

**Μαθαίνω να
προγραμματίζω με το
Scratch**

Δραστηριότητες για παιδιά
του
δημοτικού σχολείου

Εγχειρίδιο Εκπαιδευτικού

Έκδοση 2.0

Μαρία Σκιαδέλλη

Έργο ODS- Ελληνογερμανική Αγωγή

Το περιεχόμενο του παρόντος έργου υπάγεται σε Άδεια Χρήσης Creative Commons Attribution 4.0.



Περιεχόμενα

Περιεχόμενα.....	2
Εγχειρίδιο εκπαιδευτικού	3
Εισαγωγή	3
Το σκεπτικό κατασκευής των δραστηριοτήτων	3
Η προσέγγιση της παιδικότητας	5
Επίλογος	6
Οδηγίες για της δραστηριότητες	7
1 ^η Δραστηριότητα.....	8
2 ^η δραστηριότητα.....	10
3 ^η δραστηριότητα.....	12
4 ^η Δραστηριότητα.....	14
5 ^η Δραστηριότητα.....	17
6 ^η Δραστηριότητα.....	20
7 ^η Δραστηριότητα.....	22

Εγχειρίδιο εκπαιδευτικού

Εισαγωγή

Το εγχειρίδιο «Μαθαίνω να προγραμματίζω με το Scratch – δραστηριότητες για μαθητές του δημοτικού σχολείου» περιέχει μία σειρά από επτά δραστηριότητες που σαν στόχο έχουν να εισάγουν τα παιδιά ηλικίας 9-12 ετών σε βασικές έννοιες προγραμματισμού χρησιμοποιώντας ως όχημα το περιβάλλον προγραμματισμού του Scratch 2.0. Οι δραστηριότητες προορίζονται κυρίως για διδασκαλία στην τάξη, υπονοούν δηλαδή τους ρόλους δασκάλου και μαθητή και όχι την αυτό-μάθηση. Σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών του Δημοτικού σχολείου για το μάθημα των Τ.Π.Ε. η διδασκαλία του προγραμματισμού αποτελεί –και ορθώς- κομμάτι της βασικής εκπαίδευσής των μαθητών σε θέματα ψηφιακού εγγραμματος.

Ο προγραμματισμός αντιμετωπίζεται στις δραστηριότητες αυτές στην ολιστική του μορφή: ως πλαίσιο επίλυσης προβλημάτων με αλγοριθμικό τρόπο, ως περιβάλλον καλλιέργειας δεξιοτήτων σχεδιασμού, λήψης αποφάσεων και στρατηγικής σκέψης, αλλά και ως εργαλείο δημιουργικής έκφρασης. Και οι τρεις αυτές εκφάνσεις του προγραμματισμού έγινε προσπάθεια να αξιοποιηθούν με ίσους όρους, συνδυαστικά ή και ανεξάρτητα μεταξύ τους. Αυτή πιστεύουμε η προσέγγιση φέρνει μία ισορροπία σε ότι αφορά τα θέματα διδακτικής του προγραμματισμού ειδικά για παιδιά μικρής ηλικίας, αν και ερευνητικά το θέμα παραμένει ακόμα σε μεγάλο βαθμό ανοιχτό.

Στο πνεύμα όλων των παραπάνω το παρόν εγχειρίδιο αποτελεί μια ακόμη προσπάθεια να βοηθήσει τον εκπαιδευτικό να χαράξει τη δική του πορεία διδασκαλίας στον αχαρτογράφητο ακόμα χώρο της διδασκαλίας του προγραμματισμού για τους μαθητές του δημοτικού σχολείου.

