



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ – ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

**Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Προηγμένα Συστήματα Πληροφορικής – Ανάπτυξη Λογισμικού
και Τεχνητής Νοημοσύνης»**

Μεταπτυχιακή Διατριβή

Τίτλος Διατριβής	Εκπαιδευτικές προσεγγίσεις στο μάθημα της Υπολογιστικής Νέφους Educational Approaches to teaching Cloud Computing
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	Μπαλατσού Κωνσταντίνα
Πατρώνυμο	Ευάγγελος
Αριθμός Μητρώου	ΜΠΣΠ/20031
Επιβλέπων	Δουληγέρης Χρήστος, Καθηγητής

Ημερομηνία Παράδοσης **Σεπτέμβριος 2023**

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

Δουληγέρης Χρήστος

Καθηγητής

Μητρόπουλος Σαράντης

Διδάσκων ΜΠΣ

Κοτζανικολάου Παναγιώτης

Αναπληρωτής καθηγητής

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το Υπολογιστικό Νέφος (cloud computing), είναι η κατάλληλη εφαρμογή που επιτρέπει στους χρήστες να χρησιμοποιούν πολλούς υπολογιστικούς πόρους μέσω διαδικτύου από απόσταση.

Στον τομέα της πληροφορικής, το Υπολογιστικό Νέφος (cloud computing), μέσω των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών και των ξεχωριστών ιδιοτήτων του, προσφέρει τη δυνατότητα της αναβάθμισης της παρεχόμενης γνώσης, έτσι ώστε αυτή να γίνεται πιο εύκολα προσβάσιμη και πιο αποδοτική.

Στην μεταπτυχιακή αυτή διατριβή αρχικά παρουσιάζουμε την ιστορία της εκπαίδευσης, στη δομή της εκπαίδευσης, στη θεωρία μάθησης και στα λογισμικά που χρησιμοποιούμε στην εκπαίδευση.

Στη συνέχεια γίνεται μια ιστορική αναδρομή στο Υπολογιστικό Νέφος (cloud computing), στα χαρακτηριστικά του καθώς και στα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα, στα ζητήματα ασφαλείας και το μέλλον του υπολογιστικού νέφους.

Ακόμη αναλύουμε την εφαρμογή του cloud computing στην εκπαίδευση ως εκπαιδευτικό εργαλείο, τα οφέλη και τα εμπόδια στην διδασκαλία.

Τέλος μελετήσαμε τις πλατφόρμες που χρησιμοποιούνται στην σύγχρονη και στην ασύγχρονη εξ' αποστάσεως εκπαίδευση.

ABSTRACT

Cloud computing is the appropriate application that allows users to use many computing resources over the internet remotely.

In the field of IT, cloud computing, through its particular characteristics and distinct properties, offers the possibility of upgrading the knowledge provided, so that it becomes more easily accessible and more efficient.

In this master's thesis we first present the history of education, the structure of education, learning theory and the software we use in education.

Then there is a historical review of cloud computing, its characteristics as well as advantages and disadvantages, security issues and the future of cloud computing.

We also analyze the application of cloud computing in education as an educational tool, the benefits and obstacles in teaching.

Finally, we studied the platforms used in modern and asynchronous distance education.

Πίνακας περιεχομένων

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 Η ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ.....	7
1.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	7
1.2 ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ.....	7
1.3 ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ.....	7
1.4 ΕΙΔΙΚΗ ΑΓΩΓΗ.....	9
1.5 ΘΕΩΡΙΕΣ ΜΑΘΗΣΗΣ.....	9
1.6 ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ.....	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΤΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟ ΝΕΦΟΣ	14
2.1 ΟΡΙΣΜΟΣ	14
2.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ	14
2.3 ΜΟΝΤΕΛΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΝΕΦΟΥΣ	15
2.4 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΝΕΦΟΥΣ	19
2.5 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ- ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ.....	20
2.6 ΑΝΗΣΥΧΙΕΣ - ΠΑΡΑΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗ.....	22
2.7 ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	23
2.8 ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΤΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΝΕΦΟΥΣ	24
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΤΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟ ΝΕΦΟΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	25
3.1 ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	25
3.2 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΝΕΦΟΥΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	25
3.3 ΤΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟ ΝΕΦΟΣ ΩΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ	26
3.4 ΟΦΕΛΗ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ	27
3.5 ΕΜΠΟΔΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ	27
3.6 ΕΝΑ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ	28
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ	30
4.1 ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΕΞ' ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	30
4.2 ΑΣΥΓΧΡΟΝΗ ΕΞ' ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	30
4.3 ΠΛΑΤΦΟΡΜΕΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΗΛΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	31
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	36
5.1 ΠΡΟΙΟΝΤΑ ΤΟΥ CLOUD COMPUTING	36
5.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΝΕΦΩΝ	37
5.3 Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ CLOUD COMPUTING ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	38
5.4 Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ CLOUD COMPUTING ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ	39
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ	41
ΕΠΙΛΟΓΟΣ	42
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	43
ΓΛΩΣΣΑΡΙΟ	45

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εκπαίδευση αποτελεί μία σημαντική τομή στην ανθρώπινη ιστορία. Μέσω αυτής οι άνθρωποι καταφέρνουν να εντάσσονται στο κοινωνικό σύνολο και να αποκτούν τα απαραίτητα εφόδια για τη συνέχεια της ζωής τους.

Το Υπολογιστικό Νέφος (cloud ή cloud computing) είναι μια καινούργια τεχνολογία στον τομέα της πληροφορικής, η οποία προσφέρει τη δυνατότητα δικτυακής πρόσβασης σε ένα σύνολο υπολογιστικών πόρων. Αυτό που καθιστά αυτή την τεχνολογία ιδιαίτερα πρωτοποριακή είναι το γεγονός ότι ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει επεξεργαστική ισχύ και πόρους, οι οποίοι δεν του ανήκουν, αλλά αποτελούν τμήματα ενός απομακρυσμένου συστήματος.

Ο συνδυασμός της εκπαίδευσης με τις τεχνολογίες της πληροφορικής και των τηλεπικοινωνιών μπορεί να έχει ευεργετικά αποτελέσματα για το επίπεδο της παρεχόμενης γνώσης. Το cloud έχει τη δυνατότητα να προσφέρει όλα τα εργαλεία που χρειάζεται η εκπαίδευση για να γίνει πιο αποτελεσματική και αποδοτική.

Η παρούσα εργασία αποτελείται από τέσσερα κεφάλαια. Το Κεφάλαιο 1 είναι αφιερωμένο στο φαινόμενο της αγωγής. Στο Κεφάλαιο 2 εξετάζουμε τα βασικά χαρακτηριστικά του Υπολογιστικού Νέφους, ενώ στο Κεφάλαιο 3 δίνουμε μια ιδέα για το πώς το Υπολογιστικό νέφος μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην εκπαιδευτική διαδικασία για να βελτιώσει την ποιότητά της. Στο 4 κεφάλαιο εξετάζουμε τις πλατφόρμες που χρησιμοποιούνται στην σύγχρονη και ασύγχρονη εξ' αποστάσεως εκπαίδευση. Στο κεφάλαιο 5 παραθέτουμε τα κυριότερα συμπεράσματα της έρευνάς μας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Η ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

1.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η εκπαίδευση αποτελούσε ανέκαθεν ένα από τα σημαντικότερα και μεγαλύτερα κεφάλαια μέσα σε μια κοινωνία. Μέσω της εκπαίδευσης, οι άνθρωποι θέτουν τα θεμέλια για να ενταχθούν ομαλά στο κοινωνικό σύνολο και να εφοδιαστούν με τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες που θα τους είναι χρήσιμες για τη μετέπειτα ζωή τους. Η εκπαίδευση με την ευρεία έννοια περιλαμβάνει όλες τις δραστηριότητες που έχουν ως σκοπό την επίδραση με συγκεκριμένο τρόπο στη σκέψη, στον χαρακτήρα και στη σωματική αγωγή του ατόμου. Η λέξη προέρχεται από το αρχαίο ελληνικό ρήμα "εκπαιδεύω", που σημαίνει διδάσκω κάποιον με συστηματικό τρόπο, έτσι ώστε να τον καταστήσω ικανό να εκτελεί αποτελεσματικά συγκεκριμένες ενέργειες.

1.2 ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Η έννοια της εκπαίδευσης συναντάται από την αρχή της ανθρώπινης ιστορίας. Οι πρώτοι άνθρωποι που εμφανίστηκαν και κατοίκησαν στη γη μεταβίβαζαν τις γνώσεις τους ο ένας στον άλλον. Οι γνώσεις αυτές μπορεί να αφορούσαν το πώς θα κυνηγούσαν ένα άγριο ζώο, πότε έπρεπε να γίνεται το κυνήγι κ.ά. Περνώντας τα χρόνια, οι κοινωνίες άρχισαν να εξελίσσονται σε ολόκληρους πολιτισμούς. Ξεκίνησε η γραφή πάνω σε πλάκες και αργότερα πάνω σε παπύρους, έτσι ώστε οι γνώσεις να μεταδίδονται στις επόμενες γενιές. Η ανάγκη για τη μελέτη αυτή οδήγησε στην ίδρυση των πρώτων σχολείων.

Στην Ελλάδα, η μάθηση μέσω του σχολείου ξεκίνησε κατά την περίοδο των κλασικών χρόνων (499 π.Χ - 323 π.Χ) και συνεχίζεται μέχρι και σήμερα. Τον 20ο αιώνα, μετά την ενοποίηση της Ελλάδας με την Ευρωπαϊκή Ένωση, η ελληνική παιδεία άρχισε να προσαρμόζεται στα δυτικά πρότυπα. Το 1967-1979 εφαρμόστηκε το σύστημα των εξετάσεων για την είσοδο των μαθητών στα Ανώτατα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα και στα Κέντρα Ανωτέρας Τεχνολογικής Εκπαίδευσης της χώρας με τον Α.Ν. 40/167 (ΦΕΚ 104), Ν.Δ. 237/1969, Ν.Δ. 1137/1972, Ν.Δ. 1161/1972, αριθμ. 252/1974 γνωμοδότηση ΣτΕ και Π.Δ. 327/1974(ΦΕΚ 123). Το 1980-1982 γινόντουσαν πανελλήνιες εξετάσεις των δυο τελευταίων τάξεων του Λυκείου με το Ν. 1035/1980(ΦΕΚ 60). Το 1983-1999 καθιερώθηκε το σύστημα των δεσμών με τον Ν. 1351/83 ΦΕΚ 56. Από τότε μέχρι και σήμερα έχουν πραγματοποιηθεί πολλές και διάφορες αλλαγές στο εκπαιδευτικό σύστημα με σκοπό να βελτιωθεί ο τρόπος με τον οποίο γίνονται οι εξετάσεις, αλλά και για να ενταχθεί η τεχνολογία με ενεργό ρόλο στη ζωή μας.

1.3 ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Δομή του ελληνικού εκπαιδευτικού συστήματος

Το ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα, όπως γνωρίζουμε, χωρίζεται σε τρεις βαθμίδες, οι οποίες περιλαμβάνουν την Πρωτοβάθμια, την Δευτεροβάθμια και την Τριτοβάθμια Εκπαίδευση. Πρόκειται για μία λειτουργία που έχει θεσμοθετηθεί από το ελληνικό κράτος για να εφοδιάσει τους μαθητές με τις απαραίτητες γνώσεις μέσω ειδικών ιδρυμάτων όπως το σχολείο, το πανεπιστήμιο κλπ.

Προσχολική Εκπαίδευση

Η προσχολική ζωή των παιδιών μπορεί να ξεκινήσει από την ηλικία των 2,5 ετών σε ιδρύματα που αποκαλούνται Βρεφονηπιακοί Παιδικοί Σταθμοί. Όταν τα παιδιά φτάσουν στην ηλικία των 5 ετών εντάσσονται στο Νηπιαγωγείο. Εκεί αποκτούν και τα πρώτα ερεθίσματα όσον αφορά την εκπαίδευση. Συγκεκριμένα, στο νηπιαγωγείο τα παιδιά αποκτούν τις βασικές αρχές και εξοπλίζονται με τα κατάλληλα εργαλεία που θα τα βοηθήσουν να ανταποκριθούν στις εκπαιδευτικές απαιτήσεις που θα χρειαστεί να αντιμετωπίσουν στα επόμενα χρόνια.

Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση

Στην ηλικία των 6 ετών, το παιδί είναι έτοιμο να αρχίσει τις εκπαιδευτικές του δραστηριότητες, ξεκινώντας από την Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση και συγκεκριμένα από το δημοτικό σχολείο, το οποίο μπορεί να είναι δημόσιο ή ιδιωτικό.

Στην περίπτωση του δημόσιου σχολείου, η φοίτηση των μαθητών και η παροχή των απαιτούμενων βιβλίων καλύπτεται δωρεάν από το κράτος. Η φοίτηση διαρκεί έξι έτη, από την ηλικία των 6 έως την ηλικία των 12 ετών. Σκοπός αυτής της φοίτησης είναι η σφαιρική, αρμονική και ισόρροπη (τόσο πνευματική, όσο και σωματική) ανάπτυξη των μαθητών.

Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση

Στην Ελλάδα, η Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση χωρίζεται σε δύο μέρη: την υποχρεωτική ή αλλιώς την κατώτερη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση και τη μετα - υποχρεωτική ή αλλιώς την ανώτερη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση.

Η Υποχρεωτική Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση γίνεται στο Γυμνάσιο, διαρκεί 3 έτη και απασχολεί τις ηλικίες των 12 έως 15 ετών. Η παροχή της συγκεκριμένης εκπαίδευσης στοχεύει στην προώθηση της πολύπλευρης ανάπτυξης των μαθητών, με βάση τις δυνατότητες που έχουν ανάλογα με την ηλικία τους, αλλά και τις κατευθύνσεις που θα ακολουθήσουν στην μετέπειτα ζωή τους. Με την ολοκλήρωση των σπουδών τους από το χώρο του γυμνασίου, τους δίνεται το απολυτήριο. Μέσω του απολυτηρίου αυτού, οι μαθητές μπορούν να προχωρήσουν στο επόμενο στάδιο, δηλαδή στο στάδιο της ανώτερης Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.

Η μετα - υποχρεωτική Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση διασπάται σε δύο κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία αφορά τα Γενικά Λύκεια, τα οποία λειτουργούν σε ημερήσιο και εσπερινό κύκλο. Η φοίτηση σε αυτά διαρκεί 3 έτη και απευθύνεται σε μαθητές με ηλικίες από 15 έως 18 ετών. Στόχος της εκπαίδευσης αυτής είναι να αναπτύξει τις ήδη υπάρχουσες γνώσεις που έχουν αποκομίσει οι μαθητές από το Γυμνάσιο, σε συνδυασμό με την ένταξη νέων μαθημάτων στο πρόγραμμα, τα οποία θα αποτελέσουν τα θεμέλια για την σταδιοδρομία των μαθητών σε κάποιο τμήμα της Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης. Η δεύτερη κατηγορία, αυτή της μετα - υποχρεωτικής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης αφορά τα Επαγγελματικά Λύκεια, τα οποία επίσης λειτουργούν σε ημερήσιο και εσπερινό κύκλο. Τέτοια είναι τα ΕΠΑΛ, τα οποία προσφέρουν γνώσης γενικής παιδείας αλλά και επαγγελματικής κατάρτισης. Το πτυχίο που παρέχεται στα ΕΠΑΛ είναι ισάξιο με αυτό του ΓΕΛ. Η φοίτηση διαρκεί 3 έτη, εκτός από την περίπτωση του εσπερινού λυκείου, όπου η φοίτηση παρατείνεται στα 4 χρόνια. Επίσης υπάρχουν τα ΙΕΚ στα οποία ο σπουδαστής παρακολουθεί θεωρητικά και εργαστηριακά μαθήματα και η φοίτηση διαρκεί τέσσερα εξάμηνα.

Τριτοβάθμια Εκπαίδευση

Αφού ολοκληρώσει ο μαθητής την Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση και, έχοντας αποκτήσει τα κατάλληλα εφόδια, περνά στο επόμενο στάδιο, το οποίο είναι η Τριτοβάθμια Εκπαίδευση. Στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση ανήκουν τα ανώτατα εκπαιδευτικά ιδρύματα. Οι φοιτητές φοιτούν στα ιδρύματα αυτά από 8 έως 12 εξάμηνα, ανάλογα με τη σχολή της επιλογής τους. Οι επιδόσεις των μαθητών στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση σε εθνικό επίπεδο αποτελούν το κριτήριο για την εισαγωγή τους στην Τριτοβάθμια. Η Τριτοβάθμια Εκπαίδευση τμηματοποιείται σε :

Πανεπιστήμια: στην Ανώτατη Πανεπιστημιακή Εκπαίδευση εντάσσονται τα Πανεπιστήμια, το Πολυτεχνείο, η Ανώτατη Σχολή Καλών Τεχνών και το Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο. Ο στόχος της Πανεπιστημιακής Εκπαίδευσης είναι να επιτύχει την υψηλή θεωρητική και πρακτική και κατάρτιση του φοιτητή ώστε να τον καταστήσει ικανό για τη μελλοντική του ένταξη στο επιστημονικό δυναμικό της χώρας.

Το Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο: το Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο αποτελεί ένα σημαντικό κεφάλαιο για την ελληνική Τριτοβάθμια Εκπαίδευση, καθώς παρέχει τη δυνατότητα της ανοικτής, αλλά και της ες' αποστάσεως μάθησης. Η λειτουργία του Ανοικτού Πανεπιστημίου βασίζεται στην ιδέα ότι όλοι οι άνθρωποι, ανεξάρτητα από την ηλικία τους, έχουν δικαίωμα στη μόρφωση.

1.4 ΕΙΔΙΚΗ ΑΓΩΓΗ

Πριν από το Β' Παγκόσμιο πόλεμο, η αγωγή των ατόμων με αναπηρία περιοριζόταν κυρίως στην ιδιωτική πρωτοβουλία και είχε την μορφή του ιδρύματος. Το ίδρυμα διαφέρει από το σχολείο, καθώς προσφέρει κατά κύριο λόγο θεραπευτική υποστήριξη.

Μετά το τέλος του Β' Παγκοσμίου πολέμου, αναγνωρίστηκαν το δικαίωμα των ΑΜΕΑ στην εκπαίδευση και προωθήθηκε η ίδρυση περισσότερων ειδικών σχολείων για τις διάφορες μορφές αναπηρίας. Παρά τον νόμο που ψηφίστηκε, συναντώνται προβλήματα στη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση των ατόμων με αναπηρία, τα οποία κορυφώνονται στην Τριτοβάθμια. Τα προβλήματα είναι ακόμη πιο σοβαρά για οικογένειες με χαμηλό εισόδημα. Παρατηρείται ότι το χαμηλό επίπεδο της εκπαιδευτικής αγωγής των ΑΜΕΑ αποτελεί με έμμεσο τρόπο μια μορφή αποκλεισμού και μπορεί να προκαλέσει ακόμη μεγαλύτερα προβλήματα στην μετέπειτα επαγγελματική και κοινωνική τους ζωή.

Η εκπαίδευση είναι ένα πολύτιμο αγαθό, στο οποίο όλοι οι άνθρωποι πρέπει να έχουν πρόσβαση. Η τεχνολογία μπορεί να βοηθήσει σημαντικά στην κατεύθυνση αυτή. Ωστόσο, δεν μπορεί να υποκαταστήσει τον ανθρώπινο παράγοντα, αλλά και τον παραδοσιακό τρόπο μάθησης. Παρόλα αυτά, μπορεί να προσφέρει ευκαιρίες για καλύτερη εκπαίδευση στους ανθρώπους που την έχουν ανάγκη.

1.5 ΘΕΩΡΙΕΣ ΜΑΘΗΣΗΣ

Κατά καιρούς, έχουν αναπτυχθεί διάφορες θεωρίες σχετικά με τη μάθηση, οι οποίες έχουν ως στόχο τη βελτίωση του τρόπου με τον οποίο οι μαθητές έρχονται σε επαφή με το αντικείμενο της γνώσης. Οι θεωρίες που θα αναλύσουμε σε αυτό το κεφάλαιο είναι ο **κονστрукτιβισμός, η συνεργατική μάθηση, η ανακαλυπτική μάθηση και η μεταγνωστική μάθηση.**

Κονστрукτιβισμός

Σχετικά με τη θεωρία του κονστрукτιβισμού έχουν κυριαρχήσει δύο διαφορετικές απόψεις. Σύμφωνα με την πρώτη άποψη, της οποίας κύριος εκπρόσωπος υπήρξε ο Piaget, ο κάθε άνθρωπος αναπτύσσει τις γνώσεις του επεξεργαζόμενος τις διάφορες ιδέες με τις οποίες έρχεται σε επαφή κατά τη διάρκεια της ζωής του. Σύμφωνα με τη δεύτερη άποψη, της οποίας κύριος εκπρόσωπος υπήρξε ο Vygotsky, οι μεταβολές της κοινωνίας και η επικοινωνία του ατόμου με αυτήν επιδρούν σημαντικά στη διαμόρφωση των αντιλήψεων του ατόμου. Η θεωρία αυτή δίνει ιδιαίτερη βαρύτητα στην επίδραση που ασκεί το κοινωνικό και πολιτισμικό περιβάλλον στη διαδικασία της μάθησης.

Βασικές αρχές

Για να μπορέσει η θεωρία του κονστрукτιβισμού να ενταχθεί στη διδασκαλία οφείλει να ακολουθήσει τις παρακάτω βασικές αρχές. 1) ο διδάσκων πρέπει διαρκώς να δίνει συμβουλές με στόχο τη σωστή καθοδήγηση των μαθητών, 2) οι μαθητές πρέπει να έχουν ενεργό συμμετοχή στο μάθημα και 3) η διαδικασία του μαθήματος πρέπει να έχει μία φυσική ροή και να μην υφίσταται διακοπές. Ο γενικός σκοπός αυτής της διδασκαλίας είναι οι μαθητές να μάθουν να ελέγχουν τις σκέψεις τους και να λειτουργούν μέσα σε αυστηρά καθορισμένα πλαίσια.

Είδη του κονστрукτιβισμού

Με βάση τις θεωρίες που έχουν διατυπωθεί γύρω από τον κονστрукτιβισμό, έχουμε τρεις βασικές κατευθύνσεις: **1) τον κοινωνικό κονστрукτιβισμό, 2) τον προσωπικό κονστрукτιβισμό, 3) τον ριζοσπαστικό κονστрукτιβισμό.**

Σύμφωνα με τον κοινωνικό κονστрукτιβισμό, οι κοινωνικοί παράγοντες μπορούν να επηρεάσουν τις ιδέες και τις απόψεις των μαθητών και εν τέλει την γνώση που θα απομοιώσουν. Η οικογένεια του μαθητή, αλλά και τα άτομα που βρίσκονται στον στενό κύκλο του, μπορούν να συμβάλλουν στην τροποποίηση της σκέψης του, των ενεργειών του και γενικά του τρόπου με τον οποίο βλέπει τα πράγματα και λειτουργεί για να πετύχει τους στόχους του. Σημαντικό κομμάτι που συνδέεται άμεσα με τον κοινωνικό κονστрукτιβισμό αποτελεί η Ζώνη της επικείμενης ανάπτυξης. Ο Vygotsky όρισε αυτή την έννοια ως εξής η Ζώνη της επικείμενης ανάπτυξης είναι η διαφορά που υπάρχει ανάμεσα σε αυτό που ο μαθητής μπορεί να πετύχει μόνος του με αυτό που ο μαθητής μπορεί να πετύχει αν δεχτεί την απαραίτητη βοήθεια.

Σύμφωνα με τον προσωπικό κονστρουκτιβισμό, κυριαρχεί η ιδέα ότι η γνώση αναπτύσσεται και διαμορφώνεται στον κάθε άνθρωπο ξεχωριστά. Μέσα από αυτή τη διαδικασία ο άνθρωπος αναπτύσσει τον χαρακτήρα του και διαμορφώνει την προσωπικότητά του. Με βάση τη θεωρία του Piaget, ο κάθε άνθρωπος, με βάση τις γνώσεις που έχει αποκτήσει, προχωρά σε μια δική του αντίληψη για την συμπεριφορά που πρέπει να ακολουθήσει σε συγκεκριμένες καταστάσεις. Οι γνώσεις που κατέχει ο άνθρωπος σπάνια εξειδικεύονται με βάση τις καταστάσεις με τις οποίες έρχεται αντιμέτωπος, αλλά η όλη αντίδρασή του καθορίζεται από τις γνώσεις του.

