

Επιμορφωτικό εργαστήριο για το λογισμικό «ChoiCo»: Ένα διαδικτυακό περιβάλλον για τον σχεδιασμό ψηφιακών παιχνιδιών

Γριζιώτη Μαριάνθη, Κυνηγός Χρόνης, Ξένος Μάριος, Γιαννούτσου Νικολέτα
mgriziot@ppp.uoa.gr, kynigos@ppp.uoa.gr, mariosxenos@ppp.uoa.gr,
nyiannoutsou@ppp.uoa.gr

Εργαστήριο Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία προτείνεται η οργάνωση και ο σχεδιασμός ενός επιμορφωτικού εργαστηρίου για το εκπαιδευτικό περιβάλλον ChoiCo (Choices with Consiquences). Πρόκειται για ένα ελεύθερο διαδικτυακό λογισμικό που υποστηρίζει τον σχεδιασμό ψηφιακών παιχνιδιών από μαθητές και εκπαιδευτικούς. Αρχικά παρουσιάζουμε τα μαθησιακά οφέλη, όπως αυτά έχουν φανεί από σχετικές έρευνες, που ενδέχεται να προκύψουν όταν οι μαθητές τροποποιούν και σχεδιάζουν ψηφιακά παιχνίδια. Κατόπιν αναλύουμε τις βασικές λειτουργίες του λογισμικού και πιθανούς τρόπους αξιοποίησής του στην εκπαιδευτική διαδικασία. Τέλος περιγράφουμε τον τρόπο οργάνωσης και διεξαγωγής του παρόντος εργαστηρίου το οποίο έχει ως κεντρικό στόχο την επιμόρφωση των συμμετεχόντων στον σχεδιασμό εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων με την αξιοποίηση του ChoiCo.

Λέξεις κλειδιά: Ψηφιακά παιχνίδια, Σχεδιασμός παιχνιδιών, Εκπαιδευτικό λογισμικό

Εισαγωγή

Η πρόσθετη αξία που μπορεί να προσφέρει το παιχνίδι στην μαθησιακή διαδικασία έχει τονιστεί από πολλούς ερευνητές στο παρελθόν (Prensky 2005, Jenkins 2009,). Ειδικότερα την τελευταία δεκαετία, που τα ηλεκτρονικά παιχνίδια αποτελούν βασικό μέσο διασκέδασης των παιδιών, οι έρευνες έχουν στραφεί στα μαθησιακά οφέλη που μπορούν να προκύψουν παίζοντας ηλεκτρονικά παιχνίδια (Jenkins 2009, Gee, 2007, Prensky, 2005). Παράλληλα, αρκετοί ερευνητές και υποστηρικτές της κονστραξιονιστικής προσέγγισης της μάθησης, έχουν τονίσει τα ευεργετικά αποτελέσματα της εμπλοκής των μαθητών στη διαδικασία σχεδιασμού ενός ηλεκτρονικού παιχνιδιού. Η διαδικασία σχεδιασμού ενός ηλεκτρονικού παιχνιδιού τοποθετεί τον μαθητή σε έναν ρόλο ξεχωριστό, αυτόν του σχεδιαστή. Ο σχεδιασμός ενός λειτουργικού, κατανοητού και ταυτόχρονα ελκυστικού ηλεκτρονικού παιχνιδιού, απαιτεί την εμπλοκή με πολλές και διαφορετικές διαδικασίες (Robertson & Howells 2007, Overmas 2004) όπως είναι η συγγραφή και η δόμηση του σεναρίου, ο προγραμματισμός της συμπεριφοράς και των κανόνων του παιχνιδιού, οι καλλιτεχνικές και αισθητικές επιλογές κλπ.

