



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
*«Διδακτική Πληροφορικής και Επικοινωνιών»***

Μεταπτυχιακός φοιτητής:
Χαριζάνος Αχιλλέας [Α.Μ.:15099]

**ΘΕΜΑ: «Cloud education και η εφαρμογή του σε
δραστηριότητες συνεργατικής μάθησης»**

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:

Εποπτεύων Καθηγητής
Παπασαλούρος Ανδρέας
Επίκουρος Καθηγητής

Τα μέλη
Μαραγκουδάκης Εμμανουήλ
Επίκουρος Καθηγητής

Σταματάτος Ευστάθιος
Αναπληρωτής Καθηγητής

Σάμος 2017

Πίνακας περιεχομένων

| | |
|---|----|
| Περίληψη | 5 |
| Κεφάλαιο 1 ^ο | 6 |
| 1.1 Η έννοια του cloud..... | 6 |
| 1.2 Γιατί ενδιαφερόμαστε | 7 |
| 1.3 Τα συστατικά του Cloud..... | 8 |
| 1.4 Βασικά χαρακτηριστικά | 9 |
| 1.5 Μοντέλο υπηρεσιών..... | 10 |
| 1.6 Μοντέλα ανάπτυξης | 12 |
| 1.7 Παραδείγματα χρήσης των Cloud υπηρεσιών..... | 13 |
| 1.8 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα | 15 |
| Κεφάλαιο 2 ^ο | 17 |
| ΤΟ CLOUD ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ..... | 17 |
| 2.1 Το Cloud Computing στην εκπαίδευση..... | 17 |
| 2.2 Πλεονεκτήματα και δυνατότητες του cloud computing στην εκπαίδευση..... | 17 |
| 2.2.1 Πληθώρα online εφαρμογών για την ενίσχυση της εκπαίδευσης..... | 18 |
| 2.2.2 Ευελιξία στην δημιουργία περιβαλλόντων μάθησης | 21 |
| 2.2.3 Υποστήριξη για μάθηση μέσω κινητού | 24 |
| 2.2.4 Έντονη υπολογιστική υποστήριξη για την διδασκαλία, την μάθηση και την αξιολόγηση..... | 25 |
| 2.2.5 Επεκτασιμότητα των συστημάτων και εφαρμογών μάθησης | 26 |
| 2.2.6 Εξοικονόμηση κόστους στον εξοπλισμό | 27 |
| 2.2.7 Εξοικονόμηση κόστους στο λογισμικό | 29 |
| 2.3 Οι κίνδυνοι του cloud computing στην εκπαίδευση | 30 |
| 2.3.1 Ασφάλεια και ιδιωτικότητα | 30 |
| 2.3.2 Δέσμευση σε έναν πάροχο..... | 33 |
| 2.3.3 Απόδοση και αξιοπιστία | 34 |
| 2.3.4 Τιμολογιακά μοντέλα και μοντέλα παραχώρησης αδειών..... | 35 |
| Κεφάλαιο 3 ^ο | 36 |
| Παραδείγματα Εφαρμογών Cloud για την εκπαίδευση | 36 |
| 3.1 Evernote: εφαρμογή αποθήκευσης αρχείων σε cloud..... | 36 |
| 3.2 ClassDojo..... | 37 |
| 3.3 Google Classroom | 38 |
| 3.4 Showbie: Διορθώστε τις εργασίες των μαθητών σας σε ψηφιακό περιβάλλον. | 39 |
| 3.5 Lino: ένας ψηφιακός ομαδοσυνεργατικός πίνακας ανακοινώσεων..... | 40 |
| 3.6 Socrative: ένα εργαλείο αξιολόγησης των μαθητών σε πραγματικό χρόνο. | 41 |

| | | |
|--|---|----|
| 3.7 | Chemist: ένα εργαστήριο χημείας στην κινητή σου συσκευή. | 42 |
| 3.8 | TeacherKit: Ένα εργαλείο διαχείρισης τάξης και οργάνωσης της διδασκαλίας | 43 |
| 3.9 | Moodle..... | 44 |
| 3.10 | Padlet: Δημιουργία ψηφιακού πίνακα ανακοινώσεων..... | 46 |
| 3.11 | Titanpad | 48 |
| 3.12 | Edmodo | 49 |
| 3.13 | Η υιοθέτηση του cloud computing οδηγεί σε ένα καλύτερο μέλλον για την εκπαίδευση;..... | 49 |
| Κεφάλαιο 4 ^ο | | 51 |
| Εφαρμογή του Cloud σε πραγματικές συνθήκες (CSCL)..... | | 51 |
| 4.1 | Το ταξίδι του Οδυσσέα | 51 |
| 4.1.1 | <i>Ερευνητικά ερωτήματα</i> | 51 |
| 4.1.2 | <i>Βιβλιογραφική αναζήτηση</i> | 51 |
| 4.1.3 | <i>Σκοπός</i> | 53 |
| 4.1.4 | <i>Στόχοι</i> | 53 |
| 4.1.5 | <i>Μεθοδολογία</i> | 53 |
| 4.1.6 | <i>Συμμετέχοντες και χρονοδιάγραμμα</i> | 54 |
| 4.1.7 | <i>Στρατηγικές</i> | 54 |
| 4.1.8 | <i>Εργαλεία</i> | 55 |
| 4.1.9 | <i>Αποτελέσματα και συμπεράσματα</i> | 56 |
| 4.1.10 | <i>Περιορισμοί της έρευνας</i> | 59 |
| 4.1.11 | <i>Βελτιώσεις και μελλοντική έρευνα</i> | 59 |
| Βιβλιογραφία – Πηγές | | 60 |
| Παράρτημα | | 66 |

Κατάλογος Πινάκων

| | |
|---|----|
| Πίνακας 1: Σύγκριση αποθηκευτικών χώρων στο Cloud [3] | 14 |
| Πίνακας 2: Πλεονεκτήματα και δυνατότητες του cloud computing για τους κυρίως ενδιαφερόμενους στην εκπαίδευση | 18 |
| Πίνακας 3: Μέτρα μετριασμού για την αντιμετώπιση των κινδύνων του cloud computing στην εκπαίδευση..... | 31 |

Κατάλογος Σχημάτων

| | |
|---|----|
| Σχήμα 1: Οι τεχνολογίες Cloud μας επιτρέπουν να έχουμε πρόσβαση από παντού και από οποιαδήποτε θέση/συσκευή..... | 7 |
| Σχήμα 2: Τα βασικά στοιχεία ενός συστήματος Cloud | 9 |
| Σχήμα 3: Το γενικό σχέδιο των υπηρεσιών του υπολογιστικού cloud..... | 9 |
| Σχήμα 4: Μοντέλα Υπηρεσίας Cloud | 10 |

| | |
|--|----|
| Σχήμα 5: Με το SaaS δεν χρειάζεται η πληρωμή, η εγκατάσταση, η ενημέρωση και η συντήρηση του λογισμικού [1]..... | 11 |
| Σχήμα 6: Ανάπτυξη και μετεγκατάσταση των εφαρμογών τόσο στα δημόσια όσο και στα ιδιωτικά clouds. [1]..... | 12 |
| Σχήμα 7: Γρηγορότερη εξέλιξη και λειτουργία μολονότι το κόστος μειώνεται [1]..... | 12 |
| Σχήμα 8: Τα μοντέλα ανάπτυξης των Cloud Computing υπηρεσιών | 13 |

Κατάλογος Εικόνων

| | |
|--|----|
| Εικόνα 1: Το λογότυπο του Evernote..... | 36 |
| Εικόνα 2: Λογότυπο του ClassDojo | 37 |
| Εικόνα 3: Το λογότυπο του Google Classroom | 38 |
| Εικόνα 4: Το λογότυπο του Showbie | 39 |
| Εικόνα 5: Το λογότυπο του Lino | 40 |
| Εικόνα 6: Το λογότυπο του Socrative | 41 |
| Εικόνα 7: Το λογότυπο του Chemist | 42 |
| Εικόνα 8: Το λογότυπο του TeacherKit..... | 43 |
| Εικόνα 9: Το λογότυπο του Moodle..... | 45 |
| Εικόνα 10 : Το λογότυπο του Padlet..... | 47 |
| Εικόνα 11: Το λογότυπο του Titanpad..... | 48 |
| Εικόνα 12: Το λογότυπο του Edmodo..... | 49 |

Περίληψη

Οι τρέχουσες τάσεις στις μεθόδους διδασκαλίας εκμεταλλεύονται τη συνεργατική μάθηση και προτρέπουν τους μαθητές να μαθαίνουν μαζί σε μικρές ομάδες μάθησης, υποστηρίζοντας τη μάθηση τόσο των ιδίων όσο και των άλλων μελών της ομάδας. Αυτό συνιστά μια μετατόπιση από την προσέγγιση που θέλει τους μαθητές να εργάζονται ατομικά σε έναν υπολογιστή προς τη δημιουργία κοινοτήτων μάθησης όπου επικοινωνούν και συνεργάζονται με τη χρήση online εργαλείων για την κατασκευή της γνώσης. Οι σημερινοί μαθητές είναι ήδη εξοικειωμένοι τόσο με τις παραδοσιακές εφαρμογές του διαδικτύου καθώς και με τις αναδυόμενες εφαρμογές του διαδικτύου δεδομένου ότι τις εκμεταλλεύονται καθημερινά τόσο για ψυχαγωγία όσο και ως πηγή πληροφοριών. Οι εκπαιδευτικοί έχουν ήδη αρχίσει να χρησιμοποιούν εφαρμογές του διαδικτύου στη μαθησιακή διαδικασία.

Στόχος λοιπόν της παρούσας εργασίας είναι η ανάδειξη της χρησιμότητας του cloud computing στην εκπαίδευση και τα αποτελέσματα του μέσα από τη συνεργατική μάθηση με την χρήση web 2.0 εργαλείων.

Αρχικά, στο πρώτο κεφάλαιο εισάγονται έννοιες όπως αυτή του cloud computing. Περιγράφονται αναλυτικά τα συστατικά και τα χαρακτηριστικά του καθώς και οι κατηγορίες στις οποίες χωρίζεται. Επιπλέον, αναφέρονται παραδείγματα χρήσης των cloud υπηρεσιών.

Έπειτα, στο δεύτερο κεφάλαιο περιγράφονται τόσο τα πλεονεκτήματα και οι δυνατότητες του cloud στην εκπαίδευση όσο και οι κίνδυνοι που κρύβει η χρήση του προτείνοντας παράλληλα τρόπους αποφυγής των κινδύνων αυτών.

Τέλος, στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται μια εκτενής αναφορά στις cloud εφαρμογές που υπάρχουν για την εκπαίδευση και στο τέταρτο παρουσιάζεται η εφαρμογή του cloud σε πραγματικές συνθήκες CSCL. Πιο συγκεκριμένα στο τελευταίο κεφάλαιο θα υλοποιηθεί ένα σενάριο μάθησης με την χρήση web 2.0 εργαλείων για το ταξίδι του Οδυσσέα.

Κεφάλαιο 1^ο

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ CLOUD COMPUTING

Το cloud computing, στα ελληνικά «υπολογιστικό νέφος», αποτελεί μία νέα τεχνολογία η οποία διευκολύνει την αποθήκευση, επεξεργασία και υπηρεσιών σε απομακρυσμένους υπολογιστές που είναι προσβάσιμοι μέσω του διαδικτύου. Αναμφίβολα είναι ένας από τους ταχύτερα αναπτυσσόμενους κλάδους της παγκόσμιας αγοράς τεχνολογίας.

Η τεχνολογία του cloud computing πραγματοποιεί την εμφάνιση της στις αρχές του 21ου αιώνα και είναι η εξέλιξη του grid computing. Πολλές είναι οι επιχειρήσεις που στρέφονται στην τεχνολογία αυτή. Το cloud ξεκινάει να αποσπάει θετικές και αρνητικές κριτικές από ειδικούς του κλάδου διότι παρά τα πολλαπλά οφέλη από τη χρήση του, οι κίνδυνοι που εγκυμονούν είναι ορατοί.

Το cloud έχει αρχίσει όμως να αποδεικνύει ότι μπορεί να εφαρμοστεί και αλλού, όπως στην εκπαίδευση, με επιτυχία. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα των Microsoft και Google που με τις εφαρμογές τους επιτρέπουν στα σχολεία να πληρώνουν για τα προγράμματα cloud κατά παραγγελία.

1.1 Η έννοια του cloud

Τα τελευταία χρόνια μια από τις τάσεις στο χώρο της πληροφορικής είναι το cloud computing το οποίο αποτελεί πλέον τη βασική συνιστώσα που ακολουθείται στα πληροφοριακά συστήματα σε όλο τον κόσμο. Ο όρος cloud έχει τις ρίζες του στην αρχή του internet όπου συνήθιζαν να το αναπαριστούν ως ένα σύννεφο λόγω της αφαιρετικότητας που προσέδιδε στον χρήστη ως προς τις υποδομές που βρισκότουσαν πίσω από αυτό.

Στο cloud ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιεί λογισμικά, υπηρεσίες και δεδομένα τα οποία δεν είναι εγκατεστημένα ή αποθηκευμένα σε δικό του υπολογιστή αλλά σε κάποιο μεγάλο κέντρο δεδομένων με την πρόσβαση να είναι εφικτή μέσω του Διαδικτύου με τις υψηλές ταχύτητες των ευρυζωνικών συνδέσεων να είναι κάτι παραπάνω από αναγκαίες. Πιο συγκεκριμένα ο χρήστης μισθώνει την χρήση του χώρου που αποκτά και είναι ο ιδιοκτήτης αποκλειστικά και μόνο των δεδομένων του.

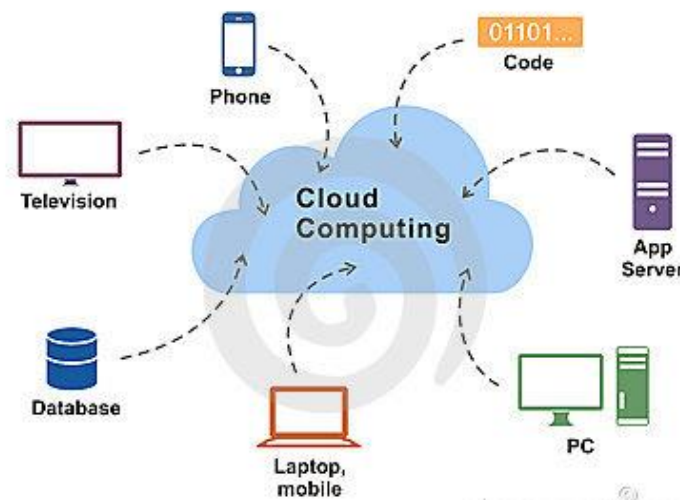
Οι υπολογιστικοί πόροι του παρόχου χρησιμοποιούνται για να εξυπηρετήσουν πολλαπλούς καταναλωτές χρησιμοποιώντας το μοντέλο των πολλαπλών μισθωτών (multi-tenant). Ο καταναλωτής δεν έχει γενικά κανέναν έλεγχο ή γνώση σχετικά με την ακριβή τοποθεσία των παρεχόμενων πόρων, αλλά μπορεί να είναι σε θέση να προσδιορίζει την τοποθεσία σε ένα υψηλότερο επίπεδο οργάνωσης (πχ. χώρα, κράτος).

Παραδείγματα πόρων αποτελούν οι αποθηκευτικοί χώροι, η επεξεργασία, η μνήμη όπως και το εύρος ζώνης του δικτύου. Ένας καταναλωτής μπορεί να δεσμεύσει από μόνος του τους υπολογιστικούς πόρους που χρειάζεται, όπως αποθηκευτικό χώρο στο δίκτυο και χρόνο

στον server, ανάλογα με τις ανάγκες του αυτόματα, χωρίς να απαιτείται ανθρώπινη αλληλεπίδραση με το φορέα παροχής κάθε υπηρεσίας. Οι δυνατότητες είναι διαθέσιμες μέσω του δικτύου και προσβάσιμες μέσω τυποποιημένων μηχανισμών που προωθούν την χρήση από έξυπνα τηλέφωνα, φορητούς υπολογιστές και PDAs (Personal Digital Assistant).

1.2 Γιατί ενδιαφερόμαστε

Ο όρος cloud computing αναφέρεται σε μια νέα εφαρμογή που δημιουργήθηκε ως αποτέλεσμα της ραγδαίας ανάπτυξης του Web κατά τα τελευταία χρόνια. Η ονομασία του προήλθε από τα διαγράμματα ροής όπου συνήθως το Διαδίκτυο αναπαρίσταται ως ένα σύννεφο. Αναδεικνύεται ως ένα νέο πεδίο της πληροφορικής, που έχει ως στόχο να παρέχει αξιόπιστα, εγγυημένα και δυναμικά υπολογιστικά περιβάλλοντα για τους τελικούς χρήστες. Πώς θα ήταν αν όλα τα προγράμματα που χρησιμοποιούμε μας ακολουθούσαν όπου και αν βρισκόμασταν; Αν μπορούσαν να «τρέξουν» στο κινητό τηλέφωνο, στο tablet είτε στον υπολογιστή οποιουδήποτε φίλου μας, ώστε έτσι να τελειώσουμε οτιδήποτε είχαμε αρχίσει. Αυτό ακριβώς υπόσχεται η τεχνολογία του cloud computing, που δίνει την δυνατότητα στο χρήστη να απεμπλακεί από τα δεσμά του desktop ή του laptop. Έτσι τα δεδομένα δεν αποθηκεύονται σε σκληρούς δίσκους, αλλά σε clouds που βρίσκονται στο Internet ή σε τοπικά δίκτυα. Η υπηρεσία αυτή είναι μια παροχή υπολογιστικών πόρων όπως, διάφορες εφαρμογές, βάσεις δεδομένων, ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, υπηρεσίες αρχείων κ.ά, που γίνεται μέσω ενός δικτύου υπολογιστών.



Σχήμα 1: Οι τεχνολογίες Cloud μας επιτρέπουν να έχουμε πρόσβαση από παντού και από οποιαδήποτε θέση/συσκευή.

Το cloud computing αναφέρεται και σε εφαρμογές, για αποθήκευση και επεξεργασία δεδομένων χρησιμοποιώντας το διαδίκτυο. Οι εφαρμογές αυτές χωρίζονται σε 4 κατηγορίες:

- εμπορικές εφαρμογές (business applications)
- εφαρμογές κοινωνικής δικτύωσης (social media applications)
- υπηρεσίες πληροφορικής (cloud IT service)
- εφαρμογές ενίσχυσης παραγωγικότητας

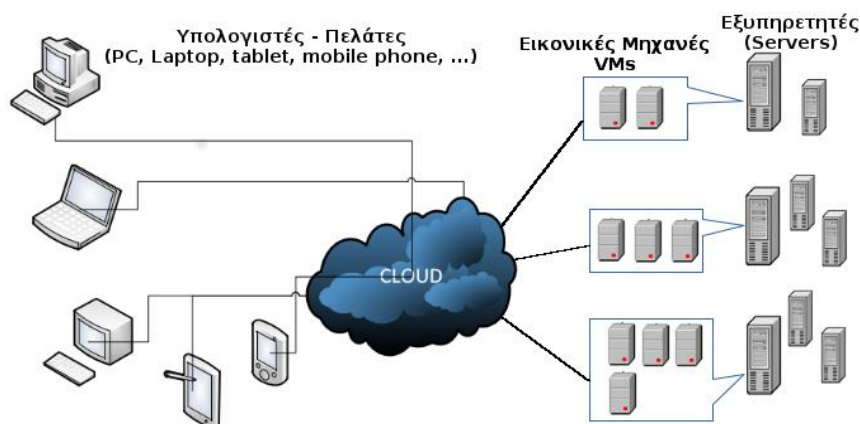
Κάποια πλεονεκτήματα αυτών των εφαρμογών είναι:

- Εξοικονόμηση ενέργειας
- Οργανωμένη αποθήκευση με προδιαγραφές
- Τήρηση αντιγραφών ασφάλειας
- Ομογένεια των εφαρμογών για την εύκολη ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ των βιομηχανιών
- Δυνατότητα αναζήτησης και ομαδοποίησης/ταξινόμησης με πολλά κριτήρια

1.3 Τα συστατικά του Cloud

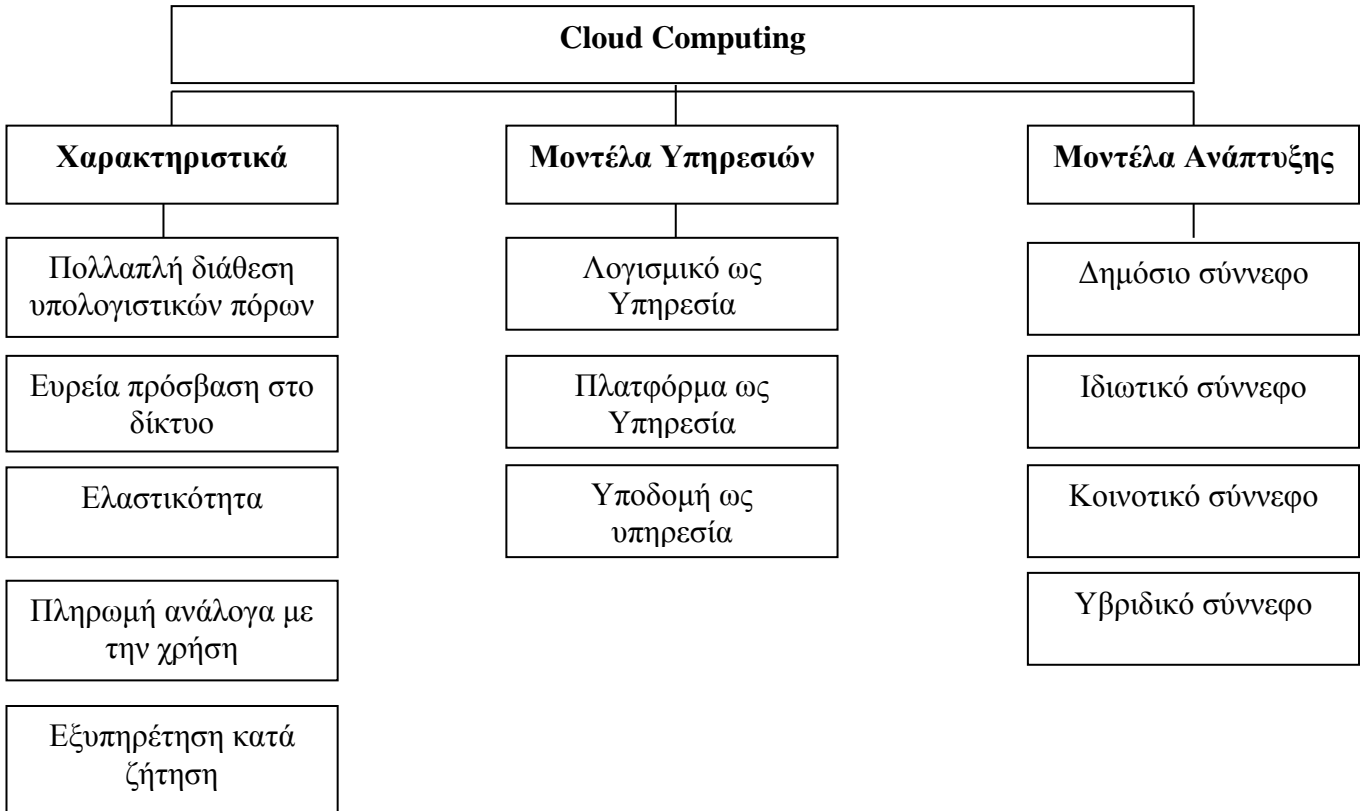
Οι πρόσφατες εξελίξεις στην τεχνολογία των μικροεπεξεργαστών και του λογισμικού έχουν οδηγήσει στην αύξηση της ικανότητας των υπολογιστών για την εκτέλεση εφαρμογών σε εικονικές μηχανές (Virtual machines VMs) πολύ αποτελεσματικά. Οι εικονικές μηχανές επιτρέπουν τόσο την απομόνωση των εφαρμογών από το υποκείμενο υλικό και τις άλλες εικονικές μηχανές, καθώς επίσης και την παραμετροποίηση της πλατφόρμας ώστε να ανταποκρίνεται στις ανάγκες των τελικών χρηστών. Οι πάροχοι μπορούν να δώσουν στους καταναλωτές, άμεση πρόσβαση στις εφαρμογές που εκτελούνται μέσα σε VMs, ή να τους παρέχουν πρόσβαση στις VMs ως υπηρεσία (π.χ. Amazon Elastic Compute Cloud) επιτρέποντας έτσι στους καταναλωτές να εγκαταστήσουν τις δικές τους εφαρμογές. Παρότι αυτό το μοντέλο είναι βολικό, η χρήση των εικονικών μηχανών (VMs) οδηγεί σε περαιτέρω προκλήσεις, όπως η έξυπνη κατανομή των φυσικών πόρων (μνήμη, σκληροί δίσκοι, κ.ά.) για τη διαχείριση των απαιτήσεων για περισσότερους πόρους από τους καταναλωτές. Επιπλέον, οι καταναλωτές των υπηρεσιών τέτοιων επιχειρήσεων, με παγκόσμιες δραστηριότητες, απαιτούν ταχύτερο χρόνο απόκρισης, για εξοικονόμηση χρόνου και αυτό επιτυγχάνεται με τη διανομή του φόρτου εργασίας, ταυτόχρονα, σε πολλαπλά συστήματα cloud, τα οποία μπορούν να βρίσκονται σε διαφορετικές τοποθεσίες (Τρικάλιώτη, Γ., 2013).

Σε μια απλή τυπολογικά αναπαράσταση ενός συστήματος cloud, συναντάμε τα ακόλουθα στοιχεία: τους υπολογιστές-πελάτες, το κέντρο δεδομένων (datacenter) και τους διακομιστές διανομής (distributed servers). Κάθε στοιχείο έχει ένα σκοπό και παίζει ένα συγκεκριμένο ρόλο στην αποτελεσματική λειτουργία μιας εφαρμογής που «τρέχει» σε περιβάλλον cloud.



Σχήμα 2: Τα βασικά στοιχεία ενός συστήματος Cloud

Το cloud αποτελείται από πέντε βασικά χαρακτηριστικά, τρία μοντέλα παροχής υπηρεσιών και τέσσερα μοντέλα ανάπτυξης.



Σχήμα 3: Το γενικό σχέδιο των υπηρεσιών του υπολογιστικού cloud

1.4 Βασικά χαρακτηριστικά

Το cloud computing βασίζεται σε πέντε βασικά χαρακτηριστικά:

- **Πολλαπλή διάθεση υπολογιστικών πόρων:** Οι υπολογιστικές πηγές του παρόχου βρίσκονται σ' ένα κοινόχρηστο σύνολο το οποίο είναι ευέλικτο και δυναμικό, με διάφορες φυσικές και εικονικές πηγές ανάλογα με την αίτηση του χρήστη.
- **Ευρεία πρόσβαση στο δίκτυο:** Οι υπηρεσίες υπολογιστικού cloud είναι διαθέσιμες από οποιαδήποτε πλατφόρμα πρόσβασης (π.χ. Smart phones, laptops, tablets και workstations).
- **Ελαστικότητα:** Αυτοί οι πόροι μπορούν να δεσμευτούν άμεσα, ελαστικά και πολλές φορές αυτόματα, με αποτέλεσμα να εμφανίζουν άμεσα την ένδειξη ως μη διαθέσιμοι και γρήγορα να αποδεσμευτούν και να εμφανιστούν και πάλι ως διαθέσιμοι. Στον

καταναλωτή –τελικό χρήστη οι δυνατότητες αυτές που είναι διαθέσιμες να παρακολουθήσει συχνά μοιάζουν να είναι άπειρες και μπορούν να αγοραστούν– αποκτηθούν σε οποιαδήποτε ποσότητα, οποιαδήποτε στιγμή.

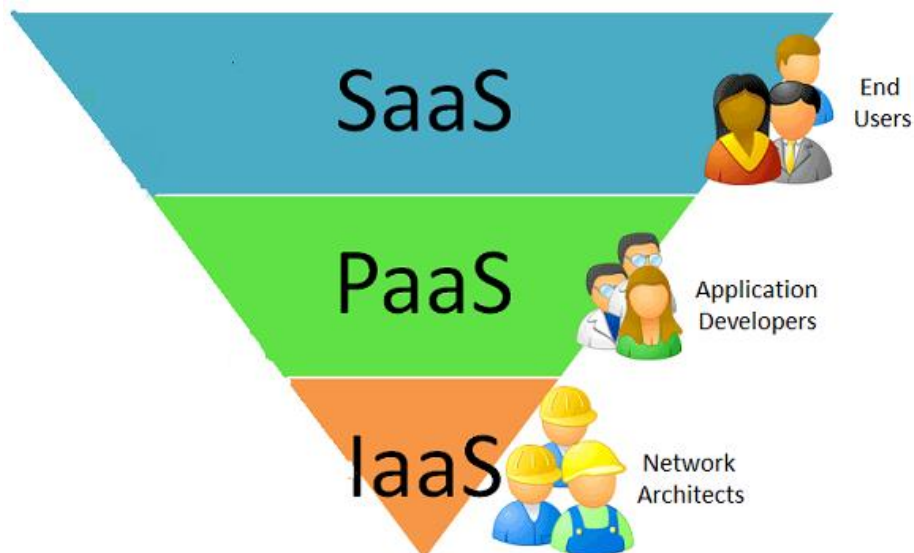
- **Πληρωμή ανάλογα με την χρήση:** Οι χρήστες πληρώνουν μόνο για τους πόρους που χρησιμοποιούν και μόνο για όσο χρόνο τους χρειάζονται. Η χρήση των υπολογιστικών πόρων μπορεί να καταγραφεί αυτόματα, εγκαθιστώντας μία συσκευή μέτρησης η οποία χρεώνει μόνο ό,τι χρησιμοποιεί ο χρήστης παρέχοντας έτσι διαφάνεια για τον πάροχο και τον χρήστη της προσφερόμενης υπηρεσίας.(pay-per-use ή charge per-use)
- **Εξυπηρέτηση κατά ζήτηση:** Ο χρήστης μπορεί ανεξάρτητα και μονομερώς να έχει πρόσβαση σε υπολογιστικές υπηρεσίες, όπως συνδεσιμότητα με ένα δίκτυο (network), αποθήκευση, κατά τρόπο αυτόματο, όποτε ο ίδιος το επιθυμεί.

