



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ**
UNIVERSITY OF PATRAS

**ΣΧΟΛΗ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΟΥΣΕΙΟΛΟΓΙΑΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ : «ΟΠΤΙΚΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ
Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΣΤΗΝ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ SCRATCH»**

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΜΟ ΦΟΙΤΗΤΡΙΑΣ: ΤΣΑΡΟΥΧΗ ΟΛΥΜΠΙΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΠΥΡΓΟΣ, 2021

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην εργασία αυτή γίνεται μια πολύ σύντομη αναφορά στη συμβολή των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση και στη συνέχεια παρουσιάζεται μια δημοφιλής γλώσσα προγραμματισμού, η scratch. Συγκεκριμένα, αναπτύσσονται οι βασικές έννοιες και οι εντολές του scratch και αναλύεται η χρήση του στην εκπαίδευση. Έπειτα, δημιουργείται μια εφαρμογή παιχνιδιού για τα Μαθηματικά του Δημοτικού σχολείου που περιλαμβάνει και τις τέσσερις αριθμητικές πράξεις και ακολουθεί η τεκμηρίωσή του.

ABSTRACT

This work makes a very brief reference to the contribution of new technologies to education and then presents a popular programming language, scratch. Specifically, there are developed the basic concepts and commands of scratch and there is analyzed its use in education. Then, it is created a game application for Mathematics in Primary School and that includes the four arithmetic operations. It is followed by its documentation.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	1
ABSTRACT	2
Πίνακας Εικόνων.....	4
<i>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</i>	5
ΜΕΡΟΣ Α.....	6
1. ΟΙ ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ.....	6
2. <i>ΤΟ SCRATCH</i>	7
2.1 <i>ΓΕΝΙΚΑ</i>	7
2.2 <i>ΤΟ SCRATCH ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ</i>	13
ΜΕΡΟΣ Β'	14
1. <i>ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΝΟΣ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ ΚΑΙ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ</i>	14
2. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟ SCRATCH ΠΟΥ ΕΚΤΕΛΕΙ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΕΣ ΠΡΑΞΕΙΣ	14
2.1 <i>ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ ΠΡΑΞΕΙΣ</i>	15
2.2 <i>ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ ΤΥΧΑΙΟΙ ΑΡΙΘΜΟΙ</i>	17
2.3 <i>ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ ΧΡΟΝΟΣ</i>	19
2.4 <i>ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ ΜΕΤΕΔΩΣΕ_ΜΗΝΥΜΑ_ΤΕΛΟΣ_ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ</i>	21
2.5 <i>ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ</i>	22
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	23
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	24

Πίνακας Εικόνων

Εικόνα 1: Επιφάνεια Εργασίας.....	8
Εικόνα 2: Βιβλιοθήκη Υπόβαθρων	8
Εικόνα 3: Σενάρια.....	9
Εικόνα 4: Κινήσεις.....	9
Εικόνα 5: Όψεις.....	10
Εικόνα 6: Ήχοι.....	10
Εικόνα 7: Ετικέτα.....	11
Εικόνα 8: Δομές Ελέγχου.....	11
Εικόνα 9: Τελεστές	12
Εικόνα 10: Παιχνίδι	14
Εικόνα 11: Εφαρμογή: Έναρξης και Πράξεις.....	15
Εικόνα 12: Ερώτηση	16
13: Επιβράβευση για σωστή απάντηση.....	16
Εικόνα 14: Έλεγχος απαντήσεων.....	17
Εικόνα 15: Εφαρμογή: Τυχαίοι Αριθμοί.....	19
Εικόνα 13: Εφαρμογή: Χρόνος	19
Εικόνα 16: Εφαρμογή: Χρόνος	20
Εικόνα 17: Χρήση του γράμματος q.....	21

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα κάποιων ερευνών στην αρχή ο προγραμματισμός διδασκόταν στους μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, αλλά τους φαινόταν βαρετός και δύσκολος. Αντιθέτως, η χρήση των υπολογιστών στην καθημερινή ζωή όλων των μαθητών πλέον και κυρίως του Διαδικτύου, των κοινωνικών δικτύων και των παιχνιδιών φαίνεται πως είναι πολύ δημοφιλής και ενδιαφέρουσα (Nikiforos, Kontomaris, Chorianoopoulos, 2013). Το MIT Scratch έχει αναμφισβήτητα ελκύσει το ενδιαφέρον των μαθητών όλων των εκπαιδευτικών βαθμίδων κυρίως λόγω της μεγάλης ευκολίας στο χειρισμό της. Δεν απαιτούνται εξειδικευμένες γνώσεις προγραμματισμού, ενώ τους προκαλεί μεγάλο ενθουσιασμό το γεγονός ότι μπορούν μόνοι τους να δημιουργήσουν παιχνίδια και να τα κοινοποιήσουν (Monroy-Hernández & Resnick, 2008). Βέβαια, κατά τους Brennan & Resnick (2012) τα παιδιά προτιμούν να επαναλαμβάνουν τα ίδια παιχνίδια παρά να κατασκευάσουν ένα από την αρχή.

Στη σημερινή εποχή είναι ευρέως αποδεκτή η τεράστια εξέλιξη των επιστημών και της τεχνολογίας, η οποία αναπόφευκτα έχει επηρεάσει σε πολύ μεγάλο βαθμό όλες τις ανθρώπινες εκφάνσεις και δραστηριότητες. Φυσικά, η επίδραση αυτή άγγιξε και το χώρο της εκπαίδευσης μέσα από την εγκατάσταση των υπολογιστών και της Πληροφορικής σε όλες τις βαθμίδες της. Βέβαια, ο ηλεκτρονικός υπολογιστής στην εκπαίδευση άλλαξε τους ρόλους μαθητή και εκπαιδευτικού στην εκπαιδευτική διαδικασία κάνοντας πιο εύκολη αλλά και δίνοντας τη δυνατότητα μεταφοράς μεγάλου όγκου πληροφοριών.

Η επικοινωνία μεταξύ του χρήστη και του υπολογιστή γίνεται με τις γλώσσες προγραμματισμού. Ως γλώσσα προγραμματισμού ορίζεται μια τεχνητή γλώσσα, η οποία αποτελείται από ένα σύνολο εννοιολογικών κανόνων που καθορίζουν τη δομή και το νόημα των προτάσεων της γλώσσας. Χρησιμοποιούνται για την διευκόλυνση της επικοινωνίας, οργάνωσης και διαχείρισης των πληροφοριών, αλλά και την ακριβή διατύπωση των αλγορίθμων και εντολών που πρέπει να εκτελέσει ο υπολογιστής (Wikipedia).

Το Scratch χρησιμοποιείται παγκοσμίως σε πολλά σχολεία και γενικότερα στην εκπαίδευση με στόχο την εισαγωγή των μαθητών, ακόμα και του Δημοτικού, στις βασικές έννοιες του προγραμματισμού. Η δημοτικότητά του οφείλεται στην ευκολία δημιουργίας προγραμμάτων και εφαρμογών ακόμα και από αρχάριους χρήστες καθώς επίσης και στο γεγονός πως οι εντολές και οι δομές δεδομένων που χρησιμοποιούνται είναι απλές και κατανοητές, πολύ κοντά στην καθομιλούμενη γλώσσα.