Βλέπουμε λοιπόν πως ο μαθητής ως σχεδιαστής εμπλέκεται σε μια πολύπλοκη νοητική διαδικασία, στην οποία καλείται να δώσει λύσεις και να πάρει αποφάσεις συνδυάζοντας γνώσεις και δεξιότητες από διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα. Τα αποτελέσματα ερευνών δείχνουν ότι οι δραστηριότητες επεξεργασίας και σχεδιασμού ψηφιακών παιχνιδιών μπορούν να συμβάλλουν στην ανάπτυξη ευρύτερων δεξιοτήτων των μαθητών, όπως είναι η επίλυση προβλημάτων, η δημιουργικότητα, η σχεδιαστική σκέψη (design thinking) και η υπολογιστική σκέψη (computational thinking) (Gee 2007, Lee et al 2011, Robertson & Howells 2007, Hayes and Games 2008). Επιπλέον ο σχεδιασμός ενός παιχνιδιού φαίνεται να

δημιουργεί έντονα κίνητρα στους μαθητές να ασχοληθούν με το μαθησιακό αντικείμενο που αυτό πραγματεύεται και να εφαρμόσουν τις ιδέες και τις γνώσεις τους στην πράξη δημιουργώντας ένα κατασκευάσμα με προσωπικό νόημα για τους ίδιους (Kafai 2001, Baytak et. al. 2011, Harrel & Papert 1990).

Εκπαιδευτικά λογισμικά σχεδιασμού παιχνιδιών

Τα τελευταία χρόνια, έχουν αναπτυχθεί πολλά εκπαιδευτικά λογισμικά που υποστηρίζουν τη δημιουργία ηλεκτρονικών παιχνιδιών από τους μαθητές, όπως είναι το Game Maker, το Alice και το Scratch. Στα περιβάλλοντα αυτά, ο μαθητής αποκτά τον ρόλο του σχεδιαστή και κατασκευάζει ή τροποποιεί ένα ψηφιακό παιχνίδι χρησιμοποιώντας συγκεκριμένα εργαλεία. Τις περισσότερες φορές απαιτείται και κάποιου είδους προγραμματισμός από τον μαθητή, η πολυπλοκότητα του οποίου διαφέρει μεταξύ των λογισμικών. Επιπλέον, ανάλογα το είδος της δραστηριότητας οι μαθητές μπορεί να σχεδιάσουν ένα παιχνίδι από την αρχή ή να τροποποιήσουν ένα υπάρχον αλλάζοντας στοιχεία του ή επεκτείνοντας τις δυνατότητες του. Η δεύτερη προσέγγιση αναφέρεται στη βιβλιογραφία με τον όρο *game moding* και θεωρείται ότι έχει εξίσου θετικά αποτελέσματα στη μαθησιακή διαδικασία με τον σχεδιασμό παιχνιδιών (Moshirina 2007, Γιαννουτσου & Κυνίγος 2016) ενώ πιθανώς να είναι καταλληλότερη για μαθητές που δεν έχουν προηγούμενη εμπειρία με προγραμματισμό. Το εργαλείο που παρουσιάζουμε στο παρόν πρόγραμμα επιμόρφωσης υποστηρίζει τόσο τον σχεδιασμό ενός παιχνιδιού από την αρχή (*game design*) όσο και την τροποποίηση παιχνιδιών (*game moding*).

Σκοπός του εργαστηρίου

Σκοπός του παρόντος εργαστηρίου είναι η παρουσίαση του ψηφιακού εκπαιδευτικού περιβάλλοντος ChoiCo (Choices with Consequences, <http://etl.ppp.uoa.gr/choico>) και η εμπλοκή των συμμετεχόντων στο σχεδιασμό εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων με αυτό. Στο εργαστήριο οι συμμετέχοντες θα έχουν τη δυνατότητα να γνωρίσουν τις λειτουργίες του λογισμικού μέσα από συγκεκριμένα παραδείγματα χρήσης και κατόπιν να κατασκευάσουν ένα δικό τους εκπαιδευτικό παιχνίδι που θα προορίζεται για τροποποίησή από μαθητές. Στην επόμενη ενότητα παρουσιάζεται αναλυτικά το εκπαιδευτικό λογισμικό ChoiCo οι δυνατότητες που προσφέρει.