1.5 Μοντέλο υπηρεσιών

Το Cloud Computing μπορεί να διαχωριστεί σε δυο κατηγορίες:

- ως προς το είδος της υπηρεσίας που προσφέρεται και
- ως προς τα μοντέλα ανάπτυξης που υπάρχουν

Ανάλογα με το είδος της υπηρεσίας που προσφέρεται, τα διαθέσιμα μοντέλα του cloud computing είναι: SaaS (Software as a Service) , PaaS (Platform as a Service) και το IaaS (Infrastructure as a Service). Το κάθε ένα από αυτά εξυπηρετεί διαφορετικές ανάγκες και προσφέρει διαφορετικές υπηρεσίες [2].



Σχήμα 4: Μοντέλα Υπηρεσίας Cloud

Λογισμικό ως υπηρεσία (SaaS): Στο μοντέλο του SaaS, ο πελάτης δεν αγοράζει το λογισμικό, αλλά το ενοικιάζει για χρήση με συνδρομή ή με το μοντέλο πληρωμής ανάλογα με την χρήση (pay per use).

Τα κύρια χαρακτηριστικά του είναι: ο οργανισμός μπορεί να αναθέτει σε τρίτους (κατασκευαστή και πάροχο λογισμικού) την φιλοξενία και την διαχείριση των εφαρμογών, δίνει την δυνατότητα στον κατασκευαστή να ελέγχει και να περιορίζει την χρήση εμποδίζοντας την αντιγραφή και την διανομή, με αποτέλεσμα να διευκολύνεται ο έλεγχος όλων των παραγόμενων εκδόσεων λογισμικού.

Οι εφαρμογές που διανέμονται με το μοντέλο διανομής SaaS συχνά χρησιμοποιούν την προσέγγιση του «ένα προς πολλά» (one to many), με το Web να αποτελεί την υποδομή διανομής. Ο τελικός χρήστης μπορεί να έχει πρόσβαση στην εφαρμογή μέσω ενός web browser. Μια τυπική εφαρμογή SaaS δεν χρειάζεται επιπλέον εξοπλισμό και μπορεί να τρέξει πάνω στην υπάρχουσα υποδομή πρόσβασης στο Internet. Η διαχείριση μιας εφαρμογής SaaS υποστηρίζεται από τον κατασκευαστή· από την πλευρά του ο χρήστης μπορεί να παραμετροποιήσει μερικώς την εφαρμογή χρησιμοποιώντας μια Διεπαφή Προγραμματισμού Εφαρμογών (Application Programming Interface, API), αλλά οι εφαρμογές SaaS δεν είναι πλήρως παραμετροποιήσιμες.



Σχήμα 5: Με το SaaS δεν χρειάζεται η πληρωμή, η εγκατάσταση, η ενημέρωση και η συντήρηση του λογισμικού [1]

Πλατφόρμα ως Υπηρεσία (PaaS): Στο μοντέλο πλατφόρμας ως υπηρεσία, ο κατασκευαστής προσφέρει ένα περιβάλλον ανάπτυξης στους προγραμματιστές εφαρμογών, οι οποίοι αναπτύσσουν εφαρμογές και τις προσφέρουν μέσα από την πλατφόρμα του παρόχου. Ο πάροχος συνήθως αναπτύσσει εργαλεία (toolkits), πρότυπα ανάπτυξης και κανάλια διανομής και πληρωμής. Το μοντέλο PaaS είναι μια παραλλαγή του μοντέλου SaaS μέσω του οποίου το περιβάλλον ανάπτυξης παρέχεται ως υπηρεσία. Οι προγραμματιστές εφαρμογών χρησιμοποιούν δομικά κομμάτια (για παράδειγμα προκατασκευασμένα κομμάτια κώδικα) του περιβάλλοντος ανάπτυξης του κατασκευαστή, για να δημιουργήσουν τις δικές τους εφαρμογές. Ο χρήστης δεν έχει την διαχείριση ή τον έλεγχο την χρησιμοποιούμενης υποδομής αλλά έχει τον έλεγχο των εφαρμογών που έχουν αναπτυχθεί.



Σχήμα 6: Ανάπτυξη και μετεγκατάσταση των εφαρμογών τόσο στα δημόσια όσο και στα ιδιωτικά clouds. [1]

Υποδομή ως υπηρεσία (IaaS): Το μοντέλο IaaS παρέχει την υποδομή για να τρέχουν οι εφαρμογές, αλλά με την προσέγγιση του cloud computing παρέχει ένα μοντέλο πληρωμής ανάλογα με την χρήση και την ευελιξία να αλλάζει η υπηρεσία κατά απαίτηση. Από την πλευρά του παρόχου IaaS, μπορεί να στηθεί μια υποδομή η οποία να είναι σε θέση να ανταπεξέλθει στις υψηλότερες απαιτήσεις των πελατών του, και να αυξάνει αυτή την υποδομή όσο αυξάνονται οι απαιτήσεις.

Χαρακτηριστικά του IaaS είναι:

- Κλιμάκωση : Η δυνατότητα να αυξομειώνονται οι απαιτήσεις της υποδομής όπως υπολογιστικοί πόροι, μνήμη και αποθηκευτικός χώρος (σε πραγματικό χρόνο), βασισμένες στις απαιτήσεις που προκύπτουν από την χρήση.
- Πληρωμή ανάλογα με την χρήση: Η δυνατότητα να αποκτάς την ακριβή ποσότητα της απαιτούμενης υποδομής ανά πάσα στιγμή.
- Επιλογή της βέλτιστης τεχνολογικής λύσης: Πρόσβαση στις καλύτερες τεχνολογικές λύσεις με το μικρότερο κόστος.



Σχήμα 7: Γρηγορότερη εξέλιξη και λειτουργία μολονότι το κόστος μειώνεται [1]

1.6 Μοντέλα ανάπτυξης

Δημόσιο σύννεφο - Public Cloud: Στο μοντέλο αυτό οι υπηρεσίες που παρέχονται είναι ανοιχτές προς όλους, οι φυσικές υποδομές μπορεί να ανήκουν, να διαχειρίζονται και εκτελούνται από κάποια επιχείρηση, εκπαιδευτικό ίδρυμα, την κυβέρνηση ή κάποιο συνδυασμό αυτών και να βρίσκονται μέσα ή έξω από τα πλαίσια του οργανισμού.

Παραδείγματα: Google App Engine, Microsoft Windows Azure, Amazon Web Services, Salesforce.com.

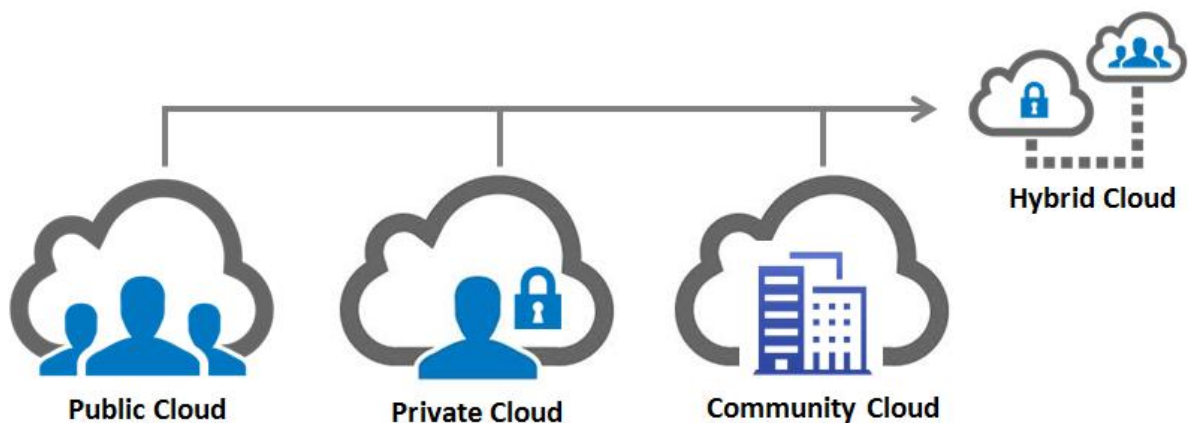
Ιδιωτικό σύννεφο - Private Cloud: Αυτό το μοντέλο ανάπτυξης λειτουργεί αποκλειστικά και μόνο για έναν οργανισμό. Οι φυσικές υποδομές μπορεί να ανήκουν, να διαχειρίζονται και εκτελούνται από τον ίδιο τον οργανισμό, κάποιον τρίτο ή κάποιο συνδυασμό αυτών, και να βρίσκονται μέσα ή έξω από τα πλαίσια του οργανισμού.

Παραδείγματα: Eucalyptus, Ubuntu Enterprise Cloud - UEC (powered by Eucalyptus), Amazon VPC, VMware Cloud Infrastructure Suite, Microsoft ECI data center.

Κοινοτικό σύννεφο – Community Cloud: Ανάμεσα στο Private cloud και στο Public cloud, το κοινοτικό σύννεφο επιτρέπει τη συνεργασία και το μοίρασμα πηγών πολλών οργανισμών με κοινές ανησυχίες, κοινή στρατηγική, κοινές τηρήσεις υποχρεώσεων κλπ. Το εν λόγω μοντέλο ανάπτυξης, έχει τα χαρακτηριστικά ενός ιδιωτικού cloud σε επίπεδο ασφαλείας και πηγών, με το ελάχιστο κόστος. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο, μπορεί να συντελέσει στην αποφυγή της εξάρτησης από έναν πάροχο public cloud όπως η Google όπως το παράδειγμα της Ανώτατης Γαλλικής Σχολής ESSEC η οποία δημιούργησε την Οργάνωση Marguerite σε συνεργασία με την INT Telecom με σκοπό τη δημιουργία ενός ιδιωτικού cloud στον εκπαιδευτικό τομέα.

Υβριδικό σύννεφο - Hybrid Cloud: Ένας συνδυασμός των παραπάνω (ιδιωτικό, δημόσιο, κοινοτικό), παραμένοντας μοναδικές οντότητες αλλά παρόλα αυτά είναι δεσμευμένα από τεχνολογικές λύσεις οι οποίες επιτρέπουν την φορητότητα των εφαρμογών και των δεδομένων. Ο τύπος αυτός μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο σε περίπτωση υπερφόρτωσης, όταν δηλαδή διαπιστώνεται ένα ζενίθ διαδικτυακής κίνησης ή δραστηριότητας.

Παραδείγματα: Windows Azure (capable of Hybrid Cloud), VMware vCloud (Hybrid Cloud Services).



Σχήμα 8: Τα μοντέλα ανάπτυξης των Cloud Computing υπηρεσιών

1.7 Παραδείγματα χρήσης των Cloud υπηρεσιών

Οι πιο γνωστές cloud υπηρεσίες για αποθήκευση, διαμοιρασμό και backup είναι:

- **Dropbox:** Το Dropbox είναι μία υπηρεσία που επιτρέπει την αποθήκευση αρχείων και φακέλων σε servers στο cloud και τον διαμοιρασμό τους με άλλους χρήστες. Η υπηρεσία είναι απλή στην χρήση της και υποστηρίζει τον συγχρονισμό μεταξύ

αρχείων και φακέλων που υπάρχουν στον υπολογιστή ή άλλες συσκευές και στον server.

- **OneDrive:** Το OneDrive είναι δωρεάν χώρος αποθήκευσης στο cloud που παρέχεται μαζί με κάθε λογαριασμό της Microsoft. Είναι σαν ένας επιπλέον σκληρός δίσκος ο οποίος είναι διαθέσιμος από κάθε συσκευή. Αποφεύγεται έτσι η μεταφορά αρχείων με μονάδα flash USB η οποία είναι πιθανόν να χαθεί.
- **Google Drive:** Το Google Drive είναι ένα ασφαλές μέρος για όλα τα αρχεία τα οποία είναι διαθέσιμα από οποιοδήποτε smartphone, tablet ή υπολογιστή. Δημιουργούνται αντίγραφα ασφαλείας των αρχείων στο Drive, όπως των βίντεο, των φωτογραφιών και των εγγράφων, ώστε να αποφεύγεται η απώλεια τους. Επίσης, υπάρχει η δυνατότητα διαμοιρασμού τους με άλλους χρήστες, οι οποίοι μπορούν να τα δουν, να τα επεξεργαστούν ή να αφήσουν σχόλια σε οποιοδήποτε αρχείο ή φάκελό.
- **Box:** Το Box είναι αρκετά διαδεδομένο στις Android συσκευές. Εξασφαλίζει την ασφαλή αποθήκευση, διαχείριση και διαμοιρασμό όλων των αρχείων, των φωτογραφιών και των εγγράφων με 10GB δωρεάν αποθηκευτικό χώρο στο cloud.
- **Amazon Cloud Drive:** Το Amazon Cloud Drive προσφέρει εύκολη πρόσβαση στα έγγραφα, υπολογιστικά φύλλα, μουσική, φωτογραφίες και βίντεο που είναι αποθηκευμένα στο cloud καθώς και online backup. Η δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας είναι εξαιρετικά απλή, ώστε τα σημαντικά έγγραφα να είναι ασφαλή, ακόμη και αν η συσκευή χαθεί ή καταστραφεί. Τα αρχεία μπορούν να ανεβούν στο cloud από οποιοδήποτε υπολογιστή.
- **Copy:** Όλα τα αρχεία που είναι αποθηκευμένα στο Copy είναι άμεσα προσβάσιμα από όλους τους υπολογιστές, smartphones, tablet και στην ιστοσελίδα του Copy.

Πίνακας 1: Σύγκριση αποθηκευτικών χώρων στο Cloud [3]

| | Dropbox | OneDrive | Google Drive | Box | Amazon Cloud Drive | Copy |
|--|---|---------------------|--------------|---|--------------------|--------------|
| Περιορισμοί στο μέγεθος των αρχείων; | 10GB στην ιστοσελίδα, κανένας στο Dropbox app | 10GB | 5TB | 250MB στην δωρεάν έκδοση, 5GB στην έκδοση pro | 2GB* | Κανένας |
| Δωρεάν αποθηκευτικός χώρος; | 2GB | 5GB** | 15GB | 10GB | Όχι*** | 15GB |
| Μπορώ να έχω δωρεάν έξτρα αποθηκευτικό χώρο; | Ναι | Όχι** | Όχι | Όχι | Όχι | Ναι |
| Κοστολόγιο | \$10/μήνα για 1TB | \$2/μήνα για 50GB** | \$2/μήνα για | \$10/μήνα για 100GB | \$12/χρόνο για | \$5/μήνα για |

| | | | | | | |
|---|--|--|-------------------------------------|---|--|---|
| | | | 100GB, \$10/ μήνα για 1TB | | απεριόριστες φωτογραφίες, \$60/χρόνο για απεριόριστα αρχεία | 250GB, \$10 για 1TB |
| Λειτουργικά συστήματα από τα οποία υποστηρίζεται | Windows, Mac, Linux, Android, iOS, Windows Phone, BlackBerry, Kindle Fire | Windows, Mac, Android, iOS, Windows Phone | Windows, Mac, Android, iOS | Windows, Mac, Android, iOS, Windows Phone, BlackBerry | Windows, Mac, Android, iOS, Kindle Fire | Windows, Mac, Linux, Android, iOS |

*Δεν υπάρχει περιορισμός για το μέγεθος των αρχείων στις desktop εφαρμογές .

**Στις αρχές του 2016, η Microsoft θα αλλάξει το μέγεθος του αποθηκευτικού χώρου από 15GB σε 5GB και θα προσφέρει \$2 τον μήνα για 50GB αντί για τις προηγούμενες χρεώσεις. Δεν θα επιτρέπει επιπλέον την απόκτηση έξτρα δωρεάν αποθηκευτικού χώρου.

***Η Amazon Cloud Drive προσφέρει δωρεάν περιορισμένο αποθηκευτικό χώρο με μια Amazon Prime συνδρομή.

Το cloud όμως δεν είναι μόνο για αποθήκευση, διαμοιρασμό και backup, όπως πιστεύουν πολλοί. Καθημερινά χρησιμοποιούμε υπηρεσίες cloud όπως:

- **e-mail:** Ο χρήστης δεν αγοράζει το λογισμικό αλλά το ενοικιάζει για χρήση με συνδρομή, π.χ. gmail, yahoo mail, hotmail
- **Σουίτες Γραφείου:** π.χ. Zoho, GoogleApps, Office-365, Live Documents, CloudOn, Microsoft Office-Web Apps
- **Μουσική:** π.χ. iTunes, το Spotify, το SoundCloud, το GrooveShark. Γενικότερα, όλο αυτό που ονομάζουμε streaming, θα μπορούσαμε να το εντάξουμε στο γενικότερο πλαίσιο του cloud.
- **Online-Gaming:** π.χ. Steam, το Uplay, το Desura. Στις πλατφόρμες αυτές δίνεται η δυνατότητα αγοράς αλλά και παιχνιδιού δικτυακά, χωρίς να χρειάζεται αποθήκευση στον υπολογιστή, καθώς όλα θα βρίσκονται αποθηκευμένα στον δικτυακό λογαριασμό στις αντίστοιχες υπηρεσίες.
- **Μέσα Κοινωνικής Δικτύωσης:** π.χ. Instagram, Pinterest, Foursquare, LinkedIn, Facebook, Twitter, G+ .
- **Messaging:** π.χ. WhatsApp, Skype, Viber, BBM, Hangouts.

1.8 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα

Ο βαθμός αποδοχής για οποιοδήποτε προγραμματιστικό μοντέλο αξιολογείται από τα δυνατά και αδύνατα σημεία του. Αν τα πλεονεκτήματα είναι αρκετά και τα μειονεκτήματα

τουλάχιστον ανεκτά μέχρι ενός σημείου, ο βαθμός αποδοχής είναι μεγάλος και το μοντέλο θα γίνει αποδεκτό από τους χρήστες. Ακολουθούν μερικά σημαντικά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα του cloud (Βλασταράς, 2014):

A. Πλεονεκτήματα

Το cloud προσφέρει πολλά οφέλη και ευελιξία στους χρήστες του. Ο χρήστης μπορεί να το χρησιμοποιήσει από οπουδήποτε, οποτεδήποτε και με ασφαλή τρόπο. Με τον αυξανόμενο αριθμό των συσκευών με δυνατότητα σύνδεσης στο διαδίκτυο που χρησιμοποιούνται σήμερα (π.χ. tablets, smartphones κτλ), η πρόσβαση κάποιου στα δεδομένα του πρέπει να είναι γρήγορη και εύκολη. Κάποια από τα οφέλη σε σχέση με τη χρήση του cloud είναι τα ακόλουθα:

- Μειώνει την αρχική επένδυση, το συνολικό κόστος λειτουργίας και συντήρησης και ελαχιστοποιεί το επιχειρηματικό ρίσκο.
- Παρέχει κατ' απαίτηση ευέλικτες, κλιμακώσιμες, βελτιωμένες και προσαρμόσιμες υπηρεσίες με μοντέλο πληρωμής pay-as-you go.
- Παρέχει συνεπή διαθεσιμότητα και απόδοση με αυτόματη αντιμετώπιση των απότομων αυξήσεων της ζήτησης από μέρος των χρηστών.
- Μπορεί να γίνει ανάκτηση της λειτουργίας του ταχύτατα.
- Παρέχει απεριόριστους υπολογιστικούς, αποθηκευτικούς και δικτυακούς πόρους με ελαστικό τρόπο.
- Προσφέρει αυτόματες αναβαθμίσεις λογισμικού, βελτιωμένη συμβατότητα τύπων εγγράφων και βελτιωμένη συμβατότητα μεταξύ διαφορετικών λειτουργικών συστημάτων.
- Παρέχει ευελιξία στους χρήστες σε παγκόσμια κλίμακα για να δουλέψουν στο ίδιο έργο.
- Είναι φιλικό προς το περιβάλλον καθώς χρησιμοποιεί μόνο όσο χώρο χρειάζεται η εφαρμογή στον εξυπηρετητή το οποίο με τη σειρά του ελαχιστοποιεί το ενεργειακό αποτύπωμα.

B. Μειονεκτήματα

Κάθε νόμισμα έχει δύο όψεις. Έτσι και το cloud έχει μειονεκτήματα. Κάποια από αυτά καταγράφονται παρακάτω:

- Απαιτεί δίκτυο υψηλής ταχύτητας και συνεχή σύνδεση.
- Η ασφάλεια και η ιδιωτικότητα και δεν είναι βέλτιστες. Τα δεδομένα και οι εφαρμογές μπορεί να μην πολύ ασφαλείς.
- Οι περιπτώσεις σφάλματος είναι αναπόφευκτες και η ανάκαμψη δεν είναι πάντα δυνατή.
- Οι χρήστες έχουν εξωτερική εξάρτηση από τον πάροχο του cloud για κρίσιμες για τους στόχους τους εφαρμογές.
- Απαιτεί συνεχή παρακολούθηση και επιβολή των SLA (Service Level Agreements).

Κεφάλαιο 2^ο

ΤΟ CLOUD ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

2.1 Το Cloud Computing στην εκπαίδευση

Η δυναμική και η αποτελεσματικότητα της χρήσης του cloud computing στην εκπαίδευση έχει αναγνωριστεί από πολλά πανεπιστήμια, μεταξύ των οποίων οι σχολές ηλεκτρολόγων μηχανικών και επιστημόνων υπολογιστών από το Ηνωμένο Βασίλειο, την Αφρική, το Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια, της Ουάσιγκτον, το Κρατικό Πανεπιστήμιο U.S και άλλα. Το υπολογιστικό cloud προσφέρει στα πανεπιστήμια την δυνατότητα να επικεντρώνονται περισσότερο στις εκπαιδευτικές και ερευνητικές δραστηριότητες αφού η εφαρμογή του είναι πολύ απλή. Επιπλέον, οι cloud λύσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την υποστήριξη της συνεργατικής μάθησης, χρησιμοποιώντας την τεχνολογία των ηλεκτρονικών υπολογιστών για την ενίσχυση των συνεργατικών μεθόδων διδασκαλίας. Το cloud computing προσφέρει πολλά οφέλη σε λύσεις e-learning, με την παροχή της υποδομής, της πλατφόρμας και των εκπαιδευτικών υπηρεσιών απευθείας μέσω των cloud παρόχων. Προκειμένου να εξασφαλιστεί η επιτυχία του e-learning, τα πανεπιστήμια χρησιμοποιούν συστήματα μέτρησης της αποτελεσματικότητας των λύσεων e-learning που προσφέρει το cloud.

Υπάρχουν πολλά παραδείγματα σχετικά με τη χρήση του cloud computing. Για παράδειγμα, πολλά κολλέγια και πανεπιστήμια της Κοινοπολιτείας των Εθνών είχαν συνεργαστεί για τον σχηματισμό του Virginia Virtual Computing Lab. Αυτό επέτρεψε στα ιδρύματα να πραγματοποιήσουν περικοπές δαπανών IT (Information Technology), (μειώνοντας τις ανάγκες για χορήγηση αδειών και ενημέρωσης λογισμικού) και να διατηρήσουν δικά τους κέντρα δεδομένων, καθώς και να βελτιώσουν τους πόρους των IT για έρευνες και για φοιτητές. Ένα άλλο παράδειγμα είναι το πανεπιστήμιο της Βόρειας Καρολίνας που κατόρθωσε να επιτύχει μία ουσιαστική μείωση των εξόδων για άδειες χρήσης λογισμικού και την ίδια στιγμή να μειώσει το προσωπικό του πανεπιστημίου από 15 σε 3 υπαλλήλους IT με πλήρες ωράριο.

Μέσα στο παρόν οικονομικό πλαίσιο, η χρήση του cloud computing γίνεται μια αναγκαία και δεν αποτελεί επιλογή για πολλά πανεπιστήμια. Αυτό οφείλεται σε μια πληθώρα παραγόντων, όπως η αύξηση του κόστους, η πίεση για την αύξηση του εισοδήματος, η επιτυχία των μαθητών και του ανταγωνισμού για ανάπτυξη (Mircea, M. and Andreescu, A. I., 2011).

2.2 Πλεονεκτήματα και δυνατότητες του cloud computing στην εκπαίδευση

Οι κυρίως ενδιαφερόμενοι στην εκπαίδευση (δηλαδή οι μαθητές, οι εκπαιδευτικοί, τα εκπαιδευτικά ιδρύματα και το προσωπικό της Πληροφορικής) μπορούν να επωφεληθούν από την χρήση του cloud computing, αλλά όχι όλοι το ίδιο. Μερικές από αυτές τις δυνατότητες αναφέρονται στην μάθηση και στην εκπαιδευτική διαδικασία, ενώ άλλες ασχολούνται με διάφορες πτυχές της εκπαίδευσης όπως η πληροφορική ή η διαχείριση της τεχνολογίας. Στις

επόμενες παραγράφους τα πλεονεκτήματα και οι δυνατότητες έχουν κατηγοριοποιηθεί και συνοψίζονται στον Πίνακα 2.

2.2.1 Πληθώρα online εφαρμογών για την ενίσχυση της εκπαίδευσης

Το cloud computing παρέχει τόσο στους εκπαιδευτές όσο και στους εκπαιδευόμενους έναν μεγάλο αριθμό και μεγάλη ποικιλία στις online εφαρμογές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ενίσχυση μιας μεγάλης γκάμας εκπαιδευτικών σεναρίων. Οι εφαρμογές αυτές βασίζονται συνήθως στο διαδίκτυο, είναι προσβάσιμες από παντού, οποιαδήποτε στιγμή μέσω του Ίντερνετ επεκτείνοντας έτσι τον χρόνο έκθεσης των μαθητών στη μάθηση (Wu & Huang, 2011). Υπάρχουν πολλές εφαρμογές cloud (όπως Google Apps, Dropbox, κ.ά) που έχουν χρησιμοποιηθεί εκτενώς στην εκπαίδευση επειδή είναι συνηθισμένες, εύχρηστες, φθηνές και πολλοί φοιτητές τις χρησιμοποιούν στην καθημερινή τους ζωή. Εκτός αυτού, αποτελεί την τελευταία λέξη της τεχνολογίας που εξελίσσεται και συντηρείται συνεχώς από εξειδικευμένους παρόχους. Η υψηλή διαθεσιμότητα, ο χαμηλός χρόνος απόκρισης και η δυνατότητα επέκτασης είναι άλλα χαρακτηριστικά που προσφέρουν αυτές οι εφαρμογές, κάνοντας τις έτσι ελκυστικές για την εκπαίδευση. Λογισμικά όπως το Google Apps for Education ή το Microsoft Office 365, προσφέρουν online εφαρμογές παραγωγικότητας όπως η επεξεργασία κειμένου, τα υπολογιστικά φύλλα και οι παρουσιάσεις που μπορούν να χρησιμοποιηθούν μέσα στην τάξη (Bhattacharya et al., 2011). Για παράδειγμα, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιούν τα υπολογιστικά φύλλα της Google για να μοιράσουν βαθμούς τους μαθητές για την συμπεριφορά τους μέσα στην τάξη. Τόσο οι εκπαιδευτικοί όσο και οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν έναν λογαριασμό ηλεκτρονικού ταχυδρομείου της Google ή της Microsoft με όνομα τομέα του ιδρύματος, να χρησιμοποιήσουν κανάλια στο Youtube για να κάνουν streaming τα βίντεο των διαλέξεων, ή μπορούν να προμηθευτούν με αποθηκευτικό χώρο από το SkyDrive ή το Dropbox (Lennon, 2012). Σε μια ενδιαφέρουσα εργασία, ο Abrams (2012) περιγράφει ένα Εργαστήριο Χημείας στο οποίο οι μαθητές μοιράζονται τα δεδομένα και τα αποτελέσματά τους χρησιμοποιώντας Dropbox. Οι μαθητές μπορούν να έχουν πρόσβαση και μπορούν να αναλύσουν αυτά τα δεδομένα και τα αποτελέσματα μπορούν να μοιραστούν μεταξύ άλλων μαθητών, ομάδων, τάξεων, μαθημάτων και σε διαφορετικά έτη. Μπορούν να έχουν πρόσβαση στα δεδομένα με εύκολο τρόπο, ακόμη και από το σπίτι, ξεπερνώντας τους φυσικούς περιορισμούς της σχολής και την αύξηση του χρόνου μάθησης τους. Άλλωστε, οι μαθητές εκμεταλλεύονται τις ενσωματωμένες δυνατότητες συνεργασίας για να συμβάλλουν στην επίτευξη των καθορισμένων στόχων μάθησης. Άλλα παραδείγματα είναι τα βίντεο on demand που χρησιμοποιούνται για την παράδοση των διαλέξεων, οι εικονικοί κόσμοι που χρησιμοποιούνται για την εξερεύνηση ενός μουσείου τέχνης, ή ένα εικονικό μαθησιακό περιβάλλον (VLE) που ενσωματώνει διαφορετικές εφαρμογές του cloud για την εκμάθηση ξένων γλωσσών (Jose A. Gonzalez-Martínez et al., 2014).