Το σκεπτικό κατασκευής των δραστηριοτήτων

Οι επτά δραστηριότητες παρουσιάζονται στο βιβλίο μαθητή με τη μορφή φύλλων εργασίας και αποτελούν μια ακολουθία. Είναι ταυτόχρονα αυτοτελείς αλλά και συμπληρωματικές μεταξύ τους. Αυτοτελείς επειδή μπορούν να διδαχθούν ξεχωριστά η μία από την άλλη και η κάθε μία διαθέτει τη δική της ανεξάρτητη πορεία διδασκαλίας και συμπληρωματικές γιατί η κάθε μία «χτίζει» πάνω στη γνώση που δημιούργησε η προηγούμενη. Έγινε επίσης προσπάθεια οι δραστηριότητες να είναι όπως συνηθίζουμε να λέμε, κλιμακούμενης δυσκολίας. Όπου ο όρος «δυσκολία» αναφέρεται σε πολλές παραμέτρους: στον αριθμό των μορφών και των γραμμών κώδικα, στην πολυπλοκότητα των αλγοριθμικών δομών, στις λειτουργικές δυνατότητες του κώδικα, κλπ. Η πρώτη δραστηριότητα ξεκινά από το σημείο μηδέν, δηλαδή δεν απαιτεί προαπαιτούμενες γνώσεις ούτε στον προγραμματισμό, αλλά ούτε και στο περιβάλλον του Scratch.

Σε κάθε φύλλο εργασίας, το οποίο όπως ειπώθηκε και προηγουμένως προορίζεται για διδασκαλία με τη βοήθεια εκπαιδευτικού, παρουσιάζεται ένα ζητούμενο και στη συνέχεια περιγράφεται μια προγραμματιστική πορεία που ανταποκρίνεται στο ζητούμενο αυτό. Για το σκοπό αυτό χρειάζεται να παρουσιαστούν κάποιες βασικές έννοιες προγραμματισμού καθώς και οι εντολές και οι μηχανισμοί του Scratch που υλοποιούν αυτές τις έννοιες. Οι ενδιάμεσες ερωτήσεις που απευθύνονται στο μαθητή έχουν σαν στόχο να τον αποσπούν από την

παθητικότητα της ανάγνωσης και εκτέλεσης των εντολών και να τον κρατούν σε εγρήγορση. Στις περισσότερες από αυτές οι απαντήσεις είναι εύκολες ή/και προφανείς. Άλλο ένα «τέχνασμα» που χρησιμοποιείται για να κρατά το μαθητή ενεργό είναι ότι σχεδόν σε κανένα σημείο δεν δίνονται απολύτως έτοιμες οι προγραμματιστικές λύσεις, αλλά υπονοούνται και προκύπτουν μέσα από ερωτήσεις, παρατήρηση και υποδείξεις.

Έγινε προσπάθεια να μην υπαγορεύεται ρητά η πορεία εκτέλεσης των εντολών αλλά να δίνονται κάποιοι βαθμοί ελευθερίας που να οδηγήσουν σε διαφοροποιημένο τελικό αποτέλεσμα. Με τον τρόπο βέβαια αυτό υπάρχει ο κίνδυνος ο μαθητής να μην τα καταφέρει τελικά να φθάσει στο επιθυμητό αποτέλεσμα, δηλαδή να κατασκευάσει ένα έργο που να λειτουργεί όπως αρχικά είχαμε προδιαγράψει. Η προϋπόθεση της ύπαρξης του εκπαιδευτικού ως ένα σημείο μας διασφαλίζει ως προς το θέμα αυτό. Αλλά κυρίως αυτό που μας διασφαλίζει είναι η αμφισβήτηση της μίας και ορθής λύσεως, όπως επίσης και η πεποίθηση ότι θα πρέπει να δοθεί η ευκαιρία στο μαθητή να προσπαθήσει, να του επιτραπεί να κάνει λάθη και να αυτοσχεδιάσει. Το πού ακριβώς θα οδηγηθεί και τι ακριβώς θα πετύχει μέσα από αυτή την προσπάθεια δεν είναι απολύτως προβλέψιμο. Αλλά αυτό που τελικά είναι σημαντικό είναι η εμπειρία που αποκτά ο μαθητής μέσα από τις συνεχείς δοκιμές και από τη διατύπωση των προσωπικών του υποθέσεων.