Το ψηφιακό εργαλείο

Το ChoiCo ένα διαδικτυακό λογισμικό ανοιχτού κώδικα που έχει αναπτυχθεί από το εργαστήριο εκπαιδευτικής τεχνολογίας του ΕΚΠΑ και υποστηρίζει τον σχεδιασμό παιχνιδιών από τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς. Συγκεκριμένα ο χρήστης μπορεί είτε να παίξει, είτε να σχεδιάσει παιχνίδια προσομοίωσης που βασίζονται στις επιλογές με επιπτώσεις (*choice driven simulation games*) (Yiannoutsou, Kynigos & Daskolia, 2014). Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια αυτού του είδους επιχειρούν να προσομοιάσουν τις αποφάσεις, τις συνέπειες και τις διαδικασίες που είναι ενσωματωμένες σε κάποια πραγματική κατάσταση. Οι περισσότεροι από τους κανόνες τους είναι σχεδιασμένοι με τρόπο που να αντανakλά τις πραγματικές επιπτώσεις που θα είχε η κάθε ενέργεια και επιλογή του παίκτη. Παραδείγματα τέτοιων εμπορικών παιχνιδιών είναι το Sims City, όπου ο παίκτης προσπαθεί να διατηρήσει την ισορροπία στην πόλη του, αλλά και παιχνίδια που προσομοιώνουν καταστάσεις με ηθικά διλήμματα όπως το *papers please* και το *this war of mine*.

Στο περιβάλλον του ChoiCo, ο μαθητής εκτός από το να παίξει ένα παιχνίδι, μπορεί επίσης να τροποποιήσει τους κανόνες του ή να κατασκευάσει ένα νέο παιχνίδι. Με τον τρόπο αυτό, οι επιλογές, οι επιπτώσεις και οι κανόνες του παιχνιδιού γίνονται αντικείμενο σκέψης, συζήτησης και διαπραγμάτευσης. Η πρόσβαση στο λογισμικό είναι ελεύθερη και μπορεί να πραγματοποιηθεί από τον παρακάτω σύνδεσμο <http://etl.ppp.uoa.gr/choico>. Στην παρούσα φάση, το λογισμικό συνεχίζει να αναπτύσσεται και υλοποιούνται βελτιώσεις και επεκτάσεις. Στη συνέχεια περιγράφουμε τις δύο βασικές λειτουργίες (modes) που προσφέρει το περιβάλλον: τη λειτουργία παιχνιδιού (play mode) και τη λειτουργία σχεδιασμού (design mode).

Λειτουργία παιχνιδιού

Στη λειτουργία παιχνιδιού ο χρήστης μπορεί να παίξει κάποιο παιχνίδι που έχει δημιουργηθεί με το ChoiCo, είτε επιλέγοντας ένα από τα διαθέσιμα παραδείγματα είτε ανοίγοντας ένα παιχνίδι από τον υπολογιστή του. Τα παιχνίδια του ChoiCo, ενώ μπορεί να διαφέρουν θεματικά, έχουν όλα κοινή λογική παιχνιδιού (gameplay). Κάθε παιχνίδι αποτελείται από μια σκηνή η οποία περιλαμβάνει έναν αριθμό από σημεία - επιλογές που σχετίζονται με την αναπαράσταση της. Στο παράδειγμα της Εικόνας 1 η σκηνή αναπαριστά μια πόλη και τα σημεία-επιλογές αφορούν σημεία της πόλης (π.χ. Σπίτι, Νοσοκομείο, Καφετέρια κλπ). Κάθε σημείο έχει ορισμένα χαρακτηριστικά που εμφανίζονται στον πίνακα «Point Information» αριστερά από τη σκηνή κάνοντας κλικ στο σημείο. Επιπλέον υπάρχει ένας δεύτερος πίνακας με τίτλο «Game Status» που αποτυπώνει την κατάσταση του παίκτη ανά πάσα στιγμή σε σχέση με συγκεκριμένους αριθμητικούς δείκτες (π.χ. Υγεία, Χρήματα, Διασκέδαση κλπ).



