ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2018)

11ο Πανελλήνιο και Διεθνές Συνέδριο «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»

Αξιοποιώντας τη διασκευή ψηφιακών παιχνιδιών για την καλλιέργεια της Υπολογιστικής Σκέψης

Μαριάνθη Γριζιώτη, Χρόνης Κυνηγός

Βιβλιογραφική αναφορά:

Γριζιώτη Μ., & Κυνηγός Χ. (2022). Αξιοποιώντας τη διασκευή ψηφιακών παιχνιδιών για την καλλιέργεια της Υπολογιστικής Σκέψης. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 89–96. ανακτήθηκε από https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/4187

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** EKT | **Πρόσβαση:** 21/01/2026 23:35:21

Αξιοποιώντας τη διασκευή ψηφιακών παιχνιδιών για την καλλιέργεια της Υπολογιστικής Σκέψης

Γριζιώτη Μαριάνθη[1], Κυνηγός Χρόνης[2]
mgriziot@ppp.uoa.gr, kynigos@ppp.uoa.gr
[1,2] Εργαστήριο Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Φιλοσοφίας Παιδαγωγικής Ψυχολογίας, Τομέας Παιδαγωγικής

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία μελετάται η ανάπτυξη δεξιοτήτων υπολογιστικής σκέψης των μαθητών κατά τη διασκευή στοιχείων ενός ψηφιακού παιχνιδιού. Η έρευνα που παρουσιάζεται υλοποιήθηκε με μαθητές Γυμνασίου οι οποίοι τροποποίησαν σε τρεις φάσεις ένα παιχνίδι στην ψηφιακή πλατφόρμα ChoiCo (Choices with Consequences), δημιουργώντας τελικά μια νέα έκδοση του αρχικού παιχνιδιού. Κατά τη διάρκεια της έρευνας συλλέχθηκαν ποιοτικά δεδομένα συνεντεύξεων και καταγραφής ήχου των μαθητών καθώς και τα διαφορετικά αρχεία παιχνιδιών σε κάθε φάση της διασκευής. Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε πως η διασκευή ενός ψηφιακού παιχνιδιού μπορεί να συνεισφέρει στην σταδιακή ανάπτυξη σημαντικών δεξιοτήτων υπολογιστικής σκέψης, όπως είναι η αναγνώριση και εφαρμογή μοτίβων, η αφαιρετική σκέψη και η δημιουργία αλγορίθμων.

Λέξεις κλειδιά: Υπολογιστική Σκέψη, Προγραμματισμός, Ψηφιακά Παιχνίδια

Εισαγωγή

Η Υπολογιστική Σκέψη (ΥΣ) περιλαμβάνει ένα σύνολο από δεξιότητες και συμπεριφορές οι οποίες θεωρούνται από πολλούς ερευνητές σημαντικά εφόδια για τους μαθητές του 21ου αιώνα. Πρόκειται για δεξιότητες που προέρχονται από την επιστήμη των υπολογιστών, αλλά εφαρμόζονται σε ένα μεγάλο εύρος επιστημών καθώς και στην καθημερινή ζωή ενός ατόμου όπως είναι η αποδόμηση ενός προβλήματος, η αφαιρετική σκέψη και η γενίκευση μιας λύσης. Ως εκ τούτου, ο προγραμματισμός και η δημιουργία αλγορίθμων είναι διαδικασίες στενά συνδεδεμένες με την υπολογιστική σκέψη. Παρ' όλα αυτά, πολλοί ερευνητές έχουν υποστηρίξει ότι για να επιτευχθεί η κατάκτηση και η καλλιέργεια των δεξιοτήτων ΥΣ, ο προγραμματισμός θα πρέπει να αξιοποιείται σε ένα αυθεντικό πλαίσιο από τους μαθητές, ως ένα μέσο έκφρασης και δημιουργίας αντικειμένων με προσωπικό νόημα γι' αυτούς (Brennan & Resnick, 2012, Kynigos, 1995, Papert 1980). Για παράδειγμα, ιδιαίτερα ωφέλιμες για την ΥΣ έχουν αποδειχθεί πρακτικές οι οποίες συνδυάζουν τον προγραμματισμό με άλλες δραστηριότητες όπως η ρομποτική, οι προσομοιώσεις ή τα ψηφιακά παιχνίδια (Αβραμίδου κ.α, 2016, Lee et al, 2011, Weintrop & Wilensky, 2014). Μια παρόμοια πρακτική είναι η διασκευή ψηφιακών παιχνιδιών (game moding), δηλαδή η τροποποίηση ορισμένων στοιχείων ενός υπάρχοντος ψηφιακού παιχνιδιού με σκοπό τη δημιουργία μιας, λίγο ή πολύ, διαφορετικής έκδοσής του. Η διασκευή ενός παιχνιδιού απαιτεί την εμπλοκή του σχεδιαστή σε ένα σύνολο από επιμέρους διαδικασίες όπως είναι ανάλυση της δομής του παιχνιδιού, η αναγνώριση των στοιχείων που μπορούν να τροποποιηθούν χωρίς να επηρεάζεται η λειτουργικότητα, ο προγραμματισμός κανόνων και συμπεριφορών που να ταιριάζουν με το υπάρχον παιχνίδι κ.ά (Robertson & Howells 2007, Overmas 2004). Σύμφωνα με αποτελέσματα ερευνών (El-Nasr & Smith, 2006, Moshirinia, 2007, Yucel et. al. 2006) η εμπλοκή των μαθητών με τις παραπάνω διαδικασίες μπορεί να είναι ωφέλιμη για την ανάπτυξη τόσο

