

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2010)

5ο Συνέδριο Διδακτική της Πληροφορικής



Η Νεφο-Πληροφορική στην Εκπαίδευση

Ε. Χριστοπούλου, Δ. Ρίγγας

Βιβλιογραφική αναφορά:

Χριστοπούλου Ε., & Ρίγγας Δ. (2023). Η Νεφο-Πληροφορική στην Εκπαίδευση . *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση, 1*, 224–233. ανακτήθηκε από <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/5143>

Η Νεφο-Πληροφορική στην Εκπαίδευση

Ε. Χριστοπούλου, Δ. Ρίγγας

Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο
{hristope; riggas}@ionio.gr

Περίληψη

Η νεφο-πληροφορική (cloud computing) είναι μια νέα προσέγγιση της πληροφορικής στην οποία οι πόροι παρέχονται ως μια υπηρεσία μέσω του Διαδικτύου και είναι δυναμικά επεκτάσιμοι και συχνά εικονικοί. Η νέα αυτή προσέγγιση υπόσχεται να δώσει χαμηλού κόστους, και μερικές φορές δωρεάν, πρόσβαση στην τεχνολογία, τη δυνατότητα να φιλοξενήσει διαρκώς αυξανόμενο περιεχόμενο, καθώς και εργαλεία επικοινωνίας και συνεργασίας. Οι σύγχρονες μέθοδοι διδασκαλίας, καθώς και η διαδικασία μάθησης σε όλα τα επίπεδα της εκπαίδευσης, απαιτούν όλα τα προαναφερθέντα οφέλη της νεφο-πληροφορικής. Λαμβάνοντας υπόψη τους περιορισμένους πόρους των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων η νεφο-πληροφορική φαίνεται να είναι πολύ ελκυστική. Σε αυτό το άρθρο θα συζητήσουμε πώς οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αξιοποιήσουν τη νεφο-πληροφορική στη διδασκαλία τους αλλά και θα παρουσιάσουμε τους συμβιβασμούς και τις επιπτώσεις μιας τέτοιας επιλογής.

Λέξεις κλειδιά: νεφο-πληροφορική, συνεργατική μάθηση

Abstract

Cloud computing is a new paradigm of computing in which dynamically scalable and often virtualized resources are provided as a service over the Internet. It promises to deliver low-cost, and sometimes free, access to technology, the ability to host growing amount of content and tools to communicate and collaborate with others. The contemporary teaching methods as well as the learning process in all levels of education require all the aforementioned benefits of cloud computing. Taking into account the limited resources of educational institutes, cloud computing appears to be very appealing. In this paper we discuss how teachers can embrace cloud computing in their teaching and we conclude presenting the trade-offs and implications of such a choice.

Keywords: cloud computing, collaborative learning

1. Εισαγωγή

Κατά τις τελευταίες δεκαετίες οι μέθοδοι διδασκαλίας έχουν αλλάξει ριζικά αντανακλώντας την εξέλιξη των μαθησιακών θεωριών. Ξεκινώντας από το συμπεριφορισμό, μια θεωρία μάθησης που ανέπτυξε κυρίως ο Skinner (1969), προέκυψε η ιδέα των μηχανών διδασκαλίας και η υποβοηθούμενη από τον υπολογιστή διδασκαλία ήταν το κυρίαρχο μοντέλο για εκπαιδευτικές εφαρμογές πληροφορικής στη δεκαετία του 1960. Οι αρχές του εποικοδομητισμού (Piaget, 1970), ο οποίος διαδόθηκε στις αρχές της δεκαετίας του 1980, υποστήριζαν ότι οι μαθητές πρέπει να κατασκευάζουν τις γνώσεις τους μόνοι τους· στο πλαίσιο αυτό ο Papert (1980) ανέπτυξε τη γλώσσα προγραμματισμού Logo ως ένα εργαλείο για να βελτιώσει τον τρόπο που οι μαθητές σκέφτονται και επιλύουν προβλήματα. Από τη δεκαετία του 1990, με βάση την κοινωνικο-πολιτισμική θεωρία του Vygotsky (1978), επικράτησε η προσέγγιση που ήθελε οι μαθητές να έρχονται κοντά ώστε να μάθουν συνεργαζόμενοι στο πλαίσιο κοινοτήτων μάθησης, και έτσι οδηγηθήκαμε στον κοινωνικό εποικοδομητισμό και στη θεωρία της δραστηριότητας.

Οι τρέχουσες τάσεις στις μεθόδους διδασκαλίας εκμεταλλεύονται τη συνεργατική μάθηση (Smith & MacGregor, 1992; Johnson & Johnson, 1989) 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 Web 2.0 δεδομένου ότι τις εκμεταλλεύονται καθημερινά τόσο για ψυχαγωγία όσο και ως πηγή πληροφοριών. Οι εκπαιδευτικοί έχουν ήδη αρχίσει να χρησιμοποιούν εφαρμογές του Web 2.0 στη μαθησιακή διαδικασία. Αξίζει λοιπόν να διερευνήσουμε εάν τόσο οι μαθητές όσο και οι εκπαιδευτικοί μπορούν να εκμεταλλευτούν τη νεφο-πληροφορική.

Σε αυτή την εργασία αρχικά παρουσιάζουμε διάφορες πτυχές της νεφο-πληροφορικής και τον τρόπο με τον οποίο τα εκπαιδευτικά ιδρύματα μπορούν να επωφεληθούν από την αξιοποίησή της. Στη συνέχεια συζητάμε για το πώς οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αγκαλιάσουν τη νεφο-πληροφορική στη διδασκαλία τους και παρουσιάζουμε συγκεκριμένες εφαρμογές νεφο-πληροφορικής που μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Ολοκληρώνουμε με μια συζήτηση των επιπτώσεων από την υιοθέτηση αυτής της τεχνολογίας και παρουσιάζουμε τους συμβιβασμούς μιας τέτοιας επιλογής.

2. Τι είναι το Cloud Computing;

Το Cloud Computing, ή αλλιώς νεφο-πληροφορική, ακριβώς όπως τα σύννεφα στον ουρανό, παίρνει πολλές μορφές και σχήματα. Ο Weiss (2007) συγκέντρωσε διάφορους ορισμούς του όρου νεφο-πληροφορική. Σύμφωνα με κάποιους είναι εφαρμογές που παρέχονται μέσω του παγκόσμιου ιστού (web-based applications), σύμφωνα με άλλους είναι η πρόσβαση σε υπολογιστικούς πόρους με τρόπο αντίστοιχο με τη παραδοσιακή χρήση πόρων όπως το ηλεκτρικό δίκτυο ή το δίκτυο ύδρευσης (utility computing), σύμφωνα με μια τρίτη άποψη θα μπορούσε να περιγράψει τη χρήση κατανεμημένων ή μαζικά παράλληλων υπολογιστών· τελικά υπάρχουν πολλά σχήματα στα σύννεφα. Είναι όμως γενικά αποδεκτό ότι αυτό που διαφοροποιεί τη νεφο-πληροφορική από προηγούμενες προσπάθειες να παρέχεται το λογισμικό ως υπηρεσία (Software as a Service - SaaS) είναι ότι στη νεφο-πληροφορική παρέχονται ως υπηρεσίες μέσω του Διαδικτύου τόσο οι εφαρμογές όσο και η πρόσβαση στο υλικό και στο λογισμικό των κέντρων δεδομένων που παρέχουν αυτές τις υπηρεσίες· όλα μαζί λοιπόν μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ένας προσβάσιμος πόρος μέσω του παγκόσμιου ιστού (Armburst et al., 2009; Vaquero et al., 2009).