Οι δραστηριότητες επομένως θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν κατά μία έννοια ως «ανοικτού τύπου», αφού δεν καταλήγουν σε ένα και μοναδικό τρόπο υλοποίησης, αλλά προσφέρουν εναλλακτικούς τρόπους λύσεων, σε ένα οριοθετημένο πάντοτε βέβαια μαθησιακό πλαίσιο. Με τον τρόπο αυτό ο κάθε μαθητής κάνει τις δικές του επιλογές και καταλήγει σε μία υλοποίηση η οποία φέρει και τη δική του προσωπική σφραγίδα. Η ικανοποίηση που του προσφέρει το επίτευγμά του γίνεται έτσι μεγαλύτερη. Όλοι όσοι ασχολούμαστε με τον προγραμματισμό έχουμε νιώσει τη χαρά που προσφέρει το πρόγραμμα μας όταν τελικά «δουλεύει». Δεν υπάρχει ισχυρότερο κίνητρο για να κάνουμε τα παιδιά να ασχοληθούν με τον προγραμματισμό από να τους επιτρέψουμε να νιώσουν αυτό το συναίσθημα!

Ο προγραμματισμός όπως έλεγε ο Seymour Papert στο βιβλίο του «The Children's machine», είναι σημαντικός, εκτός των υπολοίπων λίγο πολύ γνωστών λόγων (επίλυση προβλημάτων, αλγοριθμική σκέψη, κλπ.), γιατί εισάγει ένα νέο υπόδειγμα μάθησης. Μέσα από τη λογική του «δοκίμασε και κάνε λάθος» (try and error) δυναμιτίζει τα θεμέλια της παραδοσιακής διδασκαλίας που στοχεύει πάντοτε στην εφ'άπαξ αναζήτηση της μίας και ορθής λύσης. Η λύση αυτή στον προγραμματισμό – όπως και στην πραγματική ζωή πολλές φορές – δεν υπάρχει. Αυτό που υπάρχει είναι καλές λύσεις που μπορούν κατά περίπτωση να γίνουν ακόμα καλύτερες ή ακόμα και βέλτιστες. Αυτή η ανάγνωση των πραγμάτων είναι που τελικά μας οδηγεί σε πρόοδο γιατί εκφράζει τη δυναμικότητα και την ροή των πραγμάτων, σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό από την παραδοσιακή διδασκαλία η οποία προσπαθεί συνεχώς να απομονώσει και να αναδείξει ένα στιγμιότυπο της πραγματικότητας ως τη μόνη πραγματικότητα.

Τα φύλλα εργασίας συνοδεύονται και από κάποιες υλοποιήσεις. Οι υλοποιήσεις αυτές - συνήθως δίνονται περισσότερες από μία για κάθε δραστηριότητα - είναι ενδεικτικές με την έννοια ότι μπορούν να υπάρχουν και πολλές άλλες εναλλακτικές λύσεις ή διαδρομές

υλοποίησης. Για το λόγο αυτό προορίζονται να λειτουργήσουν υποβοηθητικά για τον εκπαιδευτικό και δεν απευθύνονται στο μαθητή, ως οι ενδεδειγμένες λύσεις του προβλήματος. Ο μαθητής πρέπει σε όλες τις δραστηριότητες να έρθει αντιμέτωπος να το λευκό καμβά της σκηνής του νέου έργου του. Το δέος που προκαλεί κάτι τέτοιο, ξέρουμε ότι είναι δύσκολο αντιμετώπισιμο πολλές φορές από τους μικρούς μαθητές, αλλά και από τους ενήλικες καμιά φορά. Αλλά ο χειρισμός του αποτελεί άλλον έναν στόχο για τις δραστηριότητες αυτές, που μπορεί να τονώσει σε σημαντικό βαθμό την αυτοπεποίθηση των μαθητών μας.