Ο ριζοσπαστικός κονστρουκτιβισμός στηρίζεται σε δύο αρχές: α) η εξασφάλιση της γνώσης δε μπορεί να είναι σίγουρη όταν ο μαθητής έχει έναν παθητικό ρόλο, περιμένοντας ότι μόνη της η συμβολή του δασκάλου είναι αρκετή ώστε να τον καταστήσει ικανό για μετέπειτα εξέλιξη. Ο μαθητής πρέπει να έχει ενεργό ρόλο και να προσπαθεί συνεχώς να συμμετέχει στην εκπαιδευτική διαδικασία. β) Οι προσπάθειες για την απόκτηση γνώσης πρέπει να έχουν συγκεκριμένη στόχευση. Οι στόχοι της εκπαίδευσης θα πρέπει να έχουν τεθεί από την αρχή, έτσι ώστε ο μαθητής να περαμάνει συγκεντρωμένος και να μην εγκαταλείπει την προσπάθεια μόλις συναντήσει τις πρώτες δυσκολίες. Αν ο μαθητής καταλάβει πως ο προσωπικός του αγώνας έχει νόημα, θα προσπαθήσει ακόμα περισσότερο.

Συνεργατική μάθηση

Με τον όρο αυτό εννοούμε τη διαδικασία κατά την οποία οι μαθητές ενεργούν σε ομάδες με σκοπό την καλύτερη και αποδοτικότερη μάθηση. Μέσα από αυτή τη μέθοδο οι μαθητές δε λειτουργούν αυτόνομα και ανεξάρτητα, αλλά ως μέλη ευρύτερων συνόλων. Η οικοδόμηση και η κατανόηση της γνώσης επιτυγχάνεται ευκολότερα μέσα από ένα τέτοιο περιβάλλον μάθησης.

Ο Johnson και οι συνεργάτες του υποστήριξαν πως η συνεργατική μάθηση πρέπει να βασίζεται σε μικρές ομάδες. Θεωρείται πως είναι καλύτερο και πιο αποδοτικό οι ομάδες να αποτελούνται από 3 έως και 4 άτομα, καθώς περισσότερα άτομα είναι πιο δύσκολο να συνεργαστούν και να επικοινωνήσουν σωστά μεταξύ τους.

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού σε αυτό το είδος μάθησης είναι καθοδηγητικός, συμβουλευτικός και ρυθμιστικός. Ο εκπαιδευτικός οφείλει να οργανώνει σωστά τις ομάδες, να παρακολουθεί την πρόοδο της κάθε ομάδας και να δίνει συμβουλές στις ομάδες με σκοπό την επίτευξη ενός όσο γίνεται καλύτερου τελικού αποτελέσματος. Τέλος, ο εκπαιδευτικός μπορεί να αξιολογήσει το τελικό αποτέλεσμα της κάθε ομάδας και τις επιδόσεις των μαθητών.

Τα πλεονεκτήματα της συνεργατικής μάθησης

Η συνεργατική μάθηση παρουσιάζει τα παρακάτω πλεονεκτήματα: **1) ανάπτυξη των σχέσεων μεταξύ των μελών της κάθε ομάδας**: τα μέλη της κάθε ομάδας πρέπει να παραμερίσουν τις διαφορές τους και να συνεργαστούν αρμονικά να βρουν λύσεις στα προβλήματα που τους έχουν δοθεί. **2) Ανάπτυξη της κριτικής ικανότητας των μαθητών**: οι μαθητές πρέπει μέσα από το πλήθος των πληροφοριών που καλούνται να επεξεργαστούν, να κρίνουν τι είναι χρήσιμο και τι όχι για να έχει την καλύτερη απόδοση η ομάδα. **3) Άνοδος της αυτοπεποίθησης των μαθητών**: ο κάθε μαθητής αισθάνεται χρήσιμος και σημαντικός, καθώς νιώθει ότι προσφέρει στην ομάδα. **4) Αύξηση του ενδιαφέροντος για το μάθημα**: μέσα από αυτή τη διαδικασία το μάθημα γίνεται πιο παραστατικό και δημιουργικό, με αποτέλεσμα να αυξάνεται το ενδιαφέρον των μαθητών για αυτό.

Τα μειονεκτήματα της συνεργατικής μάθησης

Εκτός όμως από πλεονεκτήματα, η συνεργατική μάθηση παρουσιάζει και μειονεκτήματα, τα οποία είναι σε γενικές γραμμές τα ακόλουθα: **1) προβλήματα επικοινωνίας μεταξύ των μελών της ομάδας**: η αδυναμία των μαθητών να συνεργαστούν μπορεί να οφείλεται στην ανομοιογένεια της ομάδας. Πολλές φορές μέσα στην ίδια ομάδα υπάρχουν άτομα διαφορετικού φύλου, διαφορετικής εθνικότητας, διαφορετικής θρησκείας κ.ά. **2) Προσπάθεια επιβολής κάποιων μαθητών στους άλλους**: για να λειτουργήσει σωστά μια ομάδα, πρέπει όλες οι απόψεις να εκφράζονται, να ακούγονται και να αξιολογούνται. Πολλές φορές αυτό δε συμβαίνει, καθώς ένα άτομο ή μια μερίδα ατόμων προσπαθεί να επιβάλλει τις απόψεις της στους άλλους. **3) ανάθεση του μεγαλύτερου όγκου της εργασίας σε συγκεκριμένα άτομα**: μέσα σε μία ομάδα πρέπει να υπάρχει ίσος διαμοιρασμός των ευθυνών, πράγμα το οποίο σε κάποιες

περιπτώσεις δε συμβαίνει. Αυτό έχει ως συνέπεια το μεγαλύτερο μέρος της εργασίας να ανατίθεται σε συγκεκριμένα άτομα, τα οποία πρέπει μόνα τους να προσπαθήσουν για την επιτυχία της ομάδας. **4) παραγκωνισμός αδύναμων μαθητών:** οι μαθητές που χαρακτηρίζονται ως «αδύναμοι» πολλές φορές δεν επιλέγονται ως μέλη μιας ομάδας, πράγμα το οποίο έχει ως συνέπεια να μειώνεται πάρα πολύ η αυτοπεποίθησή τους.

Ανακαλυπτική μάθηση

Μία ακόμη μορφή μάθησης, η οποία εισήχθη από τον J. Dewey, είναι η μάθηση μέσω των δραστηριοτήτων. Σύμφωνα με αυτή τη μορφή διδασκαλίας, τα παιδιά μπορούν να αφομοιώσουν καλύτερα τις γνώσεις, όταν αυτές προέρχονται από τις προσωπικές τους εμπειρίες. Μέσα από αυτή τη μέθοδο, οι μαθητές αποκτούν ενεργό ρόλο στη διαδικασία της μάθησης, καθώς μαθαίνουν χωρίς να τους παρέχεται έτοιμη η γνώση.

Για να αντεπεξέλθουν με επιτυχία σε αυτή τη μέθοδο, οι μαθητές οφείλουν να κατέχουν κάποιες σημαντικές δεξιότητες. Για παράδειγμα, θα πρέπει να μπορούν να δημιουργούν υποθέσεις, να είναι σε θέση να σχεδιάζουν σωστά την πειραματική διαδικασία, να παρακολουθούν με προσοχή την πορεία του πειράματος και να κάνουν προβλέψεις για τα τελικά αποτελέσματα. Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία της έρευνας, οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να αναλύουν τα δεδομένα, έτσι ώστε να φτάνουν στα τελικά συμπεράσματα. Παρατηρείται λοιπόν πως εδώ οι μαθητές έχουν τον ρόλο του "επιστήμονα" και με αυτόν τον τρόπο εξειδικεύουν περισσότερο τις γνώσεις τους.

Σύμφωνα με τον Bruner, ένας μαθητής, για να οργανώσει σωστά τις σκέψεις του, πρέπει να χρησιμοποιήσει κάποια συστήματα. Ένα από αυτά είναι το σύστημα πραξιακής αναπαράστασης, σύμφωνα με το οποίο η γνώση αποκτάται μέσα από την άμεση επαφή του μαθητή με τα διάφορα γνωστικά αντικείμενα. Άλλο σύστημα είναι αυτό της εικονικής αναπαράστασης, το οποίο βασίζεται στην ίδια λογική με την προηγούμενη μέθοδο, με τη βασική διαφορά ότι εδώ ο μαθητής μαθαίνει μέσα από εικόνες και σχεδιαγράμματα. Τελευταίο είναι το σύστημα της συμβολικής αναπαράστασης, στα πλαίσια του οποίου οι γνώσεις αναπαρίστανται με σύμβολα, τα οποία μπορεί να είναι μαθηματικά ή γλωσσικά.

Η διαδικασία που περιγράψαμε παραπάνω παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον, έχει όμως και αρκετά μειονεκτήματα. Υπάρχει περίπτωση ο τρόπος μάθησης να είναι αρκετά αποδοτικός, αφού οι μαθητές μαθαίνουν μέσα από τα πειράματα και τις προσομοιώσεις των εικονικών και των περιβαλλόντων. Καλλιεργούνται διάφορες δεξιότητες, όπως ο σχεδιασμός, η παρακολούθηση της ερευνητικής διαδικασίας, η καταγραφή των αποτελεσμάτων και η ανάλυσή τους. Από την άλλη πλευρά, η μεγάλη ελευθερία που δίνεται στους μαθητές μπορεί να τους οδηγήσει σε λανθασμένα συμπεράσματα και σε λανθασμένες εκτιμήσεις. Δεν είναι καθόλου απίθανο οι μαθητές, προσπαθώντας να εξηγήσουν τα αποτελέσματα των ερευνών τους να διαμορφώσουν λανθασμένες αντιλήψεις για την εξωτερική πραγματικότητα, αν δεν έχουν την κατάλληλη βοήθεια, υποστήριξη και καθοδήγηση από τους εκπαιδευτικούς.

Μεταγνωστική μάθηση

Το "μεταγνώσκω" είναι μια έννοια στην οποία έχουν δοθεί κατά καιρούς διάφοροι ορισμοί από πολλούς ερευνητές που επιχειρήσαν να την εξηγήσουν. Σύμφωνα με τον Flavell, ο οποίος ήταν και αυτός που εισήγαγε τον όρο, η μεταγνώση είναι η ικανότητα του ατόμου να γνωρίζει τις γνωστικές του διαδικασίες.

Όπως είναι φυσικό, ο κάθε άνθρωπος έχει τον δικό του τρόπο να προσλαμβάνει τις πληροφορίες που δέχεται από το περιβάλλον του. Οι γνωστικές διαδικασίες περιγράφουν τον πολύμορφο τρόπο με τον οποίο μπορεί να αποκτήσει και να εκφράσει τις γνώσεις του ο κάθε άνθρωπος.

Η μεταγνωστική γνώση περιγράφει το βαθμό στον οποίο ο κάθε μαθητής γνωρίζει τις δυνατότητές του σε σχέση με το αντικείμενο με το οποίο πρόκειται να ασχοληθεί, αλλά και το πλήθος των στρατηγικών που πρέπει να ακολουθήσει για την επίτευξη των στόχων του.

Το μοντέλο της μεταγνώσης περιλαμβάνει τις μεταγνωστικές εμπειρίες, οι οποίες αναφέρονται στις εμπειρίες που είχε ή απέκτησε το άτομο κατά την ενασχόλησή του με κάποιο γνωστικό αντικείμενο, καθώς και τις μεταγνωστικές στρατηγικές, οι οποίες αναφέρονται στον τρόπο με τον οποίο το άτομο αξιοποιεί τις εμπειρίες αυτές για να φτάσει στο επιδιωκόμενο αποτέλεσμα.

Σύμφωνα τις με έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί, τα επίπεδα της μεταγνώσης επηρεάζονται άμεσα από τους εξής παράγοντες : α) το περιβάλλον στο οποίο μεγαλώνουν οι άνθρωποι, β) τις εμπειρίες της προσχολικής ηλικίας και γ) το μορφωτικό επίπεδο των γονιών. Για παράδειγμα, τα παιδιά που έχουν μεγαλώσει σε αστικές περιοχές εμφανίζουν υψηλότερα επίπεδα μεταγνώσης σε σχέση με τα παιδιά των αγροτικών περιοχών.

Λέξεις όπως "θεωρώ", "κατέχω", "πιστεύω", "θυμάμαι" και "γνωρίζω" αποτελούν κάποιους από τους μεταγνωστικούς όρους που χρησιμοποιούμε σε καθημερινή βάση στο λόγο μας, για να δείξουμε ότι προσπαθούμε να ανακτήσουμε κάποιες προϋπάρχουσες γνώσεις μας σχετικά με το ζήτημα με το οποίο πρόκειται να ασχοληθούμε. Η κατανόηση των μεταγνωστικών όρων ξεκινάει από την ηλικία των τριών ετών και παρατείνεται μέχρι την ολοκλήρωση των σχολικών χρόνων.

1.6 ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ

Λογισμικά πάνω στις θεωρίες της εκπαίδευσης

Μελετώντας όλες τις παραπάνω θεωρίες της εκπαίδευσης, καταλήγουμε στο συμπέρασμα πως η εφαρμογή τους δεν χρειάζεται απαραίτητα να γίνει από κάποιο φυσικό πρόσωπο, όπως έναν καθηγητή μέσα στην τάξη, αλλά μπορεί να εξελιχθεί και σε τεχνολογικό επίπεδο.

Στη σύγχρονη εποχή, η χρήση της τεχνολογίας αυξάνεται με ραγδαίους ρυθμούς και είναι αποδεδειγμένο πως η διδασκαλία μπορεί να γίνει πιο εύκολη και λειτουργική μέσα σε ένα ευχάριστο περιβάλλον. Οι μαθητές μπορούν πιο εύκολα να αποδώσουν όταν βλέπουν τη μάθηση σαν παιχνίδι και όχι σαν υποχρέωση. Επιπλέον, είναι αναγκαία η γνώση της χρήσης των ηλεκτρονικών υπολογιστών, γιατί στην εποχή που ζούμε όλα σιγά σιγά αρχίζουν να γίνονται αυτόματα.

Με τον όρο «εκπαιδευτικό λογισμικό» εννοείται οποιοδήποτε λογισμικό, το οποίο έχει σχεδιαστεί για να εξυπηρετεί τις εκπαιδευτικές ανάγκες. Υπάρχουν διάφορα είδη εκπαιδευτικών λογισμικών. Μερικά από αυτά έχουν ως στόχο την καλύτερη οργάνωση του μαθήματος, άλλα ελέγχουν αν οι μαθητές έχουν κατανοήσει επαρκώς το μάθημα και άλλα ενισχύουν την προσπάθεια των μαθητών δίνοντάς τους επιπλέον κίνητρα για να διευρύνουν τις γνώσεις τους.

Ο σχεδιασμός ενός εκπαιδευτικού λογισμικού πρέπει να ακολουθεί τις αρχές της διδασκαλίας. Είναι απαραίτητο να προωθείται η συνεργασία των μαθητών, να δίνεται προσοχή στο περιεχόμενο και στον τρόπο μετάδοσης της γνώσης, να διεγείρεται η περιέργεια των μαθητών και να τους παρέχεται η δυνατότητα να αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες.

Έχουν σχεδιαστεί πολλά λογισμικά για εκπαιδευτικούς σκοπούς βασισμένα στις προαναφερθείσες θεωρίες. Το κάθε ένα από αυτά είναι σχεδιασμένο για να εξειδικεύεται σε ορισμένη ύλη, αλλά και για να ανταποκρίνεται στη βαθμίδα στην οποία βρίσκεται η εκπαίδευση. Παρακάτω αναφέρονται παραδείγματα από κάποια υπάρχοντα λογισμικά.

Ενδεικτικά λογισμικά που χρησιμοποιούνται στην Ελληνική Εκπαίδευση

Στην Ελληνική εκπαίδευση υπάρχουν πολλά λογισμικά με τα οποία μπορούν οι μαθητές να κάνουν εξάσκηση μέσω υπολογιστή ανάλογα με την βαθμίδα που βρίσκονται. Παρακάτω θα αναφέρουμε μερικά χαρακτηριστικά τα οποία επιλέξαμε γιατί πολλοί μαθητές τους αρέσει ο προγραμματισμός και θέλουν να μάθουν πως λειτουργούν. Ακόμη οι μαθητές μπορούν προγράμματα που κάνουν στο σχολείο να τα χρησιμοποιούν και στο σπίτι.

Gcompris: <https://www.gcompris.net/index-el.html> αυτό το πρόγραμμα περιλαμβάνει μία πληθώρα δραστηριοτήτων για παιδιά ηλικίας από 2 έως 10 ετών. Διατίθεται δωρεάν και έχει σκοπό την εκπαίδευση των παιδιών είτε σε σχολικό επίπεδο είτε ως ενασχόληση στο σπίτι. Προσφέρει πολλές δραστηριότητες, οι οποίες υποστηρίζουν τη γνωριμία των παιδιών με τον υπολογιστή και την εξάσκησή τους σε μαθήματα όπως η γλώσσα, τα μαθηματικά και η γεωγραφία. Το πρόγραμμα αυτό περιέχει και αρκετά παιχνίδια όπως Sudoku, σκάκι κ.ά. Η βασική θεωρία της εκπαίδευσης που διέπει αυτή την εφαρμογή αυτή είναι ο κονστρουκτιβισμός, καθώς το πρόγραμμα αρχικά παρέχει κάποιες βασικές γνώσεις για την ορθή χρήση του υπολογιστή και στη συνέχεια επικεντρώνεται σε συγκεκριμένες λειτουργίες. Παράλληλα παρατηρούνται και κάποια στοιχεία της ανακαλυπτικής μάθησης, αφού ο μαθητής με την ελάχιστη καθοδήγηση της εφαρμογής καταφέρνει να μάθει και να χρησιμοποιεί σωστά τον υπολογιστή.

Ο Ξεφτέρης και η γραμματική: αυτό το πρόγραμμα απευθύνεται σε παιδιά από 6 έως 8 ετών και είναι κατάλληλο για την εκμάθηση της Νεοελληνικής Γραμματικής. Το λογισμικό αυτό δημιουργεί ένα περιβάλλον με ευχάριστους ήχους, ζωντανά γραφικά και κίνηση για να είναι όσο γίνεται πιο διασκεδαστικό για τα παιδιά, ενώ παράλληλα μπορεί να τα βοηθήσει και στις επαναλήψεις τους. Ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά αυτού του λογισμικού είναι η εκφώνηση των ασκήσεων, στοιχείο το οποίο βοηθά ιδιαίτερα τα παιδιά που έχουν προβλήματα δυσλεξίας. Η κύρια θεωρία της εκπαίδευσης που διέπει αυτήν την εφαρμογή είναι ο κονστрукτιβισμός, αφού το παιδί χρησιμοποιεί το συγκεκριμένο λογισμικό, με βάση τις γνώσεις που έχει αποκτήσει προηγουμένως στην τάξη.

Δημόκριτος: το συγκεκριμένο λογισμικό απευθύνεται στα παιδιά του Γυμνασίου. Οι θεματικές του ενότητες αφορούν κυρίως τη φυσική και τη χημεία, και πιο συγκεκριμένα τις έννοιες του ατόμου και της ενέργειας. Αυτό το λογισμικό βασίζεται στη θεωρία της ανακαλυπτικής μάθησης, καθώς από τη μία πλευρά παρουσιάζει την πολυπλοκότητα του φυσικού κόσμου και από την άλλη προσπαθεί μέσω της μελέτης και της εφαρμογής των απλών νόμων να βοηθήσει τον μαθητή στην κατανόηση του περιεχομένου των μαθημάτων.

SimCalc: το συγκεκριμένο πρόγραμμα απευθύνεται στα παιδιά του Λυκείου και οι θεματικές του ενότητες αφορούν την άλγεβρα και τη φυσική. Το λογισμικό αυτό διαφέρει από τα υπόλοιπα, καθώς περιλαμβάνει απεικονίσεις γραφικών παραστάσεων και προσομοιώσεις των αντίστοιχων κινήσεων, με αποτέλεσμα ο ενδιαφερόμενος να κατανοεί καλύτερα το μάθημα. Τέλος, παρέχεται η δυνατότητα προσαρμογής του προγράμματος ανάλογα με την ύλη και τις απαιτήσεις του σχολικού βιβλίου.

IQ+: το λογισμικό αυτό απευθύνεται σε μαθητές του Γυμνασίου όλων των βαθμίδων σε ό,τι αφορά κυρίως το μάθημα των μαθηματικών και παρέχει τις ίδιες λειτουργίες με το SimCalc. Η μόνη διαφορά είναι πως το IQ+ είναι αυστηρά προσαρμοσμένο στα πλαίσια της ύλης των σχολικών βιβλίων.

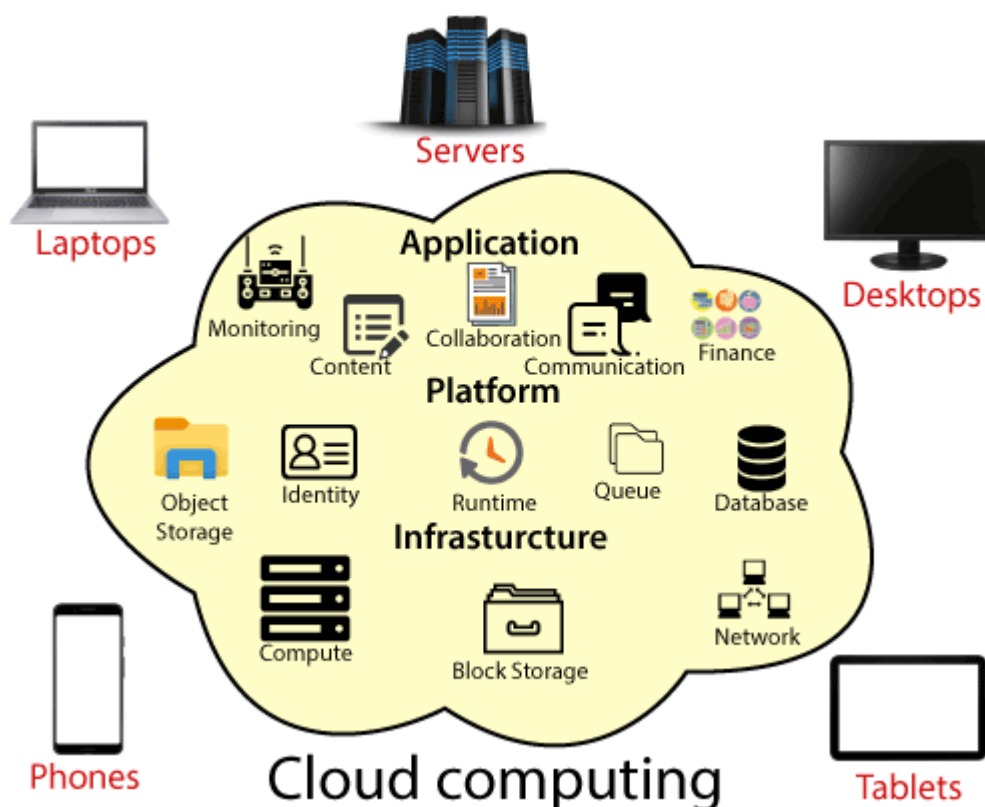
Εκτός από τα παραπάνω λογισμικά υπάρχουν και πολλά άλλα, τα οποία ειδικεύονται σε διάφορα μαθήματα οποιασδήποτε τάξης. Όλα τα παραπάνω λογισμικά, εκτός από το Gcompris, έχουν εγκριθεί από το Υπουργείο Παιδείας. Αξίζει να παρατηρήσουμε ότι τα λογισμικά που χρησιμοποιούνται αυτή τη στιγμή δεν μπορούν να εφαρμόσουν όλες τις θεωρίες που αφορούν την εκπαίδευση (πχ. τη θεωρία της συνεργατικότητας). Παράλληλα, η επιτακτικότητα της εκμάθησης των υπολογιστών και η αυτοματοποίηση των περισσότερων συστημάτων δημιουργεί την ανάγκη για υλοποίηση όλων των νέων και πρωτοποριακών μεθόδων που μπορούν να ικανοποιήσουν ένα μεγάλο μέρος της θεωρίας της εκπαίδευσης. Για παράδειγμα, η χρησιμοποίηση ενός λογισμικού βασισμένου στην τεχνολογία του Cloud, η οποία αναλύεται στο επόμενο κεφάλαιο, θα μπορούσε να αποδειχτεί εξαιρετικά ωφέλιμη για το εκπαιδευτικό πληροφοριακό σύστημα σε όλους τους τομείς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΤΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟ ΝΕΦΟΣ

2.1 ΟΡΙΣΜΟΣ

Με τον όρο Υπολογιστικό Νέφος (cloud computing) εικόνα 1 αναφερόμαστε σε μία νέα τεχνολογία που έχει αναπτυχθεί τα τελευταία χρόνια στο χώρο της πληροφορικής. Σύμφωνα με τον ευρέως αποδεκτό όρο του NIST (National Institute of Standards and Technology, Information Technology Laboratory), το Cloud Computing αποτελεί ένα μοντέλο το οποίο επιτρέπει στο χρήστη την εύκολη και γρήγορη πρόσβαση σε ένα κοινόχρηστο σύνολο υπολογιστικών πόρων, όπως είναι τα δίκτυα και οι αποθηκευτικοί χώροι. Η τεχνολογία αυτή διαφέρει και ξεχωρίζει από τις παραδοσιακές τεχνολογίες, καθώς ο χρήστης δεν είναι απαραίτητο να διαθέτει τη δική του επεξεργαστική ισχύ και τους δικούς του πόρους, αλλά μόνο μία ευρυζωνική σύνδεση για να μπορέσει να χρησιμοποιήσει τις υπηρεσίες του Cloud. Ακόμη, δεν χρειάζονται ειδικές γνώσεις από τους χρήστες, εφόσον τη διαχείριση του συστήματος την αναλαμβάνει ο εκάστοτε πάροχος.