Όταν ο όρος νεφο-πληροφορική έγινε δημοφιλής, μετά την ανακοίνωση της IBM και της Google για τη συνεργασία τους στο στον τομέα αυτό (Lohr, 2007; IBM, 2007), διάφοροι ερευνητές έδωσαν ορισμούς του όρου (Geelan, 2009), κάθε ένας από τους οποίους εστιάζει σε ορισμένες πτυχές του. Ένας μη τυπικός, τεχνικός ορισμός από τον Chaganti (2008) προσδιορίζει τη νεφο-πληροφορική ως τη χρήση κλιμακούμενων υπολογιστικών πόρων που παρέχονται ως υπηρεσία έξω από το περιβάλλον του χρήστη στη βάση της χρέωσης αναλόγως της χρήσης. Βασικές έννοιες τις οποίες εντοπίζει ο Chaganti είναι ότι ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει και να πληρώσει μόνο ό, τι χρειάζεται, μπορεί να έχει πρόσβαση σε πόρους οποτεδήποτε και από οποudήποτε και δεν χρειάζεται να ενδιαφέρεται για τη συντήρηση. Οι ερευνητές σημειώνουν ότι δεν υπάρχει μόνο ένα νέφος· τα νέφη είναι εύκολα προσβάσιμοι και χρησιμοποιούμενοι εικονικοί πόροι, συμπεριλαμβανομένου του υλικού και των πλατφόρμων ανάπτυξης λογισμικού και υπηρεσιών, οι οποίοι μπορούν να αναδιαρθρώνονται δυναμικά για να προσαρμόζονται σε μεταβλητό φόρτο εργασίας, επιτρέποντας έτσι τη βέλτιστη αξιοποίηση των πόρων (Vaquero et al., 2009; Buyya et al., 2008).

Μια έκθεση της Gartner (2008) παρέχει έναν πιο αφαιρετικό ορισμό της νεφο-πληροφορικής ως ένα τύπο υπολογίζεϊν όπου ΤΠΕ με τεράστιες δυνατότητες επεκτασιμότητας παρέχονται «ως μια υπηρεσία» με τη χρήση τεχνολογιών του Διαδικτύου σε πολλούς εξωτερικούς πελάτες. Ο όρος «υπηρεσία» αναφέρεται στις ακόλουθες τρεις κατηγορίες: i) υποδομές ως υπηρεσία (Infrastructure as a Service - IAAS), ii) πλατφόρμα ανάπτυξης λογισμικού ως υπηρεσία (Platform as a Service - PaaS) και iii) το λογισμικό ως υπηρεσία (Software as a Service - SaaS). Η IaaS αναφέρεται στην εκμετάλλευση σημαντικών υπολογιστικών πόρων, όπως η αποθήκευση και η επεξεργασία δεδομένων, για κάποιο σκοπό· η PaaS προσφέρει υπολογιστικούς πόρους και επιπλέον μια πλατφόρμα ανάπτυξης λογισμικού πάνω στην οποία μπορούν να αναπτυχθούν εύκολα προσαρμοσμένες εφαρμογές· τέλος η SaaS χαρακτηρίζει τις εφαρμογές που εξυπηρετούν μια ενιαία λειτουργία και είναι προσπελάσιμες μέσω ένα πλοηγού ιστοσελίδων, αξιοποιούν, δε, τη νεφο-πληροφορική για την επεξεργασία και την αποθήκευση δεδομένων. Σε όλους τους τρεις τύπους των «υπηρεσιών» ο χρήστης δεν χρειάζεται να έχει γνώση, εμπειρία ή έλεγχο των τεχνολογικών υποδομών της νεφο-πληροφορικής που τις υποστηρίζουν.

Η σημερινή τάση, μετά από μια μακρά περίοδο με έμφαση στους προσωπικούς υπολογιστές, είναι η στροφή από τον απομονωμένο υπολογιστή προς την κατεύθυνση της νεφο-πληροφορικής και τη χρήση χαμηλού κόστους ή δωρεάν υπηρεσιών που είναι προσβάσιμες μέσω του Διαδικτύου (Hayes, 2008). Ανάμεσα στα οφέλη από αυτή την αλλαγή είναι ότι ο χρήστης δεν ανησυχεί για την εγκατάσταση, τη διαμόρφωση και τη συντήρηση, ενώ συγχρόνως αποκτά σημαντικά πλεονεκτήματα

όσον αφορά την κινητικότητα, την επικοινωνία και συνεργασία. Στη συνέχεια δείχνουμε πώς τα εκπαιδευτικά ιδρύματα μπορούν να επωφεληθούν από την υιοθέτηση της νεφο-πληροφορικής και πώς αυτή η τεχνολογική αλλαγή είναι σύμφωνη με τη στροφή προς την κοινωνική-πολιτισμική θεωρία μάθησης και την απαίτηση για συνεργατικές μεθόδους διδασκαλίας.

3. Οφέλη της Νεφο-Πληροφορικής στην Εκπαίδευση

Η νεφο-πληροφορική μετατρέπει έως τώρα ακριβούς πόρους, όπως ο αποθηκευτικός χώρος και η επεξεργαστική ισχύς, σε ένα άμεσα διαθέσιμο και φθινό αγαθό. Ήδη υπάρχουν πολλές διαθέσιμες δωρεάν υπηρεσίες που απαιτούν μόνο ένα πλοηγό ιστοσελίδων προκειμένου να χρησιμοποιηθούν. Αυτό έχει δώσει κίνητρα τόσο σε ιδιώτες όσο και σε επιχειρήσεις να υιοθετήσουν τη χρήση της νεφο-πληροφορικής προκειμένου να ελαχιστοποιήσουν το κόστος χρήσης και συντήρησης των υπολογιστικών τους υποδομών. Τα εκπαιδευτικά ιδρύματα χρειάζεται να δαπανούν αρκετά χρήματα για να συντηρούν και να ανανεώνουν το υλικό και το λογισμικό τους. Είναι εύλογο λοιπόν και τα εκπαιδευτικά ιδρύματα να εξετάσουν την υιοθέτηση της νεφο-πληροφορικής. Η μείωση του κόστους όμως δεν είναι ο μόνος λόγος για την υιοθέτηση της νεφο-πληροφορικής: ο Bittman (2008) επισημαίνει τις ακόλουθες νέες τρεις επιπτώσεις της νεφο-πληροφορικής στην εκπαίδευση.

Κατά τα τελευταία έτη, υπήρξε μια τεράστια αύξηση στις χαμηλού κόστους και δωρεάν εφαρμογές για δημιουργία και επεξεργασία περιεχομένου, επεξεργασία φωτογραφιών και βίντεο, εκδόσεων, συνεργασίας, κ.λπ. Τέτοιες εφαρμογές χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση και το κόστος των επί πληρωμή εκδόσεων τους είναι σημαντικό για τα ινστιτούτα. Με την έλευση της νεφο-πληροφορικής δωρεάν εναλλακτικές λύσεις έχουν γίνει διαθέσιμες και πολλές από αυτές χρησιμοποιούνται ήδη από τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς στην προσωπική τους ζωή. Ένα εκπαιδευτικό ίδρυμα μπορεί να επωφεληθεί από την τάση αυτή και έτσι όχι μόνο να μειώσει το κόστος του λογισμικού, αλλά και να παρατείνει τον κύκλο ζωής του υλικού που έχει ήδη, καθώς οι εφαρμογές νεφο-πληροφορικής εκτελούνται σε απομακρυσμένα υπολογιστικά κέντρα και οι τοπικοί υπολογιστές που χρησιμοποιούνται για την πρόσβαση μπορούν να έχουν σημαντικά περιορισμένες δυνατότητες.

