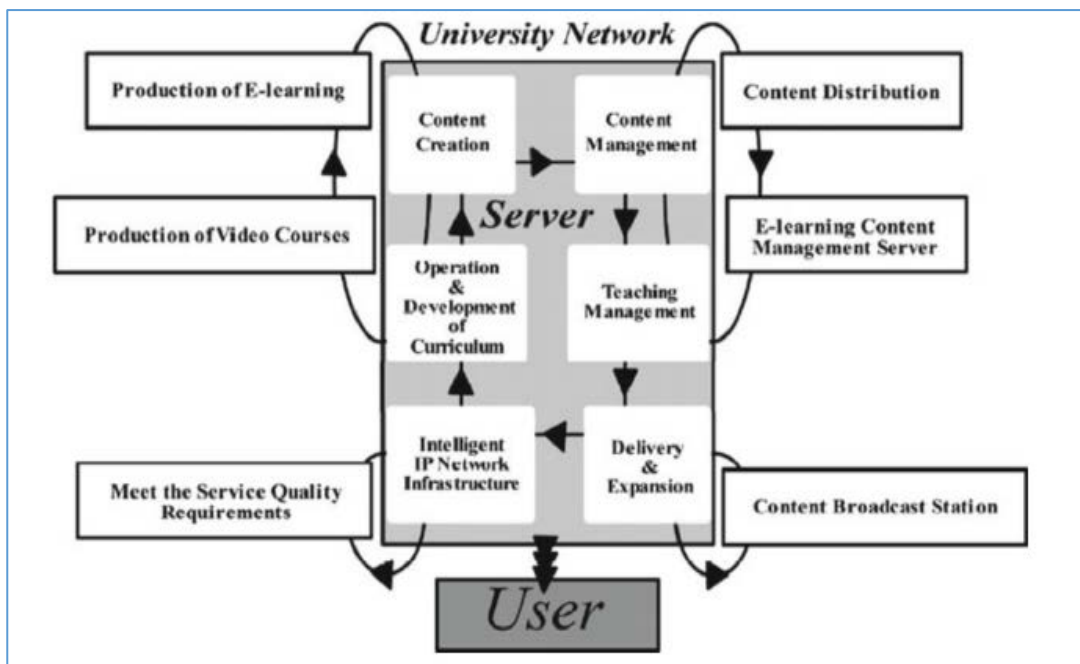


τους, δεδομένου ότι κάθε σύστημα παρέχει διαφορετικά εργαλεία για την κάλυψη τους. Τα CLMS ανήκουν στην κατηγορία SaaS, δηλαδή του λογισμικού ως υπηρεσία. Τα CLMS απαιτούν αξιόπιστη πρόσβαση στο Διαδίκτυο, υψηλού εύρους ζώνης. Για την εύρυθμη λειτουργία των συστημάτων αυτών απαιτείται:

- Υποστήριξη της πρόσβασης στο διαδίκτυο με υψηλές ταχύτητες, υποδομές και ασφάλεια ώστε να στηριχθεί η ηλεκτρονική μάθηση.
- Να είναι ανοικτά στο ευρύ κοινό.
- Χρήση του συστήματος χωρίς εγκατάσταση λογισμικού.
- Πρόβλεψη για την ασφάλεια του συστήματος.

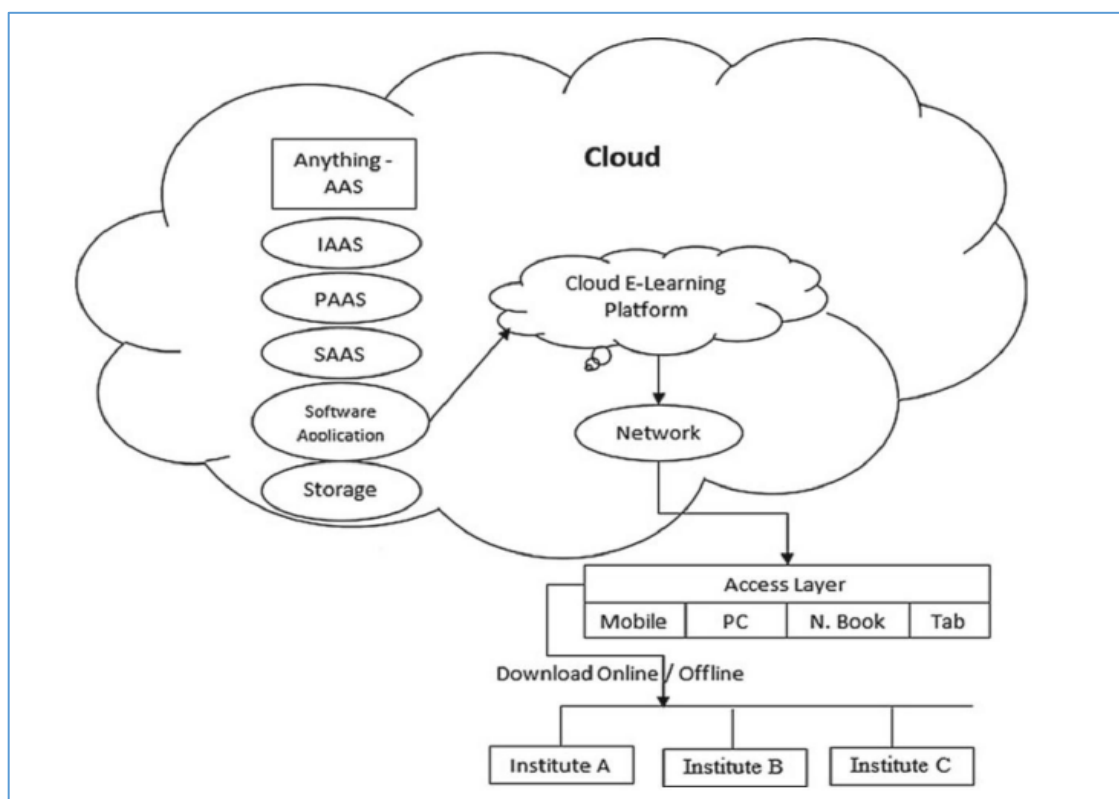
2.4.1 Συστήματα Ηλεκτρονικής Μάθησης που στηρίζονται στο Cloud

Η Ηλεκτρονική Μάθηση [13] αναφέρεται συνήθως στη σκόπιμη χρήση της δικτυωμένης τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών (ΤΠΕ) στη διδασκαλία και στην μάθηση. Βασίζεται στο νέφος και έχει δημιουργήσει συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης νέας γενιάς που καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα συσκευών υλικού [14]. Σύμφωνα με αυτό το μοντέλο, το εκπαιδευτικό υλικό και ότι απαιτείται για την παροχή e-learning, είναι αποθηκευμένο σε διακομιστές στο cloud. Έτσι οι χρήστες μπορούν να έχουν πρόσβαση από οπουδήποτε στον πλανήτη, ενώ ταυτόχρονα παρέχει ευκαιρίες μάθησης με εύκολο, αποτελεσματικό και οικονομικό τρόπο για τους χρήστες, αφού δεν απαιτεί μετακίνηση στον τόπο διδασκαλίας.



Εικόνα 25. Διάγραμμα Λειτουργιών Ακαδημαϊκού Συστήματος Διαχείρισης Μάθησης [4]

Η υπολογιστική νέφος στηρίζει τα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης παρέχοντας υπολογιστικούς πόρους, με ελαστικότητα και επεκτασιμότητα. Προσφέρει οικονομικά οφέλη στα ιδρύματα αφού τα απαλλάσσει από την υποχρέωση συντήρησης των υποδομών και του συστήματος e-learning στην περίπτωση του παραδοσιακού μοντέλου μάθησης. Οι διακομιστές e-learning παρεμβάλλονται μεταξύ των χρηστών-φοιτητών και του διαδικτύου μετά το αίτημα τους για πρόσβαση στην πλατφόρμα ηλεκτρονικής μάθησης.



Εικόνα 26. Αρχιτεκτονική Συστήματος Διαχείρισης Μάθησης μέσω Υπολογιστικής Νέφους (CLMS) [4]

2.4.2 Τρόποι Ηλεκτρονικής Μάθησης

Ως πρώτος τρόπος μετάδοσης εκπαιδευτικού υλικού καταγράφηκε η μεταφόρτωση αρχείων σε μορφή pdf. Επόμενοι τρόποι μετάδοσης εκπαιδευτικού υλικού που χρησιμοποιούνται στην Ηλεκτρονική Μάθηση [11], είναι οι παρακάτω:

- ✓ Μάθηση μέσω βίντεο. Θεωρείται αποτελεσματική ως μέθοδος, χρησιμοποιείται σε πολλές πλατφόρμες π.χ. Youtube. Παρέχεται και σε φορητές συσκευές και μετράει πολλούς χρήστες αφού μπορούν να έχουν πρόσβαση οπουδήποτε και οποιαδήποτε ώρα.
- ✓ Μάθηση μέσω ερωτήσεων που υποβάλλουν οι χρήστες σε κάποια πλατφόρμα, των οποίων τις απαντήσεις αναλαμβάνει κάποιος ειδικός.



- ✓ Λογισμικά κοινωνικής δικτύωσης που έφερε το Web 2.0 και έδωσε τη δυνατότητα στους χρήστες του διαδικτύου να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και να πάψουν να είναι παθητικοί. Έτσι δημιουργήθηκαν ιστολόγια – blogs, wikis-ιστοχώροι για συνεργασία και αλληλεπίδραση, λογισμικά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μέσα επικοινωνίας αλλά και ως εκπαιδευτικά εργαλεία όπως το Skype, με δυνατότητες διαμοίρασης οθόνης, περιεχομένου και γενικά ομαδικής συνεργασίας.

2.4.3 Οφέλη της Υπολογιστικής Νέφους στην Ηλεκτρονική Μάθηση

Τα συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης που στηρίζονται στο Cloud προσφέρουν χωρίς αμφιβολία πολλά πλεονεκτήματα στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση.

- ✓ Βελτιωμένα μαθησιακά περιβάλλοντα με λογισμικά και οι εφαρμογές που ενημερώνονται άμεσα και με ασφάλεια χωρίς υψηλό κόστος, ενώ παράλληλα ικανοποιούν τις προσδοκίες και καλύπτουν τις απαιτήσεις των χρηστών.
- ✓ Η ασφάλεια του συστήματος εξασφαλίζεται περισσότερο στο νέφος, λαμβάνοντας υπόψη τα εργαλεία και τις υπηρεσίες που προσφέρουν οι πάροχοι σε αυτόν τον τομέα. Αρκεί η βέλτιστη αξιοποίησή τους από μέρους των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων.
- ✓ Η αναβάθμιση σε ότι αφορά την υλικοτεχνική υποδομή είναι πιο εύκολα πραγματοποιήσιμη στο cloud με τη συγκέντρωση διαθέσιμων πόρων. Τα ιδρύματα θα πρέπει να αναβαθμίσουν τις υποδομές τους, κάτι που οδηγεί σε ανάληψη εξόδων υψηλού κόστους.
- ✓ Οι εκπαιδευτικοί έχουν να ασχοληθούν μόνο με το εκπαιδευτικό τους έργο και τη δημιουργία μαθημάτων, παροχή μαθησιακού υλικού, εργασιών, επικοινωνία και αξιολόγηση των φοιτητών.

2.4.4 CLMS και Τριτοβάθμια Εκπαίδευση.

Τα Πανεπιστημιακά ιδρύματα έχουν ενσωματώσει τα Συστήματα Ηλεκτρονικής Μάθησης που στηρίζονται στο νέφος. Ιδιαίτερα στην περίοδο της πανδημίας εφάρμοσαν εξ' ολοκλήρου την εξ' αποστάσεως μάθηση προκειμένου να συνεχίσουν τα μαθήματα για προπτυχιακούς και μεταπτυχιακούς φοιτητές. Σήμερα, αφού επανήλθε η δια ζώσης διδασκαλία, συνεχίζουν να υφίστανται οι εικονικές τάξεις, η ανάρτηση εκπαιδευτικού υλικού στις πλατφόρμες ηλεκτρονικής μάθησης, οι



διαδικτυακές διαλέξεις, ομιλίες και διδασκαλίες και παραμένει η προσπάθεια εξέλιξης και αναβάθμισής τους σε ότι αφορά τις τεχνολογικές υποδομές, την ασφάλεια και γενικά την καλύτερη παροχή των εικονικών μαθημάτων. Επιπλέον

Κάθε πανεπιστημιακό ίδρυμα επιλέγει τον τύπο του υπολογιστικού νέφους, καθώς και το Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης που θα εφαρμόσει. Συνήθως επιλέγεται το μοντέλο του υβριδικού νέφους στο οποίο ό,τι αφορά ευαίσθητα δεδομένα και προσωπικά στοιχεία φοιτητών, εξετάσεις, τράπεζα ερωτήσεων, πληροφορίες του πανεπιστημίου ανήκουν στο ιδιωτικό νέφος, ενώ το Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης, βίντεο μαθημάτων, εικονικές αίθουσες διδασκαλίας μπορούν να φιλοξενοούνται σε δημόσιο νέφος. Οι υπηρεσίες ηλεκτρονικής μάθησης με πλατφόρμα που βασίζεται σε σύννεφο ελαχιστοποιούν το κόστος εγκατάστασης, είναι ευκολότερες στη συντήρηση και προσφέρουν αναρίθμητα οφέλη στους τελικούς χρήστες. [4]

2.4.5 CLMS που βασίζονται στο μοντέλο SaaS

- **Edmodo:** Είναι μία ασφαλή εκπαιδευτική πλατφόρμα με ευκολία στην χρήση της σε σχέση με τον τρόπο εγγραφής, στη συνεργασία των συμμετεχόντων, δηλαδή εκπαιδευτικών και φοιτητών. Δημιουργεί ηλεκτρονικές τάξεις και υποστηρίζει τη σύγχρονη και ασύγχρονη διδασκαλία. Επιτρέπει το διαμοιρασμό εκπαιδευτικού υλικού. Ο χρήστης μπορεί να εγγραφεί ως εκπαιδευτικός, μαθητής ή γονέας και γίνεται με την χρήση ενός λογαριασμού e-mail.

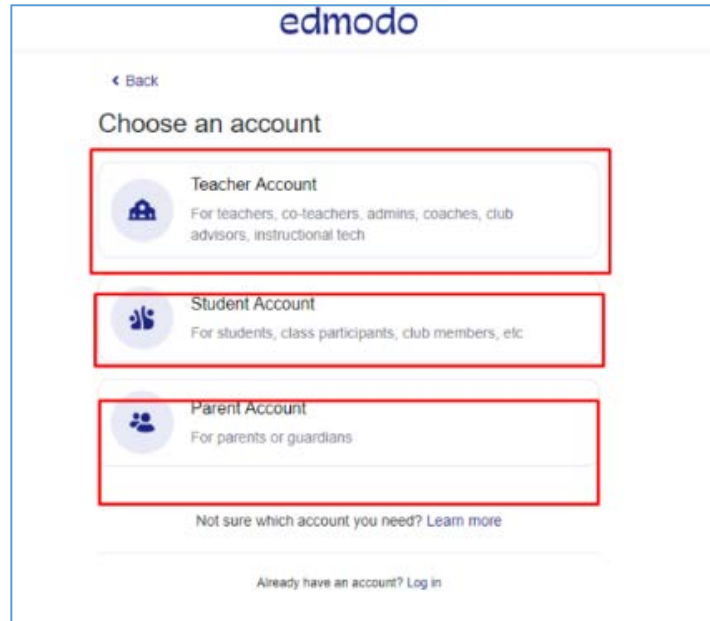


Εικόνα 27. Edmodo CLMS

Πηγή:
<https://www.edmodo.com>

Η δημιουργία της εικονικής τάξης είναι εύκολη διαδικασία και για κάθε μία δημιουργείται ένας κωδικός τον οποίο ο εκπαιδευτικός δίνει στους φοιτητές του. Στη συνέχεια ο εκπαιδευτικός μπορεί να οργανώσει το εκπαιδευτικό του υλικό και να αναρτήσει ερωτηματολόγια, περιλήψεις, εργασίες, κούιζ.

Για τους φοιτητές υπάρχουν κάποιοι περιορισμοί στην επικοινωνία μεταξύ τους. Μπορούν μόνο με τον καθηγητή τους και τους συμμαθητές που ανήκουν στην ίδια τάξη. Η ανάρτηση των εργασιών τους γίνεται πάντα με το όνομά τους και ποτέ ανώνυμα. Γενικά υπάρχει έλεγχος σε όλες τις αναρτήσεις, εκπαιδευτικών και φοιτητών.



Εικόνα 28. Δημιουργία λογαριασμού στο Edmodo CLMS

Πηγή: <https://edtech.gr/edmodo-new/>

- **Collaborize Classroom:** Είναι δωρεάν και δίνει πρόσβαση από όλα τα προγράμματα περιήγησης και από κάθε υπολογιστική συσκευή. Παρέχει εργαλεία για ανάρτηση εργασιών, εγγράφων, εικόνων, δημιουργία μαθημάτων, συζητήσεων, συνομιλιών, διαμοιρασμό εκπαιδευτικού υλικού τύπου βίντεο, εικόνων, αρχείων pdf. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να εφαρμόζουν την μεικτή μάθηση και να έχουν γνώση για τη συμμετοχή των φοιτητών της τάξης τους. Διαθέτει την ασφάλεια που πρέπει.



Εικόνα 29. Collaborize Classroom CLMS

Πηγή:

<https://www.freetech4teachers.com/2011/02/collaborize-classroom-online-learning.html>

- **GoConqr:** Είναι μια πλατφόρμα που προσφέρει δωρεάν διαδικτυακά εργαλεία για



Εικόνα 30. GoConqr CLMS

Πηγή: <https://software4students.com/goconqr/>

τη δημιουργία μαθήματος από τους εκπαιδευτικούς, οι οποίοι μπορούν να οργανώσουν την τάξη τους με τα εργαλεία που θέλουν, να ενημερώνονται για την πρόοδο των φοιτητών τους, για τη συμμετοχή τους και την προσπάθειά τους σε κουίζ, ασκήσεις, το ενδιαφέρον που έχουν και την προσπάθεια που κάνουν για να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις του μαθήματος. Λαμβάνουν αναφορές για την απόδοσή τους.

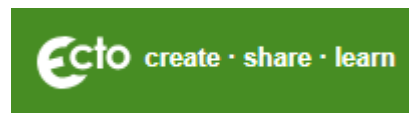


Τα εργαλεία που παρέχει η πλατφόρμα GoConqr είναι τα εξής:

- ✓ Δημιουργία καρτών Flashcards με τις οποίες μπορούν να δημιουργηθούν κάρτες με νέα γνώση και σημαντικές πληροφορίες.
- ✓ Δημιουργία Mind Map δηλαδή εννοιολογικοί χάρτες που συνδέουν έννοιες που μπορούν να αναπαρασταθούν οπτικά με τρόπο που μπορεί ο μαθητής να μαθαίνει καλύτερα.
- ✓ Δημιουργία διαφανειών με το GoConqr Slide στο οποίο μπορούν να εισαχθούν εικόνες, βίντεο, links, οι κάρτες Flashcards. Αναπτύσσουν το ενδιαφέρον των μαθητών και τους οδηγούν στην ανακάλυψη της γνώσης και της δημιουργίας.
- ✓ Δημιουργία διαγραμμάτων ροής με το εργαλείο Flowchart Maker, τα οποία απεικονίζουν διαδικασίες με σχήματα, χρώματα, εικόνες και βίντεο του χρήστη.

➤ **EctoLearning:** Είναι ένα ανοικτό CLMS

που βασίζεται στη συνεργασία. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί από όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης. Η δομή και αρχιτεκτονική του ταιριάζει με τα λογισμικά κοινωνικής δικτύωσης. Το εκπαιδευτικό υλικό μπορεί εύκολα να διαμοιραστεί, οι μαθητές είναι στο κέντρο του ενδιαφέροντος και οι χρήστες αφού δημιουργήσουν λογαριασμό μπορούν να συμμετέχουν ανάλογα με τον ρόλο τους ως Εκπαιδευτικοί, Γονείς, Διευθυντές Σχολείων, Φοιτητές- Μαθητές. Προσφέρει δωρεάν δραστηριότητες μέσω της ανοικτής βιβλιοθήκης που έχει, στην οποία οι χρήστες μπορούν να προσθέσουν τις δικές τους και να επιτρέψουν τον ελεύθερο διαμοιρασμό τους.



Εικόνα 31. EctoLearning CLMS

Πηγή: <http://ectolearning.com/SignUp.aspx>

➤ **Coursesites:** Είναι δωρεάν σύστημα διαχείρισης μάθησης προορισμένο για εκπαιδευτικούς που θέλουν να δημιουργήσουν το μάθημά τους. Δημιουργήθηκε από το Blackboard. Οι χρήστες εγγράφονται και αποκτούν ρόλο που ανάλογα τους επιτρέπει να διαχειρίζονται επιλογές του συστήματος. Οι εκπαιδευτές μπορούν να δημιουργούν μαθήματα και να προσθέτουν ενότητες, να



Εικόνα 32. Coursesites CLMS

Πηγή: <https://www.edtechreview.in/reviews/coursesites-online-learning-management-system/>



μοιράζονται εκπαιδευτικό υλικό, να προσκαλούν τους μαθητές μέσω συνδέσμου στα μαθήματα. Η πλατφόρμα διαθέτει λειτουργίες και βοηθητικά εργαλεία για την οργάνωση των μαθημάτων, δημιουργία ασκήσεων, διαμοιρασμό εγγράφων.

2.4.6 Πλεονεκτήματα των CLMS

Τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα που παρατηρούνται με την ενσωμάτωση των υπηρεσιών νέφους στα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης μέσω Υπολογιστικής Νέφους (CLMS) είναι τα παρακάτω:

- Καλύτερη ποιότητα μάθησης σε εικονικά περιβάλλοντα με χαμηλή οικονομική επιβάρυνση. Δεν απαιτείται πλέον συντήρηση των δομών, αναβάθμιση υλικού και λογισμικού.
- Εύκολη πρόσβαση των φοιτητών σε εκπαιδευτικό υλικό από προγράμματα περιήγησης και οποιαδήποτε έξυπνη συσκευή.
- Βελτίωση της απόδοσης και της εικόνας του περιβάλλοντος μάθησης στα Πανεπιστημιακά ιδρύματα.
- Εύκολη, γρήγορη και ασφαλή ανταλλαγή αρχείων.
- Δυνατότητα αύξησης της επέκτασης των πόρων στα κέντρα δεδομένων χωρίς κόστος σε σχέση με τη διατήρηση εσωτερικής υποδομής.
- Διατήρηση αντιγράφων και προστασία των δεδομένων.
- Απαλλαγή από έξοδα για την αντικατάσταση των υποδομών Hardware αλλά και για την αναβάθμιση και εγκατάσταση των απαιτούμενων λογισμικών.
- Δυνατότητα ύπαρξης και παρακολούθησης εξ' αποστάσεως μαθημάτων, ομιλιών, συνεδρίων και γενικά κάθε είδους διαδικτυακής επικοινωνίας.
- Επικοινωνία φοιτητών, σπουδαστών μέσω των υφιστάμενων δωματίων συνομιλίας (chat, forum).
- Ο εκπαιδευτικός μπορεί να αξιολογεί την πρόοδο των φοιτητών έχοντας μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα.
- Ο διαθέσιμος χώρος για αποθήκευση αρχείων είναι απεριόριστος.
- Δυνατότητα καλής συνεργασίας μεταξύ των εκπαιδευτικών του ίδιου ή και διαφορετικών ιδρυμάτων.



2.4.7 Μειονεκτήματα των CLMS

- Οι διακομιστές είναι μερικές φορές αργοί στην παρουσίαση πληροφοριών προς τον χρήστη.
- Κάποιες πλατφόρμες δέχονται σε τάξη μικρό αριθμό φοιτητών όταν πρόκειται για δωρεάν χρήση.

2.4.8 Απαιτήσεις για υπηρεσίες Ηλεκτρονικής Μάθησης μέσω των CLMS

- ✓ Δημιουργία συνθηκών για υποστήριξη της ηλεκτρονικής μάθησης.
- ✓ Ύπαρξη κατάλληλων διακομιστών για την υποστήριξη των LMS.
- ✓ Προετοιμασία των ηλεκτρονικών μαθημάτων.
- ✓ Βελτίωση της ποιότητας των εικονικών αιθουσών και διαδικτυακών συνεδριών.
- ✓ Γρήγορες ευρυζωνικές συνδέσεις στο Διαδίκτυο και υψηλότερη χωρητικότητα.

Ειδικότερα για τα Πανεπιστήμια απαιτείται η ύπαρξη Πληροφοριακών Συστημάτων που θα καλύπτουν τις υπηρεσίες που εξυπηρετούν όλα τα μέλη (Διαχειριστές, Καθηγητές, Φοιτητές, Υπάλληλοι).

2.5 Πλατφόρμες Ασύγχρονης Τηλεκπαίδευσης

Οι εκπαιδευτικές πλατφόρμες ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης ανήκουν στην υπηρεσία Software as a Service (SaaS). Οι κυριότερες είναι οι εξής:

2.5.1 Moodle & MoodleCloud

Το όνομα της πλατφόρμας MOODLE (<https://moodle.org/>) προκύπτει από τις λέξεις **Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment**

και είναι ένα σύστημα διαχείρισης μάθησης που βασίζεται στο διαδίκτυο και σε ελεύθερο λογισμικό ανοικτού κώδικα-open source. Είναι πλατφόρμα για τη δημιουργία ηλεκτρονικών μαθημάτων μέσω σύγχρονης ή ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης. Διαθέτει εργαλεία για εγγραφή των εκπαιδευόμενων, δημιουργία λογαριασμού τους στην πλατφόρμα και αποθήκευση της ηλεκτρονικής τους διεύθυνσης -e-mail. Δυνατότητα επικοινωνίας με τους εκπαιδευτές, δωμάτια συζητήσεων και ανταλλαγής απόψεων. Μπορούν να βρουν οδηγίες για την χρήση της πλατφόρμας και πως λειτουργεί, μέσω των ανακοινώσεων να προγραμματίζουν την παράδοση των εργασιών και τυχόν



Εικόνα 33. Πλατφόρμα Ασύγχρονης Τηλεκπαίδευσης Moodle
Πηγή: <https://moodle.org/>



άλλων υποχρεώσεων τους, να ελέγχουν την πρόοδό τους, τους βαθμούς, να διεξάγουν τεστ για την αξιολόγησή τους. Μπορούν να μετέχουν μόνο εγγεγραμμένα άτομα.



Η πλατφόρμα προσφέρεται και μέσω Υπολογιστικής Νέφους με την ονομασία MoodleCloud (<https://moodlecloud.com>) προσφέροντας αμιγώς διαδικτυακά μαθήματα ή μικτές εμπειρίες μάθησης.

2.5.2 E-class

Σημαίνει ηλεκτρονική τάξη, δηλαδή ένα περιβάλλον που θεωρείται ότι είναι ένας χώρος μάθησης με τον διδάσκοντα και τους μαθητές του, που όμως δεν βρίσκονται ως φυσικές παρουσίες εκεί. Το κάθε άτομο βρίσκεται σε διαφορετική τοποθεσία, συνήθως στο σπίτι του, συνδέεται και επικοινωνεί μέσω των τεχνολογιών ΤΠΕ και του Διαδικτύου.



Εικόνα 34. E-class

Πηγή: <https://www.sch.gr>

Ταυτόχρονα η e-class, αντιπροσωπεύει την ηλεκτρονική πλατφόρμα διδασκαλίας που από το 2006, χρησιμοποιείται στα εκπαιδευτικά ιδρύματα της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης στην Ελλάδα, στα πλαίσια του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου. Είναι ένα ψηφιακό περιβάλλον με αρκετά εργαλεία που σκοπό έχουν να βοηθήσουν τον εκπαιδευτικό, να οργανώσει την παρουσίαση του μαθήματός του, να επικοινωνήσει με τους μαθητές του και να τους αξιολογήσει μέσω ασκήσεων και εργασιών. Τα εργαλεία μπορούν να είναι είτε ενεργά είτε ανενεργά, ανάλογα με το τι εξυπηρετεί τον τρόπο διδασκαλίας του εκπαιδευτικού.

Για τη συμμετοχή στην e-class πρέπει οι μαθητές να δημιουργήσουν τον προσωπικό τους λογαριασμό στο Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο. Στη συνέχεια έχουν πρόσβαση στα μαθήματα της τάξης που ανήκουν. Τα μαθήματα μπορεί να είναι: είτε ανοικτά οπότε άμεσα έχουν πρόσβαση στο εκπαιδευτικό υλικό

- είτε απαιτούν την εγγραφή του μαθητή στο μάθημα.
- είτε πρέπει ο καθηγητής να δεχτεί τον μαθητή στον μάθημα ώστε να έχει τον έλεγχο για το ποιοι έχουν πρόσβαση σε αυτό.

Ο εκπαιδευτικός έχει πολλές επιλογές στην οργάνωση των μαθημάτων σε ενότητες. Μπορεί να ανεβάσει:



- έγγραφα κάθε τύπου (doc, xls, ppt, pdf), βίντεο ή αρχεία ήχου.
- να παραπέμπει σε συνδέσμους με εκπαιδευτικό περιεχόμενο ή σε διαδραστικά σχολικά βιβλία σε ηλεκτρονική μορφή.

Υπάρχει δυνατότητα δημιουργίας χώρου συζητήσεων, γνωστά ως forum και γενικότερα τα ηλεκτρονικά μαθήματα που δημιουργούνται συμβάλλουν στην εκπαίδευση από απόσταση είτε σύγχρονη, είτε ασύγχρονη.

Σύγχρονη εκπαίδευση θεωρείται όταν είναι όλοι σε σύνδεση (on-line) την ίδια χρονική στιγμή, αλλά από απόσταση. Σε αυτήν την περίπτωση πραγματοποιείται Τηλεδιάσκεψη, δηλαδή συνδέονται όλοι μέσω διαδικτύου και αφού εγκαταστήσουν το κατάλληλο λογισμικό στη συσκευή τους, ακολουθούν το σύνδεσμο που τους δίνεται, και μπορούν να συμμετέχουν. Ο εκπαιδευτικός ή ο ομιλών γενικότερα, μπορεί να διαμοιράσει την οθόνη του και να παρουσιάσει το μάθημά του σε μορφή διαφανειών, να χρησιμοποιήσει τον ασπροπίνακα - whiteboard, ενώ συγχρόνως να υπάρχει διάλογος μεταξύ των συμμετεχόντων, ανταλλαγή μηνυμάτων, παρουσίαση υλικού από το διαδίκτυο, δημιουργία ομάδων, εγγραφή του μαθήματος, δημιουργία δημοσκοπήσεων. Όλα αυτά προσδίδουν στο μάθημα μια πιο ενδιαφέρουσα άποψη, ενισχύουν το ενδιαφέρον των μαθητών και σίγουρα τους οδηγούν στην απόκτηση & εύρεση της γνώσης μέσα από τη δική τους έρευνα.

Ασύγχρονη εκπαίδευση έχουμε όταν ο μαθητής έχει πρόσβαση στα μαθήματά του την ώρα που αυτός επιθυμεί. Έτσι θα ολοκληρώσει και θα παραδώσει τις εργασίες του όποτε μπορεί αρκεί να είναι τηρεί τις χρονικές προθεσμίες που καθορίζει ο καθηγητής. Μπορεί επίσης να υπάρξει ασύγχρονη επικοινωνία με την μορφή μηνυμάτων. Ηλεκτρονικές τάξεις έχουν δημιουργηθεί και σε Πανεπιστημιακά ιδρύματα. Χρησιμοποιούνται παράλληλα με τη δια ζώσης εκπαίδευση, αλλά και αποκλειστικά για εξ' αποστάσεως απόκτηση εξειδίκευσης. Λειτουργούν μαζί με τα ΣΔΜ και τις ηλεκτρονικές πλατφόρμες για να μπορούν να βρίσκουν οι φοιτητές όποιο εκπαιδευτικό υλικό ανεβάζουν οι καθηγητές τους.

2.5.3 e-me

Η πλατφόρμα e-me (<https://e-me.edu.gr>) προσφέρει ένα εκπαιδευτικό ψηφιακό περιβάλλον για την εξ' αποστάσεως επικοινωνία στο σχολικό περιβάλλον. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να πιστοποιηθούν με τη δημιουργία λογαριασμού



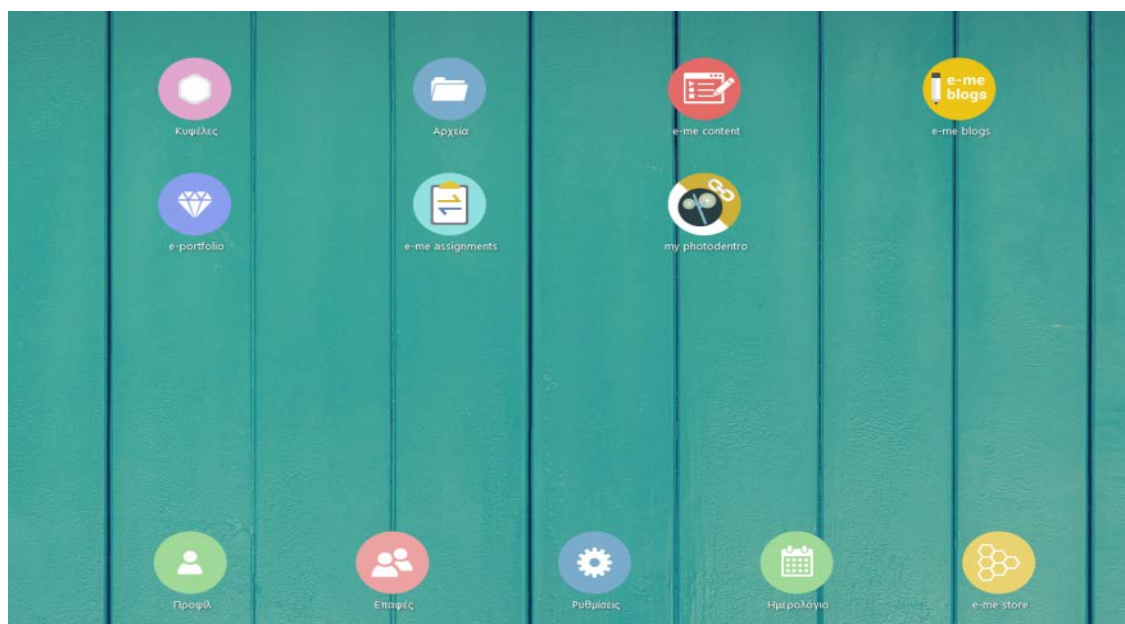
Εικόνα 35. Πλατφόρμα e-me

Πηγή: <https://e-me.edu.gr>



στο Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο (ΠΣΔ), ενώ οι ίδιοι αλλά και οι μαθητές, μπορούν να συνδέονται από οποιαδήποτε έξυπνη συσκευή.