Πίνακας 2: Πλεονεκτήματα και δυνατότητες του cloud computing για τους κυρίως ενδιαφερόμενους στην εκπαίδευση

| | Εκπαιδευτικοί | Μαθητές | Προσωπικό | Εκπαιδευτικά |
|--|---------------|---------|-----------|--------------|
|--|---------------|---------|-----------|--------------|

| | | | Πληροφορικής | Ιδρύματα |
|---|--|--|--|---|
| Πληθώρα online εφαρμογών | Νέα σενάρια μάθησης είναι πλέον εφικτά. Ενεργοποιούνται οι συνεργατικές παιδαγωγικές μέθοδοι. | Δυνατότητα επέκτασης της μάθησης εκτός του ιδρύματος. Ευκολότερη η επικοινωνία και η κατανομή των πόρων. | Λιγότερες προσπάθειες για εγκατάσταση και συντήρηση. | |
| Ευελιξία στην δημιουργία περιβαλλόντων μάθησης | Πακέτα υπολογιστικών περιβαλλόντων με όλους τους αναγκαίους πόρους. Σχεδιασμός σύνθετων εργαστηριακών περιβαλλόντων, για τον κλάδο της επιστήμης των υπολογιστών χρησιμοποιώντας PaaS ή IaaS clouds. | Δημιουργία ατομικών περιβαλλόντων μάθησης προσαρμοσμένα στις ανάγκες του κάθε μαθητή χωρίς τεχνικές δεξιότητες. Εστίαση στις εργασίες αντί της διαμόρφωσης των τεχνικών θεμάτων. | Λιγότερες προσπάθειες για εγκατάσταση και συντήρηση. | Προώθηση της επαναχρησιμοποίησης των προρυθμισμένων περιβαλλόντων μεταξύ των δασκάλων, μαθημάτων ή άλλων ιδρυμάτων. |
| Υποστήριξη για μάθηση μέσω κινητού | Νέα διαθέσιμα σενάρια για την μάθηση με βάση την γεωγραφική θέση ή την επί τόπου μάθηση. | Εύκολος διαμοιρασμός ή συγχρονισμός με άλλες συσκευές και πλατφόρμες μάθησης των ιδρυμάτων. | | |
| Έντονη υπολογιστική υποστήριξη για την διδασκαλία, την μάθηση και την αξιολόγηση | Σχεδιασμός εκπαιδευτικών σεναρίων που αφορούν βαριές προσομοιώσεις (Επιστήμες, μηχανική) ή επεξεργασία πολυμέσων. Πρόσβαση στις αναλύσεις της μάθησης έγκαιρα. | | | |
| Επεκτασιμότητα | | Αντίληψη της σταθερής ποιότητας της υπηρεσίας μέσα στον χρόνο. | Προσφέρουν υπηρεσίες με σημαντικά διαφορετικές απαιτήσεις χωρίς να | Προσφέρουν υπηρεσίες με σημαντικά διαφορετικές απαιτήσεις χωρίς να |

| | | | | |
|--|--|--|--|---|
| | | | επενδύουν και να διαχειρίζονται υποδομές υπερτροφοδότησης. Ανάπτυξη εφαρμογών χωρίς την ανησυχία της κλιμάκωσης. | επενδύουν και να διαχειρίζονται υποδομές υπερτροφοδότησης. |
| Εξοικονόμηση κόστους στον εξοπλισμό | | | Καλύτερη αξιοποίηση και απλούστερη διαχείριση των ενοποιημένων πόρων. | Μικρότερες αρχικές επενδύσεις, κατανομή του κόστους στον χρόνο και ανάλογα με την πραγματική χρήση. Δυνατότητα συνένωσης στο κοινοτικό cloud. |
| Εξοικονόμηση κόστους στο λογισμικό | | Χρήση των ίδιων εφαρμογών από το σπίτι χωρίς να χρειάζεται να πληρώσει για την άδεια χρήσης. | | Δωρεάν ή πληρωμή με την χρήση των εφαρμογών χωρίς την αγορά των αδειών χρήσης. |

Το cloud παρέχει επίσης εφαρμογές που αρχικά είχαν σχεδιαστεί για άλλους τομείς εκτός της εκπαίδευσης οι οποίες μπορούν να φανούν πολύ χρήσιμες σε συγκεκριμένα μαθησιακά πλαίσια. Ένα παράδειγμα είναι το σύστημα της Διαχείρισης Πελατειακών Σχέσεων (CRM) που βασίζεται σε cloud (Jose A. Gonzalez-Martínez et al., 2014) το οποίο διαχειρίζεται τη σχέση μεταξύ του διοικητικού προσωπικού του ιδρύματος και τους μαθητές. Άλλα παραδείγματα είναι μια εφαρμογή cloud για πολιτικούς μηχανικούς (AutoCAD WS) η οποία χρησιμοποιείται για εκπαιδευτικούς σκοπούς (Lukaric & Korin-Lustig, 2011), ή επιστημονικές και στατιστικές εφαρμογές όπως η Scilab και η R που χρησιμοποιούνται για να διδάξουν μαθηματικά και στατιστική (Chine, 2010). Επίσης, έρευνες (Jose A. Gonzalez-Martínez et al., 2014) αναφέρουν ότι μαθητές που χρησιμοποιούν υπηρεσίες cloud οι οποίες χρησιμοποιούνται γενικά για ανάπτυξη λογισμικού σε επαγγελματικό επίπεδο όπως το GitHub και το SourceForge ως διαρθρωτικό διαχειριστή για τον πηγαίο κώδικα των εργασιών των μαθητών.

Επιπλέον, υπάρχουν εφαρμογές cloud που έχουν σχεδιαστεί για την εκπαίδευση, είτε για ένα γενικό είτε για έναν ειδικό σκοπό. Τα εικονικά μαθησιακά περιβάλλοντα (VLE) ανήκουν στην πρώτη κατηγορία. Οι πάροχοι των εικονικών μαθησιακών περιβαλλόντων όπως Blackboard ή Lessons LAMS προσφέρουν e-learning υπηρεσίες που βασίζονται στο cloud, επωφελώντας έτσι τους μαθητές από την συνεχή παρουσία, την επεκτασιμότητα και τη διαθεσιμότητα των δυνατοτήτων. Ομοίως, (Dutra Piovesan, Hoff do Amaral, Barbosa Arenhardt & Duarte Medina, 2012) έρευνες δείχνουν ένα σενάριο όπου οι μαθητές έχουν πρόσβαση σε ένα cloud για παράδειγμα του Moodle που προσαρμόζει το περιεχόμενο που

παραδίδεται σε ένα μάθημα Αρχιτεκτονικής Υπολογιστών στην ταχύτητα σύνδεσης του φοιτητή. Από την άλλη, cloud λογισμικά για ειδικούς εκπαιδευτικούς σκοπούς, όπως το NetLab+ που είναι ένα περιβάλλον υπολογιστών το οποίο παρέχει στους μαθητές πρακτικές εργασίες στα δίκτυα υπολογιστών.

Ένας σημαντικός αριθμός ερευνών εκμεταλλεύεται τις ενσωματωμένες δυνατότητες για συνεργασία και επικοινωνία που παρουσιάζονται σε μερικές από αυτές τις εφαρμογές cloud, το οποίο είναι ιδιαίτερα χρήσιμο σε ορισμένες παιδαγωγικές μεθόδους, όπως ο κονστρουκτιβισμός ή η συνεργατική μάθηση (Denton, 2012). Για παράδειγμα, ρώτησαν τους εκπαιδευτικούς για την στάση τους απέναντι σε διαφορετικά συνεργατικά εργαλεία του cloud όπως το Google Apps, που χρησιμοποιείται στην τάξη μετά από μια κονστρουκτιβιστική προσέγγιση. Απάντησαν ότι η κατανόηση των εννοιών ενισχύθηκε με τη χρήση των τεχνολογιών αυτών και ότι ήταν υπέρ της χρήσης τους για τη διδασκαλία στο μέλλον (Denton, 2012). Παρόμοια αποτελέσματα βρέθηκαν και από άλλες έρευνες (Yang, 2012), σε ένα εκπαιδευτικό μάθημα της τεχνολογίας που χρησιμοποιήθηκε το Google Docs σε μια μικτή διαδικασία μάθησης για την ανάπτυξη της συνεργατικής έρευνας. Μια άλλη μελέτη (Thomas, 2011), που επισημαίνει αυτό το πλεονέκτημα, προτείνει διαφορετικά εργαλεία cloud συνεργασίας για τους εκπαιδευτικούς. Σε άλλη έρευνα (Bhattacharya et al., 2011), εργαλεία όπως το Google Docs, τα blogs ή τα wikis χρησιμοποιούνται σε ποικίλους κλάδους όπως στην επιστήμη και στην τεχνολογία, σ' ένα MBA, σε μαθήματα e-learning, στις φυσικές επιστήμες, στην επιστήμη των υπολογιστών και στον προγραμματισμό, αντίστοιχα.

2.2.2 Ευελιξία στην δημιουργία περιβαλλόντων μάθησης

Ο μεγάλος βαθμός της παραμετροποίησης σε πολλές υπηρεσίες και πόρους του cloud δίνει νέες ευκαιρίες στους μαθητές και στους εκπαιδευτικούς να δημιουργήσουν πλούσια περιβάλλοντα για την μάθηση και την διδασκαλία. Διαφορετικές υπηρεσίες και εφαρμογές cloud μπορούν συχνά να αναμιχθούν χρησιμοποιώντας τις διαθέσιμες διεπαφές προγραμματισμού εφαρμογών (API) σε πλήρως προσαρμοσμένα περιβάλλοντα μάθησης κατάλληλα με τις ανάγκες και τις προτιμήσεις των μαθητών, διευκολύνοντας τη δημιουργία περιβαλλόντων προσωπικής μάθησης (PLE) (Rizzardini, Linares Roman, Mikroyannidis, & Schmitz, 2012). Για παράδειγμα, οι Casquero, Portillo, Ovelar, Romo και Benito (2008) επιτρέπουν τους μαθητές να δημιουργήσουν ένα περιβάλλον προσωπικής μάθησης με το iGoogle όπου ενσωματώνουν gadgets από μια ποικιλία εξωτερικών υπηρεσιών cloud, όπως τις υπηρεσίες της Google, το Delicious, το Flickr, το YouTube και blogs για τα μαθήματα της Ιατρικής στο πανεπιστήμιο. Συστήθηκε μία δοκιμή (Rizzardini et al., 2012) με ένα περιβάλλον προσωπικής μάθησης που ενσωματώνει διάφορα cloud εργαλεία όπως οι εφαρμογές του Google Apps, του Facebook και των διαγραμμάτων σε σχήμα αράχνης (mind map), για τους εκπαιδευτικούς σε ένα μάθημα e-learning. Η εν λόγω πλατφόρμα θεωρήθηκε χρήσιμη και ενθαρρυντική για τη μάθηση, αλλά παρατηρήθηκε επίσης ότι οι μαθητές ίσως να πιέζονταν μέχρι να την μάθουν να την χρησιμοποιούν. Άλλα παραδείγματα και ρυθμίσεις των εφαρμογών με περιβάλλον προσωπικής μάθησης αφορούν την δια βίου μάθηση, την πρωτοβάθμια και την δευτεροβάθμια εκπαίδευση και την επιστημονική εκπαίδευση (Jose A. Gonzalez-Martínez et al., 2014). Οι cloud εφαρμογές προτείνονται επίσης για την

μικρομάθηση σε σύντομες μαθησιακές δραστηριότητες. Σε μία άλλη περίπτωση, οι μαθητές χρησιμοποίησαν προκαθορισμένες cloud εφαρμογές ενσωματωμένες σε ένα πλαίσιο (Jose A. Gonzalez-Martínez et al., 2014) για να διδαχθούν την ακαδημαϊκή γραφή και να λαμβάνουν αυτόματα ανατροφοδότηση.

Εκτός αυτού, η διαθεσιμότητα και η ταχεία on-demand παροχή και η απαλλαγή της ρύθμισης των πόρων που προσφέρονται από τις υποδομές του cloud δίνουν στους εκπαιδευτικούς την ευκαιρία να δημιουργήσουν πιο ολοκληρωμένα υπολογιστικά περιβάλλοντα της επιλογής τους, όπως εικονικές επιφάνειες εργασίας για τους μαθητές με προεγκατεστημένες εφαρμογές, προρυθμισμένα εργαστήρια υπολογιστών ή περιβάλλοντα ανάπτυξης. Αν και η εγκατάσταση του επιλεγμένου περιβάλλοντος απαιτεί κάποια προσπάθεια, από την στιγμή που οι επαγγελματίες σχεδιάζουν και δημιουργήσουν ένα περιβάλλον, είναι πολύ εύκολο να αναπαραχθεί το ίδιο περιβάλλον όσες φορές χρειάζεται (Vaquero, 2011). Το προρυθμισμένο περιβάλλον μπορεί επίσης να αποθηκευτεί για μελλοντική χρήση, για τα επόμενα μαθήματα, ή για άλλους συναδέλφους (Ivica, Riley & Shubert, 2009). Οι υποδομές προμηθεύουν τους απαιτούμενους πόρους σε λίγα λεπτά, αρκετά γρήγορα για ορισμένα σενάρια μάθησης, έτσι ώστε να είναι άμεσα διαθέσιμοι για τους φοιτητές. Με αυτό τον τρόπο, ένα σημαντικό μέρος του χρόνου μπορεί να χρησιμοποιηθεί για πρακτική άσκηση αντί να ασχολούνται με θέματα διαμόρφωσης (Ivica et al., 2009). Επειδή το προσωπικό της πληροφορικής δεν έχει να κάνει συντήρηση στους υπολογιστές, υπάρχουν λιγότερα έμμεσα θέματα διαχείρισης. Με τον τρόπο αυτό, οι τεχνικοί μπορούν να επικεντρωθούν σε κρίσιμες επιχειρηματικές εργασίες, αντί για τα καθήκοντα συντήρησης (Aljena, Al-Anzi, & Alshayegi, 2011). Ένα παράδειγμα το οποίο δεν εμπίπτει ακριβώς στην εικονοποίηση αλλά στην αρχιτεκτονική thin client είναι το edubuntu, το οποίο υποστηρίζεται από το ελληνικό υπουργείο παιδείας.

Τα περιβάλλοντα των εικονικών επιφανειών εργασίας με προρυθμισμένο λογισμικό χρησιμοποιούνται γενικά σε διαφορετικούς τομείς της εκπαίδευσης. Για παράδειγμα, οι Yang, Chang, Chien, and Wang (2011) παρουσίασαν την δική τους εφαρμογή εικονικής επιφάνειας εργασίας, που το ονόμασαν Dumbogo, σε ένα ιδιωτικό cloud που βασίζεται στη VMWare (εταιρεία που παρέχει λογισμικό εικονοποίησης), όπου οι μαθητές του Λυκείου και οι εκπαιδευτικοί μπορούν να μοιράζονται έγγραφα και πολυμέσα. Οι συγγραφείς δηλώνουν ότι οι εικονικές επιφάνειες εργασίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συνδυαστική μέθοδο διδασκαλίας χάρη στην πανταχού παρουσία του cloud computing και επειδή οι εκπαιδευτικοί μπορούν να παραδώσουν το κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό για τους μαθητές τους. Άλλες μελέτες δείχνουν τις ευέλικτες διαμορφώσεις των εικονικών επιφανειών εργασίας, γεγονός που αποδεικνύει τη γενική χρήση τους κάνοντας χρήση την τεχνολογία Uiteo ή (Wu & Huang, 2011), όπου οι μαθητές του δημοτικού σχολείου χρησιμοποιούν τη δική τους εικονική επιφάνεια εργασίας με εγκατεστημένο το λογισμικό office. Σε μια πρωτότυπη εικονική επιφάνεια εργασίας, οι μαθητές έχουν πρόσβαση στη δική τους εικονική μηχανή για να συζητήσουν τις έννοιες που έχουν μάθει με την ομάδα τους για τη γλώσσα (προγραμματισμού) σε ένα πίνακα ανακοινώσεων. Οι εικονικές μηχανές έχουν όλες τις απαιτούμενες εφαρμογές και μπορούν να τροφοδοτηθούν on-demand σε ελάχιστα δευτερολέπτων, έτσι ώστε οι μαθητές μπορούν να τις χρησιμοποιήσουν άμεσα. Τέλος, παρουσιάζεται το Elastic-R (Chine, 2010), μία προρυθμισμένη για μαθητές εικονική μηχανή

με μαθηματικά και στατιστικά εργαλεία που μπορεί να μοιραστεί και με άλλους εκπαιδευτικούς.

Αν και τα υπολογιστικά περιβάλλοντα χρησιμοποιούνται σε πολλούς τομείς, τα περισσότερα από τα σενάρια που εξετάζονται επωφελούνται από την ευελιξία του cloud computing που ασχολούνται με τον κλάδο της επιστήμης των υπολογιστών για εργαστήρια και εργασίες. Οι καθηγητές της επιστήμης των υπολογιστών μπορούν να προρυθμίζουν και να προμηθεύουν τους πόρους για να ξεκινήσουν την εργασία από το μηδέν. Για παράδειγμα, μία μελέτη (Rajaei, 2012) προτείνει τη χρήση εικονικών βάσεων δεδομένων που δημιουργήθηκαν στο Microsoft Windows Azure για την εκμάθηση της επιστήμης των υπολογιστών ή εικονικές μηχανές της Amazon Web Services για την εκμάθηση των λειτουργικών συστημάτων. Ένα άλλο παράδειγμα αναφέρει ότι οι μαθητές των σχολών Πληροφορική των επιχειρήσεων και της επιστήμης των υπολογιστών είχαν δυο πρακτικές εργασίες στο εξάμηνο, σχετικά με τον σχεδιασμό της αρχιτεκτονικής του λογισμικού, την αξιολόγηση του δικτύου και τις τεχνικές προγραμματισμού (Doelitzscher, Sulistio, Reich, Kuijs, and Wolf, 2011). Με το cloudia, το εφαρμοσμένο ιδιωτικό cloud, οι μαθητές μπορούν να δημιουργήσουν και να κρατάνε on demand τις εικονικές μηχανές μόνο για την διάρκεια του εργαστηρίου ή της εργασίας. Αποφεύγονται επίσης και συνηθισμένα σφάλματα που οφείλονται στην λάθος ρύθμιση του λειτουργικού συστήματος εξαιτίας κάποιων στοιχείων του λογισμικού που απουσιάζουν. Επιπλέον, (Anton, Anton & Borangiu, 2012) παρουσιάζεται και η περίπτωση ενός ιδιωτικού cloud το οποίο μοιράζονται τέσσερα πανεπιστήμια και επιτρέπει την παροχή των εικονικών μηχανών με προρυθμισμένες εικόνες που ξεκίνησε έπειτα από απαίτηση εκπαιδευτών και φοιτητών για μαθήματα σχετικά με την επιστήμη των υπολογιστών. Σε ένα άλλο άρθρο περιγράφεται το StarHPC, ένα πακέτο που δημιουργήθηκε από το MIT (Ivica et al., 2009). Περιέχει αυτόνομη εικονική μηχανή με το απαιτούμενο λογισμικό ανάπτυξης που μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί από τους μαθητές σε ένα μάθημα προγραμματισμού.

Επιπλέον, αφού το cloud δεν επιτρέπει μόνο στην εικονικοποίηση των μηχανών αλλά και των πόρων δικτύωσης που τα συνδέει, οι ασκούμενοι έχουν την ευελιξία να σχεδιάσουν συμπλέγματα υπολογιστών και δικτύων προσαρμοσμένα στις απαιτήσεις της εργασίας ή του εργαστηρίου. Για παράδειγμα, ο Yan (2011) προτείνει ένα εργαστήριο με δίκτυα υπολογιστών σε ένα ιδιωτικό cloud, όπου οι μαθητές μπορούν να διαμορφώσουν τους διακομιστές, τα τείχη προστασίας και τους μεταγωγείς για να μάθουν για τα δίκτυα υπολογιστών. Αναφέρθηκαν πλεονεκτήματα που περιλαμβάνουν το μικρότερο κόστος διαχείρισης του εργαστηρίου και τη διαθεσιμότητα του ανοικτού περιβάλλοντος μάθησης όπου οι μαθητές μπορούν να πειραματιστούν με λιγότερους περιορισμούς.

Πολλές άλλες μελέτες αναφέρουν ότι τα εργαστήρια προγραμματισμού και δικτύωσης μπορούν να κατασκευαστούν ευέλικτα με εργαλεία cloud. Η εργασία (Caminero, Robles-Gomez, et al., 2011) παρουσιάζει σενάρια όπου τα δίκτυα ηλεκτρονικών υπολογιστών με βάση το εικονικό περιβάλλον χρησιμοποιούνται για μαθήματα δικτύωσης. Ακόμη, οι Yokoyama, Yoshioka, και Shida (2012a) χρησιμοποιούν το edubase Cloud, μια ιδιωτική υποδομή για την ανάπτυξη άλλων cloud για μαθήματα σχετικά με το cloud computing. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι αυτές οι εργασίες απαιτούν πολύ συγκεκριμένο υλικό, λογισμικό και

/ ή διαδικασίες διαμόρφωσης, και ότι η χρήση των τεχνικών του cloud απλοποιεί τη ρύθμιση και την αντιγραφή τους.

Διαφορετικά, οι καθηγητές της επιστήμης των υπολογιστών μπορούν να επιλέξουν για τις εργασίες τους το δημόσιο PaaS όπως το περιβάλλον της Google App Engine ή του Windows Azure λόγω της ευκολίας της χρήσης ενός έτοιμου προς χρήση περιβάλλον ανάπτυξης και εκτέλεσης. Ένα παράδειγμα εργασίας (Bhattacharya et al., 2011), που χρησιμοποιεί τα εργαλεία του PaaS περιγράφουν ένα μάθημα προγραμματισμού όπου οι μαθητές χρησιμοποιούν την Google App Engine για να αναπτύξουν εφαρμογές και servlets. Ο Vaquero (2011) αξιολογεί την επίδοση των μαθητών χρησιμοποιώντας τρία διαφορετικά περιβάλλοντα ανάπτυξης, σε ένα μάθημα δικτύων. Θα συγκρίνει, χρησιμοποιώντας ένα παραδοσιακό περιβάλλον (Eclipse, Tomcat, κλπ) όπου οι μαθητές έπρεπε να κάνουν τις ρυθμίσεις από μηδενική βάση, ένα δεύτερο περιβάλλον με το δίκτυο υπολογιστών βασισμένο στο Amazon EC2 (Amazon Elastic Compute Cloud) όπου οι μαθητές έπρεπε μόνο να εγκαταστήσουν το Tomcat, και ένα τρίτο περιβάλλον, που βασίζεται στο Google App Engine. Τα αποτελέσματα του πειράματος έδειξαν ότι ένα πιο προρυθμισμένο περιβάλλον διατηρεί τη συγκέντρωση των μαθητών και τους εξοικονόμησε χρόνο, αλλά αυτό δεν οδηγεί αναγκαστικά στην αύξηση του χρόνου εκπαίδευσης και στη βελτίωση του μέσου όρου των βαθμών τους. Επιπλέον, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να είναι προσεκτικοί για να μην υπεραπλουστεύουν την πολυπλοκότητα του λειτουργικού συστήματος και του λογισμικού που μελετάται.

2.2.3 Υποστήριξη για μάθηση μέσω κινητού

Το cloud μπορεί να βοηθήσει στο να ξεπεραστούν οι τρέχοντες περιορισμοί στην μάθηση μέσω κινητών συσκευών (m-learning) σχετικά με τις περιορισμένες δυνατότητες επεξεργασίας και αποθήκευσης των συσκευών, κυρίως μέσω της δυνατότητας της διαθεσιμότητας αρκετών υπολογιστικών πόρων και της επεκτασιμότητας του cloud. Με τον τρόπο αυτό, οι εφαρμογές εκμάθησης μπορούν να 'τρέξουν' στις κινητές συσκευές των μαθητών, ενώ οι βαρύτερες υπολογιστικές εργασίες γίνονται στο cloud (Chen, Lin, & Zhang, 2011). Οι μαθητές μπορούν επίσης να χρησιμοποιήσουν τα κινητά τους τηλέφωνα για πρόσβαση, συγκέντρωση, διαμοιρασμό και συγχρονισμό του περιεχόμενου μάθησης στους σχεδόν απεριόριστους πόρους αποθήκευσης που προσφέρει το cloud computing. Ως αποτέλεσμα, οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις υπηρεσίες και τις εφαρμογές m-learning που είναι 'πλούσιες' και χρήσιμες (πολυμέσα, σε πραγματικό χρόνο, ενημερωμένο περιεχόμενο, κλπ) με την κατάλληλη ποιότητα υπηρεσίας (QoS) και μπορούν να έχουν πρόσβαση οπουδήποτε και οποιαδήποτε στιγμή (Chen et al., 2011), με την προϋπόθεση ότι έχουν σύνδεση σε δίκτυο.

Μερικές μελέτες παρουσιάζουν τις δυνατότητες του cloud για να υποστηρίξουν τις m-learning υπηρεσίες. Για παράδειγμα, οι μαθητές λαμβάνουν στο κινητό τους τηλέφωνο και σε πραγματικό χρόνο e-learning περιεχόμενα σχετικά με την τρέχουσα τοποθεσία τους (π.χ., κοντά σε ιστορικά μνημεία) (Cucinotta et al., 2012). Στην περίπτωση αυτή, η ανταπόκριση σε πραγματικό χρόνο επιτυγχάνεται με την επιβολή της κατάλληλης ποιότητας της υπηρεσίας (QoS) σε επίπεδο υποδομών και παροχής των κατάλληλων πόρων στο cloud. Άλλοι μαθητές

με φορητές συσκευές, στο μάθημα της επιστήμης των υπολογιστών, είχαν πρόσβαση στο Moodle, το οποίο προσφέρει την μάθηση του περιεχομένου (π.χ., μικρότερα αρχεία) ανάλογα με την ταχύτητα σύνδεσης του μαθητή (Dutra Piovesan et al., 2012). Σε μια άλλη περίπτωση, οι μαθητές μαθαίνουν την γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιούν τα κινητά τους τηλέφωνα για να αποκτήσουν εμπλουτισμένο περιεχόμενο μάθησης (σε αυτή την περίπτωση, φωτογραφίες ενός κινεζικού χαρακτήρα) (Kovachev, Cao, Klamma, & Jarke, 2011) για να γίνει η μετάφραση που παρέχεται από ένα οπτικό σύστημα αναγνώριση χαρακτήρων (OCR) στο cloud και να επισημανθούν τα αποτελέσματα για μεταγενέστερη μελέτη. Δεδομένου ότι οι μαθητές που χρησιμοποιούνται για τη χρησιμοποιούν διαφόρων τύπων συσκευών, χρησιμοποιούν το cloud ως μέσο για να συγχρονίσουν το περιεχόμενο της μάθησης μεταξύ όλων ανομοιογενών συσκευών τους. Άλλα παραδείγματα m-learning που χρησιμοποιείται το cloud computing, είναι η υπηρεσία ζωντανής μετάδοσης βίντεο σε κινητές συσκευές (Saranya & Vijayalakshmi, 2011), εφαρμογές cloud για κινητά που στηρίζουν οικονομικά τους φοιτητές στην διερευνητική μάθηση στον τομέα της επιστήμης (Quintana, 2012), ή μια πρόταση της Augmented Reality (AR) για εφαρμογές για μαθητές με διάσπαση προσοχής και υπερκινητικότητα, που απαιτούν βαριές υπολογιστικές διαδικασίες που πρέπει να εκτελεστούν στο cloud (Aziz, Aziz, Paul, Yusof, & Noor, 2012). Ένα τελευταίο παράδειγμα δείχνει εκπαιδευτικούς να δημοσιεύουν το εκπαιδευτικό περιεχόμενο στην Google App Engine έτσι ώστε να είναι διαθέσιμο για μια m-learning εφαρμογή (Bai, 2010).

2.2.4 Έντονη υπολογιστική υποστήριξη για την διδασκαλία, την μάθηση και την αξιολόγηση.

Μερικές φορές οι μαθητές απαιτούν υπολογιστική ισχύ για ορισμένες εκπαιδευτικές εφαρμογές που είναι δύσκολο ή αδύνατο να τρέξουν στους δικούς τους υπολογιστές που έχουν συνήθως περιορισμένους πόρους ή στους διακομιστές του ιδρύματος (Zablah, Garcia-Loureiro, Gomez-Folgar, & Pena, 2012). Αν ο μαθητής πρέπει να σχεδιάσει ένα πείραμα, να εκτελέσει κάποια υπολογιστική εργασία που σχετίζεται με το πείραμα, να παρατηρήσει το αποτέλεσμα, και στη συνέχεια, ενδεχομένως να επανασχεδιάσει το πείραμα και να εκτελέσει νέες εργασίες, θα μάθει μέσα από τις δραστηριότητες του σχεδιασμού ή της παρατήρησης, και ως εκ τούτου η δραστηριότητα του υπολογισμού θα πρέπει να είναι σχετικά σύντομη. Οι υποδομές του cloud computing μπορούν να ρυθμιστούν για να επιτευχθεί on-demand η δυνατότητα να τρέξουν αυτές τις εφαρμογές με τους χρονικούς περιορισμούς που επιβάλλονται από το εκπαιδευτικό πλαίσιο.

Για παράδειγμα, ο Chine (2010) παρέχει στους μαθητές μαθηματικά και στατιστικά εργαλεία, όπως το Scilab και το R, από το cloud του AWS EC2. Αυτές οι εφαρμογές απαιτούν εντατικούς υπολογισμούς οι πόροι του οποίου μπορούν να ληφθούν μέσα από το cloud. Σε ένα διαφορετικό σενάριο (Zablah et al., 2012), οι μαθητές παρουσιάζουν εργασίες για την επεξεργασία βίντεο χρησιμοποιώντας το Cineerra, ένα επαγγελματικό πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο. Οι μαθητές δημιουργούν τις εργασίες επεξεργασίας χρησιμοποιώντας το Cineerra και τα ανεβάζουν σε μια εικονική μηχανή στο cloud. Σε ένα άλλο άρθρο (Leony, Pardo, Parada, & Delgado KLOOS, 2012), μια απαιτητική υπολογιστική υπηρεσία για να παραδώσει τις συστάσεις των μαθησιακών πόρων που υλοποιείται σε μια υποδομή Amazon

EC2. Χρησιμοποίησαν το πλαίσιο Hadoop για την διανομή του υπολογιστικού φόρτου εργασίας ανάμεσα στις διαφορετικές περιπτώσεων των υποδομών του cloud.

Οι δυνατότητες του cloud computing έχουν αξιοποιηθεί (Lukaric and Korin-Lustig, 2011) για την στήριξη υψηλής έντασης υπολογιστικών σεναρίων μάθησης. Οι φοιτητές της σχολής πολιτικών μηχανικών χρησιμοποιούν το AutoCADWS, μια εμπορική (CAD) εφαρμογή Computer-Aid Design (CAD) που είναι χτισμένο στο Amazon EC2 και στο S3 cloud που ανταπεξέρχεται στις απαιτητικές ανάγκες της επεξεργασίας της CAD. Επιπλέον, (Cucinotta et al., 2012) απεικονίζεται μια εφαρμογή εικονικού κόσμου με βάση την Open Wonderland για φοιτητές που σπουδάζουν τέχνη και αλληλεπιδρούν σε ένα εικονικό μουσείο.

