

«Μελέτη της κλωνοποίησης - Παραδείγματα αξιοποίησης των κλώνων στο Scratch 2.0»

Γλέζου Κατερίνα¹, Ιωσηφίδου Μαρία², Μπιρμπίλης Γιώργος³

¹ PhD, M.Sc., M.Ed. Εκπαιδευτικός ΠΕ 19/04, Α' Αρσάκειο Γενικό Λύκειο Ψυχικού
kglezou@di.uoa.gr

² Καθηγήτρια Πληροφορικής, Δημοτικό Σχολείο Ποσειδωνίας
miosifid@sch.gr

³ Μηχανικός Η/Υ & Πληροφορικής, Zoomicon.com
birbilis@zoomicon.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το εργαστήριο «Μελέτη της κλωνοποίησης - Παραδείγματα αξιοποίησης των κλώνων στο Scratch 2.0» αφορά στην εξοικείωση των επιμορφούμενων εκπαιδευτικών με τη λειτουργία της κλωνοποίησης στο διαδικτυακό προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch 2.0. Η κλωνοποίηση ενός αντικειμένου είναι μία ευρέως διαδεδομένη πρακτική σε υπολογιστικές εφαρμογές που αποσκοπεί στην απλοποίηση των προγραμμάτων και τη βελτίωση της επίδοσης του λογισμικού. Αποτελεί μια ουσιαστική πτυχή πολλών σύνθετων καλά κατασκευασμένων παιχνιδιών και έργων, μειώνοντας τον αριθμό των αντικείμενων-μορφών και σεναρίων που απαιτούνται σε ένα έργο, και ως εκ τούτου αποτρέποντας την άσκοπη καθυστέρηση. Το προτεινόμενο εργαστήριο έχει ως στόχο την ανάπτυξη επικοινωνίας, διαλόγου και συνεργασίας ανάμεσα στους εκπαιδευτικούς όλων των βαθμίδων Εκπαίδευσης, οι οποίοι αξιοποιούν ήδη ή επιθυμούν να αξιοποιήσουν μελλοντικά το Scratch 2.0 στη διδακτική πρακτική. Εντάσσεται στις εκδηλώσεις της γιορτής «Scratch Day – Thessaloniki 2018» (<https://day.scratch.mit.edu/events/4294/>) στο πλαίσιο του 5^{ου} Πανελληνίου Εκπαιδευτικού Συνεδρίου Κεντρικής Μακεδονίας «Αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στη διδακτική πράξη». Ενδεικτικά ερωτήματα που θα επιχειρήσουμε να διερευνήσουμε στο πλαίσιο του εργαστηρίου: Ποια πλεονεκτήματα προσφέρει η λειτουργία της κλωνοποίησης; Πότε συνιστάται η χρήση των κλώνων; Πώς μπορούμε να εντάξουμε τη διδασκαλία της κλωνοποίησης στη σχολική τάξη; Ποιες δυσκολίες αναδύονται και πώς μπορούν να αντιμετωπιστούν προκειμένου να ενισχυθεί η διδακτική-μαθησιακή διαδικασία;

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Scratch, Scratch day, κλώνος, κλωνοποίηση

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το σύγχρονο σχολείο οφείλει να παρέχει μαθησιακές δραστηριότητες - ευκαιρίες μάθησης για την καλλιέργεια δεξιοτήτων όπως δημιουργική σκέψη, σαφή επικοινωνία, συστηματική ανάλυση, αποδοτική συνεργασία, επαναληπτικό-προοδευτικό σχεδιασμό, ομαδοσυνεργατικότητα και δεξιότητες δια βίου μάθησης, οι οποίες θεωρούνται απαραίτητες δεξιότητες για τον πολίτη του 21^{ου} αιώνα. Στις μέρες μας η προγραμματιστική ικανότητα προστίθεται στις

βασικές ικανότητες της ανάγνωσης και γραφής. Ο προγραμματισμός αναπτύσσει δεξιότητες όπως κριτική σκέψη, αλγοριθμική σκέψη, δημιουργικότητα και ικανότητα επίλυσης προβλημάτων. Παράλληλα, μαθαίνοντας προγραμματισμό οι νέοι είναι σε θέση να θέσουν σε εφαρμογή τις ιδέες τους, να απελευθερώσουν τη δημιουργικότητά τους και να καινοτομήσουν.