Η πλατφόρμα e-me χαρακτηρίζεται από τις «κυψέλες» που είναι περιβάλλοντα συνεργασίας με κύριο σκοπό την μάθηση και μπορεί να είναι δημόσιες ή ιδιωτικές. Μία κυψέλη μπορεί να θεωρείται ότι είναι ένα σχολείο, μία εικονική διδακτική αίθουσα, μία ομάδα που ασχολείται με ένα project. Έχει τα μέλη της, υπάρχει «ο τοίχος» στον οποίο ανεβαίνουν αρχεία, ανακοινώσεις, εργασίες. Επίσης διαθέτει όλες τις απαραίτητες δυνατότητες και εργαλεία για δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού, οργάνωση και αποθήκευσή του, ανταλλαγή & διαμοιρασμού αρχείων και γενικά υποστηρίζει το εκπαιδευτικό έργο. Τα εργαλεία που διαθέτει η πλατφόρμα e-me φαίνονται συνοπτικά στην εικόνα 36.



Εικόνα 36. Εργαλεία της πλατφόρμας e-me

Εκτός από τους πιστοποιημένους χρήστες, οι οποίοι χρησιμοποιούν τη διεύθυνση (<https://e-me.edu.gr>), υπάρχει δυνατότητα χρήσης της πλατφόρμας και από γενικό σύνολο των εν δυνάμει ενδιαφερομένων που ίσως να θέλουν να εξερευνήσουν την πλατφόρμα, οπότε γι' αυτούς υπάρχει η **e-me for all** (<https://4all.e-me.edu.gr>). Η διαδικασία απαιτεί μια απλή εγγραφή. Η διαφορά είναι στο επίπεδο ασφάλειας των χρηστών. Τέλος υπάρχει και η **e-me Demo** (<https://demo.e-me.edu.gr/>) στην οποία οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν λογαριασμούς μαθητών που ήδη υπάρχουν, ώστε να δοκιμάσουν την πλατφόρμα.



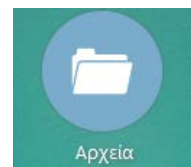
2.5.3.1 Εργαλεία της πλατφόρμας e-me

Πιο αναλυτικά, τα εργαλεία που προσφέρει η πλατφόρμα e-me είναι τα εξής:

- **Κυψέλη:** Είναι η περιοχή στην οποία πραγματοποιείται η επικοινωνία των συμμετεχόντων. Μπορεί να είναι δημόσια ή ιδιωτική.



- **e-me files:** Είναι χώρος ανάρτησης των αρχείων που επιθυμεί ο εκπαιδευτικός να λάβουν οι μαθητές του και βέβαια ανήκει στο cloud. Κάθε χρήστης έχει 2GB δωρεάν χώρο.



- **e-portfolio:** Το e-portfolio είναι ένας ηλεκτρονικός φάκελος στον οποίο καταχωρούνται και οργανώνονται όλες οι εργασίες των μαθητών.



- **e-me content:** Εδώ μπορούν να δημιουργηθούν διάφορων τύπων ασκήσεις, όπως κουίζ-quiz



- **e-me assignments:** Πρόκειται για περιοχή στην οποία ανεβαίνουν και υποβάλλονται οι εργασίες των μαθητών.



- **e-me blogs:** Δυνατότητα δημιουργίας ιστολογίων-blog.



- **Ημερολόγιο:** Πολύ χρήσιμη δυνατότητα για καταγραφή και προγραμματισμό και οργάνωση διάφορων συμβάντων.



- **My Photodentro:** Δίνει τη δυνατότητα σύνδεσης με το Φωτόδεντρο. Το αποθετήριο μαθησιακών αντικειμένων.





2.5.4 Blackboard CourseSites



Η πλατφόρμα Blackboard δεν είναι ανοικτή, ωστόσο διαθέτει τη δωρεάν έκδοση **Blackboard CourseSites** που σκοπό έχει την παροχή διδασκαλίας από εκπαιδευτικούς οργανισμούς, ιδρύματα και επιχειρήσεις που θέλουν να χρησιμοποιήσουν ένα Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης. Οι χρήστες χαρακτηρίζονται ως καθηγητές ή διαχειριστές και έχουν την ευθύνη δημιουργίας και ανανέωσης των μαθημάτων, ελέγχου των λογαριασμών, επιλογή για το ποια μαθήματα θα είναι ανοικτά ή κλειστά. Οι χρήστες ως μαθητές εγγράφονται στα μαθήματα που επιλέγουν, μπορούν να συμμετέχουν σε ομαδικές συζητήσεις και σε πολλά εκπαιδευτικά εργαλεία (Ημερολόγιο-Callendar, Μηνύματα-Messages, Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο-email). Υποστηρίζει και τη συμμετοχή γονέων όταν πρόκειται για μικρούς μαθητές. Η ανακοίνωση της δωρεάν έκδοσης έγινε το 2018 σε συνέδριο της Blackboard.

Εικόνα 37. Πλατφόρμα Blackboard

Πηγή: <https://es.wikipedia.org/wiki/Blackboard>

2.5.5 Remind



Η πλατφόρμα Remind (<https://www.remind.com/>) μια πλατφόρμα επικοινωνίας μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικών, οι οποίοι αρχικά πρέπει να κάνουν εγγραφή και στη συνέχεια μπορούν να δημιουργήσουν τάξη με μοναδικό κωδικό τον οποίο πρέπει να γνωρίζουν οι μαθητές για να συνδεθούν. Κάθε χρήστης, είτε καθηγητής, γονέας ή μαθητής δηλώνει την ιδιότητά του και στην ηλεκτρονική του διεύθυνση έρχεται ένας κωδικός προκειμένου να ελεγχθεί και να προχωρήσει η διαδικασία. Μπορούν να επικοινωνούν και μέσω ηλεκτρονικών μηνυμάτων και τηλεφώνου, να στέλνουν συνδέσμους για πληροφορίες ή βίντεο, ασκήσεις, μηνύματα υπενθύμισης για τυχόν εργασίες ακόμα και στους γονείς. Στην Ελλάδα δεν έχει μεγάλη απήχηση όσο στην Αμερική αφού δεν υπάρχει έκδοση στα ελληνικά.

Εικόνα 38. Πλατφόρμα Remind

Πηγή: <https://www.remind.com/>

2.5.6 Coursity

Η πλατφόρμα coursity (<https://coursity.gr/courses>) έχει μαθήματα σε μορφή βίντεο που διαρκούν έως οκτώ εβδομάδες. Οι επιμορφούμενοι μετά από κάθε βίντεο



Εικόνα 39. Πλατφόρμα Coursity

Πηγή: <https://coursity.gr/courses>



πρέπει να απαντήσουν σε ερωτήσεις ώστε να αξιολογηθούν. Τα μαθήματα προσφέρονται δωρεάν και για την απόκτηση πιστοποιητικού απαιτείται μια σχετικά οικονομική συνδρομή.

Μπορούν να συμμετέχουν εκπαιδευτικοί, φοιτητές πριν ή μετά το πτυχίο, εργαζόμενοι και το πιστοποιητικό που λαμβάνουν είναι από πανεπιστήμια της Ελλάδας. Ο χρήστης πρέπει να δημιουργήσει λογαριασμό και να κάνει την εγγραφή του. Τα μαθήματα ανήκουν στον τομέα της Πληροφορικής χωρίς ιδιαίτερη εξειδίκευση, στην Ειδική Αγωγή, Διαπολιτισμική Εκπαίδευση, Ξένες γλώσσες. Μάθημα σχετικό με το νέφος δεν είναι διαθέσιμο.

2.6 Εικονικές τάξεις- Πλατφόρμες Σύγχρονης Τηλεκπαίδευσης

Εικονική τάξη είναι ένας χώρος στον οποίο συνυπάρχουν εκπαιδευτές και εκπαιδευόμενοι, μπορούν να επικοινωνήσουν, να συνεργαστούν όπως σε μια κανονική αίθουσα διδασκαλίας. Η διαφορά είναι ότι ο καθένας βρίσκεται μακριά από τον άλλον στο δικό του προσωπικό χώρο και η αίθουσα είναι εικονική-ψεύτικη. Πραγματοποιείται με τη σύνδεση όλων στο διαδίκτυο και στην χρήση ειδικού λογισμικού που τους οδηγεί στο εικονικό δωμάτιο. Έτσι δημιουργούνται οι πλατφόρμες εικονικής μάθησης μερικές από τις οποίες παρουσιάζονται παρακάτω.

2.6.1 Webex by Cisco

Σε αυτήν την πλατφόρμα κάθε εκπαιδευτικός με λογαριασμό στο ΠΣΔ μπορεί να δημιουργήσει μία ψηφιακή αίθουσα ώστε να μπορεί να πραγματοποιεί τηλεδιασκέψεις.



Εικόνα 40. Πλατφόρμα Cisco Webex
Πηγή: <https://webex.sch.gr/>

Αρχικά στην ιστοσελίδα (<https://webex.sch.gr/>) επιλέγει τη σύνδεση ως εκπαιδευτικός και στη συνέχεια με τους κωδικούς του ΠΣΔ συνδέεται στον προσωπικό του λογαριασμό. Εισάγει την ηλεκτρονική διεύθυνση που έχει στο ΠΣΔ και δημιουργείται η διεύθυνση της ψηφιακής του αίθουσας. Από εκεί και πέρα μπορεί να ξεκινήσει τηλεδιάσκεψη, με επιλογές που του προσφέρουν τα εργαλεία της πλατφόρμας. Μπορεί να διαμοιράζει την οθόνη του και χρησιμοποιώντας κάποιο λογισμικό να παρουσιάζει στους μαθητές τους το μάθημα, όπως και να τους προβάλλει κάποιο βίντεο ή το περιεχόμενο κάποιας ιστοσελίδας. Στο διαμοιρασμό της οθόνης



μπορεί να βρει την εφαρμογή του **Ασπροπίνακα-Whiteboard** και με τα χρήσιμα εργαλεία του μπορεί να γράψει, να σχεδιάσει, να τονίσει, να ζωγραφίσει, να σβήσει, να σχηματίσει σχήματα, να προσθέσει νέα σελίδα και στο τέλος να την αποθηκεύσει αν επιθυμεί. Σε σχέση με τους μαθητές μπορεί να τους δίνει δικαιώματα παρουσιαστή, ώστε να παρουσιάσουν κάτι στην τάξη, όπως και να τους βάζει σε σίγαση ή και να τους βγάζει από την ψηφιακή αίθουσα σε περίπτωση μη συμμόρφωσής τους.

2.6.2 Zoom for Education

Μία πολύ δημοφιλής πλατφόρμα σύγχρονης τηλεκπαίδευσης είναι και η

Zoom for Education

(<https://explore.zoom.us/docs/en-us/education.html>).

Οι χρήστες μπορούν να συνδεθούν με σταθερό υπολογιστή, φορητό, tablet, έξυπνο τηλέφωνο αλλά και από μία τηλεφωνική συσκευή. Προκειμένου να υπάρχει επικοινωνία μεταξύ εκπαιδευτή και εκπαιδευομένων, απαιτείται η χρήση μικρόφωνο και ηχείων, ενώ η κάμερα δεν είναι απαραίτητη τις περισσότερες φορές.

Για τη σύνδεση στην εικονική αίθουσα πρέπει ο χρήστης να ακολουθήσει το σύνδεσμο που θα του δοθεί και να εγκαταστήσει την εφαρμογή. Στη συνέχεια κλικάρει στο κουμπί “join the meeting” και συνδέεται στην εικονική αίθουσα αφού τον δεχτεί ο κάτοχός της, δηλαδή ο εκπαιδευτικός, ή ο ομιλητής γενικότερα. Στη συνέχεια μπορεί να ξεκινήσει η τηλεδιάσκεψη για τον έλεγχο της οποίας το zoom προσφέρει εργαλεία ώστε ο έχων το δωμάτιο να μπορεί να ενεργοποιεί ή να απενεργοποιεί δυνατότητες των επισκεπτών του, μεταξύ των οποίων είναι ο διαμοιρασμός της οθόνης, χώρος συνομιλίας–chat, χρήση πίνακα, κλπ. Υπάρχει η δυνατότητα καταγραφής των τηλεδιασκέψεων και οι συμμετέχοντες μπορούν να συνδεθούν στην εικονική τάξη και από έξυπνα κινητά αφού κατεβάσουν την εφαρμογή από το Google Play ή το App Store.



Εικόνα 41. Πλατφόρμα Zoom

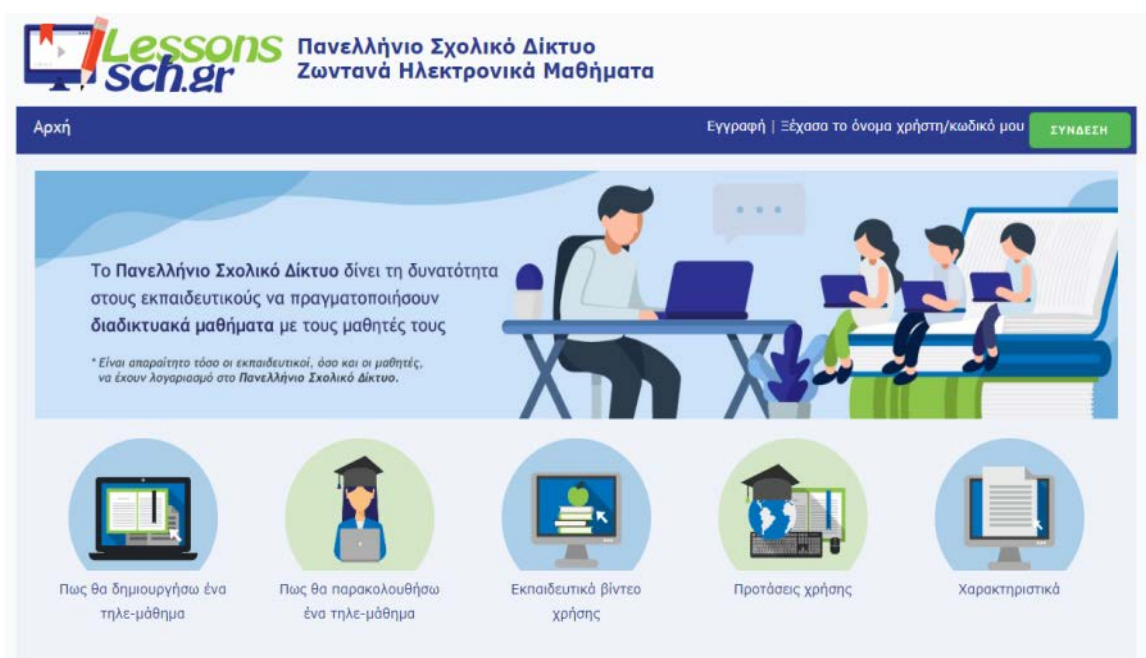
Πηγή : https://explore.zoom.us/docs/en-us/communications-platform.html?utm_source=postattende&utm_medium=product&utm_campaign=zoomforyou&zcid=4530&utm_content=mtm



2.6.3 Lessons.sch.gr

Είναι η υπηρεσία του Π.Σ.Δ για τη σύγχρονη, εξ' αποστάσεως πραγματοποίηση μαθημάτων <https://lessons.sch.gr/>. Επιτρέπει τον διαμοιρασμό οθόνης, αρχείων, παρουσιάσεων. Διαθέτει ψηφιακό πίνακα. Μπορεί να δημιουργήσει ομάδες μαθητών, όπως και να τους ελέγχει, να τους δίνει δικαιώματα για παρουσίαση, αλλά και να τους αποβάλλει από την αίθουσα αν χρειαστεί.

Η συγκεκριμένη πλατφόρμα απευθύνεται στους εκπαιδευτικούς που διαθέτουν λογαριασμό στο Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο. Επίσης και στους μαθητές οι οποίοι φοιτούν στα Ελληνικά Σχολεία Πρωτοβάθμιας & Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, οπότε επίσης μπορούν να δημιουργήσουν λογαριασμό στο Π.Σ.Δ.



Εικόνα 42. Η πλατφόρμα Lessons.sch.gr.

Πηγή: <https://lessons.sch.gr/>

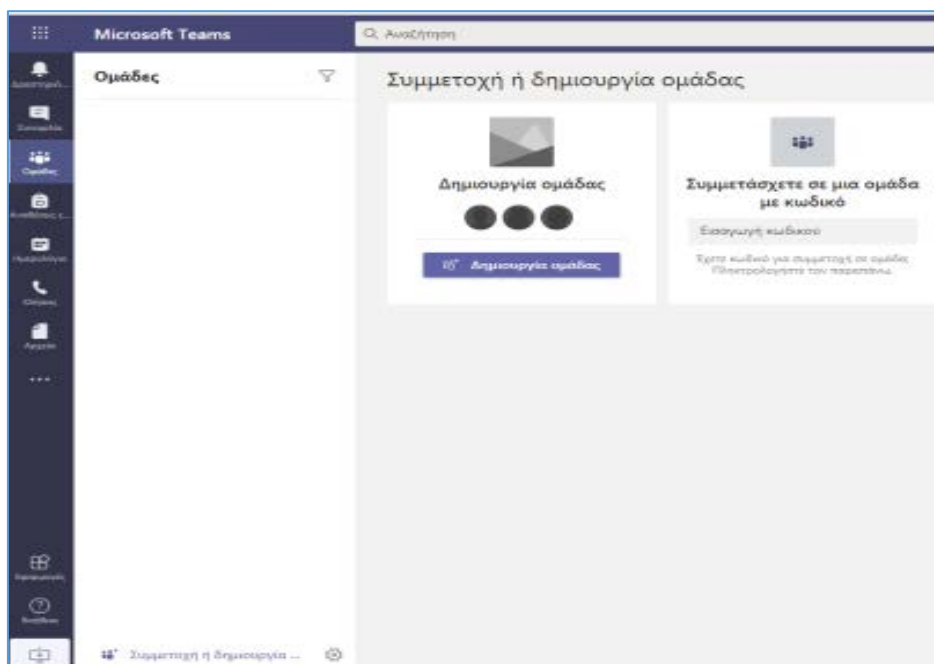
2.6.4 Microsoft Teams

Είναι πλατφόρμα πραγματοποίησης μαθημάτων τηλεκπαίδευσης. Παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας τάξης και επικοινωνίας έως 250 ατόμων με δυνατότητα υποστήριξης της κάμερας για 49 άτομα [15] και διαμοιρασμό σημειώσεων. Ανήκει στη συλλογή διαδικτυακών εργαλείων του Office 365. Ο χρήστης αρχικά πρέπει να κατεβάσει την εφαρμογή από τον παρακάτω σύνδεσμο (<https://www.microsoft.com/el-gr/microsoft-teams/download-app>). Στη συνέχεια πρέπει να δημιουργήσει λογαριασμό ή να εισαχθεί με κωδικούς που ήδη έχει.



Για τη χρήση της πλατφόρμας μέσω Πανεπιστημιακών Ιδρυμάτων δημιουργούνται οι λογαριασμοί των χρηστών και τους αποστέλλονται με e-mail. Με την είσοδο στη εφαρμογή επιλέγεται το εικονίδιο «Teams» και μπορεί πλέον να δημιουργηθεί μία νέα ομάδα ώστε να πραγματοποιηθεί τηλεκπαίδευση και με την βοήθεια των υπολοίπων εργαλείων (Activity-Δραστηριότητες, Chat-Συνομιλία, Meetings-Συναντήσεις, Files-Αρχεία, Calendar-Ημερολόγιο) όπως δείχνει η εικόνα 43.

Η Microsoft διαθέτει για την εκπαίδευση το Office 365 που στηρίζεται στο cloud.



Εικόνα 43. Δημιουργία ομάδας στο Microsoft Teams.

Πηγή: <https://www.microsoft.com/>

Αρχικά ο χρήστης δημιουργεί λογαριασμό και Στη συνέχεια έχει πρόσβαση σε εφαρμογές του Word, Excel, Power Point και στις υπόλοιπες του γνωστού Microsoft Office που συνήθως εγκαθιστούμε στο σκληρό δίσκο του υπολογιστή. Για εκπαιδευτικούς σκοπούς διατίθεται δωρεάν.



Εικόνα 44. Πλατφόρμα BigBlueButton

Πηγή: <https://bigbluebutton.org/>

2.6.5 BigBlueButton

Είναι μια πλατφόρμα ανοιχτού κώδικα που μπορεί να λειτουργήσει ως Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης – LMS ενώ παράλληλα επιτρέπει τη δημιουργία τηλεδιασκέψεων. Είναι ανοιχτού κώδικα και δωρεάν, γι' αυτό χρησιμοποιείται από ιδρύματα Πανεπιστημίων στο εξωτερικό αλλά και στην Ελλάδα, όπως στα



Πανεπιστήμια Δυτικής Μακεδονίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης-ΑΠΘ, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο. Η δυνατότητα ελεύθερης χρήσης και παραμετροποίησης του κώδικα που παρέχει η GNU κάνει την πλατφόρμα BBB πιο δημοφιλή και επιτρέπει τη συνεργασία ομάδων προγραμματιστών για περαιτέρω ανάπτυξη της. Ενσωματώνει εργαλεία ανοιχτού κώδικα, για την προσφορά υπηρεσιών όπως:

- Λειτουργικό Σύστημα Ubuntu, έκδοση του Linux
- Βάση δεδομένων MySQL
- Εφαρμογές γραφείου με το Open Office

2.6.6 Blackboard Learn

Η πλατφόρμα Blackboard πλέον είναι γνωστή με το όνομα Blackboard Learn. Είναι ένα LMS που διαχειρίζεται μαθήματα.



Εικόνα 45. Πλατφόρμα Blackboard Learn

Πηγή: <https://www.anthology.com/products/teaching-and-learning/learning-effectiveness/blackboard-learn>

Υπάρχει η δυνατότητα εγκατάστασης σε servers, αλλά παρέχεται και ως υπηρεσία Υπολογιστικής Νέφους με βάση το μοντέλο SaaS από την Amazon. Συνδυάζει όλα τα απαραίτητα για δημιουργία εικονικής τάξης.

Χρησιμοποιείται από Πανεπιστημιακά ιδρύματα με βασικό το Πανεπιστήμιο της Βοστώνης. Διαθέτει τα κατάλληλα εργαλεία για πραγματοποίηση ενός μαθήματος ή μιας συνάντησης και την εγγραφή της, δημιουργία ομάδων και διαμοίραση αρχείων, ασκήσεων ή διαγωνισμάτων κάθε τύπου. Επιλογές για ρύθμιση και έλεγχο του ήχου, του μικροφώνου, εγγραφή της συνάντησης. Μπορεί να συνδεθεί με την πλατφόρμα Zoom, και το Microsoft Teams.

Ο εκπαιδευτής συντονίζει και έχει δυνατότητες ελέγχου των συμμετεχόντων, της συμπεριφοράς, των δικαιωμάτων τους και μπορεί να κάνει κάποιον από τους συμμετέχοντες, παρουσιαστή, συντονιστή, ή να κλείσει σε κάποιον το μικρόφωνο, ακόμα και να τον βγάλει από την αίθουσα σε περίπτωση ανάρμοστης συμπεριφοράς.

Επίσης μπορεί να δημιουργήσει μια δημοσκόπηση για τους συμμετέχοντες. Μέσω του πίνακα για συνομιλία, μπορεί να υπάρξει επικοινωνία μεταξύ όσων παρακολουθούν, να στείλει μήνυμα ο ένας στον άλλο, σε όλους, στο συντονιστή και όλοι μπορούν να βλέπουν στον πίνακα ποιοι είναι οι υπόλοιποι συμμετέχοντες.



Σε περίπτωση που θέλει ένας από τους συμμετέχοντες να πάρει το λόγο, πρέπει «να σηκώσει το χέρι του» πατώντας το ανάλογο σύμβολο που υπάρχει στην οθόνη του μαυροπίνακα.

2.6.7 WizIQ Meet

Είναι μια πλατφόρμα εικονικής τάξης που μπορεί να υποστηρίξει τη σύγχρονη διδασκαλία. Συνήθως χρησιμοποιείται για την εκπαίδευση υπαλλήλων μιας επιχείρησης. Είναι λογισμικό χωρίς απαιτήσεις και υποστήριξη από άλλες εφαρμογές. Τα ζωντανά μαθήματα γίνονται με ασφάλεια, μπορούν να καταγραφούν και οι μαθητές παρακολουθούν και από φορητές συσκευές. Υπάρχουν αίθουσες για συναντήσεις, συζητήσεις και συνεργασίες ομάδων. Ισχύει ο διαμοιρασμός οθόνης, ο διαδραστικός πίνακας, ο έλεγχος ηχείων, μικροφώνου και τα εργαλεία για τη γενική διαχείριση των μαθητών και πραγματοποίηση του μαθήματος. Υποστηρίζεται και ο διαμοιρασμός κάθε τύπου αρχείου λόγω της ενσωματωμένης βιβλιοθήκης.



Εικόνα 46. Πλατφόρμα WizIQ
Πηγή: <https://help.wiziq.com/portal/en/kb/wiziqmeet>

2.6.8 Openmeetings

Το Openmeetings (<https://openmeetings.apache.org/>) είναι λογισμικό ανοιχτού κώδικα με το οποίο μπορούν να πραγματοποιηθούν τηλεδιασκέψεις και στον εκπαιδευτικό τομέα, να γίνουν παρουσιάσεις, ομιλίες, συνέδρια, ανταλλαγή μηνυμάτων, χρήση πίνακα τον οποίο μπορούν να χρησιμοποιούν όσοι συμμετέχουν.



Εικόνα 47. Λογισμικό Ανοιχτού Κώδικα
Πηγή: <https://openmeetings.apache.org/>

Ο πίνακας μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως χώρος για γράψιμο, σχεδίαση, ή τοποθέτηση κάποιου αρχείου. Ως αρχεία υποστηρίζονται οι περισσότεροι τύποι, είτε εικόνας, παρουσιάσεων, κειμένου, βίντεο ή ήχου και pdf. Ως κώδικας στηρίζεται στη γλώσσα java και γι' αυτό και δεν συναντάτε πρόβλημα στο λειτουργικό σύστημα του υπολογιστή αρκεί να είναι εγκατεστημένη.

Τα μαθήματα μπορούν να ηχογραφηθούν και βέβαια να κρατηθούν αντίγραφα από ότι δημιουργούν οι μαθητές και ότι αρχεία έχουν ανεβεί και χρησιμοποιηθεί στον πίνακα. Κάθε πίνακας μπορεί να κρατηθεί ως αρχείο που αφού αποθηκευτεί, μπορεί εκ νέου να ανοιχτεί σε νέο πίνακα. Μπορούν να γίνονται δημοσκοπήσεις οι οποίες κρατούνται και παρουσιάζονται σε γραφική απεικόνιση με την μορφή πίτας.



2.6.9 Υπηρεσία e:Presence

Η υπηρεσία e-Presence (<https://pyxida.gnet.gr/>) [16] οργανώνει τηλεδιασκέψεις και απευθύνεται σε πανεπιστημιακά ιδρύματα για συνεδρίες, παρουσιάσεις διδακτορικών εργασιών.

2.7 Πλατφόρμες Μαζικών Ανοικτών Διαδικτυακών Μαθημάτων (Massive Open Online Courses – MOOCs)

Τα **Μαζικά Ανοικτά Διαδικτυακά Μαθήματα** ή **Massive Open Online Courses (MOOCs)** αφορούν την μη τυπική εκπαίδευση δηλαδή την εκπαίδευση που δεν έχει να κάνει με απόκτηση απολυτηρίου δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης αλλά με την εκπαίδευση που βεβαίως γίνεται οργανωμένα και παρέχει μία αναγνωρισμένη πιστοποίηση στον συμμετέχοντα. Απευθύνονται περισσότερο σε ενήλικες που επιθυμούν να καταρτιστούν ώστε να καλύψουν απαιτήσεις του επαγγέλματος που θέλουν να ασκήσουν.

Πρώτη φορά εμφανίστηκαν το 2008 και η πρώτη λέξη Μαζικά - massive δηλώνει την πρόθεση για εγγραφή πολλών ατόμων που θέλουν να εκπαιδευτούν σε κάποιο αντικείμενο και μέσω διαδικτύου να παρακολουθούν μαθήματα, βίντεο, συζητήσεις και να αξιολογούνται με ασκήσεις ή ερωτήσεις σε τεστ ή εξετάσεις που ακολουθούν. Οι συμμετέχοντες αρχικά γράφονται στην πλατφόρμα και ακολουθούν το πρόγραμμα και τις απαιτήσεις του ή των μαθημάτων που επέλεξαν.

Μεγαλύτερη εφαρμογή έχουν σε εκπαιδευτικά ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης δηλαδή πανεπιστήμια για διευκόλυνση των φοιτητών. Εξ' αποστάσεως μπορούν να συμμετέχουν, έχοντας πρόσβαση στο μάθημα, ενώ παράλληλα δικτυώνονται και επικοινωνούν μεταξύ τους με την βοήθεια μέσων κοινωνικής δικτύωσης. Το εκπαιδευτικό υλικό βρίσκεται σε κάποιο data center. Τα MOOCs προσφέρουν διαλέξεις καθηγητών είτε ζωντανά, είτε βιντεοσκοπημένες, ασκήσεις και εργασίες, διαγωνίσματα, επικοινωνία μεταξύ των σπουδαστών, φοιτητών.

Η πλατφόρμα *Coursera* έκανε γνωστά και τα Μαζικά Ανοικτά Διαδικτυακά Μαθήματα ή εν συντομία MOOCs, ενώ η *Mathesis* ήταν για την Ελλάδα η πρώτη πλατφόρμα MOOC. Μερικές πλατφόρμες για MOOCs που λειτουργούν είτε ως μη κερδοσκοπικοί οργανισμοί, είτε ως εταιρείες υπάρχουν στον παρακάτω πίνακα.

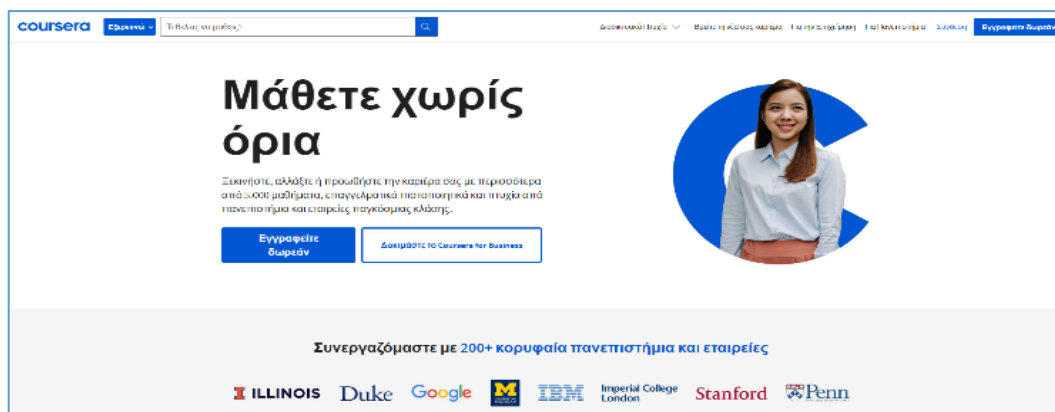


2.7.1 Coursera



Η πλατφόρμα **Coursera** (<https://www.coursera.org/>) προσφέρει μέσω διαδικτύου Μαζικά Ανοικτά Διαδικτυακά Μαθήματα (MOOCs), ορισμένα εκ των οποίων είναι δωρεάν (σχετίζονται με την Ψηφιακή Ακαδημία Πολιτών), ενώ για κάποια άλλα απαιτείται πληρωμή. Δημιουργήθηκε και ιδρύθηκε από καθηγητές Πληροφορικής του Stanford University αναλογιζόμενοι τη δυσκολία που έχουν ορισμένοι νέοι να σπουδάσουν λόγω οικονομικών δυσχερειών. Έτσι ανέβασαν στην πλατφόρμα υλικό μαθημάτων πανεπιστημιακού επιπέδου, ώστε ο πάσα ενδιαφερόμενος από το σπίτι του να έχει πρόσβαση.

Η εκπαιδευτική πλατφόρμα Coursera αντιπροσωπεύει την on-line μάθηση και τη δια βίου εκπαίδευση που έχει εξυπηρετήσει και εξυπηρετεί πολλούς ανθρώπους κυρίως φοιτητές, οι οποίοι μπορούν πλέον να εκπαιδευτούν από απόσταση. Στην coursera και σε περίπτωση που ένας φοιτητής έχει απορία σε κάποιο θέμα, του δίνεται αμέσως απάντηση από τον καθηγητή μέσω της δυνατότητας υποβολή σχολίων που είναι ενεργή. Συνεργάζεται με αξιόλογα πανεπιστήμια και οργανισμούς. Είναι πολλά τα πανεπιστήμια που συμμετέχουν εκ των οποίων τα περισσότερα είναι αμερικάνικα. Τα μαθήματα διαρκούν μερικές εβδομάδες, κάποια είναι και σε μορφή βίντεο, ανατίθενται εργασίες με συγκεκριμένη προθεσμία και στο τέλος όποιος επιθυμεί μπορεί να λάβει το πιστοποιητικό. Εννοείται ότι το επίπεδο των μαθημάτων είναι για όσους έχουν απολυτήριο δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και μερικές φορές το βασικό επίπεδο γνώσης αγγλικών. Παραπέρα αν κάποιος ενδιαφέρεται να αποκτήσει πιστοποίηση σε ότι έχει μάθει, εκεί θα πρέπει να χρεωθεί κάποιο ποσό και είναι λογικό γιατί δεν μπορεί η πλατφόρμα να λειτουργεί εντελώς δωρεάν.