Σε ορισμένες εκπαιδευτικές καταστάσεις, θα ήταν βολικό να γνωρίζουμε τι συμβαίνει κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας και της μαθησιακής διαδικασίας, προκειμένου να προσαρμόζονται γρήγορα στις ανάγκες των μαθητών. Η ανάλυση της μάθησης (learning analytics) που ασχολείται με την ερμηνεία του μεγάλου όγκου δεδομένων που παράγονται από τις δραστηριότητες των φοιτητών για την αξιολόγηση της προόδου, προβλέπει την απόδοση ή εντοπίζει προβλήματα (Ferguson, 2012). Το μοντέλο του cloud computing μπορεί επίσης να είναι χρήσιμο να επιταχυνθεί η εκμάθηση της αναλυτικής διαδικασίας. Η δυνατότητα αυτή έχει μελετηθεί από Doan, Zhang, Tjhi και Lee (2011), όπου χρησιμοποιείται το cloud computing για να προσφέρει υπολογισμούς και αποθήκευση στο πλαίσιο της Hadoop η οποία αναλύει τα δεδομένα καταγραφής των μαθητών για να προβλέψει την απόδοσή τους. Σε αυτή την περίπτωση, το αρχείο καταγραφής δημιουργείται από το σύστημα e-learning του πανεπιστημίου κατά τη διάρκεια των τριών μαθημάτων στην Επιστήμη των Υπολογιστών.

2.2.5 Επεκτασιμότητα των συστημάτων και εφαρμογών μάθησης

Η ζήτηση των υπολογιστικών πόρων των εκπαιδευτικών εφαρμογών ποικίλλει κατά τη διάρκεια ενός μαθήματος (υπάρχει υψηλή ζήτηση, ιδιαίτερα κατά τις περιόδους εγγραφής, τις προθεσμίες των εργασιών, πριν από τις εξετάσεις, την παράδοση των βαθμών, κλπ) (Camínero, Ros, Hernandez, Robles-Gomez, και Pastor, 2011). Σε μια παραδοσιακή προσέγγιση, η υπηρεσία επηρεάζεται σημαντικά εάν η ζήτηση υπερβαίνει τους διατιθέμενους υπολογιστικούς πόρους (Adler, 2011). Τα χαρακτηριστικά της επεκτασιμότητας του cloud computing επιτρέπουν την προσαρμογή των πόρων στις μεταβαλλόμενες συνθήκες, ώστε να ανταποκρίνονται στις αναμενόμενες απαιτήσεις της ποιότητας την υπηρεσίας (QoS) χωρίς την ανάγκη υπερ-τροφοδότησης της υπολογιστικής υποδομής (Rajendran & Veilumuthu, 2011). Αυτό έχει σημασία για πολλά σεναρία μάθησης, όπως τα MOOC, στα οποία ένας πολύ μεγάλος αριθμός μαθητών έχει ταυτόχρονα πρόσβαση σε online μαθήματα και απαιτεί ένα μεγάλο μέρος των πόρων να ανταποκριθεί σε μια γρήγορη μεταβολή της ζήτησης.

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως σε παράδειγμα (Cucinotta et al., 2012), οι μαθητές χρησιμοποιούν εικονικούς κόσμους για το e-learning που στηρίζεται σε ένα ιδιωτικό cloud, όπου ο έλεγχος της ποιότητας της υπηρεσίας επιβάλλεται σε επίπεδο IaaS σύμφωνα με τις μετρήσεις της εφαρμογής (π.χ. συνδεδεμένοι χρήστες). Καθώς ο αριθμός των συνδεδεμένων χρηστών αυξάνεται, η πλατφόρμα υπολογίζει τους απαιτούμενους νέους πόρους και τους

επαναδιαπραγματεύεται με την υποδομή και τον πάροχο, αυξάνοντας έτσι τον αριθμό των επιτρεπόμενων χρηστών.

Άλλες εργασίες επίσης επωφελούνται από την επεκτασιμότητα του cloud computing για να εξασφαλίσουν την ποιότητα της υπηρεσίας των εφαρμογών μάθησης. Οι Rajendran και Veilumuthu (2011) προτείνουν τη χρήση του cloud computing για να φιλοξενήσει ένα βίντεο on demand για μαθησιακούς σκοπούς. Με την πρόσβαση των μαθητών στα μαθήματα με streaming βίντεο, η εικονική υποδομή ανταποκρίνεται στις μεταβολές της ζήτησης για να διαθέσει αρκετούς υπολογιστικούς πόρους και να εξασφαλίσει την απαραίτητη χωρητικότητα και την απαραίτητη ποιότητα της υπηρεσίας. Μια άλλη εργασία (Sanchez et al., 2012) προτείνει τη μετάβαση ορισμένων διακομιστών στο cloud, οι οποίοι ελέγχουν εξ αποστάσεως τα εργαστήρια, έτσι ώστε να επιτύχουν επεκτασιμότητα, όταν υπάρχουν πολλά εργαστήρια και οι μαθητές προσπαθούν να τα χρησιμοποιήσουν.

Άλλες μελέτες υποστηρίζουν τα πλεονεκτήματα της χρήσης του περιβάλλοντος ανάπτυξης του cloud για να εξασφαλιστεί η επεκτασιμότητα των εκπαιδευτικών εφαρμογών που αναπτύχθηκαν με αυτό. Σε αυτό το πλαίσιο, οι Zhao, Sun και Dai (2010) περιγράφουν την υλοποίηση μιας εφαρμογής για κινητά για την επικοινωνία μεταξύ των εκπαιδευτικών και των μαθητών, όπου η εφαρμογή του διακομιστή αναπτύχθηκε με την Google App Engine που υποστηρίζει τις δυνατότητες για την κλιμάκωση των εφαρμογών ανάλογα με την αύξηση του αριθμού των χρηστών. Η Google App Engine χρησιμοποιείται επίσης και από τους Chaabouni και Laroussi (2012) για την κατασκευή ενός συστήματος παρακολούθησης των δεικτών μάθησης των μαθητών, και για την ανάπτυξη ενός διδακτικού συστήματος λόγω της κλιμάκωσης και της διαθεσιμότητάς του. Μια εφαρμογή για κινητές συσκευές που απευθύνεται στους μαθητές παρουσιάζεται από τους Branon, Wolfenstein, και Raasch (2012), όπου η επεκτάσιμη βάση δεδομένων της αποθηκεύεται στο cloud χρησιμοποιώντας το Amazon SimpleDB. Επίσης, οι Liu, Han, Liu, και Jing (2011) προτείνουν την ανάπτυξη εκπαιδευτικών εφαρμογών (το σύστημα εκμάθησης των μαθητών, την εξ αποστάσεως πλατφόρμα εκπαίδευσης και μια κινητή πλατφόρμα μάθησης) σε ένα ιδιωτικό cloud μέσω του συστήματος ανάπτυξης AppScale.

2.2.6 Εξοικονόμηση κόστους στον εξοπλισμό

Η εικονικοποίηση, τα on-demand χαρακτηριστικά της πρόβλεψης και της επεκτασιμότητας μαζί με το μοντέλο της πληρωμής ανάλογα την χρήση του cloud computing είναι οι βασικοί παράγοντες για να επιφέρουν την εξοικονόμηση του κόστους στον εξοπλισμό για τα εκπαιδευτικά ιδρύματα. Η πιο απλή πηγή αποταμίευσης είναι η απόκτηση του ίδιου του εξοπλισμού. Αντί να κατέχουν τα ιδρύματα ακριβούς πόρους, που αρκετά συχνά υποχρησιμοποιούνται, ανήκουν στον πάροχο του cloud, και τα ιδρύματα χρεώνονται μόνο ανάλογα με την χρήση (Tout, Sverdlik, & Lawver, 2009). Άλλες σημαντικές πηγές αποταμίευσης προέρχονται από τη συντήρηση, τις τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες, την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για να λειτουργήσει ο εξοπλισμός, την ψύξη (Ivica et al, 2009), τα συστήματα καταστολής πυρκαγιάς. Εκτός αυτού, οι εκπαιδευτικές οργανώσεις έχουν απαλλαγεί από τα καθήκοντα εκμετάλλευσης της υποδομής

(Doelitzscher et al, 2011), μειώνοντας έτσι το κόστος του τεχνικού ανθρώπινου δυναμικού στο ίδρυμα.

Στα δημόσια clouds, όλες αυτές οι δαπάνες μετατοπίζονται προς τον πάροχο του cloud (Sultan, 2010), ο οποίος απορροφά το κόστος και τις μοιράζει σ' ένα μεγάλο χρονικό διάστημα και σε πολλούς άλλους πελάτες του cloud computing, επιτυγχάνοντας έτσι οικονομίες κλίμακας στις αναπτύξεις τους. Ως εκ τούτου, το καθαρό κόστος της χρήσης των υπηρεσιών των δημόσιων cloud μπορεί να είναι χαμηλότερο από τη συντήρηση των υποδομών σε τοπικό επίπεδο από ένα μόνο εκπαιδευτικό ίδρυμα. Εάν οι υπηρεσίες cloud χρησιμοποιούνται για ένα σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα (μερικές εβδομάδες, ένα τρίμηνο, ένα εξάμηνο), όπως συμβαίνει συχνά στον εκπαιδευτικό τομέα, η εξοικονόμηση του κόστους μπορεί να είναι ακόμη πιο αισθητή (Pocatilu et al., 2010).

Ακόμη και εάν τα ιδρύματα δεν κάνουν χρήση των δημόσιων cloud, μπορούν επίσης να κάνουν εξοικονόμηση του κόστους από τη χρήση των ιδιωτικών cloud χάρη στην εικονικοποίηση και στην επεκτασιμότητα. Οι δυνατότητες της εικονικοποίησης σε ιδιωτικά cloud επιτρέπουν την ενοποίηση του εξοπλισμού, συγκεντρώνοντάς τον κάτω από τους κοινούς πόρους της υποδομής κατανομημένο διαφορετικά σε διακομιστές που συχνά υποχρησιμοποιούνται, ακόμη και επαναχρησιμοποιώντας τον υπάρχοντα εξοπλισμό, και επίσης, επιτυγχάνοντας μια πιο αποδοτική κατανάλωση ενέργειας (Camínero, Robles-Gomez, et al, 2011). Από τότε που οι εικονικοί πόροι είναι επεκτάσιμοι, η υποδομή που έχει ήδη αναπτυχθεί θα χρησιμοποιηθεί πιο αποτελεσματικά (Vouk et al., 2009), διότι οι πόροι μπορούν να τροφοδοτούνται όταν χρειάζεται και να μην τροφοδοτούνται σε περιόδους αδράνειας.

Άλλα μέτρα για την εξοικονόμηση κόστους χρησιμοποιώντας το cloud computing είναι η διανομή των πόρων από το cloud μεταξύ των διαφόρων ιδρυμάτων στα κοινοτικά cloud. Στην περίπτωση αυτή, η εξοικονόμηση προέρχεται από την ενοποίηση της αγοράς, των πακέτων λειτουργίας και συντήρησης του εξοπλισμού και του λογισμικού που είναι διασκορπισμένα σε όλα τα ιδρύματα.

Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι η μετακίνηση της υποδομής υπολογιστών στο cloud, έχει επίσης ως αποτέλεσμα την εξοικονόμηση κόστους στην πλευρά του πελάτη. Ορισμένοι συγγραφείς, (Aljenaar et al., 2011), αναφέρουν ότι γενικά μόνο ένα πρόγραμμα περιήγησης και έναν υπολογιστή με χαμηλότερες προδιαγραφές (αποθήκευση, υπολογιστικές προδιαγραφές, κ.λπ.) χρειάζεται ο εκπαιδευόμενος για να έχει πρόσβαση σε υπηρεσίες cloud.

Ένα ενδιαφέρον σενάριο εξοικονόμησης κόστους είναι με τη χρήση των δημοσίων cloud (Ivica et al., 2009). Εδώ, το ίδρυμα εκμίσθωσε την AWS EC2 για να φιλοξενήσει τη λύση τους, StarHPC. Το μάθημα διήρκεσαν δύο εβδομάδες κατά τις οποίες δέκα μαθητές χρησιμοποιούσαν εικονικά συμπλέγματα στο cloud για να αναπτύξουν παράλληλες εφαρμογές. Το ίδρυμα δεν θα επένδυε σε νέα μηχανήματα για αυτό το μάθημα, τα οποία μπορεί να υπο-χρησιμοποιούνται αργότερα. Ο πάροχος του cloud ήταν υπεύθυνος για τη συντήρηση του εξοπλισμού που υποστηρίζει τις εικονικές μηχανές, πληρώνοντας για τις απαιτούμενες άδειες, εξασφαλίζοντας την διαθεσιμότητα της υπηρεσίας, κ.λπ. Αυτή η περίοδος αιχμής υποστηρίχθηκε χάρη στην επεκτασιμότητα του cloud, την απόκτηση και την απελευθέρωση των εικονικών μηχανών on-demand, και το ίδρυμα χρεώθηκε μόνο για τους

πόρους που κατανάλωσε. Οι συγγραφείς υποστηρίζουν ότι η τιμή για την χρήση των πόρων μόνο όταν τους χρειάζονταν (\$ 0.10 / ώρα / μηχάνημα ως τον Ιανουάριο του 2009) ήταν πιο προσιτή από ότι το κόστος από την ιδιοκτησία και τη συντήρηση των παραδοσιακών συμπλεγμάτων υπολογιστών.

Όσον αφορά τα εκπαιδευτικά ιδιωτικά clouds, μια καλή απόδειξη της μείωσης του κόστους προέρχεται από τη χρήση της λύσης "Virtual Computing Lab" (VCL), που αναπτύχθηκε για την κατασκευή ιδιωτικών cloud με εικονικά εργαστήρια όπως είναι οι εικονικές μηχανές με MATLAB ή τα εικονικά συμπλέγματα των ειδικών κόμβων για ένα πείραμα High Performance Computing (HPC). Οι Vouk et al. (2009) υποστηρίζουν ότι το VCL επιτυγχάνει χαμηλό κόστος μέσω της εικονικοποίησης. Η ενοποίηση του εξοπλισμού μέσω της εικονικοποίησης οδηγεί σε εξοικονόμηση στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και βελτιστοποιημένη αξιοποίηση των πόρων με δυναμική ανακατανομή (γύρω στο 70-80%) που παράγει επίσης μια καλύτερη εκμετάλλευση των ήδη αποκτημένων πόρων του εξοπλισμού. Εκτός αυτού, τα πάγια έξοδα διαχείρισης του προσωπικού της πληροφορικής για εργασίες συντήρησης μειώνονται.

Οι Rajendran και Veilumuthu (2011) χρησιμοποιούν μια cloud υπηρεσία με βίντεο on-demand για να παραδώσουν τις διαλέξεις στους μαθητές. Οι συγγραφείς εκτιμούν ότι περίπου θα εξοικονομηθεί το 20-40% του κόστους σε υποδομές λόγω των χαρακτηριστικού της επεκτασιμότητας της cloud υπηρεσίας σε σχέση με το παραδοσιακό μοντέλο. Επίσης, οι Chandra και Borah (2012) εκτιμούν ότι το κέρδος της μετακίνησης στο cloud πέντε υπολογιστών με εικονικές επιφάνειες εργασίας σε μια περίοδο τριών ετών ήταν \$ 11.900. Διαφορετικά σενάρια περιγράφονται από τους McDonald et al. (2010), όπως τα δημόσια ακαδημαϊκά cloud, τα ιδιωτικά ακαδημαϊκά cloud και τα ιδιωτικά cloud των ιδρυμάτων με αυξανόμενο τον βαθμό ελέγχου επί της υποδομής, αλλά μειώνοντας τις ευκαιρίες της επεκτασιμότητας και της εξοικονόμησης κόστους. Ένα τελευταίο παράδειγμα για την μείωση του κόστους είναι η ανάπτυξη ενός υβριδικού cloud σε ένα ιρλανδικό πανεπιστήμιο, κυρίως λόγω της μείωσης στην κατανάλωση ενέργειας και στο χαμηλότερο κόστος εξοπλισμού (Lennon, 2012).

2.2.7 Εξοικονόμηση κόστους στο λογισμικό

Τα ιδρύματα μπορούν επίσης να έχουν εξοικονόμηση κόστους, χρησιμοποιώντας τις διάφορες εφαρμογές cloud που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ένα εκπαιδευτικό πλαίσιο. Συχνά τα εργαλεία του cloud είναι διαθέσιμα δωρεάν (όπως το Google Docs, Dropbox ή το YouTube), έτσι τα ιδρύματα δεν χρειάζονται κανένας να πληρώσει γι' αυτές για την ανάπτυξη του εκπαιδευτικού πληροφοριακού τους συστήματος (Sultan, 2010). Ακόμα κι αν αυτά τα εργαλεία είναι διαθέσιμα σε μια τιμή, το μοντέλο πληρωμή ανά χρήση του cloud computing αποφεύγει τη σπατάλη των υποχρησιμοποιούμενων λογισμικών, το οποίο χρησιμοποιείται συχνά από πολύ λίγους μαθητές, παρόλο που πολλά αντίγραφα μπορεί να έχουν αδειοδοτηθεί. Το μοντέλο πληρωμή ανά χρήση επιτρέπει επίσης στα ιδρύματα να κάνουν χρήση των εργαλείων για ένα μικρό χρονικό διάστημα ή πειραματικά (Branon et al., 2012). Οι μαθητές επίσης μπορούν να επωφεληθούν από την εξοικονόμηση κόστους,

δεδομένου ότι δεν χρειάζεται να αποκτήσουν άδειες για ορισμένα προϊόντα επειδή είναι διαθέσιμα δωρεάν στο cloud ή μπορούν να πληρώσουν για αυτά μόνο όταν απαιτείται.

Η εξοικονόμηση κόστους στο λογισμικό που προέρχονται από τη χρήση του cloud μπορεί να απεικονιστεί με την περίπτωση του Πανεπιστημίου του Westminster (UK) (Sultan, 2010), όπου άρχισε να χρησιμοποιεί το Google Mail και το Google Apps, σαν εφαρμογές παραγωγικότητας και συνεργασίας το 2008. Ο συγγραφέας αναφέρει ότι το κόστος ήταν μηδενικό, ενώ εκτιμήθηκε ότι, για την παροχή ισοδύναμης εξυπηρέτησης σε εσωτερικά συστήματα θα είχε κόστος περίπου £1.000.000, περιλαμβάνοντας τόσο την αγορά και συντήρηση των εφαρμογών όσο και την υποδομή για να τις τρέξει. Σε μία άλλη μελέτη αναφέρεται η εξοικονόμηση κόστους από τις άδειες όπου η προσομοίωση και η οπτικοποίηση λογισμικού για την γεωμετρία και την άλγεβρα χρησιμοποιείται από το cloud, βελτιστοποιώντας την χρήση του σε διάφορα σχολεία (Stein et al., 2013). Σε ένα διαφορετικό άρθρο, οι φοιτητές της σχολής πολιτικών μηχανικών χρησιμοποίησαν το δωρεάν AutoCADWS, αντί για την αγορά και την εγκατάσταση αδειών σε τοπικό επίπεδο (Lukaric & Korin-Lustig, 2011).

Ομοίως, λογισμικά ανάπτυξης που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για εκπαιδευτικούς σκοπούς, ειδικά σε θέματα επιστήμης των υπολογιστών, μπορούν επίσης να βρεθούν στο cloud δωρεάν (π.χ. Google App Engine) ή σε μια συγκεκριμένη τιμή (π.χ., Amazon SimpleDB για τις cloud υπηρεσίες βάσεων δεδομένων). Για παράδειγμα, οι Branon et al. (2012) ανέπτυξαν μια εφαρμογή m-learning για να μοιράσουν πακέτα ερωτήσεων στους μαθητές, χρησιμοποιώντας το Amazon SimpleDB. Επωφελήθηκαν από το μοντέλο τιμών του cloud και την επεκτασιμότητα του Amazon, δεδομένου ότι δεν γνώριζαν εκ των προτέρων πώς επρόκειτο να εξελιχθεί η υπηρεσία. Το ίδρυμα πλήρωνε σταδιακά για την υπηρεσία καθώς η m-learning εφαρμογή κλιμακώνονταν.

2.3 Οι κίνδυνοι του cloud computing στην εκπαίδευση

Παρά το γεγονός ότι υπάρχουν σαφή πλεονεκτήματα όσον αφορά τη χρήση του cloud στην εκπαίδευση, έχουν επίσης εντοπιστεί ορισμένοι κίνδυνοι. Οι κίνδυνοι αυτοί επηρεάζουν με διαφορετικό τρόπο τους ενδιαφερόμενους στην εκπαίδευση και θα πρέπει να ληφθούν υπόψη πριν από την υιοθέτηση και κατά τη χρήση του cloud computing σε εκπαιδευτικούς χώρους. Αυτή η ενότητα περιγράφει τους κυριότερους προσδιορισμένους κινδύνους από τη χρήση του cloud computing στα εκπαιδευτικά σενάρια, και προτείνει ορισμένα μέτρα μετριασμού για να τους αντιμετωπίσει, τα οποία συνοψίζονται στον Πίνακα 3.

2.3.1 Ασφάλεια και ιδιωτικότητα

Το κλειδί στο εκπαιδευτικό τομέα είναι η προστασία των ευαίσθητων δεδομένων, και υπάρχει μια ιδιαίτερη ανησυχία για το πώς το cloud computing αντιμετωπίζει το θέμα αυτό. Ορισμένες έρευνες (π.χ., Pocatilu et al., 2010) έχουν επισημάνει ότι το cloud computing μπορεί να είναι πιο ασφαλές από ότι τα παραδοσιακά συστήματα για την προστασία των δεδομένων αυτών. Υποστηρίζουν ότι τα δεδομένα είναι αποθηκευμένα σε εικονικούς διακομιστές που είναι άγνωστοι στους κλέφτες, οι διακυβευμένες υπηρεσίες μπορούν να

αντικατασταθούν γρηγορότερα χωρίς μεγάλες δαπάνες ή ζημιές, και ότι η ασφάλεια και η επιτήρηση είναι συγκεντρωμένες και μπορούν να αντιμετωπιστούν πιο αποτελεσματικά. Οι πάροχοι του cloud μπορούν να προσφέρουν περισσότερα μέτρα ασφαλείας και τεχνογνωσία από ότι τα εκπαιδευτικά ιδρύματα (McDonald et al., 2010).

Πίνακας 3: Μέτρα μετριασμού για την αντιμετώπιση των κινδύνων του cloud computing στην εκπαίδευση.

| | Εκπαιδευτικοί | Μαθητές | Προσωπικό Πληροφορικής | Εκπαιδευτικά Ιδρύματα |
|---|--|--|---|--|
| Ασφάλεια και ιδιωτικότητα | Απόκτηση επίγνωσης των κινδύνων ασφαλείας του cloud computing. Αποφυγή του αναξιόπιστου παρόχου SaaS για τις δραστηριότητες μάθησης. | Απόκτηση επίγνωση της ασφαλούς χρήσης των υπηρεσιών cloud computing. Αποφυγή του αναξιόπιστου παρόχου SaaS για τις δραστηριότητες μάθησης. | Ελέγχος ασφαλείας του δημοσίου cloud. Ρύθμιση των ιδιωτικών ή υβριδικών cloud, για την διατήρηση των ευαίσθητων δεδομένων. | Προσοχή στη σύναψη συμβάσεων με τους παρόχους του cloud. Βεβαιωθείτε ότι οι πάροχοι του cloud τηρούν τους νόμους προστασίας της ιδιωτικής ζωής. |
| Δέσμευση σε έναν πάροχο | | | Ρύθμιση ιδιωτικών ή υβριδικών cloud για την αποφυγή της διακοπής της υπηρεσίας. Δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας των ευαίσθητων πληροφοριών σε διαφορετικούς παρόχους. | |
| Απόδοση και αξιοπιστία | | Εξασφάλιση της ευρυζωνικής πρόσβαση στους δημόσιους ή στους ιδρυματικούς παρόχους του cloud. (Εάν είναι εφικτό). | Εξασφάλιση της ευρυζωνικής πρόσβαση στους δημόσιους παρόχους του cloud (με κάποιο κόστος). Εφαρμογή τεχνικών εξισορρόπησης στα ιδιωτικά cloud. | Διαπραγμάτευση της συμφωνίας σε επίπεδο υπηρεσιών με τους παρόχους του δημοσίου cloud. |
| Τιμολογιακά μοντέλα και μοντέλα παραχώρησης αδειών | | | | Μελέτη του τιμολογιακού μοντέλου πληρωμής ανάλογα με την χρήση και εξασφάλιση ότι θα διατηρηθεί με την πάροδο του χρόνου. Χρήση εφαρμογών ανοικτού κώδικα. |

Ωστόσο, τα ευαίσθητα δεδομένα που είναι αποθηκευμένα στο cloud (για παράδειγμα, τα αρχεία ή οι λογαριασμοί των μαθητών) (Chandra & Borah, 2012) μπορεί εσκεμμένα ή τυχαία να διαρρεύσουν και, μαζί με την κλοπή ταυτότητας, μπορεί να οδηγήσει σε κυβερνο - εκφοβισμό ή κακοποίηση (Weber, 2013). Επιπλέον, οι McDonald et al. (2010) υποστηρίζουν ότι οι τρέχουσες εφαρμογές του cloud μπορούν να αγνοήσουν τους νόμους περί προστασίας προσωπικών δεδομένων που θα μπορούσε να έχει ως αποτέλεσμα τη διαρροή ευαίσθητων πληροφοριών. Δεν είναι σαφές για τον πελάτη, ο οποίος είναι ιδιοκτήτης των δεδομένων, για το πού βρίσκονται οι διακομιστές ή τον βαθμό συμμόρφωσης με την ισχύουσα νομοθεσία. Εκτός αυτού, αυτοί που χρησιμοποιούν το cloud computing στην εκπαίδευση δεν μπορεί να είναι ενήμεροι για τους πιθανούς κινδύνους του (Lennon, 2012). Μια μελέτη που πραγματοποιήθηκε μεταξύ των σχολείων στο Ταλίν (Εσθονία) (Lorenz, Kalde, & Kikkas, 2012) παρουσίασε μια έλλειψη επίγνωσης των κινδύνων για την ασφάλεια μεταξύ των εκπαιδευτικών επαγγελματιών. Το προσωπικό της πληροφορικής εμπιστεύτηκε τις υπηρεσίες του cloud computing και τα περισσότερα προβλήματα που έχουν αναφερθεί σχετίζονται με ανθρώπινο λάθος (π.χ. ακούσια διαγραφή αρχείων ή μη αποσύνδεσης των χρηστών από τον λογαριασμό τους), αλλά όχι στο cloud computing καθαυτό.

Για τον μετριασμό των προαναφερθέντων κινδύνων για την ασφάλεια, προτείνονται μέτρα τεχνικά, νομικά και κατάρτισης. Από τεχνικής απόψεως, η χρήση υβριδικών cloud θα μπορούσε να είναι μια λύση (McDonald et al., 2010). Ευαίσθητες και επιχειρηματικές πληροφορίες θα μπορούσαν να αποθηκευτούν σε ιδιωτικά cloud (π.χ., βαθμοί, δεδομένα υγείας, ή πληροφορίες σωφρονισμού), και λιγότερο σχετικά δεδομένα θα μπορούσαν να φιλοξενούνται σε δημόσια cloud (π.χ. e-mail). Σε κάθε περίπτωση, τα εκπαιδευτικά ιδρύματα θα πρέπει να αναλύουν το πώς τα δεδομένα προστατεύονται στη μεταφορά και στην αποθήκευση για την αποτροπή επιθέσεων ασφάλειας, όπως το packet sniffing (παρακολούθηση των πακέτων ενός δικτύου) ή το traffic analysis (Weber, 2013). Οι έλεγχοι και οι πιστοποιήσεις της ασφάλειας θα πρέπει να γίνονται για να αυξηθεί την εμπιστοσύνη του χρήστη (Fernandez et al., 2012). Ακόμα κι αν οι πάροχοι του cloud έχουν ασφαλείς υποδομές (Sultan, 2010), τα ιδρύματα θα πρέπει να εξετάσουν τη χρήση εξειδικευμένων υπηρεσιών ασφαλείας, όπως η κρυπτογράφηση ή η δυνατότητα ενιαίας πρόσβασης μέσω ταυτοποίησης (McDonald et al., 2010). Συνιστάται να συμβάλλουν περισσότεροι από ένας πάροχοι για την φιλοξενία των εκπαιδευτικών υπηρεσιών για να αποφευχθούν οι επιθέσεις στην ασφάλεια, κυρίως επειδή οι επιθέσεις αυτές απευθύνονται συχνότερα σε συναφείς παρόχους cloud (Tout et al., 2009). Τα περισσότερα από αυτά τα τεχνικά μέτρα μετριασμού για την αντιμετώπιση των θεμάτων ασφαλείας που προκαλούνται από την καθεαυτού χρήση του cloud computing, και όχι λόγω της εφαρμογής του στο εκπαιδευτικό τομέα. Παρ'όλα αυτά, ορισμένες αρχιτεκτονικές ιδιωτικών cloud που προτείνονται για τα εκπαιδευτικά ιδρύματα έχουν σχεδιαστεί έχοντας στο νου αυτές τις προκλήσεις ασφαλείας. Για παράδειγμα, το Snow Leopard (Cayirci, Rong, Huiskamp, & Verkoelen, 2009), ένα ιδιωτικό cloud για εκπαιδευτικούς σκοπούς στο στρατιωτικό τομέα, επιλύει προκλήσεις ασφαλείας στο σχεδιασμό του, συμπεριλαμβανομένης της προστασίας της ιδιωτικής ζωής, της ανωνυμίας και traffic analysis, του μοναδικού σημείου επίθεσης, και μοναδικού σημείου αποτυχίας ή επιθέσεις άρνησης εξυπηρέτησης (DoS). Μια άλλη σχετική αρχιτεκτονική για εκπαιδευτικά ιδιωτικά cloud, το εικονικό εργαστήριο πληροφορικής (VCL) (Vouk et al,

2009), επιβάλλει διαφορετικά μέτρα ασφαλείας: την απομόνωση των εικονικών μηχανών στο επίπεδο των υποδομών, τον έλεγχο ταυτότητας και των δικαιωμάτων πρόσβασης για να επιτρέψει σε έναν χρήστη να δημιουργήσει εικονικές μηχανές, την κρυπτογραφημένη πρόσβαση στην εικονική μηχανή, και την καταγραφή και την παρακολούθηση για τον εντοπισμό και την πρόληψη της κατάχρησης.