ΜΕΡΟΣ Α

1. ΟΙ ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Γεγονός αποτελεί πλέον η είσοδος των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση, οι οποίες έχουν αναμφισβήτητα συμβάλλει θετικά στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η είσοδος αυτή δεν αποτελεί μια απλή φυσική συνέπεια των εξελίξεων της τεχνολογίας και των καταστατικών συνθηκών της κοινωνικής διαβίωσης, αλλά μια αναγκαία δικλείδα μετασχηματισμού βασικών κοινωνικών λειτουργιών, όπως για παράδειγμα οι δημογραφικές μεταβολές, οι πολιτικές ανακατατάξεις, οι νέες οικογενειακές δομές, η παγκοσμιοποίηση της οικονομίας.

Κατά τους Κόμη και Μικρόπουλο (2001) οι πιο σημαντικοί παράγοντες που διαφοροποιούν τις παιδαγωγικές προσεγγίσεις για την εισαγωγή και ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση σχετίζονται με τα αναλυτικά προγράμματα και το πλαίσιο του προγράμματος σπουδών, με τη βαθμίδα της εκπαίδευσης, με τους στόχους που επιθυμείται να επιτευχθούν καθώς επίσης και με τις ισχύουσες οικονομικές, πολιτικές και κοινωνικές συνθήκες.

Η εισαγωγή και η χρήση των νέων τεχνολογιών στις πρώτες βαθμίδες της εκπαίδευσης (νηπιαγωγείο και δημοτικό) αν και μοιάζει να είναι πρόωρη και τολμηρή, κυρίως για τους παραδοσιακούς παιδαγωγούς, προσφέρει πολλές και σημαντικές διδακτικές δυνατότητες βάσει σχετικών ερευνών που έχουν διεξαχθεί (Κυρίδης, Ντίνας, Δρόσος, 2003).

Κατά καιρούς έχουν δοθεί διάφορες ερμηνείες για τις νέες τεχνολογίες στην εκπαίδευση. Συγκεκριμένα, ως ΤΠΕ ορίζονται οι τεχνολογίες με τις οποίες πραγματοποιείται η επεξεργασία και μετάδοση μιας ποικιλίας μορφών αναπαράστασης της πληροφορίας μέσα από βίντεο, εικόνες, ήχο, σύμβολα καθώς επίσης και τα μέσα που χρησιμοποιούνται ως φορείς αυτών των μηνυμάτων (Κόμης, 2004). Σύμφωνα με τον Πλέυρη (2007) πρόκειται για τις σύγχρονες ψηφιακές τεχνολογίες, οι οποίες με τους υπολογιστές συμβάλλουν στην κωδικοποίηση, επεξεργασία, αποθήκευση, αναζήτηση, ανάκληση και μετάδοση της πληροφορίας σε ψηφιακή μορφή.

Όλες οι κυβερνήσεις παγκοσμίως έχουν αναγνωρίσει τη σημασία της πληροφορικής και επικοινωνιακής τεχνολογίας στην εκπαίδευση και δαπανούν τεράστια ποσά για τον εξοπλισμό των σχολείων με τα πλέον σύγχρονα μηχανήματα και τις ταχύτερες συνδέσεις στο διαδίκτυο. Επιπλέον, έχουν εφαρμοστεί αρκετά πιλοτικά προγράμματα την τελευταία δεκαετία με στόχο την αναζήτηση των ευνοϊκότερων συνθηκών για την όσο το δυνατόν αποτελεσματικότερη χρήση των νέων τεχνολογιών στη σχολική τάξη (Δρόσος, Κυρίδης, 2000).

Ειδικότερα όσον αφορά στον προγραμματισμό, φαίνεται πως έχει να προσφέρει αρκετά οφέλη στην εκπαιδευτική διαδικασία αλλά και να βοηθήσει τους μαθητές ως προς την απόκτηση γνώσεων και κατανόησης βασικών εννοιών του προγραμματισμού και γενικώς της πληροφορικής, ως προς την απόκτηση δεξιοτήτων μέσα από την επίλυση προβλημάτων και ως προς την απόκτηση ικανοτήτων μέσα από την αλληλεπίδραση με λειτουργικά περιβάλλοντα.

Η διδασκαλία του προγραμματισμού στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση επιτυγχάνει κάποιους σημαντικούς σκοπούς στους μαθητές. Συγκεκριμένα, συμβάλλει στην ανάπτυξη της αναλυτικής και συνθετικής σκέψης, στην απόκτηση ικανοτήτων μεθοδολογικού χαρακτήρα, στην επίλυση απλών προβλημάτων σε προγραμματιστικό περιβάλλον, στην ανάπτυξη δεξιοτήτων αλγοριθμικής προσέγγισης και στην ανάπτυξη της δημιουργικότητας και της φαντασίας (Ράπτης & Ράπτη, 1999).

2. TO SCRATCH

2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το Scratch είναι μια διερμηνευόμενη δυναμική οπτική γλώσσα προγραμματισμού βασισμένη και υλοποιημένη σε [Squeak](#). Έχει αναπτυχθεί από μια μικρή ομάδα ερευνητών στο Lifelong Kindergarten Group στο [MIT Media Lab](#). Είναι ειδικά σχεδιασμένο για άτομα από 8 έως 16 χρονών, αλλά χρησιμοποιείται επίσης και από άτομα όλων των ηλικιών. Εκατομμύρια χρήστες δημιουργούν έργα στο Scratch σε διάφορες τοποθεσίες, όπως σπίτια, σχολεία, μουσεία, βιβλιοθήκες και πολιτιστικά κέντρα (<http://ltee.org/gfesakis/?p=57>).

Καθώς είναι δυναμική επιτρέπει αλλαγές του κώδικα ακόμη και κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των προγραμμάτων. Στόχος της είναι η διδασκαλία εννοιών προγραμματισμού σε παιδιά και εφήβους μέσα από τη δημιουργία παιχνιδιών, βίντεο και μουσικής. Παρουσιάζει μεγάλη δημοτικότητα στο χώρο της εκπαίδευσης λόγω της ευκολίας στη χρήση του και την άμεση δημιουργία προγραμμάτων. Μοιάζει με παζλ που τα κομμάτια του μπορούν να μετακινηθούν και να προσαρμοστούν μαζί.

Παραπέμπει στην τεχνική του [scratching](#) στα παλαιά πικάπ, και αναφέρεται τόσο στη γλώσσα όσο και στην υλοποίηση της. Η ομοιότητα προς το scratching στη μουσική είναι η εύκολη επαναχρησιμοποίηση κομματιών. Έτσι, στο Scratch όλα τα αλληλεπιδραστικά αντικείμενα, γραφικά και ήχοι μπορούν εύκολα να εισαχθούν σε ένα νέο πρόγραμμα και να συνδυαστούν με νέους τρόπους με αποτέλεσμα οι αρχάριοι χρήστες να μπορούν να έχουν γρήγορα αποτελέσματα και να αποκτούν κίνητρο να προσπαθήσουν περισσότερο.

Το Scratch παρέχει πολλές δυνατότητες στους χρήστες, όπως τη δημιουργία έργων με πολλά μέσα και χρήση γραφικών, κινούμενων σχεδίων, μουσικής και ήχων και έπειτα τη δυνατότητα να ανέβουν τα έργα αυτά στο διαδίκτυο. Επίσης, υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας ηλεκτρονικών παιχνιδιών, κινουμένων σχεδίων, αλληλεπιδραστικών ιστοριών.