Εικόνα 49. Πλατφόρμα Coursera

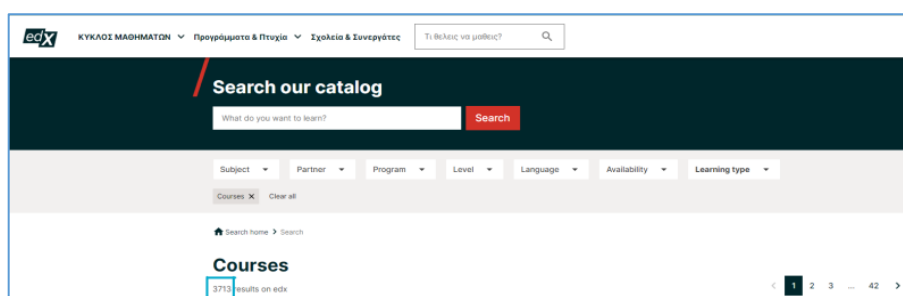
Πηγή: <https://www.coursera.org/>



Στην Ελλάδα η εταιρεία Coursera έχει υπογράψει με τον ΟΑΕΔ τον Οργανισμό Επαγγελματικής Εκπαίδευσης & Κατάρτισης, νυν ΔΥΠΑ, μνημόνιο συνεργασίας για δωρεάν εξ ‘αποστάσεως κατάρτιση σε ανέργους σε 77 σειρές από μαθήματα με υπότιτλους στα ελληνικά αλλά και παρακολούθηση μαθημάτων από ξένα κορυφαία πανεπιστήμια. Το πρόγραμμα υλοποιήθηκε στην χρονική περίοδο 18/11/2020 έως 15/02/2021 (<https://www.greekedu.gr/blog/109-coursera-dorean-mathimata>)

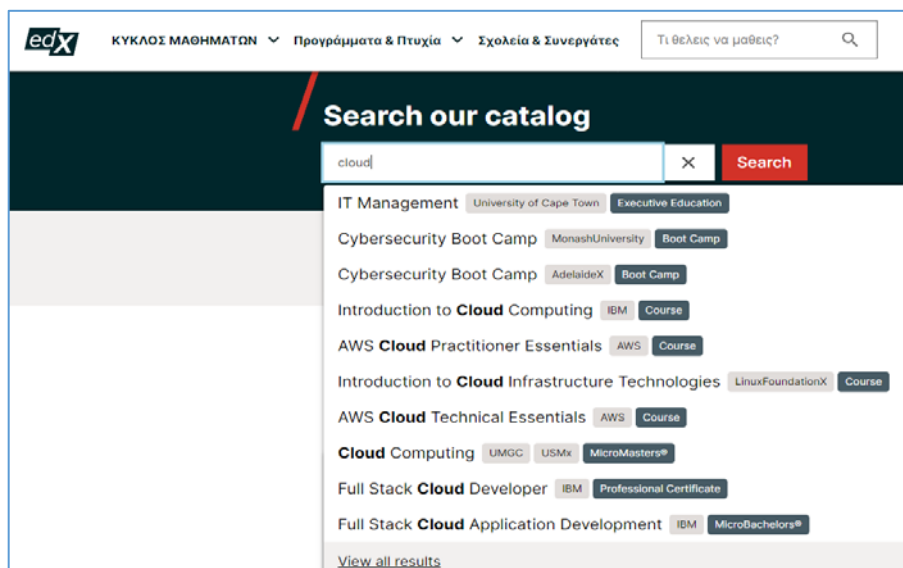
2.7.2 edx

Η πλατφόρμα **edx** (<https://www.edx.org/>) έχει πολλά μαθήματα για απόκτηση γνώσεων σε πολλούς τομείς, όπως δείχνει και η εικόνα 53.



Εικόνα 50. Αναζήτηση μαθημάτων στην πλατφόρμα edx.

Πηγή: <https://www.edx.org/>



Εικόνα 51. Μαθήματα για το Cloud στην πλατφόρμα edx.

Πηγή: <https://www.edx.org/>

Επίσης προγράμματα διαφόρων επιπέδων όπως προπτυχιακού, μεταπτυχιακού από αξιόλογα πανεπιστήμια. Όποιος ενδιαφέρεται για να δει έστω και ένα μάθημα, πρέπει να δημιουργήσει λογαριασμό με την εγγραφή του, και να ακολουθεί τις οδηγίες προκειμένου να το ολοκληρώσει με επιτυχία. Τα μαθήματα για να θεωρηθούν ότι



έχουν διδαχτεί εξ' ολοκλήρου και για απόκτηση πιστοποίησης, θα πρέπει να πληρωθούν, αφού η πρόσβαση στο υλικό στη δωρεάν επιλογή, είναι περιορισμένη ενώ απεριόριστη αν έχει πληρωθεί. Ο φοιτητής προχωρά στην μελέτη του μαθήματος σειριακά, πρέπει δηλαδή να τελειώσει την προηγούμενη ενότητα για να προχωρήσει στην επόμενη, ενώ στο τέλος εξετάζεται με το τεστ που καθορίζει την πρόοδο του.

2.7.3 Udacity

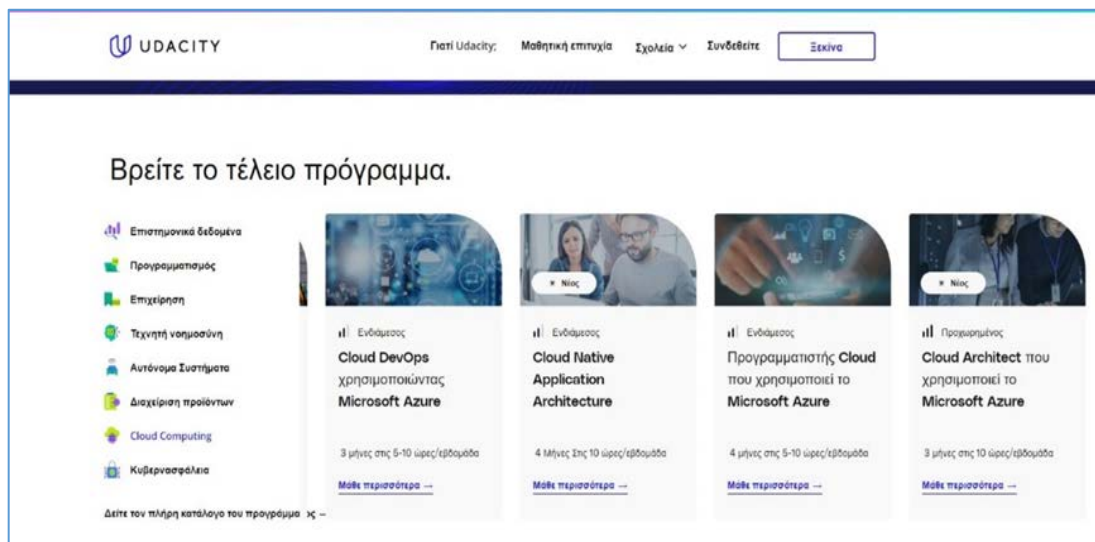
Η πλατφόρμα **Udacity** (<https://www.udacity.com/>) προσφέρει περισσότερα από 100 μαθήματα, αρκετά δωρεάν. Συνεργάζεται με την Google και το Facebook και μέσω αυτών των εφαρμογών μπορούν οι χρήστες να εγγραφούν ή να συνδεθούν. Τα μαθήματα αναφέρονται σε θεματικά πεδία, όπως τα εξής:

- Τεχνητή Νοημοσύνη
- Cloud Computing
- Επιστημονικά Δεδομένα
- Αυτόνομα Συστήματα
- Κυβερνοασφάλεια



Εικόνα 52. Πλατφόρμα Udacity

Πηγή: <https://www.udacity.com>



Εικόνα 53. Επιλογές Μαθημάτων για το Cloud Computing στην πλατφόρμα Udacity.

Πηγή: <https://www.udacity.com/school-of-cloud-computing>

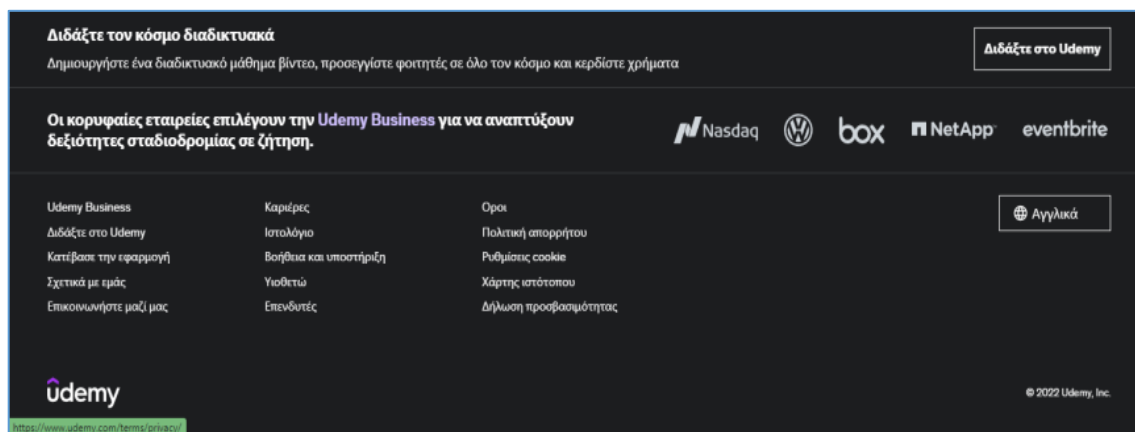
Τα μαθήματα που διατίθενται στην πλατφόρμα Udacity είναι διαδραστικά με βίντεο και ασκήσεις και όσα είναι με πληρωμή δίνουν τη δυνατότητα για βελτίωση των δεξιοτήτων σε πολύ καλό επίπεδο. Ο εκπαιδευόμενος αφού κλικάρει στον «Κατάλογο του προγράμματος» έχει τη δυνατότητα να δηλώσει τις επιλογές του με βάση φίλτρα σχετικά με το Πεδίο που ενδιαφέρει, το Επίπεδο Δυσκολίας, τη διάρκεια,



την Τιμή με επιλογή και για δωρεάν συμμετοχή. Στη συνέχεια εμφανίζονται ποια μαθήματα μπορεί να παρακολουθήσει, όπως και τις προαπαιτούμενες γνώσεις. Για απόκτηση πιστοποίησης οι εκπαιδευόμενοι αφού πληρώσουν το απαιτούμενο χρηματικό ποσό, εισάγονται στο εξειδικευμένο πρόγραμμα Nanodegree και αφού ολοκληρώσουν με επιτυχία τις απαραίτητες δοκιμασίες θεωρούνται πως έχουν πλέον αποκτήσει τις κατάλληλες δεξιότητες της ενότητας μαθημάτων που παρακολούθησαν.

2.7.4 Udemy

Η πλατφόρμα **Udemy** (<https://www.udemy.com/>) διαθέτει περισσότερα από 45000 μαθήματα που αναφέρονται σε πολλούς τομείς όπως Πληροφορική, Μουσική, Άσκηση, Πολεμικές Τέχνες, Επιχειρήσεις, Φωτογραφία, Εμπορία, Τρόπος Ζωής. Διαθέτει φίλτρα για επιλογές κατηγορίας, επιπέδου γνώσεων, τιμής. Τα μαθήματα είναι εξ' ολοκλήρου σε μορφή βίντεο στην Αγγλική γλώσσα. Η διάρκειά τους στα δωρεάν μαθήματα είναι από 2' έως 10'. Σε κάθε μάθημα και πριν την εγγραφή, ένα βίντεο μικρής διάρκειας, εισάγει τον εκπαιδευόμενο στο μάθημα. Στη επιλογή «Περιεχόμενο Μαθήματος» γίνεται μία αναλυτική περιγραφή του μαθήματος και ακολουθούν οι ενότητες, ο αριθμός των διαλέξεων και η διάρκεια του κάθε βίντεο. Ο εκπαιδευόμενος αφού κάνει την εγγραφή του, μπορεί να παρακολουθήσει τη σειρά των βίντεο του μαθήματος.



Εικόνα 54. Προτροπή για διδασκαλία στην Udemy.

Πηγή: https://www.udemy.com/teaching/?ref=teach_header

Οποιοσδήποτε μπορεί να δημιουργήσει ένα βίντεο και να το ανεβάσει στην πλατφόρμα είτε δωρεάν ή με πληρωμή. Η ίδια η πλατφόρμα προτρέπει όποιον επιθυμεί να δημιουργήσει το δικό του βίντεο και να το προωθήσει μέσω της πλατφόρμας για εξοικονόμηση χρημάτων. Αυτό και μόνο καθιστά την ποιότητα των μαθημάτων



αναξιόπιστη. Επίσης το περιεχόμενο πολλών μαθημάτων παρόλο που προσφέρονται με πληρωμή είναι παλιό και αναρτημένο αρκετά χρόνια πριν, χωρίς ανανεώσεις σε τυχόν νέα θέματα. Η πιστοποίηση που δίνουν δεν θεωρείται προσόν και δεν λαμβάνεται υπόψιν στην αγορά εργασίας.

Στον Πίνακα 1, γίνεται σύγκριση μεταξύ της πλατφόρμας edX και της πλατφόρμας Coursera σε σχέση με τους δημιουργούς των μαθημάτων, τον αριθμό των μαθημάτων και το κόστος τους.

Πίνακας 1. Σύγκριση Πλατφορμών edX – Udemy – Coursera

	edX	Udemy	Coursera
Τα μαθήματα διδάσκονται από	Καθηγητές πανεπιστημίου	Οποιοσδήποτε μπορεί να δημιουργήσει ένα μάθημα	Επαγγελματίες και καθηγητές πανεπιστημίου
Συνηθισμένη τιμή μαθήματος	Δωρεάν εγγραφή (η πιστοποίηση και η εξέταση κοστίζουν \$50-99)	Δωρεάν-\$200	Δωρεάν εγγραφή (προαιρετική πιστοποίηση με κόστος \$29-99)
Αριθμός μαθημάτων	2,600+	100,000+	2,700+

Πηγή: <https://websiteplanet>

2.7.5 Letstudy

Η πλατφόρμα **Letstudy** (<https://letstudy.gr/>) προσφέρει Μαζικά Ανοιχτά Διαδικτυακά Μαθήματα σε μορφή βίντεο στην ελληνική γλώσσα. Για τα Ευρωπαϊκά προγράμματα ο χρήστης ενημερώνεται για τη γλώσσα διεξαγωγής. Υποστηρίζει την ασύγχρονη μάθηση με βιντεοσκοπημένα μαθήματα, αλλά και τη διεξαγωγή σύγχρονων-ζωντανών διαλέξεων.



Εικόνα 55. Πλατφόρμα Letstudy

Πηγή: <https://letstudy.gr/>



Εικόνα 56. Σεμινάρια και Εκπαιδευτικά Προγράμματα στην πλατφόρμα Letstudy.

Πηγή: <https://letstudy.gr/>



Περιλαμβάνει αρκετά εκπαιδευτικά προγράμματα για ξένες γλώσσες, επαγγελματική εκπαίδευση, σεμινάρια διαφόρων ενδιαφερόντων. Σε ορισμένα μαθήματα ο χρήστης μπορεί να εγγραφεί και να τα παρακολουθήσει σε συγκεκριμένες ημερομηνίες, ενώ άλλα είναι σταθερά και διαθέσιμα συνεχώς στην πλατφόρμα. Εκτός από το βίντεο τα μαθήματα περιλαμβάνουν και άλλα εργαλεία όπως σημειώσεις για το μάθημα, διάφορα αρχεία που μπορούν να κατεβάσουν οι εκπαιδευόμενοι, κουίζ, εργασίες αξιολόγησης, επικοινωνία και ανταλλαγή μηνυμάτων.

Συνεργάζεται με Πανεπιστημιακά Ιδρύματα, Εκπαιδευτικές Δομές όπως ΙΕΚ, Κέντρα Εκπαίδευσης και Δια Βίου Μάθησης, Καθηγητές Πανεπιστημίων αλλά και ιδιώτες. Στην Ελλάδα έχει συνάψει συνεργασίες με το Α.Π.Θ, την Gunet, την Ψηφιακή Ακαδημία Πολιτών, κ. ά. Επίσης αναλαμβάνει οργάνωση Συνεδρίων, Ημερίδων κι ότι απαιτείται για την πετυχημένη ολοκλήρωσή τους.

Ο ενδιαφερόμενος χρήστης δημιουργεί λογαριασμό ώστε να εγγραφεί Στη συνέχεια στα μαθήματα που επιθυμεί.



Εικόνα 57. Σεμινάρια και Εκπαιδευτικά Προγράμματα στην πλατφόρμα Letstudy.

Πηγή: <https://letstudy.gr/>

Για την πραγματοποίηση των μαθημάτων στηρίζεται στην πλατφόρμα Open Edx, η οποία διαθέτει το απαιτούμενο περιβάλλον μάθησης (LMS) που αφορά τους μαθητές

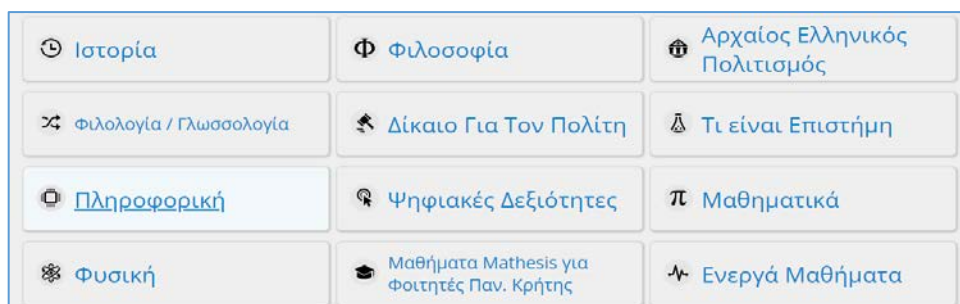


προκειμένου να έχουν πρόσβαση στα μαθήματά τους και το περιβάλλον των εκπαιδευτικών για τη δημιουργία και διαχείριση των μαθημάτων. Μπορεί να δημιουργεί μαθήματα και να τα υποστηρίζει με σύγχρονα εργαλεία, καθώς και διαδικασίες εγγραφής των μαθητών, παρουσιάσεων των μαθημάτων και των δράσεων που μπορεί να δημιουργηθούν. Οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να «μετρούν» τις γνώσεις τους με κουίζ και μικρές ασκήσεις, ενώ μπορούν να συμμετέχουν σε projects, forum συζητήσεων με τους καθηγητές τους για καλύτερη κατανόηση του εκπαιδευτικού υλικού. Με τη λήξη των μαθημάτων μπορούν να λάβουν βεβαίωση για την επιτυχή ολοκλήρωσή τους.

2.7.6 Mathesis

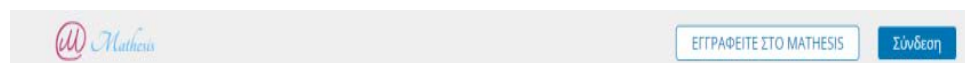


Η πλατφόρμα **Mathesis** (<https://mathesis.cup.gr/>) ιδρύθηκε το 2015 με πρωτοβουλία και κύρια ευθύνη του Στέφανου Τραχανά, ως ένα ιδιαίτερο τμήμα των Πανεπιστημιακών Εκδόσεων Κρήτης (ΠΕΚ), με αποκλειστικό σκοπό τη δημιουργία και δωρεάν προσφορά στους φοιτητές, τους επαγγελματίες επιστήμονες και το ευρύτερο κοινό Μαζικών Ανοικτών Διαδικτυακών Μαθημάτων στο επίπεδο των καλύτερων διεθνών προτύπων. Προσφέρει αρκετά μαθήματα από Πανεπιστήμια που καλύπτουν τους τομείς ενδιαφέροντος τους, με δωρεάν παρακολούθηση και από απλούς πολίτες, που θα πρέπει να εγγραφούν σε αυτά.



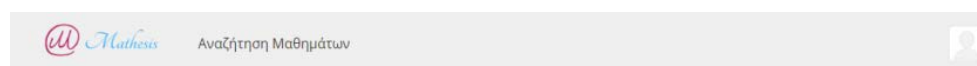
Εικόνα 59. Επιλογή Μαθημάτων στην πλατφόρμα Mathesis

Πριν την εγγραφή ή τη σύνδεση:



Εικόνα 60. Εγγραφή στην πλατφόρμα Mathesis

Αφού γίνει η εγγραφή ή έχει πραγματοποιηθεί η σύνδεση:



Εικόνα 61. Αναζήτηση Μαθημάτων στην πλατφόρμα Mathesis.



Με την εγγραφή στην πλατφόρμα, δημιουργείται λογαριασμός με όνομα χρήστη και κωδικό για τον κάθε συμμετέχοντα και στη συνέχεια του δίνεται η δυνατότητα να γραφτεί σε όσα μαθήματα θέλει αρκεί να είναι ενεργά.

Τα μαθήματα του κάθε εγγεγραμμένου εμφανίζονται στο μενού «τα μαθήματά μου», και επιλέγοντας κάποιο μάθημα, μπορεί να δει το υλικό του μαθήματος για κάθε εβδομάδα, την πρόδοό του, συζητήσεις, συνδέσμους, ανακοινώσεις για παράδοση εργασιών. Δεν είναι απαραίτητο για την παρακολούθηση των μαθημάτων να διαθέτει ο συμμετέχων κάποιες πρότερες γνώσεις. Με το πέρας των καθορισμένων εβδομάδων για την παρακολούθηση του μαθήματος, δίνεται η δυνατότητα πιστοποίησης των γνώσεων με συμμετοχή σε τεστ, ώστε να αποκτήσει όποιος το επιθυμεί το αντίστοιχο πιστοποιητικό, έναντι πολύ οικονομικού αντίτιμου. Στο τέλος των παρακολουθήσεων, συνηθίζεται να ζητείται ερωτηματολόγιο εξόδου, προκειμένου να καταγραφούν οι εντυπώσεις για την εμπειρία στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση που τους παρείχε η πλατφόρμα.

2.8 Πλατφόρμες Ανοικτών Διαδικτυακών Μαθημάτων

Στην Ελλάδα έχει δημιουργηθεί η Εθνική Πύλη Αναζήτησης για τα «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα**» (<https://opencourses.gr/>) και διαθέτει πληροφορίες για το ποια είναι τα μαθήματα που ελεύθερα δίνονται στον κόσμο και υποστηρίζονται και από τις πλατφόρμες **Open eClass** (<http://project.opencourses.gr/>) και **Open Delos** (<https://opendelos.org/>).

Οποιοσδήποτε μπορεί να επισκεφτεί τον ιστότοπο να επιλέξει Πανεπιστήμιο και να ανακαλύψει τα διαθέσιμα διαδικτυακά μαθήματα. Δεν ανήκουν στην κατηγορία της εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης με την έννοια της υποστήριξης από καθηγητές και δεν μπορεί κάποιος να αποκτήσει κάποια πιστοποίηση. Παρέχουν όμως γνώσεις για όποιον ενδιαφέρεται να μάθει οτιδήποτε τον ενδιαφέρει αν βέβαια έχει δοθεί εκπαιδευτικό υλικό από τα Πανεπιστημιακά ιδρύματα που συμμετέχουν. Για την απόκτηση πιστοποίησης απαιτείται η καταβολή κάποιου μικρού σχετικά ποσού.

2.8.1 Πλατφόρμα Open eClass

Η **Open eClass** (<https://www.openeclash.org/>)

[17] είναι μία δωρεάν και ευέλικτη πλατφόρμα με φιλικό περιβάλλον για τον χρήστη.



Εικόνα 62. Πλατφόρμα Open e-class

Πηγή: <https://www.openeclash.org/>



Ένα Σύστημα Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Μαθημάτων που παρέχει μαθήματα ασύγχρονα σε εκπαιδευτικά ιδρύματα, επιχειρήσεις και οργανισμούς. Παρέχει εκπαιδευτικό υλικό, ηλεκτρονικά βιβλία, είναι ανοικτού κώδικα, αρκεί ο χρήστης να έχει πρόσβαση στο διαδίκτυο από οποιαδήποτε συσκευή (σταθερό, φορητό, έξυπνο τηλέφωνο, ταμπλέτα), και την εφαρμογή ενός φυλλομετρητή – web browser Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera, Microsoft Edge κ.α.

Στηρίζεται στην υποδομή παροχή υπηρεσιών διαδικτύου στα Ακαδημαϊκά Ιδρύματα της χώρας **GUnet** (<https://www.gunet.gr/el/>) που διασυνδέει τα Πανεπιστήμια και τα Ερευνητικά Κέντρα της χώρας. Διαθέτει υπηρεσίες προς το κοινό, προς τους ακαδημαϊκούς χρήστες και προς τα ιδρυματικά μέλη.

2.8.2 Πλατφόρμα OpenDelos

Η πλατφόρμα **OpenDelos** (<http://opendelos.org/>) λειτουργεί σε συνδυασμό με την Open eClass. Αποστολή της είναι η δημιουργία παρουσιάσεων, βίντεο εκπαιδευτικού περιεχομένου και Στη συνέχεια η μετάδοσή τους, εγγραφή και επεξεργασία διαλέξεων, δημοσιεύσεις. Υπάρχει η δυνατότητα ζωντανής μετάδοσης, καταγραφής βίντεο με κάμερες που υπάρχουν στην αίθουσα διδασκαλίας, αλλά και προγραμματισμός για λήψη βίντεο με χειρισμό καμερών από απόσταση.



Εικόνα 63 Πλατφόρμα OpenDelos.

Πηγή: <http://opendelos.org/>

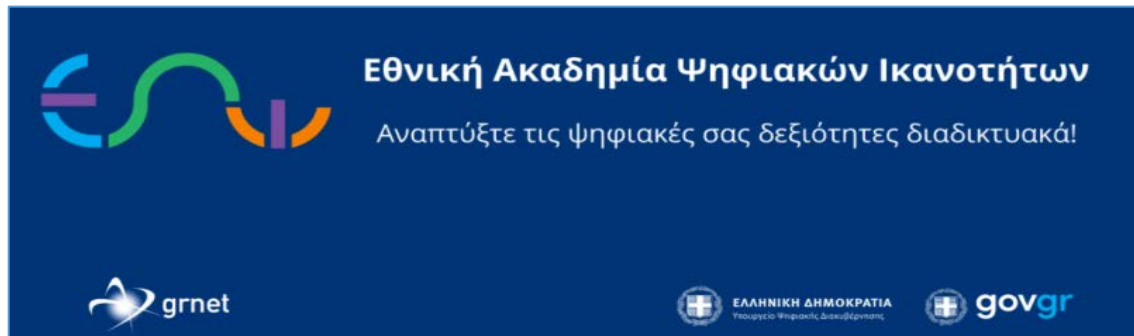
2.8.3 Εθνική Ακαδημία Ψηφιακών Ικανοτήτων (ΕΑΨΙ)

Απευθύνεται στους πολίτες κάθε ηλικίας, στους οποίους προσφέρει τη δυνατότητα ανάπτυξης των ψηφιακών τους ικανοτήτων, αφού ζούμε πλέον σε εποχές που η τεχνολογία έχει αλλάξει πολλές καθημερινές συνήθειες και τις έχει μετατρέψει σε ηλεκτρονική μορφή. Το απλό γράμμα ή μια κάρτα την περίοδο των εορτών που έστελναν οι πολίτες και φυσικά χρειαζόταν κάποιες μέρες ή περισσότερες τις παλαιότερες εποχές, τώρα πλέον η διαδικασία αυτή πραγματοποιείται ηλεκτρονικά και σχεδόν δωρεάν, στέλνοντας ένα απλό e-mail. Πόσοι όμως το γνωρίζουν; Ή αν δεν το γνωρίζουν θέλουν να το μάθουν;

Αυτό ακριβώς έρχεται να προσφέρει η **Ψηφιακή Ακαδημία Πολιτών** <https://nationaldigitalacademy.gov.gr/> της οποίας η παροχή είναι δωρεάν. Αρχικά υπάρχει το εργαλείο αυτο-αξιολόγησης το οποίο με 60 ερωτήσεις που απαντά



ο ενδιαφερόμενος, μπορεί να μάθει σε πιο επίπεδο γνώσεων βρίσκεται σχετικά με τη Βασική Χρήση του Υπολογιστή, την Επικοινωνία και Συνεργασία που μπορεί να έχει μέσω αυτού, την ικανότητα Δημιουργίας Ψηφιακού Περιεχομένου, τι γνωρίζει πάνω σε θέματα Ασφάλειας από ψηφιακούς κινδύνους και επίλυσης προβλημάτων. Στη συνέχεια προτείνονται μαθήματα τα οποία θα καλύψουν τα κενά στις προαναφερθείσες ψηφιακές γνώσεις.



Εικόνα 64. Εθνική Ακαδημία Ψηφιακών Ικανοτήτων.

Πηγή: <https://nationaldigitalacademy.gov.gr/>

Γενικά οι κατηγορίες των μαθημάτων έχουν σχέση με το Διαδίκτυο, τα Εργαλεία καθημερινής χρήσης, την Ψηφιακή επιχειρηματικότητα, την Επιστήμη των Υπολογιστών και τις Τεχνολογίες Αιχμής. Κάθε κατηγορία έχει αρκετά και αξιόλογα μαθήματα τα οποία μπορούν να στηρίξουν κάθε ενδιαφερόμενο και να καλύψουν την ανάγκη του για γνώση.

2.8.4 Ανοικτά Μαθήματα από την DataCamp.

Η πλατφόρμα **DataCamp** (<https://www.datacamp.com/>) παρέχει μαθήματα σχετικά με τον προγραμματισμό και την επιστήμη των δεδομένων σε βίντεο με διαδραστικές ασκήσεις και προβλήματα για εξάσκηση και ανάπτυξη δεξιοτήτων.



datacamp

Εικόνα 65. Πλατφόρμα DataCamp

Η πλατφόρμα DataCamp είναι εύκολη στην χρήση και στην κατανόηση των μαθημάτων για τα οποία το βασικό εκπαιδευτικό υλικό είναι δωρεάν. Σε περίπτωση που κάποιος θέλει να προχωρήσει περισσότερο στην μάθηση, θα πρέπει να συμμετέχει με ετήσια συνδρομή, ανάλογα με το πρόγραμμα που θα ακολουθήσει. Προβλέπεται δωρεάν δοκιμή για μία εβδομάδα, ώστε να σχηματίσει άποψη ο ενδιαφερόμενος. Κατά τη διάρκεια των μαθημάτων δίνεται η δυνατότητα ζωντανής συνομιλίας προκειμένου να βοηθηθεί ο χρήστης σε τυχόν απορίες του.



Τα μαθήματα μπορούν να τα παρακολουθήσουν άτομα με οποιοδήποτε επίπεδο γνώσης και αφορούν κωδικοποίηση με γλώσσες προγραμματισμού Python, R, SQL για ανάπτυξη λογισμικών, κατανόηση και ανάλυση της χρήσης δεδομένων, μάρκετινγκ, στατιστική, μηχανική μάθηση. Παρέχει πιστοποιητικά αλλά και υποστήριξη στην μετέπειτα επαγγελματική ανάπτυξη με ευκαιρίες συνεργασίας από επαγγελματίες.

Για να ξεκινήσει κάποιος στην DataCamp, θα χρειαστεί ένα e-mail ώστε να ανοίξει λογαριασμό και να ξεκινήσει. Για επιχειρήσεις υπάρχει το DataCamp for Business, όπου μπορούν να συνεργάζονται σε ομάδες οι υπάλληλοι για καλύτερη εκπαίδευση και κατανόηση του αντικειμένου σε καλύτερη τιμή.

Μεταξύ των εκπαιδευτών οι μαθητευόμενοι θα συναντήσουν και καθηγητές από καταξιωμένα Πανεπιστήμια, όπως Χάρβαρντ, Γέιλ, κλπ., αλλά και από εταιρείες που ασχολούνται με την επιστήμη των δεδομένων. Για εκπαιδευτικούς γυμνασίων με μαθητές από 16 ετών και πάνω, για πανεπιστήμια και αναγνωρισμένα εκπαιδευτήρια, η δωρεάν πρόσβαση στο DataCamp αφορά χρονική διάρκεια 6 μηνών. Απαιτείται η σύμφωνη γνώμη των γονέων. Αρχικά γίνεται αίτηση από τον εκπαιδευτικό και η απάντηση δίνεται σε περίπου πέντε ημέρες. Η δυνατότητα δίνεται και σε εκπαιδευτικούς συλλόγους φοιτητών.



3. Παραδείγματα Εκπαιδευτικών Προσεγγίσεων σε Μαθήματα Υπολογιστικής Νέφους

3.1 Εισαγωγή

Η Υπολογιστική Νέφος παρέχει υπηρεσίες που εξυπηρετούν καθημερινά πολλούς τομείς της ζωής (οικονομικής, κοινωνικής, εκπαιδευτικής, κ.ά.). Επίσης με όσα έχουν ήδη ειπωθεί, οι πάροχοι των υπηρεσιών Υπολογιστικής Νέφους δίνουν πρόσβαση σε λογισμικά, εφαρμογές, υποδομές που στηρίζουν επιχειρήσεις, οργανισμούς, αλλά και την εκπαίδευση.