Οι σχεδιαστές του περιβάλλοντος Scratch και της ομώνυμης διαδικτυακής κοινότητας με πρωτεργάτη τον Mitchel Resnick, διευθυντή της Lifelong Kindergarten Group του MIT Media Lab στοχεύουν στην ανάπτυξη των προαναφερόμενων βασικών δεξιοτήτων (Brennan et al., 2010; Resnick et al., 2009). Σύμφωνα με τον Resnick (2010), η επιτυχία στο μέλλον δε θα βασίζεται στο πόσα ξέρουμε, αλλά στην ικανότητά μας να σκεπτόμαστε και να δρούμε δημιουργικά. Σε βιντεοσκοπημένη ομιλία του με τίτλο «Ας μάθουμε στα παιδιά να προγραμματίζουν» ο ίδιος επισημαίνει ότι «ο προγραμματισμός δεν αφορά μόνο ειδικούς των υπολογιστών, είναι για όλους» (http://www.ted.com/talks/mitch_resnick_let_s_teach_kids_to_code?language=el).

Σε συνέχεια της διεξαγωγής προηγούμενων εργαστηριακών συνεδριών (όπως Γλέζου & Ιωσηφίδου, 2016; Γλέζου κ.α., 2014; Γλέζου & Ιωσηφίδου, 2013; Μαστρογιάννης κ.α., 2011), το εργαστήριο αφορά στην αξιοποίηση του περιβάλλοντος Scratch 2.0 (<http://scratch.mit.edu/>) για τη δημιουργία ψηφιακών εφαρμογών στη σχολική τάξη. Εντάσσεται στο πλαίσιο των εκδηλώσεων «Scratch Day» (<http://day.scratch.mit.edu/>) που έχουν καθιερωθεί διεθνώς ως θεσμός από το 2009 με σκοπό τη συνάντηση νέων και παλιών φίλων του Scratch (κοινώς Scratchers) και τη μεταξύ τους ανταλλαγή ιδεών, εμπειριών, πρακτικών και έργων. Ειδικότερα, εντάσσεται στις εκδηλώσεις «Scratch Day – Thessaloniki 2018» (<https://day.scratch.mit.edu/events/4294/>) στο πλαίσιο του 5^{ου} Πανελληνίου Εκπαιδευτικού Συνεδρίου Κεντρικής Μακεδονίας «Αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στη διδακτική πράξη».

ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Το Scratch 2.0 αποτελεί μια σύγχρονη γλώσσα προγραμματισμού συνδυάζοντας διαδικτυακή πλατφόρμα προγραμματισμού και διαδικτυακή κοινότητα πρακτικής και μάθησης.

Η ανοικτή διαδικτυακή κοινότητα που έχει δημιουργηθεί γύρω από το περιβάλλον Scratch (<http://scratch.mit.edu/>) δίνει την ευκαιρία στα μέλη να ανταλλάξουν ιδέες και projects με άλλους δημιουργούς και να εμπλακούν ενεργά σε μια κοινότητα πρακτικής και μάθησης. Αποτελεί μια ζωντανή δημιουργική εκπαιδευτική κοινότητα με 30.119.876 διαμοιρασμένα έργα, 26.360.560 εγγεγραμμένους χρήστες, 149.284.154 αναρτημένα σχόλια και 4.356.613 συλλογές έργων (<https://scratch.mit.edu/statistics/> - τελευταία πρόσβαση 24/3/2018).