Η νεφο-πληροφορική έχει επηρεάσει τόσο την ποσότητα όσο και την ποιότητα του περιεχομένου που είναι διαθέσιμο. Το περιεχόμενο δεν προέρχεται από περιορισμένα και σχετικά προκαθορισμένα κανάλια, όπως οι εγκυκλοπαίδειες, οι εφημερίδες, τα βιβλία, κλπ, αλλά μπορεί να προέρχεται από διάφορες πηγές, όπως ο παγκόσμιος ιστός ή κοινόχρηστα αποθετήρια. Μέχρι πρόσφατα, οι μαθητές μπορούσαν να αναφέρονται σε πληροφορίες ή απλά να τις αντιγράφουν: σήμερα μπορούν να τις μοιράζονται, να αλληλεπιδρούν με αυτές και να συμβάλλουν σε αυτές, έτσι, το περιεχόμενο μπορεί να εξελίσσεται συνεχώς μέσω της συνεργασίας. Το περιεχόμενο συχνά δημιουργείται μέσα από μια εκπαιδευτική διαδικασία ή για μια εκπαιδευτική διαδικασία: με παλαιότερες τεχνολογίες είχε μικρή διάρκεια ζωής, ήταν στατικό και διαθέσιμο σε μικρά ακροατήρια. Στη νεφο-πληροφορική τα εργαλεία δημιουργίας και δημοσίευσης περιεχομένου επιτρέπουν το περιεχόμενο να εξελίσσεται συνεχώς και να είναι ευρέως διαθέσιμο. Αυτές οι αλλαγές μπορούν να απελευθερώσουν τον καθηγητή από το να είναι κυρίως ένας δημιουργός παιδαγωγικού υλικού και να του επιτρέψουν να αφιερώσει περισσότερο χρόνο στο να είναι υποστηρικτής του μαθητή: επιπλέον, η διαδικασία μάθησης από την πλευρά των μαθητών μπορεί να γίνει μια κοινωνική δραστηριότητα αντί για ιδιωτική (Lane, 2008).

Η συνεργατική μάθηση απαιτεί εργαλεία και εφαρμογές που καθιστούν δυνατή την επικοινωνία και τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών. Παλαιότερες συνεργατικές τεχνικές, όπως το email, επέτρεπαν μόνο διαδοχική συνεργασία μεταξύ των μαθητών: οι νεότερες τεχνολογίες καθιστούν δυνατή τη διαλογική συνεργασία μεταξύ των μαθητών στον παγκόσμιο ιστό, τόσο στα όρια μιας τάξης όσο και παγκόσμια, έτσι δίνεται η δυνατότητα να εμπλακούν σε ένα διάλογο, να επικοινωνήσουν και να διαπραγματευτούν τη δική τους ερμηνεία για το τι έχουν μάθει (Lane, 2008). Οι μαθητές είναι εξοικειωμένοι με τα εργαλεία κοινωνικής δικτύωσης στην προσωπική τους ζωή και τα χρησιμοποιούν τόσο για επικοινωνία όσο και συνεργασία: οι καθηγητές είναι αυτοί που θα πρέπει να αξιοποιήσουν αυτές τις γνώσεις και δεξιότητες.

Εκτός από τις τρεις κύριες επιπτώσεις που προσδιορίζει ο Bittman (2008), ο Wenmoth (2009) προτείνει μερικούς ακόμα τρόπους που η νεφο-πληροφορική μπορεί να αλλάξει τα σχολεία. Μέχρι

σήμερα, η άποψη για τις ΤΠΕ στα σχολεία είναι συνήθως οι επιτραπέζιοι υπολογιστές στα εργαστήρια· η νεφο-πληροφορική επιτρέπει την από παντού πρόσβαση σε αρχεία, εφαρμογές και κοινωνικούς δεσμούς, τόσο για τους μαθητές όσο και τους εκπαιδευτικούς. Αυτή η δυνατότητα παρέχει περισσότερες επιλογές όσον αφορά τη χρήση του λογισμικού. Επιπλέον, παρέχει μεγαλύτερη ευκινησία, η οποία επιτυγχάνεται χωρίς να δημιουργεί μεγάλες απαιτήσεις στο προσωπικό του σχολείου που υποστηρίζει τις ΤΠΕ υποδομές, το οποίο δεν χρειάζεται πλέον να ανησυχεί για τη συντήρηση και ενημέρωση των εκδόσεων του λογισμικού, καθώς πλέον λιγότερες εφαρμογές φιλοξενούνται σε τοπικό επίπεδο. Στο βιβλίο του ο Katz (2008) προσπαθεί να προσδιορίσει τρόπους με τους οποίους τα ιδρύματα της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης μπορούν να επωφεληθούν από την νεφο-πληροφορική. Ακολούθως, λοιπόν, θα παρουσιάσουμε πώς η νεφο-πληροφορική μπορεί να αξιοποιηθεί στην εκπαίδευση εστιάζοντας σε εφαρμογές τις οποίες οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αγκαλιάσουν κατά τη μαθησιακή διαδικασία.

4. Εφαρμογή της Νεφο-Πληροφορικής στην Εκπαίδευση

Ένα εκπαιδευτικό ίδρυμα είναι μια σύνθετη δομή που απαιτεί σημαντικές επενδύσεις σε υποδομές, πλατφόρμες και εφαρμογές, προκειμένου να επιτελέσει τη λειτουργία του. Η εφαρμογή της νεφο-πληροφορικής σε έναν τέτοιο οργανισμό μπορεί να ωφελήσει και στους τρεις τομείς· επιλέγουμε να παρουσιάσουμε το πώς μπορεί να εφαρμοστεί η νεφο-πληροφορική σε μια προσέγγιση από κάτω προς τα πάνω.

4.1 Υποδομές ως Υπηρεσία (Infrastructure as a Service - IaaS)

Ο πιο δημοφιλής πάροχος IaaS είναι το Amazon Web Services (AWS) και πιο γνωστές υπηρεσίες του είναι το Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) και το Amazon Simple Storage Service (Amazon S3). Το Amazon EC2 επιτρέπει στους χρήστες να ενοικιάζουν υπολογιστές στους οποίους εκτελούν τις δικές τους εφαρμογές· ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει, να εκκινήσει, και να τερματίσει εξυπηρετητές ανάλογα με τις ανάγκες του, καταβάλλοντας κόστος ανάλογο προς το χρόνο χρήσης των ενεργών εξυπηρετητών, εξ' ου και ο όρος «elastic» (ελαστικός). Το Amazon S3 είναι μια διαδικτυακή υπηρεσία αποθήκευσης που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για φιλοξενία ιστοσελίδων και εικόνων, τήρηση εφεδρικών αντιγράφων, κλπ. Αξίζει να σημειωθεί βέβαια ότι το Amazon S3 δεν παρέχει εγγύηση ότι τα δεδομένα του πελάτη δεν θα χαθούν. Άλλες υπηρεσίες του Amazon περιλαμβάνουν μηνύματα, χρεώσεις, πληρωμές, ένα πλαίσιο MapReduce, κ.λπ. Άλλοι πάροχοι IaaS περιλαμβάνουν τους 3tera, ElasticHosts και GoGrid.