Επιπλέον, η κοινότητά του δίνει την ευκαιρία να ανταλλάξει κανείς ιδέες και απόψεις με άλλους δημιουργούς και να εμπλακεί ενεργά σε μια κοινότητα πρακτικής και μάθησης. Κάθε μέλος της κοινότητας διαθέτει δικό του χώρο για την έκθεση των έργων του, μπορεί να σχολιάζει τα έργα άλλων, να μεταφορτώνει τις εφαρμογές που του αρέσουν στο δίσκο του και να έχει πλήρη πρόσβαση στον τρόπο που έχουν φτιαχτεί ώστε να τις επαναχρησιμοποιεί. Η επαναχρησιμοποίηση των προγραμμάτων είναι ακόμα ένα στοιχείο που συνεισφέρει στη γρήγορη εκμάθηση και την παραγωγικότητα με το scratch.

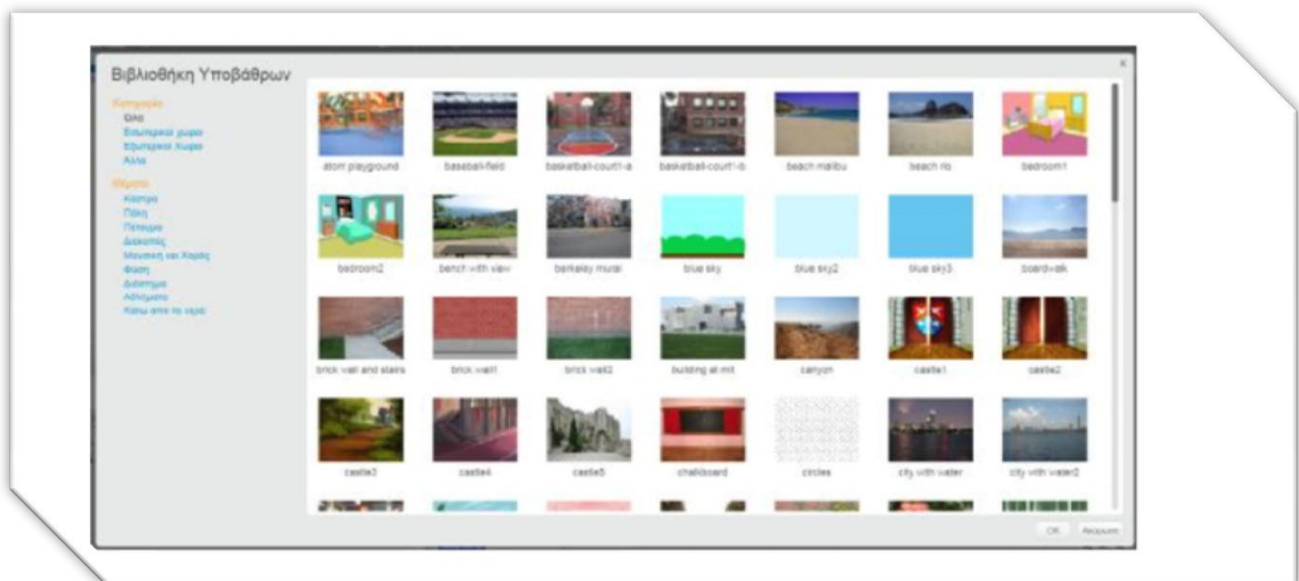
Το Scratch πρόκειται για ένα περιβάλλον προγραμματισμού στο οποίο οι χρήστες δημιουργούν προγράμματα με βάση το υπόδειγμα της θεατρικής σκηνής. Ο προγραμματιστής διαθέτει μια σκηνή, που είναι η κεντρική οθόνη της εφαρμογής, στην οποία δημιουργεί αντικείμενα (ηθοποιοί και σκηνικά) τα οποία μπορεί να επιλέξει από μια συλλογή ή να τα ζωγραφίσει μόνος του. Τα αντικείμενα της σκηνής μπορούν να αλληλεπιδρούν τόσο μεταξύ τους όσο και με το χρήστη με βάση μια προκαθορισμένη συμπεριφορά που ορίζεται από τον προγραμματιστή. Η συμπεριφορά των αντικειμένων ορίζεται με το σύρσιμο δομικών στοιχείων τα οποία αναπαριστούν ενέργειες-εντολές, οι οποίες αναφέρονται σε ένα αντικείμενο και αποτελούν τη γλώσσα προγραμματισμού του scratch. Ο σχεδιασμός με δομικά στοιχεία επιτρέπει τον εύκολο προγραμματισμό με εξάλειψη των λαθών στη σύνταξη, επιτρέποντας ανάδραση από τον χώρο που είναι στοιβαγμένα τα δομικά στοιχεία και δίνοντας δυνατότητες άμεσης εκτέλεσης για πειραματισμό.

Η επιφάνεια εργασίας του Scratch διακρίνεται σε τρία μέρη: στο δεξί τμήμα όπου πραγματοποιείται η συγγραφή σεναρίων και ο χρήστης μπορεί να δει το σύνολο του κώδικα που έχει εισάγει. Στο αριστερό τμήμα όπου εμφανίζονται τα επιλεγμένα αντικείμενα και υπόβαθρα και ο χρήστης μπορεί να δει το αποτέλεσμα του κώδικα. Στο μεσαίο τμήμα όπου υπάρχουν οι διαθέσιμες εντολές για τη δημιουργία σεναρίων, οι ενδυμασίες των αντικειμένων και οι ήχοι. Πιο συγκεκριμένα, αρχικά στο πάνω μέρος υπάρχουν οι επιλογές «Αρχείο» και «Επεξεργασία» οι οποίες σχετίζονται με τη λήψη και επεξεργασία κάποιου αρχείου καθώς επίσης και επιλογές για αποθήκευση και μετονομασία ενός αρχείου. Το υπόλοιπο μέρος της επιφάνειας αφορά το έργο το οποίο είναι υπό επεξεργασία. Το αποτέλεσμα του έργου εμφανίζεται αριστερά πατώντας την επιλογή «Εναρξη».



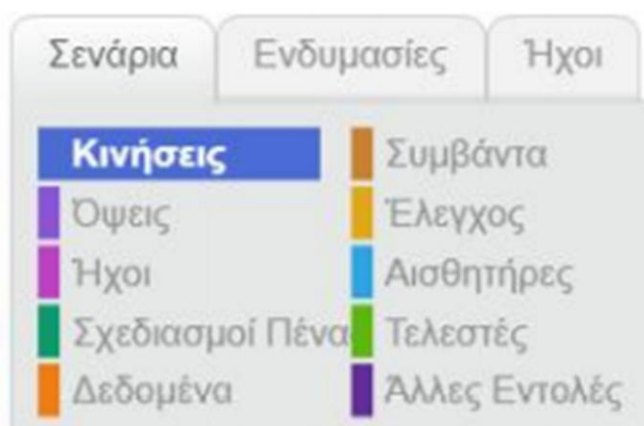
Εικόνα 1: Επιφάνεια Εργασίας

Το βασικό στοιχείο αλληλεπίδρασης μεταξύ της εφαρμογής και του χρήστη είναι το αντικείμενο καθώς είναι αυτό που δέχεται τις εντολές του χρήστη για την εκτέλεση συγκεκριμένων διαδικασιών. Ακόμη, υπάρχει μια πληθώρα από υπόβαθρα στη βιβλιοθήκη ανάμεσα στα οποία μπορεί να επιλέξει ο χρήστης, ενώ έχει τη δυνατότητα με εύκολο τρόπο να δημιουργεί ή να τροποποιεί ένα υπόβαθρο μέσω των αντίστοιχων ενεργειών.