Εικόνα 1: Στιγμιότυπο από ένα παιχνίδι στο περιβάλλον του ChoiCo

Ο παίκτης σε κάθε του κίνηση πρέπει να μελετά τις διαθέσιμες επιλογές στη σκηνή και να επιλέγει μια από αυτές. Τα χαρακτηριστικά του κάθε σημείου περιλαμβάνουν και τις επιπτώσεις που θα επιφέρει η επιλογή του στην κατάσταση του παίκτη. Στο παράδειγμα της Εικόνας 1 η επιλογή «Club» θα μειώσει την *Ενέργεια* και τα *Χρήματα* της κατάστασης του παίκτη, θα αυξήσει την *Διασκέδαση* του ενώ θα διατηρήσει την *Υγεία* του σταθερή. Ανάλογα με τον στόχο του παιχνιδιού ο παίκτης θα πρέπει να κάνει τις κατάλληλες επιλογές ώστε να η κατάσταση του να έχει συγκεκριμένες τιμές. Παραδείγματα στόχων ενός παιχνιδιού μπορεί να είναι «Διατήρησε την τιμή της 'Ρύπανσης' κάτω από 100», «Μείωσε σε 10 κινήσεις το 'Βάρος' κάτω από 90», «Φτάσε την τιμή της 'Διασκέδασης' πάνω από 40 χωρίς τα 'Χρήματα' να μηδενιστούν». Ο αριθμός και τα χαρακτηριστικά των διαθέσιμων επιλογών, οι δείκτες κατάστασης του παίκτη και οι κανόνες του παιχνιδιού διαφέρουν ανάλογα τον

εκπαιδευτικό σκοπό και το θέμα του παιχνιδιού και μπορούν να τροποποιηθούν στη λειτουργία σχεδιασμού.

Λειτουργία σχεδιασμού

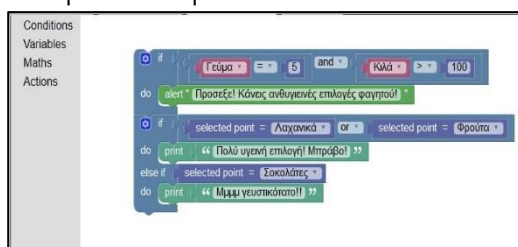
Στη λειτουργία σχεδιασμού ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να σχεδιάσει ένα νέο παιχνίδι ή να τροποποιήσει ένα υπάρχον. Το περιβάλλον σχεδιασμού έχει αναπτυχθεί και δομηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε η κατασκευή του παιχνιδιού να μην απαιτεί προηγούμενες γνώσεις προγραμματισμού και ταυτόχρονα να καθιστά σαφείς τις βασικές δομές και αρχές πίσω από τον σχεδιασμό ενός παιχνιδιού. Συγκεκριμένα, αποτελείται από τέσσερις διακριτές καρτέλες οι οποίες αντιστοιχούν σε διαφορετικά στοιχεία του παιχνιδιού. Η πρώτη καρτέλα, η οποία φαίνεται στην Εικόνα 2 αφορά τη διεπαφή του παιχνιδιού, δηλαδή τα στοιχεία τα οποία θα εμφανιστούν στον παίκτη. Εκεί ο σχεδιαστής του παιχνιδιού μπορεί να επεξεργαστεί τη σκηνή, τα σημεία-επιλογές που αυτή περιέχει, τις οδηγίες που θα δοθούν στον παίκτη κλπ. Οι επιλογές που εισάγονται από τον σχεδιαστή απεικονίζονται με δύο τρόπους: Πρώτον ως γραφικά αντικείμενα (σημεία) στην σκηνή του παιχνιδιού και δεύτερον ως εγγραφές σε έναν πίνακα με τη μορφή μιας βάσης δεδομένων. Η κάθε γραμμή του πίνακα αναπαριστά και μια σημείο-επιλογή ενώ οι στήλες του πίνακα αναπαριστούν τα χαρακτηριστικά των επιλογών. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επεξεργαστεί κάθε σημείο-επιλογή αλλάζοντας το όνομα του και τις τιμές των χαρακτηριστικών του στην αντίστοιχη γραμμή του πίνακα. Επιπλέον μπορεί να προσθέσει νέες στήλες χαρακτηριστικών και να επεξεργαστεί την ονομασία και τον τύπο κάθε χαρακτηριστικού. Τα χαρακτηριστικά των σημείων μπορούν να είναι αριθμητικές τιμές, κείμενο, φωτογραφία ή ένας εξωτερικός σύνδεσμος.