Μια άλλη προσέγγιση για την απόκτηση IaaS είναι η χρήση λογισμικού που μπορεί να προσφέρει ένα ιδιωτικό νέφος. Οι διαθέσιμες επιλογές περιλαμβάνουν το Nimbus από τη Globus Alliance, μια διεθνή συνεργασία, η οποία διεξάγει έρευνα και ανάπτυξη για τη δημιουργία των θεμελιωδών τεχνολογιών Grid, και το Eucalyptus που παίρνει το όνομά του από τα αρχικά των λέξεων Elastic Utility Computing Architecture Linking Your Programs To Useful Systems και προέρχεται από το Computer Science Department at the University of California, Santa Barbara. Τόσο το Nimbus όσο και το Eucalyptus είναι εργαλεία ανοιχτού κώδικα που μπορούν να εγκατασταθούν σε ιδιωτικό υλικό, προκειμένου να δημιουργηθεί ένα ιδιωτικό σύννεφο.

Ένα παράδειγμα για την αξιοποίηση του Amazon AWS σε ίδρυμα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης προέρχεται από UC Berkeley Reliable Adaptive Distributed Systems Lab (RAD Lab)· το 2008 το RAD Lab μετέφερε ένα μάθημα για την ανάπτυξη «λογισμικού ως υπηρεσία» από την υποδομή του Berkeley στο Amazon AWS. Μεταξύ των πλεονεκτημάτων που εντοπίστηκαν από το RAD Lab (Fox, 2009) ήταν ότι οι φοιτητές ήρθαν σε επαφή με εργαλεία και τεχνολογίες νεφο-πληροφορικής των οποίων η ζήτηση από την αγορά εργασίας αυξάνεται, καθώς και ότι ήταν εύκολο να δημιουργηθούν ρεαλιστικές φοιτητικές εργασίες. Επιπλέον, η διαχείριση της διδασκαλίας έγινε πιο εύκολη, π.χ. κάθε φοιτητής ή ομάδα φοιτητών μπορούσε να αναπτύξει τον κώδικά της σε ένα ανεξάρτητο εξυπηρετητή EC2. Τέλος, η μικρής χρονικής διάρκειας κατακόρυφη αύξηση της ζήτησης για εξυπηρετητές, στο τέλος του εξαμήνου ήταν ιδανική για να επιδείξει την αξία της νεφο-πληροφορικής (Armbrust et al., 2009), καθώς διαφορετικά θα απαιτούνταν μια σημαντική επένδυση σε ιδιόκτητους εξυπηρετητές που δεν θα χρησιμοποιούνταν στο σύνολο του έτους.

4.2 Πλατφόρμα Ανάπτυξης Λογισμικού ως Υπηρεσία (Platform as a Service - PaaS)

Η Google App Engine είναι μια πλατφόρμα για την ανάπτυξη και φιλοξενία εφαρμογών του παγκοσμίου ιστού σε υποδομές που τις διαχειρίζεται η Google. Με τρόπο διάφανο προς το χρήστη η Google κατανέμει τις εφαρμογές σε πολλαπλούς εξυπηρετητές σε διάφορες τοποθεσίες, ενώ για την ανάπτυξη εφαρμογών προσφέρει δύο περιβάλλοντα εκτέλεσης, ένα περιβάλλον σε Java και ένα σε Python. Μια εναλλακτική λύση από τη Microsoft είναι η πλατφόρμα Windows Azure, μια μεγάλης κλίμακας υποδομή που φιλοξενείται σε κέντρα δεδομένων της Microsoft και παρέχει ένα φάσμα λειτουργιών για τη δημιουργία εφαρμογών που εκτείνονται από απλές ιστοσελίδες έως επιχειρηματικές λύσεις, βασισμένες στις τεχνολογίες της νεφο-πληροφορικής. Άλλες εναλλακτικές λύσεις περιλαμβάνουν το Heroku, ένα περιβάλλον ανάπτυξης και φιλοξενίας βασισμένο σε Ruby on Rails που παρέχει δυνατότητες ανάπτυξης κώδικα μέσω ενός προγράμματος περιήγησης, συνεργασίας και απόθεσης κώδικα, το Joyent, ένα πάροχος νεφο-πληροφορικής που προσφέρει ένα κοινόχρηστο IaaS νέφος, ένα λογισμικό διαχείρισης για τη δημιουργία των ιδιωτικών νεφών σε ιδιόκτητη υποδομή καθώς και μια πλατφόρμα ανάπτυξης εφαρμογών ιστού.

Η πλατφόρμα ανάπτυξης λογισμικού ως υπηρεσία είναι κοντά στην παραδοσιακή ιδέα της φιλοξενίας ιστοσελίδων σε διάφορες γλώσσες προγραμματισμού. Τα εκπαιδευτικά ιδρύματα μπορούν να εκμεταλλευτούν την PaaS σε συνδυασμό με διαθέσιμα εργαλεία ανοικτού κώδικα τόσο για την προώθηση και προβολή τους όσο και σε διάφορα μαθήματα, όπως για παράδειγμα να παρέχουν στους φοιτητές τους δυνατότητες ανάπτυξης λογισμικού και εφαρμογών ιστού.

Όπως φαίνεται τόσο οι υποδομές ως υπηρεσία (IaaS) όσο και η πλατφόρμα ανάπτυξης λογισμικού ως υπηρεσία (PaaS) έχουν εφαρμογή κυρίως στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Μπορούν να αξιοποιηθούν τόσο από τις τεχνικές και διοικητικές υπηρεσίες των ιδρυμάτων όσο και σε τμήματα κυρίως Μηχανικών Η/Υ, Πληροφορικής, κ.α.

4.3 Λογισμικό ως Υπηρεσία (Software as a Service - SaaS).

Το SaaS είναι ο τομέας της νεφο-πληροφορικής που απαιτεί ελάχιστη τεχνική εξοικείωση και προσφέρει τις περισσότερες δωρεάν εφαρμογές, έτσι είναι και ο πλέον δημοφιλής, ακόμα και στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών μια σειρά εφαρμογών νεφο-πληροφορικής που μπορούν να υποκαταστήσουν παραδοσιακές εφαρμογές των προσωπικών υπολογιστών έχουν εμφανιστεί. Πιθανότατα η πρώτη εφαρμογή νεφο-πληροφορικής ήταν το webmail, μια εφαρμογή που επιτρέπει στους χρήστες να έχουν πρόσβαση στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο τους από οπουδήποτε, με μόνες προϋποθέσεις μια σύνδεση στο Διαδίκτυο και ένα πλοηγό ιστοσελίδων. Το webmail δεν έπαψε ποτέ να εξελίσσεται και με την έλευση της τεχνολογίας AJAX (Asynchronous JavaScript and XML) έχει έρθει πιο κοντά στην εμπειρία που προσφέρουν οι παραδοσιακές εφαρμογές πρόσβασης στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο στους επιτραπέζιους υπολογιστές· δημοφιλείς λύσεις στον τομέα αυτό είναι τα gmail, hotmail, yahoo mail, κλπ. Ένας αριθμός ιδρυμάτων τόσο της δευτεροβάθμιας όσο και της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης ήδη αξιοποιούν το webmail και προσφέρουν διαρκή πρόσβαση στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο από οπουδήποτε, προωθώντας έτσι τη συνεργασία μέσα από λίστες ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Μια ακόμη ενδιαφέρουσα εφαρμογή για τα σχολεία είναι το Google Message Security, το οποίο παρέχει τη δυνατότητα να περιοριστούν τα μηνύματα με βάση το ποιος είναι ο αποστολέας, πού απευθύνονται, ή ποιο το περιεχόμενο που περιέχουν.