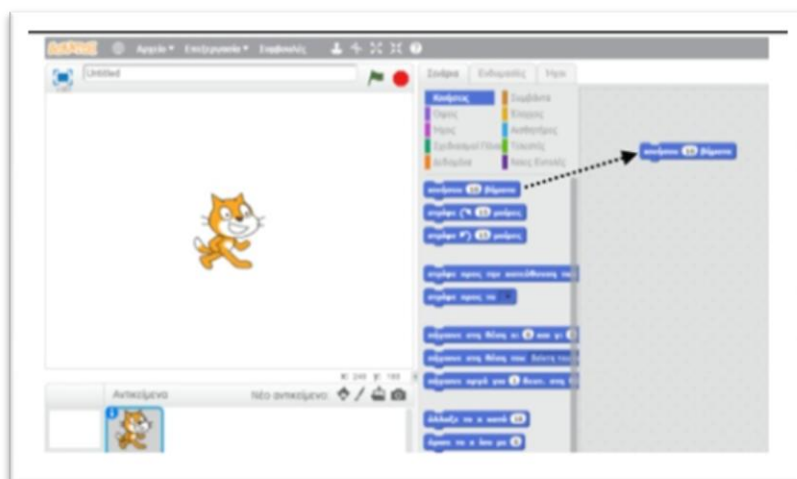
Εικόνα 2: Βιβλιοθήκη Υποβάθρων

Η πιο σημαντική καρτέλα είναι τα «Σενάρια» καθώς μέσω των διαθέσιμων εντολών τους παρέχεται η δυνατότητα δημιουργίας εφαρμογών. Υπάρχουν δέκα υποκατηγορίες οι οποίες είναι οι κινήσεις, οι όψεις, οι ήχοι, οι σχεδιασμοί πέννας, τα συμβάντα, τα δεδομένα, ο έλεγχος, οι αισθητήρες, οι τελεστές, οι άλλες εντολές, με ένα σύνολο εντολών η καθεμία. Για να προγραμματιστεί μια μορφή, ο χρήστης σέρνει εντολές από την καρτέλα εντολών προς τα Σενάρια, ενώ για να τρέξει χρειάζεται κλικ πάνω της. Όταν μια εντολή σέρνεται μέσα στη καρτέλα Σενάρια υπάρχει μια λευκή υπογράμμιση που υποδεικνύει πού μπορεί να αφηθεί ώστε να δημιουργηθεί μια σωστή ένωση με άλλη εντολή. Έτσι, δημιουργούνται σενάρια με τη συνένωση εντολών μεταξύ τους σε στήλες. Με ένα κλικ πάνω στη στήλη τρέχει ολόκληρο το σενάριο. Υπάρχει η δυνατότητα εξαγωγής ενός στιγμιότυπου της Καρτέλας των Σεναρίων επιλέγοντας με ένα κλικ την αποθήκευση της εικόνας των σεναρίων.



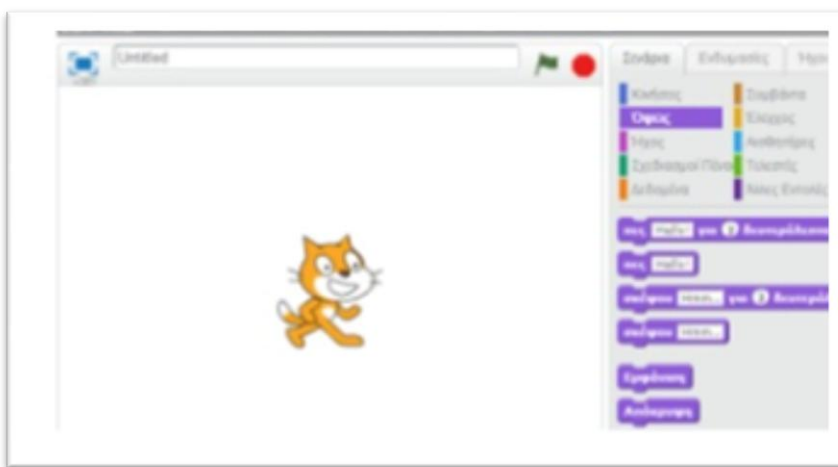
Εικόνα 3: Σενάρια

Ειδικότερα, οι κινήσεις σχετίζονται με ενέργειες σχετικές με τη θέση του αντικειμένου ως προς το υπόβαθρο. Στο αριστερό μέρος της οθόνης υπάρχουν ενέργειες που αφορούν την κίνηση του αντικειμένου κατά η βήματα, την περιστροφή του κατά η μοίρες και τη μεταβολή της κατεύθυνσης του, δηλαδή ενέργειες που έχουν να κάνουν με την κίνηση του αντικειμένου ως προς μια κατεύθυνση. Στο κέντρο υπάρχουν ενέργειες σχετικές με τη θέση το αντικειμένου ως προς τους άξονες χ και ψ, ενώ δεξιά υπάρχουν ενέργειες σχετικά με την αναπήδηση του αντικειμένου, τον καθορισμό του άξονα περιστροφής και την εμφάνιση της ακριβούς θέσης και κατεύθυνσης του αντικειμένου.



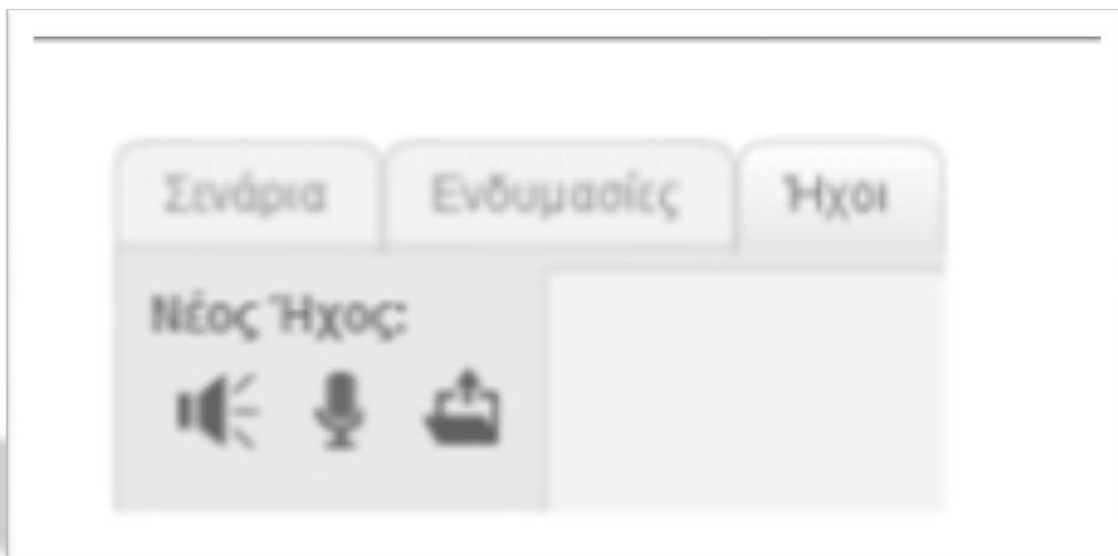
Εικόνα 4: Κινήσεις

Έπειτα, οι όψεις αφορούν ενέργειες σχετικές με την εμφάνιση του αντικειμένου (ενδυμασία, μέγεθος) μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Αριστερά στην καρτέλα «Όψεις» υπάρχουν ενέργειες σχετικές με φράσεις που 'λέει' το αντικείμενο, με την εμφάνιση ή εξαφάνισή του από το σκηνικό και με την αλλαγή της ενδυμασίας ή του υπόβαθρου. Δεξιά, οι ενέργειες αφορούν στην αλλαγή του εφέ χρώματος και του μεγέθους του αντικειμένου, στην επαναφορά των προκαθορισμένων εφέ εμφάνισης και στην εμφάνιση της ενδυμασίας, του υπόβαθρου και του μεγέθους που ισχύουν μια δεδομένη στιγμή.