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το Scratch 2.0 είναι μια οπτική γλώσσα προγραμματισμού και ανήκει στην κατηγορία των περιβαλλόντων προγραμματισμού για αρχαρίους. Πρόκειται για ένα εύχρηστο γραφικό περιβάλλον το οποίο χρησιμοποιεί πλακίδια (blocks) διαφορετικών σχημάτων και χρωμάτων με κατάλληλες εσοχές και προεξοχές που συνδυάζονται κατάλληλα μεταξύ τους αποτρέποντας τα συντακτικά λάθη και συνθέτοντας ένα παζλ για την κατασκευή του κώδικα. Συγκεντρώνει ενδιαφέροντα στοιχεία για την εισαγωγή και εμβάθυνση στον προγραμματισμό συγκριτικά με άλλα περιβάλλοντα όπως: υποστηρίζει τον οδηγούμενο από γεγονότα προγραμματισμό (event-driven programming), τον πολυνηματικό προγραμματισμό (multithreaded programming) και τον ταυτόχρονο προγραμματισμό (concurrent programming), επιτρέπει μερική και άμεση εκτέλεση, υιοθετεί το σκηνοθετικό υπόδειγμα, κ.α.

Στο Scratch 2.0, προστέθηκε η λειτουργία της κλωνοποίησης. Συγκεκριμένα, έχουν προστεθεί στην παλέτα ελέγχου τρεις εντολές που σχετίζονται με τους κλώνους: η εντολή «δημιούργησε έναν κλώνο του εαυτού μου», η εντολή «όταν ξεκινήσει ο κλώνος» και η εντολή «διάγραψε αυτόν τον κλώνο». Ως μέθοδος παραγωγής κλώνων χρησιμοποιείται η «Panther-style κλωνοποίηση». Κατά την μέθοδο αυτή ο κλώνος κληρονομεί τις ιδιότητες του γονέα του, αλλά είναι απλά ένας κλώνος του, και όχι ένα νέο αντικείμενο-μορφή. Τα άλλα αντικείμενα-μορφές μπορούν να αισθάνονται τους κλώνους χρησιμοποιώντας την συνθήκη *αγγίζει το ()* με τον γονέα ως όρισμα. Διαφορετική μέθοδος παραγωγής κλώνων που συναντάται σε παραλλαγές του Scratch, όπως το Panther (<http://pantherprogramming.weebly.com/index.html>) και το πρώην BYOB (build-your-own-block), μετέπειτα Snap! (<https://snap.berkeley.edu>) - αποτελεί η «BYOB-style κλωνοποίηση», κατά την οποία ο κλώνος είναι ένα νέο αντικείμενο-μορφή στη λίστα των αντικειμένων-μορφών, με δικά του χαρακτηριστικά που είναι δυνατό να υποστούν επεξεργασία.