των προγραμματιστικών τους ικανοτήτων όσο και ευρύτερων δεξιοτήτων συμπεριλαμβανομένων της κριτικής σκέψης, της διαχείρισης πολυπλοκότητας, της εκσαφαλμάτωσης και αξιολόγησης μιας λύσης κ.ά. Παρ΄ όλα αυτά ακόμη δεν έχει μελετηθεί η πιθανή συνεισφορά της διασκευής παιχνιδιών στην ανάπτυξη δεξιοτήτων υπολογιστικής σκέψης όπως η αφαίρεση, η αποδόμηση ή η αναγνώριση μοτίβων.

Θεωρητικό Υπόβαθρο

Η έννοια της Υπολογιστικής Σκέψης (Computational Thinking) περιγράφηκε πρώτη φορά από την Wing το 2006 ως «ένα σύνολο από δεξιότητες και συμπεριφορές που αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της επίλυσης σύνθετων υπολογιστικών προβλημάτων και έχουν εφαρμογή στην σημερινή κοινωνία». Πρόκειται δηλαδή για έναν τρόπο σκέψης που βασίζεται σε θεμελιώδεις έννοιες της επιστήμης των υπολογιστών, όπως πχ η γενίκευση, η αναδρομική σκέψη και ο σχεδιασμός συστημάτων, η εφαρμογή των οποίων επεκτείνεται σε ένα μεγάλο εύρος επιστημονικών πεδίων καθώς και στις καθημερινές ενέργειες ενός ατόμου. Στη βιβλιογραφία, ανάμεσα σε άλλες δεξιότητες ΥΣ, εντοπίζουμε τέσσερις που θεωρούνται από πολλούς ερευνητές ιδιαίτερα σημαντικές για τους σημερινούς μαθητές (Barr et al 2011, Lee et al 2011): α) η αποδόμηση προβλήματος (decomposition) η οποία αφορά την ικανότητα διάσπασης ενός προβλήματος σε μικρότερα τμήματα που είναι ευκολότερο να διαχειριστούν και να επιλυθούν β) η αναγνώριση μοτίβων (pattern recognition) που αφορά την ικανότητα αναγνώρισης ομοιοτήτων και επαναλαμβανόμενων συμπεριφορών μεταξύ διαφορετικών αντικειμένων, καταστάσεων κλπ γ) η αφαίρεση (abstraction), δηλαδή η ικανότητα δημιουργίας μιας γενικευμένης λύσης μέσα από τη διατήρηση των θεμελιωδών πληροφοριών ενός προβλήματος και δ) η αυτοματοποίηση (automation) η οποία σχετίζεται με την ικανότητα περιγραφής μιας σαφούς και αποτελεσματικής σειράς βημάτων που μπορεί να εκτελεστεί από έναν υπολογιστή ή από κάποιον τρίτο την επίλυση ενός προβλήματος. Στο άρθρο αυτό μελετάται πως οι μαθητές εφαρμόζουν και αναπτύσσουν τις παραπάνω τέσσερεις δεξιότητες μέσα από τη συνεργατική διασκευή ενός ψηφιακού παιχνιδιού.

Για την εμπλοκή των μαθητών με τις δεξιότητες ΥΣ οι Lee et. al (2011) προτείνουν το μοντέλο των τριών σταδίων προοδευτικής εμπλοκής. Στο μοντέλο αυτό ο μαθητής εμπλέκεται σταδιακά με τις λειτουργικότητες ενός ψηφιακού περιβάλλοντος μεταβαίνοντας από τον ρόλο του χρήστη σε αυτόν του δημιουργού. Στην περίπτωση της διασκευής παιχνιδιών, οι μαθητές ξεκινούν παίζοντας το αρχικό παιχνίδι, στη συνέχεια υλοποιούν διορθώσεις και μικρές τροποποιήσεις και τελικά δημιουργούν τη δική τους εκδοχή του παιχνιδιού (Εικόνα 1). Στόχος είναι μέσα από τα τρία στάδια να εφαρμόσουν και να αναπτύξουν προοδευτικά τις τέσσερις παραπάνω δεξιότητες ΥΣ, καθώς θα πραγματοποιούν ολοένα και πιο πολύπλοκες τροποποιήσεις στο ψηφιακό παιχνίδι.