Τα τελευταία χρόνια η τηλεεκπαίδευση στηρίζεται σχεδόν εξ' ολοκλήρου στις υπηρεσίες Υπολογιστικής Νέφους, καθώς έχουν δημιουργηθεί πολλές πλατφόρμες που εξυπηρετούν την εξ' αποστάσεως εκπαίδευση με σύγχρονο ή ασύγχρονο τρόπο. Κάθε μία έχει τα δικά της χαρακτηριστικά, προσφέρει στους εκπαιδευόμενους μαθήματα σε πολλούς τομείς ενδιαφέροντος. Πιο συγκεκριμένα, για μαθήματα σχετικά με το Cloud Computing αρκετές από τις πλατφόρμες παρέχουν εξειδικευμένα μαθήματα σε εκπαιδευτικά ιδρύματα, φορείς και οργανισμούς, προβάλλοντας τα χαρακτηριστικά και τα οφέλη του Cloud Computing και στηρίζουν τα συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης (σύγχρονης και ασύγχρονης), τις ζωντανές τηλεδιασκέψεις, κ.ά..

Στο κεφάλαιο αυτό πραγματοποιείται μια επισκόπηση των εκπαιδευτικών εικονικών περιβαλλόντων σε σχέση με μαθήματα που προσφέρουν, ιδιαιτέρως για αυτά που αφορούν το Cloud Computing. Γίνεται σύγκριση και αξιολόγηση για το επίπεδο και την ποιότητα των γνώσεων που παρέχουν, τη δωρεάν ή μη διάθεσή τους και γενικά τα οφέλη που προκύπτουν για τους εκπαιδευόμενους που παρακολουθούν τα συγκεκριμένα μαθήματα. Επίσης, γίνεται αναφορά στα «Ανοικτά Μαθήματα» που προσφέρονται δωρεάν από αρκετά Πανεπιστήμια της χώρας μας, σε πολίτες που ενδιαφέρονται να διευρύνουν και να αναπτύξουν περαιτέρω τις γνώσεις τους σε διάφορες θεματικές περιοχές.

Τα ιδρύματα της Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης στη χώρα μας αξιοποιούν συστηματικά τα Συστήματα Ηλεκτρονικής Μάθησης και μέσω υπηρεσιών Υπολογιστικής Νέφους κι έχουν υιοθετήσει κι εφαρμόζουν σε πολύ μεγάλο βαθμό και την εξ' αποστάσεως διδασκαλία. Χρησιμοποιούν διάφορες πλατφόρμες σύγχρονης και



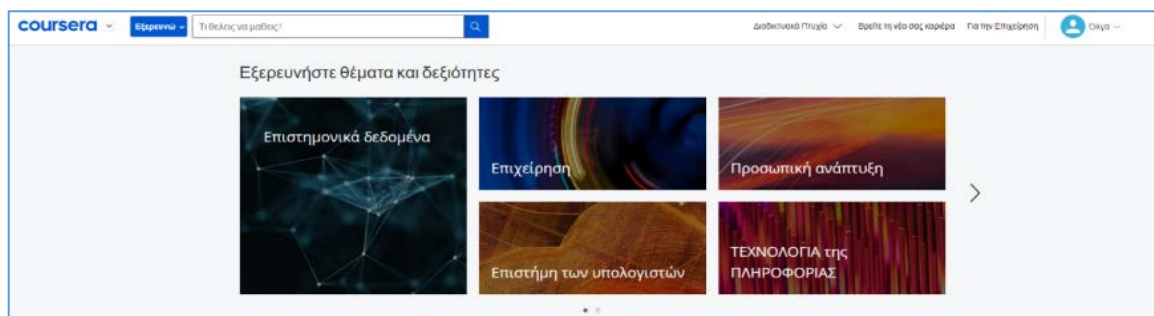
ασύγχρονης τηλεεκπαίδευσης και οργανώνουν διαδικτυακά μαθήματα, σεμινάρια, ομιλίες, συνέδρια, κ.α., προσφέροντας τη δυνατότητα συμμετοχής σε άτομα από διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδας, αλλά και χώρες του εξωτερικού.

Στις σχολικές μονάδες της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης της χώρας μας, αξιοποιείται η υποδομή και οι υπηρεσίες του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου (Π.Σ.Δ.) που στηρίζει τη σύγχρονη και ασύγχρονη τηλεεκπαίδευση και παρέχει πληθώρα υπηρεσιών που έχουν ήδη αναφερθεί στο 2^ο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας. Ιδιαίτερα κατά την περίοδο της πανδημίας Covid-19, η διεξαγωγή της εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης και διδασκαλίας στις σχολικές μονάδες της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, σε ότι αφορά την ασύγχρονη τηλεεκπαίδευση, βασίστηκε σε πολύ μεγάλο βαθμό στο Π.Σ.Δ. (με την πλατφόρμα e-class), ενώ η σύγχρονη τηλεεκπαίδευση υποστηρίχθηκε κυρίως από την πλατφόρμα Cisco Webex.

3.2 Μελέτη και Συγκριτική Ανάλυση για τις πλατφόρμες των Μαζικών Ανοικτών Διαδικτυακών Μαθημάτων (MOOCs).

3.2.1 Αξιολόγηση Πλατφόρμας Coursera

Η πλατφόρμα **Coursera** (<https://www.coursera.org/>) διαθέτει διαδικτυακά μαθήματα που προσφέρονται από μεγάλες εταιρείες όπως IBM, Intel, Google Cloud, Microsoft, Tencent Cloud, LearnQuest. Δίνεται η δυνατότητα για φιλτράρισμα επιλογών ανάλογα με το Θέμα, τις Δεξιότητες για πιο εξειδικευμένη αναζήτηση, το επίπεδο γνώσεων (αρχάριος, ενδιάμεσος ή προχωρημένος), την υπεύθυνη εταιρεία που προσφέρει τα μαθήματα και τελειώνει με την επιλογή Γλώσσας, με έως πέντε επιλογές. Τα μαθήματα είναι σε μορφή βίντεο στα Αγγλικά, με δυνατότητα οπτικής παρακολούθησης μεταφρασμένου κειμένου στον παρακάτω χώρο, ενώ ένα πράσινο πλαίσιο υποδεικνύει κάθε στιγμή, σε ποιο σημείο του κειμένου βρίσκεται ο ομιλητής.

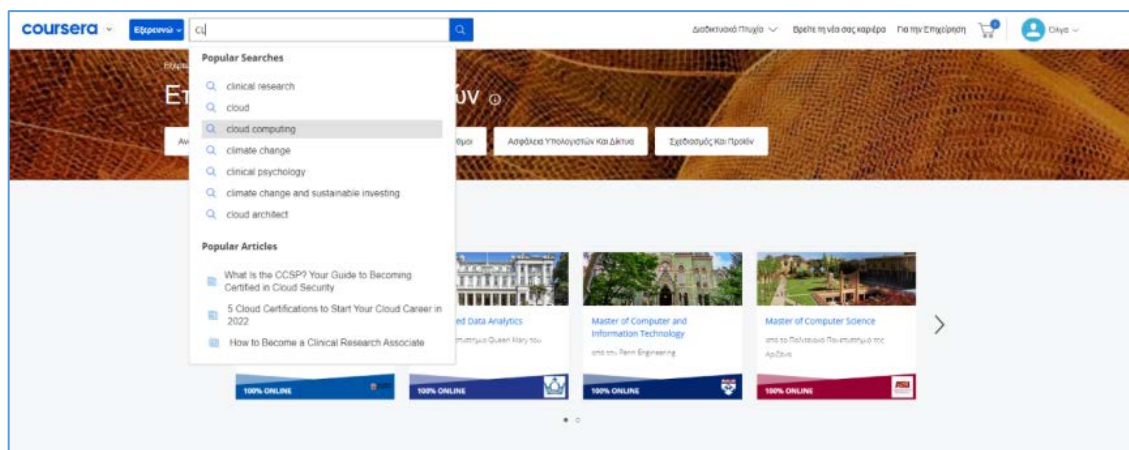


Εικόνα 66. Αρχική οθόνη της πλατφόρμας Coursera.

Πηγή: <https://www.coursera.org/browse/computer-science>



Ο χρήστης αρχικά εγγράφεται, δημιουργεί λογαριασμό και στη συνέχεια μπορεί να επιλέξει μαθήματα σύμφωνα με τα ενδιαφέροντά του και απαιτήσεις του κάθε μαθήματος σε όλους τους τομείς. Στην πλατφόρμα Coursera ο χρήστης μπορεί να αναζητήσει μαθήματα σχετικά με το Cloud Computing και να δει ποια είναι διαθέσιμα.

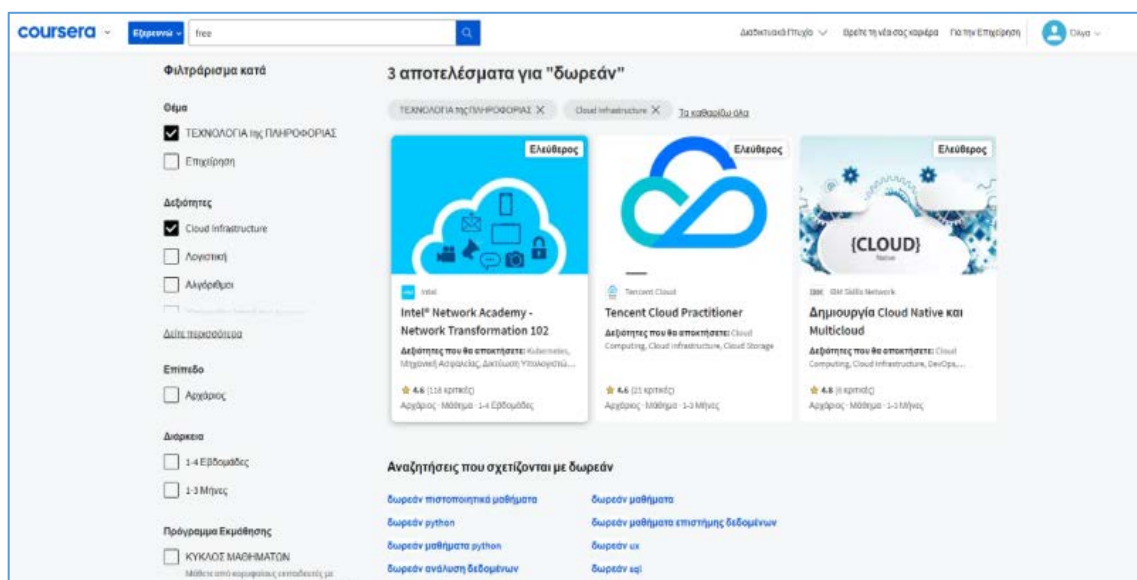


Εικόνα 67. Αναζήτηση μαθημάτων για το Cloud Computing στην πλατφόρμα Coursera

Πηγή: <https://www.coursera.org/browse>

3.2.1.1 Δωρεάν μαθήματα για Cloud Computing στην Πλατφόρμα Coursera

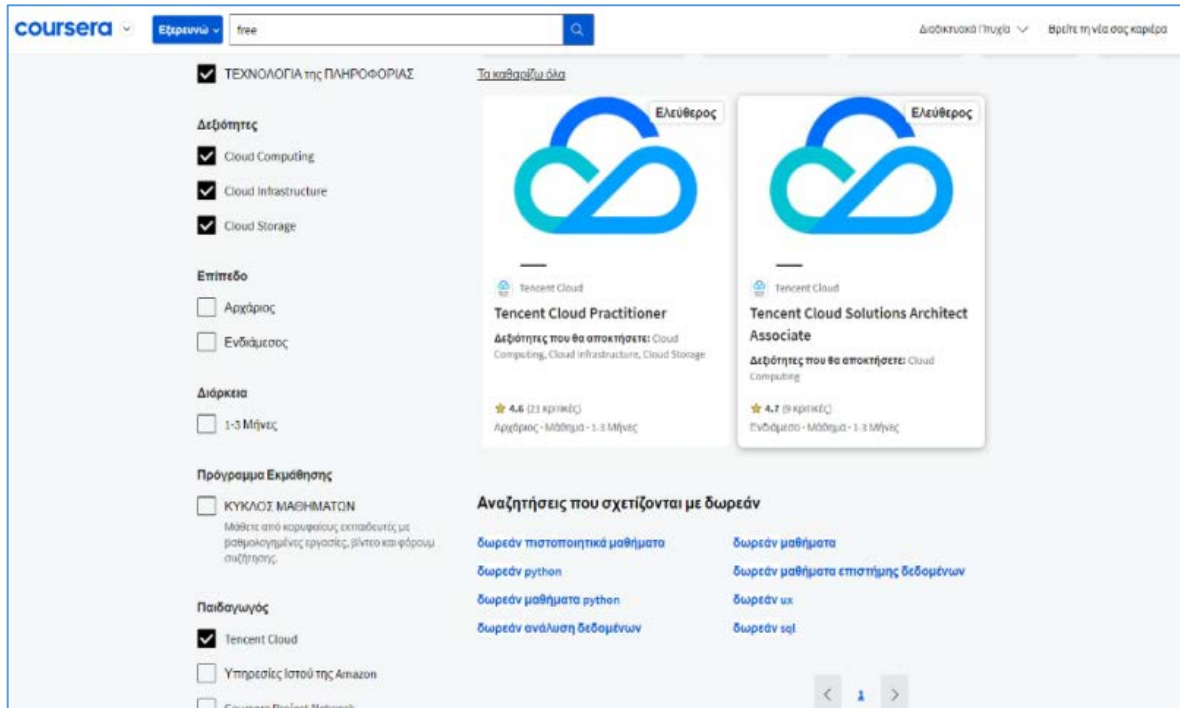
Στην πλατφόρμα Coursera υπάρχουν μαθήματα που προσφέρονται δωρεάν για το Cloud Computing .



Εικόνα 68. Επιλογή Δωρεάν Μαθημάτων για το Cloud Computing στην πλατφόρμα Coursera

Πηγή:

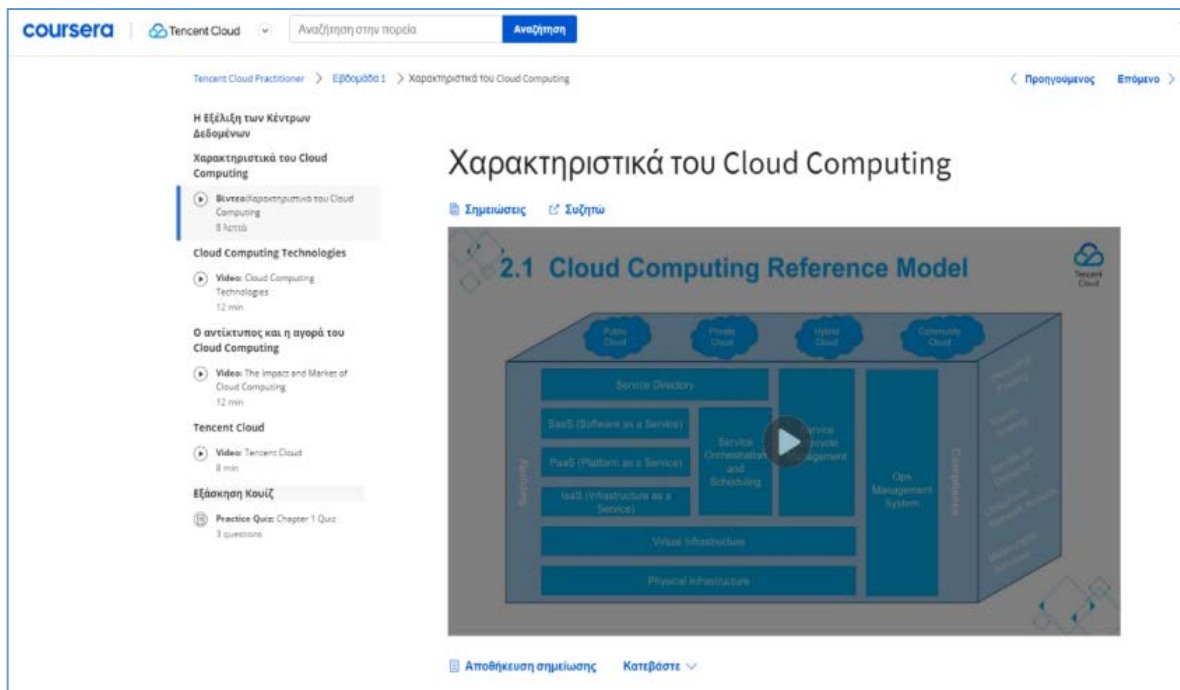
https://www.coursera.org/search?query=free&index=prod_all_launched_products_term_optimization&skills=Cloud%20Infrastructure&topic=Information%20Technology



Εικόνα 69. Δωρεάν Μαθήματα για το Cloud Computing της Tencent Cloud

Πηγή:

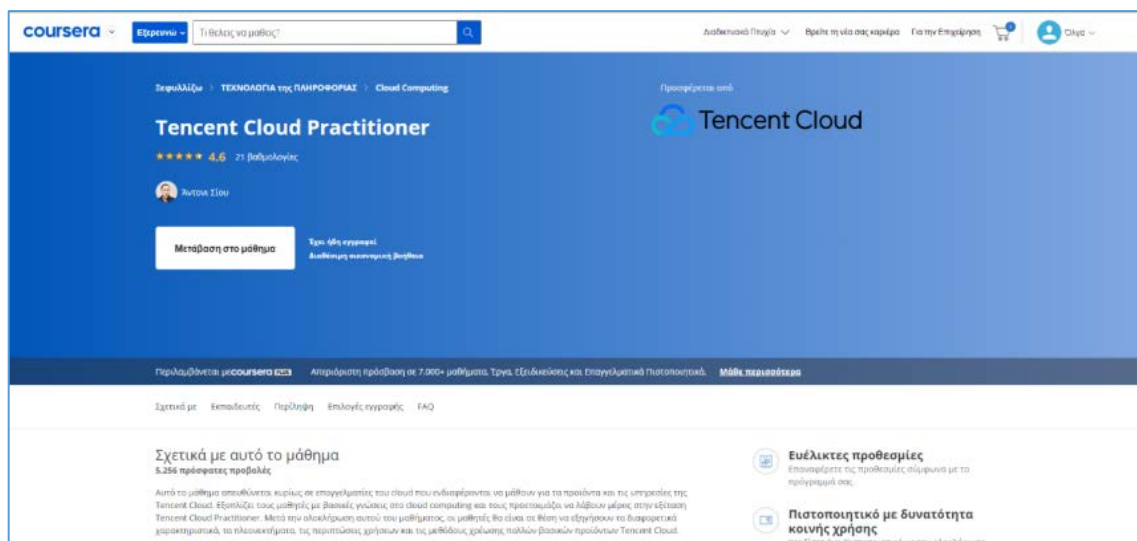
https://www.coursera.org/search?query=free&index=prod_all_launched_products_term_optimization&skills=Cloud%20Infrastructure&skills=Cloud%20Computing&skills=Cloud%20Storage&topic=Information%20Technology&partners=Tencent%20Cloud



Εικόνα 70. Βιντεομάθημα «Χαρακτηριστικά του Cloud Computing» της Tencent Cloud

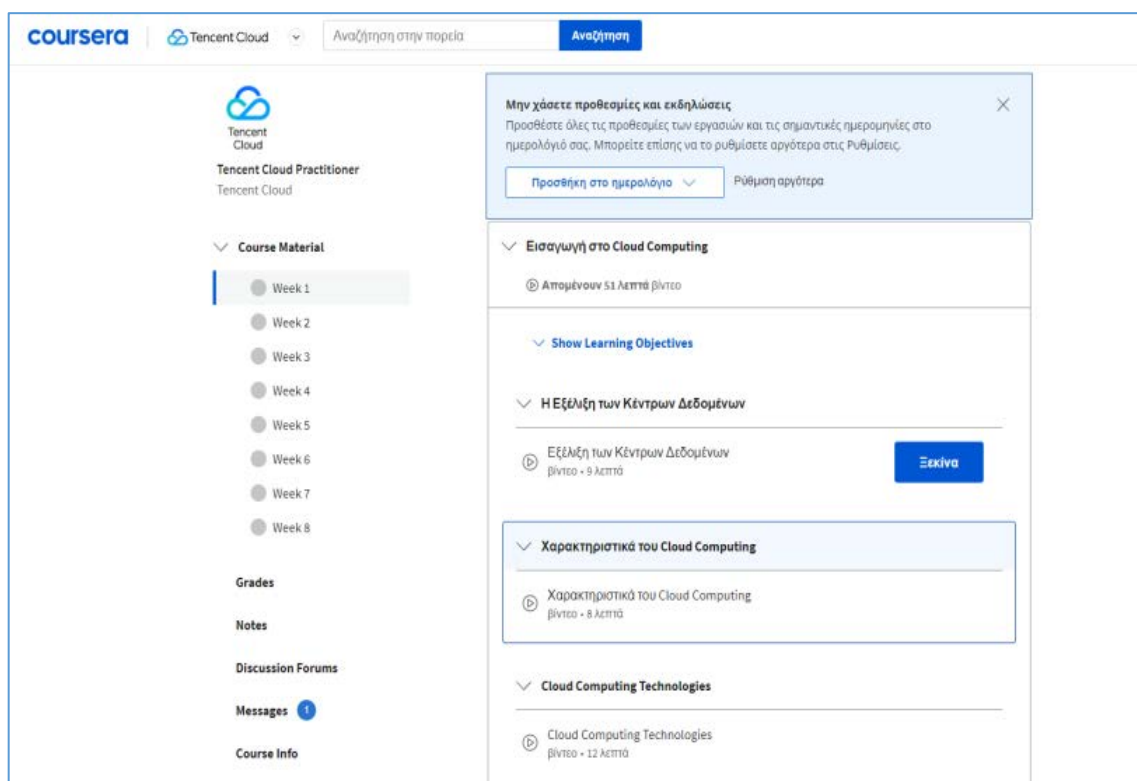
Πηγή:

https://www.coursera.org/search?query=free&index=prod_all_launched_products_term_optimization&skills=Cloud%20Infrastructure&skills=Cloud%20Computing&skills=Cloud%20Storage&topic=Information%20Technology&partners=Tencent%20Cloud



Εικόνα 71. Περιγραφή Μαθήματος «Cloud Practitioner» της Tencent Cloud

Πηγή: <https://www.coursera.org/learn/tencent-cloud-practitioner>



Εικόνα 72. Υλικό Μαθήματος «Cloud Practitioner course» της Tencent Cloud

Πηγή: <https://www.coursera.org/learn/tencent-cloud-practitioner/home/week/1>



The screenshot shows a Coursera video player interface. At the top, there's a search bar and navigation buttons. The main content area displays a video player with a play button and a progress bar. Below the video, there's a transcript or description in Greek. The video title is 'Features of Cloud Computing' and it's part of the 'Tencent Cloud Practitioner' course. The video content shows a diagram of cloud computing layers: Physical Infrastructure, Virtual Infrastructure, and various services like IaaS, PaaS, SaaS, and Security.

Εικόνα 73. Βιντεομάθημα «Χαρακτηριστικά του Cloud Computing» της Tencent Cloud με παράλληλη προβολή κειμένου

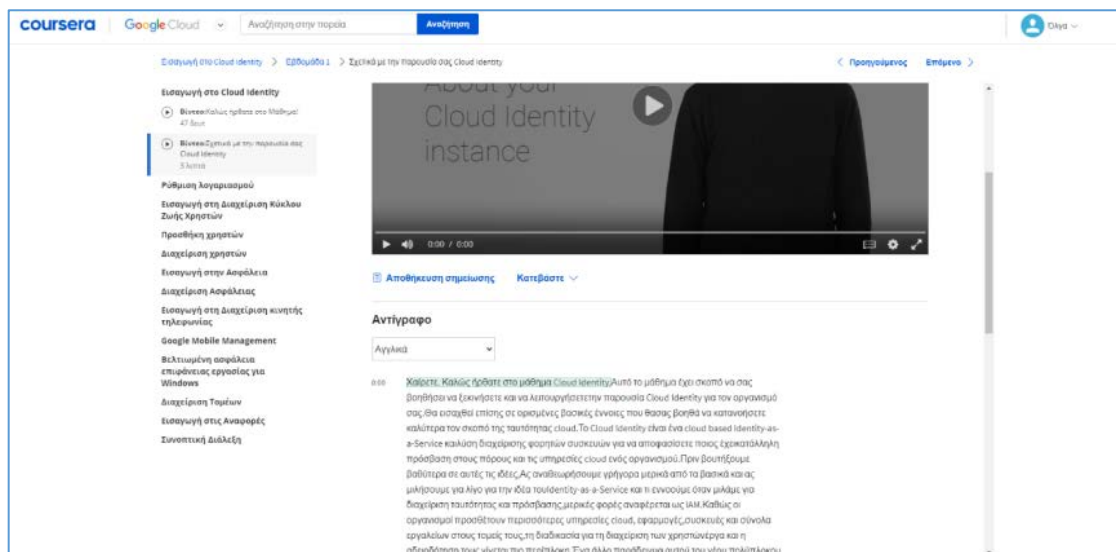
Πηγή: <https://www.coursera.org/learn/tencent-cloud-practitioner/lecture/09ukU/features-of-cloud-computing>

3.2.1.2 Δωρεάν Μαθήματα για Cloud Computing από την Google Cloud

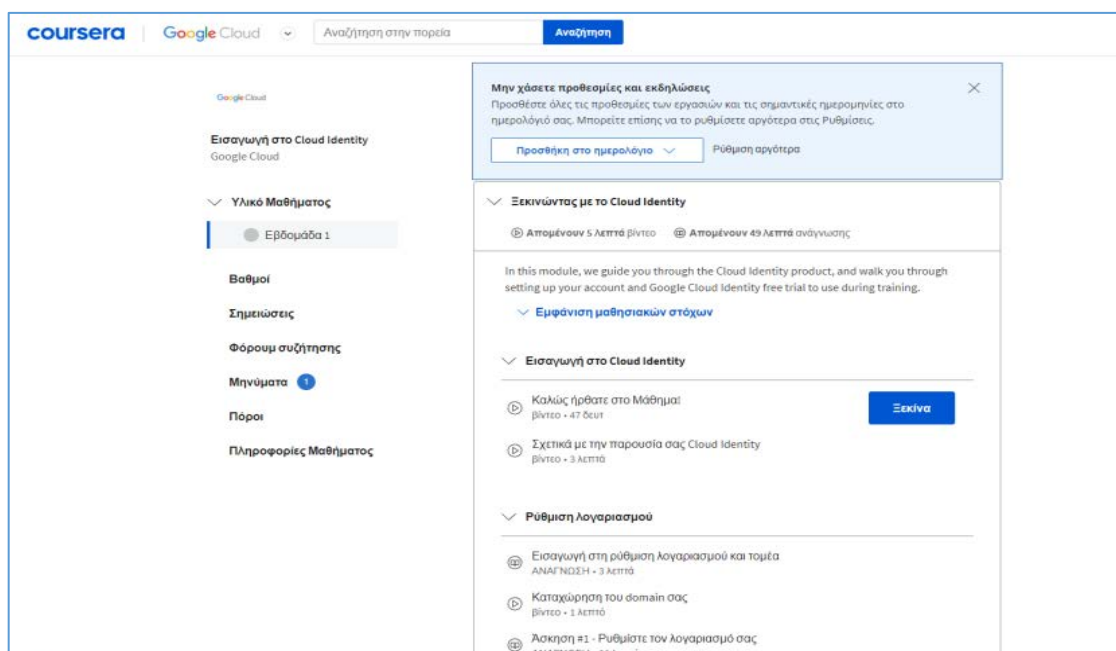
The screenshot shows a Coursera course page for 'Introduction to Cloud Identity' by Google Cloud. The page features a blue header with the Coursera logo and search bar. Below the header, there's a course card with the title 'Εισαγωγή στο Cloud Identity', a 4.6 rating, and a 'Get this course' button. The course is part of the 'Google Cloud' specialization. The page also includes a footer with navigation links and a 'More like this' section.

Εικόνα 74. Περιγραφή Μαθήματος «Εισαγωγή στο Cloud Identity» από την Google Cloud

Πηγή: <https://www.coursera.org/learn/cloud-identity>



Εικόνα 75. Βιντεομάθημα «Εισαγωγή στο Cloud Identity» από την Google Cloud με παράλληλη προβολή κειμένου
Πηγή: <https://www.coursera.org/learn/cloud-identity/lecture/0Z1wQ/about-your-cloud-identity-instance>



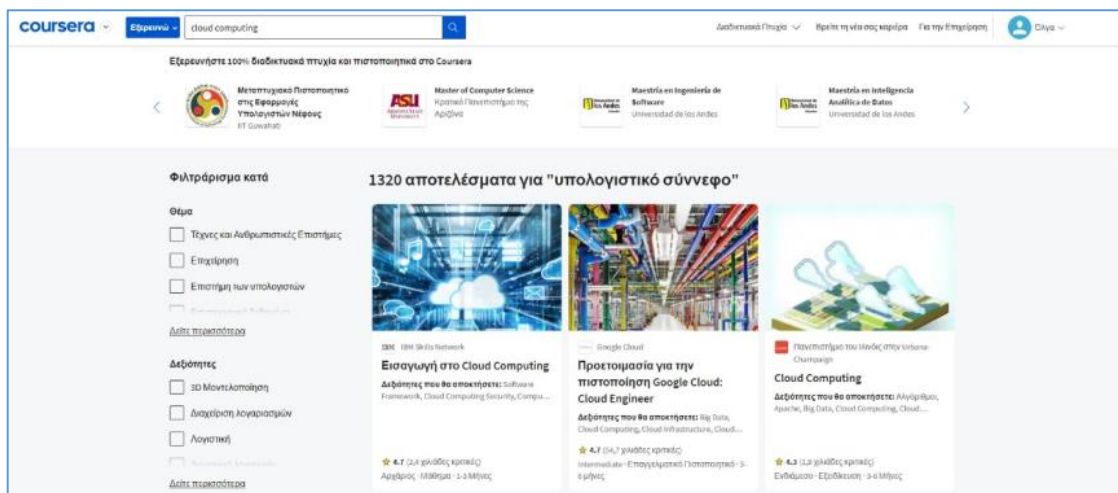
Εικόνα 76. Υλικό Μαθήματος «Εισαγωγή στο Cloud Identity» από την Google Cloud
Πηγή: <https://www.coursera.org/learn/cloud-identity/home/week/1>

3.2.1.3 Μαθήματα με ολιγοήμερη δωρεάν δοκιμή

Η πλατφόρμα Coursera προσφέρει αρκετά μαθήματα που έχουν σχέση με το Cloud Computing (<https://www.coursera.org/search?query=cloud%20computing&skipBrowseRedirect=true>). Υπάρχουν μαθήματα με δωρεάν δοκιμή μίας εβδομάδας, αλλά πριν ξεκινήσει ο χρήστης πρέπει να πληρώσει και φυσικά του παρέχεται πιστοποιητικό για την παρακολούθηση. Η ποιότητα των μαθημάτων είναι ικανοποιητική για τον χρήστη.