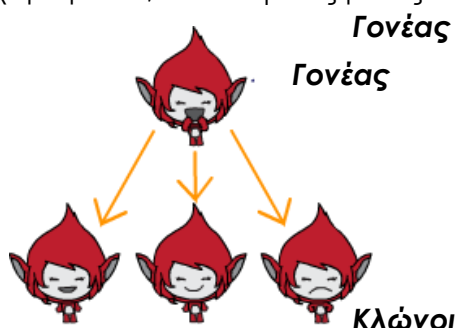
Η ΚΛΩΝΟΠΟΙΗΣΗ ΣΤΟ SCRATCH

Κλωνοποίηση - Δημιουργία κλώνων

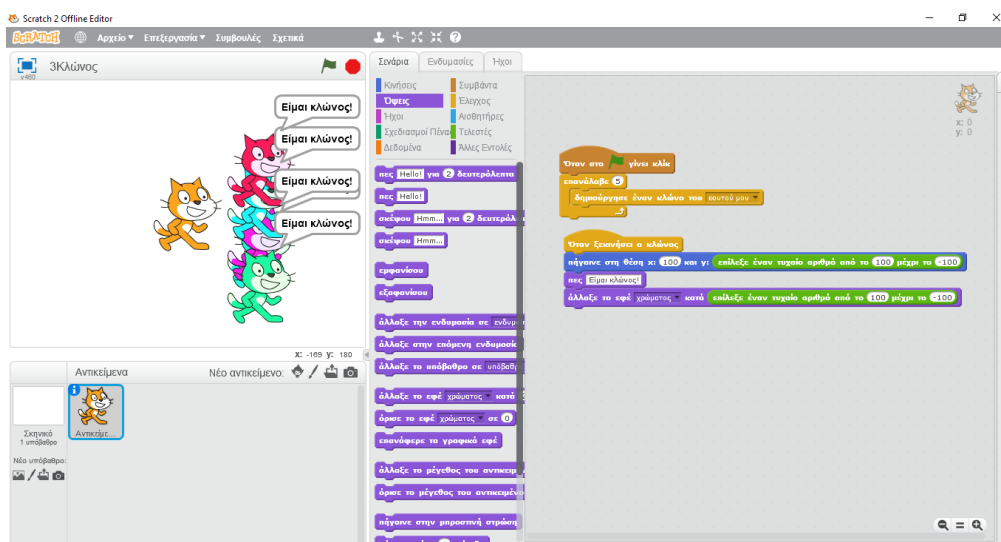
Κλωνοποίηση (cloning - <https://en.scratch-wiki.info/wiki/Cloning>) ονομάζεται η διαδικασία η οποία επιτρέπει σε ένα αντικείμενο-μορφή να δημιουργήσει έναν κλώνο (αντίγραφο) του εαυτού του, από μόνο του, καθώς τρέχει το πρόγραμμα. Ένας κλώνος (clone) είναι ένα αντίγραφο ενός αντικειμένου-μορφής (sprite), που προκύπτει μέσω της διαδικασίας της κλωνοποίησης. Ο κλώνος δεν αποτελεί νέο αντικείμενο-μορφή και επομένως δεν εμφανίζεται στη λίστα των αντικειμένων-μορφών. Κάθε κλώνος εμφανίζεται ως μια νέα διακριτή εικόνα στο σκηνικό, αλλά όλοι οι κλώνοι τρέχουν τα ίδια σενάρια που ορίστηκαν για το αντικείμενο-μορφή. Στο Scratch υπάρχει ως ανώτερο όριο του αριθμού κλώνων ενός αντικειμένου το όριο των 300 κλώνων σε κάθε έργο προκειμένου να αποφεύγονται μεγάλες καθυστερήσεις ή/και παρουσίαση σφαλμάτων λόγω υπερχειλίσιμης της διαθέσιμης μνήμης.

Κληρονομικότητα

Ένας κλώνος δημιουργείται από ένα αντικείμενο-μορφή. Το αντικείμενο αυτό αποτελεί τον γονέα του κλώνου και κάθε κλώνος είναι απόγονος ή αλλιώς παιδί του αντικειμένου. Ο κλώνος είναι ίδιος με τον γονέα του (το αντικείμενο-μορφή), αλλά ως ξεχωριστό στιγμιότυπο. Οι κλώνοι κληρονομούν τα σενάρια, τις ενδυμασίες, τους ήχους και τις ιδιότητες του γονέα, αλλά μπορούν να τροποποιηθούν δυναμικά. Στο Σχήμα 1 παρουσιάζεται μια οπτική αναπαράσταση της λειτουργίας της κλωνοποίησης. Όπως δείχνει το Σχήμα 1 οι κλώνοι κληρονομούν τα χαρακτηριστικά του γονέα όπως τα κόκκινα μαλλιά, το σχήμα ματιών, τα αυτιά, κλπ. Παρ' όλα αυτά η συμπεριφορά των κλώνων μπορεί να διαφέρει από τη γονική. Στην οπτική αναπαράσταση, ο γονέας φαίνεται να γελάει και να είναι πολύ χαρούμενος, ο πρώτος κλώνος από αριστερά προς τα δεξιά είναι χαρούμενος μεν αλλά όχι τόσο όσο ο γονέας. Ο δεύτερος κλώνος απλώς χαμογελάει, ενώ ο τρίτος μοιάζει λυπημένος.



Σχήμα 1: Οπτική αναπαράσταση της λειτουργίας της κλωνοποίησης. Οι κλώνοι μπορούν να διαφέρουν από τον γονέα, όπως υποδηλώνουν οι εκφράσεις των προσώπων στην εικόνα.



Σχήμα 2: Στιγμιότυπο έργου - παραδείγματος της λειτουργίας της κλωνοποίησης στο περιβάλλον Scratch 2.0.