Η προσέγγιση της παιδικότητας

Κατά την ανάπτυξη των δραστηριοτήτων δόθηκε πολλή μεγάλη σημασία στο πώς αυτές αισθητοποιούνται από το μαθητή καθώς εξελίσσονται. Έτσι δεν θεωρήθηκαν καθόλου αμελητέα πράγματα όπως : η χαλαρότητα που προσφέρει η τυχαία κίνηση των μορφών, η αισθητική απόλαυση που προσφέρουν τα χρώματα και τα σχήματα, η διασκέδαση που προκαλούν οι αστείες μορφές και οι αστείες του κινήσεις καθώς και η αίσθηση κυριαρχίας που προκύπτει από τη δυνατότητα ελέγχου των αντικειμένων. Η μαθησιακή εμπειρία πιστεύουμε ότι είναι συνάρτηση πολλών παραγόντων που σχετίζονται και με το τι απασχολεί το μυαλό μας αλλά και με το τι προσλαμβάνουν οι αισθήσεις μας.

Επειδή οι δραστηριότητες απευθύνονται σε παιδιά μικρής ηλικίας έγινε προσπάθεια η παιδικότητα να προσεγγιστεί με πολλούς τρόπους:

- Γνωστικά. Το γνωστικό επίπεδο των δραστηριοτήτων παραμένει σχετικά χαμηλό, δεν εισάγονται προχωρημένες και δύσκολες προγραμματιστικές έννοιες όπως π.χ. η επικοινωνία με σήματα, οι κλώνοι, πολύπλοκες εντολές χειρισμού ήχου ή χρωμάτων, κλπ. Σε κάθε περίπτωση η πολυπλοκότητα του κώδικα που απαιτείται για την υλοποίηση των έργων παραμένει χαμηλή, παρόλο που σταδιακά αυξάνεται τόσο ως προς το πλήθος των μορφών όσο και στο πλήθος των εντολών που απαρτίζουν τον κώδικα.
- Θεματικά. Τα θέματα που επιλέχθηκαν για τις δραστηριότητες, άπτονται των ενδιαφερόντων των παιδιών. Ζωγραφική, αφήγηση ιστοριών, ηλεκτρονικά παιχνίδια, ή ακόμα και αστείες κινήσεις των μορφών, είναι τα θέματα που επικαλούνται οι δραστηριότητες για να διεγείρουν τη φαντασία των παιδιών και να τα οδηγήσουν σε ουσιαστική εμπλοκή με τη διαδικασία του προγραμματισμού.
- Αισθητικά. Τόσο στο βιβλίο του μαθητή, όσο και στις ενδεικτικές υλοποιήσεις των δραστηριοτήτων χρησιμοποιήθηκαν έντονα χρώματα, αστείοι ήρωες, μικρά κόμικς, διαφορετικά είδη γραμμών και σχημάτων, έτσι ώστε να δημιουργείται μία ποικιλία μορφών και χρωμάτων που αισθητικά επιδιώκει να προκαλέσει το μαθητή και τον κάνει να νιώσει οικειότητα με το εγχειρίδιο και τις δραστηριότητες του.
- Γλωσσικά. Η γλώσσα που χρησιμοποιήθηκε στα κείμενα, έγινε προσπάθεια να κρατηθεί απλή και σαφής και να κυριαρχείται από τη χρήση σύντομων προτάσεων καθώς και τη χρήση του δεύτερου ενικού προσώπου για τη δημιουργία μεγαλύτερης αμεσότητας. Το δεύτερο ενικό πρόσωπο εναλλάσσεται με το πρώτο πληθυντικό σε δύσκολα σημεία που χρειάζεται να τονιστεί περισσότερο η αίσθηση της υποβοήθησης, σε μία προσπάθεια να μην νιώθει ο μαθητής μόνος του στο εγχείρημά του. Ο εμπλουτισμός του κειμένου με εικόνες, σχήματα, διευθύνσεις στον ιστό, κλπ. που εμφανίζονται παράλληλα με ή παρεμβάλλονται στο κυρίως κείμενο, «σπάει» τη

γραμμικότητα της αφήγησης και «ελαφραίνει» ως ένα βαθμό την κόπωση που προκαλεί στο μαθητή η προσπάθεια που καταβάλλει.