Εικόνα 1: Το μοντέλο τριών σταδίων προοδευτικής εμπλοκής με τη διασκευή ενός ψηφιακού παιχνιδιού

Στην παρούσα έρευνα οι μαθητές διασκεύασαν ένα ψηφιακό παιχνίδι με το ChoiCo[5], ένα εργαλείο σχεδιασμού και διασκευής ψηφιακών παιχνιδιών που δεν περιορίζεται μόνο στον προγραμματισμό αλλά ενσωματώνει ένα σύνολο λειτουργικοτήτων. Επιπλέον οι δραστηριότητες σχεδιάστηκαν με τρόπο που να προωθεί την σταδιακή εμπλοκή των μαθητών με τις λειτουργικότητες αυτές.

Σκοπός της έρευνας ήταν να μελετήσει τα παρακάτω ερευνητικά ερωτήματα:

Α) Ποιες δεξιότητες ΥΣ εφαρμόζουν οι μαθητές καθώς τροποποιούν ένα ψηφιακό παιχνίδι στο περιβάλλον ChoiCo;

Β) Σε ποιο βαθμό οι δεξιότητες αυτές αναπτύσσονται κατά τα τρία στάδια εμπλοκής των μαθητών με τη διασκευή ψηφιακών παιχνιδιών;

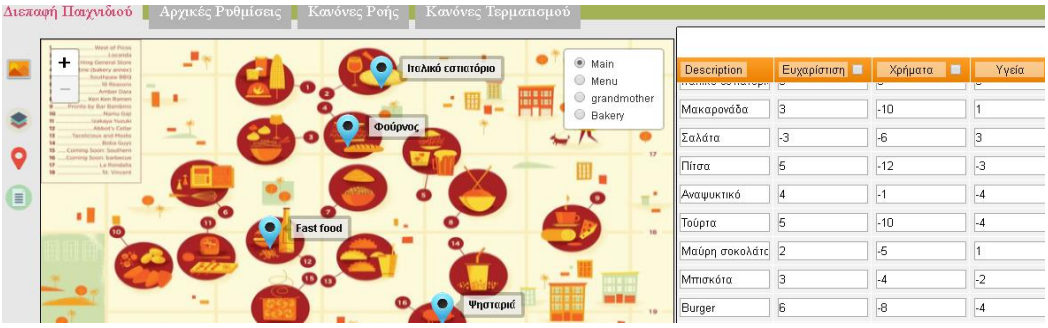
Γ) Σε ποιο βαθμό η αλληλεπίδραση των μαθητών με τις διαφορετικές λειτουργικότητες του ChoiCo επηρεάζει την εφαρμογή και ανάπτυξη δεξιοτήτων ΥΣ;

Μεθοδολογία

Ερευνητικό εργαλείο

Για τον σχεδιασμό και τη διασκευή του παιχνιδιού χρησιμοποιήθηκε το διαδικτυακό εργαλείο ChoiCo (Choices with Consequences). Πρόκειται για ένα εργαλείο στο οποίο ο χρήστης μπορεί είτε να παίξει, είτε να σχεδιάσει, είτε να διασκευάσει ψηφιακά παιχνίδια. Στα παιχνίδια του ChoiCo ο παίκτης περιηγείται σε μια ή πολλές περιοχές στις οποίες μπορεί να κάνει μια σειρά από επιλογές. Κάθε επιλογή που πραγματοποιεί έχει συγκεκριμένες επιπτώσεις στον πίνακα τιμών του. Ο πίνακας αυτός απεικονίζει έναν αριθμό αριθμητικών παραμέτρων, όπως π.χ. υγεία, χρήματα, διασκέδαση κλπ τις οποίες ο παίκτης πρέπει να διατηρήσει ανάμεσα σε συγκεκριμένα όρια ώστε να παραμείνει στο παιχνίδι. Όλα τα παραπάνω στοιχεία (περιοχές, επιλογές, κανόνες κλπ) είναι επεξεργάσιμα στο περιβάλλον σχεδιασμού. Το περιβάλλον σχεδιασμού χωρίζεται σε τέσσερεις διακριτές καρτέλες η κάθε μια από τις οποίες αφορά συγκεκριμένο κομμάτι της δομής του παιχνιδιού και προσφέρει τα ανάλογα σχεδιαστικά εργαλεία. Η πρώτη καρτέλα αφορά τη διεπαφή του παιχνιδιού, δηλαδή τη σκηνή στην οποία θα περιηγείται ο παίκτης (Εικόνα 2). Εκεί ο σχεδιαστής με ένα εργαλείο επεξεργασίας χαρτών μπορεί να επεξεργαστεί το περιβάλλον της σκηνής, τις περιοχές της καθώς και τα σημεία-επιλογές κάθε περιοχής. Επιπλέον στην καρτέλα αυτή υπάρχει ένας πίνακας δεδομένων ο οποίος αναπαριστά τα διαθέσιμα σημεία-επιλογές (γραμμές) και τις παραμέτρους του παίκτη (στήλες) (Εικόνα 2). Στα κελιά του πίνακα ο χρήστης μπορεί να καθορίσει την τιμή που η κάθε επιλογή θα επηρεάζει την κάθε παράμετρο. Στις επόμενες τρεις καρτέλες ορίζονται σε προγραμματισμό με Blocks οι αρχικές τιμές καθώς και οι υπόλοιποι κανόνες του παιχνιδιού. Η βιβλιοθήκη των blocks εκτός από τις βασικές δομές προγραμματισμού περιλαμβάνει επίσης ειδικά διαμορφωμένα blocks για τον σχεδιασμό παιχνιδιών όπως τα 'play sound', 'change layer', 'show point' και 'game over' κ.ά.