Συχνά υπάρχει η απαίτηση για εφαρμογές γραφείου, όπως επεξεργαστές κειμένου, λογιστικά φύλλα, λογισμικό παρουσιάσεων, για τις οποίες έως πρόσφατα υπήρχαν διαθέσιμες λύσεις μόνο για την επιφάνεια εργασίας· συνήθως, δε, οι χρήστες αντιμετώπιζαν δυσκολίες κατά την προσπάθεια να συνεργαστούν σε διαφορετικές πλατφόρμες. Η νεφο-πληροφορική προσφέρει τώρα εναλλακτικές λύσεις, όπως το Google Docs ένα πλήρες σύνολο εργαλείων γραφείου, το Prezi μια πρωτοποριακή εφαρμογή παρουσιάσεων, το Vunox μια εφαρμογή δημιουργίας πολυμεσικού περιεχομένου, κλπ. Επιπλέον, έχουν γίνει διαθέσιμα προηγμένα εργαλεία επεξεργασίας πολυμέσων, όπως Splashup για τις εικόνες και Jaycut για βίντεο. Οι εν λόγω εφαρμογές εκτός του ότι παρέχουν παραδοσιακά εργαλεία γραφείου ως εφαρμογές νεφο-πληροφορικής, παροτρύνουν τους μαθητές να μοιράζονται το υλικό και να συνεργάζονται.

Η ανταλλαγή υλικού είναι πολύ δημοφιλής μεταξύ των μαθητών οι οποίοι είναι συνηθισμένοι να βλέπουν βίντεο και φωτογραφίες από διάφορες διαδικτυακές πηγές, και επιπλέον πολύ συχνά δημιουργούν δικό τους υλικό και το μοιράζονται. Δημοφιλείς εφαρμογές νεφο-πληροφορικής που επιτρέπουν την διαμοίραση υλικού είναι το YouTube και το Vimeo για τα βίντεο, καθώς και το Flickr για τις εικόνες. Οι μαθητές συχνά παράγουν πολυμεσικό υλικό ως αποτέλεσμα των σχολικών εργασιών και αισθάνονται την ανάγκη να το μοιραστούν με τους ανθρώπους έξω από τα σχολεία τους, όπως και οι γονείς και μαθητές από άλλες χώρες. Ένας εύκολος τρόπος για να δημιουργήσουν δικές τους ιστοσελίδες με απλά εργαλεία είναι το Google sites μια εφαρμογή που βασίζεται στη χρήση προτύπων που συμπληρώνονται ως φόρμες. Άλλες χρήσιμες εφαρμογές, ειδικά για τους καθηγητές, αποτελούν τα SlideShare και SlideRocket τα οποία προσφέρουν τη δυνατότητα να διαμοιράσει κανείς τις διαφάνειες παρουσιάσεων για διάφορα θέματα.

Σε όλα τα εκπαιδευτικά ιδρύματα μία από τις κύριες προκλήσεις είναι να επιτευχθεί συνεργασία στη μαθησιακή διαδικασία· διάφορες εφαρμογές νεφο-πληροφορικής μπορούν να βοηθήσουν ώστε να επιτευχθεί αυτό. Η Βικιπαίδεια (Wikipedia) έθεσε πρώτη την ιδέα της συνεργατικής δημιουργίας υλικού σε μεγάλη κλίμακα και έτσι έγινε δημοφιλής η χρήση των wikis στη μαθησιακή διαδικασία. Εκτός από τα wikis, τα ιστολόγια (blogs) συνέβαλαν στη συνεργασία στον τομέα της εκπαίδευσης. Οι πιο δημοφιλείς πλατφόρμες είναι τα blogger.com και wordpress.com· μια πιο πρόσφατη εφαρμογή για μικρο-blogging είναι και το Twitter. Τα ιστολόγια είναι χρήσιμες εφαρμογές που επιτρέπουν στους μαθητές να συζητήσουν για διάφορα θέματα και τους επιτρέπουν να εκφράσουν τις πεποιθήσεις και τις απόψεις τους· συχνά, δε, χρησιμοποιούνται για την επικοινωνία των εκπαιδευτικών με τους γονείς.

Μεταξύ των μαθητών είναι εξαιρετικά δημοφιλείς οι εφαρμογές κοινωνικής δικτύωσης καθώς τους επιτρέπουν να επικοινωνούν, να μοιράζονται υλικό, να δημοσιεύουν έργα τους και, βέβαια, να διασκεδάζουν. Εφαρμογές όπως το Facebook, MySpace, Hi5, Ning, κτλ χρησιμοποιούνται καθημερινά από τους μαθητές τόσο από το σπίτι όσο και στα σχολικά εργαστήρια.

Εκτός από τις γενικού σκοπού εφαρμογές νεφο-πληροφορικής που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην εκπαίδευση, υπάρχουν και εξειδικευμένες εφαρμογές που είναι πιο κατάλληλες για συγκεκριμένα μαθήματα. Τα διαθέσιμα παραδείγματα περιλαμβάνουν το Google Earth και το EarthBrowser τα οποία μπορούν να αξιοποιηθούν στη γεωγραφία, το GapMinder για τις κοινωνικές επιστήμες, το Socratica και το Science Clouds για τις θετικές επιστήμες, κ.λπ.. Οι εννοιολογικοί χάρτες (mindmaps) χρησιμοποιούνται συχνά σε διάφορα μαθήματα· μια εφαρμογή νεφο-πληροφορικής της mindomo.com μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την υποστήριξη της χρήσης τους.

Οι εφαρμογές της νεφο-πληροφορικής δεν είναι απαραίτητο να αξιοποιούνται μόνο κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας· για παράδειγμα το Microsoft Backpack 2008 SIS είναι ένα πλήρες πληροφοριακό σύστημα το οποίο αποτελείται από δύο μέρη, ένα το οποίο επιτρέπει στο διοικητικό προσωπικό και στους καθηγητές να διαχειρίζονται την παρακολούθηση, τη διανομή υλικού και τη αξιολόγηση των μαθητών, και επιπλέον μια δικτυακή πύλη μέσω της οποίας οι γονείς, οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές μπορούν να αλληλεπιδρούν σε μια ασφαλή διαδικτυακή κοινότητα.

Τέλος το eyeOS είναι ένα ανοιχτού κώδικα λογισμικό το οποίο παρέχει μια επιφάνεια εργασίας με πλήρεις δυνατότητες μέσα από ένα πλοηγό ιστοσελίδων· ένα τέτοιο περιβάλλον μπορεί να περισσότερο κατάλληλο όταν ένα απλό και ελεγχόμενο περιβάλλον είναι αναγκαίο, για παράδειγμα, για τους νεότερους μαθητές.