Εικόνα 2: Το περιβάλλον του ChoiCo σε λειτουργία σχεδιασμού παιχνιδιού

Στη δεύτερη καρτέλα ο σχεδιαστής ορίζει τις αρχικές συνθήκες του παιχνιδιού, τις τιμές δηλαδή με τις οποίες θα ξεκινήσει ο παίκτης. Στην τρίτη καρτέλα ορίζονται οι έλεγχοι που θα πραγματοποιούνται σε κάθε ενέργεια του παίκτη και η πιθανή απόκριση του παιχνιδιού, για παράδειγμα η εμφάνιση ενός προειδοποιητικού μηνύματος προς τον παίκτη ή η αναπαραγωγή ενός ήχου. Στη τέταρτη καρτέλα ο σχεδιαστής ορίζει τις συνθήκες τερματισμού του παιχνιδιού (π.χ. Αν τα χρήματα είναι 0 ο παίκτης χάνει). Οι τρεις τελευταίες καρτέλες προσφέρουν στον σχεδιαστή έναν χώρο για προγραμματισμό με blocks. Η λογική της διεπαφής για τον προγραμματισμό είναι παρόμοια με αντίστοιχα περιβάλλοντα όπως το Scratch, στα οποία οι χρήστες συνδυάζουν προγραμματιστικά μπλοκ από διαφορετικές κατηγορίες με σκοπό να φτιάξουν ένα πρόγραμμα (Resnick et. al, 2009). Η διαφορά των block του ChoiCo έγκειται στο γεγονός ότι είναι ειδικά διαμορφωμένα για τον προγραμματισμό των κανόνων ενός ψηφιακού παιχνιδιού. Πιο συγκεκριμένα οι κατηγορίες των block είναι χωρισμένες ανάλογα με τη λειτουργία που προσφέρουν στο παιχνίδι (block αρχικοποίησης, ενημέρωσης του χρήστη, ελέγχου συνθηκών, ροής

παιχνιδιού κλπ). Επιπλέον, υπάρχουν block τα οποία υλοποιούν βασικές λειτουργίες του παιχνιδιού χωρίς να χρειάζεται επιπλέον προγραμματισμός από τον χρήστη, όπως τα «game over», «alert» και «change background». Με τον τρόπο αυτό ο προγραμματισμός των κανόνων γίνεται με προσυτό τρόπο που παράλληλα αποτυπώνει βασικές έννοιες προγραμματισμού όπως είναι οι συνθήκες ελέγχου και οι μεταβλητές. Έτσι ο εκπαιδευτικός μπορεί να επιλέξει εάν θα δώσει ή όχι έμφαση στις προγραμματιστικές έννοιες που υπάρχουν πίσω από τον σχεδιασμό των κανόνων. Ένα παράδειγμα προγραμματισμού των κανόνων στο ChoiCo φαίνεται στην Εικόνα 3.



Εικόνα 3: Στιγμιότυπο από το περιβάλλον προγραμματισμού των κανόνων του παιχνιδιού στο ChoiCo

Αξιοποίηση σε διαφορετικά μαθησιακά αντικείμενα

Το γεγονός ότι δεν υπάρχει περιορισμός στη θεματική του ψηφιακού παιχνιδιού που θα σχεδιαστεί, καθιστά το ChoiCo ένα εργαλείο κατάλληλο για τη διερεύνηση ποικίλων γνωστικών αντικειμένων. Μέχρι σήμερα έχει αξιοποιηθεί για τον σχεδιασμό εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που πραγματεύονται διαφορετικά μεταξύ τους θέματα (Εικόνα 4), όπως για παράδειγμα για την περιβαλλοντική εκπαίδευση και την αειφορία, για την πληροφορική, για την ισορροπημένη διατροφή αλλά και για τα αρχαία ελληνικά. Επιπλέον, χάρη στην ευκολία χρήσης των εργαλείων σχεδιασμού του παιχνιδιού, προσφέρει τη δυνατότητα να αναπτυχθούν δραστηριότητες για ένα μεγάλο ηλικιακό φάσμα μαθητών.



Εικόνα 4: Διαφορετικά παιχνίδια σχεδιασμένα στο ChoiCo

Οργάνωση του εργαστηρίου

Σκοπός είναι μέσα από το εργαστήριο οι συμμετέχοντες να γνωρίσουν το λογισμικό ChoiCo και τις δυνατότητές του και να το χρησιμοποιήσουν τόσο σαν σχεδιαστές όσο και σαν παίκτες. Για να επιτευχθεί αυτό το εργαστήριο θα έχει διαδραστικό χαρακτήρα και οι συμμετέχοντες θα αλληλεπιδρούν καθ' όλη τη διάρκεια με το περιβάλλον, στο οποίο