Εικόνα 1: Τεχνολογίες Υπολογιστικού Νέφους (<http://ebooks.edu.gr>)

2.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Η πρωταρχική ιδέα του Υπολογιστικού Νέφους χρονολογείται στη δεκαετία του 1950, όταν οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές έκαναν την εμφάνισή τους στα πανεπιστήμια και στις επιχειρήσεις και άρχισαν να γίνονται προσβάσιμοι μέσω των τερματικών. Για να γίνει πιο αποτελεσματική η χρήση των υπολογιστών αναπτύχθηκε μια πρακτική η οποία επέτρεπε σε πολλούς χρήστες να μοιράζονται το χρόνο του επεξεργαστή για τα αιτήματά τους. Η πρακτική αυτή υιοθέτησε το όνομα time – sharing. Στη διάρκεια της δεκαετίας του 1970 η πρακτική αυτή εξελίχθηκε ενώ παράλληλα μετονομάστηκε σε RJE (Remote Job Entry).

Ο όρος “Νέφος” προήλθε από το χώρο της τηλεφωνίας, όταν εταιρείες τηλεπικοινωνίας παρείχαν κυκλώματα και άρχισαν να προσφέρουν στους χρήστες υπηρεσίες εικονικών ιδιωτικών δικτύων με ανώτερη ποιότητα και χαμηλό κόστος. Στην αρχή, η χρήση του νέφους είχε σκοπό να θέσει τα όρια ευθύνης μεταξύ του παρόχου και του χρήστη. Στη συνέχεια όμως, η χρήση του νέφους επεκτάθηκε έτσι ώστε να καλύψει τους διάφορους servers, αλλά και την υποδομή του δικτύου. Ο πρώτος που μίλησε για τον όρο αυτό ήταν ο Ramnath Chellappa κατά τη διάρκεια διάλεξής του το 1977.

Ένας από τους σημαντικότερους ανθρώπους που συνέβαλαν στην επιστήμη των υπολογιστών ήταν ο J.R Licklider, ο οποίος – μεταξύ άλλων – διετέλεσε επικεφαλής του Υπουργείου Άμυνας των ΗΠΑ. Ο J.R Licklider το 1960 παρουσίασε την ιδέα ενός “παγκόσμιου δικτύου υπολογιστών”. Το όραμά του ήθελε όλους τους ανθρώπους να έχουν πρόσβαση σε δεδομένα και σε προγράμματα, ανεξάρτητα από το μέρος του κόσμου στο οποίο βρίσκονται.

Επίσης, ο John Mccarthy, το 1960, εξέφρασε την ιδέα ότι η λειτουργία των ηλεκτρονικών υπολογιστών πρέπει να αποτελεί ένα αγαθό στο οποίο να μπορούν να έχουν πρόσβαση όλοι οι άνθρωποι, ανεξάρτητα από τις οικονομικές τους δυνατότητες. Αυτή η ιδέα αποτέλεσε τη βάση για την ανάπτυξη του υπολογιστικού νέφους.

Σημαντικός σταθμός για την εξέλιξη του υπολογιστικού νέφους ήταν η δημιουργία της ιστοσελίδας salesforce.com το 1999. Η ιστοσελίδα αυτή υπήρξε ιδιαίτερα πρωτοποριακή για την εποχή, καθώς έδωσε τη δυνατότητα παροχής καινούριων εφαρμογών και υπηρεσιών σε διαφόρων ειδών επιχειρήσεις.

Ακόμη, στην εξέλιξη του νέφους βοήθησε και η Amazon, καθώς κατάφερε να εκμοντερνίσει κέντρα δεδομένων κάνοντας χρήση της αρχιτεκτονικής του νέφους για να πετύχει καλύτερα αποτελέσματα. Το 2006 δημιουργήθηκε το Amazon Web Service, στο οποίο είχαν πρόσβαση πολλοί χρήστες. Στη συνέχεια εμφανίστηκε το Elastic Compute Cloud, μία υπηρεσία που επιτρέπει σε ιδιώτες και σε επιχειρήσεις να νοικιάζουν υπολογιστές, ώστε να φορτώνουν σε αυτούς τις δικές τους εφαρμογές. Άλλη μία πρωτοποριακή ιδέα που εισήγαγε η Amazon σε αυτό τον τομέα ήταν η υπηρεσία Simple Storage Service, μία πρόωρη υλοποίηση του cloud storage. Η υπηρεσία αυτή ακολούθησε μια ενδιαφέρουσα και πρωτοποριακή πολιτική που ονομάστηκε pay – per – use.

Επίσης ένα σημαντικό μερίδιο στην ανάπτυξη της τεχνολογίας του υπολογιστικού νέφους είχε και η Google. Με τη δημιουργία της Google App Engine το 2008, επιβεβαιώθηκε πως μία τέτοια τεχνολογία μπορεί να εξελιχθεί πάρα πολύ στο μέλλον. Αξιοσημείωτη είναι η απόφαση της Google να διαθέσει δωρεάν την υπηρεσία αυτή για την εισαγωγική χρήση της.

Τέλος, μία ακόμη εταιρεία που έχει προσφέρει τέτοιες εφαρμογές είναι και η Microsoft, η οποία αποφάσισε να επενδύσει στο νέφος με τη δημιουργία των Windows Azure το 2009. Η Microsoft, σε σχέση με τις υπόλοιπες εταιρείες, άργησε να εισέλθει στο χώρο του cloud. Σύμφωνα με τον CEO της εταιρείας Steve Ballmer, αιτία αυτής της καθυστέρησης ήταν η «επιμονή» της εταιρείας στο PC και η «άρνησή» της να αναγνωρίσει τις διαδικτυακές υπηρεσίες.

Ανακεφαλαιώνοντας, μπορούμε να πούμε ότι οι κινήσεις των μεγάλων εταιρειών της πληροφορικής (Microsoft, Google κ.ά.) δημιούργησαν τις προϋποθέσεις για να γίνουν επενδύσεις στο νέφος, επιβεβαιώνοντας το σίγουρο μέλλον του και αναιρώντας τις όποιες αμφιβολίες μπορεί να υπήρχαν σχετικά με την αποτελεσματικότητα της τεχνολογίας αυτής.

2.3 ΜΟΝΤΕΛΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΝΕΦΟΥΣ

Διαθέσιμα μοντέλα υπολογιστικού νέφους

1) *Το μοντέλο IaaS (Infrastructure-as-a-Service)* είναι μία υπηρεσία που διαθέτει υλικοτεχνική υποδομή (hardware), αλλά και διακομιστές (servers), μέσα αποθήκευσης (storage), υποδομές δικτύου (network) και άλλα σχετικά με το λογισμικό στοιχεία, όπως για παράδειγμα συστήματα λειτουργίας, τεχνολογίες εξομοίωσης και διάφορες εφαρμογές για τη διαχείριση των αρχείων. Πρόκειται για μία εξελιγμένη μορφή της φιλοξενίας αρχείων, στην καινούρια έκδοση της οποίας δεν απαιτούνται μακροχρόνιες συμβάσεις, ενώ ταυτόχρονα επιτρέπεται στους χρήστες να δεσμεύουν και να χρησιμοποιούν τις υποδομές ανάλογα με τη ζήτηση. Στο συγκεκριμένο μοντέλο, ο πάροχος IaaS εκτελεί ελάχιστες εργασίες υποστήριξης και οι χρήστες πρέπει να διαχειρίζονται τις υπηρεσίες με τον ίδιο τρόπο με αυτόν που θα τις διαχειρίζονταν αν οι υποδομές υπήρχαν στη δική τους βάση δεδομένων (data center).

Το μοντέλο IaaS αποτελεί μία μορφή φιλοξενίας που περιλαμβάνει την πρόσβαση στο δίκτυο, αλλά και υπηρεσίες δρομολόγησης και αποθήκευσης των δεδομένων. Οι πάροχοι του IaaS συνήθως συντηρούν το υλικό και διαχειρίζονται τις υπηρεσίες που είναι αναγκαίες για τη λειτουργία των λογισμικών. Αυτό το μοντέλο χαρακτηρίζεται κυρίως από τη δυναμική αυξομείωση του εύρους της ζώνης του, τον ευρύ αποθηκευτικό του χώρο και τη μεγάλη μνήμη του.

Εκατοντάδες εφαρμογές που υποστηρίζουν την παράλληλη χρήση σε διάφορες συσκευές (π.χ. smart phones, tablets, desktop applications) εμπίπτουν στην κατηγορία αυτή. Τα δεδομένα τους είναι αποθηκευμένα σε υποδομές του νέφους, με αποτέλεσμα να είναι διαθέσιμα προς χρήση στην πιο πρόσφατη μορφή τους από όποια συσκευή και αν ζητηθούν.

2) Το μοντέλο IaaS ακολουθείται από το μοντέλο Platform-as-a-Service . Με το Platform-as-a-Service ο πάροχος παρέχει πολύ περισσότερα από μια απλή υποδομή. Παρέχει αυτό που θα μπορούσαμε να αποκαλέσουμε «ενοποιημένη λύση», δηλαδή ένα πλήρες σύνολο λογισμικού που δίνει την δυνατότητα σε έναν προγραμματιστή να το χρησιμοποιήσει με οποιονδήποτε τρόπο αυτός θέλει.

Το μοντέλο PaaS μπορεί να θεωρηθεί και ως εξέλιξη του web hosting. Τα τελευταία χρόνια, οι εταιρείες web hosting παρέχουν ένα αρκετά πλήρες «πακέτο λογισμικού» για την ανάπτυξη Web Sites. Το PaaS προχωράει αυτή την ιδέα ένα βήμα πιο πέρα παρέχοντας τη δυνατότητα διαχείρισης ολόκληρου του κύκλου ζωής ενός λογισμικού, από τον προγραμματισμό και το σχεδιασμό του ως τη λειτουργία του και την ανάπτυξή του.

Το κύριο πλεονέκτημα του PaaS είναι το γεγονός ότι έχει τη δυνατότητα ανάπτυξης και εκτέλεσης λογισμικού αποκλειστικά με βάση το Νέφος. Ως εκ τούτου, δεν απαιτούνται προσπάθειες διαχείρισης και συντήρησης για την υποδομή. Κάθε πλευρά της ανάπτυξης του λογισμικού, από το στάδιο σχεδιασμού και μετά (συμπεριλαμβανομένης της διαχείρισης του πηγαίου κώδικα, του ελέγχου και της επεξεργασίας του λογισμικού), είναι διαθέσιμη στα πλαίσια του Νέφους.

Το PaaS υποστηρίζει όλο το πακέτο των θεμελιωδών Web services και συνήθως παρέχεται με δυναμική κλιμάκωση. Αυτό σημαίνει ότι το λογισμικό μπορεί να αυξηθεί ή να μειωθεί ανά πάσα στιγμή με αυτόματο τρόπο. Το Platform-as-a-Service εκτός από την ανάγκη της κλιμάκωσης, καλύπτει πολλές ακόμα ανάγκες διευθέτησης σοβαρών θεμάτων (π.χ. προσβασιμότητα και ασφάλεια δεδομένων για τους χρήστες).

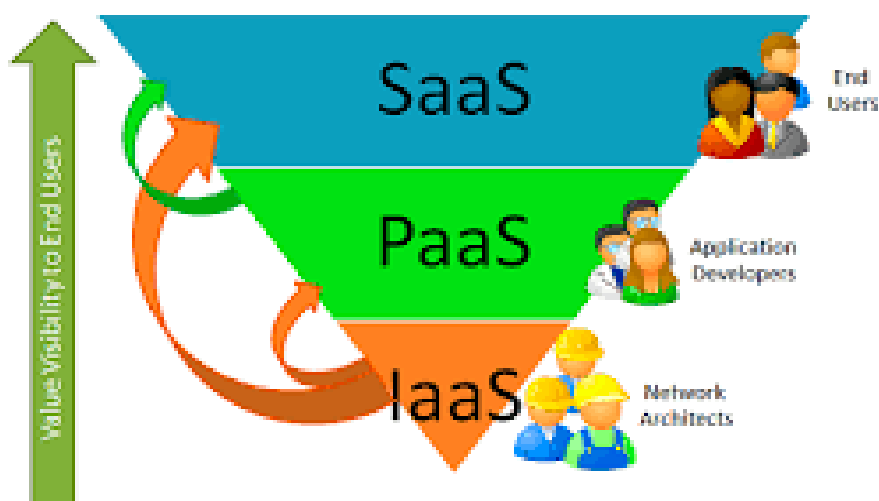
Όπως είναι φυσικό, η συγκεκριμένη προσέγγιση δεν παρουσιάζει μόνο πλεονεκτήματα, αλλά και μειονεκτήματα. Κύριο μειονέκτημα του Platform-as-a-Service αποτελεί το γεγονός ότι μπορεί να μας περιορίσει στη χρήση ενός συγκεκριμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης και ενός συγκεκριμένου συνόλου προγραμματιστικών εργαλείων. Κατά συνέπεια, είναι πιθανό να βρεθούμε «παντρεμένοι» με την πλατφόρμα που παρέχει ο πάροχος και ανίκανοι να μεταφέρουμε τις εφαρμογές μας οπουδήποτε αλλού, χωρίς να χρειαστεί να γράψουμε από την αρχή ένα μεγάλο μέρος του κώδικα.

Ο φόβος αυτού του εγκλωβισμού οδήγησε στην ανάπτυξη μιας νέας κατηγορίας PaaS: το Open Platform-as-a-Service. Αυτό το μοντέλο προσφέρει την ίδια προσέγγιση με το PaaS, με τη βασική διαφορά ότι δεν υπάρχει περιορισμός επιλογής στο λογισμικό ανάπτυξης.

3) Το μοντέλο Software-as-a-Service δίνει τη δυνατότητα πρόσβασης σε εφαρμογές λογισμικού και βάσεων δεδομένων. Οι πάροχοι νέφους διαχειρίζονται την υποδομή και την πλατφόρμα που τρέχει αυτές τις εφαρμογές. Το SaaS είναι γνωστό και ως «λογισμικό κατ' απαίτηση» και χρεώνεται συνήθως με βάση το ποσοστό της χρήσης ή με κάποιο συνδρομητικό ποσό.

Στο μοντέλο SaaS οι πάροχοι νέφους εγκαθιστούν και διαχειρίζονται τις εφαρμογές λογισμικού στο νέφος, ενώ οι χρήστες έχουν πρόσβαση στο λογισμικό αυτό μέσω των clients του νέφους. Οι χρήστες του νέφους δεν επεμβαίνουν στην υποδομή και την πλατφόρμα στην οποία τρέχει το λογισμικό με αποτέλεσμα να μη χρειάζεται να εγκατασταθεί και να τρέξει κάποια εφαρμογή στον cloud-client του χρήστη.

Οι υποστηρικτές του μοντέλου αυτού ισχυρίζονται πως το SaaS επιτρέπει στις επιχειρήσεις να μειώνουν τις λειτουργικές τους δαπάνες όσον αφορά την πληροφορική, καθώς μεταθέτουν την ευθύνη για τη συντήρηση και την υποστήριξη του υλικού και του λογισμικού του νέφους στον εκάστοτε πάροχο. Βασικό μειονέκτημα του SaaS αποτελεί το γεγονός ότι τα δεδομένα των χρηστών καταχωρούνται στον εξυπηρετητή του παρόχου του νέφους. Κατά συνέπεια, θα μπορούσε να υπάρξει μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση στα δεδομένα αυτά.



ΕΙΚΟΝΑ 2: Μοντέλα Υπηρεσιών Νέφους

Μοντέλα Ανάπτυξης του Υπολογιστικού Νέφους

Υπάρχουν τέσσερα μοντέλα ανάπτυξης νέφους και χωρίζονται στις εξής κατηγορίες:

Δημόσιο Υπολογιστικό νέφος

Το δημόσιο Υπολογιστικό Νέφος αποτελεί το κυρίαρχο μέχρι στιγμής μοντέλο υπολογιστικού νέφους, καθώς χρησιμοποιείται από το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών. Ο πάροχος σε αυτήν την περίπτωση έχει την πλήρη ιδιοκτησία και διαχείριση και ακολουθεί τη δική του πολιτική σχετικά με τη χρέωση των υπηρεσιών. Παραδείγματα δημόσιου υπολογιστικού νέφους είναι τα ακόλουθα: Amazon Elastic Compute Cloud (EC2), Simple Storage Service (S3), το Google App Engine, και το Force.com.

Ιδιωτικό υπολογιστικό νέφος

Σε αυτήν την περίπτωση, οι παρεχόμενες υπηρεσίες χρησιμοποιούνται αποκλειστικά από έναν οργανισμό. Η διαχείριση των υπηρεσιών μπορεί να γίνεται από τον ίδιο τον οργανισμό ή από κάποιον τρίτο, ανεξάρτητα από το αν αυτός βρίσκεται εντός ή εκτός των εγκαταστάσεων του οργανισμού. Σύμφωνα με τους Armbrust (2010) και Goyal (2010), αυτή η επιλογή μπορεί να γίνει για διάφορους λόγους, οι κυριότεροι από τους οποίους είναι οι εξής: πρώτον, για τη μεγιστοποίηση και τη βελτιστοποίηση της χρήσης των υπάρχοντων εσωτερικών πόρων. Δεύτερον, για λόγους ασφαλείας, όπως είναι η ιδιωτικότητα των δεδομένων και η εμπιστευτικότητα. Τρίτον, για λόγους αντιμετώπισης του κόστους που απαιτείται για τη μεταφορά των δεδομένων από τις εσωτερικές εγκαταστάσεις ενός οργανισμού σε ένα δημόσιο περιβάλλον υπολογιστικού νέφους. Τέλος, πολλοί οργανισμοί επιθυμούν να έχουν τον πλήρη έλεγχο των εφαρμογών και των δεδομένων που διαθέτουν στο cloud περιβάλλον που χρησιμοποιούν.

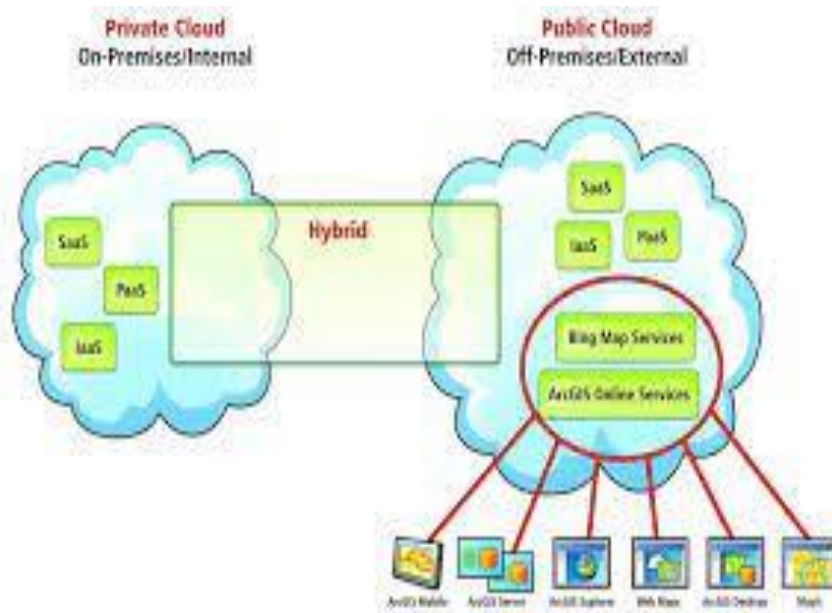
Υβριδικό υπολογιστικό νέφος

Πρόκειται για ένα συνδυασμό δύο ή περισσότερων μοντέλων υπολογιστικού νέφους (ιδιωτικό, δημόσιο ή μοντέλο κοινότητας), τα οποία συνεχίζουν να αποτελούν ξεχωριστές οντότητες, αλλά είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους με την κατάλληλη τεχνολογία, η οποία επιτρέπει τη φορητότητα των δεδομένων και των εφαρμογών. Οι οργανισμοί αυτοί χρησιμοποιούν υβριδικά μοντέλα με

σκοπό τη μέγιστη αξιοποίηση των πόρων που διαθέτουν. Για να το πετύχουν αυτό μεταφέρουν τις περιφερειακές επιχειρησιακές τους λειτουργίες στο δημόσιο cloud, ενώ ταυτόχρονα διατηρούν τις σημαντικές/βασικές τους δραστηριότητες (core activities) εντός των εγκαταστάσεών τους, μέσω των ιδιωτικών clouds. Το υβριδικό cloud έχει φέρει στο προσκήνιο θέματα προτυποποίησης και διαλειτουργικότητας μεταξύ των συνδεδεμένων clouds από τα οποία απαρτίζεται.

Υπολογιστικό νέφος κοινότητας

Αρκετοί οργανισμοί κατασκευάζουν από κοινού και μοιράζονται την ίδια υποδομή (cloud infrastructure), όπως επίσης αξίες και ενδιαφέροντα. Η κοινότητα υπολογιστικού νέφους σχηματίζεται με τρόπο τέτοιο, ώστε να γίνεται εκμετάλλευση των οικονομιών κλίμακος (economies of scale) και να υπάρχει δημοκρατική ισορροπία. Η υποδομή του υπολογιστικού νέφους (cloud infrastructure) μπορεί να φιλοξενηθεί είτε από κάποιον τρίτο, όπως είναι κάποιος πάροχος υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους, είτε εντός των πλαισίων ενός από τους οργανισμούς που συμμετέχουν σε αυτήν.