Εικόνα 5: Όψεις

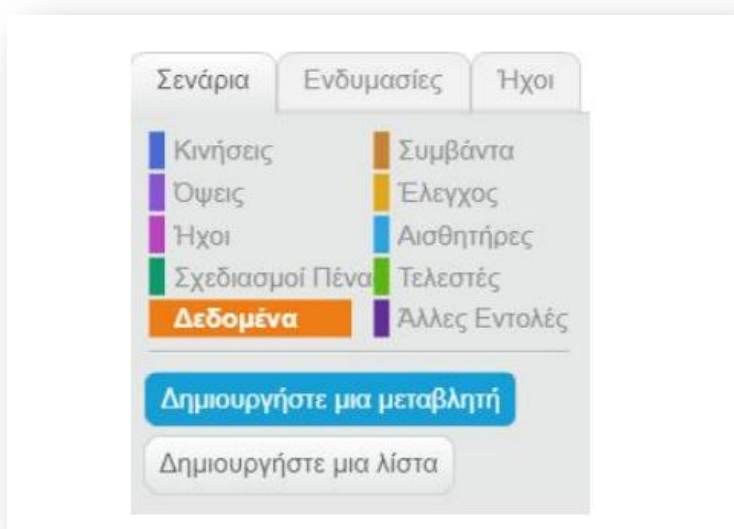
Οι ήχοι περιλαμβάνουν ενέργειες σχετικά με την αναπαραγωγή και τον τύπο αναπαραγωγής κάποιου ήχου, το ρυθμό και την ένταση, ενώ παρέχουν τη δυνατότητα ηχητικής εγγραφής. Αριστερά βρίσκονται οι ενέργειες για την αναπαραγωγή του ήχου ενώ δεξιά για τον ορισμό ενός μουσικού οργάνου, του ρυθμού και της έντασης.



Εικόνα 6: Ήχοι

Η κατηγορία «Σχεδιασμοί πέννας» σχετίζεται με τη σχεδίαση μέσω της κίνησης του αντικειμένου. Στο αριστερό μέρος υπάρχουν ενέργειες για την ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση της πέννας, τη δημιουργία αντιγράφου και τον ορισμό όποιου σχεδιασμού έχει πραγματοποιηθεί. Στο δεξί μέρος, υπάρχουν ενέργειες για τον καθορισμό του χρώματος, της σκιάς και του μεγέθους της πέννας.

Στη συνέχεια, η κατηγορία «Δεδομένα» δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας μεταβλητών και λιστών. Έτσι, αριστερά οι ενέργειες αφορούν στη δημιουργία μιας μεταβλητής, στην εμφάνιση ή απόκρυψή της, στον καθορισμό της τιμής και στη μεταβολή της τιμής. Δεξιά, βρίσκονται οι ενέργειες για τη δημιουργία μιας λίστας, την εμφάνιση ή απόκρυψή της και τη αλλαγή των στοιχείων της.



Εικόνα 7: Ετικέτα

Στην κατηγορία «Συμβάντα» υπάρχουν ενέργειες για την έναρξη ενός σεναρίου όταν συμβεί μια συγκεκριμένη ενέργεια, όπως για παράδειγμα το πάτημα ενός πλήκτρου (αριστερό μέρος) καθώς επίσης και για την έναρξη και μετάδοση μηνυμάτων (δεξί μέρος).

Έπειτα, η κατηγορία «Έλεγχος» περιλαμβάνει ενέργειες για την κατασκευή δομών ελέγχου και επανάληψης, όπου ανάλογα με την επικρατούσα συνθήκη πραγματοποιείται η αντίστοιχη ενέργεια. Αριστερά βρίσκονται οι ενέργειες για τις δομές ελέγχου και επανάληψης, ενώ δεξιά οι ενέργειες για την έναρξη ενός σεναρίου και τη μετάδοση μηνυμάτων κατόπιν κάποιας συγκεκριμένης ενέργειας.

Δομές ελέγχου



Εικόνα 8: Δομές Ελέγχου

Οι «Αισθητήρες» αφορούν στην αλληλεπίδραση της εφαρμογής με το περιβάλλον. Μάλιστα, υπάρχει η δυνατότητα το αντικείμενο να κάνει μια ερώτηση και να περιμένει σχετική απάντηση, γεγονός που βοηθάει στη δημιουργία παιχνιδιών με ερωτήσεις και απαντήσεις.

Στη κατηγορία των «Τελεστών» υπάρχουν στοιχεία με τα οποία μπορούν να εκτελεστούν πράξεις, ενώσεις, να επιλέγονται τυχαίοι αριθμοί και άλλες δυνατότητες.



Εικόνα 9: Τελεστές

Τέλος, η κατηγορία «Άλλες Εντολές» προσφέρει την επιλογή δημιουργίας τετραγώνου εντολών και την προσθήκη κάποιας επέκτασης.

2.2 ΤΟ SCRATCH ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Όσον αφορά στη χρήση του Scratch στην εκπαίδευση έχει αποδειχθεί πως παρέχει πολλαπλά οφέλη στους μαθητές σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα και συμβάλλει θετικά και βοηθητικά στην εκπαιδευτική διαδικασία από την πρώτη βαθμίδα (δημοτικό σχολείο) μέχρι και την τρίτη (πανεπιστήμια). Σύμφωνα με τους κατασκευαστές της Scratch, τα παιδιά, μέσα από τη χρήση της, καλλιεργούν ένα σύνολο δεξιοτήτων. Πέρα από τους μαθητές, είναι ωφέλιμο και για τους εκπαιδευτικούς καθώς στη Scratch έχει δημιουργηθεί ένας ιστότοπος ειδικά σχεδιασμένος για τους εκπαιδευτικούς, το [ScratchED](#). Ο στόχος του είναι να βοηθά του εκπαιδευτικούς να κατανοήσουν τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές τους μπορούν να δημιουργήσουν και να μοιραστούν τις δημιουργίες τους, να ανταλλάξουν εμπειρίες και έργα με συναδέλφους τους.

Πρόκειται για την πλέον δημοφιλή γλώσσα για τη διδασκαλία του προγραμματισμού στο Δημοτικό και στο Γυμνάσιο. Το γεγονός αυτό οφείλεται στην ευκολία με την οποία μπορούν να δημιουργηθούν προγράμματα καθώς οι εντολές και οι δομές δεδομένων είναι απλές και μερικώς γραμμένες στην καθομιλουμένη, ενώ η δομή του προγράμματος μπορεί να σχεδιαστεί όπως ένα παζλ, με αποσπώμενα κομμάτια κώδικα που μπορούν να μετακινηθούν και προσαρμοστούν μαζί (<http://www.computer-kid.gr/index.php/didaktikesprotaseis/item/226-scratch>).

Κατά τον Prensky (2007) η δημιουργία παιχνιδιών από τους ίδιους τους μαθητές ενισχύει την εμπλοκή και συμμετοχή τους, την εσωτερίκευση του περιεχομένου καθώς και τις ευκαιρίες συνεργατικής μάθησης. Για τους λόγους αυτό θεωρεί πως τα αναλυτικά προγράμματα θα πρέπει να βασίζονται ολοκληρωτικά στην παραγωγή παιχνιδιών.