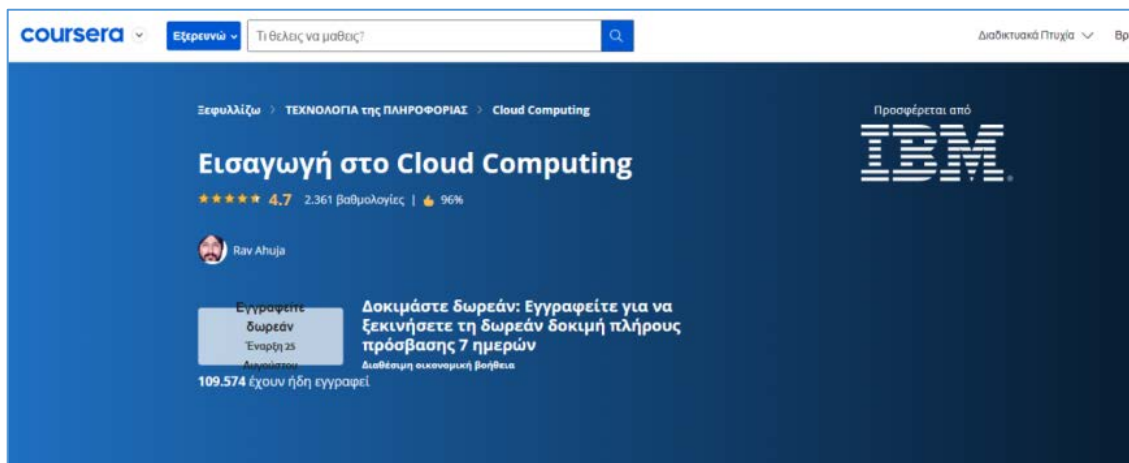


Εκπαιδευτικές Προσεγγίσεις σε μαθήματα Υπολογιστικής Νέφους Όλγα Βουνοτρυπίδου



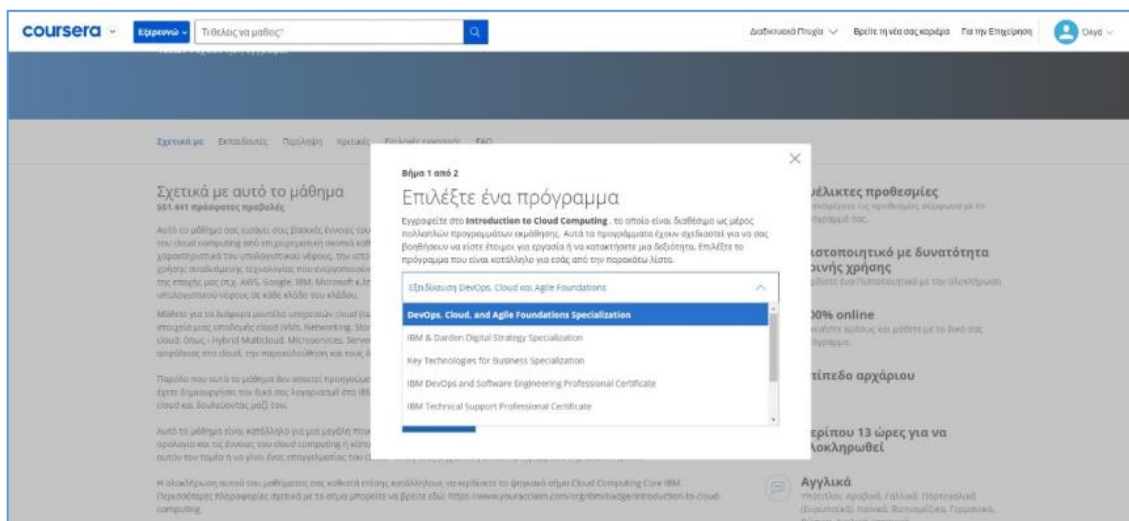
Εικόνα 77. Αναζήτηση Μαθημάτων για «Υπολογιστικό Νέφος» στην πλατφόρμα Coursera

Πηγή: <https://www.coursera.org/search?query=cloud%20computing&>



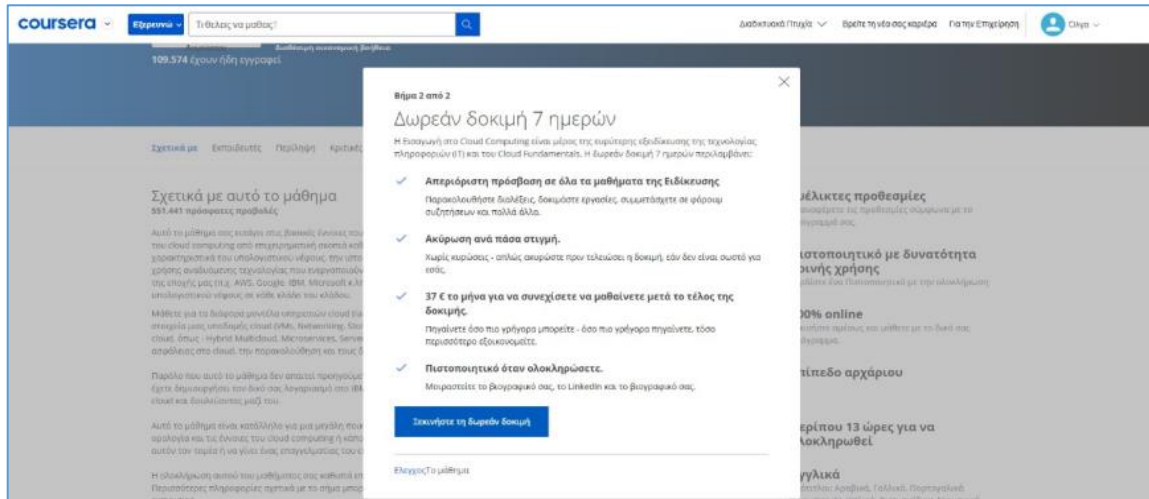
Εικόνα 78. Προβολή Μαθήματος «Εισαγωγή στο Cloud Computing» της IBM μέσω της πλατφόρμας Coursera

Πηγή: <https://www.coursera.org/learn/introduction-to-cloud>

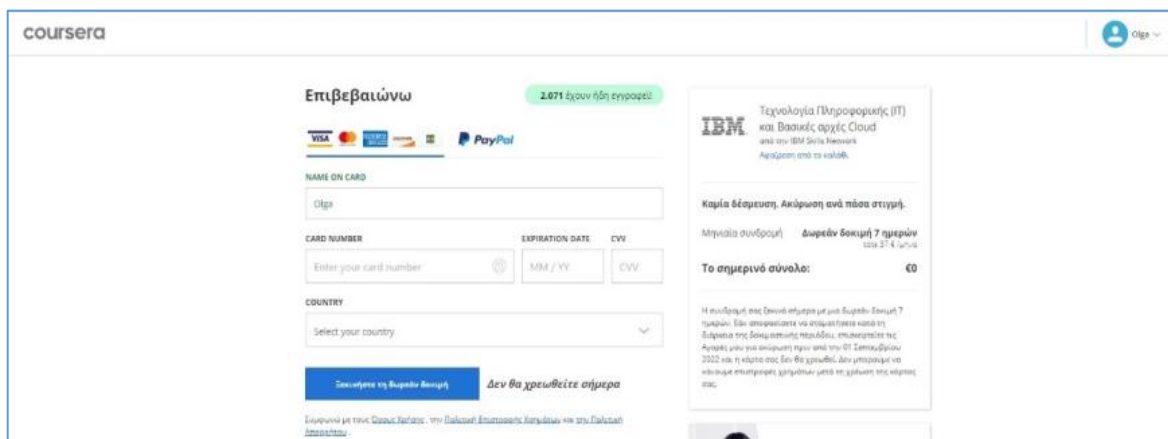


Εικόνα 79. Επιλογή Ενοτήτων «Introduction to Cloud Computing» της IBM μέσω της πλατφόρμας Coursera

Πηγή: <https://www.coursera.org/learn/introduction-to-cloud>



Εικόνα 80. Δωρεάν Δοκιμή 7 ημερών «Introduction to Cloud Computing» της IBM μέσω της πλατφόρμας Coursera
Πηγή: <https://www.coursera.org/learn/introduction-to-cloud>



Εικόνα 81. Πληρωμή Μαθήματος για το Cloud Computing από την IBM μέσω της πλατφόρμας Coursera
Πηγή: <https://www.coursera.org/payments/checkout?cartId=266391221>

3.2.1 Αξιολόγηση Πλατφόρμας edX

Η πλατφόρμα **edX** (<https://www.edx.org/>) είναι ένας διαδικτυακός προορισμός μάθησης και πάροχος Μαζικών Ανοικτών Διαδικτυακών Μαθημάτων (MOOCs) υψηλής ποιότητας από κορυφαία πανεπιστήμια και ιδρύματα του κόσμου σε ποικίλες θεματικές περιοχές, που απευθύνονται σε εκπαιδευόμενους από όλον τον κόσμο. Η πλατφόρμα edX ενισχύει τη διαδικτυακή μάθηση στην ηλεκτρονική τάξη και κάθε ενδιαφερόμενος μπορεί να ανακαλύψει αρκετά μαθήματα που παρέχουν καλό γνωστικό υπόβαθρο. Αρκετά μαθήματα παρέχονται δωρεάν από την πλατφόρμα edX, με το περιεχόμενό τους να αναβαθμίζεται τακτικά. Παρέχεται η δυνατότητα χορήγησης (με πληρωμή) πιστοποιητικού επιτυχούς παρακολούθησης μαθήματος κατόπιν αξιολόγησης του μαθήματος. Συμπερασματικά, η edX θεωρείται μια αξιόλογη πλατφόρμα διαδικτυακής μάθησης.



The screenshot shows the edX website's 'Courses by Subject' page. At the top, there is a navigation bar with 'ΚΥΚΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ', 'Προγράμματα & Πτυχία', and 'Σχολεία & Συνεργάτες'. A search bar contains the text 'Τι θέλεις να μαθεις?'. Below the navigation, the main heading is 'Courses by Subject' with a 'View All Courses' button. A grid of subject categories is displayed, including Architecture, Design, Food & Nutrition, Medicine, Art & Culture, Economics & Finance, Health & Safety, Music, Biology & Life Sciences, Education & Teacher Training, History, Philosophy & Ethics, Business & Management, Electronics, Language, Physics, Chemistry, Energy & Earth Sciences, Law, Science, Communication, Engineering, Literature, Social Sciences, Computer Science, Environmental Studies, Math, and Data Analysis & Statistics. A yellow banner at the bottom states '0 οι άνθρωποι μαθαίνουν στο edX σήμερα'.

Εικόνα 82. Θεματικές Περιοχές Μαθημάτων που προσφέρονται από την πλατφόρμα edX

Πηγή: <https://www.edx.org/>

Για το Υπολογιστικό Νέφος-Cloud οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να επιλέξουν αρκετά μαθήματα με πλούσιο εκπαιδευτικό υλικό για διάφορα επίπεδα γνώσεων.

The screenshot shows a course page for 'Πρόγραμμα MicroMasters σε Cloud Computing'. The header includes the University of Maryland Global Campus and University System of Maryland logos. The course title is 'Πρόγραμμα MicroMasters σε Cloud Computing'. Below the title, there is a 'ενδιαφέρονται' button. The main content area is titled 'Τι θα μάθετε' and lists several bullet points: 'Θεμέλια και μοντέλα υπολογιστικού νέφους', 'Τύποι τεχνολογιών υπολογιστικού νέφους (π.χ.: AWS, Azure, IBM)', 'Μέθοδοι για τη διαχείριση ενός έργου υιοθέτησης/μεταναστεύσης υπολογιστικού νέφους', 'Πώς να σχεδιάσετε μια υποδομή ή μια υπηρεσία υπολογιστικού νέφους', 'Ανάπτυξη και διαμόρφωση συστημάτων cloud computing', 'Διασφάλιση της ασφάλειας του cloud και μετрасμου του κινδύνου', and 'SaaS, PaaS και IaaS και άλλες πλατφόρμες υπηρεσιών'. To the right, there are four key features: 'Οδηγία ειδικού' (4 μαθήματα μεταπτυχιακού επιπέδου), 'Καθοδηγούμενοι από εκπαιδευτές' (Οι εργασίες και οι εξετάσεις έχουν συγκεκριμένους παιρμεντικές λίξη), '8 μήνες' (8-10 ώρες την εβδομάδα), and '1.076,40 \$ \$1146' (Για την πλήρη εμπειρία του προγράμματος). Below this, there is a 'σύνοψη προγράμματος' button and a section titled 'Μαθήματα σε αυτό το πρόγραμμα'.

Εικόνα 83. Περιγραφή Μαθήματος «Πρόγραμμα MicroMasters σε Cloud Computing» της πλατφόρμας edX

Πηγή: <https://www.edx.org/>

The screenshot shows the course introduction page for 'Εισαγωγή στις Τεχνολογίες Υποδομής Cloud'. The header includes the edX logo and navigation options. The course title is 'Εισαγωγή στις Τεχνολογίες Υποδομής Cloud'. Below the title, there is a description: 'Μάθετε τις βασικές αρχές της δημιουργίας και της διαχείρισης τεχνολογιών cloud απευθείας από το The Linux Foundation, τον ηγέτη στον ανοιχτό κώδικα.' To the right, there is a graphic of a lightbulb. Below the description, there are three key features: '14 εβδομάδες' (3-4 ώρες την εβδομάδα), 'Αυτορυθμιζόμενοι' (Προχωρήστε με τη δική σας ταχύτητα), and 'Εκτύπωση' (Διατίθεται προαιρετική ανατύπωση). Below this, there is a section titled 'Υπάρχει μία διαθέσιμη συνεδρία:' with the text '109.385 έχουν ήδη εγγραφεί! Μετά το τέλος μιας συνεδρίας μαθημάτων, θα ανακατευθύνει.' and a 'Εναρξη 26 Αυγούστου' button with an 'Εγγραφή' button.

Εικόνα 84. Αρχική Οθόνη Μαθήματος «Εισαγωγή στις Τεχνολογίες Υποδομής Cloud» στην πλατφόρμα edX

Πηγή: <https://www.edx.org/course/introduction-to-cloud-infrastructure-technologies>



The screenshot shows a selection screen on the edX platform. At the top, it says 'Επιλέξτε μια διαδρομή για το μάθημά σας στην Εισαγωγή στις Τεχνολογίες Υποδομής Cloud'. There are two main options:

- Κερδίστε ένα πιστοποιητικό (€149 EUR):** This option includes: gaining a certificate, receiving a downloadable syllabus, completing all course activities, full access to content, and a certificate of completion.
- Πρόσβαση σε αυτό το μάθημα (ΕΛΕΥΘΕΡΟΙ):** This option includes: access to content, completion of activities, full access to content, and a certificate of completion.

Buttons for 'Αναβάθμιση τώρα' and 'Να συνεχίσω' are visible at the bottom of the respective columns.

Εικόνα 85. Επιλογή για εγγραφή με πληρωμή ή όχι στο Μάθημα «Εισαγωγή στις Τεχνολογίες Υποδομής Cloud»

Πηγή: <https://payment.edx.org/>

The screenshot shows the course introduction page. It features a 'Συνεχίστε από εκεί που σταματήσατε' button and a 'Συνέχιση μαθημάτων' button. The main text reads: 'Welcome to LFS151x: Introduction to Cloud Infrastructure Technologies'. Below this, there is a 'New users' section with instructions on how to start the course. A navigation menu on the left lists the course content:

- Καλώς ΗΡΘΑΤΕ!
- Κεφάλαιο 1. Εικονικοποίηση
 - Εισαγωγή και Μαθησιακοί Στόχοι
 - KVM
 - VirtualBox
 - Περιπλανώμενος
 - Έλεγχος γνώσεων

Εικόνα 86. Διάρθρωση 1^{ου} Κεφαλαίου του Μαθήματος «Εισαγωγή στις Τεχνολογίες Υποδομής Cloud»

The screenshot shows the course content page for 'Εισαγωγή στο VirtualBox'. It includes a navigation bar with 'Σειρά μαθημάτων', 'Πρόσδος', 'Ημερομηνίες', 'Συζήτηση', 'Σημειώσεις', and 'Γλωσσάριο'. The main content area is titled 'Εισαγωγή στο VirtualBox' and contains text about the product and its license. On the right, there is a 'Ειδοποιήσεις' (Notifications) panel with a '15% Έκπτωση για Πρώτη Εκμόρφηση' (15% Discount for First Course Completion) and a '6 μέρες έμειναν' (6 days left) warning. A 'Αναβάθμιση για 126,65 \$ (\$149)' button is also present.

Εικόνα 87. Ενότητα «Εισαγωγή στο VirtualBox» του 1^{ου} Κεφαλαίου του Μαθήματος «Εισαγωγή στις Τεχνολογίες Υποδομής Cloud»




ΚΥΚΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ▾ Προγράμματα & Πτυχία ▾ Σχολεία & Συνεργάτες 🔍

Κατάλογος > Μαθήματα Πληροφορικής > IBM's Cloud Application Development Foundations

IBM

Εισαγωγή στο Cloud Computing

Κατακτήστε τις βασικές έννοιες στο Cloud Computing, από μοντέλα υπηρεσιών και ανάπτυξης, έως αρχιτεκτονική cloud, ασφάλεια, νέες τεχνολογίες και πιθανές σταδιοδρομίες.



3 εβδομάδες
2-4 ώρες την εβδομάδα

Αυτορυθμιζόμενοι
Προχωρήστε με τη δική σας ταχύτητα

Ελεύθερος
Διατίθεται προαιρετική αναβάθμιση

Υπάρχει μία διαθέσιμη συνεδρία:
63.984 έχουν ήδη εγγραφεί! Μετά το τέλος μιας συνεδρίας μαθήματος, θα αρχιτεκτονική [🔗](#)

Έναρξη 2 Σεπτεμβρίου
Λήγει 30 Νοεμβρίου

Enrolled: Go to course

Εικόνα 88. Αρχική Οθόνη Μαθήματος «Εισαγωγή στο Cloud Computing» της IBM στην πλατφόρμα edX

Πηγή: [https://www.edx.org/course/introduction-to-cloud-computing-](https://www.edx.org/course/introduction-to-cloud-computing-6?index=product_value_experiment_a&queryID=dacb1e95849734a0da94cee737dd3e06&position=9&linked_from=autoc)

[6?index=product_value_experiment_a&queryID=dacb1e95849734a0da94cee737dd3e06&position=9&linked_from=autoc](https://www.edx.org/course/introduction-to-cloud-computing-6?index=product_value_experiment_a&queryID=dacb1e95849734a0da94cee737dd3e06&position=9&linked_from=autoc)

Τρόποι για να παρακολουθήσετε αυτό το μάθημα

Επιλέξτε τη διαδρομή σας κατά την εγγραφή σας.

Εγγραφείτε τώρα
Έναρξη 28 Αυγούστου

	Επαληθευμένο κομμάτι	Κομμάτι ελέγχου
Τιμή	\$166 USD	Ελεύθερος
Πρόσβαση στο υλικό του μαθήματος	Απεριόριστος Ⓞ	Περιορισμένος Ⓞ Λήγει στις 30 Σεπτεμβρίου
World class institutions and universities	✓	✓

Εικόνα 89. Επιλογή για εγγραφή με πληρωμή ή όχι στο Μάθημα «Εισαγωγή στο Cloud Computing» της IBM

Πηγή: [https://www.edx.org/course/google-cloud-computing-foundations-infrastructure-in-google-](https://www.edx.org/course/google-cloud-computing-foundations-infrastructure-in-google-cloud?index=product_value_experiment_a&queryID=6b11b7398887d6bc1248fe3de82e1181&position=3)

[cloud?index=product_value_experiment_a&queryID=6b11b7398887d6bc1248fe3de82e1181&position=3](https://www.edx.org/course/google-cloud-computing-foundations-infrastructure-in-google-cloud?index=product_value_experiment_a&queryID=6b11b7398887d6bc1248fe3de82e1181&position=3)

Εισαγωγή στο Cloud Computing

IBM - CC0101EN
Η πρόσβαση έληξε στις 7 Μαρτίου 2022

🔗 🐦 📘

Σχετικά Προγράμματα: Επαγγελματικό Πιστοποιητικό Cloud Application Development Foundations | Επαγγελματικό Πιστοποιητικό Cloud Native Foundations | Επαγγελματικό Πιστοποιητικό DevOps, Cloud και Agile Foundations | Βασικές Τεχνολογίες για Επιχειρήσεις Επαγγελματικό Πιστοποιητικό | Full Stack Cloud Ανάπτυξη Εφαρμογών MicroBachelors | Full Stack Cloud Developer Professional Certificate

Αξιοποιήστε στο έπακρο την πορεία σας! Κάντε αναβάθμιση για να αποκτήσετε πλήρη πρόσβαση στο υλικό του μαθήματος, ξεκλειδώστε εργασίες με βαθμολογημένες και μη και κερδίστε ένα **επαληθευμένο πιστοποιητικό** για να το επιδείξετε στο βιογραφικό σας.

Αναβαθμίζω

Εικόνα 90. Προσφορά για Πλήρη Πρόσβαση στο Μάθημα «Εισαγωγή στο Cloud Computing» της IBM

Πηγή:

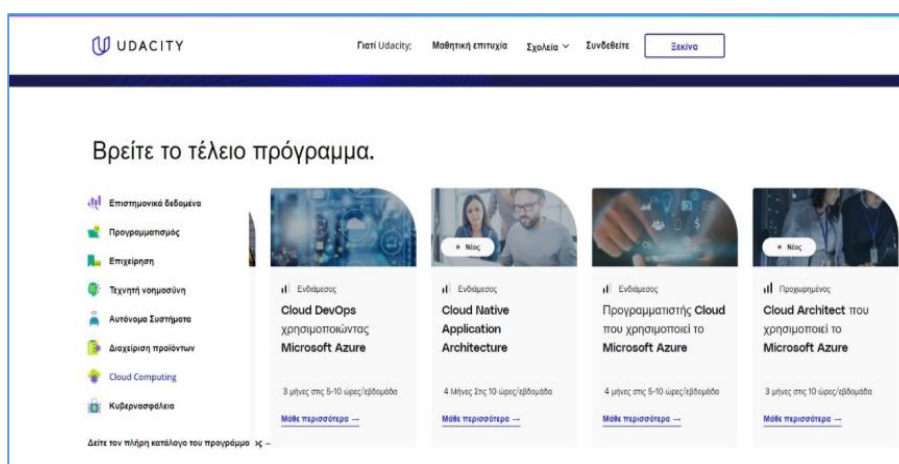
https://courses.edx.org/dashboard?access_response_error=Access%20to%20Introduction%20to%20Cloud%20Computing%20expired%20on%20Mar%2007,%202022



3.2.1 Αξιολόγηση Πλατφόρμας Udacity

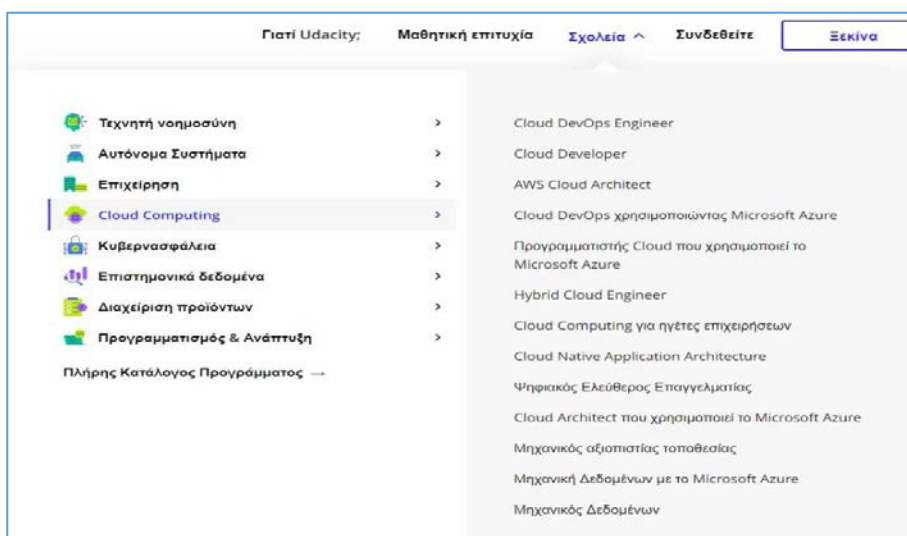
Η πλατφόρμα **Udacity** (<https://www.udacity.com/>) προσφέρει διαδικτυακά μαθήματα, είτε επί πληρωμή, είτε δωρεάν. Οι εκπαιδευόμενοι πρέπει πρώτα να υποβληθούν σε κάποιο εισαγωγικό τεστ προκειμένου να αξιολογηθεί το επίπεδό τους. Δεν προσφέρονται δωρεάν μαθήματα για αρχάριους. Για κάθε εκπαιδευτικό πρόγραμμα ή μάθημα που προσφέρεται από την πλατφόρμα Udacity υπάρχει σύντομη περιγραφή του σκοπού και των μαθησιακών στόχων του, των προαπαιτούμενων γνώσεων για την παρακολούθησή του, καθώς και των δεξιοτήτων που αποκτά ο εκπαιδευόμενος με την επιτυχή ολοκλήρωσή του. Επίσης ο ενδιαφερόμενος μπορεί να κατεβάσει το αναλυτικό πρόγραμμα ώστε να ενημερωθεί για τις απαιτήσεις και τη δυνατότητα απόκτησης πιστοποιητικού επιτυχούς παρακολούθησης.

Η πλατφόρμα Udacity παρέχει αρκετά μαθήματα για το Cloud Computing.



Εικόνα 91. Αναζήτηση Μαθήματος για το Cloud Computing στην πλατφόρμα Udacity

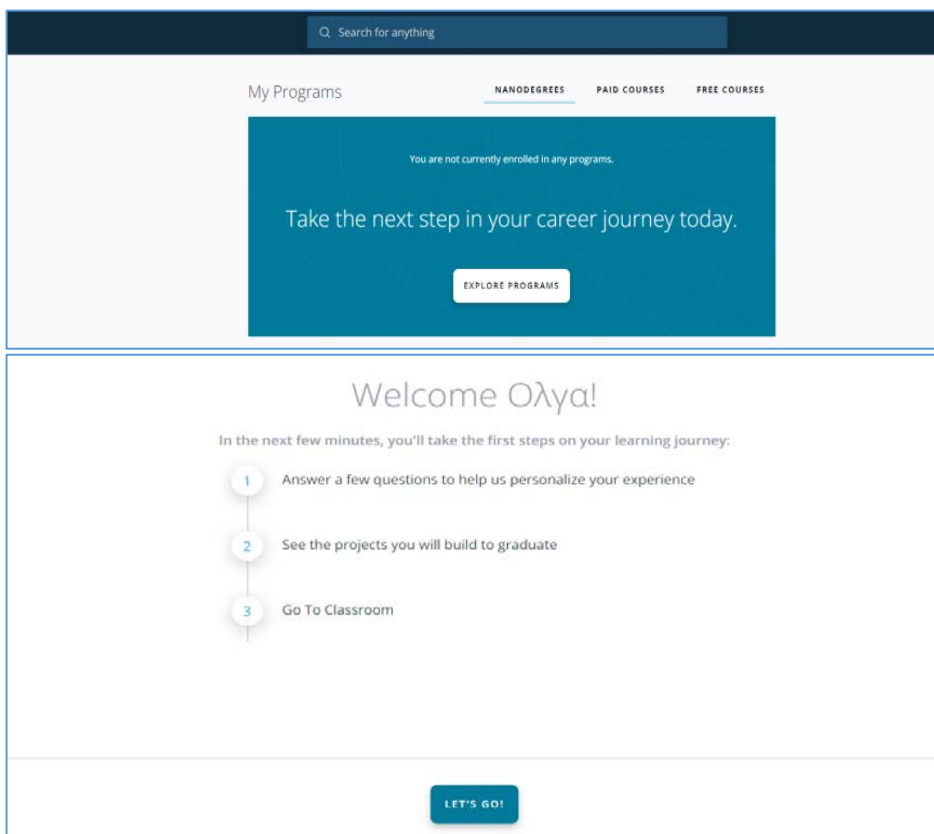
Πηγή: <https://www.udacity.com/courses/all?field=school-of-cloud-computing&skill=AWS>



Εικόνα 92. Επιλογή Μαθήματος για το Cloud Computing στην πλατφόρμα Udacity

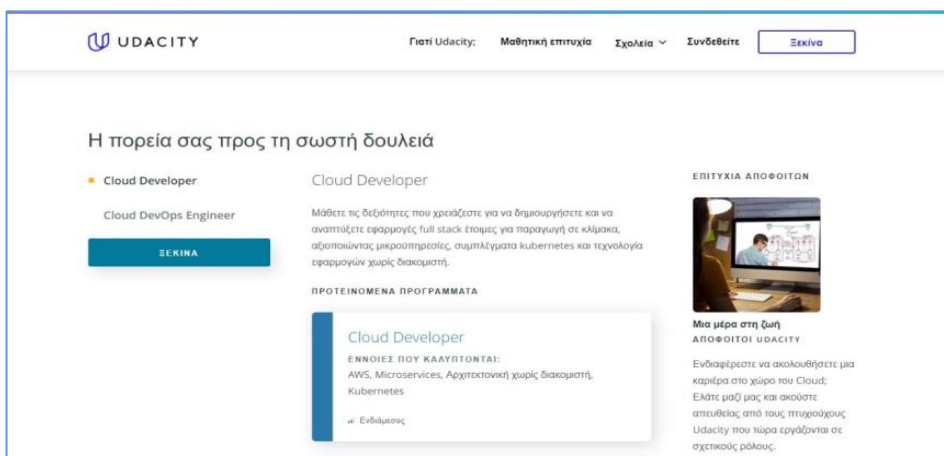


Οι εκπαιδευόμενοι εισάγονται στο περιβάλλον διαχείρισης της πλατφόρμας, δημιουργούν το δικό τους ξεχωριστό προφίλ, εξερευνούν κι επιλέγουν τα επιθυμητά εκπαιδευτικά προγράμματα. Για την απόκτηση πιστοποίησης, οι εκπαιδευόμενοι, θα πρέπει να ολοκληρώσουν με επιτυχία τις απαραίτητες δοκιμασίες του εκάστοτε προγράμματος και τα αποτελέσματα των δοκιμασιών αξιολόγησης καταγράφονται μέσω του εξειδικευμένου προγράμματος Nanodegrees.



Εικόνα 93. Προφίλ Εκπαιδευομένου και Εξερεύνηση Εκπαιδευτικών Προγραμμάτων στην Udacity

3.2.1.1 Μάθημα «Cloud Developer» στην Udacity



Εικόνα 94. Περιγραφή Μαθήματος «Cloud Developer» στην πλατφόρμα Udacity

Πηγή : <https://www.udacity.com/course/cloud-developer-nanodegree--nd9990>



UDACITY

Γιατί Udacity; Μαθητική επιτυχία Σχολεία Ιστολόγιο [Η τάξη μου](#)

Τι θα μάθετε

Cloud Developer

Εκτιμώμενος 4 μήνες

Ξεκινήστε μαθαίνοντας τις βασικές αρχές της ανάπτυξης και ανάπτυξης cloud με το AWS. Στη συνέχεια, δημιουργήστε διαφορετικές εφαρμογές αξιοποιώντας μικροπτηρείες, συμπλέγματα Kubernetes και τεχνολογία εφαρμογών χωρίς διακομιστή.

[Κατεβάστε το αναλυτικό πρόγραμμα](#) [Σχετικά προγράμματα Nanodegree](#)

Προαπαιτούμενη γνώση

Εικόνα 95. Εκπαιδευτικοί Στόχοι Μαθήματος «Cloud Developer» στην πλατφόρμα Udacity

Πηγή: <https://www.udacity.com/course/cloud-developer-nanodegree--nd9990>

UDACITY

Γιατί Udacity; Μαθητική επιτυχία Σχολεία Ιστολόγιο [Η τάξη μου](#)

Για να βελτιστοποιήσουμε την επιτυχία σας σε αυτό το πρόγραμμα, δημιουργήσαμε μια λίστα με προαπαιτούμενα και προτάσεις που θα σας βοηθήσουν να προετοιμαστείτε για το πρόγραμμα σπουδών. Για να εγγραφείτε, θα πρέπει να έχετε εμπειρία στα ακόλουθα θέματα:

- Εισαγωγή στο JavaScript
- Πώς να χρησιμοποιήσετε το Git και το Github
- Βασικά στοιχεία της γραμμής εντολών Linux

Εάν πιστεύετε ότι χρειάζεστε περισσότερη προετοιμασία, ακολουθούν ορισμένοι πρόσθετοι πόροι που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε:

- Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών
- Βασικά στοιχεία της γραμμής εντολών Linux
- Εισαγωγή στον Προγραμματισμό του προγράμματος Nanodegree
- Front End Web Developer Nanodegree

Προαπαιτούμενη γνώση

Θα πρέπει να έχετε ενδιάμεση γνώση της γραμμής εντολών Linux.

[Δείτε αναλυτικές απαιτήσεις](#)

Εικόνα 96. Προαπαιτούμενες Γνώσεις για το Μάθημα «Cloud Developer» στην πλατφόρμα Udacity

Πηγή: <https://www.udacity.com/course/cloud-developer-nanodegree--nd9990>

UDACITY

Γιατί Udacity; Μαθητική επιτυχία Σχολεία Ιστολόγιο [Η τάξη μου](#)

Προαπαιτούμενη γνώση

Θα πρέπει να έχετε ενδιάμεση γνώση της γραμμής εντολών Linux.

[Δείτε αναλυτικές απαιτήσεις](#)

Εργα

Αναπτύξτε έναν στατικό ιστότοπο στο AWS

Το cloud είναι τέλειο για τη φιλοξενία στατικών ιστοτόπων που περιλαμβάνουν μόνο αρχεία HTML, CSS και JavaScript που δεν απαιτούν επεξεργασία από την πλευρά του διακομιστή. Σε αυτό το έργο, θα αναπτύξετε έναν στατικό ιστότοπο στο AWS. Αρχικά, θα δημιουργήσετε έναν κώδο S3, θα διαμορφώσετε τον κώδο για τη φιλοξενία ιστοτόπων και θα τον ασφαλίσετε χρησιμοποιώντας τις πολιτικές IAM. Στη συνέχεια, θα ανεβάσετε τα αρχεία του ιστότοπου στον κώδο σας και θα επιταχύνετε την παράδοση περιεχομένου χρησιμοποιώντας την υπηρεσία δικτύου διανομής περιεχομένου της AWS, CloudFront. Τέλος, θα έχετε πρόσβαση στον ιστότοπό σας σε ένα πρόγραμμα περιήγησης χρησιμοποιώντας το μοναδικό τελικό σημείο S3.

[Αναπτύξτε έναν](#)

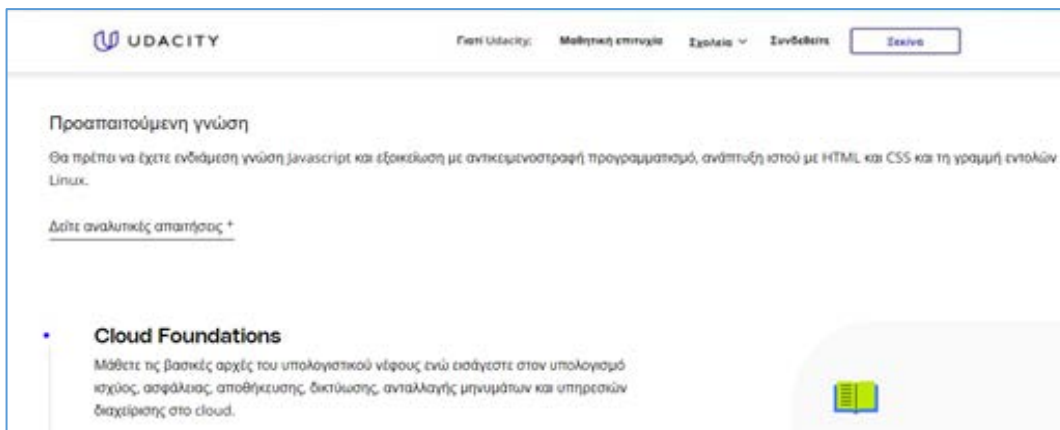
Εάν χρειάζεται να βελτιώσετε τις προαπαιτούμενες δεξιότητές σας, επιστρέψτε στην προαπαιτούμενη γνώση.