ΕΙΚΟΝΑ 3: Θέσεις επέκτασης για διαφορετικούς τύπους νεφών

2.4 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΝΕΦΟΥΣ

Χρήση υπηρεσιών κατ' επιλογή

Στο υπολογιστικό νέφος υπάρχει η δυνατότητα παροχής υπηρεσιών, μόνο όταν αυτές αναζητώνται από τους χρήστες. Το υπολογιστικό νέφος λειτουργεί με τέτοιο τρόπο, ώστε οι χρήστες να μπορούν να χρησιμοποιούν οποιαδήποτε υπηρεσία επιθυμούν ακριβώς όπως χρησιμοποιούν βασικά καταναλωτικά αγαθά (π.χ. το νερό, την ηλεκτρική ενέργεια, το φυσικό αέριο και το τηλέφωνο). Στο υπολογιστικό νέφος οι χρήστες πληρώνουν μόνο για ό,τι χρησιμοποιούν.

Ευέλικτη και κλιμακωτή παροχή υπηρεσιών

Το υπολογιστικό νέφος δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να επιλέγουν τους υπολογιστικούς πόρους που χρειάζονται κάθε φορά ανάλογα με τις ανάγκες τους. Με άλλα λόγια, ένας χρήστης μπορεί να ζητήσει από τον πάροχό του την αύξηση ή τη μείωση των υπηρεσιών που του παρέχονται, προκειμένου να μην χρεώνεται για υπηρεσίες που δεν χρησιμοποιεί για μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο.

Εύκολη συντήρηση

Η συντήρηση είναι πολύ εύκολη για τις εφαρμογές του υπολογιστικού νέφους, καθώς αυτές δε χρειάζεται να εγκατασταθούν στο τερματικό του κάθε χρήστη. Το στοιχείο αυτό αποτελεί ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα του Υπολογιστικού Νέφους.

Εύκολη και γρήγορη ανταλλαγή πληροφοριών

Η πρόσβαση στα δεδομένα και στις εφαρμογές γίνεται εύκολα μέσω του cloud, όπως επίσης και η ανταλλαγή πληροφοριών, γεγονός το οποίο διευκολύνει τη συνεργασία των στελεχών σε ομαδικά έργα (group projects), η υλοποίηση των οποίων στις μέρες μας αποτελεί μέρος της καθημερινότητας των μεγάλων επιχειρήσεων. Το κύριο χαρακτηριστικό του υπολογιστικού νέφους είναι η παροχή αξιόπιστων υπηρεσιών μέσω κέντρων δεδομένων (data centers), τα οποία έχουν αναπτυχθεί σε κεντρικούς διακομιστές (servers). Το περιβάλλον του υπολογιστικού νέφους συχνά φαίνεται να είναι ένα συγκεκριμένο σημείο στο οποίο μπορούν να έχουν πρόσβαση οι χρήστες.

Θέματα ασφάλειας

Σε επίπεδο ασφάλειας, το υπολογιστικό νέφος μπορεί να λειτουργήσει εξίσου καλά ή και ακόμα καλύτερα από τα παραδοσιακά υπολογιστικά συστήματα, καθώς οι πάροχοι είναι σε θέση να αφιερώνουν πόρους για την επίλυση προβλημάτων που έχουν σχέση με την ασφάλεια, κάτι το οποίο πολλοί χρήστες δεν μπορούν να κάνουν λόγω του υψηλού κόστους. Ωστόσο, σε αυτό το σημείο πρέπει να αναφερθεί ότι η ασφάλεια αποτελεί ένα ιδιαίτερα σημαντικό θέμα, κυρίως όταν πρόκειται για εμπιστευτικά δεδομένα. Αυτός είναι και ο λόγος που η υιοθέτηση του υπολογιστικού νέφους από κάποιες επιχειρήσεις καθυστερεί σημαντικά. Στα θέματα της ασφάλειας και της εμπιστευτικότητας θα γίνει εκτενέστερη αναφορά σε επόμενη ενότητα αυτού του κεφαλαίου.

Κοινή διάθεση πόρων

Οι υπολογιστικοί πόροι του παρόχου χρησιμοποιούνται για να εξυπηρετήσουν πολλούς και διαφορετικούς καταναλωτές με τη χρήση του μοντέλου multi - tenant. Ο πελάτης δεν έχει έλεγχο ή γνώση σχετικά με την ακριβή τοποθεσία των παρεχόμενων πόρων, την οποία παρόλα αυτά μπορεί να προσδιορίσει σε ένα υψηλότερο επίπεδο αφαίρεσης (για παράδειγμα χώρα, κράτος, data center κ.ά). Παραδείγματα πόρων αποτελούν οι αποθηκευτικοί χώροι, το εύρος ζώνης του δικτύου, η επεξεργασία και η μνήμη.

Ευρεία πρόσβαση στο δίκτυο

Οι υπολογιστικοί πόροι είναι διαθέσιμοι στους καταναλωτές μέσω του δικτύου και προσβάσιμοι μέσω των τυποποιημένων μηχανισμών που προωθούν την χρήση ετερογενών τερματικών συσκευών (πχ. κινητά τηλέφωνα, tablets κ.ά).

Τάχιση ελαστικότητα

Οι πόροι μπορεί να δεσμευτούν προς χρήση γρήγορα και ελαστικά, σε ορισμένες περιπτώσεις μάλιστα και αυτόματα, έτσι ώστε να εμφανιστούν άμεσα ως μη διαθέσιμοι και επίσης να αποδεσμευτούν γρήγορα για να εμφανιστούν ξανά ως διαθέσιμοι. Για τον καταναλωτή οι διαθέσιμες δυνατότητες για δέσμευση και χρήση συχνά φαίνεται να είναι απεριόριστες.

Μέτρηση παροχής υπηρεσιών

Τα συστήματα cloud ελέγχουν και βελτιστοποιούν αυτόματα τη χρήση των πόρων αξιοποιώντας μια δυνατότητα μέτρησης σε κάποιο επίπεδο αφαίρεσης που είναι κατάλληλο για το είδος της υπηρεσίας (για παράδειγμα αποθήκευση, επεξεργασία, εύρος ζώνης, ενεργοί λογαριασμοί χρηστών). Η χρήση των πόρων μπορεί να παρακολουθείται, να ελέγχεται και να παρουσιάζεται με τη μορφή έκθεσης, παρέχοντας διαφάνεια τόσο για τον πάροχο όσο κι για τον καταναλωτή της υπηρεσίας.

2.5 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Πλεονεκτήματα Νέφους

Τα οφέλη του Υπολογιστικού Νέφους είναι τα ακόλουθα:

Αυξημένη ευελιξία: το cloud computing δίνει την δυνατότητα στην κάθε επιχείρηση να χρησιμοποιεί όσους υπολογιστικούς πόρους χρειάζεται την κάθε χρονική στιγμή ανάλογα με τις ανάγκες της. Όλες οι υπηρεσίες παρέχονται online και το μόνο που χρειάζεται είναι μια σύνδεση στο διαδίκτυο. Οι εργαζόμενοι μπορούν να έχουν πρόσβαση από οποιαδήποτε συσκευή, όπου και αν βρίσκονται.

Ταχύτητα υλοποίησης: η δημιουργία ενός πληροφοριακού συστήματος και η εγκατάστασή του σε μια επιχείρηση είναι διαδικασίες, που, εκτός από το γεγονός ότι έχουν αυξημένο κόστος, απαιτούν και πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα για να υλοποιηθούν. Στο cloud υπάρχει η δυνατότητα όλα τα παραπάνω να είναι πλήρως λειτουργικά μέσα σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα.

Pay-per-use: το κέρδος των επιχειρήσεων που επιλέγουν να χρησιμοποιήσουν το cloud computing είναι πολύ μεγάλο καθώς έχουν τη δυνατότητα να πληρώνουν μόνο για τις υπηρεσίες που χρησιμοποιούν. Η πολιτική pay-per-use βοηθάει ιδιαίτερα τις νέες και μικρές επιχειρήσεις, καθώς μπορούν να αγοράζουν μόνο όσες υπηρεσίες τους είναι αναγκαίες και για όσο χρονικό διάστημα τις χρειάζονται. Με αυτήν την τακτική αποφεύγουν τον κίνδυνο να κάνουν δαπάνες για υπηρεσίες που μπορεί να μην χρειαστούν στο μέλλον.

Υψηλός ανταγωνισμός: λόγω της γρήγορης ανάπτυξης και της μεγάλης ζήτησης των υπηρεσιών Νέφους, ο κάθε πάροχος προσπαθεί να προωθήσει ελκυστικότερα πακέτα υπηρεσιών, τόσο σε σχέση με τη λειτουργικότητά τους, όσο και σε σχέση με το κόστος τους. Έτσι, οι clients βρίσκονται σε ευνοϊκή θέση καθώς μπορούν να επιλέξουν το πακέτο που τους συμφέρει περισσότερο. Το γεγονός αυτό δίνει την δυνατότητα σε μικρομεσαίες επιχειρήσεις να αποκτούν υπηρεσίες ισάξιες με αυτές που θα μπορούσε με ευκολία να αποκτήσει μια μεγάλη επιχείρηση και έτσι να την ανταγωνίζονται αποτελεσματικότερα.

Αποθηκευτικός χώρος: η τεχνολογία του cloud δίνει την δυνατότητα στους χρήστες να αποθηκεύσουν ένα πολύ μεγαλύτερο πλήθος δεδομένων από αυτό που θα μπορούσε να υποστηρίξει ένας προσωπικός υπολογιστής. Η διαδικασία μεταφοράς των δεδομένων από τον προσωπικό μας υπολογιστή στο cloud ονομάζεται Migration. Οι εταιρίες, λόγω των αυξημένων απαιτήσεων τους σε αποθηκευτικό χώρο, μπορούν να στραφούν στις τεχνολογίες cloud χωρίς να χρειαστεί να αναβαθμίσουν τα συστήματά τους.

Αντίγραφα ασφαλείας και αποκατάσταση δεδομένων: Οι χρήστες και οι επιχειρήσεις που επιλέγουν το cloud για την αποθήκευση των δεδομένων τους δε χρειάζεται να ανησυχούν για την απώλεια των αρχείων τους. Ιδιαίτερα όσον αφορά τις επιχειρήσεις είναι σημαντικό να

υπάρχουν πολλαπλά αντίγραφα ασφαλείας. Οι πάροχοι υπηρεσιών Νέφους είναι αρμόδιοι για την αποκατάσταση και την επίλυση αυτών των ζητημάτων. Επιπλέον, είναι πολύ εύκολο να γίνει ανάκτηση των χαμένων δεδομένων όταν πρόκειται για τέτοιου είδους συστήματα, γιατί τα δεδομένα δεν αποθηκεύονται αποκλειστικά σε έναν εξυπηρετητή αλλά διαμοιράζονται σε πολλούς και διαφορετικούς.

Περιβαλλοντικό όφελος: το cloud απαιτεί γενικά πολύ λιγότερους πόρους από μια παραδοσιακή πληροφοριακή υποδομή για να λειτουργήσει. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται η εξοικονόμηση ενέργειας. Αυτό συμβαίνει γιατί οι εξυπηρετητές, όταν δε χρησιμοποιούνται, μπαίνουν σε αδράνεια. Αν αναλογιστούμε τα πλεονεκτήματα που μας προσφέρει η τεχνολογία του cloud computing, μπορούμε να καταλάβουμε ότι οι εταιρείες έχουν πλέον την δυνατότητα να είναι πολύ ανταγωνιστικές χωρίς να καταβάλλουν μεγάλα ποσά για υπολογιστικούς πόρους, είτε πρόκειται για hardware είτε πρόκειται για λογισμικά. Επιπλέον, δεδομένου ότι μια εταιρία μπορεί να έχει όσο αποθηκευτικό χώρο χρειάζεται, μπορεί να αναβαθμίσει την ασφάλεια της μέσω αντιγράφων ασφαλείας. Όλα τα παραπάνω μπορούν να γίνουν χωρίς καμία επιβάρυνση του περιβάλλοντος.

Πρόσβαση από παντού: μια ακόμα ευκολία που παρέχεται μέσω της χρήσης του cloud είναι η πρόσβαση στα δεδομένα από οποιοδήποτε μέρος, με μόνη προϋπόθεση την ύπαρξη μιας σύνδεσης στο διαδίκτυο. Με την μέθοδο αυτή διευκολύνεται η συνεργασία μεταξύ των χρηστών που βρίσκονται σε διαφορετικά μέρη, χωρίς να μειώνεται η αποδοτικότητα του συστήματος.

Μειονεκτήματα Νέφους

Εκτός από τα οφέλη που έχουμε στο Υπολογιστικό Νέφος έχουμε και τα εξής μειονεκτήματα:

Ασφάλεια και προστασία δεδομένων: παρόλα τα πλεονεκτήματα που είδαμε παραπάνω, η χρήση του cloud δεν είναι τόσο διαδεδομένη όσο θα περιμέναμε, εξαιτίας των προβληματισμών που έχουν αναπτυχθεί σχετικά το θέμα της ασφάλειας και της προστασίας των δεδομένων. Τα δεδομένα των χρηστών αποθηκεύονται σε διάφορους εξυπηρετητές ανά τον κόσμο με αποτέλεσμα ο μοναδικός υπεύθυνος για την συντήρηση και την προστασία τους να είναι ο πάροχος. Επειδή τα δεδομένα είναι προσωπικά και απόρρητα ο πάροχος πρέπει να είναι απολύτως αξιόπιστος. Παρόλο που η προσφερόμενη ασφάλεια από τους παρόχους υπηρεσιών νέφους είναι η μέγιστη δυνατή, οι άνθρωποι συνήθως αισθάνονται πιο ήσυχοι όταν τα δεδομένα τους βρίσκονται αποθηκευμένα στο δικό τους χώρο. Από την άλλη πλευρά, οι πάροχοι υπηρεσιών και εφαρμογών νέφους εξαρτώνται άμεσα από την φήμη τους, συνεπώς οποιαδήποτε διαρροή δεδομένων θα έχει ως αποτέλεσμα την άμεση ζημία της εικόνας και των κερδών της εταιρίας. Ακόμη ένα ζήτημα άξιο αναφοράς είναι η ιδιωτικότητα των προσωπικών δεδομένων. Αν ένας χρήστης μπορεί να έχει πρόσβαση σε αυτά από οποιαδήποτε τοποθεσία, είναι πολύ πιθανό η ιδιωτικότητα των δεδομένων του να απειλείται. Γι' αυτό το λόγο οι πάροχοι πρέπει να προσφέρουν τεχνικές εξουσιοδότησης, δίνοντας σε κάθε πελάτη όνομα χρήστη και κωδικό πρόσβασης. Τέλος, από την στιγμή που οι υπηρεσίες αυτές λειτουργούν μέσω του διαδικτύου, πολλές φορές είναι ευάλωτες σε εξωτερικές επιθέσεις.

Συμβατότητα: τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται από τους χρήστες για την υλοποίηση μιας εφαρμογής που προορίζεται να εγκατασταθεί σε έναν cloud server θα πρέπει να είναι απολύτως συμβατά με αυτά που προσφέρει ο πάροχος. Σε διαφορετική περίπτωση η υλοποίηση της εφαρμογής είναι αδύνατη.

Ελευθερία: ένα παραδοσιακό πληροφοριακό σύστημα μπορεί να ελεγχθεί και να παραμετροποιηθεί σύμφωνα με τις ανάγκες των χρηστών. Αυτό δεν ισχύει στην περίπτωση του cloud, καθώς εδώ το μεγαλύτερο μέρος των αποφάσεων λαμβάνεται από τον πάροχο.

Μεταφερσιμότητα: λόγω του ότι ο κάθε πάροχος έχει ιδιότητα APIs, η μεταφερσιμότητα των δεδομένων των χρηστών από έναν πάροχο σε έναν άλλο μπορεί να είναι είτε πολύπλοκη είτε αδύνατη.

Τεχνικά θέματα: οι χρήστες ανησυχούν ιδιαίτερα για τη διαθεσιμότητα των υπηρεσιών, γεγονός που τους κάνει αρκετά δύσπιστους όσον αφορά το Υπολογιστικό Νέφος. Παρόλο που οι πάροχοι εγγυώνται για τη βέλτιστη παροχή υπηρεσιών, δεν αποκλείεται το ενδεχόμενο μιας προσωρινής βλάβης, που θα θέσει εκτός λειτουργίας τους εξυπηρετητές για κάποιο χρονικό διάστημα.

Επιφυλακτικότητα χρηστών: το cloud computing είναι μια σχετικά νέα τεχνολογία, γεγονός που έχει ως αποτέλεσμα οι χρήστες έχουν ορισμένες αμφιβολίες που αφορούν κυρίως

θέματα ασφάλειας δεδομένων και διαθεσιμότητας. Επιπλέον, ο μεγάλος αριθμός παρόχων που έχουν εισέλθει στην τεχνολογία αυτή και ο ανταγωνισμός μεταξύ τους δημιουργεί προβλήματα στους πελάτες καθώς δεν είναι πάντα εύκολη η μεταφερσιμότητα των δεδομένων τους.

2.6 ΑΝΗΣΥΧΙΕΣ – ΠΑΡΑΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗ

Πολλοί φορείς, αλλά και ιδιώτες και πελάτες παρουσιάζονται διστακτικοί μπροστά στην τεχνολογία του νέφους. Σε αυτή την ενότητα θα παραθέσουμε τις συχνότερες ανησυχίες, αλλά και τις περιπτώσεις παραπληροφόρησης σχετικά με το υπολογιστικό νέφος.

Όλα δουλεύουν καλύτερα στο νέφος: το νέφος είναι ιδανικό για τις περισσότερες επιχειρήσεις, ανεξάρτητα από το αν είναι μεγάλες πολυεθνικές, οικονομικά ινστιτούτα ή online επιχειρήσεις. Τα οφέλη της ταχύτητας στην αγορά, των απλοποιημένων διαδικασιών και των ελαστικών κόστων υποδομής είναι δύσκολο να αγνοηθούν. Αλλά το γεγονός ότι το νέφος είναι ωφέλιμο για σχεδόν κάθε επιχείρηση δεν σημαίνει αυτόματα ότι είναι και κατάλληλο για κάθε εργασία που θα θέλαμε να διεκπεραιώσει η πληροφοριακή μας υποδομή.

Τα δεδομένα δεν είναι ασφαλή στο νέφος: Η ασφάλεια είναι ζωτικής σημασίας – για αυτό δεν υπάρχει αμφιβολία. Ένα μικρό παράπτωμα ασφάλειας όχι μόνο μπορεί να καταστήσει το site μας μη διαθέσιμο και να χάσουμε πολύτιμες εισπράξεις, αλλά και να σπηλώσει ανεπανόρθωτα ολόκληρη την υπόληψή μας. Δεν προκαλεί λοιπόν εντύπωση το γεγονός ότι η μέριμνα για την ασφάλεια αποτελεί έναν από τους βασικούς παράγοντες που λαμβάνουν υπόψη τους οι επιχειρήσεις όταν σκέφτονται την ανάπτυξη κάποιου Υπολογιστικού Νέφους. Στην πραγματικότητα τα ρίσκα είναι τα ίδια με αυτά που αντιμετωπίζουν οι παραδοσιακές πληροφοριακές λύσεις, με την βασική διαφορά να εστιάζεται στο γεγονός ότι όταν εργαζόμαστε στο νέφος η ασφάλεια δεν εναπόκειται αποκλειστικά στους δικούς μας ώμους αλλά αποτελεί μια κοινή ευθύνη την οποία αναλαμβάνουμε μαζί με τον πάροχο που φιλοξενεί το νέφος καθαυτό. Φυσικά, ένας καλός πάροχος θα έχει πολλά αντίμετρα ασφαλείας : dedicated firewalls, εξελιγμένο encryption, συστήματα ανίχνευσης εισβολών και data centers τα οποία θα είναι σύμφωνα με τα τελευταία PCI DDS, ISO και ISAE standards.

Οικονομικά συμφέρει το νέφος: η αλήθεια είναι πως δεν είναι πάντα φτηνότερα να έχεις ένα νέφος, αλλά το νέφος μπορεί συχνά να αποδειχθεί πιο αποδοτικό όσον αφορά το κόστος. Αν χρειαζόμαστε όλους μας τους servers να τρέχουν 24/7/365, τότε είναι πολύ πιθανό να βρούμε την ίδια υπολογιστική ισχύ με λιγότερες δαπάνες, αν χρησιμοποιήσουμε έναν dedicated server. Το νέφος λειτουργεί καλύτερα για ποικίλες απαιτήσεις και φόρτους εργασίας, όπου ορισμένες φορές μπορεί να υπάρχουν υψηλές απαιτήσεις και άλλες φορές χαμηλές. Το νέφος επιτρέπει να απενεργοποιήσουμε servers σε περιόδους που η ζήτηση είναι χαμηλή. Με αυτόν τον τρόπο μειώνονται τα κόστη αδρανούς υποδομής.

Όλα μπορεί να αυτοματοποιηθούν στο νέφος, έτσι δεν υπάρχει ανάγκη για υποστήριξη: φυσικά, η ομορφιά του νέφους έγκειται στο γεγονός ότι τα πάντα από το επίπεδο υποδομής και πάνω μπορεί να αυτοματοποιηθούν. Όμως, αυτό απαιτεί ένα σημαντικό επίπεδο τεχνογνωσίας και κατανόησης των εργαλείων που εμπλέκονται. Για έναν προγραμματιστή εφαρμογών που γράφει εφαρμογές για να τρέξουν εξ' αρχής στο νέφος, η αυτοματοποίηση θα είναι εύκολη με το να επιτρέψει την ανάπτυξη των δυνατοτήτων που αναφέραμε παραπάνω (αυτόματη κλιμάκωση και η αυτόματη ανάκαμψη) χωρίς καμία ανθρώπινη παρέμβαση. Ωστόσο, αν δεν έχουμε αυτό το επίπεδο γνώσης τότε είναι πολύ πιθανό να χρειαστούμε επιπλέον υποστήριξη, τουλάχιστον βραχυπρόθεσμα.

Η μετακίνηση στο Νέφος είναι πιο επιζήμια από ότι η αξία της: παρότι ίσως μπορεί να χρειαστεί κάποια διαχείριση όσον αφορά στην αρχιτεκτονική, η μεταφορά μπορεί να γίνει σχετικά ανώδυνα σε συνεργασία με έναν έμπιστο και πεπειραμένο πάροχο, ειδικά αν χρησιμοποιούμε πολύ παλιούς servers. Υπό ιδανικές συνθήκες όλα μπορούν να γίνουν πολύ γρήγορα και με μηδαμινό downtime (χρόνος μη διαθεσιμότητας). Σίγουρα, η βραχυπρόθεσμη δυσκολία δεν αντισταθμίζει τα μακροπρόθεσμα οφέλη της μεγαλύτερης αποδοτικότητας και της εξοικονόμησης χρημάτων.

Τα Big Data δεν είναι μείζονος σημασίας: αυτό είναι λάθος. Με την αυξημένη ποσότητα ψηφιακών δεδομένων οι επιχειρήσεις παράγουν και αποθηκεύουν περισσότερες πληροφορίες από ποτέ. Αν αυτό δε ληφθεί σοβαρά υπόψη, είναι πολύ πιθανό να οδηγηθούμε σε παράλυτα και μη αποδοτικά συστήματα αποθήκευσης. Με την απαξίωση των big data από μια επιχείρηση,

μπορεί να υπάρξει ο κίνδυνος της απώλειας πολύτιμων πληροφοριών και συνδέσεων. Με την μετακίνηση στο νέφος επιτυγχάνεται μεγαλύτερη αποθηκευτική ικανότητα και μια πιο δομημένη και οργανωμένη προσέγγιση στη διαχείριση των δεδομένων.

Το Νέφος είναι επιβλαβές για το περιβάλλον: στην πραγματικότητα το υπολογιστικό νέφος αποτελεί περιβαλλοντική προσέγγιση. Τα data centers χρησιμοποιούν δύο φορές περισσότερη ενέργεια απ' ό τι χρειάζεται στην πραγματικότητα, καθώς περιλαμβάνουν ως μέρος της εξίσωσης την ψύξη, την ηλεκτροδότηση και την συντήρηση.