Ειδικότερα, μέσα από το Scratch γίνονται πιο κατανοητές οι βασικές έννοιες και δομές του προγραμματισμού από τα παιδιά μέσα από έναν πρωταγωνιστή που ανήκει στον μικρόκοσμο (γάτα, χελώνα, κ.α.) και του είναι πολύ οικείος. Είναι σημαντικό πως ο μικρόκοσμος στηρίζεται σε κάποιο φυσικό μοντέλο, ήδη γνωστό στους μαθητές. Αυτά τα περιβάλλοντα ενσωματώνουν δυναμικές προσομοιώσεις εκτέλεσης των προγραμμάτων και έτσι ο μαθητής έχει τη δυνατότητα να εκτελεί τα προγράμματα βήμα προς βήμα, παρακολουθώντας το αποτέλεσμα εκτέλεσης της κάθε εντολής, μέσα από τις αλλαγές στην κατάσταση του μικρόκοσμου. Επίσης μαθαίνουν να επιλέγουν, να δημιουργούν και να διαχειρίζονται πολλούς τύπους πολυμεσικού υλικού όπως κείμενο, εικόνες, animation και ήχο. Ακόμη, είναι σε θέση να αναγνωρίζουν και να επιλύουν προβλήματα αλλά και να σκέφτονται, σχεδιάζουν και εκφράζονται με δημιουργικό τρόπο. Επιπλέον, οι μαθητές εμπλέκονται σε απροσδόκητες καταστάσεις που απαιτούν καινοτόμες λύσεις, ενώ αναπτύσσουν την κριτική σκέψη, τις επικοινωνιακές και συνεργατικές ικανότητες μέσω της online κοινότητας (<http://robotics-edu.gr/scratch>).

ΜΕΡΟΣ Β΄

1. ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΝΟΣ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ ΚΑΙ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

Πρόκειται για ένα παιχνίδι στα μαθηματικά, με όλες τις αριθμητικές πράξεις (πρόσθεση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμός, διαίρεση) για μαθητές της Δ΄ Δημοτικού, ηλικίας 9 και 10 ετών. Με τον τρόπο αυτό η διδασκαλία των Μαθηματικών, που θεωρούνται δύσκολο μάθημα από τους περισσότερους μαθητές, θα καταστεί ενδιαφέρουσα και πολύ προσιτή.

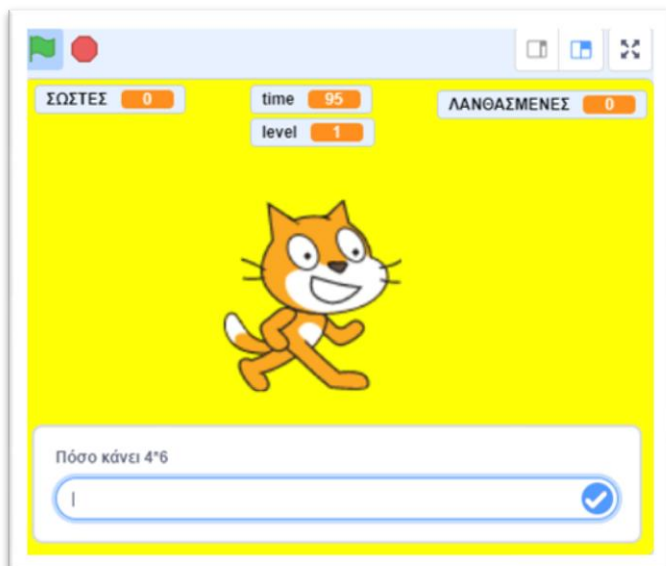
2. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟ SCRATCH ΠΟΥ ΕΚΤΕΛΕΙ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΕΣ ΠΡΑΞΕΙΣ

Το παιχνίδι έχει τέσσερα level αλλά μπορεί πολύ εύκολα να επεκταθεί ώστε να έχει περισσότερα level.

Στο αρχικό level γίνονται απλές αριθμητικές πράξεις (πρόσθεση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμός, διαίρεση) με αριθμούς από 1 έως 10. Μετά από 100 δευτερόλεπτα το επίπεδο ανεβαίνει όπως και η δυσκολία των αριθμητικών πράξεων. Ο χρήστης θα πρέπει να απαντήσει γρήγορα αν θέλει να συγκεντρώσει μεγάλη βαθμολογία.

Η εφαρμογή αποτελείται από κάποια κομμάτια κώδικα που εκτελούνται παράλληλα και περιγράφονται στην συνέχεια.

Μετά το επίπεδο 4 ο κώδικας τερματίζεται αυτόματα. Ο χρήστης έχει επίσης την επιλογή να πατήσει το κουμπί **q** ανά πάσα στιγμή, για να τερματίσει τον κώδικα. Όταν τερματίζετε η εφαρμογή αλλάζει και το υπόβαθρο.



Εικόνα 10: Παιχνίδι

2.1 ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ ΠΡΑΞΕΙΣ

Στον αλγόριθμο «Πράξεις» αρχικά μηδενίζεται το πλήθος των σωστών και το πλήθος των λανθασμένων απαντήσεων. Στην συνέχεια εκτελούνται επαναλαμβανόμενες πράξεις στις οποίες ο χρήστης καλείται να δώσει το αποτέλεσμα. Η επιλογή της πράξης γίνεται με τυχαία σειρά σύμφωνα με το επίπεδο (level) στο οποίο βρισκόμαστε. Η εύρεση των δύο τελεστών γίνεται μέσα από υποπρόγραμμα «Βρες τυχαίους αριθμούς».

Ο αλγόριθμος για το κύριο πρόγραμμα είναι ο εξής:

Αλγόριθμος πράξεις

Μηδένισε τους μετρητές για στις σωστές και λανθασμένες απαντήσεις

Επανάλαβε ώσπου level να γίνει τέσσερα

Επίλεξε τυχαίο τελεστή

Κάλυψε την διαδικασία που θα δώσει τους τυχαίους αριθμούς

Αν ο τελεστής είναι ίσος με 1 τότε

Κάνε πρόσθεση

Αλλιώς αν ο τελεστής είναι ίσος με 2 τότε

Κάνε αφαίρεση

Αλλιώς αν ο τελεστής είναι ίσος με το 3 τότε

Κάνε πολλαπλασιασμό

Αλλιώς αν ο τελεστής είναι ίσος με το 4 τότε

Κάνε διαίρεση

Τέλος αν

Εμφάνισε μήνυμα που θα ζητά το αποτέλεσμα της πράξης

Διάβασε απάντηση

Αν απάντηση είναι ίση με το αποτέλεσμα τότε

Εμφάνισε μήνυμα «Μπράβο»

Μέτρησε την σωστή απάντηση

Αλλιώς

Εμφάνισε μήνυμα «Λάθος»

Μέτρησε την λανθασμένη απάντηση

Τέλος αν

Τέλος Επανάληψης

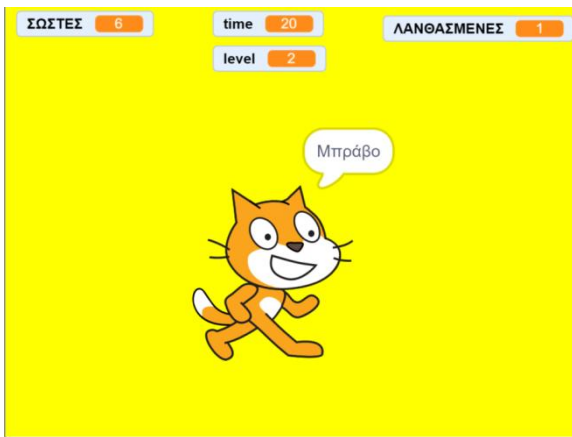
Τέλος αλγορίθμου




Εικόνα 11: Εφαρμογή: Έναρξης και Πράξεις

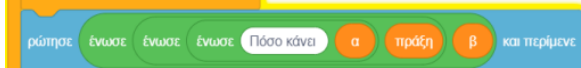


Εικόνα 12: Ερώτηση



13: Επιβράβευση για σωστή απάντηση

Στο πρόγραμμα που προηγείται, αφού επιλεγεί τυχαία ο τελεστής της πράξης  καθώς και οι αριθμοί (κλήση υποπρογράμματος «βρες τυχαίους αριθμούς»), ο χρήστης θα κληθεί να δώσει μία απάντηση