Εντός του νομικού πλαισίου, ο Weber (2013) υποστηρίζει ότι τα ιδρύματα θα πρέπει να αναλύουν τις συμβάσεις τους με τους παρόχους cloud για να βεβαιωθούν ότι συμμορφώνονται με την τοπική νομοθεσία και τις πολιτικές του ιδρύματος. Ορισμένοι πάροχοι cloud τώρα διασφαλίζουν την τήρηση της νομοθεσίας (Sclater, 2010α).

Τέλος, η εκπαιδευτική μέθοδος θα πρέπει να στοχεύει στην εκπαίδευση των διδασκόμενων και οι δάσκαλοι και οι διαχειριστές να κάνουν μια ασφαλή χρήση του cloud computing. Για παράδειγμα, οι μαθητές θα πρέπει να διδάσκονται να χρησιμοποιούν τις υπηρεσίες cloud με ασφάλεια, περιορίζοντας τις προσωπικές πληροφορίες που παρέχονται (Weber, 2013). Συνιστά επίσης ότι οι επαγγελματίες θα πρέπει να γνωρίζουν ότι πολλές εφαρμογές cloud δεν είχαν αρχικά σχεδιαστεί για εκπαιδευτικούς σκοπούς και τα θέματα ασφάλειας δεν ήταν από τους πρωταρχικούς στόχους στη διαδικασία σχεδιασμού.

2.3.2 Δέσμευση σε έναν πάροχο

Η έλλειψη διαλειτουργικότητας μεταξύ των διαφόρων παρόχων του cloud καθιστά πολύ δύσκολο, τεχνικά ή οικονομικά, για τα εκπαιδευτικά ιδρύματα την αλλαγή των εικονικών μηχανών, των δεδομένων, ή των υπηρεσιών από το ένα cloud στο άλλο (Sclater, 2010α). Αυτό το πρόβλημα, που είναι γνωστό ως δέσμευση σε έναν πάροχο, είναι ένα από τα εμπόδια για τη γενική υιοθέτηση του cloud computing (Armbrust et al., 2010). Για παράδειγμα, από την στιγμή που οι πάροχοι του cloud μπορούν να χρησιμοποιούν διαφορετικές μορφές και μεταδεδομένα για να κωδικοποιήσουν και να περιγράψουν τις ιδιότητες της εικονικής μηχανής, δεν είναι εύκολο να μετακινηθεί μια εικονική μηχανή από έναν IaaS πάροχο cloud στον άλλον. Εφαρμογές που έχουν αναπτυχθεί σε επίπεδο PaaS με συγκεκριμένες διεπαφές προγραμματισμού εφαρμογών (APIs) και συγκεκριμένα περιβάλλοντα εκτέλεσης, δεν μπορούν να μετακινηθούν σε άλλους παρόχους PaaS. Επίσης, η αλλαγή υπηρεσιών, όπως το webmail, από τον έναν πάροχο SaaS στον άλλον θα μπορούσε επίσης να οδηγήσει σε απώλεια πολύτιμων πληροφοριών.

Λόγω της δέσμευσης σε έναν πάροχο, τα ιδρύματα βρίσκονται στο έλεος των μεταβαλλόμενων συνθηκών τιμών και υπηρεσιών ή ακόμα και στην διακοπή των υπηρεσιών cloud. Επιπλέον, η δέσμευση σε έναν πάροχο μαζί με την διακοπή των υπηρεσιών cloud μπορούν να οδηγήσουν σε ανεπανόρθωτη απώλεια των εκπαιδευτικών δεδομένων. Για παράδειγμα, (Weber, 2013) το 2008 ο πρώην live εικονικός κόσμος Google, Lively, σταμάτησε να λειτουργεί. Στην περίπτωση αυτή, το εκπαιδευτικό περιεχόμενο θα μπορούσε να έχει χαθεί, επειδή τα δεδομένα δεν ήταν εύκολα εξαγωγή. Μια λύση σε αυτή την απειλή, (Weber, 2013), θα ήταν η υπογραφή συμβολαίων με διάφορους παρόχους cloud έτσι ώστε να διαφοροποιηθούν οι κίνδυνοι, αλλά μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι δύσκολο να διαχειριστεί από τα ιδρύματα. Ωστόσο, με τον τρόπο αυτό θα μπορούσε να αποφευχθεί η διακοπή παροχής υπηρεσιών, αλλά όχι μια ενδεχόμενη απώλεια δεδομένων.

Τα ιδιωτικά clouds, θα μπορούσαν να είναι λιγότερο εκτεθειμένα σε αυτόν τον κίνδυνο, (Aljenaar et al. (2011)). Τα ιδιωτικά cloud ανήκουν και διοικούνται από τα ίδια τα ιδρύματα, έτσι δεν εξαρτώνται από έναν τρίτο στο να συνεχίσει να προσφέρει τις υπηρεσίες cloud. Παρ'όλα αυτά, η αλλαγή από το ένα private cloud στο άλλο θα μπορούσε επίσης να οδηγήσει σε 'κλείδωμα' των δεδομένων ή των υπηρεσιών, επειδή οι πλατφόρμες των ιδιωτικών cloud δεν μπορεί να είναι διαλειτουργικές.

Η τεχνική προσέγγιση για την αποφυγή της δέσμευσης σε έναν πάροχο σχετίζεται με την επίτευξη της διαλειτουργικότητας του λογισμικού σε ένα ή περισσότερα επίπεδα των υπηρεσιών cloud (IaaS, PaaS ή SaaS) (McDonald et al., 2010). Σε αυτό το πλαίσιο, το έργο βρίσκεται σε εξέλιξη σε διάφορες οργανώσεις και πρωτοβουλίες όπως η Distributed Management Task Force (DMTF) για να εξασφαλιστεί η φορητότητα των εικονικών μηχανών σε πολλαπλές πλατφόρμες εικονικοποίησης, η DeltaCloud για να καθορίσει τις διεπαφές προγραμματισμού εφαρμογών που βασίζονται σε REST για τη διαχείριση των IaaS, ή το NIST για να καθιερώσει τυποποιημένες μορφές δεδομένων που επιτρέπουν τη διαλειτουργικότητα του cloud σε διάφορα επίπεδα, μεταξύ άλλων.

2.3.3 Απόδοση και αξιοπιστία

Ορισμένες υπηρεσίες cloud που χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση, ειδικότερα εκείνες που αφορούν την διαδραστικότητα και τη συνεργασία, μπορεί να είναι πολύ ευαίσθητες στην απόδοση του δικτύου (network performance) και στην αδράνεια. Επομένως, οι ευρυζωνικές συνδέσεις θα πρέπει να είναι διαθέσιμες για τους χρήστες έτσι ώστε να απολαμβάνουν μια επαρκή εμπειρία μάθησης. Για παράδειγμα, οι μαθητές απαιτούν υψηλή απόδοση και χαμηλή σύνδεση αδράνειας για να έχουν πρόσβαση στα εικονικά τους εργαστήρια στο cloud (Ivica et al., 2009). Αυτό, με τη σειρά του, δημιουργεί νέες απειλές για τη χρήση του cloud computing στην εκπαίδευση. Δεδομένου ότι τα ευρυζωνικά δίκτυα, όπως η οπτική ίνα ή μισθωμένες γραμμές είναι απαραίτητα, θα υπάρξουν χρήστες (π.χ. εκείνων που βρίσκονται σε υποβαθμισμένες περιοχές, χωρίς επαρκές εύρος ζώνης) που θα αντιμετωπίσουν δυσκολίες στο να υιοθετήσουν το cloud computing. Από την άλλη πλευρά, η πρόσληψη μεγαλύτερης χωρητικότητας για τις ευρυζωνικές γραμμές στα εκπαιδευτικά ιδρύματα μπορεί να αυξήσει τις δαπάνες των υπηρεσιών επικοινωνίας θέτοντας σε κίνδυνο για την προοπτική της εξοικονόμησης κόστους.

Και άλλα ζητήματα απόδοσης πρέπει να ληφθούν υπόψη. Για παράδειγμα, οι καθυστερήσεις που προκαλούνται από τους αργούς μηχανισμούς ανάπτυξης ή κλιμάκωσης στο cloud θα μπορούσε να οδηγήσει σε απαράδεκτη υποβάθμιση της ποιότητας της υπηρεσίας σε ορισμένα εκπαιδευτικά σενάρια. Θα μπορούσε να διαρκέσει αρκετά λεπτά για να δρομολογηθεί μια εικονική μηχανή για το cloud (Doelitzscher et al., 2011). Η αργή κλιμάκωση μπορεί επίσης να επηρεάσει κάποιες εκπαιδευτικές εφαρμογές των οποίων η ζήτηση ποικίλλει σε μεγάλο βαθμό κατά τη διάρκεια των περιόδων εγγραφής ή στις προθεσμίες των εργασιών. Για να λυθεί αυτό, έχουν προταθεί τεχνικές πρόβλεψης φορτίου για την αποτελεσματική κλιμάκωση των πόρων σε συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης που βασίζονται στο cloud (Cambrero, Ros, et al., 2011), λαμβάνοντας υπόψη ειδικά εκπαιδευτικά πρότυπα συμπεριφοράς (π.χ., εποχές, περιόδους εγγραφής, κλπ).

Επιπλέον ένας σχετικός κίνδυνος είναι η αξιοπιστία των εκπαιδευτικών υπηρεσιών που βασίζονται σε cloud (Tout et al., 2009). Παρά το γεγονός ότι η αξιοπιστία είναι ένα από τα πιο βασικά χαρακτηριστικά το cloud προσφέρει συναφείς παρόχους, σε σύγκριση με τις παραδοσιακές υποδομές πληροφορικής (Armbrust et al., 2010), π.χ. το Google ή το Amazon, είχαν κάποιες αποτυχίες διακόπτοντας τις υπηρεσίες τους (Sultan, 2010). Οι εκπαιδευτικές online υπηρεσίες δεν είναι τόσο κρίσιμες, όπως άλλες υπηρεσίες, όπως αυτές που σχετίζονται με την ηλεκτρονική υγεία, αλλά πρέπει να είναι διαθέσιμες τουλάχιστον κατά τη διάρκεια του μαθήματος και σε ειδικές περιόδους όπως η εγγραφή ή παράδοση των βαθμών και μπορεί να επηρεάσουν τη μάθηση των μαθητών και την έγκαιρη παράδοση των εργασιών τους (Tout et al., 2009).

2.3.4 Τιμολογιακά μοντέλα και μοντέλα παραχώρησης αδειών

Η έλλειψη ανάπτυξης των μοντέλων χρέωσης στο cloud computing μπορεί να αποτελέσει απειλή για το όφελος του κόστους εξοικονόμησης που υπόσχεται για την εκπαίδευση. Ο κίνδυνος αυτός εξηγείται από τον Stein et al. (2013) με το ακόλουθο υποθετικό σενάριο. Μια σχολική περιφέρεια με 10 παραδοσιακές αίθουσες διδασκαλίας και 50 υπολογιστές σε κάθε τάξη θα απαιτούσε την αγορά 500 αδειών χρήσης λογισμικού που πιθανόν να υποχρησιμοποιούνται. Υπό την προϋπόθεση ότι οι αίθουσες μπορούν να οργανωθούν με ένα κατάλληλο πρόγραμμα, με μία άδεια χρήσης δικτύου βασισμένη σε cloud 50 ταυτόχρονων χρηστών, όλες οι τάξεις σε όλη την περιφέρεια θα μπορούσαν να εξυπηρετούνται μεγιστοποιώντας τη χρήση των εν λόγω αδειών και, κατά συνέπεια, την επίτευξη εξοικονόμησης κόστους. Σε αυτήν την περίπτωση, ο προμηθευτής του λογισμικού θα μπορούσε να μειώσει την εξοικονόμηση κόστους του ιδρύματος αλλάζοντας την τιμή των κοινών αδειών, έτσι ώστε το κόστος να ισοδυναμεί με τις παραδοσιακές τοπικές άδειες (Stein et al., 2013). Έτσι, η εξοικονόμηση κόστους που υπόσχεται το cloud computing θα ήταν αμφισβητήσιμη. Ωστόσο, θα πρέπει να σημειωθεί ότι ορισμένοι πάροχοι προσαρμόζουν τα μοντέλα αδειοδότησης τους σε καθεστώς πληρωμής ανά χρήση ώστε να ταιριάζει καλύτερα στο μοντέλο cloud και να γίνει πιο προσιτό για τους οργανισμούς (Armbrust et al., 2010). Τα εκπαιδευτικά ιδρύματα πρέπει επίσης να λαμβάνουν υπόψη τις τιμές αδειοδότησης για να θεσπίσουν πολιτικές κόστους, για παράδειγμα, τον καθορισμό του κόστους των ορίων, των προτιμήσεων σε οριζόντια κλιμάκωση (δηλαδή, επιπλέον υπολογιστικούς πόρους) ή σε κάθετη κλιμάκωση (δηλαδή, πιο ισχυρές υπολογιστικές δυνατότητες) ανάλογα με το κόστος, κ.λπ.

Οι εφαρμογές ανοικτού κώδικα μπορεί επίσης να είναι μια λύση για την απειλή αυτή (Armbrust et al., 2010). Στην πραγματικότητα, είναι ο προτιμώμενος τρόπος που ακολουθήθηκε από πολλές έρευνες της βιβλιογραφίας όπως η R και η Scilab (Chine, 2010), η Cinelerra (Zablah et al., 2012) ή το Open Wonderland (Cucinotta et al., 2012).

Κεφάλαιο 3^ο

Παραδείγματα Εφαρμογών Cloud για την εκπαίδευση

3.1 Evernote: εφαρμογή αποθήκευσης αρχείων σε cloud.

Το Evernote είναι μια cloud-based υπηρεσία αποθήκευσης, που επιτρέπει στους χρήστες να έχουν πρόσβαση σε πληροφορίες από διαφορετικές συσκευές και τοποθεσίες. Έχοντας διανύσει μια επιτυχημένη πορεία στον χώρο των επιχειρήσεων, το Evernote έφτασε και στη σχολική τάξη επιτρέποντας στους εκπαιδευτικούς και μαθητές να δημιουργούν σημειώσεις, να αποθηκεύουν εικόνες, να φτιάχνουν λίστες, να καταγράφουν ηχητικά αποσπάσματα σε μια κινητή συσκευή και οι πληροφορίες αυτές να είναι διαθέσιμες σε οποιαδήποτε άλλη συσκευή ή υπολογιστή. Οι πληροφορίες που αποθηκεύονται μπορούν εύκολα να αναζητηθούν και οι σημειώσεις μπορούν να φέρουν ετικέτες (tags) με λέξεις κλειδιά ώστε να γίνεται ευκολότερη η ανάκτησή τους. Επίσης, είναι δυνατή η κατηγοριοποίηση βάσει τοποθεσίας (location tagging). Τέλος, η εφαρμογή διαθέτει και επιλογή για την φωτογράφιση Post-it σημειώσεων.

Η εφαρμογή Evernote μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην εκπαίδευση τόσο από εκπαιδευτικούς όσο και από μαθητές. Οι μαθητές μπορούν να δημιουργήσουν πολλαπλούς φακέλους ώστε να οργανώσουν τις σημειώσεις τους. Αν και οι premium λογαριασμοί έχουν τη δυνατότητα να συνδέονται αυτόματα ο ένας με τον άλλο, ακόμη και στη δωρεάν έκδοση οι μαθητές μπορούν να ανταλλάζουν πληροφορίες ή σημειώσεις στέλνοντας τους υπερσυνδέσμους των φακέλων τους στους συμμαθητές τους.



Εικόνα 1: Το λογότυπο του Evernote

Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να μοιράζουν σημειώσεις, έγγραφα και υλικό μαθημάτων ενώ οι μαθητές μπορούν να συλλέγουν πληροφορίες για την έρευνά τους ή την εργασία τους και να δημιουργούν φακέλους για την καλύτερη οργάνωση των σημειώσεών τους. Η εξοικείωση των μαθητών με το Evernote μπορεί να επηρεάσει θετικά τα μαθησιακά τους αποτελέσματα καθώς αλλάζει ο τρόπος που οργανώνουν και διαχειρίζονται τις πληροφορίες. Το περιβάλλον χρήσης της εφαρμογής είναι πολύ εύκολο και επιτρέπει την αποθήκευση σχεδόν οποιασδήποτε πληροφορίας (ήχο, εικόνα, φωτογραφία, κείμενο) ενώ το εργαλείο

αναζήτησης κάνει εύκολη την ανάκτηση της επιθυμητής σημείωσης ακόμη και αν τα παιδιά δε θυμούνται τον τίτλο της.

Τέλος, το πραγματικό πλεονέκτημα της εφαρμογής είναι η δυνατότητα που προσφέρει στον χρήστη να τη χρησιμοποιήσει από οποιαδήποτε κινητή συσκευή, κάτι που στην εποχή των έξυπνων τηλεφώνων και των τάμπλετ βοηθάει τους μαθητές να διαχειριστούν καλύτερα τις ψηφιακές πληροφορίες, να οργανώσουν καλύτερα την ψηφιακή τους ζωή και να αναπτύξουν σημαντικές δεξιότητες. [4]

3.2 ClassDojo

Το ClassDojo είναι ένα από τα δημοφιλέστερα εργαλεία ανάπτυξης θετικών συμπεριφορών από τους μαθητές καθώς υπολογίζεται πως περισσότεροι από 40 εκατομμύρια δάσκαλοι σε όλο τον κόσμο κάνουν χρήση της εφαρμογής στην τάξη. Η λογική του βασίζεται στη συμπεριφοριστική θεωρία παρέχοντας στους εκπαιδευτικούς τα κατάλληλα εργαλεία για επιβράβευση ή τιμωρία των συμπεριφορών των μαθητών τους, με σκοπό την υιοθέτηση των καλών συμπεριφορών από τους μαθητές μακροπρόθεσμα. Επιπλέον, η εφαρμογή επιτρέπει την εύκολη καταγραφή των συμπεριφορών αυτών σε βάθος χρόνου για ενημέρωση των γονέων ή την επεξεργασία των δεδομένων από τον εκπαιδευτικό.



Εικόνα 2: Λογότυπο του ClassDojo

Πώς λειτουργεί

Για να γίνουν όλα αυτά πρέπει πρώτα οι εκπαιδευτικοί να εγγραφούν στην εφαρμογή, να δημιουργήσουν μια τάξη στο ClassDojo, στη συνέχεια να προσθέσουν τα ονόματα των μαθητών τους και να επιλέξουν ένα avatar για κάθε μαθητή. Το avatar κάθε μαθητή δύναται να τροποποιηθεί και από τον προσωπικό κωδικό του μαθητή, κάτι που αρέσει πολύ στους μαθητές. Κάθε φορά που ξεκινά η εφαρμογή, αφού ο εκπαιδευτικός επιλέξει την τάξη που έχει δημιουργήσει, εμφανίζονται τα avatar των μαθητών κι έτσι ο εκπαιδευτικός μπορεί να παρακολουθήσει την εξέλιξη των συνηθειών των μαθητών του. Ένα πλεονέκτημα της εφαρμογής είναι η προσαρμοστικότητά της, καθώς ο εκπαιδευτικός διαμορφώνει τους κανόνες, τις επιβραβεύσεις και τις τιμωρίες της εφαρμογής βάσει των προτεραιοτήτων του

και των στόχων που έχει θέσει για τους μαθητές του. Πατώντας πάνω στο avatar του μαθητή, ο εκπαιδευτικός μπορεί να επιλέξει τη συμπεριφορά που θέλει να καταγράψει και να προσθέσει θετικούς ή αρνητικούς πόντους.

Η εφαρμογή επίσης διαθέτει ακόμα μερικά διασκεδαστικά και χρήσιμα εργαλεία, όπως η τυχαία επιλογή μαθητή (για εξέταση), απουσιολόγιο, χρονόμετρο με αντίστροφη μέτρηση και προσφάτως την καταγραφή της ιστορίας της τάξης (class story) όπου οι μαθητές μπορούν να αποθηκεύσουν σημαντικές στιγμές της τάξης φωτογραφίζοντας τες και δημιουργώντας ένα άλμπουμ για το τέλος της χρονιάς.

Η εφαρμογή ClassDojo είναι ένα χρήσιμο εργαλείο που φαίνεται να βοηθά στην υιοθέτηση θετικών συμπεριφορών από τους μαθητές. Παρόλα αυτά, είναι σημαντικό να τονίσουμε πως όπως όλα τα εργαλεία διαμόρφωσης συμπεριφορών θα πρέπει να τυγχάνει ορθολογικής χρήσης από τους εκπαιδευτικούς ώστε να μη προωθούνται λάθος πρότυπα συμπεριφορών που θα βασίζονται αποκλειστικά στην ανταμοιβή και όχι στην ουσία πίσω από αυτή. [4]

3.3 Google Classroom

Η Google Classroom είναι μια ψηφιακή πλατφόρμα μάθησης για σχολεία που σκοπό έχει να απλοποιήσει τον μέχρι τώρα τρόπο που διεξάγεται η ανάθεση και η βαθμολόγηση των εργασιών, επιτρέποντας στους εκπαιδευτικούς να δίνουν στοχευμένη ανατροφοδότηση στους μαθητές τους άμεσα και χωρίς τη χρήση μεγάλου όγκου χαρτιού.



Εικόνα 3: Το λογότυπο του Google Classroom

Η εφαρμογή συνδέει πολλά προϊόντα της Google όπως το Google Drive, το Gmail και τα Google Documents διευκολύνοντας τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές στη δημιουργία και τη διαμοίραση εγγράφων και εργασιών. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν εύκολα να δημιουργήσουν μια ψηφιακή τάξη μέσω του λογαριασμού τους στο Gmail. Από την στιγμή που δημιουργηθεί μια τάξη, η εφαρμογή παράγει έναν μοναδικό κωδικό εισόδου (για τους μαθητές) και έναν φάκελο όπου αυτοί μπορούν να «ανεβάζουν» τις εργασίες τους για βαθμολόγηση από τον εκπαιδευτικό. Η εφαρμογή επιτρέπει την άμεση επικοινωνία ανάμεσα σε εκπαιδευτικούς και μαθητές μέσω μηνυμάτων ώστε να υπάρχει η δυνατότητα ερωτήσεων, επεξηγήσεων και ανατροφοδότησης.

Η εφαρμογή Google Classroom είναι διαθέσιμη και για κινητές συσκευές με λειτουργικά iOS και Android δίνοντας στους εκπαιδευτικούς τις ίδιες δυνατότητες με αυτή του desktop ενώ παράλληλα επιτρέπει την εισαγωγή φωτογραφιών απευθείας από την κάμερα, τον διαμοιρασμό εγγράφων μέσω τρίτων εφαρμογών (web pages, pdf κλπ) και τη χρήση ακόμη και εκτός σύνδεση (offline caching). [4]

3.4 Showbie: Διορθώστε τις εργασίες των μαθητών σας σε ψηφιακό περιβάλλον.

Το Showbie είναι μια εφαρμογή που επιτρέπει στον εκπαιδευτικό να λαμβάνει τις εργασίες των μαθητών του, να τις διορθώνει και να τους ανατροφοδοτεί και όλα αυτά μέσω της εφαρμογής. Αντί λοιπόν του μοιράσματος φωτοτυπιών, της διόρθωσης τους και της επιστροφής στους μαθητές, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν το Showbie.



Εικόνα 4: Το λογότυπο του Showbie

Πώς λειτουργεί

Με την εγγραφή του εκπαιδευτικού στην εφαρμογή και τη δημιουργία της τάξης, η εφαρμογή παράγει αυτόματα έναν κωδικό εισόδου τον οποίο γνωστοποιεί ο εκπαιδευτικός στους μαθητές, με τον οποίο μπορούν να εισέλθουν στο ψηφιακό περιβάλλον της τάξης μέσα από την εφαρμογή στη δική τους κινητή συσκευή και να αποστείλουν την εργασία τους στον εκπαιδευτικό προς διόρθωση. Στο περιβάλλον της εφαρμογής ο εκπαιδευτικός μπορεί να προσθέσει επιπλέον ενημερωτικό υλικό ή πληροφορίες για την ανάθεση της εργασίας. Οι εργασίες μπορεί να αφορούν παραγωγή κειμένων ή ασκήσεις γραμματικής, παρουσιάσεις ή να συνδυάζουν τη χρήση άλλων εφαρμογών που λειτουργούν σε συνεργασία με το Showbie. Από την στιγμή που ο μαθητής υποβάλει την εργασία του, αυτή εμφανίζεται στον λογαριασμό του εκπαιδευτικού. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να γράψει σχόλια επάνω στην εργασία ή να πληκτρολογήσει ακόμα και να αφήσει ηχητικά μηνύματα με οδηγίες για ανατροφοδότηση. Η εφαρμογή προσφέρει ένα δωρεάν πακέτο για εκπαιδευτικούς ή σχολεία και ένα πλήρες πακέτο υπηρεσιών έναντι πληρωμής.

Οι εφαρμογές που συνεργάζονται με το Showbie περιλαμβάνουν τη δημιουργία κόμικ και κινούμενων σχεδίων, κατασκευή νοητικών χαρτών και δημιουργία παρουσιάσεων. Η ποικιλία αυτή ενθαρρύνει τη δημιουργικότητα των μαθητών, ενισχύει τα διάφορα στυλ μάθησης και τη καλλιέργεια της κριτικής σκέψης καθώς οι μαθητές πρέπει να παρουσιάσουν τη γνώση που κατέχουν έξω από την κλασική κόλλα από χαρτί.

Η εφαρμογή ενδείκνυται επίσης και για την οργάνωση του εκπαιδευτικού καθώς προσφέρει μια βάση δεδομένων αναφορικά με τις εργασίες του κάθε μαθητή, τις βαθμολογίες και την ανατροφοδότηση που δόθηκε στη διάρκεια της σχολικής χρονιάς χωρίς τον τεράστιο όγκο φύλλων εργασίας που θα συνεπαγόταν στην περίπτωση των φύλλων εργασίας. Επίσης, η δυνατότητα άμεσων σχολίων (γραπτών ή ηχητικών) μέσω της εφαρμογής δίνει πολύτιμες πληροφορίες στους εκπαιδευτικούς αναφορικά με το είδος της ανατροφοδότησης που ταιριάζει σε κάθε μαθητή. [4]

3.5 Lino: ένας ψηφιακός ομαδοσυνεργατικός πίνακας ανακοινώσεων.

Η εφαρμογή Lino είναι ένας ψηφιακός διαδικτυακός πίνακας ανακοινώσεων όπου οι χρήστες μπορούν να αναρτούν και να δημοσιεύουν πολυμεσικό υλικό. Η πρόσβαση σε αυτή μπορεί να γίνει από οποιαδήποτε κινητή συσκευή, ακόμα και από οποιονδήποτε φυλομετρητή (browser) ενός PC.



Εικόνα 5: Το λογότυπο του Lino

Πώς λειτουργεί

Για να χρησιμοποιηθεί η εφαρμογή απαιτείται η δημιουργία ενός λογαριασμού χρήστη με mail και κωδικό πρόσβασης. Στη συνέχεια ο χρήστης μπορεί να ξεκινήσει τη διαμόρφωση του ψηφιακού του πίνακα ανακοινώσεων.

Στην πάνω δεξιά γωνία του πίνακα εμφανίζεται μια ποικιλία από post it- διαφόρων χρωμάτων-τα οποία επιλέγοντας ή σέρνοντας τα εμφανίζονται στον πίνακα ανακοινώσεων. Ο χρήστης μπορεί να καθορίσει το χρώμα και το μέγεθος των γραμμάτων πριν τη δημοσίευσή του ή να ορίσει ημερομηνία δημοσίευσης του post it. Μόλις ολοκληρωθεί η διαμόρφωση, το post it εμφανίζεται στον πίνακα του χρήστη.

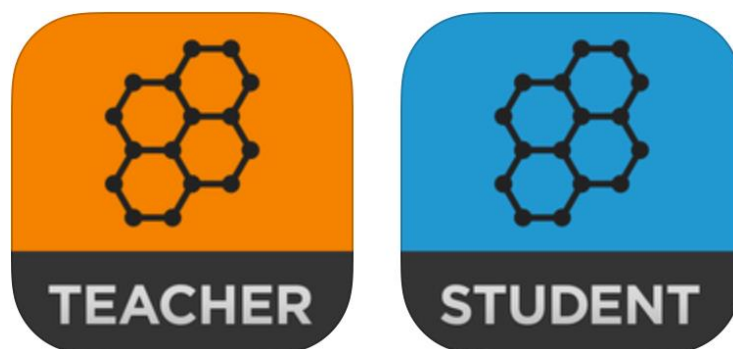
Η εφαρμογή επιτρέπει την ταυτόχρονη χρήση ενός πίνακα ανακοινώσεων από πολλούς διαφορετικούς χρήστες. Το μόνο που χρειάζεται είναι η ψηφιακή διεύθυνση του πίνακα, ώστε να έχουν τη δυνατότητα οι υπόλοιποι χρήστες να αναρτούν υλικό σ' αυτόν. Επιπλέον, ο δημιουργός του πίνακα μπορεί να καθορίσει δικαιώματα πρόσβασης για συγκεκριμένους χρήστες ή να επιτρέψει την ελεύθερη πρόσβαση σε οποιονδήποτε γνωρίζει τη ψηφιακή διεύθυνσή του. Η διαμόρφωση του πίνακα μπορεί να γίνει και offline. Οι αναρτήσεις σε αυτήν την περίπτωση θα εμφανιστούν στον «διαδικτυακό πίνακα» αμέσως μόλις επιτευχθεί η σύνδεση με το διαδίκτυο.

Η εφαρμογή διαθέτει λειτουργίες για ανάρτηση και δημοσίευση πολλών τύπων αρχείων όπως: κειμένου, φωτογραφίας και λεζάντας που την αφορά, video, σε παράθυρο έτοιμο να ξεκινήσει, με την απλή ενσωμάτωση της ψηφιακής του διεύθυνσης στο youtube, οποιασδήποτε μορφής συνημμένο αρχείο (pdf, ppt, keynote).