Η τεχνολογία του Νέφους είναι ακόμα στα σπάργανα: μια πρόσφατη μελέτη από την ISACA έδειξε πως το υπολογιστικό νέφος προσεγγίζει γρήγορα την ωριμότητα. Μέσα στα επόμενα χρόνια μπορούμε να περιμένουμε μία πολύ μεγάλη διάδοση της χρήσης του υπολογιστικού νέφους, με αποτέλεσμα, πολύ σύντομα, το υπολογιστικό νέφος να καλύπτει τις ανάγκες οπουδήποτε τύπου και μεγέθους οργανισμού.

2.7 ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Η ασφάλεια αποτελεί κύριο μέλημά μας όταν εμπιστευόμαστε πληροφορίες που είναι ιδιαίτερα σημαντικές για τη λειτουργία ενός οργανισμού σε γεωγραφικά διάσπαρτες πλατφόρμες υπολογιστικού νέφους.

Ο καλός σχεδιασμός της ασφάλειας μέσα στο λογισμικό του νέφους κατά την διάρκεια της ανάπτυξης αυτού του λογισμικού μπορεί να μειώσει σημαντικά την πιθανότητα επίθεσης. Με το υπολογιστικό νέφος να παρέχει το μοντέλο SaaS, η ασφάλεια του λογισμικού αποτελεί ένα ιδιαίτερα σημαντικό ζήτημα.

Από την πλευρά του χρήστη ενός υπολογιστικού νέφους, η λειτουργία του SaaS στο νέφος μειώνει την ανάγκη για ασφαλή ανάπτυξη του λογισμικού. Η απαίτηση για ασφάλεια στην ανάπτυξη του λογισμικού βαραίνει πλέον τον πάροχο. Παρόλα αυτά, ο χρήστης μπορεί να εξακολουθεί να βρίσκει απαραίτητο την ανάπτυξη ενός δικού του κώδικα ασφάλειας για το νέφος. Όποιος και αν αναπτύσσει το λογισμικό, αυτή η διεργασία απαιτεί μεγάλη αφοσίωση, καθώς περιλαμβάνει τη σχεδίαση, τον προγραμματισμό και το συστηματικό έλεγχο της ανάπτυξης του λογισμικού.

Στόχοι ασφάλειας του υπολογιστικού νέφους: η Software Security Assurance Report θεωρεί τη διασφάλιση του λογισμικού ως τη βάση για την ανάπτυξη μιας σχέσης εμπιστοσύνης μεταξύ του παρόχου και του χρήστη. Με πιο πρακτικούς όρους, ένα λογισμικό πρέπει να είναι δυνατό να αντιστέκεται στα περισσότερα ήδη επιθέσεων, να αντέχει όσο γίνεται περισσότερο στις επιθέσεις στις οποίες δεν μπορεί τελικά να αντισταθεί, να περιορίζει την ζημία που προκαλούν οι επιθέσεις αυτές και να ανακάμπτει σε ένα φυσιολογικό επίπεδο λειτουργίας όσο το δυνατόν πιο γρήγορα.

Το Data and Analysis Center for Software (DACS) απαιτεί το λογισμικό να παρουσιάζει τις ακόλουθες τρεις ιδιότητες για να χαρακτηριστεί ασφαλές: α) *Dependability* : το λογισμικό πρέπει να εκτελείται όπως έχει προβλεφθεί και να λειτουργεί σωστά κάτω από μία ποικιλία συνθηκών, συμπεριλαμβανομένης μιας επίθεσης ή της πιθανότητας να εκτελεστεί πάνω σε κακόβουλο host. β) *Trustworthiness* : το λογισμικό πρέπει να περιέχει έναν ελάχιστο αριθμό ευπαθειών ή και καθόλου ευπάθειες ή αδυναμίες που θα μπορούσαν να διακυβεύσουν την υπευθυνότητά του. Επίσης, το λογισμικό πρέπει να μπορεί να αντιστέκεται σε κάθε κακόβουλη λογική. γ) *Survivability (Resilience)* : το λογισμικό πρέπει να αντιστέκεται ή είναι ανθεκτικό σε επιθέσεις και να έχει την ικανότητα να ανακάμπτει όσο το δυνατόν πιο γρήγορα με την μικρότερη δυνατή ζημία.

Υπηρεσίες Ασφάλειας στο Νέφος: το νέφος ως τεχνολογική καινοτομία πρέπει να παρέχει υπηρεσίες ασφάλειας προς τους χρήστες του για να θεωρείται αξιόπιστο. Οι βασικές υπηρεσίες ασφάλειας που προσφέρονται στους χρήστες από ένα υπολογιστικό νέφος συνοψίζονται παρακάτω.

Αυθεντικοποίηση: η αυθεντικοποίηση είναι ο έλεγχος των στοιχείων της ταυτότητας του χρήστη. Η αυθεντικοποίηση εδραιώνει την ταυτότητα του χρήστη στο σύστημα και διασφαλίζει ότι οι όλοι χρήστες είναι αυτοί που ισχυρίζονται. Ο κάθε χρήστης παρουσιάζει το αναγνωριστικό του σε μια οθόνη εισόδου και ακολουθώντας τον κωδικό του. Το υπολογιστικό σύστημα (ή στην περίπτωση μας το νέφος) αυθεντικοποιεί τον χρήστη με το να επικυρώνει ότι ο κωδικός αντιστοιχεί στο αντίστοιχο αναγνωριστικό.

Εξουσιοδότηση: η εξουσιοδότηση αναφέρεται στα δικαιώματα και τα προνόμια που δίνονται στο χρήστη, τα οποία θα του επιτρέψουν την πρόσβαση στους πόρους του υπολογιστικού νέφους και στα σύνολα δεδομένων που αυτοί φιλοξενούν. Μόλις

πραγματοποιηθεί η αυθεντικοποίηση του χρήστη, τα επίπεδα εξουσιοδότησης ορίζουν το μέγεθος των δικαιωμάτων που μπορεί να έχει ο συγκεκριμένος χρήστης στο σύστημα.

Καταγραφή: Για να εξασφαλιστεί η ομαλή λειτουργία του νέφους, χρησιμοποιούνται δύο βασικές μέθοδοι: καταγραφή συστήματος και παρακολούθηση. Αυτές οι μέθοδοι μπορούν να υιοθετηθούν από τον πελάτη του νέφους, τον πάροχο του νέφους ή και από τους δύο, ανάλογα την αρχιτεκτονική και την ανάπτυξη της υπηρεσίας. Τα ίχνη καταγραφής μπορεί να περιοριστούν σε συγκεκριμένα γεγονότα ή να εμποτεύουν όλες τις διεργασίες που λαμβάνουν χώρα εντός του υπολογιστικού νέφους. Τα ίχνη θα πρέπει να καταγράφουν τα ακόλουθα : α) ημερομηνία και ώρα συναλλαγής, β) με ποια διεργασία έγινε η συναλλαγή, γ) σε ποιο τερματικό έγινε η συναλλαγή και τέλος, δ) διάφορα γεγονότα ασφάλειας ου σχετίζονται με τη συναλλαγή. Με τον όρο συναλλαγή αναφερόμαστε πάντα σε μεταφορά (ή/και ανταλλαγή) δεδομένων μεταξύ τερματικών.

Ευθύνη: με τον όρο "ευθύνη" εννοούμε τη δυνατότητα να καθοριστούν οι δράσεις και οι συμπεριφορές ενός ατόμου μέσα σε ένα σύστημα υπολογιστικού νέφους. Τα ίχνη καταγραφής υποστηρίζουν αυτού του είδους την ευθύνη και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να συσταθούν μεταμοντέρνες μελέτες προκειμένου να αναλυθούν ιστορικά γεγονότα που έχουν σχέση με τις διεργασίες που έχουν λάβει χώρα εντός του νέφους. Η Ευθύνη σχετίζεται με την έννοια της «μη αποκλήρυξης», σύμφωνα με την οποία ένα άτομο δεν μπορεί να αρνηθεί επιτυχώς την εκτέλεση μιας δράσης μέσα στο σύστημα.

Συνοδευτικές αρχές της ασφάλειας, τις οποίες δεν πρέπει να παραβλέπουμε, αποτελούν η εμπιστευτικότητα, η ακεραιότητα και η διαθεσιμότητα. Οι αρχές αυτές δεν πρέπει να παραβιάζονται.

2.8 ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΤΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΝΕΦΟΥΣ

Η τεχνολογία του νέφους έχει κιάλας ονομαστεί ως «η τεχνολογία του μέλλοντος». Το 2019 η αξία της τεχνολογίας του νέφους έφτασε τα 266 δισεκατομμύρια δολάρια και αναμένεται να αυξηθεί κατά 14,9% έως το 2027 (CARG - Compound Annual Growth Rate).

Παρακάτω αναφέρουμε μερικά πιθανά σενάρια σχετικά με την εξέλιξη της τεχνολογίας του Υπολογιστικού Νέφους μέσα στις επόμενες δεκαετίες :

1) Υπάρχει πιθανότητα δημιουργίας πολλών διαφορετικών Νεφών, τα οποία θα προέρχονται από διαφορετικούς παρόχους και τα οποία, όπως είναι φυσικό, θα προσφέρουν διαφορετικές υπηρεσίες. Τα Νέφη αυτά δεν θα μπορούν να συνδέονται μεταξύ τους με αποτέλεσμα να απαιτείται συχνότερη πληρωμή.

2) Υπάρχει πιθανότητα δημιουργίας ενός κοινού διαστήματος, το οποίο θα διαμοιράζονται όλα τα Νέφη. Πιο συγκεκριμένα, τα Νέφη θα μπορούν να διαμοιράζονται τα δεδομένα, αλλά όχι και τις εφαρμογές, μιας και αυτές θα εξακολουθούν να τις διαχειρίζονται οι πάροχοι των Υπολογιστικών Νεφών.

3) Υπάρχει πιθανότητα δημιουργίας ενός κοινού ενιαίου Νέφους, το οποίο θα είναι ένα όσο το δυνατόν πιο ανοιχτό σύστημα, ώστε να μπορούν να το προσπελαύνουν όλοι. Ειδικότερα, το Νέφος αυτό θα περιλαμβάνει ένα πλήθος παροχών (δεδομένα, εφαρμογές, υπηρεσίες) στις οποίες όλοι οι χρήστες θα μπορούν να έχουν πρόσβαση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΤΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟ ΝΕΦΟΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

3.1 ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τα τελευταία χρόνια, στον τομέα της εκπαίδευσης οι Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) διαδραματίζουν πολύ σημαντικό ρόλο και αναπτύσσονται ραγδαία. Παρόλο που σε χώρες του εξωτερικού η εκπαίδευση εδώ και χρόνια βασίζεται στη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών, στην Ελλάδα μόλις πρόσφατα ξεκίνησε να παρατηρείται μία αύξηση της χρήσης των νέων τεχνολογιών. Ανεξάρτητα από την καθυστέρηση, η ενσωμάτωση της τεχνολογίας στο εκπαιδευτικό σύστημα αποτελεί πλέον αναπόσπαστο κομμάτι της εκπαίδευσης στην Ελλάδα. Το βασικό μοντέλο των ΤΠΕ στην σημερινή εκπαίδευση περιλαμβάνει ένα τοπικό δίκτυο υπολογιστών με πρόσβαση στο διαδίκτυο και προεγκατεστημένα λογισμικά, τα οποία είναι προσαρμοσμένα στη βαθμίδα εκπαίδευσης στην οποία απευθύνονται. Το συγκεκριμένο μοντέλο συναντάει ορισμένες δυσκολίες τόσο οικονομικές, όσο και λειτουργικές. Τα κόστη εγκατάστασης αλλά και συντήρησης του εξοπλισμού (hardware, software) είναι αρκετά μεγάλα, ειδικά αν αναλογιστεί κανείς ότι ανά τακτά χρονικά διαστήματα οι τεχνολογίες εξελίσσονται, γεγονός που καθιστά επιτακτική την ανάγκη της αναβάθμισης του προϋπάρχοντα εξοπλισμού.

Η ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών, όπως αυτή του cloud computing, στην εκπαίδευση μπορεί να συμβάλει στην αναβάθμιση του εκπαιδευτικού συστήματος. Όπως αναφέραμε και στο προηγούμενο κεφάλαιο, το cloud computing μπορεί να προσφέρει σημαντικά οφέλη τόσο σε επίπεδο υποδομών infrastructure, όσο και σε επίπεδο υπηρεσιών και λογισμικού.

3.2 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΝΕΦΟΥΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Το Υπολογιστικό Νέφος τα τελευταία χρόνια έχει ραγδαία εξέλιξη στην εκπαίδευση. Η χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών και των νέων τεχνολογιών στο εκπαιδευτικό σύστημα είναι ένα αναπόσπαστο κομμάτι της σύγχρονης εκπαίδευσης.

Μοντέλα υπηρεσιών cloud computing στην εκπαίδευση

Σε επίπεδο infrastructure παρατηρούμε πως εξαλείφεται η ανάγκη για μεγάλη υπολογιστική ισχύ και αποθηκευτικό χώρο στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, δεδομένου ότι για την χρήση του νέφους δεν υπάρχουν απαιτήσεις για εξεζητημένο hardware εξοπλισμό, καθώς όλες οι διεργασίες πραγματοποιούνται online. Επιπλέον, το infrastructure (IaaS) του cloud computing δίνει την δυνατότητα στους μαθητές να δημιουργούν εικονικά μηχανήματα είτε για προσωπική χρήση είτε για ακαδημαϊκούς σκοπούς, καλύπτοντας έτσι την ανάγκη για επιπλέον υπολογιστικούς πόρους. Επιπρόσθετα, αν οι μαθητές θελήσουν να αποκτήσουν μια εξειδίκευση σε κάποιο αντικείμενο (πχ. στον προγραμματισμό) μπορούν να χρησιμοποιήσουν το PaaS για να δημιουργήσουν τις δικές τους εφαρμογές από την αρχή καθώς εκεί θα βρουν όλα τα εργαλεία που χρειάζονται για μια τέτοια προσπάθεια.

Από άποψη λογισμικού, δίνεται η δυνατότητα σε καθηγητές και μαθητές, να χρησιμοποιούν μια πληθώρα λογισμικών υψηλών απαιτήσεων με τις πιο πρόσφατες εκδόσεις τους, διότι είναι πλέον ευκολότερο για τον εκπαιδευτικό οργανισμό να παρέχει τα λογισμικά στο νέφος (SaaS) παρά σε κάθε ηλεκτρονικό υπολογιστή μεμονωμένα. Ένα ακόμα πλεονέκτημα της χρήσης του νέφους στον τομέα της εκπαίδευσης, είναι και η διαθεσιμότητα του λογισμικού και των δεδομένων ανά πάσα στιγμή και από οποιοδήποτε τοποθεσία. Οι χρήστες μπορούν να έχουν άμεση πρόσβαση σε σημειώσεις, εργασίες κλπ. δεδομένου ότι όλα είναι αποθηκευμένα στο νέφος. Με αυτόν τον τρόπο οι μαθητές ή οι εκπαιδευτικοί μπορούν να παρακολουθούν την πρόοδο σε οποιοδήποτε κομμάτι της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Επιπλέον, δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές να συνεργάζονται και να υλοποιούν εργασίες, χωρίς να περιορίζονται από το σχολικό τους ωράριο.

Μοντέλα ανάπτυξης cloud computing στην εκπαίδευση

Πέρα από τις διάφορες λειτουργίες που προσφέρει το cloud στους μαθητές, δίνεται και η δυνατότητα επιλογής στο εκπαιδευτικό ίδρυμα για το είδος cloud δικτύου που θέλει να χρησιμοποιήσει ανάλογα με τις ανάγκες και τις απαιτήσεις που υπάρχουν. Έτσι, ένα private cloud δίκτυο, θα ικανοποιούσε την απαίτηση για μείωση του κόστους, καθώς από την στιγμή που το δίκτυο θα είναι ιδιωτικό, θα μπορεί να χρησιμοποιεί μόνο όσους πόρους έχει ανάγκη την συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να μειωθεί το κόστος για δημιουργία εργαστηριακών εγκαταστάσεων και αγορά υλικών καθώς όλα αυτά μπορούν να βρίσκονται σε εικονική μορφή στον υπολογιστή του κάθε μαθητή.

Από την άλλη πλευρά, χρησιμοποιώντας ένα public cloud δίκτυο, ένα εκπαιδευτικό ίδρυμα αποκτά πλήθωρα πλεονεκτημάτων, όπως πρόσβαση σε ένα πλήθος από νέες, σύγχρονες τεχνολογίες αλλά και σε ένα μεγάλο αριθμό υπολογιστικών πόρων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επίλυση δύσκολων ερευνητικών προβλημάτων. Οι νέες τεχνολογίες είναι άμεσα διαθέσιμες στο δημόσιο δίκτυο και έτσι οι μαθητές μπορούν να έχουν πρόσβαση σε αυτές όσο το δυνατόν γρηγορότερα.

Παρατηρήσεις πάνω στην εφαρμογή της cloud τεχνολογίας στην εκπαίδευση

Παρόλο που το cloud computing μπορεί να προσφέρει πολλά θετικά στον τομέα της εκπαίδευσης, δε θα πρέπει να παραλείψουμε να αναφέρουμε και ορισμένες από τις δυσκολίες που μπορεί να συναντήσουμε κατά την εφαρμογή της τεχνολογίας αυτής. Για παράδειγμα, τα εκπαιδευτικά συστήματα πρέπει να εξασφαλίζουν ότι τα στοιχεία των μαθητών είναι πλήρως προστατευμένα στο cloud δίκτυο και ότι οι διαδικασίες που ακολουθούνται συμβαδίζουν απόλυτα με την νομοθεσία της εκάστοτε κυβέρνησης.

Ένα ακόμα σημείο στο οποίο αξίζει να σταθούμε είναι η προσαρμογή των καθηγητών/δασκάλων και των μαθητών στη διδασκαλία μέσω cloud. Οι καθηγητές θα πρέπει να εκπαιδευτούν για να αποκτήσουν κάποιες έστω βασικές γνώσεις σχετικά με αυτή την τεχνολογία, έτσι ώστε να τη χρησιμοποιούν για να κάνουν την διδασκαλία τους πιο αποδοτική. Επιπλέον, είναι πιθανό να χρειαστούν μετατροπές στον οδηγό σπουδών και αλλαγές στην ύλη των μαθημάτων. Οπωσδήποτε, οι καθηγητές θα πρέπει να βρουν τον τρόπο να λύσουν τα προβλήματα που θα δημιουργηθούν λόγω του καινούργιου εκπαιδευτικού περιβάλλοντος. Ακόμη, η μετάβαση στο νέο τρόπο διδασκαλίας πρέπει να γίνει σταδιακά και προσεκτικά, καθώς σε διαφορετική περίπτωση μπορεί να υπάρξει χάος και το σύστημα να αποτύχει.

Τέλος, θα πρέπει να μελετηθεί αν το εκπαιδευτικό ίδρυμα είναι απόλυτα σίγουρο ότι η μετάβαση στο cloud θα είναι οριστική διότι δεν είναι εύκολη η επαναφορά στο προηγούμενο σύστημα μάθησης αφού ληφθεί η απόφαση.

3.3 ΤΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟ ΝΕΦΟΣ ΩΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ

Το Υπολογιστικό Νέφος αναγνωρίζεται ευρέως ως ένα μέσο για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας και την προώθηση της συνεργασίας στον τομέα της εκπαίδευσης. Τα πανεπιστήμια και τα ιδρύματα επωφελούνται ήδη από αυτό, όχι μόνο από την άποψη του κόστους, αλλά και από την άποψη της απόδοσης, της αξιοπιστίας και της φορητότητας. Αρκετοί είναι οι φορείς παροχής Υπολογιστικού Νέφους. Στον τομέα της εκπαίδευσης έχουν δραστηριοποιηθεί αρκετοί φορείς. Ενδεικτικά αναφέρουμε τους παρακάτω : Microsoft, Google App, IBM, Amazon. Επίσης, εφαρμογές που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά στον τομέα της εκπαίδευσης είναι οι ακόλουθες : Dropbox, SpiderOak, IDrive, pCloud, Open DRIVE, Bitcasa, one drive, Tresorit, google classroom, και Google Drive. Το ζητούμενο είναι η ελεύθερη πρόσβαση, σε οποιαδήποτε στιγμή, από οποιοδήποτε μέρος, από κάθε είδους συσκευή (PC, tablet, έξυπνο τηλέφωνο, ιστοσελίδα, λειτουργικό σύστημα) στις εφαρμογές που προσφέρει η τεχνολογία του Υπολογιστικού Νέφους.

Σε έκθεση της European Commission (2014), παρουσιάζονται πολιτικές και προγράμματα ανάπτυξης υπηρεσιών Νέφους, που θα μπορούσαν να αξιοποιήσουν το ψηφιακό μαθητικό υλικό και να δημιουργήσουν εφαρμογές κατάλληλες για την εκπαίδευση. Ενδεικτικά αναφέρουμε: α) τη συνεργασία Φιλανδίας και Εσθονίας β) το Sotogrande International School στην Ισπανία είναι ημερήσιο οικοτροφείο που έχει 1000 παιδιά από 45 χώρες, γ) την King Solomon Academy στο Λονδίνο είναι πανεπιστήμιο για φοιτητές 18 ετών εστιάζουν κυρίως στα μαθηματικά και στα αγγλικά, δ) το σχολείο Killingworth, στο Ηνωμένο Βασίλειο, ε) το Δήμο Ballerup στη Δανία είναι ένα ιδιωτικό σχολείο και στ) Το Ευρωπαϊκό δίκτυο "School on the

Cloud” η εκπαίδευση βασίζεται στο cloud στο οποίο συμμετέχουν 18 ευρωπαϊκές χώρες, μεταξύ των οποίων και η Ελλάδα.

3.4 ΟΦΕΛΗ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ

Σύμφωνα με τους Lahiri & Moseley (2013), η χρήση υπηρεσιών Υπολογιστικού Νέφους στη διδασκαλία εμπεριέχει πολλά οφέλη, καθώς μπορεί να διευκολύνει τη μάθηση σε διαφορετικά πλαίσια από τη στιγμή που βασίζεται σε ένα ευρύ φάσμα διδακτικών δυνατοτήτων και στρατηγικών. Συγκεκριμένα, το Υπολογιστικό Νέφος διευκολύνει την πρόσβαση σε πληροφορίες και σε λογισμικό πόρων, την αποθήκευση και την κοινή χρήση αρχείων, καθώς και την οργάνωση δεδομένων.

Επίσης, το Υπολογιστικό Νέφος συμβάλλει στην ανάπτυξη και τη βελτίωση των εκπαιδευτικών εργαλείων, μειώνοντας ταυτόχρονα τα έξοδα εξοπλισμού, αδειών λογισμικού και συντήρησης. Έτσι, τα εκπαιδευτικά ιδρύματα μπορούν να διαχειρίζονται τους πόρους τους πιο αποτελεσματικά και ν’ αναπτύξουν αποδοτικότερες επενδύσεις κεφαλαίων στην πληροφορική.

Ακόμη, το Υπολογιστικό Νέφος βοηθά στην εξοικονόμηση ενέργειας και χρόνου, γεγονός το οποίο είναι ιδιαίτερα σημαντικό όταν πρέπει να εργαστούμε σε πολλά και διαφορετικά επιστημονικά πεδία.

Επιπροσθέτως, το Υπολογιστικό Νέφος επιτρέπει σε μαθητές που έχουν προβλήματα όρασης και ακοής, καθώς και άλλες μαθησιακές δυσκολίες (π.χ αυτισμό, δυσλεξία, ελλειμματική προσοχή, υπερκινητικότητα, κακό συντονισμό, παρορμητική συμπεριφορά, δυσκολία στην απομνημόνευση, ασταθείς επιδόσεις κ.ά.) να επικοινωνούν με το σχολικό περιβάλλον πιο εύκολα και αποδοτικά. Τέλος, το Υπολογιστικό Νέφος, με τις δυνατότητες που προσφέρει, συμβάλλει στη διαμόρφωση μιας ισότιμης και ποιοτικής εκπαίδευσης για όλους τους μαθητές, ανεξάρτητα από την καταγωγή τους, τη γλώσσα τους ή το φύλο τους.