Αν η απάντηση που θα δώσει ο χρήστης είναι ίδιο με το αποτέλεσμα της πράξης (το οποίο έχει υπολογιστεί λίγο νωρίτερα) τότε εμφανίζεται το μήνυμα «Μπράβο» διαφορετικά εμφανίζεται το μήνυμα Λάθος. Στην περίπτωση που η απάντηση είναι σωστή τότε αυξάνει κατά ένα ο μετρητής ΣΩΣΤΕΣ διαφορετικά αυξάνει κατά ένα ο μετρητής ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΕΣ.



Εικόνα 14: Έλεγχος απαντήσεων

2.2 ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ ΤΥΧΑΙΟΙ ΑΡΙΘΜΟΙ

Περιγραφή: Αυτός αλγόριθμος βρίσκει δύο τυχαίους αριθμούς για να μπορεί να γίνει η αντίστοιχη πράξη. Οι αριθμοί στο αρχικό επίπεδο (level) του παιχνιδιού είναι μονοψήφιοι. Στα επόμενα επίπεδα γίνονται πράξεις και με διψήφιους. Στην αφαίρεση ο μεγαλύτερος από τους δύο τυχαίους αριθμούς, είναι ο αφαιρετέος. Στην διαίρεση οι τυχαίοι αριθμοί θα πρέπει να διαιρούνται ακριβώς. Στο τελευταίο επίπεδο γίνονται μόνο διαιρέσεις με διψήφιους αριθμούς.

Ο αλγόριθμος για τους τυχαίους αριθμούς είναι ο εξής:

Αλγόριθμος Τυχαίοι αριθμοί

Αν το level είναι ίσο με 1 τότε

 Αν ο τελεστής είναι ίσος με 1 (Πρόσθεση)

 Βρες δύο τυχαίους αριθμούς από 1 έως 10

 Αλλιώς αν ο τελεστής είναι ίσος με 2 (Αφαίρεση)

 Βρες δύο τυχαίους αριθμούς από 1 έως 10

 Αν ο αριθμός α είναι μεγαλύτερος του β τότε

 Αντιμετάθεσε τους δύο αριθμούς

 Τέλος αν

 Αλλιώς αν ο τελεστής είναι ίσος με 3 (Πολλαπλασιασμός)

 Βρες δύο τυχαίους αριθμούς από 1 έως 10

 Αλλιώς αν ο τελεστής είναι ίσος με 4 (Διαίρεση)

 Επανάλαβε ώσπου οι δύο αριθμοί να διαιρούνται ακριβώς

 Βρες δύο τυχαίους αριθμούς από 1 έως 10

 Τέλος επανάληψης

 Τέλος αν

Αλλιώς αν το level είναι ίσο με 2 τότε

 Αν ο τελεστής είναι ίσος με 1 (Πρόσθεση)

 Βρες δύο τυχαίους αριθμούς από 1 έως 100

 Αλλιώς αν ο τελεστής είναι ίσος με 2 (Αφαίρεση)

Βρες δύο τυχαίους αριθμούς από 1 έως 100
Αν ο αριθμός a είναι μεγαλύτερος του β τότε
Αντιμετάθεσε τους δύο αριθμούς

Τέλος αν

Αλλιώς αν ο τελεστής είναι ίσος με 3 (Πολλαπλασιασμός)

Βρες δύο τυχαίους αριθμούς από 1 έως 10

Αλλιώς αν ο τελεστής είναι ίσος με 4 (Διαίρεση)

Επανάλαβε ώσπου οι δύο αριθμοί να διαιρούνται ακριβώς

Βρες δύο τυχαίους αριθμούς από 1 έως 10

Τέλος επανάληψης

Τέλος αν

Αλλιώς αν το level είναι ίσο με 3 τότε

Αν ο τελεστής είναι ίσος με 1 (Πρόσθεση)

Βρες δύο τυχαίους αριθμούς από 1 έως 100

Αλλιώς αν ο τελεστής είναι ίσος με 2 (Αφαίρεση)

Βρες δύο τυχαίους αριθμούς από 1 έως 100

Αν ο αριθμός a είναι μεγαλύτερος του β τότε

Αντιμετάθεσε τους δύο αριθμούς

Τέλος αν

Αλλιώς αν ο τελεστής είναι ίσος με 3 (Πολλαπλασιασμός)

Βρες δύο τυχαίους αριθμούς από 1 έως 100

Αλλιώς αν ο τελεστής είναι ίσος με 4 (Διαίρεση)

Επανάλαβε ώσπου οι δύο αριθμοί να διαιρούνται ακριβώς

Βρες δύο τυχαίους αριθμούς από 1 έως 100

Τέλος επανάληψης

Τέλος αν

Αλλιώς αν το level είναι ίσο με 4 τότε

(Διαίρεση)

Επανάλαβε ώσπου οι δύο αριθμοί να διαιρούνται ακριβώς

Βρες δύο τυχαίους αριθμούς από 1 έως 100

Τέλος επανάληψης

Τέλος αν

Τέλος Αλγορίθμου



Εικόνα 15: Εφαρμογή: Τυχαίοι Αριθμοί

2.3 ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ ΧΡΟΝΟΣ

Περιγραφή: Με τις εντολές αυτές ορίζουμε το χρονικό διάστημα (time) σε 100 δευτερόλεπτα. Μετά από την παρέλευση των 100 δευτερολέπτων, το επίπεδο (level) του παιχνιδιού αλλάζει, ώστε να υλοποιούνται πιο δύσκολες πράξεις.

Αλγόριθμος Χρόνος

Θέσε Level σε 1

Επανάλαβε ώσπου level=5

 Θέσε time σε 100

 Επανάλαβε ώσπου time<1

 Μείωσε κατά 1 το time (δευτερόλεπτα)

 Τέλος_επανάληψης

 Αύξησε το level κατά 1

Τέλος_επανάληψης

Μετέδωσε μήνυμα για τέλος παιχνιδιού

Τέλος Αλγορίθμου



Εικόνα 16: Εφαρμογή: Χρόνος

2.4 ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ

ΜΕΤΕΔΩΣΕ_ΜΗΝΥΜΑ_ΤΕΛΟΣ_ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ

Περιγραφή: Αυτός ο αλγόριθμος χρησιμοποιείται για να μπορεί ο χρήστης να τερματίσει το παιχνίδι ανά πάσα στιγμή, πατώντας το πλήκτρο q.