5. Μια Περίπτωση Χρήσης στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση

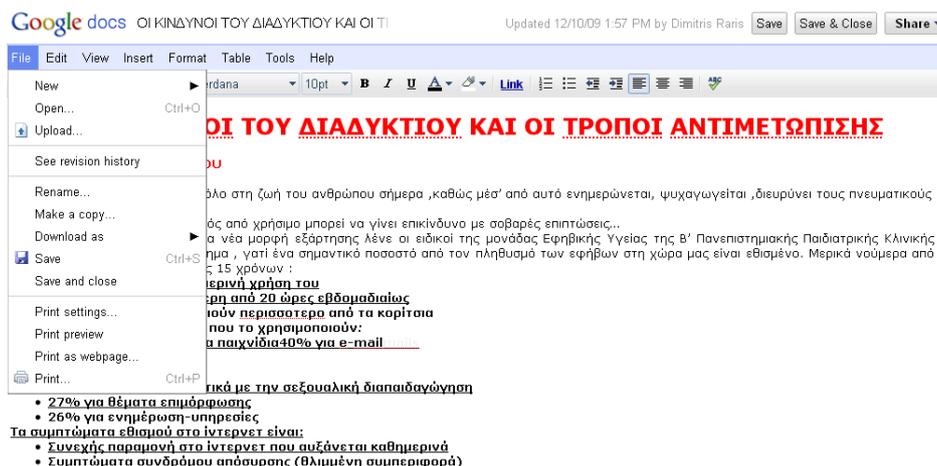
Ακολούθως θα περιγράψουμε μια περίπτωση αξιοποίησης της νεφο-πληροφορικής στην Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. Σύμφωνα με το Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών Πληροφορικής στον άξονα υλοποίησης του γενικού σκοπού «Διερευνώ – Δημιουργώ – Ανακαλύπτω» οι μαθητές δραστηριοποιούνται στο πλαίσιο σύνθετων και ολοκληρωμένων εργασιών χρησιμοποιώντας λογισμικό εφαρμογών γενικής χρήσης. Στο 4^ο Γενικό Λύκειο Κέρκυρας στο μάθημα επιλογής «Εφαρμογές Υπολογιστών» της Β' και Γ' τάξης Λυκείου επιλέξαμε να υλοποιήσουν οι μαθητές ένα σχέδιο δράσης με θέμα της επιλογής τους στα πλαίσια του οποίου θα είχαν τη δυνατότητα να αξιοποιήσουν εργαλεία της νεφο-πληροφορικής συγκεκριμένα επιλέξαμε την αξιοποίηση των Google

Docs, ενός πλήρους συνόλου εργαλείων γραφείου. Η επιλογή αυτή βασίστηκε στο γεγονός ότι αυτή η υπηρεσία παρέχει λογισμικό γενικής χρήσης, είναι δωρεάν και επιτρέπει στους μαθητές να γνωρίσουν εργαλεία αντίστοιχα με αυτά που ήδη γνωρίζουν.

Το σχέδιο δράσης που οι μαθητές κλήθηκαν να υλοποιήσουν απαιτούσε την χρήση σχεδόν όλων των εργαλείων που παρέχει το Google Docs: συγκεκριμένα έπρεπε να προετοιμάσουν μία αναφορά σε θέμα της επιλογής τους συλλέγοντας πληροφορίες από διάφορες ηλεκτρονικές και έντυπες πηγές, στη συνέχεια δημιούργησαν ένα ερωτηματολόγιο με τη χρήση ηλεκτρονικών φορμών και τα αποτελέσματα από την έρευνά τους τα επεξεργάστηκαν με λογιστικά φύλλα, τέλος παρουσίασαν όλη την δουλειά τους. Όλα τα βήματα του σχεδίου δράσης πραγματοποιήθηκαν σε ομάδες μαθητών, οι οποίοι είχαν τη δυνατότητα να συνεργάζονται αξιοποιώντας τις δυνατότητες επικοινωνίας και συνεργατικότητας που παρέχουν τα Google Docs.

Το πρώτο βήμα για την αξιοποίηση της υπηρεσίας Google Docs ήταν η δημιουργία λογαριασμών σε αυτή από όλους τους μαθητές: όλοι οι μαθητές κοινοποίησαν τους λογαριασμούς τους στην καθηγήτρια. Στη συνέχεια κοινοποιήθηκε σε όλους τους μαθητές το χρονοδιάγραμμα του σχεδίου δράσης με τη μορφή διαμοιραζόμενου εγγράφου στο οποίο οι μαθητές είχαν μόνο δικαιώματα ανάγνωσης. Αυτό αποτέλεσε την αφορμή για να γνωρίσουν και να εξοικειωθούν οι μαθητές με τη νεφο-πληροφορική: συγκεκριμένα επισημάνθηκε ότι το έγγραφο με το χρονοδιάγραμμα δεν υπήρχε σε κάποιον υπολογιστή του εργαστηρίου, αλλά στα «νέφη».

Κάθε ομάδα επέλεξε το θέμα το οποίο θα μελετούσε και ένα μέλος της δημιούργησε ένα έγγραφο στα Google Docs: στη συνέχεια αυτό το έγγραφο το διαμοιράστηκε με τα άλλα μέλη της ομάδας του, προσκαλώντας τους και δίνοντας τους πλήρη δικαιώματα επεξεργασίας του. Παράλληλα το έγγραφο διαμοιράστηκε και στην καθηγήτρια με δικαιώματα όμως μόνο ανάγνωσης. Τα μέλη μίας ομάδας μπορούσαν να συνεργάζονται γράφοντας ταυτόχρονα στο ίδιο έγγραφο από διαφορετικούς υπολογιστές. Παράλληλα μπορούσαν να επικοινωνούν χρησιμοποιώντας είτε το email είτε το chat του Google. Η καθηγήτρια είχε τη δυνατότητα να παρακολουθεί την πρόοδο όλων των ομάδων και των μελών της ξεχωριστά, καθώς είχε πρόσβαση σε όλα τα έγγραφα: επίσης μπορούσε να επικοινωνήσει με τους μαθητές με τα ίδια εργαλεία επικοινωνίας και συνεργασίας. Όταν κάθε ομάδα ολοκλήρωνε ένα μέρος του σχεδίου δράσης, διαμοίραζε το αποτέλεσμα σε όλη την τάξη ζητώντας σχόλια και ανατροφοδότηση. Στη συνέχεια φαίνονται χαρακτηριστικά βήματα αυτής της διαδικασίας.

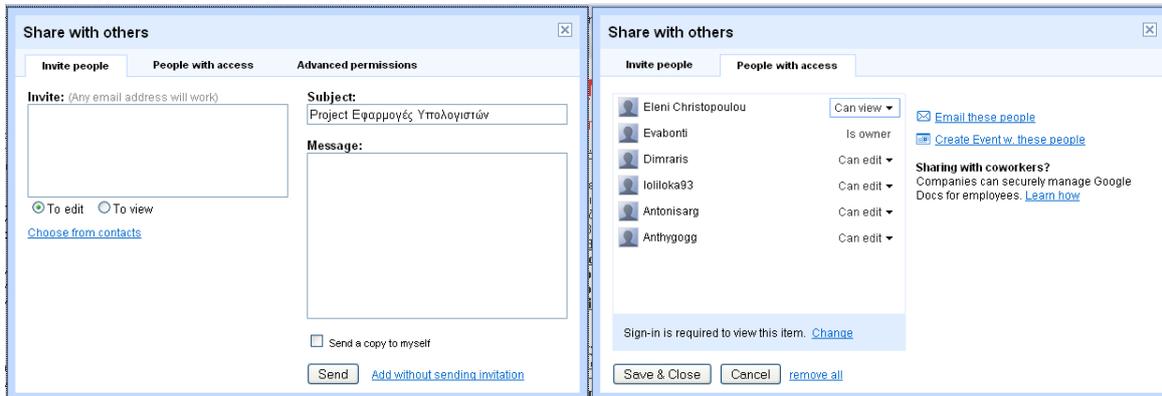


Σχήμα 1: Η όψη ενός εγγράφου από χρήση με δικαιώματα επεξεργασίας

Στο Σχήμα 1 φαίνονται οι δυνατότητες που έχει ένας χρήστης με δικαιώματα επεξεργασίας σε ένα έγγραφο. Ο χρήστης έχει διάφορες δυνατότητες επεξεργασίας, τη δυνατότητα να διαμοιράσει το έγγραφο και σε άλλους, καθώς και τη δυνατότητα να δει το ιστορικό τροποποιήσεων του εγγράφου. Στα πλαίσια του μαθήματος οι μαθητές που συνεργάζονταν σε μια ομάδα είχαν στη διάθεσή τους τις δυνατότητες που απεικονίζονται στο Σχήμα 1. Κάθε άλλος χρήστης με δικαιώματα μόνο ανάγνωσης μπορούσε απλά να δει και να τυπώσει το έγγραφο.