3.5 ΕΜΠΟΔΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ

Παρά τα πολλά οφέλη που προκύπτουν από την αξιοποίηση των δυνατοτήτων του Υπολογιστικού Νέφους στην εκπαίδευση, υπάρχουν και πολλές προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν. Το ζήτημα της αξιοπιστίας αποτελεί σίγουρα μια πηγή ανησυχίας και προβληματισμού, δεδομένου ότι οι διακοπές στο σύννεφο είναι συχνές, με αποτέλεσμα να υπάρχει για αρκετές ώρες αδυναμία πρόσβασης σε δεδομένα και πληροφορίες που είναι αποθηκευμένα σε αυτό.

Η προστασία των δεδομένων από εξωτερικούς ή και εσωτερικούς κινδύνους, η διασφάλιση της ομαλής λειτουργίας των υπολογιστικών συστημάτων, η εμπιστευτικότητα, καθώς και η αργή μεταφορά των δεδομένων στα «νέφη», αποτελούν ζητήματα που πρέπει να αντιμετωπιστούν.

Επιπλέον εμπόδια αποτελούν τα επισήμως θεσμοθετημένα καθήκοντα των εκπαιδευτικών, καθώς και το αυστηρά δομημένο εκπαιδευτικό σύστημα, το οποίο δεν είναι ιδιαίτερα δεκτικό σε μεταρρυθμίσεις. Ακόμη, η έλλειψη ειδικευσης, η απειρία του προσωπικού και η απουσία επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών σε θέματα ΤΠΕ δυσχεραίνουν πολύ την εφαρμογή των τεχνολογιών CC στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Επίσης, το μέγεθος, η δομή και το πρόγραμμα του σχολείου απαιτεί από τους εκπαιδευτικούς να αφιερώνουν το μεγαλύτερο μέρος του χρόνου στις τάξεις τους. Το γεγονός αυτό, σε συνάρτηση με την εσφαλμένη πεποίθηση ότι το CC αποτελεί μία χρονοβόρα και πολύπλοκη διαδικασία, η οποία είναι πολύ πιθανό να προκαλέσει προβλήματα στη διαχείριση της τάξης, οδηγεί στην υιοθέτηση αρνητικών στάσεων.

Αρνητισμό επίσης προκαλούν αντιλήψεις σύμφωνα με τις οποίες η τεχνολογία αυτή δεν θα ενισχύσει, ούτε θα βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν τη φύση της επιστήμης που διδάσκονται. Συχνά επικρατεί η άποψη ότι η έλλειψη της τετ-α-τετ επικοινωνίας εκπαιδευτικών και μαθητών θα κάμψει τα επίπεδα της δέσμευσης και της συνέπειας των μαθητών.

Άλλο στοιχείο που δυσχεραίνει την εφαρμογή των υπηρεσιών CC στην εκπαιδευτική διαδικασία αποτελεί η απουσία σύγχρονων υποδομών και τεχνολογικού εξοπλισμού σε πολλά σχολεία.

Τέλος, η υιοθέτηση μιας συντηρητικής κουλτούρας από ένα μέρος της κοινωνίας αποτελεί πάντα σοβαρό εμπόδιο για τέτοιες πρωτοποριακές και καινοτόμες δράσεις.

3.6 ΕΝΑ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

School Network

Το school Network είναι ένα σχολικό δίκτυο που συνδέει με ασφάλεια όλα τα σχολεία, τα πανεπιστήμια και όλων των υπηρεσιών που έχουν άμεση σχέση με την παιδεία. Παρέχει στην εκπαιδευτική κοινότητα υπηρεσίες ηλεκτρονικής μάθησης, υπηρεσίες ηλεκτρονικής διακυβέρνησης και υπηρεσίες υποστήριξης.

Για να αποκτήσουμε μια εικόνα για τον τρόπο με τον οποίο η παραπάνω θεωρητική ανάλυση μπορεί να εφαρμοστεί στην πράξη, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το παράδειγμα του School Network. Το School Network αποτελεί μια Web εφαρμογή, η διεύθυνση της οποίας στο διαδίκτυο είναι η παρακάτω : <http://myschoolnetwork.azurewebsites.net/> .

Η εφαρμογή School Network δημιουργήθηκε με τη χρήση του Visual Studio 2015. Το πρόγραμμα αυτό διατίθεται δωρεάν στους φοιτητές μέσω του MSDN, καθώς έχει την καλύτερη δυνατή αλληλεπίδραση με την πλατφόρμα cloud της Microsoft (Azure). Η γλώσσα που χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία των λειτουργιών της εφαρμογής είναι η C# σε NET Framework, ενώ το γραφικό κομμάτι της εφαρμογής υλοποιήθηκε σε cshtml, JavaScript και css.

Το πρόγραμμα School Network αποτελεί μια μορφή διεπαφής που αλληλεπιδρά με τον χρήστη - μαθητή. Στο πρόγραμμα δεν συμπεριλαμβάνονται ο καθηγητής και ο διαχειριστής της εφαρμογής, καθώς για τις ανάγκες τους θα έπρεπε να δημιουργηθεί ένα καινούργιο και ξεχωριστό περιβάλλον για τον καθένα. Βασική ιδέα για την δημιουργία της εφαρμογής School Network ήταν η ανάπτυξη μιας ιστοσελίδας βασισμένης σε τεχνολογία Cloud. Η εφαρμογή προσφέρει οποιαδήποτε μεμονωμένη υπηρεσία θα μπορούσε να χρειαστεί ένας χρήστης - μαθητής, μέσα σε ένα ενοποιημένο περιβάλλον.

Η βάση δεδομένων της εφαρμογής αποτελείται από τους εξής πίνακες : Student, Student Lesson (ενδιάμεσος του Student και του Lesson), Teacher, Lesson, Grades, Class, Medical history, Student Medical (ενδιάμεσος του Student και του Medical History), Photo, School και Video. Οι ενδιάμεσοι πίνακες δημιουργήθηκαν για μεγαλύτερη ευκολία στην ανάκληση των δεδομένων στις περιπτώσεις που έχουμε πολλαπλές εγγραφές. Επιπλέον, για την καλύτερη οργάνωση και την αποδοτικότητα του κώδικα της εφαρμογής, δημιουργήθηκαν stored procedures στα οποία υπάρχουν προκαθορισμένα queries, τα οποία μπορούν να καλούνται μέσα στην εφαρμογή.

Στην αρχική σελίδα της εφαρμογής ο μαθητής μπορεί να πάρει κάποιες βασικές πληροφορίες σχετικά με αυτή, όπως το τι προσφέρει, ποια είναι τα οφέλη της, πώς θα μπορούσε να γίνει μέλος και να επικοινωνήσει με τους υπεύθυνους. Μέσω αυτής της σελίδας, μπορεί επιπλέον να εγγραφεί στο σύστημα και να κάνει σύνδεση με αυτό. Από εκεί θα κατευθυνθεί σε μία νέα σελίδα με μενού επιλογών ανάλογο με την εκπαιδευτική βαθμίδα στην οποία ανήκει.

Η εφαρμογή περιλαμβάνει πρόγραμμα για τις δύο πρώτες τάξεις του γυμνασίου, το οποίο λειτουργεί ανεξάρτητα από το σχολείο, αλλά εμφανίζεται μόνο αν ο χρήστης έχει επιλέξει ο κάποια από τις δύο αυτές τάξεις κατά την εγγραφή. Το πρόγραμμα εμφανίζεται σε μορφή .pdf και ο κάθε χρήστης μπορεί να το κατεβάσει κατευθείαν στον υπολογιστή του.

Web Studies

Χρησιμοποιώντας το παραπάνω παράδειγμα θα επιχειρήσουμε να κατασκευάσουμε μία δική μας εφαρμογή Υπολογιστικού Νέφους για τον τομέα της εκπαίδευσης. Η εφαρμογή θα ονομαστεί Web studies και θα είναι προσβάσιμη μέσω της παρακάτω ηλεκτρονικής διεύθυνσης : <http://webstudies.azurewebsites.net/>.

Η εφαρμογή Web Studies θα δημιουργηθεί με τη χρήση του Visual Studio 2015. Η γλώσσα που θα χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία των λειτουργιών της εφαρμογής θα είναι η JavaScript. Η JavaScript προσθέτει στις ιστοσελίδες δυναμικά χαρακτηριστικά όπως φόρμες υποβολής, διαδραστικότητα, κινούμενα σχέδια κ.ά. Επίσης, είναι συμβατή με όλους τους browsers, γεγονός το οποίο την καθιστά έναν καλό κώδικα γενικής χρήσης για τις ανάγκες του web development.

Το πρόγραμμα Web Studies θα αποτελεί μια μορφή διεπαφής που θα αλληλεπιδρά με τον χρήστη – φοιτητή. Στο πρόγραμμα δε θα συμπεριλαμβάνονται ο καθηγητής και ο

διαχειριστής της εφαρμογής, καθώς για τις ανάγκες τους θα έπρεπε να δημιουργηθεί ένα καινούργιο και ξεχωριστό περιβάλλον για τον καθένα.

Η βάση δεδομένων της εφαρμογής θα αποτελείται από τους εξής πίνακες : College Student, College Student Lesson (ενδιάμεσος του College Student και του Lesson), Professor, Lesson, Grades, Class, Medical history, College Student Medical (ενδιάμεσος του College Student και του Medical History), Photo, School και Video. Οι ενδιάμεσοι πίνακες θα δημιουργηθούν για μεγαλύτερη ευκολία στην ανάκληση των δεδομένων στις περιπτώσεις που έχουμε πολλαπλές εγγραφές.

Στην αρχική σελίδα της εφαρμογής ο φοιτητής θα μπορεί να πάρει κάποιες βασικές πληροφορίες σχετικά με αυτή, όπως το τι προσφέρει, ποια είναι τα οφέλη της, πώς θα μπορούσε να γίνει μέλος και να επικοινωνήσει με τους υπεύθυνους. Μέσω αυτής της σελίδας, ο φοιτητής θα μπορεί επιπλέον να εγγραφεί στο σύστημα και να κάνει σύνδεση με αυτό. Από εκεί θα κατευθυνθεί σε μία νέα σελίδα με μενού επιλογών ανάλογο με τη Σχολή στην οποία ανήκει.

Η εφαρμογή θα περιλαμβάνει το Πρόγραμμα Σπουδών του Τμήματος Θετικών Επιστημών του ΕΚΠΑ. Ο κάθε φοιτητής έχει τη δυνατότητα να παρακολουθεί διαδικτυακά την ύλη του μαθήματος που τον ενδιαφέρει. Το πρόγραμμα θα εμφανίζεται σε μορφή .pdf και ο κάθε χρήστης θα έχει τη δυνατότητα να το κατεβάξει κατευθείαν στον υπολογιστή του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ

Ηλεκτρονική μάθηση είναι η διαδικασία στην οποία γίνεται η εκπαίδευση με την χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών. Με τον όρο *e-learning* εννοούμε την μάθηση με την χρήση Η/Υ που είναι συνδεδεμένος στο διαδίκτυο. Η εκπαίδευση με αυτή την διαδικασία μπορεί να χωριστεί σε εκπαίδευση με σύνδεση (online) και εκπαίδευση χωρίς σύνδεση (offline). Ηλεκτρονική μάθηση με σύνδεση είναι η προβολή εκπαιδευτικού υλικού μέσω Ίντερνετ (από κάποιο δικτυακό τόπο) ενώ ηλεκτρονική μάθηση χωρίς σύνδεση είναι η προβολή εκπαιδευτικού υλικού αποθηκευμένου στον υπολογιστή μας, εκπαιδευτικά cdrom κ.τ.λ.

Η ηλεκτρονική μάθηση παράγει πολλές δυνατότητες στον εκπαιδευόμενο αρκεί να έχει στην χρήση του έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή ή μια κινητή συσκευή ώστε να συνδεθεί σε μια εικονική διδασκαλία με τον εκπαιδευτικό.

4.1 ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΕΞ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Στην σύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση η εκπαίδευση γίνεται σε πραγματικό χρόνο και έχει πολλά κοινά με την κλασική εκπαίδευση που γίνεται μέσα στην αίθουσα. Σε αυτήν την μορφή μάθησης ο εκπαιδευτικός και ο εκπαιδευόμενος είναι ταυτόχρονα συνδεδεμένοι και η αλληλεπίδραση γίνεται σε πραγματικό χρόνο. Ακόμα όλοι οι συμμετέχοντες μπορούν να ανταλλάξουν εκπαιδευτικό υλικό και απόψεις μεταξύ τους. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να αξιολογήσει προφορικός ή γραπτός, να δουλέψει σε ομάδες και όλοι οι συμμετέχοντες να έχουν κοινή χρήση αρχείων και μπορεί ο εκπαιδευτικός να παρέχει εκπαίδευση από όποιο σημείο και αν βρίσκεται.

Τα εργαλεία της σύγχρονης εκπαίδευσης είναι:

- Τηλεδιάσκεψη
- Κοινή χρήση εφαρμογών
- Γραπτά μηνύματα
- Φωνητικά μηνύματα

4.2 ΑΣΥΓΧΡΟΝΗ ΕΞ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Στην ασύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση η εκπαίδευση γίνεται σε διαφορετική χρονική στιγμή. Ο εκπαιδευτικός είναι υποχρεωμένος να κάνει προετοιμασία και να ανεβάσει το εκπαιδευτικό υλικό σε μία πλατφόρμα που να έχουν πρόσβαση όλοι οι εκπαιδευόμενοι ώστε να έχουν την δυνατότητα να μελετήσουν το υλικό όποια στιγμή αυτοί επιθυμούν. Ακόμα οι εκπαιδευόμενοι έχουν την δυνατότητα να υποβάλουν ασκήσεις και εργασίες ώστε ο εκπαιδευτικός να δίνει ανατροφοδότηση, να αναπτύσσουν διάλογο μεταξύ του και να παρακολουθούν βιντεομάθημα.

Τα εργαλεία της ασύγχρονης εκπαίδευσης είναι:

Ψηφιακό Σχολείο (dschool): Η κεντρική σελίδα για το ψηφιακό εκπαιδευτικό περιεχόμενο της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Διαδραστικά Σχολικά Βιβλία (E-books): Όλα τα σχολικά βιβλία σε ψηφιακή μορφή

Ψηφιακό Εκπαιδευτικό Υλικό (Φωτόδεντρο): Κεντρική πύλη για αναζήτηση ψηφιακού υλικού σε εκπαιδευτικά αποθετήρια, μουσεία, εκπαιδευτικές πύλες του ΥΠΑΙΘ ή άλλων φορέων.

Πανελληνίο Σχολικό Δίκτυο: Το εθνικό δίκτυο και ο πάροχος υπηρεσιών διαδικτύου του ΥΠΑΙΘ που διασυνδέει και υποστηρίζει 16.079 μονάδες.

Προσβάσιμο: Πλατφόρμα για μαθητές ή μαθήτριες που έχουν μαθησιακές δυσκολίες.

Εκπαιδευτική Τηλεόραση: Προβάλλει διάφορα τηλεοπτικά προγράμματα

4.3 ΠΛΑΤΦΟΡΜΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Τα τελευταία χρόνια έχουν δημιουργηθεί πολλές πλατφόρμες ώστε να γίνεται κανονικά το μάθημα ακόμα και όταν οι συνθήκες δεν επιτρέπουν λόγω κακοκαιρίας ή πανδημίας. Ο εκπαιδευτικός συνεχίζει να κάνει το μάθημα μέσω διαδικτύου .

1. Open E-class

Η πλατφόρμα Open E-class αποτελεί ένα ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Μαθημάτων. Ακολουθεί τη φιλοσοφία του λογισμικού ανοικτού κώδικα και υποστηρίζει την υπηρεσία Ασύγχρονης Τηλεκπαίδευσης.



Η πρόσβαση στην υπηρεσία γίνεται με τη χρήση φυλλομετρητή (web browser) χωρίς την απαίτηση εξειδικευμένων τεχνικών γνώσεων.

Η Ηλεκτρονική Σχολική Τάξη (eclass) μπορεί να λειτουργήσει σε ηλεκτρονικό υπολογιστή, σε ταμπλετ και σε έξυπνα τηλέφωνα. Για να γίνει η πρόσβαση στην Ηλεκτρονική Σχολική Τάξη θα έπρεπε να διαθέτεις προσωπικούς κωδικούς μαθητή ή εκπαιδευτικού που σου παρέχει το Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο.

Η πρόσβαση στα ηλεκτρονικά μαθήματα γίνεται από τον υπεύθυνο εκπαιδευτικό και μπορεί να είναι μάθημα με ελεύθερη πρόσβαση, με εγγραφή στο μάθημα από τον μαθητές ή με εγγραφή μαθητών από τον εκπαιδευτικό.



Εργαλεία οργάνωσης και παρουσίασης του εκπαιδευτικού περιεχομένου

- Έγγραφα: Ανάπτυξη, οργάνωση, αποθήκευση και παρουσίαση εκπαιδευτικού περιεχομένου.
- Πολυμέσα: Αποθήκευση και διάθεση οπτικοακουστικού εκπαιδευτικού υλικού.
- Ιστολόγιο: Δημοσίευση αναρτήσεων κειμένου με χρονολογική σειρά.
- Γλωσσάρι: Προσθήκη και διαχείριση βασικών όρων.
- Ηλεκτρονικό Βιβλίο: Ανάρτηση, διαχείριση και παρουσίαση ηλεκτρονικών βιβλίων σε μορφή HTML.
- Τοίχος: Ανάγνωση αναρτήσεων πολλαπλού περιεχομένου (βίντεο, έγγραφα, πολυμέσα, κ.λπ.).
- Σύνδεσμοι: Προσθήκη και οργάνωση χρησιμων πηγών από το Διαδίκτυο .
- Γραμμή Μάθησης: Οργάνωση εκπαιδευτικού υλικού σε δομημένες ενότητες.
- Δυνατότητα εισαγωγής / εξαγωγής διαλειτουργικών εκπαιδευτικών πακέτων SCORM, IMS CP, TIN CAN.
- Εννοιολογικοί χάρτες: Εννοιολογική ανάλυση εννοιών του μαθήματος.

Εργαλεία ενημέρωσης, επικοινωνίας & συνεργασίας

- Ανακοινώσεις: Ανάρτηση ανακοινώσεων μαθήματος.
- Ημερολόγιο: Χρονολογική παρουσίαση γεγονότων-σταθμών του μαθήματος.
- Μηνύματα: Ανταλλαγή μηνυμάτων μεταξύ εκπαιδευτών και εκπαιδευόμενων.
- Ειδοποιήσεις: Ειδοποίηση για οτιδήποτε νεότερο αφορά το μάθημα.
- Συζητήσεις: Ασύγχρονη ανταλλαγή απόψεων και ιδεών (forum).
- Τηλεσυνεργασία: Δυνατότητα επικοινωνίας και συνεργασίας σε πραγματικό χρόνο (σύγχρονη τηλεκπαίδευση, πχ. Webex).
- Ομάδες Χρηστών: Ομαδοποίηση χρηστών ώστε να έχουν κοινή περιοχή συζητήσεων και περιοχή μεταφόρτωσης αρχείων.
- Wiki: Συνεργατική συγγραφή κειμένων.
- Κουβεντούλα: Επικοινωνία με γραπτά μηνύματα, μεταξύ εκπαιδευτών και εκπαιδευόμενων, σε πραγματικό χρόνο (chat).
- Εργαλεία αξιολόγησης & ανατροφοδότησης.
- Ασκήσεις: Παραγωγή ασκήσεων κλειστού τύπου (πολλαπλής επιλογής, αντιστοίχισης, συμπλήρωσης κενού) αλλά και ανοικτού τύπου. Δυνατότητα για online διαγώνισμα (τράπεζα θεμάτων, δυναμική επιλογή ερωτήσεων).
- Εργασίες: Διαχείριση, υποβολή και βαθμολόγηση εργασιών.
- Ερωτηματολόγια: Δημιουργία δημοσκοπήσεων και ερευνών.
- Βαθμολόγιο: Καταγραφή βαθμολογίας εκπαιδευομένων.
- Παρουσιολόγιο: Καταγραφή παρουσιών/απουσιών εκπαιδευομένων.
- Πρόοδος: Καταγραφή της προόδου των μαθητών σύμφωνα με κανόνες επίτευξης στόχων που ορίζει ο υπεύθυνος εκπαιδευτικός.
- Στατιστικά: Στατιστικά αναφορές συμμετοχής των μαθητών.

Εργαλεία διαχείρισης ηλεκτρονικού μαθήματος

- Ρυθμίσεις: το βασικό εργαλείο ρυθμίσεων του μαθήματος (τίτλος, περιγραφή, μορφή, πρόσβαση, άδειες χρήσης, κ.λπ.).
- Διαχείριση Χρηστών: Λίστα εγγεγραμμένων χρηστών, ρόλοι, εγγραφή και απεγγραφή χρηστών.
- Διαχείρισης Εργαλείων: Ενεργοποίηση, απενεργοποίηση, προσθήκη εξωτερικών εργαλείων (σύνδεσμοι, LTI, κ.λπ.).
- Στατιστικά Μάθησης: Αναλυτικές αναφορές επίτευξης μαθησιακών στόχων.

2. E-me

Η **Ψηφιακή Εκπαιδευτική Πλατφόρμα e-me** (<https://e-me.edu.gr>) είναι μια σύγχρονη, συνεργατική, κοινωνική και επεκτάσιμη ψηφιακή πλατφόρμα για μαθητές/τριες και εκπαιδευτικούς, που έχει σχεδιαστεί για να υποστηρίζει δραστηριότητες τυπικής, μη-τυπικής και άτυπης μάθησης. Παρέχει στη σχολική κοινότητα έναν ασφαλή ψηφιακό χώρο εργασίας και συνεργασίας και διατίθεται από το Υπουργείο Παιδείας & Θρησκευμάτων (ΥΠΑΙΘ) ως πλατφόρμα ασύγχρονης εκπαίδευσης για τα Ελληνικά σχολεία.



Η e-me αποτελεί ένα προσωπικό περιβάλλον μάθησης και υποστηρίζει:

- τη δημιουργία ιδιωτικών και δημόσιων **χώρων συνεργασίας** (κυψέλες),
- την **επικοινωνία** και **κοινωνική δικτύωση** μαθητών/τριών και εκπαιδευτικών,
- την **οργάνωση, αποθήκευση και ανταλλαγή αρχείων** σε περιβάλλον cloud,
- την εύκολη **δημιουργία ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού**,
- την **ανάθεση και παρακολούθηση εργασιών**,
- την προβολή της δουλειάς μέσα από **συνεργατικά και ατομικά ιστολόγια**,
- την **αξιοποίηση ανοιχτών εκπαιδευτικών πόρων** από τα αποθετήρια Φωτόδεντρο και αλλού, ενώ παρέχει **ψηφιακά εργαλεία** για την υποστήριξη της διδασκαλίας και της μάθησης.

Ψηφιακά εργαλεία της πλατφόρμας:

- Προφίλ & Επαφές: Διαμόρφωση προσωπικού προφίλ. Δημιουργία κοινωνικού δικτύου μαθητών και εκπαιδευτικών.
- E-me files: Περιβάλλον αποθήκευσης και διαμοιρασμού αρχείων για μαθητές και εκπαιδευτικούς στο υπολογιστικό νέφος (cloud).
- Κυψέλη: Δημιουργία χώρων (συν)εργασίας (Κυψέλες) από εκπαιδευτικούς και από μαθητές.
- E-portfolio: Δίνει τη δυνατότητα οργάνωσης, αποθήκευσης επιλεγμένων εργασιών ή αρχείων και προβολής τους στο δημόσιο προφίλ.
- E-me content: Υποστηρίζει δημιουργία ασκήσεων διαφόρων τύπων, quiz, διαδραστικών βίντεο, χρονολογίων, παιχνιδιών μνήμης κ.ά.
- E-me assignments: Περιβάλλον ανάθεσης και παρακολούθησης εργασιών, υποβολής απαντήσεων και ανατροφοδοτήσεων.
- E-me blogs: Παρέχει δυνατότητα δημιουργίας συνεργατικών ιστολογίων Κυψέλης.
- Επικοινωνία (e-me connect): Επικοινωνία μέσω κλήσεων ήχου και βίντεο, καθώς και μηνυμάτων σε πραγματικό χρόνο.
- My Photodentro: Διασύνδεση με τα Αποθετήρια Φωτόδεντρο
- Ημερολόγιο: Εφαρμογή ημερολογίου για οργάνωση εργασιών.
- Λεξικά: Λεξικό Νοηματικής, Εικονογραφημένο Λεξικό Φυσικής για το Σχολείο.
- E-me store: Αποθετήριο εφαρμογών (apps).