Η εφαρμογή μπορεί να αποτελέσει σημαντικό εργαλείο για παρουσίαση υλικού από τους μαθητές ή ομάδες μαθητών ενώ ενδείκνυται για projects όπου οι μαθητές διαφορετικών σχολείων ακόμη και διαφορετικών χωρών. [4]

3.6 Socrative: ένα εργαλείο αξιολόγησης των μαθητών σε πραγματικό χρόνο.

Το Socrative είναι ένα διαδικτυακό εργαλείο αξιολόγησης των μαθητών που επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να δημιουργούν κουίζ και άλλες εκπαιδευτικές ασκήσεις για την τάξη τους καθώς και να παρακολουθούν τις απαντήσεις τους σε πραγματικό χρόνο. Η υπηρεσία αποτελείται από δύο επιμέρους εφαρμογές: τη Socrative Teacher (για εκπαιδευτικούς) και τη Socrative Student (για μαθητές).



Εικόνα 6: Το λογότυπο του Socrative

Πώς λειτουργεί

Για αρχή, ο χρήστης (είτε εκπαιδευτικός, είτε μαθητής) θα πρέπει να δημιουργήσει έναν λογαριασμό χρήστη με τον οποίο θα εισέρχεται στην αντίστοιχη εφαρμογή. Η είσοδος μπορεί να γίνει είτε μέσω υπολογιστή είτε μέσω κινητών συσκευών με λειτουργικό σύστημα iOS και Android. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευτικοί δημιουργούν ένα «δωμάτιο» (room) στο οποίο

τοποθετούν το εκάστοτε κουίζ. Το δωμάτιο έχει έναν μοναδικό αριθμό ταυτότητας, τον οποίο χρησιμοποιούν οι μαθητές για να εισέλθουν σε αυτό και να λύσουν το κουίζ του εκπαιδευτικού.

Η εφαρμογή επιτρέπει τη δημιουργία αρκετών ειδών κουίζ (quiz): Πολλαπλής Επιλογής, Σωστού – Λάθους, Σύντομης Απάντησης. Στα quiz αυτά οι εκπαιδευτικοί έχουν πρόσβαση και μπορούν να δουν τις απαντήσεις των μαθητών είτε σε πραγματικό χρόνο είτε αργότερα (μιας και οι απαντήσεις στέλνονται με email, αποθηκεύονται στο iPad μας κ.α.). Επίσης, μπορούν να χρησιμοποιήσουν τη δυνατότητα του quiz: κάρτας εξόδου (Exit Ticket), αποκτώντας μια άμεση εικόνα για την κατανόηση των βασικότερων σημείων του μαθήματος από τους μαθητές. Οι συνολικές αναφορές (reports) που δημιουργούνται είναι παραμετροποιήσιμες και σε διαχειρίσιμη μορφή. Η πρόσβαση σε αυτές γίνεται με τη μορφή υπολογιστικού φύλλου και τα αποτελέσματα μπορούν να αποθηκευτούν εύκολα. Τέλος η εφαρμογή δίνει τη δυνατότητα να έχουμε αναφορά (report) και ανά μαθητή.

Οι μαθητές μπορούν να βλέπουν τις σωστές απαντήσεις, αφού πρώτα απαντήσουν, ενεργοποιώντας κατά αυτόν τον τρόπο, διαδικασίες μεταγνώσης που προωθούν τη μάθηση. Παράλληλα, μέσα από τη λειτουργία της Space Race, όπου οι απαντήσεις δίνονται από ομάδες μαθητών, ενισχύεται η ομαδοσυνεργαστική διαδικασία και ο ευγενής συναγωνισμός.

Η χρήση στην τάξη αποτελεί μια πρόκληση για τα σχολικά δεδομένα καθώς απαιτεί την ύπαρξη ατομικών συσκευών για κάθε μαθητή. Η χρήση της έχει συνδυαστεί με την τάση BYOD (Bring Your Own Device), κατά την οποία οι μαθητές φέρνουν τις δικές τους κινητές συσκευές στο σχολείο. [4]

3.7 Chemist: ένα εργαστήριο χημείας στην κινητή σου συσκευή.

Η εφαρμογή Chemist από την THIX, είναι ένα ψηφιακό εργαστήριο χημείας το οποίο σας επιτρέπει να διεξάγετε πειράματα από την οθόνη της κινητής σας συσκευής. Περιέχει πληθώρα χημικών στοιχείων, δοχείων ανάδευσης, δοκιμαστικών σωλήνων κ.α. Είναι ιδανικό για προσομοιώσεις πειραμάτων χημείας καθώς επιτρέπει την εξερεύνηση των χημικών αντιδράσεων από την ασφάλεια της οθόνης σας χωρίς άγχος για τραυματισμούς, ανάγκη καθαρίσματος του εργαστηρίου και την αγορά ακριβών χημικών στοιχείων.



Εικόνα 7: Το λογότυπο του Chemist

Πώς λειτουργεί

Η εφαρμογή έχει απλό και λειτουργικό σχεδιασμό. Μετά την είσοδο σε αυτή θα αντικρίσουμε ένα πάγκο με τα όργανα και τα δοχεία που θα χρειαστούμε για τη διεξαγωγή των εικονικών μας πειραμάτων. Επίσης, μας δίνεται και μια τεράστια ποικιλία από 200 χημικά στοιχεία, την οποία οι δημιουργοί της εφαρμογής εμπλουτίζουν διαρκώς.

Πέρα από τα δοχεία ανάδευσης και τους δοκιμαστικούς σωλήνες, η εφαρμογή προσφέρει τη δυνατότητα χρήσης εξειδικευμένων οργάνων όπως της λυχνίας Bunsen, θερμομέτρου αλλά και δεικτών ανίχνευσης (που αλλάζει το χρώμα τους). Υπάρχει επίσης η δυνατότητα για κοινή χρήση της οθόνης από περισσότερους του ενός χρήστες, ενισχύοντας έτσι τη συνεργασία (πχ. ένας μαθητής αναμιγνύει ένα μείγμα ενώ ένας άλλος μετράει τη θερμοκρασία). [4]

3.8 TeacherKit: Ένα εργαλείο διαχείρισης τάξης και οργάνωσης της διδασκαλίας

Η εφαρμογή TeacherKit είναι μια ολοκληρωμένη λύση για κάθε εκπαιδευτικό που επιθυμεί να διατηρήσει μια οργανωμένη τάξη. Είναι έξυπνα προγραμματισμένο, φιλικό προς το χρήστη και παρέχει μια σειρά από λειτουργίες που επιτρέπουν την εύκολη διαχείριση της τάξης και την οργάνωση της διδασκαλίας.

Οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν καθημερινά το TeacherKit για να καταγράφουν τις παρουσίες των μαθητών τους, να οργανώνουν ομάδες, να ελέγχουν συμπεριφορές ακόμα και να αποθηκεύουν και να επεξεργάζονται βαθμολογίες.



Εικόνα 8: Το λογότυπο του TeacherKit

Μπαίνοντας για πρώτη φορά ο χρήστης στην εφαρμογή, καλωσορίζεται μια σειρά από «ράφια» στα οποία δημιουργεί τις τάξεις του. Μπορεί να εισάγει πληροφορίες για τους μαθητές κάθε τάξης είτε μέσω εγγράφων Excel ή προσθέτοντας τους έναν-έναν πληκτρολογώντας τα ονόματά τους. Η διαμόρφωση των τάξεων περιλαμβάνει επίσης προαιρετικά την επιλογή φωτογραφίας τάξης και την συμπλήρωση των πληροφοριών για τα μαθήματα που θα γίνονται σε αυτή.

Στην αρχική οθόνη της εφαρμογής υπάρχουν τέσσερις επιλογές:

- Η τάξη μου,
- Παρουσιολόγιο,
- Βαθμολόγιο,
- Σημειωματάριο συμπεριφοράς μαθητή.

Η τάξη μου: η επιλογή εμφανίζει τους μαθητές της τάξης και τις πληροφορίες τους. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να προσθέσει φωτογραφίες της επιλογής του ή των μαθητών του, να δημιουργήσει ένα διάγραμμα με τις θέσεις τους και να τις αναδιοργανώσει δημιουργώντας ομάδες συνεργασίας.

Παρουσιολόγιο: η επιλογή επιτρέπει στον εκπαιδευτικό να καταχωρεί τις παρουσίες και τις απουσίες των μαθητών του με βάση την ημερομηνία και την διδακτική ώρα. Είναι εύκολα προσαρμόσιμη ώστε να μπορεί να γνωρίζει ανά πάσα στιγμή που βρισκόταν ο μαθητής του κατά την απουσία του (ασθένεια, ωριαία αποβολή, εργαστήριο κ.α).

Βαθμολόγιο: η επιλογή εμφανίζει τον κατάλογο των μαθητών και τα μαθήματα στα οποία διδάσκει ο εκπαιδευτικός. Μπορεί εύκολα να τροποποιήσει κάθε στήλη μαθήματος, να εισάγει βαθμολογίες και να εισάγει συντελεστές βαρύτητας. Η εφαρμογή υπολογίζει αυτόματα τον μέσο όρο κάθε μαθήματος γλιτώνοντας από χρονοβόρες πράξεις. Υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας και εκτύπωσης σχεδιαγραμμάτων επίδοσης τάξης ή μαθητή με την καταβολή ενός μικρού ποσού εντός της εφαρμογής.

Σημειωματάριο συμπεριφοράς: η επιλογή επιτρέπει στον εκπαιδευτικό να καταγράφει θετικές ή αρνητικές συμπεριφορές των μαθητών του.

Τέλος, η εφαρμογή TeacherKit επιτρέπει τον συγχρονισμό σε διάφορες συσκευές μέσω Dropbox και διατίθεται τόσο για IOS όσο και για Android λογισμικά. [4]

3.9 Moodle

Το Moodle είναι το πλέον διαδεδομένο Σύστημα Διαχείρισης της Μάθησης γνωστό επίσης και ως CMS ή LMS, ή VLE. Είναι ένα σύστημα που προσφέρεται δωρεάν και ταυτόχρονα είναι ένα λογισμικό ανοικτού κώδικα, σχεδιασμένο από εκπαιδευτικούς, βασισμένο πάνω σε συγκεκριμένες παιδαγωγικές αρχές και δομημένο με συγκεκριμένη φιλοσοφία, η οποία στηρίζεται στη διαπίστωση ότι ο άνθρωπος κατακτά τη γνώση όταν αλληλεπιδρά με το περιβάλλον.

Ο σχεδιασμός του Moodle είναι βασισμένος στη φιλοσοφία μάθησης η οποία είναι γνωστή ως «κοινωνική εποικοδομητική μάθηση» (social constructionist pedagogy), στη Θεωρία Προσωπικής Δόμησης (personal construct theory, G.Kelly (1955)), και τον Κοινωνικό Εποικοδομητισμό (Social Constructionism).



Εικόνα 9: Το λογότυπο του Moodle

Σαράντα δύο εκατομμύρια μαθητές στις τάξεις του Moodle

Το Moodle είναι μία από τις πλέον διαδεδομένες πλατφόρμες Συστημάτων Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Μαθημάτων και Τάξεων και αυτό φαίνεται από τα στατιστικά του. Σύμφωνα με τις μετρήσεις μέχρι και τις 12 Μαΐου 2011, περισσότερα από 4.494.367 μαθήματα έχουν δημιουργηθεί χρησιμοποιώντας το Moodle από διάφορους φορείς και ιδρύματα, με 42.162.636 και πλέον εγγεγραμμένους χρήστες σε αυτά τα μαθήματα, 1.123.626 εκπαιδευτικούς που συντονίζουν τα μαθήματα στην διάρκεια ενός εξαμήνου και περισσότερα από 71.653.809 quiz αναρτημένα στις επίσημες πλατφόρμες που έχουν στηθεί ανά τον κόσμο.

Επίσης, αναφέρεται ότι έχουν γίνει περισσότερες από 54.411 εγκαταστάσεις σε 211 και πλέον χώρες, ενώ το λογισμικό του διατίθεται μεταφρασμένο σε 70 γλώσσες. Ορισμένοι από τους οργανισμούς που το χρησιμοποιούν συγκαταλέγονται τα κορυφαία Πανεπιστήμια του Κόσμου MIT και Yale.

Μηδενικό κόστος κτήσης και συντήρησης

Όπως προαναφέρθηκε, η πλατφόρμα Moodle διανέμεται ως λογισμικό ανοιχτού κώδικα (open source), μέσω Γενικής Άδειας Δημόσιας Χρήσης. Το γεγονός αυτό συνεπάγεται πως είναι δυνατή η λήψη του κώδικα από το Διαδίκτυο, η ελεύθερη και χωρίς περιορισμούς χρήση του, καθώς και επεμβάσεις, διορθώσεις και επαυξήσεις στον κώδικα αυτό. Το κόστος συντήρησης της προτεινόμενης υπηρεσίας είναι μηδενικό, όπως επίσης και ότι ο εκπαιδευτικός φορέας-μπορεί να δημιουργήσει υλικό και ηλεκτρονικές τάξεις για γνωστικά αντικείμενα που τον ενδιαφέρουν χωρίς περιορισμό.

Browsers

Το Moodle βασίζεται στον Apache Web Server, στη βάση δεδομένων MySQL και στην τεχνολογία ανάπτυξης PHP, ενώ όλη η λειτουργία και διαχείρισή της γίνεται με τη χρήση ενός browser.

Η λειτουργία του είναι κατάλληλα σχεδιασμένη έτσι ώστε να παρέχει εύκολη πρόσβαση ακόμα και σε χρήστες που συνδέονται με συνδέσεις χαμηλής ταχύτητας (ακόμα και μιας απλής τηλεφωνικής γραμμής 56K).

Ταυτόχρονα είναι συμβατή με τα διεθνή πρότυπα του SCORM player + packages 1.2, του W3C και SENDA που εξασφαλίζουν συμβατότητα με τον οποιοδήποτε browser, με το οποιοδήποτε λειτουργικό σύστημα καθώς και ειδικό τρόπο εμφάνισης για άτομα με ειδικές ανάγκες.

Υποστηρίζει πλήρως την ελληνική γραμματοσειρά και στο περιβάλλον διεπαφής όσο και στο υλικό του συστήματος.

Ηλεκτρονικές τάξεις

Στις ενότητες μαθημάτων θα υπάρχουν το ψηφιοποιημένο εκπαιδευτικό υλικό (σε μορφή SCORM αντικειμένων) που θα αφορά θεωρητικές σημειώσεις, επιδείξεις χρήσης λογισμικών, υλικό δραστηριοτήτων-ασκήσεων, περιγραφικά κείμενα αναφορικά με τον τρόπο μελέτης του υλικού και σύνδεσμοι σε αρχεία ή διαδικτυακούς τόπους για περαιτέρω μελέτη.

Οι ηλεκτρονικές τάξεις που θα δημιουργηθούν θα συμπληρώνονται από εργαλεία που θα διευκολύνουν τους σπουδαστές να αποστέλλουν ηλεκτρονικά τα αρχεία με τις λύσεις στις δραστηριότητες-ασκήσεις, να συνομιλούν ζωντανά μέσω chat ή ασύγχρονα μέσω forum, να πραγματοποιούνται ψηφοφορίες, κ.ά [5]

3.10 Padlet: Δημιουργία ψηφιακού πίνακα ανακοινώσεων.

Το Padlet (πρώην Wallwisher) είναι ένα ιντερνετικό εργαλείο που επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές να συλλέγουν πληροφορίες από το διαδίκτυο και να τις αναρτούν πάνω στο ψηφιακό πίνακα ανακοινώσεων με τη μέθοδο σύρε και τοποθέτηση (drag and drop). Βίντεο, κείμενα, υπερσύνδεσμοι, εικόνες κ.ά. μπορούν να προστεθούν στο πίνακα ανακοινώσεων και να οργανωθούν όπως θα οργανωνόταν και ένας κανονικός πίνακας ανακοινώσεων γεμάτος από ανακοινώσεις. Οι μαθητές μπορούν ακόμη να ‘ανεβάσουν’ αρχεία που έχουν δημιουργήσει, όπως σημειώσεις μαθημάτων ή εργασίες. Η υπηρεσία επιτρέπει τη κοινή χρήση ενός πίνακα από περισσότερα άτομα ανοίγοντας έτσι το δρόμο για ομαδοσυνεργατικές εργασίες ή projects. Από την στιγμή που τα παιδιά έχουν δημιουργήσει έναν πίνακα ανακοινώσεων ή αλλιώς τοίχο ανακοινώσεων (wall) μπορούν να μοιραστούν το περιεχόμενο του μέσω των δημοφιλών κοινωνικών δικτύων (Facebook, Twitter, κ.α.), να το εξάγουν ως αρχείο, να το ενσωματώσουν σε ιστολόγια ή blog και για τους προχωρημένους τεχνολογικά να το μετατρέψουν σε έναν QR (Quick Response) κωδικό. Φυσικά υπάρχει η δυνατότητα να ελέγξει κανείς το απόρρητο του τοίχου του και να επιλέξει την προσωπική ή περιορισμένη προβολή.



Εικόνα 10 : Το λογότυπο του Padlet

Πώς λειτουργεί

Οι χρήστες εισέρχονται στο Padlet με τη χρήση email και κωδικού. Από την αρχική οθόνη, επιλέγετε την επιλογή ‘Δημιουργία νέου τοίχου’ και θα μεταφερθείτε σε έναν κενό λευκό τοίχο. Μπορείτε να διαμορφώσετε και να τροποποιήσετε την εμφάνιση του τοίχου σας (χρώμα, τίτλο και εικόνα τίτλου) πρώτου αρχίσετε να προσθέτετε το υλικό σας. Η τοποθέτηση του υλικού στον τοίχο σας είναι εύκολη. Απλά σύρετε και αφήστε το αντικείμενο που θέλετε να προσθέσετε ή διπλοπατήστε δεξί κλικ οπουδήποτε στον τοίχο. Το Padlet θα σας ρωτήσει τι είδος υλικό θέλετε να προσθέσετε (υπερσύνδεσμο, αρχείο, φωτογραφία κ.α). Επιβεβαιώνετε και το αντικείμενο σας θα δημοσιευτεί στον τοίχο σας με τη μορφή ενός post-it. Μπορείτε να ‘ποστάρτετε’ οπουδήποτε στον τοίχο σας καθώς έχετε την επιλογή να κινηθείτε προς όλες τις κατευθύνσεις.

Το Padlet μπορεί να χρησιμοποιηθεί ποικιλοτρόπως στην εκπαίδευση.

Αν και υπάρχουν δεκάδες διαδικτυακές ανάλογες υπηρεσίες για τη δημιουργία πίνακα ανακοινώσεων, το Padlet κυριαρχεί στην αποδοχή από τους μαθητές μιας και προσφέρει ελκυστικό περιβάλλον χρήσης (φόντα, εικόνες κ.λ.π) και παράλληλα είναι πολύ εύκολο στη χρήση. Παρέχει αρκετά ικανοποιητική ασφάλεια στις δημοσιεύσεις και μπορεί να αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο για ομαδικές εργασίες και ενίσχυση της συνεργασίας. Οι τοίχοι του Padlet είναι ιδανικοί για μελέτη σε ομάδες, εργασίες για όλη την τάξη και συζητήσεις. Ως εκπαιδευτικός μπορείτε να δημιουργήσετε έναν δικό σας τοίχο με μία ερώτηση για συζήτηση και να τον προβάλλετε στην τάξη. Γνωστοποιήστε την ηλεκτρονική διεύθυνση του τοίχου στους μαθητές και προτρέψτε τους να μπουν από το σπίτι και να απαντήσουν, αφού βεβαίως λάβουν υπόψη και τις απαντήσεις των συμμαθητών τους. Επίσης, μπορείτε να χωρίσετε τους μαθητές σας σε ομάδες και να αναθέσετε σε κάθε ομάδα την συλλογή πληροφοριών για ένα συγκεκριμένο θέμα. Κάθε ομάδα θα παρουσιάσει τον τοίχο της στις υπόλοιπες ομάδες της τάξης. Στις τάξεις όπου κάθε μαθητής έχει και τη δική του κινητή συσκευή, το Padlet μπορεί να αποτελέσει ένα ιδανικό εργαλείο για ανταλλαγή ιδεών και εξοικείωση στη χρήση της νέας τεχνολογίας [4].

3.11 Titanpad

Το Titanpad είναι μία διαδικτυακή εφαρμογή, η οποία επιτρέπει τη συνεργατική συγγραφή κειμένου σε πραγματικό χρόνο από πολλούς χρήστες ταυτόχρονα. Η χρήση αυτού του εύχρηστου συνεργατικού εργαλείου συγγραφής δίνει στους χρήστες του διαδικτύου, τους νέους, τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς την ευκαιρία να μετατραπεί το γράψιμο από μια μοναχική σε μια περισσότερο ενεργή, κοινωνική διαδικασία μάθησης. Το εργαλείο συνιστά ένα ανοιχτό περιβάλλον μάθησης και εδράζεται στις παιδαγωγικές αρχές που απορρέουν από τη θεωρία του εποικοδομητισμού.

Μπορούμε εύκολα και γρήγορα να δημιουργήσουμε ένα νέο σημειωματάριο και να προσκαλέσουμε άτομα με τα οποία θέλουμε να συνεργαστούμε. Όλα τα άτομα που συμμετέχουν μπορούν να δούνε σε πραγματικό χρόνο αυτά που γράφουν οι υπόλοιποι, ενώ το κείμενο του καθενός επισημαίνεται με διαφορετικό χρώμα για να διακρίνεται πιο εύκολα.



Εικόνα 11: Το λογότυπο του Titanpad

Εκπαιδευτικές εφαρμογές:

- 1) Δημιουργία ιστορίας με συνεργατικό τρόπο. Ένας μαθητής ξεκινάει να γράψει μια ιστορία, ακολουθεί ένας άλλος ο οποίος προσθέτει μια σειρά ή και μια παράγραφο και συνεχίζεται μέχρι να συμμετάσχουν όλοι και να ολοκληρωθεί η ιστορία.
- 2) Τα παιδιά έχουν την δυνατότητα να διορθώνουν προτάσεις ή παραγράφους που δημιουργούν συμμαθητές τους. Με συνώνυμες λέξεις, με επιρρηματικούς προσδιορισμούς, με αλλαγές στους χρόνους των ρημάτων ή στη δομή των παραγράφων. Ο εκπαιδευτικός συμμετέχει ενεργά παρέχοντας συμβουλές και παρεμβαίνοντας και ο ίδιος στη διαδικασία.
- 3) Υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας ρόλων όπως του Δημάρχου, του επιστήμονα ή του Διευθυντή του σχολείου και αναλαμβάνει αυτός ή η ομάδα που έχει τον αντίστοιχο ρόλο να απαντήσει στα ερωτήματα που του θέτουν οι συμμαθητές του, ατομικά ή σε ομάδες. Μπορεί να αποδειχτεί χρήσιμη ιδιαίτερα με παιδιά που έχουν χαμηλό βαθμό αυτοεκτίμησης, αλλά και για προετοιμασία επιχειρημάτων πριν την συγγραφή ενός δοκιμίου.
- 4) Συγγραφή κειμένου από την τάξη χωρισμένη σε ομάδες με αφετηρία την προβολή ενός βίντεο από το youtube.[6]

3.12 Edmodo

Το Edmodo είναι μια πλατφόρμα κοινωνικής δικτύωσης που έχει σχεδιαστεί ειδικά για εκπαιδευτικούς και μαθητές. Χρησιμοποιώντας το Edmodo οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δημιουργήσουν ένα ασφαλές δίκτυο για τις τάξεις τους, το οποίο τους επιτρέπει να δημοσιεύουν ανακοινώσεις, να αναθέτουν μέσω αυτού τις εργασίες και τα θέματά τους, ακόμη και να δημιουργήσουν ένα διαδικτυακό ημερολόγιο της τάξης. Άλλες δραστηριότητες είναι η δημιουργία και η ανάπτυξη "ψηφιακών βιβλιοθηκών", οι συχνές αναρτήσεις με ανακοινώσεις ή προτεινόμενα θέματα για συζήτηση, η δημιουργία μικρών ομάδων μελέτης εξ αποστάσεως και διαδικτυακά, ακόμη και η δημιουργία λογαριασμού γονέων, ώστε να μετέχουν και αυτοί σε θέματα του σχολείου και να παρακολουθούν τους βαθμούς και τις εργασίες των παιδιών τους. Επιπλέον το Edmodo, ως δίκτυο που ανήκει στο λεγόμενο Web 2.0, ενθαρρύνει την άμεση ανταλλαγή απόψεων και μηνυμάτων, τη συμμετοχικότητα και συνεργατικότητα, την ανατροφοδότηση καθώς και τη δυνατότητα ενσωμάτωσης (embed) ποικίλων ψηφιακών μέσων με σχετική ευκολία και χωρίς εξειδικευμένες γνώσεις από πλευράς των μαθητών.



Εικόνα 12: Το λογότυπο του Edmodo

Αναφορικά με το ζητούμενο της ασφάλειας και της προστασίας των προσωπικών δεδομένων των μαθητών, αυτά επιτυγχάνονται με τη χρήση κωδικών της ομάδας που γνωρίζουν μόνο οι μαθητές και οι οποίοι μπορούν εύκολα να τους αλλάξουν σε περίπτωση διαρροής τους από τον εκπαιδευτικό-διαχειριστή.

Με δυο λόγια το Edmodo είναι ένα κοινωνικό δίκτυο που εξοικειώνει τα παιδιά και τους εφήβους με τα κοινωνικά δίκτυα, παρέχοντας όμως και την απαραίτητη διαδικτυακή ασφάλεια κατά τη χρήση του. [7]

3.13 Η υιοθέτηση του cloud computing οδηγεί σε ένα καλύτερο μέλλον για την εκπαίδευση;

Το cloud computing όπως περιγράφεται ως εδώ έχει μερικά σαφή και αδιαμφισβήτητα πλεονεκτήματα για την εκπαίδευση. Προσφέρει πολλές δωρεάν εφαρμογές που είναι εύκολες στη χρήση, κατάλληλες για τους παλιούς επιτραπέζιους υπολογιστές με περιορισμένους πόρους και μπορεί κανείς να έχει πρόσβαση σε αυτές από οπουδήποτε, οποτεδήποτε. Απαιτεί λιγότερες επενδύσεις σε υποδομές, μειώνει το κόστος συντήρησης και το προσωπικό αφιερώνει περισσότερο χρόνο σε παραγωγικές δραστηριότητες. Το cloud computing μπορεί

να υποστηρίξει τη μάθηση μέσα από εικονικά ταξίδια, διαδραστικές ιστοσελίδες, εκπαιδευτικά παιχνίδια, κλπ., καθιστώντας τη πιο διασκεδαστική. Ως εκ τούτου, οι μαθητές μπορούν να έχουν μια πιο πλούσια και διαφοροποιημένη εκπαιδευτική εμπειρία, ακόμη και εκτός των τυπικών σχολικών ωρών. Ωστόσο, υπάρχουν κάποιες σοβαρές ανησυχίες σχετικά με την υιοθέτησή του, ιδιαίτερα, δε, στην εκπαίδευση.

Πιθανώς το πιο σημαντικό μέλημα είναι η μυστικότητα και η εμπιστευτικότητα των δεδομένων. Ευαίσθητα δεδομένα των μαθητών δίδονται στους παρόχους υπηρεσιών και τα εκπαιδευτικά ιδρύματα δεν έχουν πλέον τον πλήρη έλεγχο τους. Αυτό το γεγονός μπορεί να αντιτίθεται ακόμη και στη νομοθεσία ορισμένων χώρων. Το cloud computing βασίζεται στη χρήση των κέντρων δεδομένων τα οποία μπορεί να φιλοξενοούνται οπουδήποτε. Έτσι τα δεδομένα υπόκεινται στο δίκαιο της χώρας υποδοχής αντί του δικαίου της χώρας του ιδρύματος.

Η μεταφορά δεδομένων σε υπηρεσίες του cloud μπορεί να οδηγήσει σε έλλειψη ελέγχου. Σε πολλές περιπτώσεις οι όροι και οι προϋποθέσεις των υπηρεσιών περιλαμβάνουν και την απόδοση των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας επί των δεδομένων. Αυτό μπορεί να οδηγήσει στην απώλεια των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας, εάν το περιεχόμενο διαμοιραστεί μέσω κάποιων υπηρεσιών κοινωνικής δικτύωσης. Μια άλλη πηγή ανησυχίας είναι ότι όταν καταργείται ένας λογαριασμός, αυτό δεν υποδηλώνει και τη διαγραφή του περιεχομένου που μπορεί να διατηρηθεί για πάντα, ακόμη και αν ο χρήστης επιθυμεί το αντίθετο. Μέχρι σήμερα, οι περισσότερες υπηρεσίες είναι νέες ή αναδυόμενες και η διαλειτουργικότητα μεταξύ τους είναι περιορισμένη. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να είναι πολύ δύσκολη η δυνατότητα αλλαγής του παρόχου μιας υπηρεσίας.

Η υιοθέτηση μιας υπηρεσίας cloud δεσμεύει τον χρήστη με τον πάροχο, αλλά όχι και το αντίστροφο. Η αξιοπιστία της υπηρεσίας αποτελείται από δύο μέρη: αξιοπιστία των δεδομένων, όπως αυτή εξασφαλίζεται με την συχνή δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας, και την αξιοπιστία των υπηρεσιών, που περιλαμβάνει τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα του παρόχου και της υπηρεσίας, καθώς και ότι δεν θα πρέπει να εφαρμόζονται επιπλέον αυθαίρετες χρεώσεις. Επιπλέον, η αξιόπιστη πρόσβαση στις υπηρεσίες εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό την πρόσβαση στο Διαδίκτυο.

Τέλος, τίθεται το ζήτημα της καταλληλότητας του περιεχομένου για την εκπαίδευση. Οι περισσότερες από τις δωρεάν υπηρεσίες cloud υποστηρίζονται από διαφημίσεις και μπορεί να προβάλλουν περιεχόμενο για ενήλικες που πρέπει να φιλτράρεται για τους μαθητές.

Συμπερασματικά, το υπολογιστικό cloud προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα, αλλά ορισμένες από τις πτυχές του προβληματίζουν. Μια προσέγγιση που κερδίζει έδαφος αυτή τη στιγμή, προτείνει οι εκπαιδευτικοί οργανισμοί να επωφεληθούν από το υπολογιστικό cloud, και ιδίως από την αποτελεσματική χρήση των πόρων, χωρίς να εκτεθούν στους κινδύνους της, με τη δημιουργία ιδιωτικών νεφών (Ε. Χριστοπούλου, Δ. Ρίγγας, 2011).