Όταν ένας μαθητής επιθυμεί να διαμοιράσει ένα έγγραφο σε άλλους χρήστες πρέπει να έχει δικαιώματα επεξεργασίας και από την επιλογή «Κοινή Χρήση» (Share), πρέπει να επιλέξει το

«Πρόσκληση Ατόμων...» (Invite People). Από το παράθυρο που ανοίγει ο μαθητής μπορεί να διαλέξει σε ποιους θέλει να διαμοιράσει το έγγραφο και τι δικαιώματα θα τους δώσει (Σχήμα 2.α). Επίσης ο μαθητής μπορεί να δει ποιοι έχουν πρόσβαση σε αυτό το έγγραφο, τι δικαιώματα έχει ο κάθε χρήστης και εφόσον το επιθυμεί μπορεί να τα τροποποιήσει (Σχήμα 2.β).



Σχήμα 2: (α) Το παράθυρο της Πρόσκλησης Ατόμων, (β) Η λίστα των χρηστών με πρόσβαση στο έγγραφο

ΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΤΟΥ ΔΙΑΔΥΚΤΙΟΥ ΚΑ...

Revision	Last Edited	Changes
<input type="checkbox"/> Revision 127	6 weeks ago by Dimitris Raris	ΘΑ ΧΑΣΕΙΣ ΟΛΑ ΣΟΥ ΤΑ ΧΡΟΝΙΑ... ΣΤΟ INTERNET!!!
<input type="checkbox"/> Revision 126	6 weeks ago by EYA ΜΠΟΝΤΗ	ΣΤΟ INTERNET!!!
<input type="checkbox"/> Revision 125	6 weeks ago by EYA ΜΠΟΝΤΗ	ΧΡΟΝΙΑ... INTERNE
<input type="checkbox"/> Revision 124	6 weeks ago by EYA ΜΠΟΝΤΗ	ΘΑ ΧΑΣΕΙΣ ΟΛΑ ΣΟΥ ΤΑ
<input type="checkbox"/> Revision 123	6 weeks ago by EYA ΜΠΟΝΤΗ	no text added Revisions 121-123
<input type="checkbox"/> Revision 121	6 weeks ago by Dimitris Raris	filtratisma.gif Δημοσίευση φωτογραφιών φίλων στο Διαδίκτυο Αν θέλετε να βγάλετε μια φ Revisions 117-121
<input type="checkbox"/> Revision 117	6 weeks ago by Dimitris Raris	no text added Revisions 111-117
<input type="checkbox"/> Revision 111	6 weeks ago by Dimitris Raris	Ποιες ηλικιακές ομάδες διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο; Οι έφηβοι εμφανίζονται ως η πιο Revisions 102-111
<input type="checkbox"/> Revision 102	6 weeks ago by Dimitris Raris	Οι έφηβοι εμφανίζονται ως η πιο εύκολη ηλικιακή ομάδα σε ότι αφορά την παιδική πορ Revisions 93-102
<input type="checkbox"/> Revision 93	7 weeks ago by Dimitris Raris	Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η ηλικιακή κατηγορία 12+. Ειδικότερα: α) 65,4% των Revisions 65-93
<input type="checkbox"/> Revision 65	8 weeks ago by ANTHY GOGGAKI	Οι κίνδυνοι του διαδικτύου Το διαδίκτυο παίζει σημαντικό ρόλο στη ζωή του ανθρώπου σ Revisions 40-65
<input type="checkbox"/> Revision 40	2 months ago by Dimitris Raris	ΗΣ www.safeinternet.gr Για το θέμα των κινδύνων που εγκυμονούν στο διαδίκτυο έχουν Revisions 1-40
<input type="checkbox"/> Revision 1	3 months ago by EYA ΜΠΟΝΤΗ	ΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΤΟΥ ΔΙΑΔΥΚΤΙΟΥ ΚΑΙ ΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΕΙΣ

Σχήμα 3: Το ιστορικό τροποποιήσεων ενός εγγράφου

Κάθε μαθητής μπορεί να δει το ιστορικό τροποποιήσεων του εγγράφου στο οποίο εργάζεται (Σχήμα 3). Από το ιστορικό μπορεί να δει τη δική του συμμετοχή σε αυτό, καθώς και των άλλων μελών της ομάδας του. Η καθηγήτρια μπορεί να παρακολουθεί την εξέλιξη όλων των ομάδων μέσα από το δικό της λογαριασμό (Σχήμα 4).

Name	Folders / Sharing	Date
EARLIER THIS WEEK		
<input type="checkbox"/> Kakoroihsh gunaikwn...	Spuridoula to 9 viewers	Jan 21 Spuridoula
<input type="checkbox"/> Τα ημερολόγια των Μάγια τελειώνουν...	Sakisgamatos to 10 viewers	Jan 21 Sakisgamatc
<input type="checkbox"/> diatrofh	Klwssopoulo to 2 collaborators, 8 viewers	Jan 21 Kristineli
<input type="checkbox"/> http://www.skopies.net/ugeia/markotik.	Swthr.digenis to 10 viewers	Jan 21 Swthr.digeni
<input type="checkbox"/> TO AIDS Η ΜΑΣΤΙΓΑ ΤΗΣ ΕΠΟΧΗΣ	Kounavig to 2 collaborators, 9 viewers	Jan 21 Kounavig
<input type="checkbox"/> Τασιες	Rafaelamariren to 3 collaborators, 4 viewers	Jan 18 Vidyklovevos
<input type="checkbox"/> ΑΓΑΜΟΙ ΘΥΤΑΙ	Miliotis1992giorgos to 1 collaborator, 6 viewers	Jan 18 Miliotis1992
<input type="checkbox"/> Τα ταξίδια αποτίζουν ένα από τον πιο	Christiejustme to 3 collaborators, 7 viewers	Jan 18 Bafeto1992
OLDER		
<input type="checkbox"/> ΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΤΟΥ ΔΙΑΔΥΚΤΙΟΥ ΚΑΙ	Evabonti to 5 collaborators	12/10/09 Dimraris
<input type="checkbox"/> Τα παιδιά και οι κίνδυνοι του διαδικτύ	Evabonti to 3 collaborators, 1 viewer	12/10/09 Evabonti
<input type="checkbox"/> Project Εφαρμογές Υπολογιστών	me to 1 viewer	12/7/09 me
<input type="checkbox"/> kakoroihsh gunaikwn...{	Katexis.alexandros to 2 collaborators, 1 viewer	11/26/09 Afroditi28
<input type="checkbox"/> Ιωάννα ρίγγα	Ioanna_rigga to 1 viewer	11/19/09 me
<input type="checkbox"/> ερωτηματολόγιο	Antonisarg to 2 collaborators, 1 viewer	11/3/09 Antonisarg