Συνήθως οι κλώνοι δημιουργούνται στην απλούστερη περίπτωση να είναι ακριβή αντίγραφα του γονέα και στα χαρακτηριστικά και στις συμπεριφορές

τους. Όταν δημιουργούμε μεγάλο αριθμό κλώνων συνήθως δεν μπαίνουμε στον κόπο να αλλάξουμε τα χαρακτηριστικά τους και τις συμπεριφορές τους. Στην περίπτωση όμως που οι κλώνοι μας είναι περιορισμένοι σε αριθμό και ο καθένας είναι μοναδικός “χαρακτήρας”, τότε συνήθως τα χαρακτηριστικά και οι συμπεριφορές είναι διαφορετικές σε κάθε κλώνο. Στο Σχήμα 2 παρουσιάζεται ένα στιγμιότυπο έργου - παραδείγματος της λειτουργίας της κλωνοποίησης στο περιβάλλον Scratch 2.0.

Χρήσεις της κλωνοποίησης

Η κλωνοποίηση ενός αντικείμενου είναι μία ευρέως διαδεδομένη πρακτική σε υπολογιστικές εφαρμογές που αποσκοπεί στην απλοποίηση των προγραμμάτων και τη βελτίωση της επίδοσης του λογισμικού. Αποτελεί μια ουσιαστική πτυχή πολλών σύνθετων καλά κατασκευασμένων παιχνιδιών και έργων, μειώνοντας τον αριθμό των αντικείμενων-μορφών και σεναρίων που απαιτούνται σε ένα έργο, και ως εκ τούτου αποτρέποντας την άσκοπη καθυστέρηση. Οι κλώνοι και τα σχετικά μπλοκ χρησιμοποιούνται συχνά σε/για: παιχνίδια Tower Defense, ειδικά εφέ (π.χ. πυροτεχνήματα, χιόνι), έργα με RNG (Random Number Generator: Γεννήτρια Τυχαίων Αριθμών), οποιοδήποτε έργο απαιτεί πολλά επαναλαμβανόμενα αντικείμενα-μορφές.

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch 2.0 δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να αυτενεργήσουν, να διερευνήσουν, να εκφραστούν ελεύθερα και δημιουργικά, να συνεργαστούν, να διαπραγματευτούν και να καταλήξουν σε αποφάσεις για την κατασκευή τεχνουργήματος. Στην κατεύθυνση του κοινωνικού κατασκευαστικού εποικοδομητισμού οι μαθητές βρίσκονται σ' ένα κοινωνικό πλαίσιο από το οποίο επηρεάζονται και ωθούνται προς τη μάθηση αλληλεπιδρώντας και κατασκευάζοντας τεχνουργήματα (Γλέζου κ.α., 2015; Γλέζου κ.α., 2013; Φεσάκης κ.α., 2010). Η συμμετοχή στην ενεργή κοινότητα του Scratch λειτουργεί υποστηρικτικά καθώς εκεί ο αρχάριος μπορεί να αναζητήσει έργα, να επικοινωνήσει και να συνεργαστεί με άλλους δημιουργούς, να μελετήσει, να κατανοήσει και να επαναχρησιμοποιήσει τον κώδικα των έργων, να κατακτήσει γνώσεις, δεξιότητες, τεχνικές και να καλλιεργήσει τη συνεργατικότητα και τη δημιουργικότητά του.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Το εργαστήριο αφορά σε εκπαιδευτικούς όλων των βαθμίδων Εκπαίδευσης και όλων των ειδικοτήτων, οι οποίοι ενδιαφέρονται να γνωρίσουν διδακτικές προτάσεις προγραμματισμού αξιοποιώντας το Scratch, να διερευνήσουν τη λειτουργία της κλωνοποίησης, να αναπτύξουν ικανότητες σχεδιασμού εκπαιδευτικών εφαρμογών και διδακτικών παρεμβάσεων και να συζητήσουν σχετικά με εναλλακτικές διδακτικές προσεγγίσεις. Ενδεικτικά ερωτήματα που θα επιχειρήσουμε να διερευνήσουμε στο πλαίσιο του εργαστηρίου: Ποια πλεονεκτήματα προσφέρει η λειτουργία της κλωνοποίησης; Πώς μπορούμε να εντάξουμε τη διδασκαλία της κλωνοποίησης στη σχολική τάξη; Ποιες δυσκολίες