Εικόνα 97. Ανάθεση Εργασίας για το Μάθημα «Cloud Developer» στην πλατφόρμα Udacity

Πηγή: <https://www.udacity.com/course/cloud-developer-nanodegree--nd9990>



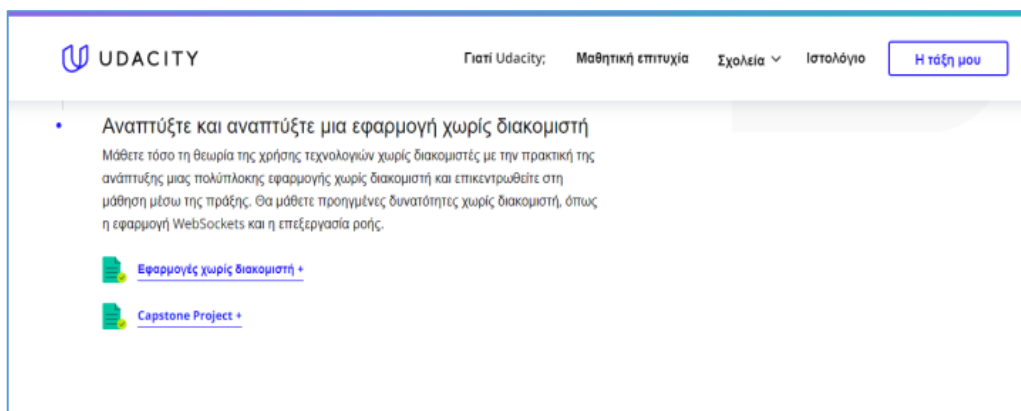
3.2.1.2 Μάθημα «Cloud Foundations» στην Udacity



Εικόνα 98. Περιγραφή Μαθήματος «Cloud Foundations» στην πλατφόρμα Udacity

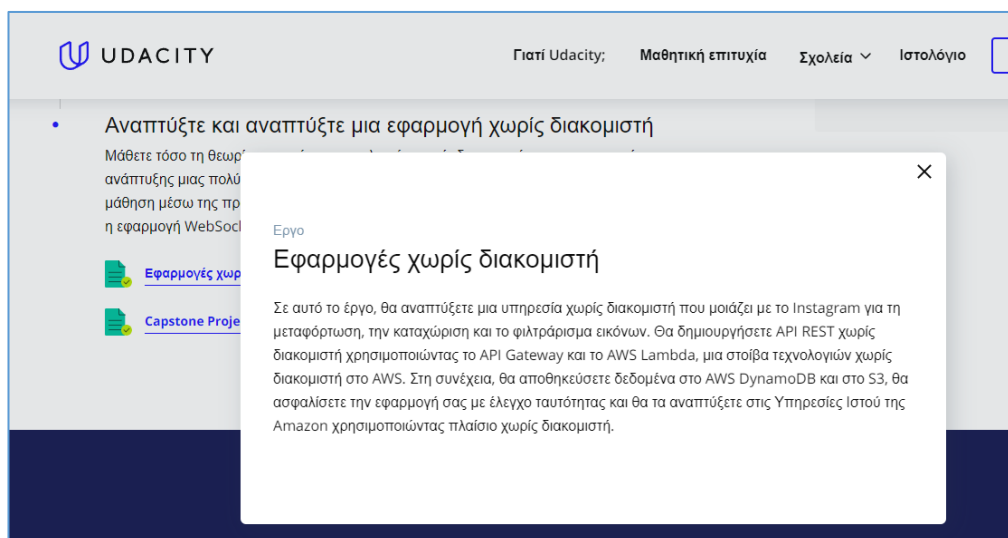
Πηγή: <https://www.udacity.com/course/cloud-developer-nanodegree--nd9990>

3.2.1.3 Μάθημα «Εφαρμογές Νέφους χωρίς Διακομιστή» στην Udacity



Εικόνα 99. Περιγραφή Μαθήματος «Εφαρμογές Νέφους χωρίς Διακομιστή» στην πλατφόρμα Udacity

Πηγή: <https://www.udacity.com/course/cloud-developer-nanodegree--nd9990>



Εικόνα 100. Ανάθεση Εργασίας για το Μάθημα «Εφαρμογές Νέφους χωρίς Διακομιστή» στην Udacity

Πηγή: <https://www.udacity.com/course/cloud-developer-nanodegree--nd9990>



3.2.1.4 Μάθημα «Cloud Computing για ηγέτες επιχειρήσεων» στην Udacity

The screenshot shows the Udacity course page for 'Cloud Computing για ηγέτες επιχειρήσεων'. The page features a navigation bar with the Udacity logo and links for 'Γιατί Udacity;', 'Μαθητική επιτυχία', 'Σχολεία', 'Ιστολόγιο', and 'Η τάξη μου'. Below the navigation bar is a large image of people working on laptops. To the right of the image, the course title 'Cloud Computing για ηγέτες επιχειρήσεων' is displayed, followed by the duration '4 - 8 εβδομάδες για να ολοκληρωθεί'. A brief description of the course is provided, and a blue button labeled 'Κατεβάστε το αναλυτικό πρόγραμμα' is visible. Below the image, the text 'Προαπαιτούμενη γνώση' and 'Επεξεργαστές κειμένου, Υπολογιστικά φύλλα, Εργαλεία παρουσίασης.' is shown.

Εικόνα 101. Περιγραφή Μαθήματος «Cloud Computing για ηγέτες επιχειρήσεων» στην Udacity

Πηγή: <https://www.udacity.com/course/cloud-computing-for-business-leaders-nanodegree--nd046>

This screenshot shows a modal window or a section of the course page detailing educational goals. The text describes the program's focus on business leaders and lists several goals:

- Προσδιορισμός φόρτου εργασίας (επιχειρηματικές διαδικασίες, εφαρμογές, κ.λπ.) εντός του οργανισμού τους που μπορούν να αυτοματοποιηθούν ή να γίνουν πιο αποτελεσματικοί
- Προσδιορίστε τους ρόλους, τις δεξιότητες, τα οργανωτικά σιλό και τους διαδικαστικούς περιορισμούς εντός του οργανισμού
- Κατανοήστε τα βασικά της ασφάλειας πληροφοριών
- Δείτε εξοικείωση με τις τρέχουσες πρακτικές προϋπολογισμού
- Εκτελέστε βασικές λειτουργίες με επεξεργαστές κειμένου, υπολογιστικά φύλλα και παρόμοια εργαλεία αριθμητικής ανάλυσης και παρουσίασης

Εικόνα 102. Εκπαιδευτικοί Στόχοι Μαθήματος «Cloud Computing για ηγέτες επιχειρήσεων» στην Udacity

Πηγή: <https://www.udacity.com/course/cloud-computing-for-business-leaders-nanodegree--nd046>

3.2.1.5 Δωρεάν Μαθήματα για το Νέφος στην Udacity

The screenshot displays a grid of free cloud courses on the Udacity website. The courses listed are:

- Εκπαίδευση Google Cloud Digital Leader**: Απνευματικός προγράμματος. Ενδίδμενος 2 εβδομάδες. Καλύπτονται Δεξιότητες: Google Cloud Fundamentals, Cloud Computing Fluency, Στρατηγική Ψηφιακή Μετασχηματισμού, Καινοτομία Δεδομένων, Εκσυγχρονισμός υποδομής IT, Εκσυγχρονισμός Εφαρμογών, Διακυβέρνηση κλάτους στο Cloud, Ευρωπαϊκά Ασφάλειας Cloud, Λειτουργική Αποτελεσματικότητα Cloud.
- Cloud Native Fundamentals**: Σε όλο αυτό το μάθημα, οι μαθητές θα μάθουν πώς να δομούν, να συσκευάζουν και να κυκλοφορούν μια εφαρμογή σε ένα σύστημα Kubernetes, ενώ χρησιμοποιούν μια αυτοματισμένη διαχείριση CI/CD. Ενδίδμενος 1 μήνα. Καλύπτονται Δεξιότητες: Kubernetes, Docker, Cloud Computing Fluency, Cloud Architecture Models Types, CI/CD, Application Development Best Practices, Argo CD, Github Actions, Platform as a Service.
- Hybrid Cloud Fundamentals**: Ανακαλύψτε τον ρόλο ενός υβριδικού υφοδικού cloud και μάθετε πώς να χρησιμοποιείτε το λογισμικό Hyperconverged Infrastructure (HCI) της Nutanix για να διαμορφώσετε το θεωρητικά στοιχεία ενός υβριδικού συμπλεγματος cloud.

Εικόνα 103. Δωρεάν Μαθήματα για το Cloud στην πλατφόρμα Udacity

Πηγή: <https://www.udacity.com/courses/all?field=school-of-cloud-computing&level=intermediate&price=Free>



UDACITY

Γιατί Udacity; Μαθητική επιτυχία Σχολεία Ιστολόγιο [Η τάξη μου](#)

3 min > Κατάλογος > Εκπαίδευση Google Cloud Digital Leader Course

ΔΩΡΕΑΝ ΜΑΘΗΜΑ

Εκπαίδευση Google Cloud Digital Leader

Με **Google Cloud**

Αποκτήστε θεμελιώδη παιδεία στο cloud και στον ψηφιακό μετασχηματισμό.

ΕΝΔΕΙΧΤΕ ΤΟ ΔΩΡΕΑΝ ΜΑΘΗΜΑ

ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΑΥΤΟ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ

Το μάθημα Cloud Digital Leader Training αποτελείται από μια σειρά μαθημάτων που έχουν σχεδιαστεί για να σας προσφέρουν βασικές

ΚΟΣΤΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΠΙΠΕΔΟ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ

Ελεύθερος **Περίπου 2 Εβδομάδες** **Ενδιάμεσος**

Εικόνα 104. Δωρεάν Μάθημα «Εκπαίδευση Google Cloud Digital Leader» της Google Cloud

Πηγή: <https://www.udacity.com/course/google-cloud-digital-leader-training--ud301>

3.2.2 Αξιολόγηση Πλατφόρμας Udemy

Η πλατφόρμα **Udemy** (<https://www.udemy.com/>) διαθέτει δωρεάν μαθήματα σχετικά με το Cloud Computing, όμως μπορούν εύκολα να χαρακτηριστούν ως αναξιόπιστα εξαιτίας της συνθήκης που ισχύει ότι μπορεί οποιοσδήποτε να δημιουργήσει και να ανεβάσει βίντεο ολίγων λεπτών και να χαρακτηριστεί ως μάθημα. Στον ιστότοπο της πλατφόρμας μπορεί κανείς να δει την προτροπή για δημιουργία βιντεομαθημάτων με σκοπό το κέρδος.

udemy Κατηγορίες Udemy Business [Διόρθωση στο Udemy](#) [Σύνδεση](#) [Εγγραφείτε](#)

Εγγραφείτε και ξεκινήστε να μαθαίνετε

Επιλέξτε μου ειδικές προσφορές, εξατομικευμένες προτάσεις και συμβουλές εκμάθησης

Εγγραφείτε

Με την εγγραφή σας, συμφωνείτε με τους [Όρους Χρήσης](#) και την [Πολιτική Απορρήτου](#) μας.

Έχετε ήδη λογαριασμό? [Συνδεθείτε](#)

Εικόνα 105. Εγγραφή ή Σύνδεση στην πλατφόρμα Udemy

Πηγή: https://www.udemy.com/join/signup-popup/?locale=en_US&response_type=html&next=https%3A%2F%2Fwww.udemy.com%2Fcourses%2Fsearch%2F%3Fprice%3Dprice-paid%26q%3Dcloud%2Bcomputing%26sort%3Drelevance%26src%3Dsac

Καλύπτει πολλούς τομείς ενδιαφέροντος αφού μπορεί ο καθένας να δημιουργήσει και να προωθήσει στην πλατφόρμα τα δικά του βίντεο με οικονομικό όφελος. Το επίπεδο όμως των μαθημάτων είναι πολύ χαμηλό.



404 αποτελέσματα για "υπολογιστικό νέφος"

Εξρευνήστε μαθήματα Cloud Computing

Μαθαίνουν και οι μαθητές Amazon AWS, Πιστοποιημένος AWS Cloud Practitioner, Πιστοποίηση AWS, Google Cloud, Microsoft Azure, Πιστοποίηση Google Cloud

Φίλτρο (1) Τεχνολογική Το πιο σχετικό Καθαρίστε τα φίλτρα 404 αποτελέσματα

Θέμα

- Πιστοποίηση AWS (27)
- Πιστοποίηση Oracle (15)
- Amazon AWS (13)
- Πιστοποίηση Google Cloud (8)

Δείτε περισσότερα >

Επίπεδο

- Όλα τα επίπεδα (228)
- Αρχάριος (128)
- Ενδιάμεσος (46)
- Εξπέρτος (2)

Γλώσσα

Εισαγωγή στο Cloud Computing

Καλώς ήρθατε στο Cloud... τώρα, τι είναι; Xavier Corbett

4.5 ★★★★★ (115)

1 ώρα συνολικά · 18 διαλέξεις · Αγγλικά

Ελεύθερος

Μια πρακτική εισαγωγή στο Cloud Computing

Το Cloud Computing έγινε από το πρακτικά παραδείγματα από τον πραγματικό κόσμο Ian Kempson

4.8 ★★★★★ (18,816)

2.8 συνολικά ώρες · 30 διαλέξεις · Αγγλικά

Ελεύθερος

Εισαγωγή στο Cloud Computing για αρχάριους σε 30 λεπτά

Μάθετε τα βασικά του Cloud computing σήμερα το απόγευμα Ian Kempson | LearnCloudInfo | 100,000+ μαθητές

4.7 ★★★★★ (776)

30 συνολικά λεπτά · 10 διαλέξεις · Αγγλικά

Εικόνα 106. Αναζήτηση Μαθημάτων για το Υπολογιστικό Νέφος στην πλατφόρμα UdeMy

Πηγή: <https://www.udemy.com/courses/search/?price=price-free&q=cloud+computing&sort=relevance&src=sac>

IT & Software > Ασφάλεια δικτύου > Cloud Computing

Ψάξτε για στήλη

UdeMy Business Δείτε στο UdeMy Σύνθεση Εγγραφείτε

Εισαγωγή στο Cloud Computing

Καλώς ήρθατε στο Cloud... τώρα, τι είναι;

Διαριν προτιμότερο 4.5 ★★★★★ (52,975 αξιολογήσεις) 285.460 μαθητές

56 λεπτά βίντεο κατ' απαίτηση

Δημιουργήθηκε από τον Xavier Corbett

Αγγλικά Αγγλικά [Auto], Γαλλικά [Auto], [Ελληνικά](#)

Ελεύθερος

Εγγραφείτε τώρα

Τι θα μάθετε Περιεχόμενο μαθήματος Κριτικές Εκπαιδευτές

- ✓ Κατανόηση των θεμελιωδών στοιχείων του υπολογιστικού νέφους
- ✓ Φιλτράρετε τη διαφημιστική εκστρατεία και εστίασε στην αξία του cloud

Δοκιμάστε δωρεάν μαθήματα ή εγγραφείτε σε μαθήματα επί πληρωμή

Δεν είναι είσοδος: Όλα τα μαθήματα έχουν εγγύηση επιστροφής χρημάτων 30 ημερών

Δωρεάν μαθήματα

- ✓ Διαδικτυακό περιεχόμενο βίντεο
- ✗ Πιστοποιητικό ολοκλήρωσης
- ✗ Εκπαιδευτής Ο&Α
- ✗ Άμεσο μήνυμα εκπαιδευτή

Πληρωμένα μαθήματα

- ✓ Διαδικτυακό περιεχόμενο βίντεο
- ✓ Πιστοποιητικό ολοκλήρωσης
- ✓ Εκπαιδευτής Ο&Α
- ✓ Άμεσο μήνυμα εκπαιδευτή

Εικόνα 107. Προεπισκόπηση Μαθήματος «Εισαγωγή στο Cloud Computing» στην πλατφόρμα UdeMy

Πηγή: <https://www.udemy.com/course/introduction-to-cloud-computing/>

128 αποτελέσματα για "υπολογιστικό νέφος"

Εξρευνήστε μαθήματα Cloud Computing

Μαθαίνουν και οι μαθητές Amazon AWS, Πιστοποιημένος AWS Cloud Practitioner, Πιστοποίηση AWS, Google Cloud, Microsoft Azure, Πιστοποίηση Google Cloud

Φίλτρο (2) Τεχνολογική Το πιο σχετικό Καθαρίστε τα φίλτρα 128 αποτελέσματα

Θέμα

- Πιστοποίηση AWS (10)
- Πιστοποίηση Oracle (8)
- Amazon AWS (8)
- Πιστοποίηση Google Cloud (8)

Δείτε περισσότερα >

Επίπεδο

- Όλα τα επίπεδα (228)
- Αρχάριος (128)
- Ενδιάμεσος (49)
- Εξπέρτος (2)

Γλώσσα

Zero to Hero στο Cloud computing Essentials With Azure

Μοντέλο Υπερσύννεφου Cloud | Μοντέλο ανάπτυξης cloud | 5 βασικά χαρακτηριστικά που παράγονται από το NIST Ivanova I

4.6 ★★★★★ (776)

2 ώρες συνολικά · 16 διαλέξεις · Όλα τα επίπεδα

Ελεύθερος

The Cloud Course

Ένα μάθημα για όποιον ενδιαφέρεται να αποκτήσει αγορά θέματα στο cloud computing, τη διατύπωση υπολογιστών και την επαφή στον κυβερνοχώρο Samer Ra

4.8 ★★★★★ (91)

1.5 συνολικά ώρες · 16 διαλέξεις · Όλα τα επίπεδα

Ελεύθερος

Πρακτικό μάθημα αρχαρίων για εφαρμογές χωρίς διακομμένη

Προσέγγιση σε όλα τα βασικά που χρειάζεστε για να ξεκινήσετε τη δημιουργία εφαρμογών με το AWS και τα πλαίσια χωρίς διακομμένη Ian Kempson

4.0 ★★★★★ (927)

1 ώρα συνολικά · 16 διαλέξεις · Όλα τα επίπεδα

1 διαλέξη για το "cloud computing"

Εικόνα 108. Αναζήτηση Μαθημάτων (για αρχάριους) για το Υπολογιστικό Νέφος στην πλατφόρμα UdeMy

Πηγή: https://www.udemy.com/courses/search/?instructional_level=all&price=price-free&q=cloud+computing&sort=relevance&src=sac



Δοκιμάστε δωρεάν μαθήματα ή εγγραφείτε σε μαθήματα επί πληρωμή

Δεν είστε σίγουροι; Όλα τα μαθήματα έχουν εγγύηση επιστροφής χρημάτων 30 ημερών

Προβολή μαθημάτων Cloud Computing επί πληρωμή

Δωρεάν μαθήματα

- ✓ Διαδραστικό περιεχόμενο βίντεο
- ✗ Γραπτοποιητικό ολοκλήρωσης
- ✗ Εκπαιδευτής Q&A
- ✗ Άμεσο μήνυμα εκπαιδευτή

Πληρωμένα μαθήματα

- ✓ Διαδραστικό περιεχόμενο βίντεο
- ✓ Γραπτοποιητικό ολοκλήρωσης
- ✓ Εκπαιδευτής Q&A
- ✓ Άμεσο μήνυμα εκπαιδευτή

Αποκτήστε περισσότερα με τα επί πληρωμή μαθήματα Cloud Computing

Εγγραφείτε στα σε βάθος μαθήματά μας από κορυφαίους εκπαιδευτές

Πωλήσεις Cloud Computing	Ξεκινώντας με το Cloud Computing - Επίπεδο 1	Δημιουργία υποδομής Cloud με Terraform	Γίνοντας ειδικός στο Cloud - Microsoft Azure IaaS - Επίπεδο 1	AWS VPC και Διεύθυνση σε βάθος: Μάθετε πρακτικά σε 8...
4.4 ★★★★★ (1553)	4.4 ★★★★★ (1.093)	4.4 ★★★★★ (1157)	4.7 ★★★★★ (580)	4.6 ★★★★★ (3.203)
9,99 € 49,99 €	9,99 € 64,99 €	9,99 € 24,99 €	9,99 € 64,99 €	9,99 € 64,99 €

Εικόνα 109. Αναζήτηση Μαθημάτων (επί πληρωμή) για το Υπολογιστικό Νέφος στην πλατφόρμα Udemy

Πηγή: <https://www.udemy.com/topic/cloud-computing/>

Κατηγορία: Ψάξτε για ανόηστε

Udemy Business Δείτε στο Udemy

IT & Software > Άλλα πληροφορικά και λογισμικό > Cloud Computing

Βασικές αρχές του Cloud και του Cloud Computing

Μάθετε τα απαραίτητα χωρίς κόστος!

Δωρεάν προεπισκόπηση 3.7 ★★★★★ (127 αξιολογήσεις) 2.225 μαθητές

43 λεπτά βίντεο κατά παραγγελία

Δημιουργήθηκε από Kamal Rane

Αγγλικά Αγγλικά (Αυτόματα)

Ελεύθερος

Εγγραφείτε τώρα

Τι θα μάθετε: Περιεχόμενο μαθήματος Κριτικές Εκπαιδευτές

Απαιτήσεις

- Χωρίς απαιτήσεις

Εικόνα 110. Προεπισκόπηση Μαθήματος «Βασικές αρχές του Cloud και του Cloud Identity» στην Udemy

Πηγή: <https://www.udemy.com/course/fundamentals-of-cloud-and-cloud-computing/>

Περιεχόμενο μαθήματος

6 ενότητες • 13 διαλέξεις • Συνολικό μήκος 43μ

Αναπτύξτε όλες τις ενότητες

Εισαγωγή	2 διαλέξεις • 1 λεπτό
Εισαγωγή	00:31
Περιεχόμενο μαθήματος	00:35
Cloud και Cloud Computing	2 διαλέξεις • 6 λεπτά
Τι είναι το Cloud;	02:37
Τι είναι το Cloud Computing;	03:02
Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα του Cloud Computing	2 διαλέξεις • 12 λεπτά
Πλεονεκτήματα του Cloud Computing	06:52
Μειονεκτήματα του Cloud Computing	05:06
Εφαρμογές και Χαρακτηριστικά	2 διαλέξεις • 9 λεπτά
Διαφορετικά μοντέλα στο Cloud Computing	3 διαλέξεις • 8 λεπτά
Πάροχοι υπηρεσιών και ευκαιρίες εργασίας	2 διαλέξεις • 7 λεπτά

Προεπισκόπηση αυτού του μαθήματος

Τι θα μάθετε: Περιεχόμενο μαθήματος Κριτικές Εκπαιδευτές

Απαιτήσεις

- Χωρίς απαιτήσεις

Περιγραφή

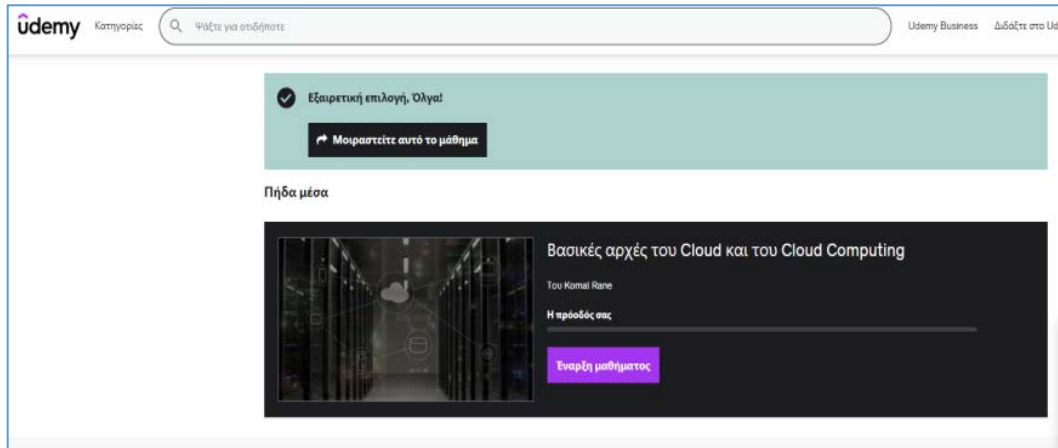
Το μάθημα εστιάζει στην ελίγηση των βασικών αρχών του υπολογιστικού νέφους. Ενισχύει τη σημασία του cloud και των υπολογιστών στη νέα εποχή αυτού του αιώνα. Το μάθημα παρέχει περαιτέρω λεπτομέρειες σχετικά με διάφορα μοντέλα παροχής υπηρεσιών cloud, μοντέλα ανάπτυξης cloud και βασικά χαρακτηριστικά cloud. Επίσης, εκπαιδεύει τον εκπαιδευόμενο σχετικά με τα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα και τις βιομηχανικές εφαρμογές του cloud. Στο τέλος το μάθημα παρέχει πληροφορίες σχετικά με τους κορυφαίους παρόχους υπηρεσιών cloud στην αγορά και διάφορες ευκαιρίες εργασίας στον τομέα.

Ο κύριος στόχος του μαθήματος είναι να εκπαιδεύσει τους αρχάριους και τους φοιτητές σχετικά με τις βασικές αρχές του cloud computing. Το Cloud έχει γίνει το νέο ταίριατο στον κλάδο της πληροφορικής και η βασική γνώση για τον τομέα αξίζει όλο αυτό. Σχεδόν όλες οι επιχειρήσεις, είτε πρόκειται για μικρές νεοφυείς επιχειρήσεις είτε για μεγάλες τεχνολογικές και μη τεχνολογικές γιγαντιές έχουν μεταναστεύσει στο cloud και πολλές εξακολουθούν να κάνουν το ίδιο. Σε ένα τέτοιο σενάριο, η γνώση σχετικά με τις τεχνολογίες cloud θα είναι επιβραβεύσιμη για τους εκπαιδευόμενους καθώς και για τους επαγγελματίες να ανεβάσουν την επαγγελματική τους ανώτατη.

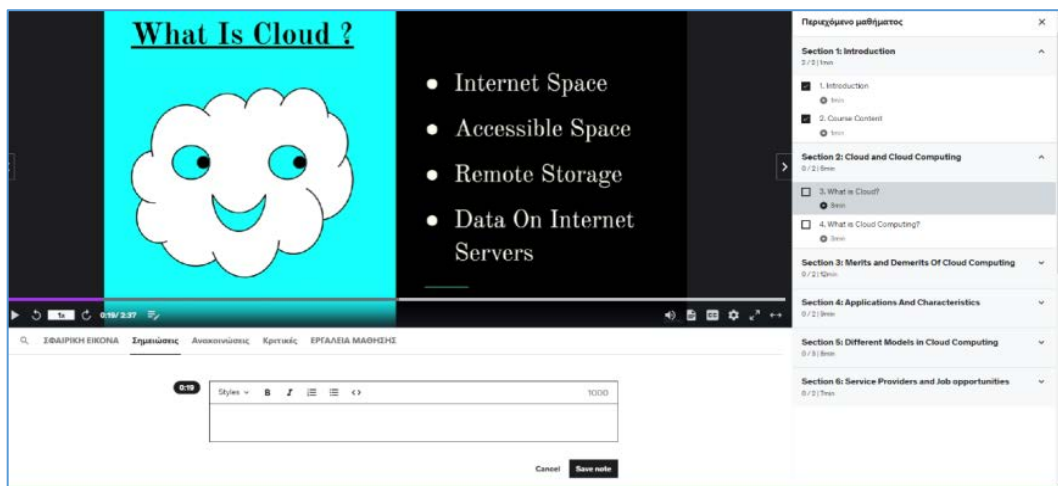
Το μάθημα θα χρησιμοποιεί ως βάση για τους μαθητές. Οι μαθητές και οι επαγγελματίες θα έχουν μια δική τους ιδέα για τη λειτουργία του cloud και των βασικών στοιχείων του. Επίσης, οι μαθητές μπορούν να συμμετάσχουν περαιτέρω σε διάφορες εξετάσεις πιστοποίησης στο cloud computing που προσφέρονται από διάφορους κορυφαίους παρόχους υπηρεσιών cloud όπως AWS, Google και Microsoft Azure για να γίνουν έτοιμοι για εργασία!

Εικόνα 111. Περιεχόμενο και Προεπισκόπηση Μαθήματος «Βασικές αρχές του Cloud και του Cloud Identity»

Πηγή: <https://www.udemy.com/course/fundamentals-of-cloud-and-cloud-computing/>

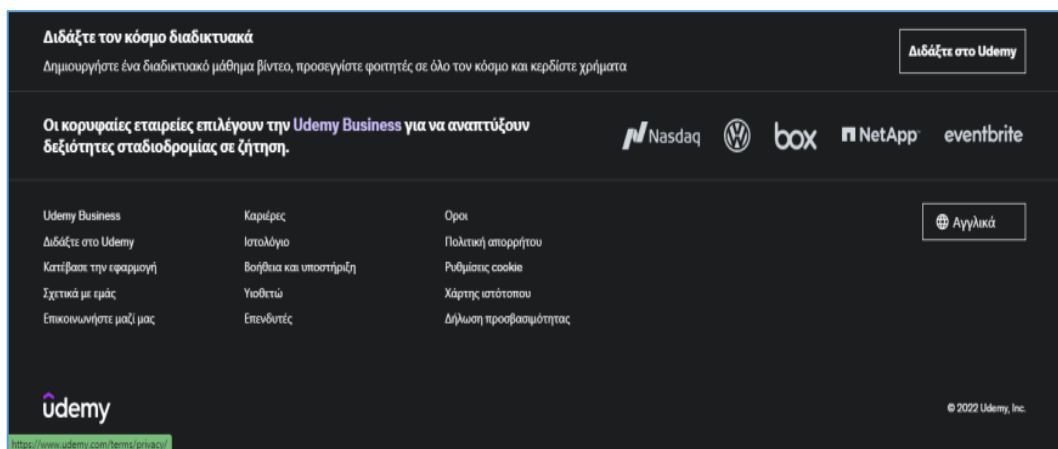


Εικόνα 112. Εγγραφή στο Μάθημα «Βασικές αρχές του Cloud και του Cloud Identity» στην Udeemy
Πηγή: <https://www.udemy.com/course/fundamentals-of-cloud-and-cloud-computing/>



Εικόνα 113. Βίντεο "What is Cloud" του Μαθήματος «Βασικές αρχές του Cloud και του Cloud Identity»
Πηγή: <https://www.udemy.com/course/fundamentals-of-cloud-and-cloud-computing/learn/lecture/29321752#overview>

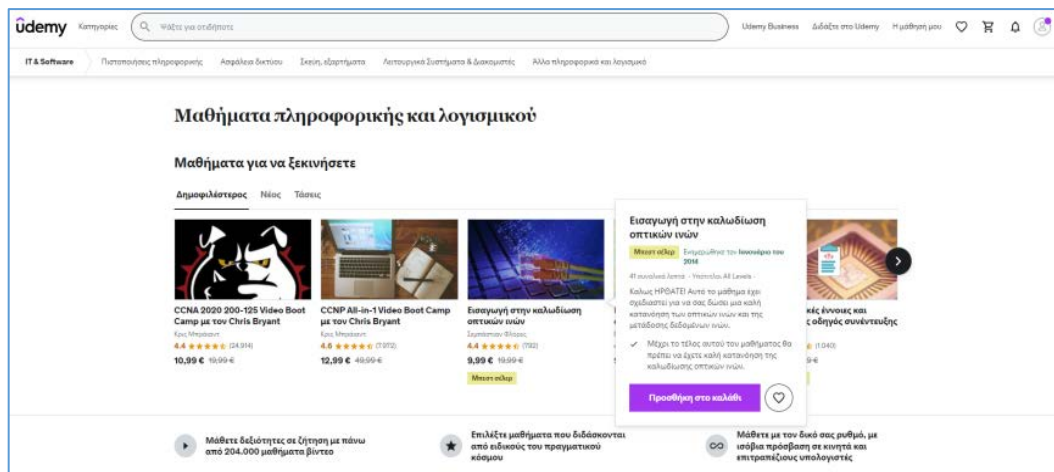
3.2.2.1 Προτροπή για Δημιουργία Διαδικτυακών Μαθημάτων στην Udeemy



Εικόνα 114. Προτροπή για Δημιουργία Διαδικτυακών Μαθημάτων στην πλατφόρμα Udeemy
Πηγή: https://www.udemy.com/teaching/?ref=teach_header



3.2.2.2 Προτροπή για Εγγραφή σε Μαθήματα (επί πληρωμή) στην Udemy

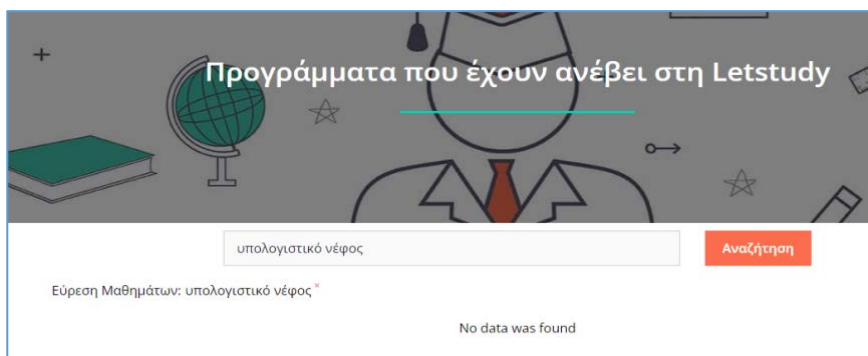


Εικόνα 115. Προτροπή Εγγραφή σε Μαθήματα (επί πληρωμή) στην πλατφόρμα Udemy.

Πηγή: <https://www.udemy.com/courses/it-and-software/network-and-security/>

3.2.3 Αξιολόγηση Πλατφόρμας Letstudy

Η πλατφόρμα Letstudy (<https://letstudy.gr/>) εντυπωσιάζει τον χρήστη, τόσο με την είσοδο του στην αρχική σελίδα, όσο και με τον τρόπο που παρουσιάζει και προωθεί τις υπηρεσίες που προσφέρει. Ωστόσο, περισσότερο εξυπηρετεί για διοργάνωση ζωντανών εκδηλώσεων (ημερίδων, συνεδρίων, σεμιναρίων) και όχι για παροχή εξειδικευμένων γνώσεων. Επίσης, η αναζήτηση μαθημάτων φαίνεται να μην είναι ιδιαίτερα λειτουργική. Για παράδειγμα, η αναζήτηση με τις λέξεις “cloud” και «υπολογιστικό νέφος» δεν επιστρέφει μαθήματα όπως φαίνεται και στην εικόνα 105.