Αλγόριθμος Μετέδωσε_μήνυμα_τέλος_παιχνιδιού

Επανάλαβε για πάντα

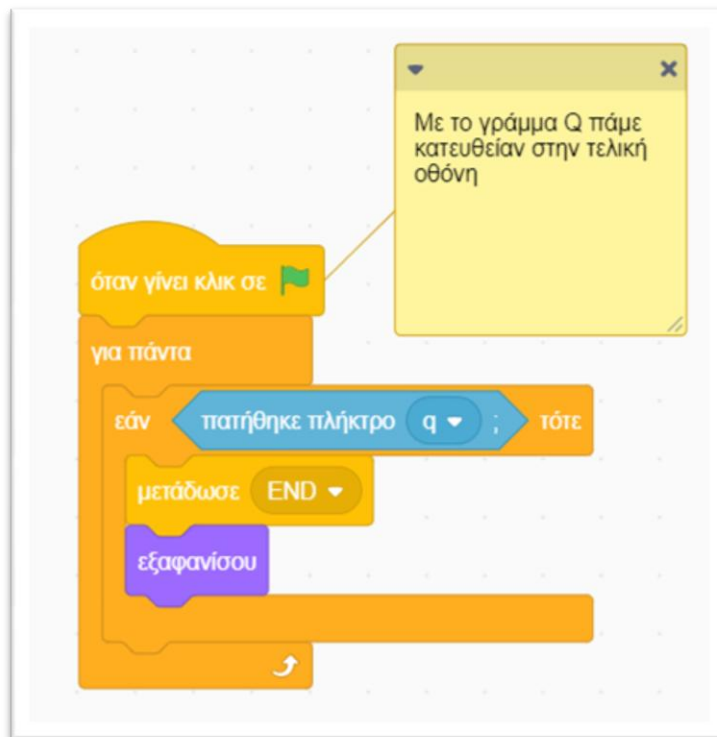
 Αν πατήθηκε το πλήκτρο 'q'

 Μετέδωσε το μήνυμα "END"

 Τέλος_αν

Τέλος_επανάληψης

Τέλος_Αλγορίθμου



Εικόνα 17: Χρήση του γράμματος q

2.5 ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

Οι μεταβλητές που χρησιμοποιούνται στο πρόγραμμα είναι οι εξής:

Όνομασία	Περιγραφή
Level	Χρησιμοποιείται για να καθορίσουμε το επίπεδο δυσκολίας των πράξεων: Επίπεδο 1: Πράξεις με τυχαίους αριθμούς από το 1 έως το 10. Εκτελούνται τυχαία όλες οι αριθμητικές πράξεις. (Πρόσθεση, Αφαίρεση, Πολλαπλασιασμός, Διαίρεση) Επίπεδο 2: Πρόσθεση και αφαίρεση με τυχαίους αριθμούς από 1 έως το 100. Πολλαπλασιασμός και διαίρεση με τυχαίους αριθμούς από 1 έως το 10. Επίπεδο 3: Εκτελούνται τυχαία όλες οι αριθμητικές πράξεις (Πρόσθεση, Αφαίρεση, Πολλαπλασιασμός, Διαίρεση) με αριθμούς τυχαίους από 1 έως και 100. Επίπεδο 4: Εκτελείται μόνο η πράξη της διαίρεσης με τυχαίους αριθμούς από 1 έως και 100.
Τελεστής	Μεταβλητή που παίρνει τυχαίες τιμές από 1 έως 4 1: Πρόσθεση 2: Αφαίρεση 3: Πολλαπλασιασμός 4: Διαίρεση
α, β	Οι μεταβλητές που χρησιμοποιούνται για τους τελεστές των πράξεων
Αποτέλεσμα	Η μεταβλητή που κρατά το αποτέλεσμα των πράξεων
Temp	Η μεταβλητή αυτή χρησιμοποιείται για να αντιστρέψουμε τους τελεστές στην πράξη της αφαίρεσης ($\alpha - \beta$) στην περίπτωση όπου το α είναι μικρότερος αριθμός του β προκειμένου να αποφύγουμε αρνητικό αποτέλεσμα.
ΣΩΣΤΕΣ ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΕΣ	Οι μετρητές για τις σωστές και τις λανθασμένες απαντήσεις.
Time	Μεταβλητή που μετράει το χρόνο που παίζουμε το τρέχον παιχνίδι. Έχει οριστεί σαν αρχική τιμή το 100. Η μεταβλητή μειώνεται σε κάθε δευτερόλεπτο. Μετά από 100 δευτερόλεπτα αλλάζει το level.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συνεπώς, μέσα από την παρούσα εργασία επιβεβαιώνεται η είσοδος των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση και ο σημαντικός ρόλος που διαδραματίζουν καθώς διευκολύνουν την εκπαιδευτική διαδικασία.

Ειδικότερα, αναδείχθηκε η γλώσσα προγραμματισμού scratch, μια γλώσσα εύκολη στη χρήση της και ευρέως διαδεδομένη στους μαθητές όλων των εκπαιδευτικών βαθμίδων. Επίσης, μπορούν να υλοποιηθούν πολλές εφαρμογές στο scratch και σε όλα τα σχολικά μαθήματα.

Μέσω της εφαρμογής που υλοποιήθηκε αναδείχθηκε η ευχρηστία του και η δυνατότητα πραγματοποίησης εφαρμογών χωρίς την απαίτηση ιδιαίτερων γνώσεων. Πρόκειται για ένα ευχάριστο και διαδραστικό τρόπο μάθησης που επιβεβαιώνει τα οφέλη των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση.

Τέλος, μέσω του παιχνιδιού στα Μαθηματικά που αναπτύχθηκε προτάσσεται ένας εναλλακτικός τρόπος διδασκαλίας ενός μαθήματος που «δυσκολεύει και τρομάζει» αρκετούς μαθητές.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

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

Δρόσος Β., Κυρίδης, Α. (2000). *Πληροφορική-Επικοινωνιακή Τεχνολογία και Εκπαίδευση των Εκπαιδευτικών: Η διεθνής εμπειρία.* Αρ.114/115

Κόμης Β. (2004). *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των επικοινωνιών.* Νέες Τεχνολογίες: Αθήνα

Κόμης, Β. Ι., & Μικρόπουλος, Α. (2001). *Πληροφορική στην Εκπαίδευση.* Τόμος Β'. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο: Πάτρα

Κυρίδης Α., Ντίνας Κ., Δρόσος Β. (2003). *Πληροφοριακή-επικοινωνιακή τεχνολογία στην προσχολική και πρωτοσχολική εκπαίδευση: το παράδειγμα της γλώσσας, γλωσσολογική – παιδαγωγική – κοινωνιολογική προσέγγιση.* Gutenberg: Αθήνα

Monroy-Hernández, A. & Resnick, M. (2008). *Empowering Kids to Create and Share Programmable Media, Interactions, Vol. 15, No. 2. (March 2008), pp. 50-53*

Nikiforos, S., Kontomaris, C., Chorianopoulos, (2013). *K. MIT Scratch: A Powerful Tool for Improving Teaching of Programming.* Department of Informatics, Ionian University, Πρακτικά 5th CIE2013

Πλεύρης Γ. (2007). *Γλωσσικά μαθήματα, διδακτική πράξη και ΤΠΕ. Φιλολόγοι μετεξεταστέοι στις ΤΠΕ.* 2^ο Εκπαιδευτικό Συνέδριο με θέμα «Γλώσσα, σκέψη και πράξη στην εκπαίδευση»: Ιωάννινα

Prensky, M. (2007). *Students as designers and creators of educational computer games – Who else?* [online].

Ράπτης, Α., & Ράπτη, Α. (1999). *Πληροφορική και Εκπαίδευση. Συνολική Προσέγγιση (Τόμ. Α')*. Α.Ράπτης: Αθήνα

<http://robotics-edu.gr/scratch>, 10/12/2020

<http://ltee.org/gfesakis/?p=57>, *Scratch Day gr*, 13/12/2020

<http://www.computer-kid.gr/index.php/didaktikesprotaseis/item/226-scratch>, 13/12/2020