[5] http://etl.ppp.uoa.gr/choico/



Εικόνα 2: Το περιβάλλον σχεδιασμού της διεπαφής του παιχνιδιού στο ChoiCo

Ερευνητική δραστηριότητα

Για την παρούσα έρευνα σχεδιάστηκε το παιχνίδι 'Eating Out' με το εργαλείο ChoiCo, το οποίο δόθηκε στους μαθητές για διασκευή (Εικόνα 2). Στο παιχνίδι αυτό ο παίκτης περιηγείται μεταξύ διαφορετικών περιοχών μιας πόλης στις οποίες κάνει επιλογές φαγητού με σκοπό τα διατηρήσει τις παραμέτρους 'Πείνα', 'Χρήματα', 'Υγεία' και 'Ευχαρίστηση' μέσα σε συγκεκριμένα όρια. Στόχος είναι να κάνει μια υγιεινή αλλά και ευχάριστη διατροφή, πραγματοποιώντας όσο το δυνατόν περισσότερες επιλογές χωρίς να χάσει.

Η δραστηριότητα χωρίστηκε σε 3 φάσεις. Στην πρώτη φάση οι μαθητές έπαιξαν το αρχικό παιχνίδι και κατέγραψαν στο φύλλο εργασίας ορισμένες παρατηρήσεις για αυτό, όπως ποιοι πιστεύουν ότι είναι οι κανόνες του και οι κατηγορίες σημείων, πιθανές αλλαγές θα ήθελαν να κάνουν κλπ. Στη δεύτερη φάση οι μαθητές κλήθηκαν να βελτιώσουν το αρχικό παιχνίδι υλοποιώντας μικρές αλλαγές στον πίνακα δεδομένων και στους κανόνες τερματισμού του με σκοπό να εμπλακούν σταδιακά με τη δομή και τις λειτουργίες του. Στο τέλος η κάθε ομάδα έπαιξε το παιχνίδι μιας άλλης και κατέγραψε τα σχόλιά της. Στην τρίτη φάση οι μαθητές σχεδίασαν μια δική τους έκδοση του παιχνιδιού με στόχο να κοινοποιηθεί στην ηλεκτρονική τάξη του μαθήματος. Το τελικό παιχνίδι έπρεπε να είναι μια διακριτή έκδοση του αρχικού παιχνιδιού η οποία όμως θα διατηρούσε σταθερή την κεντρική του ιδέα.

Το πλαίσιο της έρευνας

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε γυμνάσιο της Αθήνας και συμμετείχαν 11 μαθητές από τη Β' και Γ' τάξη. Οι μαθητές εργάστηκαν σε 5 ομάδες των 2-3 ατόμων, στο εργαστήριο υπολογιστών του σχολείου τους. Η συνολική διάρκεια της έρευνας ήταν 9 ώρες και οργανώθηκε σε 3 συναντήσεις των 3 ωρών η κάθε μια. Οι μαθητές είχαν μικρή εμπειρία στον προγραμματισμό με Blocks από τα περιβάλλοντα Scratch και App inventor.

Ως μεθοδολογία έρευνας επιλέχθηκε η «έρευνα σχεδιασμού» (design-based research) η οποία συνίσταται στην εφαρμογή μιας παρέμβασης μέσα από δυο στενά συνδεδεμένους κύκλους: του σχεδιασμού και της ανάλυσης (Cobb, 2001), ενώ χαρακτηρίζεται από την άμεση εμπλοκή του ερευνητή στην διαδικασία της εφαρμογής του σχεδιασμού. Κατά τη διάρκεια της έρευνας καταγράφηκαν οι διάλογοι όλων των ομάδων με δημοσιογραφικά μαγνητόφωνα καθώς και οι οθόνες των υπολογιστών με ειδικό πρόγραμμα καταγραφής οθόνης. Επιπλέον, στο τέλος κάθε συνάντησης πραγματοποιούνταν ημι-δομημένη συνέντευξη με κάθε μια από τις ομάδες με ερωτήσεις σχετικές με την πορεία της διασκευής του παιχνιδιού αλλά και με τη χρήση των διαφορετικών λειτουργιών του εργαλείου. Τέλος οι μαθητές αποθήκευαν σε ξεχωριστά αρχεία το παιχνίδι τους σε τρεις διαφορετικές στιγμές κάθε συνάντησης ώστε να μπορεί να γίνει ανάλυση της πορείας των παιχνιδιών τους.