3. Moodle-Platform

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



Εργαλεία υποστήριξης της ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης

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

4. Cisco WebEx

Το Cisco WebEx είναι μία πλατφόρμα που βασίζεται στην τεχνολογία του cloud. Οι χρήστες μπορούν να συμμετέχουν σε τηλεδιάσκεψεις, ανταλλαγή μηνυμάτων, κοινή χρήση αρχείων και εικονικά δωμάτια για να μπορούν οι χρήστες να χωριστούν σε να δουλέψουν σε ομάδες. Η εταιρεία υποστηρίζει τις παρακάτω εφαρμογές:

- Webex Teams
- Webex Meetings



5.Zoom

Στο zoom γίνονται τηλεδιασκέψεις που βασίζονται στο cloud. Μπορούν να συνδεθούν πολλοί συμμετέχοντες και να έχουν ζωντανή συνομιλία. Ακόμα μπορεί να γίνει εγγραφή συνομιλίας ώστε να μπορεί να προβληθεί ετεροχρονισμένα. Την συγκεκριμένη εφαρμογή την χρησιμοποιούν πολλές εταιρείες και κάθε χρόνο αυξάνεται η ζήτηση.

Το Zoom προσφέρει:

- Zoom meetings
- Zoom webinar
- Zoom Room



6.Microsoft Teams

Το Microsoft Teams είναι μια πλατφόρμα που αναπτύχθηκε από την Microsoft και βασίζεται στο cloud του office. Το Teams προσφέρει συνομιλίες, τηλεδιασκέψεις και αποθήκευση εγγράφων. Κατά την περίοδο του κορονοϊού το Teams μαζί με Zoom έχουν χρησιμοποιηθεί πολύ από διάφορες επιχειρήσεις και εκπαιδευτικά ιδρύματα.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5.1 ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΤΟΥ CLOUD COMPUTING

Παρακάτω παραθέτουμε μία σειρά σημαντικών προσφορών cloud computing. Αυτά τα προϊόντα είναι τα κυριότερα που διατίθενται αυτή την στιγμή στην αγορά.

Amazon AWS

Οι προσφορές cloud της Amazon εμπίπτουν στο πλαίσιο μιας ομάδας συμπληρωματικών προϊόντων της εταιρείας που ονομάζεται "Amazon Web Services". Η Amazon προσφέρει τα εξής σε επίπεδο υπηρεσιών: **1) Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2):** το EC2 επιτρέπει την on-demand ενοίκιαση εικονικών μηχανών υπολογιστικών πόρων. Το EC2 γίνεται επί μισθώσει σε μονάδες που ονομάζονται instances, κάθε μία από τις οποίες αντιπροσωπεύει έναν εικονικό διακομιστή με ειδικές προδιαγραφές του υλικού. **2) Amazon Simple DB (Amazon SD):** η SD είναι μια ψευδο-σχεσιακή υπηρεσία για την αποθήκευση δεδομένων. παρέχοντας μια πιο εμπλουτισμένη data query από ότι ένα block ή ένα αντικείμενο αποθήκευσης. **3) Amazon Elastic Block Store (EBS):** το EBS λειτουργεί σε συνδυασμό με το EC2 για να προσφέρει επιπλέον υψηλές επιδόσεις, μόνιμης αποθήκευσης. **4) Amazon Simple Storage Service (Amazon S3):** το S3 ξεκίνησε στις αρχές του 2006 και ήταν η πρώτη υποδομή που αναπτύχθηκε σε επίπεδο web υπηρεσιών της Amazon. **5) Amazon Cloud Front (CF):** Το CF είναι ένα δίκτυο διανομής περιεχομένου, το οποίο λειτουργεί με τα δεδομένα που αποθηκεύονται στο S3. **6) Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS):** η SQS παρέχει αξιόπιστη ανταλλαγή μηνυμάτων μεταξύ στοιχείων διανεμημένου λογισμικού. Χρησιμοποιείται συχνά σε συνδυασμό με την EC2 για να συντονίσει τις δράσεις σε διαφορετικά instances ή σε διαφορετικές συνιστώσες μιας μεγαλύτερης εφαρμογής που τρέχει στο EC2. **7) AWS Premium Support:** Η AWS δεν είναι τεχνικό προϊόν. Είναι μια υπηρεσία υποστήριξης και συμβουλευτικής που σχετίζεται με τις υπηρεσίες cloud της Amazon. Η Amazon παρέχει βοήθεια και επιχειρησιακή υποστήριξη σε ό,τι αφορά τεχνικά θέματα που σχετίζονται με την ανάπτυξη λογισμικού μέσω της αξιοποίησης των διαφόρων υπηρεσιών cloud.

Η Amazon διαθέτει επίσης μια ποικιλία από υψηλότερου επιπέδου εφαρμογές. Πιο συγκεκριμένα, πρόκειται για εφαρμογές επιπέδου πλατφόρμας που επικεντρώνονται στις αλληλεπιδράσεις του εμπορίου. Για παράδειγμα, η Amazon παρέχει μια ευέλικτη υπηρεσία πληρωμών (Flexible Payments Service), η οποία επιτρέπει στους καταναλωτές να χρησιμοποιούν το υπάρχον σύστημα για την διαδικασία πληρωμής στην Amazon.

Μηχανή Google App

Η App Engine της Google αποτελεί μια πολύ διαφορετική αντιμετώπιση του cloud computing. Η App Engine επιβάλλει δόμηση της εφαρμογής με ξεκάθαρο διαχωρισμό μεταξύ του υπολογιστικού επιπέδου και του αποθηκευτικού χώρου. Η App Engine δεν μπορεί να έχει τόσο ευρεία χρήση όπως το EC2 καθώς δεν επιτρέπει μεγάλα επίπεδα ευελιξίας στην υποδομή του συστήματος. Παρόλα αυτά, η App Engine απαλλάσσει τους δημιουργούς από τις ανάγκες διαχείρισης και τα προβλήματα που έχει η εγκατάσταση των μεγάλων εφαρμογών. Η App Engine αναλαμβάνει την τοποθέτηση της εφαρμογής σε ένα cluster, την παρακολούθηση αυτού και την επαναφορά σε περίπτωση αποτυχίας. Οι περιορισμοί που επιβάλλονται από την App Engine είναι οι εξής : 1) οι developers έχουν μόνο read δικαιώματα στο σύστημα αρχείων της App Engine, 2) εκτός από προγραμματισμένες εργασίες υποβάθρου (background tasks), η App Engine μπορεί να εκτελέσει μόνο κώδικα που αποτελείται από http αιτήματα, 3) οι χρήστες μπορούν να ανεβάζουν αυθαίρετα python modules μόνο αν είναι γραμμένα σε καθαρή μορφή python και 4) η App Engine περιορίζει τις μέγιστες επιστρεφόμενες από τη Βάση Δεδομένων εγγραφές σε 1000 ανά κλήση. Όπως καταλαβαίνουμε από τα παραπάνω, η App Engine αποτελεί μια τελείως διαφορετική προσέγγιση και υλοποίηση του Cloud Computing.

Microsoft Azure Services Platform

Η Microsoft Azure Services Platform προσφέρει τις παρακάτω υπηρεσίες: **1) Live Services:** οι Live υπηρεσίες περιλαμβάνουν μια σειρά από υπηρεσίες όπως το MSN Hotmail, το Live Messenger, το Live Search κ.ά. **2) SQL Services:** οι SQL υπηρεσίες προσφέρουν δυνατότητες

ανάκτησης και ενημέρωσης δεδομένων, σχημάτων και σχεσιακών πινάκων. **3) NET Services:** οι NET υπηρεσίες περιλαμβάνουν τρία στοιχεία: την υπηρεσία ελέγχου πρόσβασης, την υπηρεσία Bus και την υπηρεσία ροής εργασίας. Αυτές είναι βοηθητικές υπηρεσίες που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή πολύπλοκων εφαρμογών που χρησιμοποιούν το Azure. **4) Share Point Services:** οι Share Point υπηρεσίες επιτρέπουν την από κοινού διαχείριση και επεξεργασία αρχείων και δεδομένων. Η Azure πλατφόρμα υπηρεσιών της Microsoft δεν έχει αναπτυχθεί αρκετά και ορισμένες λεπτομέρειες δεν είναι σαφείς. Το βασικό γνώρισμα της πλατφόρμας Azure είναι το γεγονός ότι επιτρέπει στους χρήστες να τρέχουν ελεγχόμενο κώδικα σε μια εικονική μηχανή μέσα από φιλοξενούμενους και συντηρούμενους servers της Microsoft.

Salesforce.com

Το Salesforce είναι ένας Customer Relationship Management (CRM) προμηθευτής λογισμικού, που παραδίδει το λογισμικό του ως υπηρεσία online (SaaS). Το Force.com είναι μια μοναδική πλατφόρμα - υπηρεσία που επιτρέπει στους προμηθευτές του να δημιουργήσουν τις δικές τους επιχειρηματικές εφαρμογές. Η εταιρεία Salesforce ιδρύθηκε περίπου πριν από δύο δεκαετίες στην Αμερική και σήμερα διαθέτει περίπου 150.000 πελάτες παγκοσμίως. Η Salesforce βοηθά τις επιχειρήσεις όλων των μεγεθών να επιταχύνουν τις πωλήσεις τους, να αυτοματοποιήσουν τις εργασίες τους και να λάβουν πιο έξυπνες αποφάσεις, ώστε να αναπτυχθούν ταχύτερα. Συγκεκριμένα, η Salesforce προσφέρει: 1) διαχείριση επαφών, 2) διαχείριση ευκαιριών πωλήσεων, 3) κανόνες ροής εργασιών και αυτοματισμούς, 4) προσαρμοσμένες αναφορές και πίνακες ελέγχου και 5) εφαρμογές για κινητά.

5.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΝΕΦΩΝ

Οι πάροχοι νέφους προσφέρουν διάφορες υπηρεσίες που χρησιμοποιούν ιδιόκτητες τεχνολογίες, στις οποίες η μία υπηρεσία μπορεί να εξαρτάται από την άλλη. Κύριος σκοπός τους είναι να κλειδώσουν τον πελάτη στο προσφερόμενο νέφος έτσι ώστε να είναι δύσκολη η μετανάστευση των υπηρεσιών, των εφαρμογών και των επιχειρησιακών του διαδικασιών σε ένα άλλο. Όμως, υπάρχουν διάφοροι λόγοι για τους οποίους ένας πελάτης δεν πρέπει να κλειδωθεί σε συγκεκριμένο νέφος. Πρώτον, μπορεί ένα άλλο νέφος να προσφέρει καλύτερες υπηρεσίες σε χαμηλότερη τιμή. Δεύτερον, μπορεί όλο το χρησιμοποιούμενο υπολογιστικό νέφος ή κάποιες υπηρεσίες του να μην είναι διαθέσιμο για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Τρίτον, μπορεί να αποκαλυφθεί πως οι πρακτικές ασφάλειας και οι αντίστοιχοι μηχανισμοί που εφαρμόζονται στο χρησιμοποιούμενο υπολογιστικό νέφος είναι ανεπαρκείς.

Η λύση στα παραπάνω προβλήματα έρχεται μέσω του προγραμματισμού πολλαπλών νεφών. Μέσω αυτού του είδους προγραμματισμού είναι δυνατή η ανάπτυξη εφαρμογών που μπορούν να διαταχθούν σε οποιοδήποτε υπολογιστικό νέφος. Είναι ακόμη δυνατή και η διάταξη ταυτόχρονα σε πολλαπλά νέφη, κάτι το οποίο ονομάζεται cross-cloud computing. Εκτός από την επίλυση των προαναφερόμενων προβλημάτων, ο προγραμματισμός πολλαπλών νεφών προσφέρει και επιπρόσθετα οφέλη: 1) υποστήριξη δυναμικότητας και ταχείας μετανάστευσης εφόσον ανιχνευθεί υπολογιστικό νέφος που είναι καλύτερο ποιοτικά ή/και με βάση το επίπεδο ασφάλειάς του, 2) ανοχή σε σφάλματα με την δυνατότητα μετανάστευσης συστατικών μερών των εφαρμογών σε άλλες ιδεατές μηχανές του ίδιου ή ακόμη και διαφορετικού νέφους, 3) απεριόριστη δυνατότητα κλιμάκωσης, η οποία στηρίζεται στη λογική πως οποιοσδήποτε περιορισμός επιβάλλει ένα νέφος μπορεί να ξεπεραστεί μέσω της χρήσης επιπρόσθετων νεφών, 3) ανώτερη ποιότητα υπηρεσιών με την επιλογή των πιο αποδοτικών και αξιόπιστων διαθέσιμων εφαρμογών που μπορεί να προσφέρονται ακόμη και από διαφορετικούς παρόχους νέφους, 4) υψηλότερο επίπεδο ασφάλειας μέσω της δυνατότητας επιλογής των πιο ασφαλών υπηρεσιών νέφους από αυτές που είναι διαθέσιμες., 5) υποστήριξη σεναρίων cloud bursting και υβριδικών νεφών. Στις περιπτώσεις αυτές μια εφαρμογή μπορεί να εκτελείται αρχικά σε ένα ιδιωτικό νέφος, αλλά αν ο φόρτος εργασίας να είναι αρκετά μεγάλος, μέρη της εφαρμογής (πχ. στιγμιότυπα συστατικών μερών) μπορούν να φιλοξενοούνται σε πόρους ενός ή περισσότερων δημόσιων νεφών.

Δεν είναι τυχαία η πρόσφατη ανακοίνωση της Google για μια νέα υπηρεσία που ονομάζεται Anthos, η οποία στοχεύει στον προγραμματισμό πολλαπλών νεφών. Αυτό σημαίνει πως και οι μεγάλοι πάροχοι έχουν αναγνωρίσει τη σημασία και τα πλεονεκτήματα που προσφέρει αυτό το είδος προγραμματισμού. Τα προαναφερόμενα οφέλη του προγραμματισμού πολλαπλών νεφών φαίνεται ότι δεν έχουν περάσει απαρατήρητα από τις επιχειρήσεις

παγκοσμίως. Μάλιστα, φαίνεται ξεκάθαρα πως ένα μεγάλο ποσοστό επιχειρήσεων έχει υιοθετήσει αυτό το είδος προγραμματισμού. Αυτό αποδεικνύεται από τα ακόλουθα χαρακτηριστικά: 1) η υιοθέτηση υβριδικών νεφών έχει φτάσει στο 58%. 2) Σχεδόν κάθε επιχείρηση (84%) που χρησιμοποιεί νέφος, εφαρμόζει μια στρατηγική πολλαπλών νεφών, πράγμα το οποίο σημαίνει πως χρησιμοποιεί τουλάχιστον δύο νέφη. Μάλιστα, από άλλη έρευνα προσδιορίστηκε πως ο μέσος όρος των νεφών που χρησιμοποιούνται φτάνει στο 4.8. Αυτό επιβεβαιώνεται και από ένα άλλο στατιστικό: το 81% των επιχειρήσεων σήμερα χρησιμοποιούν πολλαπλά δημόσια νέφη και ένα ή περισσότερα ιδιωτικά νέφη. 3) Οι επιχειρήσεις που ακολουθούν μια στρατηγική πολλαπλών νεφών έχουν κατορθώσει να εικονικοποιήσουν το 83% των φόρτων εργασίας τους 4) Ο κύριος λόγος υιοθέτησης της στρατηγικής πολλαπλών νεφών (61.5%) είναι η εκμετάλλευση των αντίστοιχων ειδικών δυνατοτήτων που προσφέρονται από αυτά.

5.3 Η κατάσταση του cloud computing στην Ελλάδα

Το cloud computing αποτελεί γνώριμη πρακτική τόσο στο εξωτερικό, όσο και στην Ελλάδα για οποιοδήποτε χρησιμοποιεί διαδικτυακές υπηρεσίες για τη διαχείριση και την αποθήκευση των δεδομένων του. Είναι, λοιπόν, ένα αρκετά διαδεδομένο μοντέλο, έστω και αν οι τελικοί χρήστες των υπηρεσιών αυτών δεν γνωρίζουν πολλά για τη λειτουργία τους.

Τα σημαντικά οφέλη που θα μπορούσε να αποκομίσει η ελληνική οικονομία από την υιοθέτηση του cloud computing έχουν αναδειχθεί σε σχετική έρευνα που πραγματοποίησε το Ίδρυμα Οικονομικών & Βιομηχανικών Ερευνών (IOBE) για την επίδραση των cloud εφαρμογών στην ανταγωνιστικότητα της ελληνικής οικονομίας. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, η οποία παρουσιάστηκε στις 23/02/2012 σε εκδήλωση της Microsoft Ελλάς με τίτλο: «Ημέρα Ανταγωνιστικότητας με έμφαση στη δυναμική της τεχνολογίας Cloud να συμβάλει στην αναπτυξιακή πορεία της χώρας, η υιοθέτηση του cloud computing μπορεί να λειτουργήσει καταλυτικά στην ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας των ελληνικών επιχειρήσεων και στη βελτίωση της αποδοτικότητας του δημόσιου τομέα. Μέσα από τα πορίσματα της έρευνας του IOBE έγινε σαφές πως, αν η Ελλάδα καταφέρει να πετύχει τη μετάβαση στο cloud computing σε ορίζοντα πενταετίας, ενώ οι ανταγωνιστές της ακολουθούν δεκαετή μετάβαση, τότε το συνολικό όφελος για την ελληνική οικονομία θα μπορούσε να φτάσει τα 21 δις. ευρώ συμβάλλοντας επιπρόσθετα στη δημιουργία 38000 νέων θέσεων εργασίας.

Για την επίτευξη των παραπάνω θετικών αποτελεσμάτων στο ελληνικό οικονομικό περιβάλλον απαιτούνται ενέργειες τόσο σε επίπεδο επιχειρήσεων του κλάδου όσο και σε επίπεδο δημόσιων πολιτικών που να προωθούν και να ενθαρρύνουν την υιοθέτηση του cloud computing. Οι πολίτες και οι επιχειρήσεις στην Ελλάδα δεν είναι ακόμη εξοικειωμένες με την έννοια του «νέφους», έστω και αν χρησιμοποιούν κάποιες μορφές του χωρίς να το αντιλαμβάνονται. Απαιτούνται, επομένως, στοχευμένες εκστρατείες ενημέρωσης πολιτών και επιχειρήσεων για το οφέλη και τα πλεονεκτήματα του cloud computing. Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, όπως συμβαίνει διεθνώς, έτσι και στην Ελλάδα, ακόμη και υφιστάμενοι χρήστες του cloud προβληματίζονται για ζητήματα ασφάλειας και θέματα που άπτονται της προστασίας των προσωπικών δεδομένων. Για αυτό το λόγο κρίνεται επιβεβλημένο να διασφαλίζεται το ανώτερο δυνατό επίπεδο ασφάλειας. Επίσης, οι τεχνολογικές λύσεις που προτείνονται πρέπει να προσαρμόζονται στις ανάγκες του ελληνικού περιβάλλοντος και στη δομή της ελληνικής επιχειρηματικότητας και της Δημόσιας Διοίκησης.

Επιπρόσθετα, η γεφύρωση του ψηφιακού χάσματος μεταξύ αυτών που υιοθετούν γρήγορα τις νέες τεχνολογίες και εκείνων που υστερούν στην αποδοχή καινοτόμων προϊόντων και υπηρεσιών θα επιτρέψει στην ελληνική οικονομία να επωφεληθεί από τις δυνατότητες του cloud computing. Είναι, λοιπόν, επιτακτική ανάγκη να υλοποιούνται σχετικές δράσεις σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης ώστε όλες οι γενιές που σταδιακά ενσωματώνονται στην παραγωγική διαδικασία να κατέχουν ένα σαφώς καλύτερο επίπεδο e-δεξιοτήτων, ώστε να ανανεώνεται το υφιστάμενο απόθεμα γνώσης στην ελληνική κοινωνία. Από την πλευρά τους οι επιχειρήσεις οφείλουν να προχωρήσουν σε επενδύσεις με σκοπό την ενοποίηση του πλήθους των διάσπαρτων μικρών πληροφοριακών συστημάτων. Οι επενδύσεις αυτές θα επιτρέψουν την ανάπτυξη νέων τεχνολογικών προϊόντων με εξελιγμένες δυνατότητες και χαμηλότερο κόστος για τον καταναλωτή.

Τέλος, κρίνεται ιδιαίτερα ωφέλιμο να διαδοθεί η χρήση του υπολογιστικού νέφους στο Ελληνικό Δημόσιο και να εξαπλωθεί σε όλο το εύρος των παρεχόμενων υπηρεσιών. Τεράστια οφέλη μπορούν να προκύψουν μέσω της Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης σε συγκεκριμένες λειτουργίες στον κλάδο της δημόσιας υγείας, στο δημόσιο σύστημα ασφάλισης, στο σύστημα των δημόσιων οικονομικών και στο φορολογικό μηχανισμό της χώρας. Η διάχυση των νέων τεχνολογιών, και ιδιαίτερα του cloud computing, στο Δημόσιο Τομέα δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να αντιμετωπίζεται με διστακτικότητα, αλλά, αντίθετα, πρέπει να αποτελέσει προτεραιότητα έτσι ώστε να αντιμετωπιστεί αποτελεσματικά η ακαμψία του ελληνικού συστήματος, που αποτυπώνεται σήμερα μέσα από τις δαιδαλώδεις και χρονοβόρες γραφειοκρατικές διαδικασίες.

5.4 Η κατάσταση του cloud computing στην Ευρώπη

Το cloud computing υιοθετείται όλο και περισσότερο από τις επιχειρήσεις στην Ευρωπαϊκή Ένωση, όπως δείχνουν τα τελευταία στοιχεία που παραθέτει η επίσημη στατιστική υπηρεσία της Ε.Ε., Eurostat.

Σύμφωνα με τα στοιχεία αυτά, το 2021 το 42% των ευρωπαϊκών επιχειρήσεων χρησιμοποιούσε την τεχνολογία αυτή. Το ποσοστό αυτό είναι αυξημένο κατά 6 ποσοστιαίες μονάδες σε σχέση με το 2020.

Όπως αναφέρει η Eurostat, η χρήση της εν λόγω τεχνολογίας απαιτεί την πρόσβαση στο διαδίκτυο και βάσει των στοιχείων της το 98% των ευρωπαϊκών επιχειρήσεων με τουλάχιστον 10 εργαζόμενους διέθεταν την πρόσβαση αυτή.

Το cloud computing, δίνει τη δυνατότητα στις επιχειρήσεις να έχουν πρόσβαση σε πηγές και υλικό δίχως να απαιτείται από αυτές να διαθέτουν την κατάλληλη υλικοτεχνική υποδομή.

Από τις εταιρείες που συμμετείχαν στην έρευνα της Eurostat, η πλειοψηφία (79%) χρησιμοποιεί την τεχνολογία αυτή για την αποθήκευση των e mails. Περί των δύο τρίτων (68%) αποθηκεύει αρχεία, ενώ ένα 61% κρατάει αρχεία από λογισμικά υποστήριξης γραφείου, όπως κείμενα και πίνακες. Περισσότερες από τις μισές εταιρείες που συμμετείχαν στην έρευνα (59%), χρησιμοποιούν το cloud computing για λογισμικά που αφορούν την ασφάλειά τους.