αναδύονται και πώς μπορούν να αντιμετωπιστούν προκειμένου να ενισχυθεί η διδακτική-μαθησιακή διαδικασία;

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Γλέζου, Κ., & Ιωσηφίδου, Μ. (2016). Δημιουργώντας ψηφιακά παιχνίδια με αξιοποίηση του Scratch 2.0 στην τάξη – Παρουσίαση εργασιών μαθητών. Στο Σαλονικίδης, Ι. (Επιμ.) *Πρακτικά του 4ου Πανελληνίου Εκπαιδευτικού Συνεδρίου Κεντρικής Μακεδονίας, «Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας Και των Επικοινωνιών στη Διδακτική Πράξη»*, Τόμος Δ', 25-30, Θεσσαλονίκη, ISBN 978-960-99301-2-3.

Γλέζου Κατερίνα, Σαββιδάκη Αρχοντία, Μπιρμπίλης Γιώργος (2015). Lego WeDo - Scratch: Κατασκευάζοντας και προγραμματίζοντας. Στο Τζιμόπουλος, Ν. (Επιμ.) *Πρακτικά 8ου Πανελληνίου Συνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ «Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη»*, Σύρος, ISBN 978-618-80768-1-5, σελ 1392-1401.

Γλέζου, Κ., Ιωσηφίδου, Μ., Μαστρογιάννης, Ι., Σωτηρίου Σ. (2014). Δημιουργώντας ψηφιακές αφηγήσεις στο Scratch 2.0. Στο *Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Εκπαιδευτικού Συνεδρίου Ημαθίας*

(http://hmathia14.ekped.gr/praktika14/VolC/VolC_373_378.pdf)

Γλέζου, Κ., & Ιωσηφίδου, Μ. (2013). Εισαγωγή στο διαδικτυακό περιβάλλον προγραμματισμού Scratch 2.0. Στο Τζιμόπουλος, Ν. (Επιμ.) *Πρακτικά 7ου Πανελληνίου Συνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ «Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη»*, Σύρος, ISBN: 978-960-89753-8-5.

Γλέζου Κ., Μαστρογιάννης Ι., Σωτηρίου Σ. (2013). Αξιοποίηση και κατασκευή προσομοιώσεων Κινηματικής στο Scratch από μαθητές Λυκείου. Στο Τζιμόπουλος, Ν. (Επιμ.) *Πρακτικά 7ου Πανελληνίου Συνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ «Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη»*, Σύρος, ISBN: 978-960-89753-8-5.

Μαστρογιάννης, Ι., Γλέζου, Κ., Σωτηρίου, Σ. (2011). Παίζω, μαθαίνω και διερευνώ με το ελεύθερο λογισμικό Scratch. Στο Κ. Γλέζου, Σ. Σωτηρίου, & Ν. Τζιμόπουλος (Επιμ.), *Πρακτικά 6ου Πανελληνίου Συνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ «Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη»*, Σύρος, ISBN: 978-960-89753-7-8.

Φεσάκης, Γ., Καράκιζα, Τσ., Γουλή, Ε., Γλέζου Κ., Γόγουλου, Α. (2010). Εφαρμογές του SCRATCH στη διδασκαλία της Πληροφορικής. Στο Γρηγοριάδου, Μ. (Επιμ.) *Πρακτικά 5ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτική της Πληροφορικής*, 466-468, Αθήνα.

Brennan, K., Resnick, M., Monroy-Hernandez, A. (2010). Making projects, making friends: Online community as a catalyst for interactive media creation. *New Directions for Youth Development*, 2010 (128), 75-83.

Resnick, M. (2010). Rethinking Learning in the Digital Age, Retrieved February 20, 2014 from <http://www.media.mit.edu/~mres/papers/wef.pdf>.