Για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο Atlas.ti στο οποίο πραγματοποιήθηκε ποιοτική ανάλυση των διαλόγων των μαθητών και των συνεντεύξεών τους με βάση συγκεκριμένους κωδικούς σχετικούς με τις δεξιότητες υπολογιστικής σκέψης και τη χρήση του εργαλείου. Επιπλέον αναλύθηκαν τα παιχνίδια των μαθητών στις διαφορετικές φάσεις της έρευνας.

Αποτελέσματα

Κατά την ολοκλήρωση της έρευνας είχαν δημιουργηθεί 5 εκδοχές (mods) του αρχικού παιχνιδιού, μια από κάθε ομάδα μαθητών. Όλες οι εκδοχές είχαν αλλαγές σε σχέση με τους κανόνες τερματισμού και με τις τιμές επιπτώσεων των σημείων, ενώ 3 από τις 5 είχαν και διαφορετικό θέμα. Από την ανάλυση των ποιοτικών δεδομένων εντοπίστηκαν περιπτώσεις εφαρμογής και των τεσσάρων δεξιοτήτων της υπολογιστικής σκέψης κατά τη διάρκεια διασκευής του ψηφιακού παιχνιδιού. Εντούτοις, διαπιστώθηκαν διαφορές στον βαθμό εμπλοκής των μαθητών με αυτές καθώς και στην εξέλιξή τους κατά την πορεία της έρευνας. Όπως φαίνεται και από τον πίνακα 1 η δεξιότητα της αποδόμησης προβλήματος (decomposition) ήταν εμφανής κυρίως στην φάση ανάπτυξης της νέας έκδοσης του παιχνιδιού ενώ οι υπόλοιπες 3 δεξιότητες ενσωματώθηκαν από τους μαθητές καθ΄ όλη τη διάρκεια των δραστηριοτήτων. Επιπλέον φάνηκε ότι υπήρξε εξέλιξη στον τρόπο που οι μαθητές εφάρμοζαν τις 3 δεξιότητες καθώς προχωρούσε η έρευνα. Στη συνέχεια παρουσιάζονται δύο χαρακτηριστικά παραδείγματα προοδευτικής εφαρμογής των δεξιοτήτων της αυτοματοποίησης και της αναγνώρισης μοτίβων καθώς και μια συνολική περιγραφή της συμβολής των διαφορετικών λειτουργικοτήτων του εργαλείου.

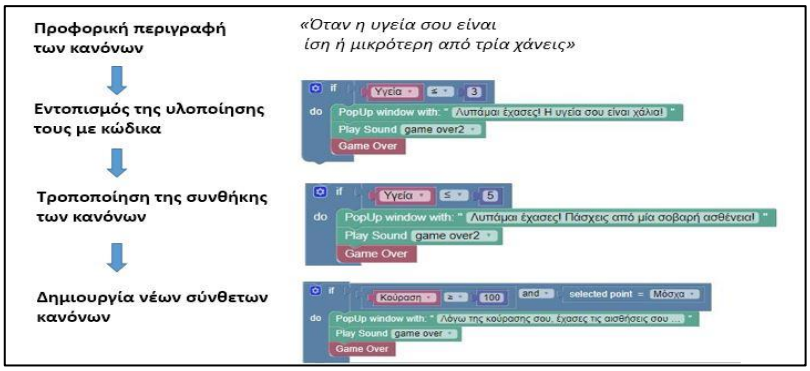
Πίνακας 2: Εφαρμογή δεξιοτήτων Υπολογιστικής Σκέψης ανά φάση διασκευής παιχνιδιού

Φάση διασκευής	Δεξιότητες ΥΣ
Παίξιμο παιχνιδιού	Αναγνώριση Μοτίβων, Αυτοματοποίηση
Διόρθωση παιχνιδιού	Αναγνώριση Μοτίβων, Εφαρμογή Μοτίβων, Αφαίρεση
Δημιουργία νέας έκδοσης παιχνιδιού	Αποδόμηση Προβλήματος, Εφαρμογή Μοτίβων, Αφαίρεση, Αυτοματοποίηση