Κεφάλαιο 4^ο

Εφαρμογή του Cloud σε πραγματικές συνθήκες (CSCL)

4.1 Το ταξίδι του Οδυσσέα

Υπάρχουν περιπτώσεις που είτε λόγω της απόστασης είτε λόγω χρονικών περιορισμών η παραδοσιακή διδασκαλία σε τάξη είναι αδύνατη. Συνεπώς, είναι αναγκαία η ανάπτυξη μίας άλλης μεθόδου μετάδοσης της γνώσης όπως αυτής της ηλεκτρονικής τάξης.

Σκοπός είναι να γνωρίσουν οι συμμετέχοντες κάποια εργαλεία συνεργατικής μάθησης, να πειραματιστούν με αυτά και να μάθουν για το ταξίδι του Οδυσσέα με έναν τρόπο διαφορετικό από αυτόν της κλασικής δασκαλοκεντρικής διδασκαλίας.

Με την εφαρμογή του σεναρίου οι συμμετέχοντες κατάφεραν να εξοικειωθούν με την χρήση τόσο του Η/Υ όσο και με τα Web 2.0 εργαλεία όπως επίσης να συνεργαστούν αρμονικά σε ομάδες, να ανταλλάζουν ιδέες και να αναλάβουν πρωτοβουλίες.

4.1.1 Ερευνητικά ερωτήματα

- Βελτιώνονται τα μαθησιακά αποτελέσματα των συμμετεχόντων με την εφαρμογή ενός σεναρίου συνεργατικής μάθησης με χρήση υπολογιστή (CSCL) και με τη χρήση των web 2.0 εργαλείων (padlet, titanpad) και αν ναι σε ποιο βαθμό;
- Ποια είναι η γνώμη των συμμετεχόντων ως προς τη διαδικασία του μαθήματος μέσω CSCL;

4.1.2 Βιβλιογραφική αναζήτηση

Η χρήση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ), στον τομέα της εκπαίδευσης, έχει αρχίσει να αναπτύσσεται και είναι γεγονός ότι τα σύγχρονα αναλυτικά προγράμματα στηρίζουν τη διδασκαλία που ενσωματώνει τις Νέες Τεχνολογίες (Κότσαρη, 2014). Έτσι, με τις ολοένα και πιο φιλικές στους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές εφαρμογές του Διαδικτύου, ενισχύουν την Υποστηριζόμενη από Υπολογιστές Συνεργατική Μάθηση (Computer Supported Collaborative Learning-CSCL). Μέσω αυτής εκμηδενίζονται πρακτικά οι αποστάσεις και οι χρονικές δυσχέρειες στην ανθρώπινη επικοινωνία και συνεργασία. (Αβούρης & Κόμης 2003, Αβούρης, Καραγιαννίδης & Κόμης 2007).

Πιο συγκεκριμένα, το μάθημα της Ιστορίας μπορεί να προσεγγιστεί ευκολότερα με τη χρήση νέων τεχνολογιών αφού μέσω αυτών αναδεικνύεται ο πολυσυλλεκτικός της χαρακτήρας, βοηθώντας τους μαθητές να οδηγηθούν σε δικά τους συμπεράσματα μέσα από την διάδραση τους με τα πολυμέσα (Poster, 2004). Δουλεύοντας παράλληλα και σε ομάδες εξασφαλίζεται η μέγιστη ανάπτυξη των παιδιών σε όλους τους τομείς, όπως υποστηρίζουν αρκετοί παιδαγωγοί επισφραγίζοντας τα αποτελέσματα σχετικών ερευνητικών προσπαθειών

που έδειξαν ότι η αλληλεπίδραση και επικοινωνία ανάμεσα σε ομάδες μαθητών είχε ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της επίδοσης και την εμφάνιση ποιοτικών χαρακτηριστικών τα οποία ευνοούν τη μάθηση αλλά και τον ίδιο το μαθητή (Joyce & Weil, 1972, Webb, 1982, Sharan & Shachar, 1988, Slavin, 1989). Συνεπώς, ο συνδυασμός συνεργατικής μάθησης με την χρήση υπολογιστών οδηγεί σε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα (Crook, 1994).

Ένα πιο ειδικό εργαλείο ΤΠΕ είναι η ψηφιακή αφήγηση, δηλαδή η παραγωγή και η δημοσίευση ψηφιακού περιεχομένου που αποτελεί στην εποχή μας βασικό εγγραμματισμό (Pepler & Kafai, 2007). Τα μικρά παιδιά είναι αφηγητές ιστοριών από τη φύση τους και αναπτύσσουν σε μεγάλο βαθμό τη φαντασία τους χρησιμοποιώντας την ως ψυχαγωγία. Οι Kullo-Abbott και Polman (2008) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι ένα πρόγραμμα ψηφιακής αφήγησης μπορεί να ωφελήσει τους μαθητές ως συγγραφείς, επειδή χρησιμοποιούν την τεχνολογία για να οργανώνουν και να φέρουν σε ακολουθία τις ιδέες τους. Οι ρεαλιστικές εικόνες τους εμπνέουν να γράψουν με περισσότερη λεπτομέρεια και να σκεφτούν για τη σχέση μεταξύ των εικόνων και των λέξεων. Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι από τη στιγμή που θα ψηφιοποιηθεί ένα ιστορικό αρχείο γίνεται πιο δυναμικό.

Μια ευρέως χρησιμοποιούμενη ερευνητική μεθοδολογία είναι η έρευνα δράσης η οποία ορίζεται ως «μια παρέμβαση μικρής κλίμακας στη λειτουργία του πραγματικού κόσμου και μία εξέταση των επιδράσεων αυτής της παρέμβασης» (Cohen et al., 1994). Τα κύρια χαρακτηριστικά που διαφοροποιούν την έρευνα δράσης από άλλες μεθόδους και πρακτικές παρουσιάζονται στη συνέχεια:

- είναι συμμετοχική αφού οι συμμετέχοντες σε μια συνεργατική διαδικασία λαμβάνουν άμεσα ή έμμεσα και αυτοί μέρος στη διαδικασία της έρευνας.
- έχει σκοπό όχι μόνο την επίλυση του προβλήματος αλλά και τον εμπλουτισμό της θεωρίας που το περιγράφει συνεισφέροντας στην ερευνητική κοινότητα.
- είναι αυτο-αξιολογική: οι τροποποιήσεις αξιολογούνται συνεχώς μέσα στο πλαίσιο της υπό εξέλιξη διαδικασίας έτσι ώστε το αποτέλεσμα να βελτιώνεται συνεχώς.

Επιπλέον, μία από τις πλέον διαδεδομένες τεχνικές στην εκπαιδευτική έρευνα, είναι το τεστ πριν και μετά (pre-post testing). Σύμφωνα με την τεχνική αυτή, πριν και μετά από μια εκπαιδευτική δραστηριότητα οι μαθητές υποβάλλονται σε τεστ γνώσεων, τα οποία αποτελούν την πηγή δεδομένων για να αποφανθεί ο ερευνητής αν η δραστηριότητα αυτή είχε κάποια επίδραση σε αυτούς. Η διαδικασία ανάλυσης έχει να κάνει με τη σύγκριση των τεστ πριν και μετά τη δραστηριότητα για τον κάθε μαθητή ή και για διακριτές ομάδες μαθητών. Ζητούμενο είναι η σύγκριση αυτή να παρέχει επαρκείς πληροφορίες ή ενδείξεις για τον εμπλουτισμό των γνώσεων και των δεξιοτήτων των μαθητών. Η τεχνική αυτή έχει χρησιμοποιηθεί εκτεταμένα στην έρευνα για «παραδοσιακές» εκπαιδευτικές διαδικασίες (όπως η διδασκαλία στην τάξη) και είναι καταλληλότερη όταν ο ερευνητικός σχεδιασμός είναι πειραματικού χαρακτήρα και υπάρχει επαρκής έλεγχος επί των μεταβλητών που επηρεάζουν μια εκπαιδευτική διαδικασία (Καχριμάνης, Γ., Κόμης, Β., Αβούρης, Ν.).

Από την άλλη, κατά τη βιβλιογραφική αναζήτηση δεν βρέθηκαν πολλά σενάρια που να έχουν ως θέμα το ταξίδι του Οδυσσέα που να διεκπεραιώνονται με την χρήση CSCL. Αυτά συνήθως είναι βασισμένα στην ιστοεξερεύνηση, αντλώντας γνώσεις και πληροφορίες από το διαδίκτυο (Wikipedia, Ελληνική Μυθολογία) και χρησιμοποιούν λογισμικά όπως το λογισμικό του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου για την Ιστορία Γ' Δημοτικού, τα λογισμικά

ειδικής χρήσης Kidspiration και Hot potatoes καθώς και το Google earth. Επίσης, όσον αφορά άλλα σενάρια CSCL τα οποία να είναι συνδεδεμένα με τη μυθολογία είναι περιορισμένα.

4.1.3 Σκοπός

Σκοπός του σεναρίου είναι να διερευνήσουν οι συμμετέχοντες μέρη του ταξιδιού του Οδυσσέα, μέσω της κοινωνικής αλληλεπίδρασής τους σε ένα περιβάλλον συνεργατικής μάθησης και να συστηματοποιήσουν τις γνώσεις που απέκτησαν στις επιμέρους ενότητες μέσω της διάδρασής τους με συνεργατικά εργαλεία μάθησης.

4.1.4 Στόχοι

Επιδιώκεται οι συμμετέχοντες :

- Να κατανοήσουν την αφοσίωση του Οδυσσέα στο νόστο και την αξία του αγώνα του ανθρώπου για την επίτευξη των στόχων του.
- Να γνωρίσουν τις περιπέτειες του Οδυσσέα μετά την άλωση της Τροίας, σε χρονογραφική συνέχεια.
- Να διερευνήσουν τους τόπους των περιπετειών του Οδυσσέα, ταξιδεύοντας στη Μεσόγειο θάλασσα.
- Να μάθουν να χρησιμοποιούν λογισμικά πακέτα και web 2.0 εργαλεία για την κατανόηση των διδακτικών αντικειμένων.
- Να αναπτύξουν την κριτική τους ικανότητα.
- Να αξιολογήσουν και να συνδέσουν ενέργειες με πρόσωπα.
- Να αναπτύξουν δεξιότητες χρήσης και αξιοποίησης των Η/Υ.
- Να χειρίζονται και να αξιοποιούν λογισμικά πακέτα όπως για παράδειγμα το Edmodo.
- Να αναπτύξουν δεξιότητες συνεργασίας και επικοινωνίας ενώ δουλεύουν ομαδικά με τους Η/Υ.
- Να ασκηθούν στη συνεργατική μάθηση για την επίτευξη των στόχων τους, στην ανάλυση πρωτοβουλιών και στην ανάπτυξη δημιουργικής και κριτικής σκέψης.

4.1.5 Μεθοδολογία

Αρχικά πραγματοποιήθηκε επισκόπηση της βιβλιογραφίας ως προς τις στρατηγικές, τα εργαλεία και τις μεθόδους που έχουν χρησιμοποιηθεί για τη διδασκαλία του συγκεκριμένου θέματος. Στη συνέχεια έγινε η επιλογή των καταλληλότερων σύμφωνα με τον εκπαιδευτικό στρατηγικών και εργαλείων. Ακολούθησε η επιλογή της ηλεκτρονικής ψηφιακής πλατφόρμας όπου θα λάβει χώρα το σενάριο. Τέλος, έγινε η υλοποίηση του CSCL σεναρίου και μέσω της αξιολόγησης των αποτελεσμάτων θα απαντηθεί το ερευνητικό ερώτημα που τέθηκε εξ αρχής .

Η μεθοδολογία που τελικά χρησιμοποιήθηκε είναι αυτή της έρευνας δράσης. Η τεχνική συλλογής δεδομένων που ακολουθήθηκε είναι το pre και post test μέσω του Edmodo για την αξιολόγηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων, που θα συνδυαστεί με παρατήρηση, με σκοπό την αξιολόγηση της συνεργατικής δραστηριότητας που θα πραγματοποιηθεί στο padlet αλλά και στο titanpad.

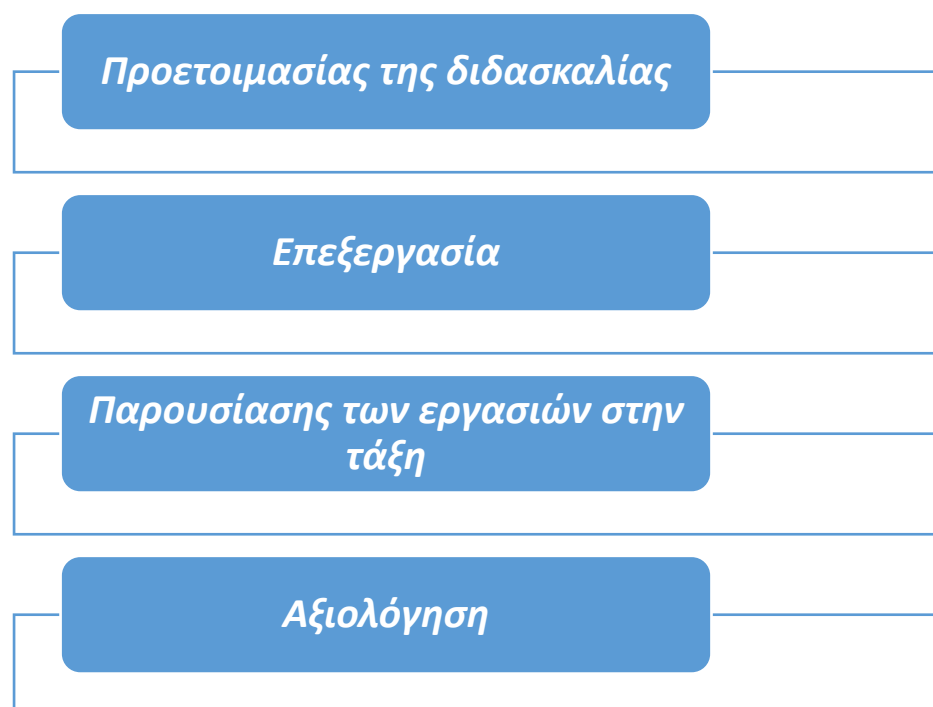
4.1.6 Συμμετέχοντες και χρονοδιάγραμμα

Το σενάριο θα εφαρμοστεί σε 11 φοιτητές του μεταπτυχιακού τμήματος Μηχανικών, Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου της Σάμου (κατεύθυνση Διδακτικής), το οποίο έχει πραγματοποιηθεί εξ αποστάσεως. Θα συμμετέχουν τρεις ομάδες των τριών ατόμων και μια των δύο.

Για την εφαρμογή του σεναρίου εκτιμάται ότι απαιτούνται 2 διδακτικές ώρες όπου θα εφαρμοστούν όλες οι προγραμματισμένες δραστηριότητες.

4.1.7 Στρατηγικές

Διάγραμμα Ροής



Το σενάριο θα υλοποιηθεί με τη στρατηγική «Ομάδες εργασίας». Πιο συγκεκριμένα θα ακολουθηθούν οι παρακάτω φάσεις:

Φάση προετοιμασίας της διδασκαλίας: Σκοπός της φάσης αυτής είναι να ενεργοποιήσει το ενδιαφέρον των συμμετεχόντων και να τους προβληματίσει. Αρχικά γίνεται καταγιτισμός ιδεών με ηλεκτρονικό πίνακα ανακοινώσεων. Στη συνέχεια ο εκπαιδευτικός καθορίζει τους στόχους και προχωρά στο σχηματισμό των ομάδων (πρέπει να παρουσιάζουν ανομοιομορφία). Τέλος, παρουσιάζει στον πίνακα ανακοινώσεων το χάρτη όπου θα

προσθέτει πληροφορίες ο κάθε συμμετέχων όπως για παράδειγμα βιντεοσκόπηση-περιγραφή ενός μέρους που του ανατέθηκε μέσω του εργαλείου.

Φάση επεξεργασίας: Στην αρχή της φάσης αυτής θα πραγματοποιηθεί μια δραστηριότητα όπου θα καταγραφούν τα αποτελέσματα ώστε να μπορεί να φανεί η τυχόν βελτίωση αυτών με το πέρας της διδασκαλίας (pre-test). Στο σημείο αυτό γίνεται ανάθεση των ρόλων στα μέλη της ομάδας (αρχηγός, υπεύθυνος ορθογραφίας, υπεύθυνος σύνταξης) μέσω της πλατφόρμας ανταλλαγής μηνυμάτων της ηλεκτρονικής τάξης, κάθε συμμετέχων εργάζεται για να φέρει σε πέρας την εργασία που ανέλαβε μέσα από την ενασχόληση του με διάφορες δραστηριότητες και η φάση ολοκληρώνεται με τη σύνθεση των επιμέρους εργασιών σε μια ενιαία εργασία. Έτσι και οι υπόλοιποι της ομάδας θα μάθουν για το συγκεκριμένο θέμα έχοντας την ευκαιρία να ρωτήσουν για τυχόν απορίες.

Φάση παρουσίασης των εργασιών: Στη φάση αυτή οι ομάδες παρουσιάζουν μέσω των εκπροσώπων-εισηγητών τους ενώπιον όλης της τάξης (padlet) τα αποτελέσματα της εργασίας τους. Μετά την παρουσίαση οι συμμετέχοντες μπορούν να υποβάλουν ερωτήματα, να ζητήσουν διευκρινίσεις, να διορθώσουν ή συμπληρώσουν, να ασκήσουν κριτική.

Φάση αξιολόγησης: Σημαντική θέση για την περαίωση την μεθόδου κατέχει η αξιολόγηση η οποία είναι απαραίτητη. Γίνεται τόσο σε ατομικό επίπεδο, με το ίδιο test που έγινε και σε προηγούμενη φάση μέσω διαδικτύου με το οποίο ο διδάσκοντας ελέγχει την αφομοίωση των γνώσεων, όσο και σε ομαδικό επίπεδο. Η ατομική αξιολόγηση έχει ως στόχο να εξακριβώσει το βαθμό αφομοίωσης και κατάκτησης των γνώσεων και δεξιοτήτων του συμμετέχοντα και πραγματοποιείται μέσω των ατομικών τεστ αξιολόγησης. Όσον αφορά την αξιολόγηση της διαδικασίας που αφορά τη γενικότερη οργάνωση της διδασκαλίας, θα γίνει συζήτηση (όλων των μελών και του εκπαιδευτικού) όπου όλοι θα έχουν τη δυνατότητα έκφρασης των απόψεων τους, άσκησης εποικοδομητικής κριτικής.

Όλες οι δραστηριότητες διεκπεραιώνονται σε ηλεκτρονική τάξη.

4.1.8 Εργαλεία

Το εργαλείο που επιλέχθηκε για την συνεργατική γραφή-περιγραφή του ταξιδιού του Οδυσσέα δίνοντας ταυτόχρονα την δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να αξιολογήσει την συμμετοχή και την συνεργασία των μελών των ομάδων είναι το **Titanpad**. Πιο συγκεκριμένα, με τη βοήθεια του Titanpad τα μέλη των ομάδων έγραψαν, ο καθένας με διαφορετικό χρώμα, για τις περιπέτειες του Οδυσσέα στον εκάστοτε προορισμό που τους είχε ανατεθεί. Επιπλέον, οι ομάδες αξιολόγησαν την όλη διαδικασία.

Για να υπάρξει καλύτερη κατανόηση αλλά και αναλυτικότερη και πιο ενδιαφέρουσα σύνθεση του ταξιδιού του Οδυσσέα χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο **padlet**. Αναλυτικότερα χρησιμοποιήθηκε στη φάση προετοιμασίας της διδασκαλίας όπου ο καθένας έγραψε τις περιοχές που ήξερε ότι επισκέφθηκε ο Οδυσσέας. Επίσης, με τη βοήθεια του <http://webcamera.io/> έγινε η βιντεοσκόπηση-ηχογράφηση της αφήγησης μέρους του ταξιδιού από κάθε συμμετέχοντα και στη συνέχεια 'ανέβηκε' στον ειδικά διαμορφωμένο πίνακα ανακοινώσεων του padlet.

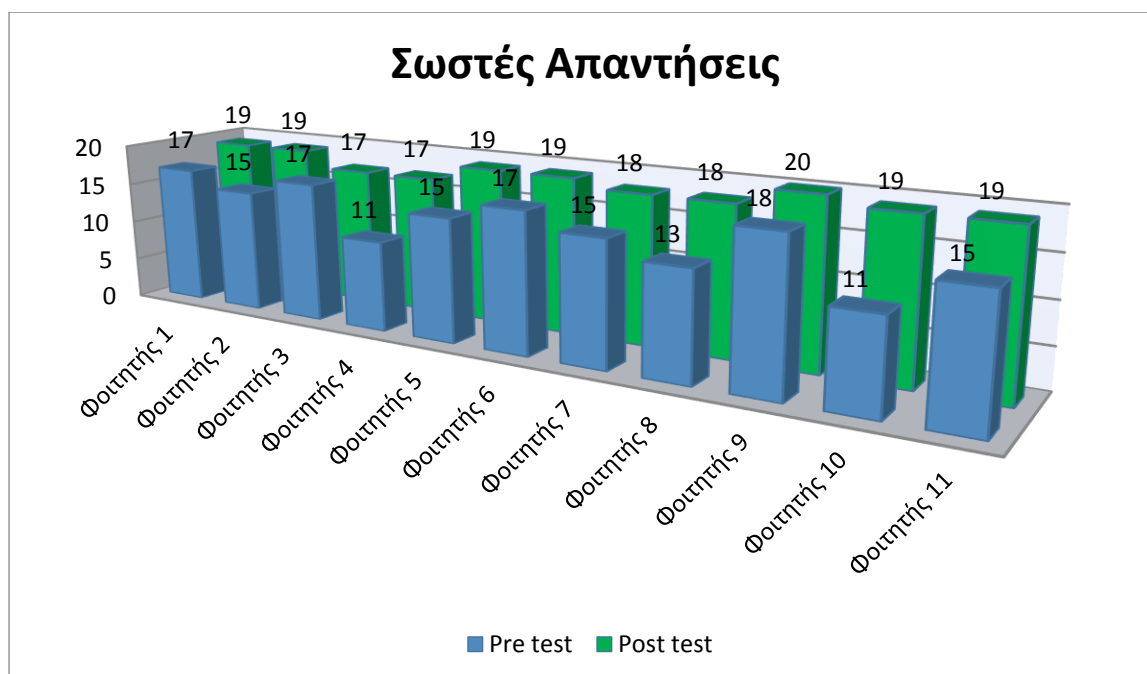
Το περιβάλλον ηλεκτρονικής τάξης που επιλέχθηκε είναι το **Edmodo**. Χρησιμοποιήθηκε όχι μόνο για την συλλογή δεδομένων των pre και post test αλλά και για την μεταξύ

επικοινωνία των μελών των ομάδων. Ακόμα, αξιοποιήθηκε και η δυνατότητα που δίνει το Edmodo για την αποθήκευση ενός αρχείου με επιπρόσθετες πληροφορίες για το ταξίδι του Οδυσσέα στο ‘σακίδιο’ του κάθε μέλους της ομάδας.

4.1.9 Αποτελέσματα και συμπεράσματα

Αποτελέσματα Pre and Post test

| | Σωστές Απαντήσεις | |
|-------------|-------------------|-----------|
| | Pre test | Post test |
| Φοιτητής 1 | 17 | 19 |
| Φοιτητής 2 | 15 | 19 |
| Φοιτητής 3 | 17 | 17 |
| Φοιτητής 4 | 11 | 17 |
| Φοιτητής 5 | 15 | 19 |
| Φοιτητής 6 | 17 | 19 |
| Φοιτητής 7 | 15 | 18 |
| Φοιτητής 8 | 13 | 18 |
| Φοιτητής 9 | 18 | 20 |
| Φοιτητής 10 | 11 | 19 |
| Φοιτητής 11 | 15 | 19 |
| Σύνολο | 164 | 204 |





Συνολικά απάντησαν 11 φοιτητές σε 20 ερωτήσεις ο καθένας. Παρατηρούμε ότι πριν την διδασκαλία υπήρχαν 164 σωστές απαντήσεις στο σύνολο, ενώ μετά αυξήθηκαν σε 204.

Στην συνέχεια με τη βοήθεια του SPSS θα ελέγξουμε αν η χρήση της ηλεκτρονικής τάξης Edmodo αλλά και τα εργαλεία συνεργατικής μάθησης Titanpad και Padlet βοήθάνε στην ενίσχυση της γνώσης για το συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο.

Για τα δύο δείγματα των Pre test και των Post test απαντήσεων έχουμε τα εξής περιγραφικά μέτρα:

| | N | Minimum | Maximum | Mean | Std. Deviation |
|--------------------|----|---------|---------|---------|----------------|
| PreTest | 11 | 11,00 | 18,00 | 14,9091 | 2,38556 |
| PostTest | 11 | 17,00 | 20,00 | 18,5455 | ,93420 |
| Valid N (listwise) | 11 | | | | |

Παρατηρούμε ότι για το δείγμα του Pre test ο ελάχιστος αριθμός σωστών απαντήσεων είναι 11, ο μέγιστος αριθμός σωστών απαντήσεων είναι 18 και ο μέσος αριθμός σωστών απαντήσεων είναι 14,9011 με τυπική απόκλιση 2,38556, ενώ για το δείγμα του Post test ο ελάχιστος αριθμός σωστών απαντήσεων είναι 17, ο μέγιστος αριθμός σωστών απαντήσεων είναι 20 και ο μέσος αριθμός σωστών απαντήσεων είναι 18,5455 με τυπική απόκλιση 0,93420.

Για το δείγμα D της διαφοράς μεταξύ των σωστών απαντήσεων του Post test και του Pre test έχουμε τα εξής αποτελέσματα:

Descriptive Statistics

| | N | Minimum | Maximum | Mean | Std. Deviation |
|--------------------|----|---------|---------|--------|----------------|
| D | 11 | ,00 | 8,00 | 3,6364 | 2,20330 |
| Valid N (listwise) | 11 | | | | |

Παρατηρούμε ότι για το δείγμα D της διαφοράς ο ελάχιστος αριθμός διαφοράς σωστών απαντήσεων είναι 0, ο μέγιστος αριθμός διαφοράς σωστών απαντήσεων είναι 8 και ο μέσος αριθμός διαφοράς σωστών απαντήσεων είναι 3,6364 με τυπική απόκλιση 2,20330.

Tests of Normality

| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|---|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
| | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| D | ,162 | 11 | ,200* | ,964 | 11 | ,819 |

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Παρατηρούμε ότι τα p-value (Sig.) που δίνουν οι έλεγχοι κανονικότητας των Kolmogorov-Smirnov και Shapiro-Wilk είναι αρκετά μεγάλα (0.20 το p-value για τον έλεγχο Kolmogorov-Smirnov και 0.819 το p-value για τον έλεγχο Shapiro-Wilk) ώστε σε όλα τα συνήθη επίπεδα στατιστικής σημαντικότητας (π.χ. $\alpha = 0.05$) να μην απορρίπτουμε την υπόθεση της κανονικότητας του πληθυσμού από τον οποίο προέρχονται οι διαφορές των σωστών απαντήσεων.

Αφού οι διαφορές των σωστών απαντήσεων (Post test – Pre test) προέρχονται από πληθυσμό που ακολουθεί την κανονική κατανομή, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε t-test για να ελέγξουμε την μη μεταβολή των μέσων των δειγμάτων των σωστών απαντήσεων πριν και μετά το πέρας της διδασκαλίας.

Έχουμε τον μονόπλευρο έλεγχο υποθέσεων:

$$H_0: \mu_{Pretest} = \mu_{Posttest}$$

$$H_1: \mu_{Pretest} < \mu_{Posttest}$$

σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $\alpha = 5\%$ ($\alpha = 0.05$).

Χρησιμοποιώντας το Paired Samples T-Test του SPSS έχουμε τα παρακάτω αποτελέσματα. Στο πίνακα Paired Samples Correlations που ακολουθεί περιέχονται πληροφορίες για τον συντελεστή συσχέτισης του Pearson

Paired Samples Correlations

| | N | Correlation | Sig. |
|---------------------------|----|-------------|------|
| Pair 1 PostTest & PreTest | 11 | ,383 | ,244 |

Παρατηρούμε ότι η τιμή του συντελεστή συσχέτισης Pearson είναι ίση με $r = 0.383$, οπότε έχουμε θετική (αλλά όχι ισχυρή) γραμμική συσχέτιση των δύο μεταβλητών.

Στον επόμενο πίνακα εμφανίζονται πληροφορίες για τις διαφορές των σωστών απαντήσεων (Πριν – Μετά) και τα αποτελέσματα του Paired Samples Test:

| | | Paired Differences | | t | df | Sig. (2-tailed) |
|--------|--------------------|--------------------|----------------|-------|----|-----------------|
| | | Mean | Std. Deviation | | | |
| Pair 1 | PostTest - PreTest | 3,63636 | 2,20330 | 5,474 | 10 | ,000 |

Παρατηρούμε ότι το p-value (Sig.) του αντίστοιχου αμφίπλευρου ελέγχου (2-tailed) είναι $\hat{a} = 0.000$, οπότε και το p-value του μονόπλευρου ελέγχου που χρησιμοποιήσαμε είναι $\hat{a} = 0.000$. Άρα σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $\alpha = 5\%$, αλλά και σε οποιοδήποτε άλλο επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας, απορρίπτουμε την υπόθεση H_0 , δηλαδή έχουμε πολύ ισχυρές ενδείξεις ότι η χρήση διδασκαλίας αυξάνει το πλήθος των σωστών απαντήσεων.

Συνεπώς, η χρήση της ηλεκτρονικής τάξης Edmodo αλλά και τα εργαλεία συνεργατικής μάθησης Titanpad και Padlet φαίνεται ότι βοηθάνε στην ενίσχυση της γνώσης για το συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο όπως επίσης και στην ομαλή συνεργασία και επικοινωνία μεταξύ των φοιτητών.

Επίσης, μέσω των απαντήσεων που δόθηκαν στην δραστηριότητα 8, παρατηρήθηκε ότι οι συμμετέχοντες έδειξαν να ενθουσιάζονται με την εφαρμογή του σεναρίου. Συγκεκριμένα, οι φοιτητές σχολίασαν ότι η διδασκαλία ήταν πρωτότυπη, καλά προγραμματισμένη με πολύ ενδιαφέρουσες δραστηριότητες. Επίσης, ανέφεραν ότι η συνεχής μετάβαση από πλατφόρμα σε πλατφόρμα ήταν αρκετά καλά ρυθμισμένη και βρήκαν ενδιαφέρουσα τη διαδραστική παρουσίαση του ταξιδιού.