Εικόνα 116. Αναζήτηση Μαθημάτων για το Cloud στην πλατφόρμα Letstudy

Πηγή: <https://letstudy.gr/all-courses/>

Ο χρήστης δημιουργεί λογαριασμό εύκολα, με την εγγραφή του, η οποία δεν είναι δωρεάν, αφού τα μαθήματα για το εισαγωγικό επίπεδο, δηλαδή τα βασικά του μαθήματος, έχουν ένα μικρό κόστος των 15 ευρώ, ενώ για επίπεδα από μέτριο έως προχωρημένο το κόστος ανέρχεται στα 35 ευρώ, όπως δείχνει και η εικόνα 106.



Επίσης με την ολοκλήρωση ενός μαθήματος, η εξέταση πιστοποίησης επιβαρύνει τον χρήστη με ένα επιπλέον (χαμηλό) κόστος.

Μάθημα	Κόστος	Ποσότητα	Σύνολο:
Προχωρημένες γνώσεις σε Excel, Word και PowerPoint Τρόπος Παρακολούθησης: Αγορά του μαθήματος	€35.00	1	€35.00

Σύνολο καλαθιού

Μερικό σύνολο	€35.00
Σύνολο:	€35.00 (περιλαμβάνει €6,77 ΦΠΑ)

Εικόνα 117. Κόστος Εγγραφής στο Μάθημα «Προχωρημένες γνώσεις σε Excel, Word και PowerPoint»
Πηγή: https://letstudy.gr/letstudy_course/advanced-digital-skills/

3.3 Μελέτη και Συγκριτική Ανάλυση των Ανοικτών Μαθημάτων

3.3.1 Αξιολόγηση πλατφόρμας Ανοικτών Μαθημάτων (Open Courses)

Είναι τα μαθήματα από την Εθνική Πύλη Αναζήτησης – Open Courses <http://project.opencourses.gr>, η οποία διαθέτει ελεύθερα μαθήματα που πραγματοποιούνται σε Πανεπιστήμια της χώρας μας. Ο ενδιαφερόμενος μπορεί να επιλέξει να ψάξει για το μάθημα που τον ενδιαφέρει, είτε ανά Εκπαιδευτικό Ίδρυμα, είτε ανά θεματική περιοχή.

ανοικτά μαθήματα
opencourses.gr

Ανοικτή γνώση διαθέσιμη σε όλους!

Η όραση Τα ανοικτά μαθήματα Μία ΔΕΙΞΕΙΠ Ιδρύματα Νέα & Εκδηλώσεις

Τα ανοικτά μαθήματα σε αριθμούς:
3750+ μαθήματα
3900+ διδάσκοντες
25+ ιδρύματα

Εθνική Πύλη
Αναζητήστε όλα τα ανοικτά μαθήματα στο opencourses.gr

Open eClass
Ένα σύγχρονο σύστημα δημιουργίας και διαχείρισης ηλεκτρονικών μαθημάτων

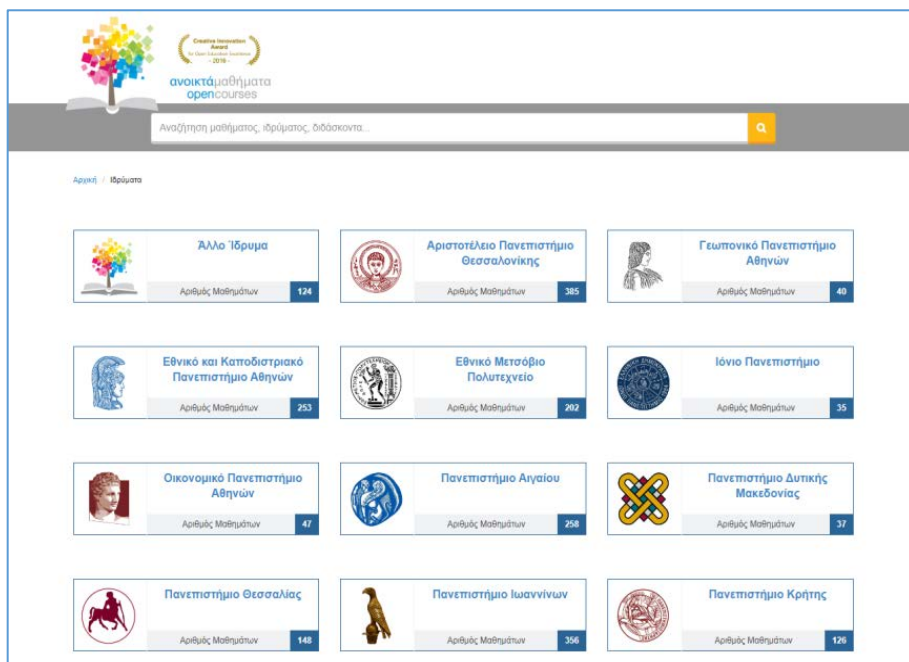
Open Delos
Μια πλατφόρμα πολυμορφικού εκπαιδευτικού περιεχομένου

Εικόνα 118. Αρχική Σελίδα Πλατφόρμας Ανοικτών Μαθημάτων opencourses.gr
Πηγή: <https://opencourses.gr/>



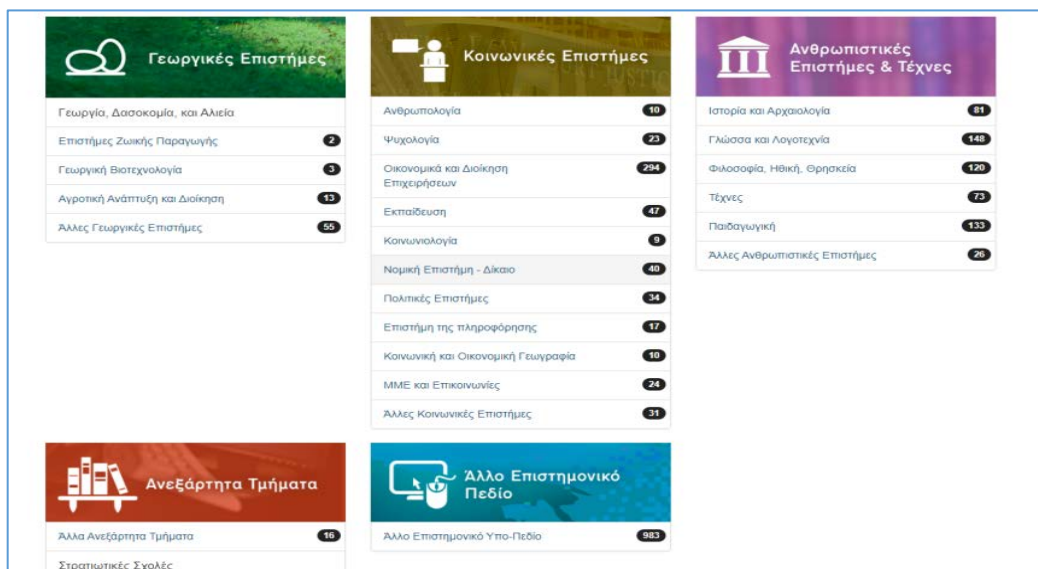
Εικόνα 119. Αρχική Σελίδα Αναζήτησης Ανοικτών Μαθημάτων πλατφόρμας opencourses.gr

Πηγή: <https://opencourses.gr/>



Εικόνα 120. Αναζήτηση Ανοικτών Μαθημάτων ανά Ακαδημαϊκό Ίδρυμα

Πηγή: <https://opencourses.gr/universities.xhtml?ln=el>



Εικόνα 121. Αναζήτηση Ανοικτών Μαθημάτων ανά Θεματική Περιοχή.

Πηγή: <https://opencourses.gr/subjects.xhtml?ln=el>



Υπολογιστικά Νέφη
Άγγελος Μιχάλας

Περιγραφή

Το μάθημα καλύπτει τα ακόλουθα:

1. Ιστορική αναδρομή βασικές αρχές κατηγορίες συστημάτων, δυνατότητες και αρχιτεκτονική των Υπολογιστικών Νεφών.
2. Παράλληλη επεξεργασία, αρχιτεκτονική παράλληλων υπολογιστών, συγχρονισμός και συνέπεια μνήμης
3. Παραδοσιακές τεχνικές καταμερισμένων υπολογιστικών συστημάτων, TCP/UDP - Sockets, RPC, Java RMI, DCOM, Corba, SOAP, DSDL, Web Services. Αρχιτεκτονική υπολογιστικών νεφών.
4. Καταμερισμένες βάσεις δεδομένων και διαχείριση δεδομένων στα υπολογιστικά νέφη.
5. Ασφάλεια, επίβλεψη διαθέσιμων πόρων, συμβόλαιο παροχής εργασιών, διαχείριση εργασιών στα υπολογιστικά νέφη.
6. Εισαγωγή και εξοικείωση με το περιβάλλον του Οσέας της ΕΔΕΤ, εκτέλεση απλών και παράλληλων MPI εργασιών, διεξαγωγή μετρήσεων απόδοσης προγραμμάτων

Εικόνα 122. Περιγραφή Ανοικτού Μαθήματος «Υπολογιστικά Νέφη» του ΤΕΙ Αυτικής Μακεδονίας

Πηγή : <https://openclass.teiwm.gr/courses/INFORMATIC122/>

Ενότητες

Ενότητα 1: Εισαγωγή

Σκοπός της ενότητας είναι η εισαγωγή στον τομέα της υπολογιστικής νέφους. Η ενότητα περιλαμβάνει τα παρακάτω περιεχόμενα:

- Δικτυοκεντρικά συστήματα
- Δικτυοκεντρικά συστήματα και περιεχόμενο
- Εξέλιξη ιδεών και τεχνολογιών
- Υπολογιστική νέφους
- Τύποι νεφών
- Πλεονεκτήματα της υπολογιστικής νέφους
- Γιατί η υπολογιστική νέφους μπορεί να επιτύχει
- Προκλήσεις για την υπολογιστική νέφους
- Περισσότερες προκλήσεις
- Μοντέλα παροχής υπηρεσιών νέφους
- Λογισμικό ως υπηρεσία
- Πλατφόρμα ως υπηρεσία
- Υποδομή ως υπηρεσία
- Τύποι υπηρεσιών
- Δραστηριότητες νέφους
- Το μοντέλο αναφοράς του NIST για τα νέφος
- Ζητήματα ηθικής
- Αποπεριμετροποίηση - Deperimeterisation
- Ζητήματα ιδιωτικότητας
- Ευπάθειες των συστημάτων νέφους

Ανοικτό Ακαδ. Μάθημα

Επίπεδο: A+

Αρ. Επισκεψίμων : 2388
Αρ. Προβόλων : 14951

Μεταδεδομένα μαθήματος

Ημερολόγιο

Σεπτέμβριος 2022						
Κυριακή	Δευτέρα	Τρίτη	Τετάρτη	Πέμπτη	Παρασ...	Σάββατο
28	29	30	31	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	1

• Προθεσμία
• Γενικός μαθήματος
• Γενικός συστήματος
• Πρώσμητικό γεγονός

Εικόνα 123. Ενότητες Ανοικτού Μαθήματος «Υπολογιστικά Νέφη» του ΤΕΙ Αυτικής Μακεδονίας

Πηγή: <https://opencourses.gr/results.xhtml?q=%CF%85%CF%80%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AC+%CE%BD%CE%AD%CF%86%CE%B7&ln=el>

3.3.2 Αξιολόγηση πλατφόρμας Mathesis

Η πλατφόρμα **Mathesis** (<https://mathesis.cup.gr/>) για τους υπάρχοντες τομείς επιστημονικού ενδιαφέροντος (Ιστορία, Φιλοσοφία, Αρχαίος Ελληνικός Πολιτισμός, Φιλολογία/Γλωσσολογία, Φυσική, Μαθηματικά, Πληροφορική, κ..α.), διαθέτοντας συνήθως από ένα έως δέκα σταθερά μαθήματα ανά κατηγορία, τα περισσότερα εκ των οποίων προσφέρονται από Πανεπιστημιακά Ιδρύματα ή και από ιδιώτες επιστήμονες.



Εκτός αυτών των μαθημάτων και για κάποιο ορισμένο χρονικό διάστημα υπάρχουν ως «ενεργά» ορισμένα μαθήματα, τα οποία ο χρήστης τα βρίσκει ως ξεχωριστή επιλογή. Ειδικά για το Cloud Computing δεν προσφέρεται κανένα μάθημα.

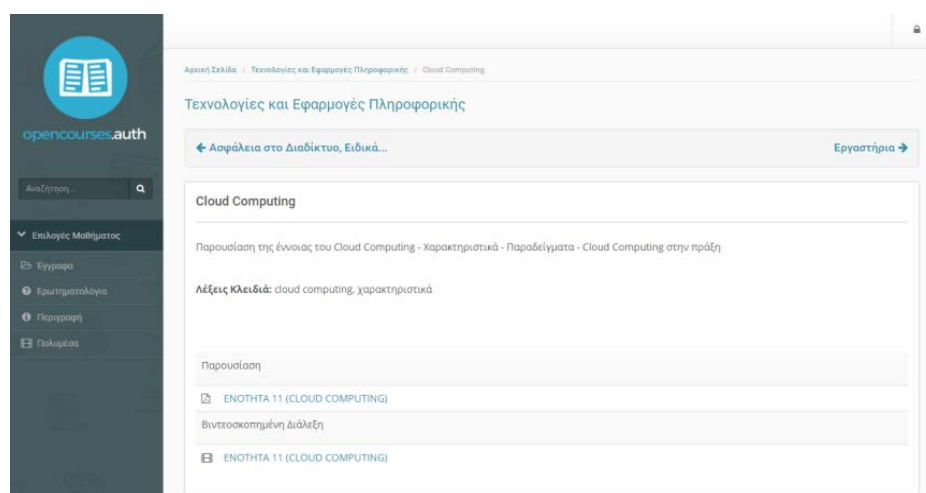
3.3.3 Αξιολόγηση πλατφόρμας τηλεκπαίδευσης **opencourses.auth**

Είναι πλατφόρμα του Αριστοτέλειου Πανεπιστήμιου Θεσσαλονίκης Α.Π.Θ. **opencourses.auth** περιέχει ανοικτά ακαδημαϊκά μαθήματα σε διάφορες θεματικές περιοχές. Στο μάθημα «Τεχνολογίες και Εφαρμογές Πληροφορικής» διαθέτει ξεχωριστή ενότητα για το Cloud Computing. Οποιοσδήποτε επιλέξει το μάθημα μέσω της πλατφόρμας, μπορεί να ακούσει τη διάλεξη και να δει τις διαφάνειες του καθηγητή (Ανδρέας Βέγλης, Αναπλ. Καθηγητής, Τμήμα Δημοσιογραφίας & ΜΜΕ, ΑΠΘ). Παρέχεται η δυνατότητα να κατεβάσει τη διάλεξη ως αρχείο pdf.



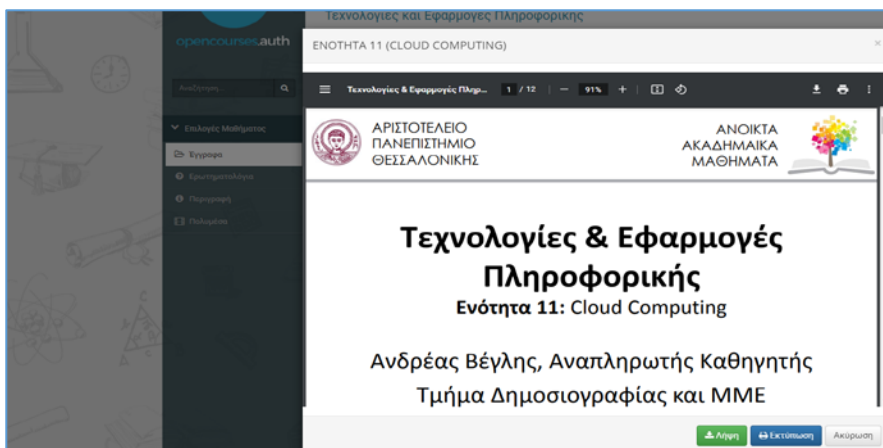
Εικόνα 124. Πλατφόρμα **opencourses.auth**

Πηγή: <https://opencourses.auth.gr/>



Εικόνα 125. Ενότητες Ανοικτού Μαθήματος «Cloud Computing» στην πλατφόρμα **opencourses.auth**

Πηγή: <https://opencourses.auth.gr/courses/OCRS107/>

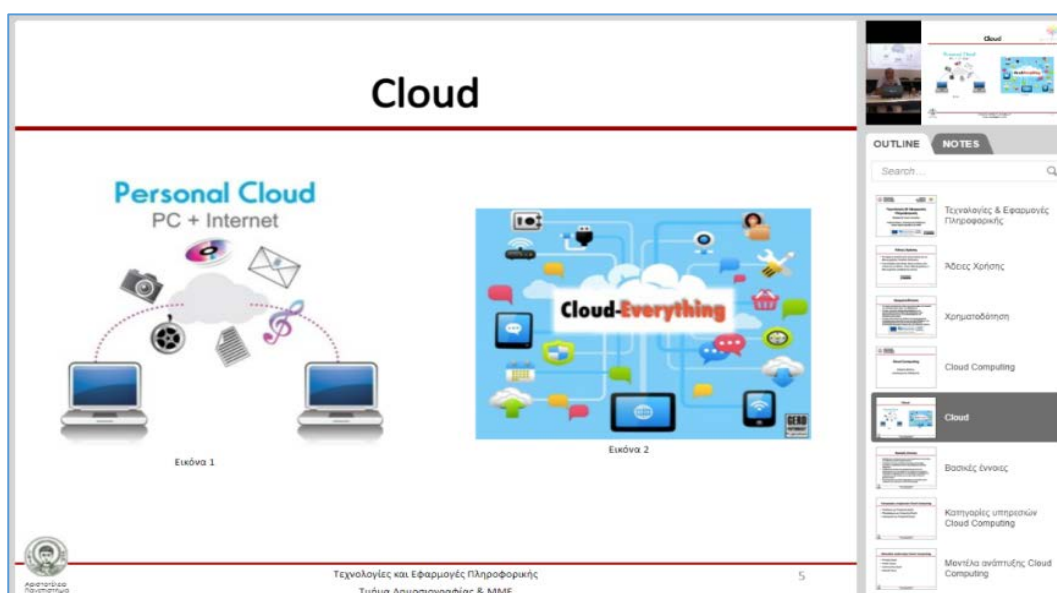


Εικόνα 126. Διάλεξη για το Cloud Computing

Πηγή: <https://opencourses.auth.gr/modules/document/index.php?course=OCRS107&openDir=/53183f8e21B>



Εικόνα 127. Δυνατότητα λήψης της διάλεξης για το Cloud Computing



Εικόνα 128. Βιντεοδιάλεξη για το Cloud

Πηγή: <https://opencourses.auth.gr/opencourses/Information Technologies and Applications/Section11 Cloud Computing/index.html>



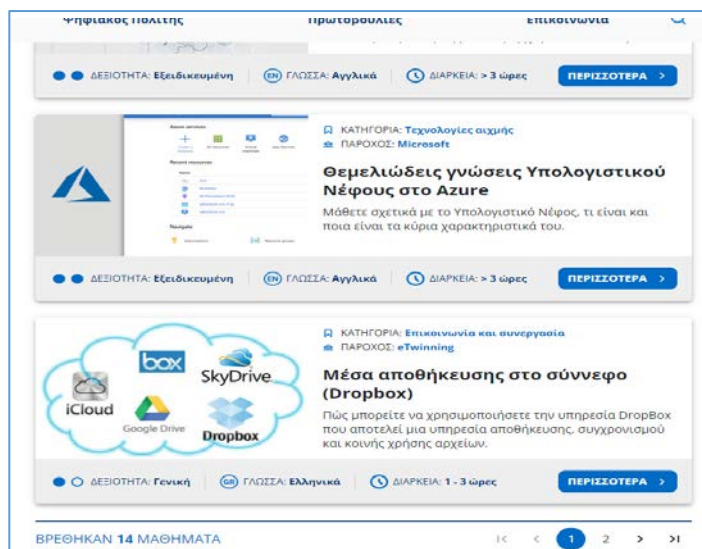
3.3.4 Αξιολόγηση πλατφόρμας Εθνικής Ακαδημίας Ψηφιακών Ικανοτήτων

Στην Εθνική Ακαδημία Ψηφιακών Ικανοτήτων (<https://nationaldigitalacademy.gov.gr/>) μπορείτε να επιλέξετε ελεύθερα, δωρεάν και χωρίς πολύπλοκες διαδικασίες εγγραφής τα μαθήματα που ταιριάζουν στις ανάγκες σας, στα ενδιαφέροντα και στο επίπεδο γνώσεων και δεξιοτήτων σας. Η παρακολούθηση είναι διαδικτυακή και γίνεται με τον ρυθμό που ταιριάζει στον καθένα. Αναφορικά με τη θεματική ενότητα για το Cloud Computing η πλατφόρμα παρέχει 14 μαθήματα, αρκετά ώστε ο ενδιαφερόμενος χρήστης να γνωρίσει, αλλά και να εντρυφήσει σε θέματα που σχετίζονται με την Υπολογιστική Νέφος. Για τα συγκεκριμένα μαθήματα που παρέχονται δεν απαιτείται να εγγραφεί ο χρήστης και να δημιουργήσει λογαριασμό.



Εικόνα 129. Αναζήτηση Μαθημάτων για το Υπολογιστικό Νέφος στην Εθνική Ακαδημία Ψηφιακών Ικανοτήτων

Πηγή: <https://nationaldigitalacademy.gov.gr/mathimata/episthmh-ypologistwn-5/themeliwdeis-gnwseis-ypologistikou-nefous-gia-programmatistes-74>



Εικόνα 130. Πληροφορίες για τα Μαθήματα Υπολογιστικού Νέφους

Πηγή: <https://nationaldigitalacademy.gov.gr/anzhthsh?q=%CE%BD%CE%AD%CF%86%CE%BF%CF%82>



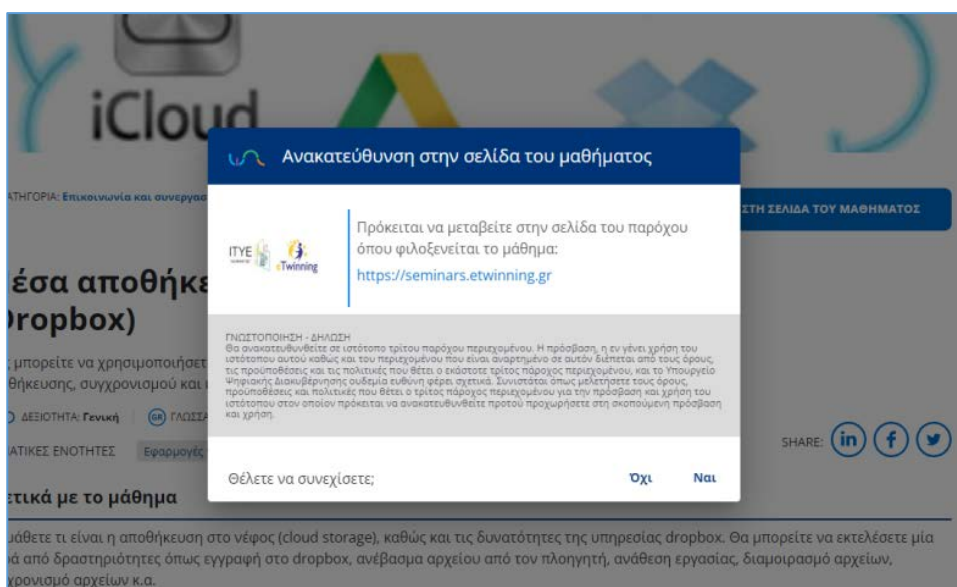
Όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα, για κάθε μάθημα παρέχονται σχετικές πληροφορίες για την παρακολούθησή του, τις δεξιότητες που απαιτούνται, τη γλώσσα που χρησιμοποιείται, τη διάρκειά του και για το είδος της πρόσβασης (ελεύθερη ή μη).



Εικόνα 131. Πληροφορίες Μαθήματος «Μέσα αποθήκευσης στο σύννεφο (Dropbox)»

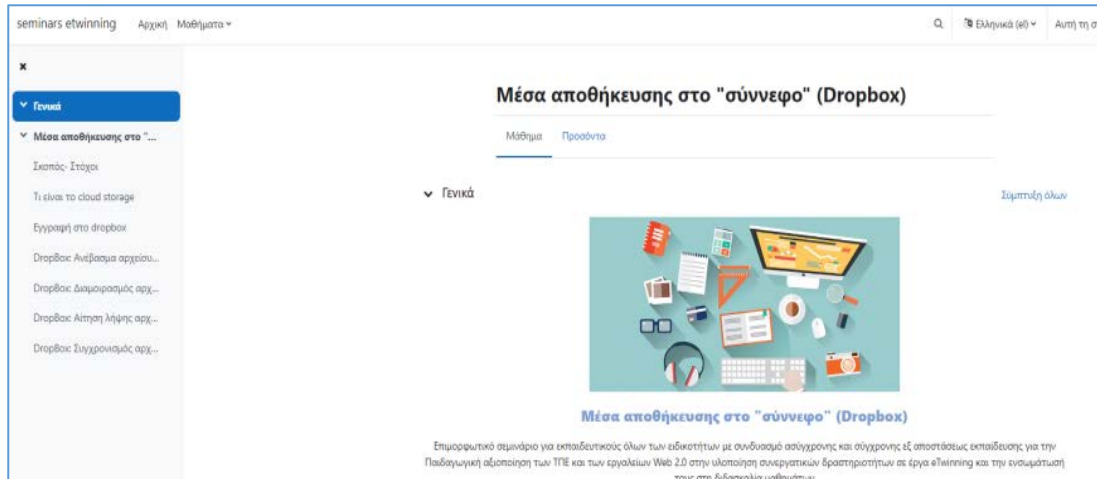
Πηγή: [https://nationaldigitalacademy.gov.gr/mathimata/epikoinwnia-kai-synergasia-1/mesa-apothhkeushs-sto-synnefo-\(dropbox\)-162](https://nationaldigitalacademy.gov.gr/mathimata/epikoinwnia-kai-synergasia-1/mesa-apothhkeushs-sto-synnefo-(dropbox)-162)

Κλικάροντας ο χρήστης πάνω στην επιλογή «Μετάβαση στη σελίδα του μαθήματος» ανακατευθύνεται στη σελίδα του μαθήματος, και πληροφορείται για τον πάροχο του που στην προκειμένη περίπτωση είναι το e-twinning.



Εικόνα 132. Ανακατεύθυνση στη σελίδα του παρόχου του μαθήματος «Μέσα αποθήκευσης στο σύννεφο (Dropbox)»

Πηγή: [https://nationaldigitalacademy.gov.gr/mathimata/epikoinwnia-kai-synergasia-1/mesa-apothhkeushs-sto-synnefo-\(dropbox\)-162](https://nationaldigitalacademy.gov.gr/mathimata/epikoinwnia-kai-synergasia-1/mesa-apothhkeushs-sto-synnefo-(dropbox)-162)

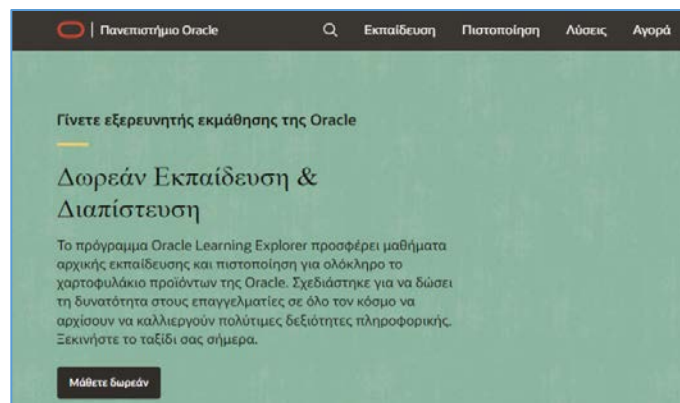


Εικόνα 133. Μάθημα «Μέσα αποθήκευσης στο σύννεφο (Dropbox)» στη σελίδα του παρόχου etwinning.gr

Πηγή: <https://nationaldigitalacademy.gov.gr/>

3.3.5 Αξιολόγηση πλατφόρμας Oracle Academy

Η πλατφόρμα της **Oracle Academy** (<https://academy.oracle.com>) διαθέτει τα εκπαιδευτικά προγράμματα της Oracle σε περισσότερες από 120 χώρες. Η Oracle Academy προσφέρει μια ποικιλία πόρων διδασκαλίας και μάθησης για την επιστήμη των υπολογιστών, σε σχολεία δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, επαγγελματικά κολέγια και πανεπιστήμια. Επιπλέον, η Oracle Academy προσφέρει επίσης μαθήματα κατάρτισης σε φοιτητές και καθηγητές των ιδρυμάτων-μελών. Όλα τα μέλη της Oracle Academy έχουν το δικαίωμα να χρησιμοποιούν το λογισμικό της Oracle στις τάξεις για ακαδημαϊκή διδασκαλία και έρευνα. Η συνδρομή στο Oracle Academy είναι δωρεάν.



Εικόνα 134. Προβολή της Δωρεάν Εκπαίδευσης στην Oracle Academy

Πηγή: <https://education.oracle.com/>

Η Oracle Academy παρέχει και υποστηρίζει σειρές μαθημάτων για το Cloud Computing. Το πρόγραμμα Oracle Academy Cloud παρέχει πρόσβαση στο Oracle Cloud Free Tier στα μέλη του ιδρύματος της Oracle Academy και στους μαθητές τους για διδασκαλία, μάθηση και ανάπτυξη στο cloud. Οι εκπαιδευτικοί μέλη και οι

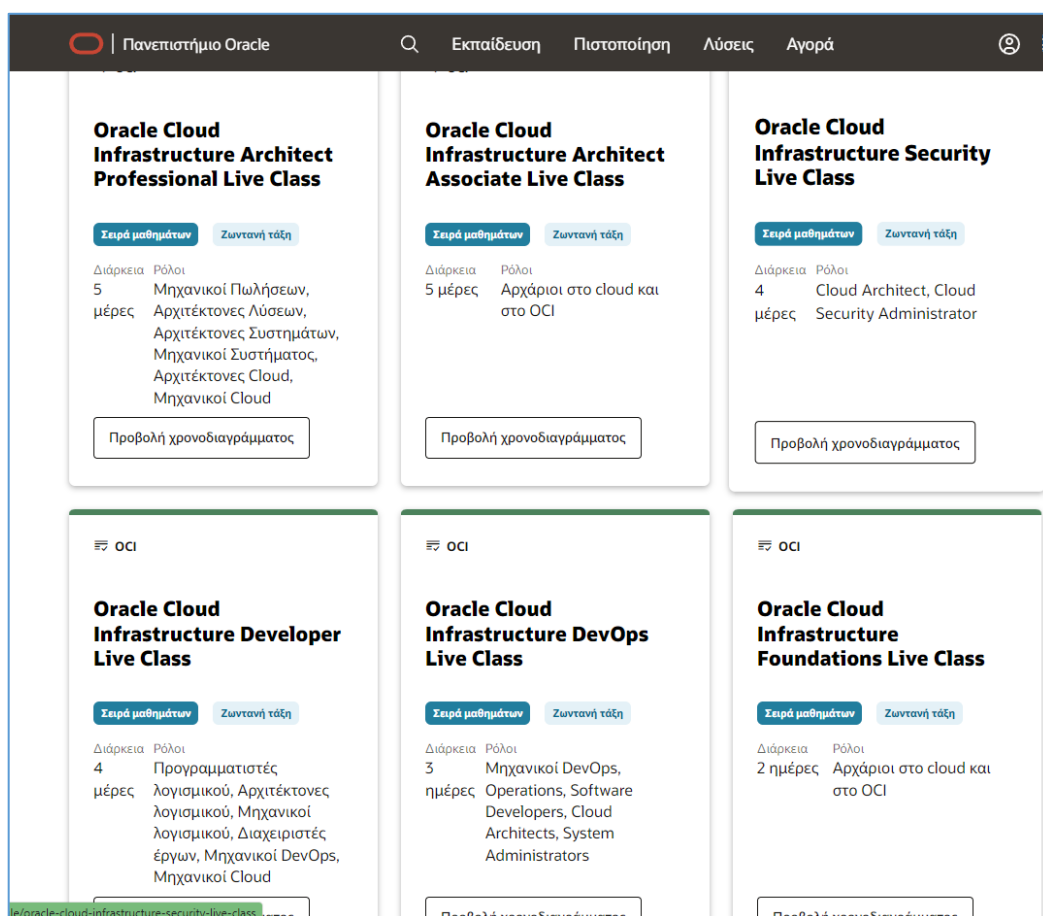


φοιτητές τριτοβάθμιας εκπαίδευσης μπορούν να έχουν δωρεάν πρόσβαση σε Oracle Autonomous Database, Compute Virtual Machines (VM), αποθήκευση αντικειμένων, έξοδο δεδομένων και άλλα βασικά δομικά στοιχεία που χρειάζονται για τη δημιουργία εφαρμογών πάνω από Oracle Autonomous Database.