Αυτοματοποίηση των κανόνων

Όσον αφορά τη δεξιότητα της αυτοματοποίησης (automation) όλες οι ομάδες ασχολήθηκαν εκτενώς με τις έννοιες της δομής επιλογής (αν…τότε), της λογικής συνθήκης και της σειριακής εκτέλεσης των εντολών σε έναν αλγόριθμο. Μια χαρακτηριστική περίπτωση ενσωμάτωσης των εννοιών αυτών ήταν κατά την περιγραφή, τροποποίηση και ανάπτυξη των κανόνων ροής και τερματισμού του παιχνιδιού. Πιο συγκεκριμένα καθώς οι μαθητές έπαιζαν το αρχικό παιχνίδι αναγνώρισαν ορισμένους από τους κανόνες του, όπως για παράδειγμα «*Αν η ευχαρίστηση ή τα χρήματα έχουν την τιμή 0 χάνεις*», «*Αν σε κάποια κίνηση μια ανάγκη πέσει κάτω από μηδέν τότε χάνεις*». Σε αυτή τη φάση οι μαθητές εκφράζουν περιγραφικά την έννοια της δομής επιλογής και της λογικής συνθήκης ελέγχου. Στη συνέχεια, καθώς διόρθωναν το αρχικό παιχνίδι, αντιστοίχισαν τους κανόνες αυτούς σε εντολές του κώδικα του παιχνιδιού. Όλες οι ομάδες έκαναν αλλαγές στις συνθήκες ελέγχου και πρόσθεσαν έναν επιπλέον κανόνα ακολουθώντας την λογική των ήδη υπάρχοντων. Στη φάση αυτή οι μαθητές πέρασαν από την απλή περιγραφή στην τροποποίηση του κώδικα της δομής επιλογής. Τέλος κατά τη δημιουργία της δικής τους εκδοχής του παιχνιδιού, όλες οι ομάδες κατασκεύασαν επιπλέον

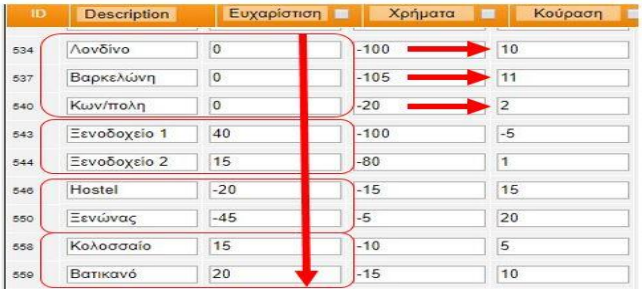
κανόνες παρόμοιους με τους αρχικούς ενώ 2 από τις ομάδες υλοποίησαν σύνθετες συνθήκες ελέγχου. Στην εικόνα 3 συνοψίζεται η προοδευτική πορεία της χρήσης της δομής επιλογής από τους μαθητές.



Εικόνα 3: Η προοδευτική χρήση της δομής επιλογής κατά την διασκευή κανόνων στο ChoiCo

Αναγνώριση και εφαρμογή μοτίβων

Η εμπλοκή των μαθητών με την έννοια των μοτίβων (pattern) ήταν εμφανής καθ' όλη τη διάρκεια της έρευνας. Αρχικά όλες οι ομάδες αναγνώρισαν και κατέγραψαν μοτίβα που σχετίζονταν με τη συμπεριφορά των σημείων του παιχνιδιού όπως για παράδειγμα «*Τα κτήρια δεν αυξάνουν την υγεία σου, ενώ τα φαγητά την αυξάνουν*», «*Όσο αυξάνεται η ευχαρίστηση μειώνεται αναλογικά η υγεία*». Στις επόμενες φάσεις οι μαθητές πέρασαν σταδιακά στην κατασκευή και εφαρμογή νέων μοτίβων στις επιπτώσεις των επιλογών. Για την ανάπτυξη των μοτίβων έπαιξε σημαντικό ρόλο η αναπαράσταση των σημείων και των επιπτώσεών τους στον πίνακα δεδομένων. Για παράδειγμα οι μαθητές της ομάδας 2 κατασκεύασαν δύο κατηγορίες μοτίβων κατά τη διαδικασία διασκευής του παιχνιδιού. Η πρώτη αφορούσε μοτίβα επιπτώσεων για κάθε παράμετρο ανά κατηγορία σημείων (Ξενοδοχεία, Εστιατόρια κλπ) όπως π.χ. 'Τα ξενοδοχεία και τα αξιοθέατα θα αυξάνουν την ευχαρίστηση, ενώ η επίσκεψη σε μια πόλη δεν θα την επηρεάζει'. Για τον σχεδιασμό αυτών των μοτίβων οι μαθητές τροποποιούσαν τις τιμές όλων των εγγραφών για μια στήλη του πίνακα τιμών, πχ την Ευχαρίστηση (κάθετη προσέγγιση). Η δεύτερη κατηγορία αφορούσε μοτίβα σχέσεων μεταξύ δύο παραμέτρων. Για παράδειγμα όπως περιγράφει ο Μ1:'*Η κούραση θα μειώνεται όσο τα χρήματα δια 10 για να είναι αναλογικά*'. Για αυτά τα μοτίβα οι μαθητές τροποποιούσαν τις τιμές των 2 συσχετισμένων παραμέτρων (στηλών) για κάθε γραμμή του πίνακα (οριζόντια προσέγγιση).