Οι χώρες που ξεκάθαρα έχουν εντυπώσει στην τεχνολογία αυτή είναι αυτές της βόρειας Ευρώπης. Σε Φινλανδία και Σουηδία το ποσοστό των εταιρειών που χρησιμοποιούν το υπολογιστικό νέφος φθάνει στο 75% . Ακολουθούν Νορβηγία και Ολλανδία με ποσοστό 65%, ποσοστά πολύ υψηλότερα σε σχέση με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο (42%). Στην Ελλάδα η τεχνολογία αυτή δεν είναι ιδιαίτερα δημοφιλής και το ποσοστό του 22% της δίνει την τρίτη θέση από το τέλος, μπροστά από Ρουμανία και Βουλγαρία (14% και 13% αντίστοιχα). Η Ευρωπαϊκή Ένωση οποία κινείται προς μια κοινή πανευρωπαϊκή υποδομή για το Cloud. Η πρόοδος που σημειώνουν τα κράτη - μέλη προς αυτήν την κατεύθυνση είναι σημαντική το τελευταίο διάστημα και επιβεβαιώνεται από την κοινή διακήρυξη των 27 χωρών – μελών για μία ομοσπονδιακή υποδομή υπολογιστικού νέφους στην Ε.Ε.

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας του Cloud Computing, σε συνδυασμό με ένα ενισχυμένο πλαίσιο διαλειτουργικότητας, θα καταστήσει δυνατή την υλοποίηση ασφαλών και προστατευμένων ψηφιακών λύσεων για τον δημόσιο και ιδιωτικό τομέα, εξασφαλίζοντας μεταξύ άλλων ταχύτερη και αποτελεσματικότερη, ευκολότερη και διαφανέστερη πρόσβαση σε ηλεκτρονικές δημόσιες υπηρεσίες.

Η οικοδόμηση μιας νέας γενιάς Cloud στην Ευρώπη είναι απαραίτητη για την αύξηση της ανταγωνιστικότητας των ευρωπαϊκών επιχειρήσεων. Θα παρέχει στους Ευρωπαίους πολίτες, στη δημόσια διοίκηση και στις επιχειρήσεις περισσότερες επιλογές για αξιόπιστες υποδομές και υπηρεσίες επεξεργασίας δεδομένων, που είναι απαραίτητες για να αναπτύξουν μελλοντικές καινοτομίες, όπως το 5G/6G και η τεχνητή νοημοσύνη”, αναφέρει σχετικά η Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Στη βάση της κοινής διακήρυξης για το Cloud, τα κράτη - μέλη συμφώνησαν ότι οι κοινές δράσεις τους θα επικεντρωθούν στον συνδυασμό ιδιωτικών, εθνικών και κοινοτικών επενδύσεων για την ανάπτυξη ανθεκτικών και ασφαλών υποδομών και υπηρεσιών cloud. Επίσης, συμφώνησαν στον καθορισμό μιας κοινής ευρωπαϊκής προσέγγισης σχετικά με την ενοποίηση των δυνατοτήτων cloud και με την επίτευξη ενός συνόλου κοινών τεχνικών λύσεων και κανόνων πολιτικής για την προώθηση πανευρωπαϊκών διαλειτουργικών υπηρεσιών cloud στην Ε.Ε.

Η Επιτροπή, από κοινού με τα κράτη - μέλη, στοχεύει στη δημιουργία περισσότερων συνεργασιών μεταξύ εθνικών και διασυνοριακών πρωτοβουλιών. Το επόμενο βήμα θα είναι η έναρξη μιας Ευρωπαϊκής Συμμαχίας για τα Βιομηχανικά δεδομένα και το Cloud μέχρι τα τέλη του 2022. Το σκεπτικό είναι ότι το cloud computing επιτρέπει την καινοτομία και τις αναδυόμενες τεχνολογίες, που βασίζονται σε δεδομένα, όπως το 5G/6G, η τεχνητή νοημοσύνη και το Internet of Things. Το 5G/6G είναι ο προγραμματισμένος διάδοχος του πρότυπου 5G και πιθανότατα θα είναι πολύ ταχύτερο από αυτό, με ταχύτητες που θα φτάνουν περίπου τα 95 Gbit ανά δευτερόλεπτο. Η τεχνητή νοημοσύνη αναφέρεται στην ικανότητα μιας μηχανής να αναπαράγει τις γνωστικές λειτουργίες ενός ανθρώπου, όπως είναι η μάθηση, ο σχεδιασμός και η δημιουργικότητα. Η τεχνητή νοημοσύνη καθιστά τις μηχανές ικανές να 'κατανοούν' το περιβάλλον τους, να επιλύουν προβλήματα και να δρουν προς την επίτευξη ενός συγκεκριμένου στόχου. Ο υπολογιστής λαμβάνει δεδομένα, τα επεξεργάζεται και ανταποκρίνεται βάσει αυτών. Τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης είναι ικανά να προσαρμόζουν τη συμπεριφορά τους, σε ένα ορισμένο βαθμό, αναλύοντας τις συνέπειες των προηγούμενων δράσεων τους και επιλύοντας προβλήματα με αυτονομία. Τέλος, το διαδίκτυο των πραγμάτων (internet of things) πραγμάτων αποτελεί να δίκτυο επικοινωνίας κάθε αντικειμένου που ενσωματώνει ηλεκτρονικά μέσα, λογισμικό, και κατάλληλους αισθητήρες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Μελετώντας και αναλύοντας στα παραπάνω κεφάλαια τις σύγχρονες θεωρίες της εκπαίδευσης και τις δυνατότητες που παρέχει η τεχνολογία cloud, καταλήξαμε σε ορισμένα χρήσιμα συμπεράσματα για το πώς μπορούμε να ενοποιήσουμε την εκπαίδευση με την σύγχρονη τεχνολογία. Καθώς η τεχνολογία εξελίσσεται, είναι επόμενο να υπάρχει η απαίτηση της αναβάθμισης του τρόπου διδασκαλίας της μαθητικής κοινότητας μέσα από την αξιοποίηση των δυνατοτήτων που προσφέρουν τα δίκτυα των ηλεκτρονικών υπολογιστών.

Συγκεκριμένα, καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι, αν και δεν υπάρχουν τέτοιου είδους υποδομές σε όλα τα εκπαιδευτικά επίπεδα, οι μαθητές δείχνουν πρόθυμοι να μάθουν να χρησιμοποιούν τις νέες τεχνολογίες που αποσκοπούν στη βελτίωση της μαθησιακής τους εμπειρίας. Επίσης, είναι θετικό το γεγονός ότι οι περισσότεροι χρήστες θεωρούν τη χρησιμοποίηση του cloud αρκετά εύκολη, είτε επειδή έχουν ήδη έρθει σε επαφή με αυτή την τεχνολογία, είτε γιατί πιστεύουν ότι θα μπορούσαν να την μάθουν χωρίς να δυσκολευτούν ιδιαίτερα.

Στη συνέχεια, μέσα από την ανάλυση των λειτουργιών της εφαρμογής, κατανοήσαμε τον τρόπο με τον οποίο οι θεωρίες της εκπαίδευσης μπορούν να εφαρμοστούν μέσω open source cloud εφαρμογών. Πολλές φορές οι εκπαιδευτικές θεωρίες είναι άμεσα εμφανείς (τηλεδιάσκεψη), ενώ άλλες φορές υπονοούνται (owncloud), λόγω του ότι η τεχνολογία δεν έχει σχεδιαστεί για αμιγώς εκπαιδευτικούς σκοπούς.

Προφανώς, καταλαβαίνουμε πως μια τέτοιου είδους εφαρμογή θα μπορούσε να βοηθήσει πολύ την εκπαιδευτική κοινότητα να καλύψει ένα μεγάλο μέρος των αναγκών της. Η εμπιστοσύνη στην τεχνολογία του cloud computing συνεχώς κερδίζει έδαφος και χτίζει γερά θεμέλια, καθώς δίνει το έναυσμα σε όλο και περισσότερους χρήστες να τη χρησιμοποιούν από πολύ μικρή ηλικία.

Εν αντιθέσει με τα παραπάνω, παρατηρήσαμε ότι η δημιουργία ενός τέτοιου συστήματος μπορεί να έχει και την αρνητική της πλευρά. Γι' αυτό και πρέπει να υπάρχει μεγάλη προσοχή κατά τη διαδικασία της ανάλυσης και της υλοποίησής της.

Γνωρίζουμε πως κατά την ανάπτυξη ενός πληροφοριακού συστήματος πρέπει να λαμβάνουμε υπόψη μας κάποιες βασικές σχεδιαστικές αρχές, προκειμένου να φτάνουμε στο επιθυμητό κάθε φορά αποτέλεσμα. Συγκεκριμένα, προσπαθούμε να πετύχουμε το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα μέσα σε όσο γίνεται συντομότερο χρονικό διάστημα και με το μικρότερο δυνατό κόστος (το κόστος μιας τέτοιας πρωτοβουλίας μπορεί να αποβεί ιδιαίτερα υψηλό αν δεν γίνει σωστή μελέτη της υποδομής και των λογισμικών που θα χρειαστούν).

Αν θέλουμε το δίκτυο μας να είναι ιδιωτικό, θα πρέπει να δημιουργήσουμε τις δικές μας υποδομές όσον αφορά το hardware του δικτύου και εν συνεχεία μέσω open source και μη λογισμικού, να δημιουργήσουμε και να παραμετροποιήσουμε το κατάλληλο infrastructure και platform ανάλογα με τις ανάγκες μας. Αξίζει να σημειώσουμε εδώ ότι η χρήση αποκλειστικά open source προγραμμάτων δεν είναι ιδιαίτερα αποδοτική, καθώς σε πολλές περιπτώσεις δεν μπορούμε να προχωρήσουμε στις τροποποιήσεις που επιθυμούμε με συνέπεια το τελικό αποτέλεσμα να μην έχει την μορφή που θέλουμε. Για να δημιουργηθεί ένα σύστημα το οποίο θα καλύπτει πλήρως τις ανάγκες τόσο των μαθητών, όσο και των εκπαιδευτικών θα πρέπει να υπάρξει ένας ιδιαίτερα περίπλοκος σχεδιασμός που θα περιλαμβάνει τη σύνδεση διάφορων λογισμικών.

Τέλος, επιβάλλεται να μεριμνήσουμε για την ασφάλεια και την προστασία της ιδιωτικότητας των μαθητών, καθώς οι πληροφορίες που περιέχονται στο σύστημα αφορούν προσωπικά δεδομένα.

Κλείνοντας, ύστερα από την παραπάνω έρευνα, θεωρούμε ότι μια υλοποίηση που θα συνδυάζει το cloud computing με τις υπηρεσίες εκπαίδευσης έχει μεγάλες δυνατότητες επιτυχίας και προοπτικές εξέλιξης, αν υπάρξει η σωστή μέριμνα για την εξασφάλιση της ομαλής λειτουργίας της εφαρμογής μέσα στα πλαίσια του εκπαιδευτικού συστήματος.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η χρήση των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση αποτελεί μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις της σύγχρονης εποχής. Όπως είναι φυσικό, κάθε νεωτερισμός, στα πρώτα στάδια της εξέλιξής του, μπορεί να προκαλέσει μεγάλες αντιδράσεις, καθώς συγκρούεται με παραδοσιακές και κατεστημένες αντιλήψεις, οι οποίες είναι δύσκολο να υποχωρήσουν χωρίς αντίσταση. Παρόλα αυτά, οι αντιδράσεις αυτές δεν πρέπει να αποτελούν τροχοπέδη στην προσπάθειά μας για τη βελτίωση της ποιότητας της εκπαιδευτικής διαδικασίας μέσα από την αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών, όπως είναι η τεχνολογία του Υπολογιστικού Νέφους (cloud computing).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Δανασσής – Αφεντάκης Α. 2016. Εισαγωγή στην Παιδαγωγική, Εκδόσεις Γρηγόρη, (Κεφάλαιο 1)

Από τον Πλάτωνα και τον Σωκράτη ως τον Τζον Ντούι και τη Μαρία Μοντεσσόρι, 1983. Οι μεγάλοι παιδαγωγοί Συλλογικό έργο, Εκδόσεις Γλάρος, (Κεφάλαιο 1)

Democracy and Education, J. Dewey, 1966. Free Press, New York, (Κεφάλαιο 1)

Experience and Education, J. Dewey, 1998. Free Press, New York, (Κεφάλαιο 1)

Thought and language, Vygotsky Lev. S. 1962. Cambridge, MA: MIT Press, (Κεφάλαιο 1)

Vygotsky Lev. S., 1987. Zone of proximal development. Mind in society: the development of higher psychological processes, (Κεφάλαιο 1)

, R.J. Stenberg 1981. Intelligence as thinking and learning skills, Educational Leadership, 39, 18-20, (Κεφάλαιο 1)

Jerome Seymour Bruner, 1966. Toward a theory of instruction, Harvard University Press, (Κεφάλαιο 1)

J. H. Flavell, 2004. Theory-of-mind development: Retrospect and prospect, 50, 274-290, (Κεφάλαιο 1)

Barry J. Wadsworth B. J. 1996. Piaget's theory of cognitive and affective development: Foundations of constructivism, Longman Publishing, (Κεφάλαιο 1)

M. Young, Routledge, 2007. Bringing knowledge back in: from social constructivism to social realism in the sociology of education, (Κεφάλαιο 1)

T.A. Brush, 1997. The effects on student achievement and attitudes when using integrated learning systems with cooperative pairs, Educational Technology Research and Development, 45.1: 51-6, (Κεφάλαιο 1)

T. Annevrita & M. Vauras, 2006. Developmental changes of metacognitive skills in elementary school children, The Journal of Experimental Education, 74, 197-225, (Κεφάλαιο 1)

J. H. Flavell, 197. Metacognition and cognitive monitoring: a new area of cognitive developmental inquiry American Psychologist, 34, 906-911, (Κεφάλαιο 1)

B. Κατσιμάρδος, 2011 . Η παραδοσιακή παιδαγωγική: η κονστρουκτιβιστική/εποικοδομητική παιδαγωγική και ο ρόλος του δασκάλου. Μια ρεαλιστική προσέγγιση της διδασκαλίας και της μάθησης, ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ-θεωρία & πράξη, (Κεφάλαιο 1)

W. Van Joolingen, 1998. Cognitive tools for discovery learning. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 10: 385-397, (Κεφάλαιο 1)

A. Ευκλειδη-Κωσταρίδου, 2005. Μεταγνωστικές Διεργασίες και Αυτορρύθμιση. Ελληνικά Γράμματα, (Κεφάλαιο 1)

Χ. Παναγιωτακόπουλος , Χ. Πιερρακάς , Π. Πιντέλας, 2003. Το εκπαιδευτικό λογισμικό και η αξιολόγησή του, (Κεφάλαιο 1)

- Γ. Λαγογιάννης, Εκδόσεις Γιαλός, 2011. Τηλεπικοινωνίες και δίκτυα υπολογιστών, Α. Αλεξόπουλος, (Κεφάλαιο 2)
- P. Καλαντζή, PhD Thesis, 2011. Υπολογιστικό νέφος & ηλεκτρονικές ταυτότητες: προβλήματα ιδιωτικότητας, (Κεφάλαιο 2)
- Wiley Publishing, 2011. Cloud Computing Bible, Barrie Sosinsky, (Κεφάλαιο 2)
- Peter Mell, Tim Grance, 2011. The NIST definition of cloud computing, (Κεφάλαιο 2)
- T. Mather, S. Kumaraswamy, S. Latif, 2009. Cloud Security and Privacy, USA, O'Reilly Media, Inc., (Κεφάλαιο 2)
- J. Hurwitz, R. Bloor, M. Kaufman, F. Halper, 2010. Cloud Computing for dummies, Wiley Publishing, Inc., Indiana, USA, (Κεφάλαιο 2)
- Wang L. et al., 2010. Cloud computing: a perspective study. New Generation Computing, 28.2: 137-146, (Κεφάλαιο 2)
- Σ. Γκρίζαλης, Δ. Γκρίζαλης, Σ. Κάτσικας, 2003. Ασφάλεια Δικτύων Υπολογιστών, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, (Κεφάλαιο 2)
- P. Stryger, 2010. Understanding data centers and cloud computing, Global Knowledge Instructor (Κεφάλαιο 2)
- Γ. Κατσαρός 2012. Τεχνολογίες διαχείρισης υπολογιστικών υποδομών και εφαρμογών σε υπηρεσιοστρεφείς αρχιτεκτονικές και περιβάλλοντα Νεφών, (Κεφάλαιο 3)
- M.A. Vouk, 2008. Cloud computing – issues, research and implementations, Journal of Computing and Information Technology. 16.4: 235-246. (Κεφάλαιο 3)
- S. Gautam, 2010. Enterprise Cloud Computing: technology, architecture, applications, Cambridge University Press, (Κεφάλαιο 3)
- T. Fifield, D. Fleming, A. Gentle, 2014. Open Stack Operations Guide, O'Reilly Media Inc., USA, (Κεφάλαιο 3)
- George Reese, 2009. Cloud Application Architectures, O'Reilly Media, Inc, (Κεφάλαιο 3)
- C. Wolf, E. Halter 2008. Virtualization: From the Desktop to the Enterprise, Εκδόσεις Apress, (Κεφάλαιο 3)

ΓΛΩΣΣΑΡΙΟ

ΛΕΞΙΚΟ ΟΡΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Αντίγραφο ασφαλείας : η αντιγραφή των εργασιών μας σε ένα δεύτερο αποθηκευτικό μέσο (π.χ. DVD-ROM, CD-ROM, ή δεύτερο εξωτερικό σκληρό δίσκο)

Αποθηκευτικά μέσα : ειδικές συσκευές στις οποίες μπορούμε να αποθηκεύσουμε τα αρχεία μας ώστε να μην τα χάσουμε σε τυχόν πρόβλημα του υπολογιστή. Τα πιο συνηθισμένα αποθηκευτικά μέσα που χρησιμοποιούνται σήμερα είναι: ο σκληρός δίσκος, η μνήμη flash και τα CD-ROM, DVD-ROM.

Βάση δεδομένων : ένα σύνολο πληροφοριών το οποίο είναι οργανωμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι εύκολη η διαχείρισή του. Τυπικές χρήσεις μιας βάσης δεδομένων είναι η αναζήτηση, η συσχέτιση και η ενημέρωση στοιχείων. Συνήθως οι βάσεις δεδομένων αποτελούνται από πίνακες με πεδία και εγγραφές.

Γλώσσα προγραμματισμού : γλώσσα που χρησιμοποιείται για την επικοινωνία του ανθρώπου με τον υπολογιστή. Οι γλώσσες προγραμματισμού έχουν το δικό τους λεξιλόγιο και το δικό τους συντακτικό. Ενδεικτικά παραδείγματα γλωσσών προγραμματισμού είναι οι PASCAL, BASIC, FORTRAN, C, C++, Java, Visual Basic, PL/I και COBOL. Οι γλώσσες προγραμματισμού λέγονται επίσης και γλώσσες υψηλού επιπέδου (high-level programming languages).

Δίκτυο Υπολογιστών : ένα σύνολο από δύο ή περισσότερους υπολογιστές που είναι συνδεδεμένοι μεταξύ τους ώστε να μπορούν να ανταλλάσσουν δεδομένα και να μοιράζονται λειτουργίες. Τα είδη δικτύων ανάλογα με τη γεωγραφική έκταση που καλύπτουν είναι τα εξής: 1) τοπικό δίκτυο (δίκτυο υπολογιστών που εκτείνεται σε περιορισμένη γεωγραφική περιοχή), 2) δίκτυο ευρείας περιοχής (δίκτυο που καλύπτει μεγάλες γεωγραφικές περιοχές και 3) μητροπολιτικό δίκτυο (δίκτυο που καλύπτει μια ολόκληρη πόλη ή ένα νομό).

Δωρεάν Λογισμικό : λογισμικό που προσφέρουν δωρεάν πολλοί κατασκευαστές προγραμμάτων στο διαδίκτυο. Με αυτόν τον τρόπο οι εταιρείες δίνουν τη δυνατότητα στους χρήστες να αποκοτούν νόμιμο λογισμικό χωρίς να καταβάλουν κάποιο αντίτιμο για την άδεια χρήσης του.

Εικονική μνήμη: η τεχνική διαχείρισης μνήμης που χρησιμοποιούν τα λειτουργικά συστήματα των υπολογιστών προκειμένου να διατηρείται η σταθερότητά τους, αφήνοντας πάντα χώρο στην φυσική μνήμη (RAM)

Επεξεργασία δεδομένων : συλλογή, ταξινόμηση, καταχώρηση, μεταβολή, αποθήκευση, αναζήτηση και ανάκτηση των δεδομένων του υπολογιστή με στόχο την επεξεργασία των πληροφοριών που περιέχουν

Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση: η επικοινωνία και συναλλαγή του πολίτη με Δημόσιες Υπηρεσίες και Οργανισμούς μέσω Διαδικτύου. Συγκεκριμένα, μπορούμε να πραγματοποιήσουμε τις παρακάτω ενέργειες : 1) να αναζητήσουμε κάποιο έγγραφο, 2) να καταθέσουμε κάποια αποδεικτικά στοιχεία 3) να πληρώσουμε τους λογαριασμούς μας, 4) να υποβάλουμε τη φορολογική μας δήλωση και 5) να έχουμε πρόσβαση σε χρήσιμες πληροφορίες

Ηλεκτρονικό εμπόριο : εμπορικές συναλλαγές που πραγματοποιούνται μέσω υπολογιστή. Έχοντας πρόσβαση στο διαδίκτυο μπορούμε 1) να περιηγηθούμε σε διάφορα εικονικά μαγαζιά και να κάνουμε αγορές, 2) να συγκρίνουμε διάφορα προϊόντα και 3) να επικοινωνήσουμε με άλλους καταναλωτές.

Θεματικός Κατάλογος : μεγάλη λίστα με συνδέσμους που οδηγούν σε ανάλογες ιστοσελίδες. Οι σύνδεσμοι ενός καταλόγου είναι οργανωμένοι σε κατηγορίες θεμάτων, ανάλογα με το περιεχόμενο των ιστοσελίδων στις οποίες κάθε φορά αναφέρονται.

Λειτουργικό σύστημα : ομάδα προγραμμάτων που είναι απαραίτητα για τη λειτουργία του υπολογιστή. Το λειτουργικό σύστημα δίνει τη δυνατότητα στον υπολογιστή να υπακούει στις εντολές που του δίνουμε χρησιμοποιώντας το πληκτρολόγιο ή το ποντίκι. Υπάρχουν πολλά και διαφορετικά Λειτουργικά Συστήματα. Μερικά από τα πιο διαδεδομένα είναι τα εξής: Windows, Linux, Unix, MacOS και MS-DOS.

Τηλε-εκπαίδευση : η διαδικασία παροχής εκπαίδευσης από απόσταση με τη χρήση του διαδικτύου. Πραγματοποιείται κατά κύριο λόγο μέσω ηλεκτρονικών μηνυμάτων και τηλεδιασκέψεων. Απαραίτητο είναι να έχουμε συνδεθεί στο Διαδίκτυο και να διαθέτουμε web κάμερα, μικρόφωνο, ηχεία και το κατάλληλο λογισμικό.

Υπηρεσίες Διαδικτύου : υπηρεσίες που παρέχονται στους κατόχους Η/Υ μέσα από τη σύνδεση στο διαδίκτυο. Η σημαντικότερη από αυτές είναι ο Παγκόσμιος Ιστός (World Wide Web), που αποτελείται από το σύνολο των ιστοσελίδων του διαδικτύου, ενώ άλλες σημαντικές υπηρεσίες είναι το Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο (E-mail), η Συνομιλία (Chat), η Τηλεδιάσκεψη (Teleconference) και οι Ομάδες Συζητήσεων (Newsgroups).

Φυλλομετρητής : Πρόγραμμα με το οποίο μπορούμε να βλέπουμε το περιεχόμενο των διαφόρων ιστοσελίδων στην οθόνη του υπολογιστή μας. Τέτοια προγράμματα είναι ο Internet Explorer, ο Mozilla Firefox, ο Google Chrome, ο Opera, ο Safari κ.ά.

Χρονοπρογραμματισμός: η χαρακτηριστική δυνατότητα των λειτουργικών συστημάτων με την οποία συντονίζεται η εκτέλεση πολλών και διαφορετικών διεργασιών στη μνήμη του υπολογιστή.