Εικόνα 135. Oracle Cloud Infrastructure (OCI Live) από την Oracle Academy

Πηγή: https://education.oracle.com/learn/oracle-cloud-infrastructure/pillar_640/?source=ow:ou:feb::TrainNavLink&intcmp=ow:ou:feb::TrainNavLink



Εικόνα 136. Σειρά Μαθημάτων του Oracle Cloud Infrastructure (OCI Live) course από την Oracle Academy

Πηγή: <https://education.oracle.com/oci-schedules>



Εκπαιδευτικές Προσεγγίσεις σε μαθήματα Υπολογιστικής Νέφους Όλγα Βουνοτρυπίδου

Εικονική τοποθεσία	Διάρκεια	Γλώσσα	Ημερομηνία και ώρα	Χώρα παραγωγής	Προσφέρεται από	Εγγραφή
Εικονική τοποθεσία Ζωντανή εικονική τάξη	5 μέρες	Αγγλικά	29/08/2022 9 π.μ. (EST)	Ηνωμένες Πολιτείες	TransAmerica	Εγγραφή
Εικονική τοποθεσία Ζωντανή εικονική τάξη	5 μέρες	Αγγλικά	09/05/2022 9 π.μ. (IST)	Ινδία	Koenig	Εγγραφή
Εικονική τοποθεσία Ζωντανή εικονική τάξη	5 μέρες	Αγγλικά	19/09/2022 9 π.μ. (EDT)	Καναδάς	DesTech	Εγγραφή
McLean, Τάξη της Βερτζίνα	5 μέρες	Αγγλικά	26/09/2022 9 π.μ. (EDT)	Ηνωμένες Πολιτείες	ExitCertified	Εγγραφή
Εικονική τοποθεσία Ζωντανή εικονική τάξη	5 μέρες	Αγγλικά	26/09/2022 9 π.μ. (EDT)	Ηνωμένες Πολιτείες/Καναδάς	ExitCertified	Εγγραφή

Εικόνα 137. Πρόγραμμα Μαθημάτων για το Oracle Cloud Infrastructure Architect Professional Live Class

Πηγή: <https://education.oracle.com/oci-schedule/oracle-cloud-infrastructure-architect-professional-live-class>

Oracle Cloud Infrastructure Architect Associate Live Class

Σχετικές πιστοποιήσεις: **Oracle Cloud Infrastructure 2022 Architect Associate (120-1072-22)**

ΣΦΑΙΡΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ

Αυτό το μάθημα παρέχει ισχυρές θεμελιώδεις γνώσεις στην αρχιτεκτονική υποδομή χρησιμοποιώντας τις διάφορες υπηρεσίες Oracle Cloud Infrastructure. Αναπτύσσει βασικές πληροφορίες για βασικές έννοιες και χαρακτηριστικά του Oracle Cloud Infrastructure (OCI). Προσδιορίστε πώς η παγκόσμια διανομή στοιχείων υποδομής της OCI μπορεί να βοηθήσει την επιχείρησή σας.

Οφέλη για εσάς

- Σκενιάστε το ταξίδι σας στο Oracle Cloud γνωρίζοντας την αρχιτεκτονική και τη διαχείριση χρηστών του.
- Εξερευνήστε τα βασικά του VCN και τις ασφαλείας δικτύου.
- Μάθετε για τις έννοιες του load balancer και της διαχείρισης κίνησης.
- Μάθετε περισσότερα σχετικά με τις επιλογές OCI Compute and Storage.
- Μάθετε τις έννοιες της αυτόματης κλιμάκωσης και της διαχείρισης λειτουργικού συστήματος.
- Περιγράψτε τις βάσεις δεδομένων στο Oracle Cloud και τις εφαρμογές τους.
- Ασφαλίστε την υποδομή OCI χρησιμοποιώντας WAF.
- Παρακολουθήστε υποδομών και εφαρμογών χρησιμοποιώντας την πλατφόρμα Παρατηρησιμότητας και Διαχείρισης στο OCI.

Στόχοι

Αφού ολοκληρώσετε αυτό το μάθημα, θα είστε σε θέση:

- Περιγράψτε την πλατφόρμα OCI και τα στοιχεία της.
- Εφαρμόστε λεπτομερή έλεγχο πρόσβασης χρησιμοποιώντας την υπηρεσία Identity and Access Management
- Εφαρμόστε δυνατότητες δικτύωσης OCI, όπως VCN, συνδεσιμότητα, εξισορρόπηση φορτίου και DNS
- Δημιουργήστε εικονικές μηχανές και στιγμιότυπα γυμνού μετάλλου χρησιμοποιώντας την υπηρεσία Υπολογιστή
- Δημιουργήστε και διαχειριστείτε τον χώρο αποθήκευσης χρησιμοποιώντας τις υπηρεσίες Αποθήκευση αντικειμένων, Αποκλεισμός αποθήκευσης και αποθήκευση αρχείων
- Διαχειριστείτε διάφορες υπηρεσίες βάσης δεδομένων Oracle που είναι διαθέσιμες στο Oracle Cloud
- Εφαρμόστε το μοντέλο κοινής ασφαλείας.
- Εφαρμόστε μια διασφαλισμένη προβολή της υποδομής, της βάσης δεδομένων και των εφαρμογών χρησιμοποιώντας τις υπηρεσίες Παρατηρησιμότητας και Διαχείρισης.

Εικόνα 138. Περιγραφή Μαθήματος «Oracle Cloud Infrastructure Architect Professional Live Class»

Πηγή: <https://education.oracle.com/oci-schedule/oracle-cloud-infrastructure-architect-professional-live-class>

Ημερομηνία μαθήματος	Ορα έναρξης	Τέλος χρόνου	Ζώνη ώρας	Τοποθεσία	Ημέρες Τιμή	Αγορά
19 Σεπτεμβρίου 2022	09:00	05:00	EDT	Τορόντο - Στην τάξη ή μέσω βιντεοδιάσκεψης	5 6.000 \$ CAD	Αγορά
14 Νοεμβρίου 2022	09:00	05:00	EST	Τορόντο - Στην τάξη ή μέσω βιντεοδιάσκεψης	5 6.000 \$ CAD	Αγορά
30 Ιανουαρίου 2023	09:00	05:00	EST	Τορόντο - Στην τάξη ή μέσω βιντεοδιάσκεψης	5 6.000 \$ CAD	Αγορά

Oracle Cloud Infrastructure Architect Associate Live Class

Αναπτύξτε βασικές πληροφορίες για βασικές έννοιες και χαρακτηριστικά του Oracle Cloud Infrastructure (OCI). Προσδιορίστε πώς η παγκόσμια διανομή στοιχείων υποδομής της OCI μπορεί να βοηθήσει την επιχείρησή σας.

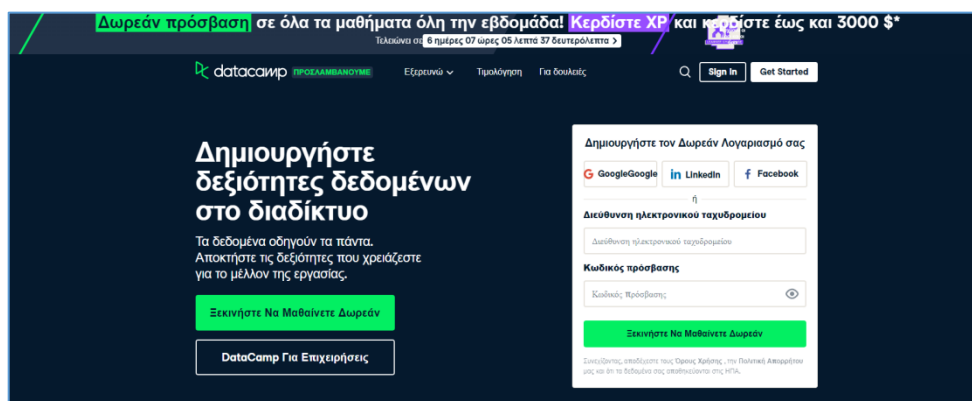
Εικόνα 139. Κόστος Μαθήματος «Oracle Cloud Infrastructure Architect Professional Live Class»

Πηγή: <https://profile.oracle.com/>



3.3.6 Αξιολόγηση πλατφόρμας DataCamp

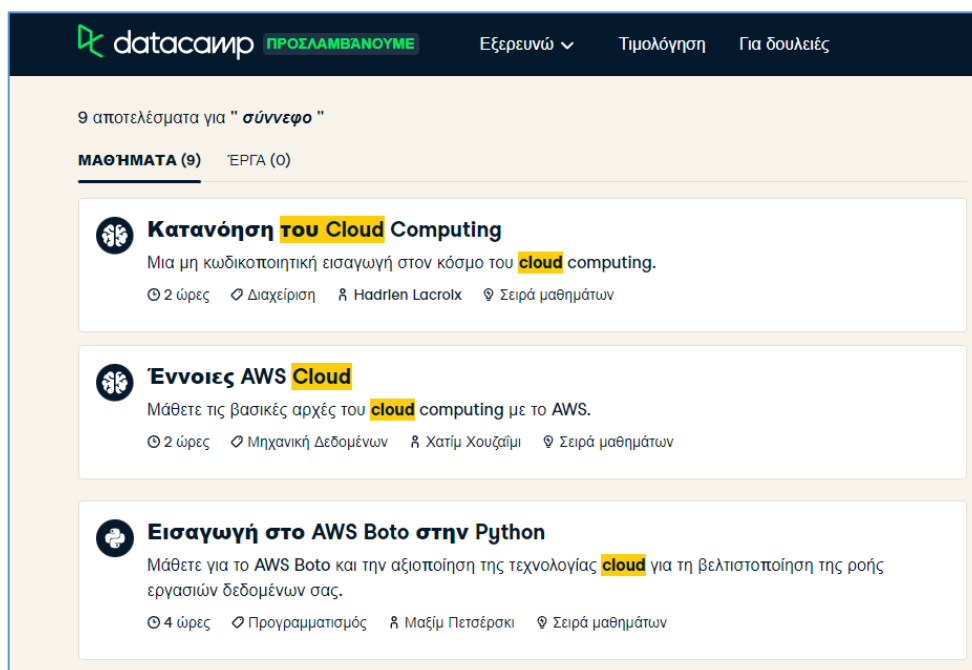
Η πλατφόρμα **DataCamp** (<https://support.datacamp.com/>) παρέχει μαθήματα που σχετίζονται με εκμάθηση γραφής κώδικα στις γλώσσες R, Python και SQL. Όλα σχετίζονται με την επιστήμη των δεδομένων, της στατιστικής και της μηχανικής μάθησης. Η διαδικτυακή διδασκαλία πραγματοποιείται με μαθήματα βίντεο και διασκεδαστικές προκλήσεις και έργα κωδικοποίησης. Αρκετό από το βασικό εκπαιδευτικό υλικό προσφέρεται δωρεάν. Ο χρήστης αρχικά δημιουργεί δωρεάν λογαριασμό, όπως δείχνει η παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 140. Αρχική Οθόνη πλατφόρμας DataCamp

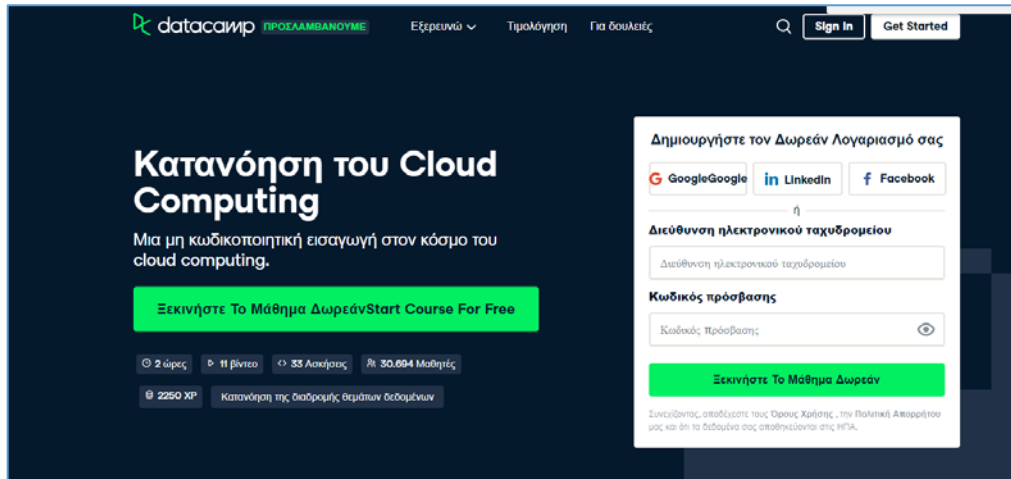
Πηγή: <https://www.datacamp.com/>

Σε ότι αφορά το Cloud, η πλατφόρμα DataCamp διαθέτει λίγα μαθήματα που καλύπτουν τις βασικές έννοιες.



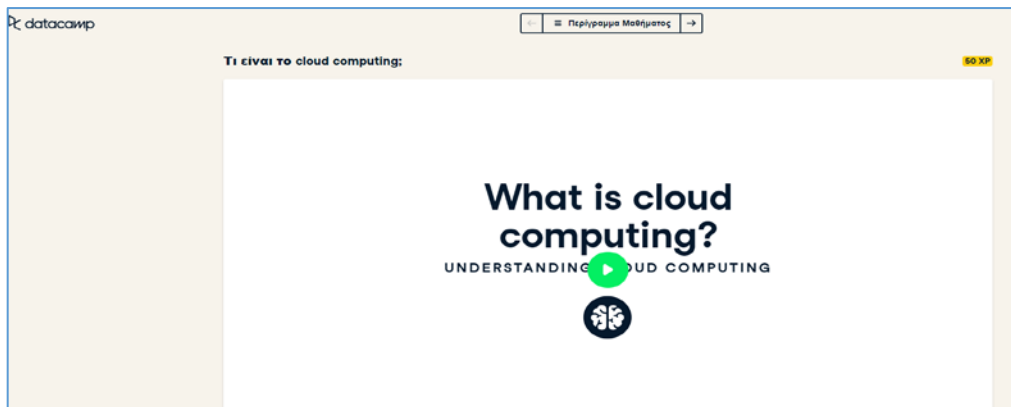
Εικόνα 141. Μαθήματα για το Cloud Computing στην πλατφόρμα DataCamp

Πηγή: <https://www.datacamp.com/search?q=cloud>



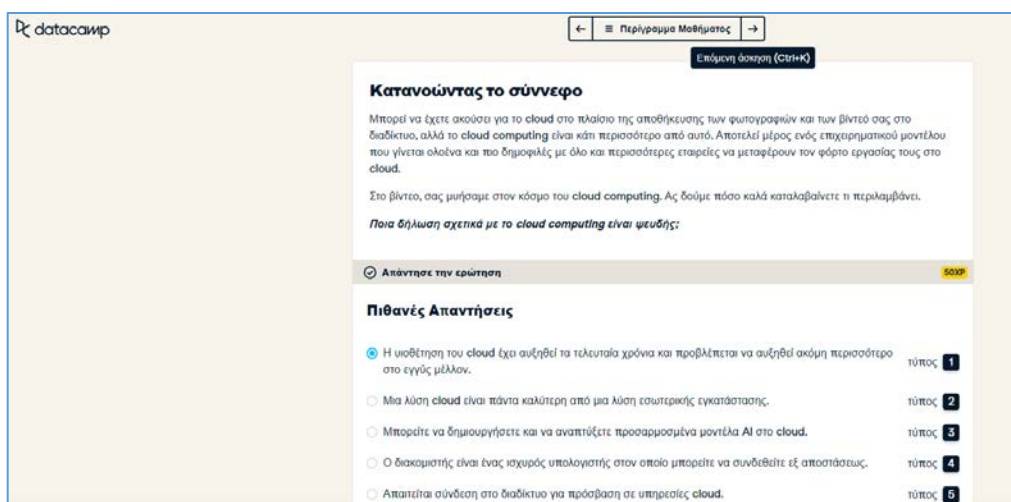
Εικόνα 142. Εγγραφή στο Μάθημα «Κατανόηση του Cloud Computing» στην πλατφόρμα DataCamp
Πηγή: <https://www.datacamp.com/courses/understanding-cloud-computing>

Το μάθημα ξεκινά αφού δημιουργηθεί ο λογαριασμός. Είναι σε μορφή βίντεο. Στη συνέχεια ο χρήστης πρέπει να ολοκληρώσει 2-3 ασκήσεις και μετά ακολουθεί το επόμενο βίντεο με τις επόμενες ασκήσεις



Εικόνα 143. Βιντεομάθημα «What is Cloud computing?» στην πλατφόρμα DataCamp.

Πηγή: <https://campus.datacamp.com/courses/understanding-cloud-computing/introduction-to-cloud-computing?ex=1>



Εικόνα 144. Ασκήσεις στο Μάθημα «Κατανόηση του Cloud Computing» στην πλατφόρμα DataCamp

Πηγή: <https://campus.datacamp.com/courses/understanding-cloud-computing/introduction-to-cloud-computing?ex=2>



Συμπεράσματα

Η εξέλιξη των ΤΠΕ έχει φέρει αλλαγές σε όλους τους τομείς της καθημερινότητας, οι περισσότερες εκ των οποίων θεωρούνται θετικές αφού διευκόλυναν τον τρόπο ζωής και έφεραν νέα δεδομένα. Καινοτόμες αλλαγές που επέβαλλαν σε κάθε οίκημα να είναι απαραίτητη η σύνδεση με το διαδίκτυο, γιατί σε διαφορετική περίπτωση θα υπάρξει πρόβλημα επικοινωνίας και διεκπεραίωσης εργασιών.

Στην εκπαίδευση έχουν εισαχθεί νέοι τρόποι μάθησης που βασίζονται στις Τεχνολογίες της Πληροφορικής. Η ηλεκτρονική μάθηση, η τηλεεκπαίδευση, η μάθηση από απόσταση είναι έννοιες που εισήχθησαν στην εκπαιδευτική κοινότητα και περισσότερο στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση, με σκοπό την εύκολη παροχή γνώσεων σε άτομα όλων των ηλικιών, ικανών για μάθηση. Δημιουργήθηκαν πλατφόρμες που μπορούν να παρέχουν γνώσεις χωρίς να υφίσταται η δια ζώσης παρουσία των φοιτητών και δημιούργησαν το e-learning, την λεγόμενη ηλεκτρονική μάθηση. Το θεμέλιο που δημιουργεί και στηρίζει όλες αυτές τις υποδομές με μια λέξη είναι η Υπολογιστική Νέφος (Cloud Computing), το Νέφος όπως συνηθίζεται να καλείται και θεωρείται τεχνολογία αιχμής. Οι πλατφόρμες ηλεκτρονικής μάθησης είναι πολλές με την κάθε μία να προσφέρει τα δικά της εργαλεία εκπαίδευσης και μάθησης. Ορισμένες προσφέρουν αξιολογικά μαθήματα με τα οποία μπορεί όποιος ενδιαφέρεται να αποκτήσει τις γνώσεις για το αντικείμενο, είτε δωρεάν, είτε με ελάχιστη ή εξ' ολοκλήρου πληρωμή, ώστε να αποκτήσει το απαραίτητο πιστοποιητικό. Άλλες πλατφόρμες δεν παρέχουν το απαιτούμενο επίπεδο γνώσεων και παραπέμπουν σε προσδοκίες κέρδους.

Η Συγκριτική ανάλυση όλων αυτών των Συστημάτων Ηλεκτρονικής Μάθησης που διερευνήθηκαν στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, καταλήγει ότι στο Νέφος υπάρχει αρκετό εκπαιδευτικό υλικό, ικανό να καλύψει οποιαδήποτε πρόθεση για μάθηση ακόμα και χωρίς κόστος. Πολλές από τις πληροφορίες που αναζητούνται στο διαδίκτυο μέσω φυλλομετρητών, βρίσκονται σε εικονικούς διακομιστές στο Cloud. Αυτό και μόνο αποδεικνύει την αξία αυτής της τεχνολογίας που κατάφερε να αλλάξει τον παραδοσιακό δια ζώσης τρόπο μάθησης, να εισάγει την μάθηση από απόσταση και γενικά να δώσει δυνατότητα εύκολης απόκτησης γνώσεων σε όποιον το επιθυμεί.



Η Τριτοβάθμια Εκπαίδευση υιοθετεί τα οφέλη του Cloud. Αξιοποιεί την ηλεκτρονική μάθηση και τα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης και κάνει πράξη την εξ' αποστάσεως εκπαίδευση. Μαζικά και Ανοικτά Διαδικτυακά μαθήματα, προσφέρονται πλέον από Πανεπιστημιακά Ιδρύματα, Δημόσιους και Ιδιωτικούς Οργανισμούς σε όποιον επιθυμεί να αποκτήσει περισσότερες γνώσεις στον τομέα που τον ενδιαφέρει. Μαθήματα Πανεπιστημίων προπτυχιακά υπάρχουν ελεύθερα στον πολίτη. Μεταπτυχιακά Προγράμματα προφέρονται εξ' ολοκλήρου από απόσταση.

Στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση οι δυνατότητες του νέφους και το ΠΣΔ χρησιμοποιήθηκαν και αξιοποιήθηκαν στην περίοδο της πανδημίας. Πλέον χρησιμοποιείται περισσότερο στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, ιδιαίτερος για τους μαθητές της τελευταίας τάξης των Λυκείων, προκειμένου να προετοιμαστούν για τις πανελλαδικές εξετάσεις. Δυστυχώς δεν υπάρχει καμία εξέλιξη στον τρόπο διδασκαλίας που να στηρίζεται στο Νέφος. Η Πλατφόρμα του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου χρησιμοποιείται μόνο για την πραγματοποίηση της τηλεεκπαίδευσης, σε περιπτώσεις που απαιτείται.

Πολλά από τα σχολεία της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης στην χώρα μας παρουσιάζουν πολλές ελλείψεις σε νέο υλικό και λογισμικό. Πολλά εργαστήρια Πληροφορικής ιδιαίτερα στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, διαθέτουν απαρχαιωμένους υπολογιστές και λειτουργικά συστήματα (windows xp και 7) που πλέον δεν ενημερώνονται. Δημιουργήθηκαν στην αρχή της εμφάνισης «ΤΠΕ» εργαστήρια πληροφορικής, αλλά σε λίγες περιπτώσεις ανανεώθηκε ο εξοπλισμός τους. Τα υπολογιστικά συστήματα με τον καιρό ξεπεράστηκαν σε δυνατότητες υλικού και λογισμικού και δεν ανανεώθηκαν. Σε πολλές περιπτώσεις, νέος υπολογιστικός εξοπλισμός που προοριζόταν για τα σχολικά εργαστήρια πληροφορικής, μεταφέρθηκε από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς προς χρήση στις δικές τους αίθουσες διδασκαλίας κι έτσι παρέμειναν τα εργαστήρια πληροφορικής με τους παλιούς υπολογιστές. Επιπλέον, σε αρκετές περιπτώσεις μικρών περιφερειακών σχολικών μονάδων σε απομακρυσμένες περιοχές, η ευρυζωνική σύνδεση στο διαδίκτυο είναι προβληματική, με χαμηλές ταχύτητες μετάδοσης, με αποτέλεσμα να μην μπορεί να ενισχυθεί η διδασκαλία με τις νέες υπηρεσίες υπολογιστικής νέφους και τις συνεργατικές εφαρμογές γραφείου.

Υπάρχει βεβαίως το Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο με τις ποικίλες δυνατότητες που και υπηρεσίες που προσφέρει, αλλά πως μπορεί να αξιοποιηθεί αποτελεσματικά όταν



υπάρχουν πολυάριθμα τμήματα μαθητών, με δυσανάλογο αριθμό διαθέσιμων υπολογιστών που να καλύπτουν τις ανάγκες; Όταν στο εβδομαδιαίο ωρολόγιο πρόγραμμα διδασκαλίας υπάρχει μόνο μία ώρα Πληροφορικής την εβδομάδα, τι μπορεί να προσφέρει; Φυσικά, γίνονται σεμινάρια στους εκπαιδευτικούς για τις πλατφόρμες και τις υπηρεσίες του Π.Σ.Δ. (eClass, e-me, κλπ.), τις δυνατότητες και ωφέλειες που προσφέρουν, όλοι οι συμμετέχοντες λαμβάνουν τις βεβαιώσεις παρακολούθησης, αλλά στην πράξη, τις περισσότερες φορές όλες αυτές οι πλατφόρμες και υπηρεσίες δεν μπορούν να εφαρμοστούν και να αξιοποιηθούν στον επιθυμητό βαθμό. Ιδιαίτερα οι εκπαιδευτικοί Πληροφορικής έχουν ελάχιστες πιθανότητες επιτυχίας με μόνο μία ώρα διδασκαλίας την εβδομάδα, σε κάθε τάξη. Πολυπληθείς τάξεις με ελάχιστους υπολογιστές δημιουργεί την απαραίτητη φασαρία στην τάξη και δυσκολεύει τον καθηγητή της Πληροφορικής να διδάξει βασικές γνώσεις, ακόμα και σε μαθητές μεγάλων τάξεων.



Προτάσεις Μελλοντικής Επέκτασης

Η πλήρης αντικατάσταση του πεπαλαιωμένου υπολογιστικού εξοπλισμού σε όλα τα σχολικά συγκροτήματα της χώρας αποτελεί μια τεράστια δαπάνη. Ωστόσο, με την εξάπλωση της χρήσης των υπηρεσιών του Νέφους θα ελαχιστοποιηθεί αυτό το κόστος. Δεν θα χρειάζεται πλέον αγορά υπολογιστών με νέους επεξεργαστές, περισσότερη μνήμη και αποθηκευτικό χώρο, δίσκους SSD με χωρητικότητα που αγγίζει το terrabyte, ώστε να ανανεωθεί το παλιό λογισμικό και το υλισμικό. Απαιτούνται μόνο συσκευές που θα λειτουργούν ως τερματικά, αλλά με γρήγορη ευρυζωνική σύνδεση στο διαδίκτυο και ίσως με μηνιαία συνδρομή του Π.Σ.Δ σε συνεργαζόμενο πάροχο υπηρεσιών διαδικτύου, αν χρειάζεται. Οι εκπαιδευτικοί θα μπορούν να χρησιμοποιούν ενημερωμένα λογισμικά που στηρίζονται στο νέφος για τη διδασκαλία των μαθητών. Θα έχουν τη δυνατότητα καθημερινής χρήσης του Π.Σ.Δ, αφού τα παιδιά θα μπαίνουν στο λογαριασμό που διαθέτουν και κατά τη διάρκεια του μαθήματος και αργότερα στο σπίτι, ώστε να κάνουν τις εργασίες τους. Να καταλάβουν και οι μαθητές ότι Διαδίκτυο δεν είναι μόνο παιχνίδια και μέσα κοινωνικής δικτύωσης.

Οι νέοι τρόποι μάθησης και οι αλλαγές που θα φέρουν στη διδασκαλία, καλό θα ήταν να γίνουν αποδεκτοί και από τους εκπαιδευτικούς. Πρέπει να κατανοήσουν ότι αν οι ίδιοι φροντίσουν να κάνουν το μάθημά τους χρησιμοποιώντας νέα «εργαλεία», το μάθημα θα γίνει πιο ενδιαφέρον και θα κερδίσει τους μαθητές που κατά βάση δυσανασχετούν κατά τη διάρκειά του. Επίσης θα ικανοποιηθούν και οι ίδιοι ανακαλύπτοντας το πλήθος των εφαρμογών και των πρακτικών που μπορούν να εφαρμόσουν.

Η παρούσα εργασία θα μπορούσε μελλοντικά να ασχοληθεί με τον τρόπο που θα μπορούν να εφαρμοστούν οι παραπάνω αλλαγές και να αξιολογηθούν κατά την εφαρμογή τους. Πως μπορεί το Π.Σ.Δ να γίνει καθημερινότητα των καθηγητών και μαθητών αφού θα υπάρχουν κατάλληλα ενημερωμένα λογισμικά, στα οποία οι μαθητές θα έχουν καθημερινά πρόσβαση. Τον τρόπο που οι μαθητές θα πάνε πια τελειώνοντας το σχολείο να είναι ψηφιακά αναλφάβητοι, ενώ γνωρίζουν πολύ καλά ανούσιες χρήσεις των εφαρμογών κοινωνικής δικτύωσης. Να βρεθεί ο τρόπος αποφυγής του φαινομένου που οι σημερινοί μαθητές φτάνουν στην ηλικία των γονιών τους και δεν ξέρουν να υποβάλλουν μια απλή ηλεκτρονική δήλωση και τα βασικά μιας



ηλεκτρονικής επικοινωνίας, ενώ στηρίζονται στο λογιστή τους γιατί αυτός διαθέτει τους δικούς τους προσωπικούς κωδικούς. Είναι λυπηρό νέοι άνθρωποι να μην γνωρίζουν τα βασικά στην χρήση ενός υπολογιστή. Χρειάζεται αλλαγή στη νοοτροπία όλων, ώστε να μην μας κάνει εντύπωση ο τρόπος και τα αποτελέσματα διδασκαλίας των άλλων χωρών. Δεν φταίνε μόνο οι άλλοι.



Βιβλιογραφία

- [1] Δουληγέρης Χρήστος, Πληροφοριακά Συστήματα στο Διαδίκτυο, 1η Έκδοση επιμ., Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, 2015.
- [2] A. A.-A. Sharieh και L. Alboudour, «A Heuristic Approach for Service Allocation in Cloud Computing,» *International Journal of Cloud Applications and Computing*, p. 74, Οκτώβριος 2017.
- [3] Α. Μπουλογεώργος, «<https://amproulog.wordpress.com>,» 2021. [Ηλεκτρονικό].
- [4] S. T. Siddiqui, S. Alam, Z. A. Khan και A. Gupta, «Cloud - Based E-Learning: Using Cloud Computing Platform for an Effective E-Learning,» Ιανουάριος 2019. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://www.researchgate.net/publication/329073305_Cloud-Based_E-Learning_Using_Cloud_Computing_Platform_for_an_Effective_E-Learning?enrichId=rgreq-5f12c006ab9289b90603b4854f1adb1c-XXX&enrichSource=Y292Z2XJQYWdlOzMyOTA3MzZmMwNTtBUzo3ODcyODAxNTExOTU2NDIAMTU2N. [Πρόσβαση Νοέμβριος 2022].
- [5] «Ασφάλεια Υπολογιστικού Νέφους. Οι προκλήσεις και οι τρόποι αντιμετώπισης των απειλών,» 13 Σεπτέμβριος 2021. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.itsecuritypro.gr/asfaleia-ypologistikoy-nefoys/>. [Πρόσβαση 13 Αύγουστος 2022].
- [6] Τσακτίρας, «Από το Cloud Computing στο Cloud Security,» 12 Σεπτέμβριος 2021. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.itsecuritypro.gr/apo-to-cloud-computing-sto-cloud-security>. [Πρόσβαση 11 Αύγουστος 2022].
- [7] Καραισκάκη, «Στα ελληνικά «σύννεφα» της τεχνολογίας. Η δεκαετής ιστορία του ελληνικού Cloud,» 16 Νοέμβριος 2020. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://www.kathimerini.gr/society/561158524/sta-ellinika-synnefa-tis-technologias/?fbclid=IwAR2aE29G3KRIMyNzdkMvP2aaFPZ_BHJlfmhMS9grJDj3ESdUEeLxN7E19IE. [Πρόσβαση 11 Ιούλιος 2022].
- [8] «Δελτίο Τύπου ΔΥΠΑ: Αύριο η παρουσίαση της νέας συνεργασίας της ΔΥΠΑ με την Amazon Web Services,» 9 Σεπτέμβριος 2022. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.dyga.gov.gr/aurio-i-paroysiasi-tis-neas-sinerghasias-tis-dyga-me-tin-amazon-web-services>. [Πρόσβαση 11 Σεπτέμβριος 2022].
- [9] «BusinessNews,» 27 Σεπτέμβριος 2019. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.businessnews.gr/epixeiriseis/tecnologia/item/161460-to-oracle-academy-fervei-to-cloud-stis-takseis>. [Πρόσβαση 13 Αύγουστος 2022].
- [10] «ΕΔΥΤΕ: Σύγχρονες Ψηφιακές Τεχνολογίες για τη Δημόσια Διοίκηση, την Εκπαίδευση, την Έρευνα, την Υγεία και τον Πολιτισμό,» GRNET, [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://grnet.gr/company/>. [Πρόσβαση 01 Ιούλιος 2022].
- [11] M. H. Ibrahim, «Cloud Computing For E-learning: A Proposed Model for Higer Education Institutions in Developing Countries.,» *International Journal of Scientific & Technology Research*, Μάρτιος 2021.
- [12] Yahfizham, F. Purwani, K. Rukun και Krismadinata, «A Review of Cloud Learning Management System (CLMS) Based on Software as a Service (SaaS),» σε *2017 International Conference on*



- Electrical Engineering and Informatics (ICELTICs 18-20 October 2017)*, Banda Aceh, Indonesia, 2017.
- [13] P. Naik, S. Madoli, P. Davanageri και S. Hiremath, «E- Learning Based on Cloud Computing,» *International Journal of Engineering Science and Computing* , Μάιος 2017.
- [14] Q. Alajmi, A. S. Sadiq, A. Kamaludin και M. A. Al-Sharafi, «E-Learning Models: The Effectiveness of the Cloud-Based E -Learning Model over the Traditional E-Learning Model,» σε *2017 The 8th International Conference on Information Technology*, 2017.
- [15] «Microsoft Teams (Υπηρεσίες Τηλεκπαίδευσης),» Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Μηχανοργάνωσης, [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://itc.duth.gr/msteams/>. [Πρόσβαση 11 Ιούλιος 2022].
- [16] «<https://pyxida.grnet.gr/>,» 24 Σεπτέμβριος 2019. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://pyxida.grnet.gr/>. [Πρόσβαση 19 Σεπτέμβριος 2022].
- [17] «Open eClass,» 2017. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.openeclass.org/>. [Πρόσβαση 09 Σεπτέμβριος 2022].
- [18] Θ. Κ. Ντούσκας, «Αξιοποίηση της τεχνολογίας Network Functions Virtualization(NFV),» 2014.
- [19] Κοζύρης, Στα ελληνικά σύννεφα της τεχνολογίας, 2020.
- [20] «Περιοδικό για το Business IT και την ασφάλεια πληροφοριών!,» 13 Σεπτέμβριος 2021. [Ηλεκτρονικό]. Available: www.iisecuritypro.gr. [Πρόσβαση 13 Σεπτέμβριος 2021].
- [21] M. Al-Zoube, «E-Learning on the Cloud,» *International Arab Journal of Information Technology*, Ιούνιος 2009.