ID	Description	Ευχαρίστιση	Χρήματα	Κούραση
534	Λονδίνο	0	-100	10
537	Βαρκελώνη	0	-105	11
540	Κων/πολη	0	-20	2
543	Ξενοδοχείο 1	40	-100	-5
544	Ξενοδοχείο 2	15	-80	1
546	Hostel	-20	-15	15
550	Ξενώνας	-45	-5	20
558	Κολοσσαίο	15	-10	5
559	Βατικανό	20	-15	10

Εικόνα 4: Δημιουργία μοτίβων στις τιμές του πίνακα δεδομένων

Αξιοποίηση διαφορετικών λειτουργικοτήτων

Από την ανάλυση των αρχείων καταγραφής οθόνης αλλά και από τις συνεντεύξεις των μαθητών προέκυψε ότι για την υλοποιήση των αλλαγών οι μαθητές έκαναν συνδυαστική χρήση τουλάχιστον δύο εκ των τριών λειτουργικότητων του ChoiCo (σκηνή-χάρτης, πίνακας δεδομένων, κώδικας blocks). Για παράδειγμα για την τροποποίηση των κανόνων τερματισμού οι μαθητές συνδύασαν τον προγραμματισμό σε blocks με τις τιμές των επιπτώσεων του πίνακα δεδομένων. Ακόμη, διαπιστώθηκε διαφοροποίηση στις δεξιότητετς ΥΣ και στον βαθμό που αυτές ενσωματόνονται σε κάθε μια λειτουργικότητα. Το γεγονός αυτό υποδυκνύει ότι μια προσέγγιση που αξιοποιεί διαφορετικές λειτουργικότητες είναι πιθανό να έχει περισσότερα οφέλη για την ανάπτυξης της ΥΣ σε σχέση με την χρήση ενός μόνο μέσου (π.χ. μόνο προγραμματισμός). Στον πίνακα 2 συνοψίζεται η αξιοποιήση των τριών λειτουργικοτήτων του ChoiCo για τη διασκευή στοιχείων του παιχνιδιού από τους μαθητές καθώς και οι δεξιότητες υπολογιστικής σκέψης που αυτές ενσωματώνουν, όπως προέκυψε από την ανάλυση των δεδομένων της έρευνας.

Πίνακας 3: Δεξιότητες Υπολογιστικής σκέψης ανά λειτουργικότητα και ανά στοιχείο διασκευής

Λειτουργικότητα	**Ενέργεια Διασκευής**	**Δεξιότητα ΥΣ**
Πίνακας Δεδομένων	Εντοπισμός μοτίβων μεταξύ των τιμών των σημείων	Αναγνώριση Μοτίβων
	Αλλαγή των τιμών μιας παραμέτρου ακολουθώντας ένα νέο μοτίβο	Εφαρμογή Μοτίβων
	Προσθήκη νέας παραμέτρου και καθορισμός των τιμών της	Αυτοματοποίηση
Σκηνή-Χάρτης	Δημιουργία ομάδων σημείων με κοινά χαρακτηριστικά	Εφαρμογή μοτίβων, Αποδόμηση
	Επιλογή των πληροφοριών που θα εμφανίζονται σε κάθε στρώση	Αφαίρεση
	Εμφάνιση/Απόκρυψη σημείων	Αυτοματοποίηση, Αφαίρεση
	Τροποποίηση επιπέδων χάρτη (layers)	Αφαίρεση
Προγραμματισμός με Block	Δημιουργία συνθηκών ελέγχου	Αυτοματοποίηση
	Χρήση των παραμέτρων ως μεταβλητές στον κώδικα	Αυτοματοποίηση
	Αλλαγή της σκηνής του παιχνιδιού με προγραμματισμό	Αυτοματοποίηση