Αν και τα αποτελέσματα της έρευνας δεν μπορούν σε καμία περίπτωση να γενικευτούν καθώς το δείγμα μας είναι μικρό και δεν προέκυψε μέσα από τυχαία δειγματοληψία, αποτελούν όμως μία ένδειξη ότι η επιλογή του τρόπου διδασκαλίας από τον εκπαιδευτικό παίζει καθοριστικό ρόλο στην μεταλαμπάδευση την γνώσης.

4.1.10 Περιορισμοί της έρευνας

Αρχικά, το πείραμα ήταν uncontrolled και το δείγμα ήταν ανομοιογενές γιατί αποτελούνταν μόνο από μεταπτυχιακούς φοιτητές διαφορετικής ηλικίας γεγονός που μας εμποδίζει να γενικεύσουμε τα αποτελέσματα.

Επίσης, εξαιτίας του περιορισμένου χρόνου που είχε ο κάθε φοιτητής δεν ασχολήθηκαν αρκετά με την μεταξύ τους επικοινωνία.

Τέλος, λόγω έλλειψης τεχνικών μέσων όπως η κάμερα δεν ήταν δυνατόν να ανεβάσουν όλοι το βίντεο με την αφήγηση του κάθε σταθμού του Οδυσσέα.

4.1.11 Βελτιώσεις και μελλοντική έρευνα

Οι προτάσεις για βελτιώσεις και μελλοντική έρευνα συνοψίζονται ως εξής:

- Διδασκαλία σε ομάδες εργασίας και σε άλλα γνωστικά αντικείμενα.
- Να δοθούν κίνητρα για ανάπτυξη νέων εργαλείων συνεργατικής μάθησης.
- Να ερευνηθεί η επάρκεια γνώσεων των εμπλεκόμενων στην εκπαιδευτική διαδικασία όσον αφορά τη χρήση web 2.0 εργαλείων.

Βιβλιογραφία – Πηγές

- Αβούρης, Ν., Καραγιαννίδης, Χ., & Κόμης, Β. (2007).** Στο Κόμης, Β. (επιμ.) Συνεργατική Τεχνολογία, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα.
- Αβούρης, Ν., Κόμης, Β. (2003).** Σύγχρονη συνεργασία από απόσταση: ζητήματα επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης, Λιοναράκης, Α. (Επιμ.). Στο 2^ο Πανελλήνιο Συνέδριο για την ‘Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση’, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα, Μάρτιος 2003.
- Βλασταράς, Ν. (2014).** Διαχείριση και Παρακολούθηση Υποδομής Νέφους, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Σεπτέμβριος 2014.
- Καχριμάνης, Γ., Κόμης, Β., Αβούρης, Ν., (2009).** Συνεργατική Τεχνολογία: Συστήματα και μοντέλα συνεργασίας για εργασία, μάθηση, κοινότητες πρακτικής και δημιουργία γνώσης, 1η έκδ. - Αθήνα : Κλειδάριθμος, 2009.
- Κόκκοτας Π. (2004).** Διδακτική των Φυσικών Επιστημών. Σύγχρονες Προσεγγίσεις στη Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Μέρος II, Αθήνα (σ. 306).
- Κοτσάρη Κωνσταντίνα (2014).** Οι στάσεις των εκπαιδευτικών απέναντι στις νέες τεχνολογίες.
- Ματσαγγούρας, Η. (2000).** Ομαδοσυνεργατική διδασκαλία και μάθηση. Αθήνα: Γρηγόρης.
- Ράπτης, Α & Ράπτη, Α. (2004).** Μάθηση και Διδασκαλία στην εποχή της πληροφορίας , Α΄ και Β΄ τόμος, Αθήνα: Αυτοέκδοση.

- Σολομωνίδου, Χ. (2002).** Συνεργατική Μάθηση με τη Χρήση των Τ.Π.Ε.: Εμπειρίες από Δημοτικά Σχολεία της Θεσσαλίας. Πρακτικά του 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου: Οι Τ.Π.Ε. στην Εκπαίδευση, Ρόδος.
- Τρικαλιώτη, Γ. (2013).** Η τεχνολογία του Υπολογιστικού Νέφους. Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα, Φεβρουάριος 2013.
- Τριλιανός, Α. (1988/1998).** Προσέγγιση στη μέθοδο διδασκαλίας με ομάδες μαθητών. Αθήνα.
- Χριστοπούλου, Ε., Ρίγγας, Δ., (2011).** Η Νεφο-Πληροφορική στην Εκπαίδευση, Ιόνιο Πανεπιστήμιο
- Abrams, N. M. (2012).** Combining cloud networks and course management systems for enhanced analysis in teaching laboratories. *Journal of chemical education*, 89(4), 482-486.
- Adler, B. (2011).** Building scalable applications in the cloud: Reference architecture & best practices. Technical Report. RightScale, Inc.
- Aljena, E., Al-Anzi, F. S., & Alshayji, M. (2011).** Towards an efficient e-learning system based on cloud computing. In *Proceedings of the Second Kuwait Conference on e-Services and e-Systems (KCESS '11)* (pp. 1-7).
- Anton, F. D., Anton, S., & Borangiu, T. (2012).** Educational services in cloud with IBM technology: a new model for open, on demand learning in higher education. In *Proceedings of the 2012 International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET '12)* (pp. 1-6).
- Armbrust, M., Fox, A., Griffith, R., Joseph, A. D., Katz, R., Konwinski, A., et al. (2010).** A view of cloud computing. *Communications of the ACM*, 53(4), 50-58.
- Aziz, N. A. A., Aziz, K. A., Paul, A., Yusof, A. M., & Noor, N. S. M. (2012).** Providing augmented reality based education for students with attention deficit hyperactive disorder via cloud computing: Its advantages. In *Proceedings of the 2012 14th International Conference on Advanced Communication Technology (ICACT '12)* (pp. 577-581).
- Bai, X. (2010).** Affordance of ubiquitous learning through cloud computing. In *Proceedings of the 2010 Fifth International Conference on Frontier of Computer Science and Technology (FCST '10)* (pp. 78-82).
- Bhattacharya, P., Guo, M., Tao, L., Wu, B., Qian, K., & Palmer, E. K. (2011).** A cloud-based cyberlearning environment for introductory computing programming education. In *Proceedings of the 2011 11th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT '11)* (pp. 12-13).
- Branon, R. F., Wolfenstein, M., & Raasch, C. (2012).** Connecting mobile learning to the cloud. *eLearn*, 2012(2).
- Caminero, A. C., Robles-G_omez, A., Ros, S., Hern_andez, R. A., Pastor, R., Oliva, N., et al. (2011).** Harnessing clouds for e-learning: new directions followed by UNED. In

- Proceedings of the 2011 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON '11) (pp. 412-416).
- Caminero, A. C., Ros, S., Hernandez, R., Robles-Gomez, A., & Pastor, R. (2011).** Cloud-based e-learning infrastructures with load forecasting mechanism based on exponential smoothing: a use case. In Proceedings of the 2011 Frontiers in Education Conference (FIE'11) (pp. 1-6).
- Casquero, O., Portillo, J., Ovelar, R., Romo, J., & Benito, M. (2008).** iGoogle and gadgets as a platform for integrating institutional and external services. In Proceedings of the 1st Workshop on Mash-Up Personal Learning Environments (MUPPLE '08) (pp. 37-41).
- Cayirci, E., Rong, C., Huiskamp, W., & Verkoelen, C. (2009).** Snow leopard cloud: a multi-national education training and experimentation cloud and its security challenges. In Proceedings of the 2009. First International Conference on Cloud Computing Technology and Science (CloudCom '09) (pp. 57-68).
- Chaabouni, M., & Laroussi, M. (2012).** A cloud computing for the learner's usage tracks analysis. In Proceedings of the 1st International Workshop on Cloud Education Environments (WLOUD '12) (pp. 12-17).
- Chandra, D. G., & Borah, M. D. (2012).** Cost benefit analysis of cloud computing in education. In Proceedings of the 2012 International Conference on Computing, Communication and Applications (ICCCA '12) (pp. 1-6).
- Chen, S., Lin, M., & Zhang, H. (2011).** Research of mobile learning system based on cloud computing. In Proceedings of the 2011 International Conference on e-Education, Entertainment and e-Management (ICEEE '11) (pp. 121-123).
- Chine, K. (2010).** Learning math and statistics on the cloud, towards an ec2-based google docs-like Portal for Teaching/Learning Collaboratively with R and scilab. In Proceedings of the 2010 IEEE 10th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT '10) (pp. 752-753).
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (1994).** Research methods in education. London and New York: Routledge.
- Crook, C. (1994).** Computers and the collaborative experience of learning, London: Routledge
- Cucinotta, T., Checconi, F., Kousiouris, G., Konstanteli, K., Gogouvitis, S., Kyriazis, D., et al. (2012).** Virtualised e-Learning on the IRMOS real-time Cloud. Service Oriented Computing and Applications, 6(2), 151-166.
- Denton, D. W. (2012).** Enhancing instruction through constructivism, cooperative learning, and cloud computing. TechTrends, 56(4), 34-41.
- Doan, T. A., Zhang, J., Tjhi, W. C., & Lee, B. S. (2011).** Analyzing students' usage of e-learning systems in the cloud for course management. In Proceedings of the 19th International Conference on Computers in Education (ICCE '11) (pp. 297-301).

- Doelitzscher, F., Sulistio, A., Reich, C., Kuijs, H., & Wolf, D. (2011).** Private cloud for collaboration and e-Learning services: from IaaS to SaaS. *Computing*, 91(1), 23-42.
- Dutra Piovesan, S., Hoff do Amaral, M., Barbosa Arenhardt, C. P., & Duarte Medina, R. (2012).** U-SEA: a learning environment ubiquitous using cloud computing. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 7(1), 19-23.
- Ferguson, R. (2012).** Learning analytics: drivers, developments and challenges. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(5), 304-317.
- Ivica, C., Riley, J. T., & Shubert, C. (2009).** StarHPC e teaching parallel programming within elastic compute cloud. In *Proceedings of the 2009 31st International Conference on Information Technology Interfaces (ITI '09)* (pp. 353-356).
- Jose A. Gonzalez-Martínez, Miguel L. Bote-Lorenzo, Eduardo Gomez-Sanchez, Rafael Cano-Parra. (2014).** Cloud computing and education: A state-of-the-art survey
- Joyce, B., and M. Weil. (1972).** *Models of Teaching*. Endlewood Cliffs, N. J.:Prentice Hall
- Kovachev, D., Cao, Y., Klamma, R., & Jarke, M. (2011).** Learn-as-you-go: new ways of cloud-based micro-learning for the mobile web. In *Proceedings of the 10th International Conference on Advances in Web-based Learning (ICWL '11)* (pp. 51-61).
- Kullo-Abbott, T. & Polman, J. (2008).** Engaging student voice and fulfilling curriculum goals with digital stories. *THEN Journal: Technology Humanities Education and Narrative*, 5 (Spring).
- Lennon, R. G. (2012).** Bring your own device (BYOD) with cloud 4 education. In *Proceedings of the 2012 3rd Annual Conference on Systems, Programming, Languages and Applications: Software for Humanity (SPLASH '12)* (pp. 171-180).
- Leony, D., Pardo, A., Parada, G. H. A., & Delgado Kloos, C. (2012).** A cloud-based architecture for an affective recommender system of learning resources. In *Proceedings of the 1st International Workshop on Cloud Education Environments (WLOUD '12)* (pp. 41-46).
- Liu, L., Han, J., Liu, J., & Jing, Y. (2011).** Education cloud test platform based on eucalyptus and app scale. In *Proceedings of the 2011 International Conference on Innovative Computing and Cloud Computing (ICCC '11)* (pp. 84-87).
- Lorenz, B., Kalde, K., & Kikkas, K. (2012).** Trust and security issues in cloud-based learning and management. In *Proceedings of the 2012 11th International Conference on Web- Based Learning (ICWL '12)* (pp. 99-108).
- Lukaric, S., & Korin-Lustig, A. (2011).** Learning CAD by LMS and cloud computing implementation. In *Proceedings of the 2011 34th International Convention MIPRO (MIPRO '11)* (pp. 1123-1126).
- Ma, H., Zheng, Z., Ye, F., & Tong, S. (2010).** The applied research of cloud computing in the construction of collaborative learning platform under e-learning environment. In

- Proceedings of the 2010 International Conference on System Science, Engineering Design and Manufacturing Informatization (ICSEM '10) (pp. 190-192).
- McDonald, D., Breslin, C., & MacDonald, A. (2010).** Final report from the JISC review of the environmental and organisational implications of cloud computing in higher and further education. Technical Report, University of Strathclyde.
- Mircea, M., & Andreescu, A. (2011).** Using cloud computing in higher education: a strategy to improve agility in the current financial crisis. *Communications of the IBIMA*, 2011, 1-15.
- Pepler, K. A., & Kafai, Y. B. (2007).** Collaboration, Computation, and Creativity: Media Arts Practices in Urban Youth Cultures. In the proceeding of the Computer Supported Collaborative Learning conference (CSCL2007), July 16 - 21, Rutgers, The State University of New Jersey, USA (pp. 586-588).
- Pocutilu, P., Alecu, F., & Vetrici, M. (2010).** Measuring the efficiency of cloud computing for e-learning systems. *WSEAS Transactions on Computers*, 9(1), 42-51.
- Quintana, C. (2012).** Pervasive science: using mobile devices and the cloud to support science education. *Interactions*, 19(4), 76-80.
- Rajaei, H. (2012).** Cloud computing in computer science and engineering education. In Proceedings of the 119th American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition (ASEE '12) (pp. 1-14).
- Rajendran, L., & Veilumuthu, R. (2011).** A cost-effective cloud service for e-learning video on demand. *European Journal of Scientific Research*, 55(4), 569-579.
- Rizzardini, R. H., Linares Roman, B. H., Mikroyannidis, A., & Schmitz, H. (2012).** Cloud services within a ROLE-enabled personal learning environment. In Proceedings of the 1st International Workshop on Cloud Education Environments (WCLOUD '12) (pp. 61-65).
- Sanchez, D., Caminero, A., Hern_andez, R., Pastor, R., Ros, S., Robles-Gomez, A., et al. (2012).** On the use of cloud technologies to provide remote laboratories as a service. In Proceedings of the 1st International Workshop on Cloud Education Environments (WCLOUD '12) (pp. 57-60).
- Saranya, S. M., & Vijayalakshmi, M. (2011).** Interactive mobile live video learning system in cloud environment. In Proceedings of the 2011 International Conference on Recent Trends in Information Technology (ICRTIT '11) (pp. 673-677).
- Sclater, N. (2010a).** Cloud computing in education. Technical Report, UNESCO Institute for Information Technologies in Education.
- Sharan, S. and H. Shachar. (1988).** *Language and Learning in Cooperative Classroom*. New York: Springer Publishing Co.
- Slavin, R. E. (1989).** Research on cooperative learning: An international perspective. *Scandinavian Journal of Educational Research*, (pp. 231-243).

- Stein, S., Ware, J., Laboy, J., & Schaffer, H. E. (2013).** Improving K-12 pedagogy via a cloud designed for education. *International Journal of Information Management*, 33(1), 235-241.
- Sultan, N. (2010).** Cloud computing for education: a new dawn? *International Journal of Information Management*, 30(2), 109-116.
- Thomas, P. Y. (2011).** Cloud computing: a potential paradigm for practising the scholarship of teaching and learning. *The Electronic Library*, 29(2), 214-224.
- Tout, S., Sverdlik, S., & Lawver, G. (2009).** Cloud computing and its security in higher education. In *Proceedings of the 26th Annual Information Systems Educators Conference (ISECON '09)* (pp. 1-5).
- Vaquero, L. M. (2011).** EduCloud: PaaS versus IaaS cloud usage for an advanced computer science course. *IEEE Transactions on Education*, 54(4), 590-598.
- Vouk, M. A., Rindos, A., Averitt, S. F., Bass, J., Bugaev, M., Kurth, A., et al. (2009).** Using VCL technology to implement distributed reconfigurable data centers and computational services for educational institutions. *IBM Journal of Research and Development*, 53(4), 509-526.
- Webb, N.M. (1982).** Group Composition, Group Interaction, and Achievement in small groups. *Journal of Educational Psychology*, (pp. 475-484).
- Weber, A. (2013).** Cloud computing in education. In D. G. Sampson, P. Isaias, D. Ifenthaler, & J. M. Spector (Eds.), *Ubiquitous and mobile learning in the digital age* (pp. 19-36). New York: Springer.
- Wu, C. F., & Huang, L. P. (2011).** Developing the environment of information technology education using cloud computing infrastructure. *American Journal of Applied Sciences*, 8(9), 864-871.
- Yan, C. (2011).** Bulid a laboratory cloud for computer network education. In *Proceedings of the 2011 6th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE '11)* (pp. 1013-1018).
- Yang, H. H. (2012).** The development of collaborative action research through cloud computing document-sharing services and blended learning process. In *Proceedings of the 2012 5th International Conference on Hybrid Learning (ICHL '12)* (pp. 99-108).
- Yang, C. Y., Chang, C. T., Chien, L. R., & Wang, C. Y. (2011).** Adopting a connection oriented private cloud desktop to facilitate blended learning. In *Proceedings of the 2011 International Conference on Computer Science and Education Applications (CSE '11)* (pp. 575-582).
- Yokoyama, S., Yoshioka, N., & Shida, T. (2012a).** Cloud in a cloud for cloud education. In *Proceedings of the 2012 ICSE Workshop on Principles of Engineering Service Oriented Systems (PESOS '12)* (pp. 63-64).

Zablah, I., Garcia-Loureiro, A., Gomez-Folgar, F., & Pena, T. F. (2012). Render on the cloud: using cinelerra on virtualized infrastructures. In Proceedings of the 1st International Workshop on Cloud Education Environments (WLOUD '12) (pp. 28-32).

Zhao, W., Sun, Y., & Dai, L. (2010). Improving computer basis teaching through mobile communication and cloud computing technology. In Proceedings of the 2010 3rd International Conference on Advanced Computer Theory and Engineering (ICACTE '10) (pp. 452-454).

- [1] <https://www.ibm.com/cloud-computing/learn-more/what-is-cloud-computing/>
- [2] <http://docplayer.gr/2384328-Ypologistiki-nefoys-cloud-computing.html>
- [3] <https://www.cnet.com/how-to/onedrive-dropbox-google-drive-and-box-which-cloud-storage-service-is-right-for-you/>
- [4] <http://edtech.gr/>
- [5] <http://reviews.in.gr/greece/elearning/id/?aid=1231109358>
- [6] <https://pappanna.wordpress.com/2012/05/28/titanpad->
- [7] <http://tvxs.gr/news/paideia/ekpaideytiko-koinoniko-diktyo-edmodo-sti-didaktiki-praksi>

Παράρτημα

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΧΩΡΙΣΜΟΣ ΟΜΑΔΩΝ (από τον εκπαιδευτικό)

Α ΟΜΑΔΑ-ΣΤΟΥΣ ΚΙΚΟΝΕΣ,ΣΤΟΥΣ ΛΩΤΟΦΑΓΟΥΣ ΚΑΙ ΣΤΟΥΣ ΚΥΚΛΩΠΕΣ

ΜΑΥΡΟΠΟΥΛΟΣ, ΓΙΑΓΟΥΡΤΑ ,ΤΣΙΑΛΟΣ

Β ΟΜΑΔΑ-ΣΤΟΝ ΑΙΟΛΟ, ΣΤΟΥΣ ΛΑΙΣΤΡΥΓΟΝΕΣ ΚΑΙ ΣΤΟ ΝΗΣΙ ΤΗΣ ΚΙΡΚΗΣ

ΖΗΚΟΣ, ΛΑΜΠΡΟΥ, ΜΠΟΛΑΝΑΚΗΣ

Γ ΟΜΑΔΑ-ΣΤΟΝ ΑΔΗ, ΣΤΙΣ ΣΕΙΡΗΝΕΣ, ΣΤΗ ΣΚΥΛΛΑ ΚΑΙ ΣΤΗ ΧΑΡΥΒΔΗ

ΣΥΝΟΠΙΔΗΣ, ΦΙΛΙΠΠΟΥ, ΜΠΙΝΟΣ

Δ ΟΜΑΔΑ-ΣΤΟ ΝΗΣΙ ΤΟΥ ΗΛΙΟΥ, ΤΟ ΝΗΣΙ ΤΗΣ ΚΑΛΥΨΩΣ, ΤΟ ΝΗΣΙ ΤΩΝ ΦΑΙΑΚΩΝ

ΜΑΤΑΝΑΣ, ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ

ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

TASK 1:ΕΩΣ 12/01

TASK 2: ΕΩΣ 20/01

ΚΑΝΤΕ ΒΗΜΑ ΒΗΜΑ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

(ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΤΕ ΤΟΝ MOZILLA FIREFOX)

TASK 1:ΕΩΣ 12/01

Δραστηριότητα 1

Χρησιμοποιήστε το chat της πλατφόρμας Edmodo και μοιράστε ρόλους (οργανωτής, παρουσιαστής-εκπρόσωπος, γραφέας). Επίσης μέσα χρησιμοποιώντας το chat του Edmodo να επιλέξει κάθε μέλος της ομάδας ένα μέρος όπου θα εμβαθύνει (η ομάδα με τα δυο άτομα επιλέγει μέσα από συζήτηση ποιος θα αναλάβει να παρουσιάσει 2 περιοχές).

Δραστηριότητα 2

Επισκέψου τη διεύθυνση <http://padlet.com/axilleasxarizanos/vw8mikdl8cqk> και κάνοντας διπλό κλικ γράψε πάνω στον ηλεκτρονικό πίνακα ανακοινώσεων ποιες περιοχές θυμάσαι που επισκέφτηκε ο Οδυσσεάς κατά την επιστροφή του.

Δραστηριότητα 3

Κάνε το quiz με τίτλο pre-test που υπάρχει στο edmodo.

Δραστηριότητα 4

Ακολούθησε με το καράβι τις περιοχές που επισκέφτηκε ο Οδυσσεάς κάνοντας τη δραστηριότητα <http://ts.sch.gr/repo/online-packages/dim-istoria-c-d/upstream/pages/odysseas.htm#> και συγκράτησε τον αριθμό του σταθμού που έχεις επιλέξει (έχετε ανοιχτά τα ηχεία).

Δραστηριότητα 5

Επισκέψου τη διεύθυνση <http://padlet.com/axilleasxarizanos/u1ck7x2qd4n9> και κάνοντας διπλό κλικ πάνω στην μαύρη κουκίδα του μέρους που θα περιγράψεις, γράψε τον αριθμό του σταθμού που αντιστοιχεί στο ταξίδι του Οδυσσέα. Στη συνέχεια, πηγαίνοντας στην σελίδα <https://webcamera.io>, βιντεοσκόπησε τον εαυτό σου παρουσιάζοντας βασικές πληροφορίες

του μέρους που επέλεξες για την περιπέτεια του Οδυσσέα στο μέρος αυτό. Κατέβασε το βίντεο στον υπολογιστή σας και έπειτα ανέβασέ το πατώντας πάνω στο εικονίδιο της κάμερας.

TASK 2:ΕΩΣ 20/01

Δραστηριότητα 6

Επισκεφτείτε τη διεύθυνση <https://axilleasxarizanos.titanpad.com/7>. Στην επικεφαλίδα των προορισμών της ομάδας σας να γράψει ο καθένας το όνομά του. Στη συνέχεια και συνεργατικά η κάθε ομάδα γράφει για τις περιπέτειες στους προορισμούς που της ανατέθηκε (ο κάθε ένας πρέπει να γράφει με διαφορετικό χρώμα).

Δραστηριότητα 7

Να επαναλάβεις το quiz με το όνομα post-test που υπάρχει στο edmodo έχοντας ως βοηθό τις βιντεοσκοπήσεις των συμφοιτητών σου, το παραμύθι που δημιουργήσατε όλη η τάξη με το εργαλείο titanpad (<https://axilleasxarizanos.titanpad.com/7>) καθώς και το αρχείο Word με τίτλο 'EXTRA' που βρίσκεται στο σακίδιό σου.

Δραστηριότητα 8

Ομαδοσυνεργατικά να απαντήσετε στις ερωτήσεις της σελίδα <https://axilleasxarizanos.titanpad.com/9> (κάθε μέλος πρέπει να γράφει με διαφορετικό χρώμα).

EXTRA ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΥΣΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΤΑΞΙΔΙ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

Ξεκινώντας από την Τροία ο πολυμήχανος Οδυσσέας είχε στην διάθεσή του 12 καράβια, μέσα στα οποία επέβαιναν οι Ιθακήσιοι συμπολεμιστές του. Οι περιπλανήσεις τους αρχίζουν με την πλεύση και την μάχη στην χώρα των Κικόνων, την περιπέτεια στη χώρα των Λωτοφάγων και στην συνέχεια στη χώρα των Κυκλώπων, όπου παγιδεύτηκαν στη σπηλιά του Πολύφημου και ο Οδυσσέας τον τύφλωσε, επισύροντας το μένος του Ποσειδώνα. Έπειτα έφτασαν στο νησί του Αιόλου, όπου ο ομώνυμος Θεός του παρέδωσε έναν ασκό που περιείχε όλους τους ανέμους εκτός από τους ευνοϊκούς, για να επιστρέψει αμέσως στην Ιθάκη. Πλησιάζοντας όμως στην Ιθάκη, οι σύντροφοι του Οδυσσέα ανοίγουν τον ασκό, προκαλώντας καταιγίδα που καταστρέφει 11 καράβια και παρασέρνει αυτό του Οδυσσέα μέχρι το νησί των Λαιστρυγόνων. Από εκεί πάνε στο νησί της Κίρκης, μια μάγισσα που μεταμόρφωσε πολλούς από το πλήρωμα σε ζώα. Στη συνέχεια, το καράβι του Οδυσσέα ταξίδεψε ως το τέρμα του ωκεανού που βρισκόταν η είσοδος του Άδη. Μπήκε ο Οδυσσέας στον Άδη, έσκαψε λάκκο, έσφαξε μέσα δυο αρνιά και πρόσφερε δώρα στους πεθαμένους, αλεύρι, γάλα και κρασί, νερό και μέλι. Τότε μαζεύτηκαν πολλοί νεκροί τριγύρω. Ο

Οδυσσέας συνομίλησε με τη μητέρα του Αντίκλεια, τον Αχιλλέα, τον Αγαμέμνονα και είδε άλλους πολλούς ήρωες που σκοτώθηκαν στην Τροία. Από μακριά είδε και τον Σίσυφο, που αγωνιζόταν ν' ανεβάσει έναν βράχο στην κορυφή ενός βουνού. Ένα χρόνο αργότερα, περνάνε από το στενό των Σειρήνων, το στενό της Σκύλας και της Χάρυβδης και φτάνουν αποδεκατισμένοι στον νησί του Θεού Ήλιου.

Στο νησί του Ήλιου, οι εναπομείναντες σύντροφοί του βρίσκουν το θάνατο και αυτός παρασυρόμενος από τα κύματα φτάνει μόνος του στο νησί της Καλυψούς. Με την Καλυψώ μένει για 7 χρόνια πριν αποχωρίσει με μια σχεδία. Καθώς όμως ο Ποσειδώνας επιστρέφει από τους Αιθίοπες, βλέπει τον Οδυσσέα και οργισμένος σηκώνει φοβερή θαλασσοταραχή. Η σχεδία διαλύεται και ο Οδυσσέας παλεύει με τα κύματα πάνω σε μια σανίδα. Η θεά Λευκοθέα τον συμπονά και του χαρίζει ένα σωσίβιο μαντίλι. Αυτός το ζώνεται, πετά τα ρούχα του και πηδά στη θάλασσα και καταλήγει στο νησί των Φαιάκων. Εκεί περιμαζεύεται από την Ναυσικά και βρίσκει καταφύγιο στην Αυλή του βασιλιά Αλκίνοου, όπου τελικά αποκαλύπτει την πραγματική του ταυτότητα και συγκινεί όλους με την αφήγηση των περιπλανήσεων του (σημείο όπου ξεκινάει η Οδύσεια). Με την βοήθεια του Αλκίνοου και έπειτα από νέα τρικυμία ο Οδυσσέας καταφέρνει τελικά, μετά από 10 χρόνια, να φτάσει στην Ιθάκη.

Στην επιστροφή η θεά Αθηνά μεταμόρφωσε τον Οδυσσέα σε ζητιάνο κι έτσι αγνώριστος πήγε στην καλύβα του Εύμαιου όπου αναγκάζεται αρχικά να κρυφτεί. Μόνο ο σκύλος του ο Άργος τον αναγνώρισε και αμέσως μετά ξεψύχησε. Την επόμενη μέρα πηγαίνει στο παλάτι που βρίσκει τους μνηστήρες να τρώνε και να πίνουν. Τότε η Αθηνά έβαλε στο νου της Πηνελόπης να φέρει το τόξο του Οδυσσέα και τα βέλη του και δώδεκα τσεκούρια, που είχαν μια τρύπα στην κορυφή και καλεί τους μνηστήρες να διαγωνιστούν. Όποιος τεντώσει το τόξο και διαπεράσει με το βέλος τους δώδεκα πελέκεις, θα την κάνει γυναίκα του. Οι μνηστήρες αρχίζουν να δοκιμάζουν χωρίς επιτυχία κι ο Οδυσσέας παίρνει παράμερα τον Εύμαιο και τον Φιλοίτιο, αποκαλύπτεται και τους δίνει οδηγίες για την παγίδευση των μνηστήρων. Τότε οι μνηστήρες κατάλαβαν ποιος ήταν και τρόμαξαν. Αμέσως ο Εύμαιος και η Ευρύκλεια έκλεισαν όλες τις πόρτες κι ο Οδυσσέας άρχισε να σημαδεύει τους μνηστήρες που προσπαθούσαν να σωθούν. Δίπλα του ο Τηλέμαχος έριχνε κι εκείνος με το τόξο. Τελικά εξόντωσε και τις βασιλικές παλλακίδες που τον πρόδωσαν όλο αυτό το διάστημα.