Σχήμα 4: Η εποπτεία όλων των εγγράφων που έχει ο καθηγητής

Η εμπειρία από αυτή τη διαδικασία ήταν πολύ θετική και εποικοδομητική τόσο για την καθηγήτρια όσο και για τους μαθητές που συμμετείχαν σε αυτή. Οι μαθητές βρήκαν ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα την όλη διαδικασία, καθώς είχαν τη δυνατότητα να συνεργαστούν με τρόπο που δεν είχαν βιώσει έως τώρα· για τους μαθητές έως τώρα η έννοια της συνεργασίας απαιτούσε είτε τη χρήση κοινού υπολογιστή ή τον απόλυτο διαχωρισμό της εργασίας που ο κάθε ένας αναλάμβανε και τη σύνθεση της εργασίας στο τέλος. Με τα εργαλεία που παρείχαν τα Google Docs αν και ο διαχωρισμός της εργασίας ήταν σαφής μεταξύ των μελών μίας ομάδας, οι μαθητές είχαν μία συνολική εικόνα της εξέλιξης της εργασίας τους και μπορούσαν σε πραγματικό χρόνο να συνεργάζονται και να παρεμβαίνουν με προτάσεις. Οι μαθητές επισήμαναν ότι ήταν πολύ σημαντικό το ότι οι εργασίες τους διαμοιράστηκαν μεταξύ των ομάδων και έτσι είχαν τη δυνατότητα να δουν τις εργασίες των συμμαθητών τους και να ανταλλάξουν προτάσεις και σχόλια είτε μέσω του email ή του chat. Τέλος ήταν σημαντικό το γεγονός ότι η διαδικασία προκάλεσε το ενδιαφέρον των μαθητών, οι οποίοι ασχολήθηκαν με τα σχέδια δράσης ακόμα και εκτός σχολείου συνδεδεμένοι από το σπίτι στις υπηρεσίες των Google Docs.

6. Η υιοθέτηση της νεφο-πληροφορικής οδηγεί σε ένα καλύτερο μέλλον;

Η νεφο-πληροφορική 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. Η νεφο-πληροφορική 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. Ορισμένοι ερευνητές (Armbrust et al., 2009; Gartner, 2008; Milea, 2009; Wenmoth, 2009), ωστόσο, έχουν εστιάσει σε κάποιες σοβαρές ανησυχίες σχετικά με την υιοθέτησή της, 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 χωρών. Η νεφο-πληροφορική βασίζεται στη χρήση των κέντρων δεδομένων τα οποία μπορεί να φιλοξενούνται οπουδήποτε· έτσι τα δεδομένα υπόκεινται στο δίκαιο της χώρας υποδοχής αντί του δικαίου της χώρας του ινστιτούτου.

Η μεταφορά δεδομένων σε υπηρεσίες του νέφους 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 πτυχή 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 νεφο-πληροφορικής 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 νεφο-πληροφορικής υποστηρίζονται από διαφημίσεις και μπορεί να προβάλλουν περιεχόμενο για ενήλικες που πρέπει να φιλτράρεται για τους μαθητές.

Συμπερασματικά, η νεφο-πληροφορική προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα, αλλά ορισμένες από τις πτυχές της προβληματίζουν. Μια προσέγγιση που κερδίζει έδαφος αυτή τη στιγμή, προτείνει οι εκπαιδευτικοί οργανισμοί να επωφεληθούν από τη νεφο-πληροφορική, και ιδίως από την αποτελεσματική χρήση των πόρων, χωρίς να εκτεθούν στους κινδύνους της, με τη δημιουργία ιδιωτικών νεφών.

Βιβλιογραφία

- 3tera. <http://www.3tera.com>
- Amazon Web Services. <http://aws.amazon.com/>
- Armbrust, M., Fox, A., Griffith, R., Joseph, A. D., Katz, R., Konwinski, A., Lee, G., Patterson, D., Rabkin, A., Stoica, I. & Zaharia, M. (2009). *Above the clouds: A berkeley view of cloud computing*. Technical report.
- Bittman, T. (2008). *Cloud Computing and K-12 Education*. Gartner Blog Network. Retrieved on June 17th 2009, from http://blogs.gartner.com/thomas_bittman/2008/11/26/cloud-computing-and-k-12-education/
- Buyya, R., Yeo, C. S. & Venugopal, S. (2008). Market-oriented cloud computing: Vision, hype, and reality for delivering it services as computing utilities. In *10th IEEE International Conference on High Performance Computing and Communications (HPCC 2008)*, Dalian, China, Sept. 2008.
- Chaganti, P. (2008). *Cloud computing with Amazon Web Services, Part 1: Introduction*, Retrieved on June 17th 2009, from <http://www.ibm.com/developerworks/library/ar-cloudaws1/>
- ElasticHosts. <http://www.elastichosts.com>
- Eucalyptus. <http://open.eucalyptus.com/>
- Fox, A. (2009). *Cloud computing in education*. Retrieved on June 15th 2009 from <http://inews.berkeley.edu/articles/Spring2009/cloud-computing>
- Gartner. (2008). *Gartner Says Cloud Computing Will Be As Influential As E-business*. Retrieved on June 15th 2009, from <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=707508>
- Geelan J. (2009). Twenty one experts define cloud computing. *Cloud Computing, January 2009*. Electronic Magazine, article available at <http://cloudcomputing.sys-con.com/node/612375>.
- GoGrid. <http://www.gogrid.com>
- Google App Engine. <https://appengine.google.com/>
- Hayes, B. (2008). Cloud computing. *Communications of the ACM*, 51(7), 9-11.
- Heroku. <http://heroku.com>
- IBM. (2007). Google and IBM Announced University Initiative to Address Internet-Scale Computing Challenges. October 8, 2007, <http://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/22414.wss>
- Johnson, D.W. & Johnson, R.T., (1989). *Cooperation and Competition: Theory and Research*. Minnesota: Interaction Book Company.
- Joyent. <http://www.joyent.com>
- Katz, R. (Ed.) (2008). *The Tower and the Cloud: Higher Education in the Age of Cloud Computing*. EDUCAUSE.
- Lane, A. (2008). Who Puts the Education into Open Educational Content? Chapter in Katz, R. *The Tower and the Cloud: Higher Education in the Age of Cloud Computing*. EDUCAUSE.
- Lohr, S. (2007). Google and I.B.M. Join in 'Cloud Computing' Research, October 8, 2007, <http://www.nytimes.com/2007/10/08/technology/08cloud.html?r=1&ei=5088&en=92a8c77c354521ba&ex=1349582400&oref=slogin&partner=rssnyt&emc=rss&pagewanted=print>
- Microsoft Windows Azure Platform. <http://www.microsoft.com/azure/>
- Milea, J. (2009). *Heading into the cloud: cloud computing and education*. Retrieved on June 30th 2009 from <http://blogs.educationau.edu.au/jmillea/2009/06/23/heading-into-the-cloud-cloud-computing-and-education/>
- Nimbus. <http://workspace.globus.org>
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. New York: Basic Books.
- Piaget, J. (1970). *Psychology and Epistemology*. England: Penguin Books.
- Skinner, B.F. (1969). *Contingencies of reinforcement: a theoretical analysis*. Appleton-Century-Crofts. pp. 283.
- Smith, B. L. & MacGregor, J. T. (1992). *What Is Collaborative Learning?* National Center on Postsecondary Teaching, Learning, and Assessment at Pennsylvania State University. Retrieved on May 15th 2009 from <http://learningcommons.evergreen.edu/pdf/collab.pdf>.
- Weiss, A. (2007). *Computing in the clouds*. netWorker, 11(4),16-25.
- Wenmoth, D. (2009). *8 ways cloud computing may change schools*. Retrieved on June 30th 2009 from <http://blog.core-ed.net/derek/2009/06/8-ways-cloud-computing-may-change-schools.html>
- Vaquero, L. M., Merino, L. R., Caceres, J. & Lindner, M. (2009). A break in the clouds: towards a cloud definition. *SIGCOMM Comput. Commun. Rev.*, 39(1), 50-55.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in Society*. Cambridge: Harvard University Press.