Συζήτηση - Επεκτάσεις

Η παρούσα έρευνα μελέτησε τη συμβολή δραστηριοτήτων διασκευής ψηφιακών παιχνιδιών στην απόκτηση και ανάπτυξη των βασικών δεξιοτήτων Υπολογιστικής Σκέψης. Σύμφωνα με το προσαρμοσμένο μοντέλο των τριών σταδίων εξέλιξης που εφαρμόστηκε, οι μαθητές ενεπλάκησαν με τη διασκευή ενός ψηφιακού παιχνιδιού σε τρία στάδια: Παίξιμο, Διόρθωση, Δημιουργία νέας έκδοσης. Μέσα από αυτά τα στάδια υλοποίησαν προοδευτικές αλλαγές στη δομή του αρχικού παιχνιδιού αξιοποιώντας τις διαφορετικές λειτουργικότητες διασκευής που προσφέρει το διαδικτυακό περιβάλλον ChoiCo. Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι οι δραστηριότητες διασκευής ενός ψηφιακού παιχνιδιού ενδέχεται να ωφελήσουν την ανάπτυξη δεξιοτήτων ΥΣ. Σημαντικό ρόλο σε αυτό φαίνεται ότι παίζουν τρεις διαφορετικοί παράμετροι: α) Το στάδιο της διασκευής β) Το στοιχείο του παιχνιδιού που τροποποιείται (κανόνας, σημεία χάρτη κλπ) και γ) Η λειτουργικότητα του περιβάλλοντος που χρησιμοποιείται

(πίνακας δεδομένων, χάρτης, προγραμματισμός). Στη συγκεκριμένη έρευνα οι μαθητές ενσωμάτωσαν σε όλα τα στάδια διασκευής τις δεξιότητες της αφαίρεσης και της αναγνώρισης και εφαρμογής μοτίβων αξιοποιώντας κυρίως τη σκηνής-χάρτη και του πίνακα δεδομένων του εργαλείου. Η δεξιότητα της αυτοματοποίησης εντοπίστηκε κυρίως με τη μορφή υλοποίησης απλών και σύνθετων δομών ελέγχου για τον προγραμματισμό των κανόνων του παιχνιδιού. Εντούτοις οι μαθητές δεν έκαναν χρήση άλλων προγραμματιστικών δομών όπως η επανάληψη ή η δημιουργία συναρτήσεων κάτι που θα ληφθεί υπόψιν στον επανασχεδιασμό των δραστηριοτήτων για μελλοντική έρευνα. Ακόμη, η χρήση δεξιοτήτων αποδόμησης προβλήματος ήταν περιορισμένη στο τρίτο στάδιο της διασκευής. Μελλοντικός στόχος είναι να μελετηθούν τρόποι ενσωμάτωσής των τεσσάρων δεξιοτήτων σε όλα τα στάδια διασκευής και να σχεδιαστούν δραστηριότητες που θα προωθούν την προοδευτική εμπλοκή των μαθητών με αυτές.

Ευχαριστίες

Η παρούσα έρευνα χρηματοδοτείται από τη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας (ΓΓΕΤ) και το Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας και Καινοτομίας (ΕΛΙΔΕΚ) (Αριθμός υποτροφίας: 531)

Αναφορές

Barr, V., & Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K-12: what is Involved and what is the role of the computer science education community?. *Acm Inroads*, 2(1), 48-54.

Brennan, K., & Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. In *Proceedings of the 2012 annual meeting of the American Educational Research Association, Vancouver, Canada* (pp. 1–25).

Cobb, P., Confrey, J., diSessa, A., Lehrer, P.,Schauble, L. Design. (2003). experiments in educational research. *Educational Researcher*, 32(1), 9–13.

Kynigos, C. (1995). Programming as a Means of Expressing and Exploring Ideas in a Directive Educational System: Three Case Studies. In diSessa, A, Hoyles, C. and Noss, R. (Eds) *Computers and Exploratory Learning*, Springer Verlag NATO ASI Series, 399-420.

Lee I., Martin F., Denner J., Coulter B., Walter A, Erickson J, Joyce M-S, & 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.

Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. New York: Basic Books.

Robertson, J., & Howells, C. (2008). Computer game design: Opportunities for successful learning. *Computers & Education*, 50(2), 559–578. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.09.020

Yiannoutsou N., Kynigos C. and Daskolia M. (2014). Constructionist Designs in Game Modding: The case of learning about Sustainability, in: *Proceedings of Constructionism* (2014). 19-23

Yucel, I., Zupko, J., & El-Nasr, M. S. (2006). *IT education, girls and game modding. Interactive Technology and Smart Education*, 3(2), p. 143–156.

Weintrop, D., & Wilensky, U. (2014). Situating programming abstractions in a constructionist video game. *Informatics in Education*, 13(2), p. 307.

Wing J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3) p. 33-35.

Αβραμίδου, Μ., Ατματζίδου, Σ. και Δημιτριάδης Σ., *Εκπαιδευτική Ρομποτική και ανάπτυξη υπολογιστικής σκέψης: ο ρόλος του φύλου στη σύνθεση των ομάδων*, Στο T. A. Mikropoulos, N. Papachristos, A. Tsiara, P. Chalki (eds.), *Proceedings of the 10th Pan-Hellenic and International Conference "ICT in Education"*, Ioannina: HAICTE. 23-25 September 2016. ISSN 2529-0916, ISBN 978-960-88359-8-6.