μπορούν να έχουν πρόσβαση διαδικτυακά. Αρχικά θα παρουσιάσουμε τις βασικές λειτουργίες του μέσα από ένα παράδειγμα εκπαιδευτικής δραστηριότητας. Πιο συγκεκριμένα οι συμμετέχοντες θα παίξουν ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι ανεπτυγμένο στο ChoiCo και κατόπιν θα τροποποιήσουν τα βασικά στοιχεία του (κανόνες, τιμές, σημεία), όπως ακριβώς θα ζητούσαμε και από τους μαθητές στη συγκεκριμένη δραστηριότητα. Στη συνέχεια με την καθοδήγησή μας θα χρησιμοποιήσουν το ChoiCo ως εργαλείο σχεδιασμού και θα δημιουργήσουν μια νέα εκπαιδευτική δραστηριότητα με την μορφή παιχνιδιού. Τέλος θα ακολουθήσει συζήτηση σε σχέση με προτάσεις αξιοποίησης του εργαλείου σε διαφορετικά μαθησιακά αντικείμενα αλλά και με πιθανούς τρόπους ένταξης του στην εκπαιδευτική διαδικασία. Στα πλαίσια του εργαστηρίου θα δοθεί στους συμμετέχοντες εκτυπωμένο υποστηρικτικό υλικό με αναλυτικές οδηγίες και παραδείγματα για την χρήση του ψηφιακού εργαλείου.

Σε ποιους απευθύνεται

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω ο σχεδιασμός παιχνιδιών με το ChoiCo μπορεί να έχει εφαρμογή σε διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα και ηλικιακές ομάδες μαθητών. Γι' αυτό, το συγκεκριμένο εργαστήριο απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς, φοιτητές και ερευνητές όλων των ειδικοτήτων που ενδιαφέρονται για την δημιουργία εκπαιδευτικών παιχνιδιών και την μάθηση μέσα από τη διαδικασία σχεδιασμού και τροποποίησης τους.

Αναφορές

- Baytak, A., Land, S. M., & Smith, B. K. (2011). Children as Educational Computer Game Designers: An Exploratory Study. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 10(4), 84–92.
- Gee, J.P. (2003). What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy. *ACM Computers in Entertainment* 1 (1).
- Harel, I., & Papert, S. (1990). Software Design as a Learning Environment. *Interactive Learning Environments*, 1(1), 1–32. doi:10.1080/1049482900010102
- Hayes, E. R., & Games, I. A. (2008). Making Computer Games and Design Thinking: A Review of Current Software and Strategies. *Games and Culture*, 3(3-4), 309–332. doi:10.1177/1555412008317312
- Jenkins, H. (2009). *Confronting the Challenges of Participatory Cultures: Media Education for the 21st Century*. MIT Press, Cambridge.
- Kafai, Y. B. (2006). *The Educational Potential of Electronic Games: From Games-To-Teach to Games-To-Learn Playing by the Rules Cultural Policy Center*, University of Chicago October 27, 2001.
- Lee, I., Martin, F., Denner, J., Coulter, B., Allan, W., Erickson, J., ... Werner, L. (2011). Computational thinking for youth in practice. *Acm Inroads*, 2(1), 32–37.
- Moshirnia, A. (2007). The educational potential of modified video games. *Issues in Informing Science and Information Technology*, 4, 511–521.
- Overmars, M. (2004). Teaching computer science through game design. *Computer*, 37(4), 81–83.
- Prensky, M. (2005). *Computer games and learning: Digital game-based learning*. Handbook of computer game studies, 18, 97-122.
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., ... & Kafai, Y. (2009). Scratch: programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11), 60-67.
- Robertson, J., & Howells, C. (2008). Computer game design: Opportunities for successful learning. *Computers & Education*, 50(2), 559–578. doi:10.1016/j.compedu.2007.09.020
- Yiannoutsou, N., Kynigos, C., & Daskolia, M. (2014). Constructionist Designs in Game Modding: The Case of Learning about Sustainability. In G. Futschek, & C. Kynigos (Eds.), *Proceedings of Constructionism 2014: Constructionism and Creativity*, (pp. 449-469). Austria, Vienna.
- Yiannoutsou, N., & Kynigos, C. (2016). *Game Kits: Metadesign considerations on game modding for learning*. The 15th International Conference on Interaction Design and Children (pp. 583-588).