Τέλος η προσέγγιση που ακολουθείται όσον αφορά την παρουσίαση των εντολών και των προγραμματιστικών εννοιών, γίνεται πάντοτε κατ' απαίτηση. Αυτό σημαίνει ότι δεν υπάρχουν κεφάλαια αφιερωμένα σε ένα τύπο εντολών, ή προγραμματιστικών δομών που προσπαθούν να δώσουν μια εξαντλητική παρουσίασή τους π.χ. ένα κεφάλαιο για τις δομές επανάληψης. Οι δραστηριότητες εξετάζουν διάφορες εντολές η κάθε μία και χαράσσουν μία πορεία διδασκαλίας που βασίζεται στο τι απαιτεί η κάθε δραστηριότητα, αλλά που σαφώς είναι εξελικτική και οδηγεί από το ευκολότερο προς το δυσκολότερο. Και αυτή η επιλογή στοχεύει στην καλύτερη προσέγγιση των παιδιών μικρής ηλικίας. Με τον τρόπο αυτό μειώνεται σημαντικά η θεωρητική παρουσίαση των προγραμματιστικών δομών και εννοιών και νοηματοδοτείται περισσότερο η ανάγκη χρήσης τους.

Είναι σαφές βέβαια ότι τα παραπάνω αποτελούν τη διατύπωση των αρχικών προθέσεων, οι οποίες μπορεί να πραγματώθηκαν λιγότερο ή περισσότερο επιτυχημένα στα διάφορα σημεία. Το σημαντικότερο όμως είναι ότι εκφράζουν μία συγκεκριμένη άποψη για τη συγγραφή εγχειριδίων για τη διδασκαλία του προγραμματισμού που απευθύνονται σε μικρούς μαθητές και η οποία βασίζεται σε δύο κυρίως αρχές: πρώτον ότι θα πρέπει εμείς να προσεγγίσουμε τα παιδιά και όχι τα παιδιά εμάς, αν θέλουμε να είμαστε αποτελεσματικοί στην επικοινωνία μαζί τους και δεύτερον, ότι αν βάλουμε αρκετά δύσκολες γνωστικές απαιτήσεις μέσα σε ένα ευχάριστο για τα παιδιά περιτύλιγμα αυτά μπορεί να τις δεχτούν και να ανταποκριθούν σε αυτές με μεγαλύτερη προθυμία.

Επίλογος

Μετά από αυτή τη σύντομη εισαγωγή – διάλογο πάνω στα θέματα της κατασκευής δραστηριοτήτων για την εισαγωγή στον προγραμματισμό στο δημοτικό, θεωρούμε ότι θα ήταν καλό ο εκπαιδευτικός που θέλει να τις αξιοποιήσει στο μάθημά του να δοκιμάσει να γίνει ο ίδιος πρώτα για λίγο μαθητής, να αφεθεί στη χαρά και στην ικανοποίηση που προσφέρει ο προγραμματισμός με το Scratch, εκτελώντας τις δραστηριότητες που προτείνονται, αλλά και άλλες που θα του προκύψουν στην πορεία, και κρατώντας μόνο ό,τι προσωπικά θεωρεί σημαντικό και ενδιαφέρον. Στη συνέχεια ως δάσκαλος πια, να προσπαθήσει να μεταδώσει στα παιδιά αυτή τη θετική αίσθηση που αποκόμισε συνολικά και να τα βοηθήσει να χαράξουν και τα ίδια τη δική τους μαθησιακή πορεία. Διότι τελικά η μάθηση είναι πάντοτε μια προσωπική υπόθεση, όπως άλλωστε και η διδασκαλία.

Μαρία Σκιαδέλλη
Μαρούσι, Δεκέμβριος 2014

Οδηγίες για της δραστηριότητες

1^η Δραστηριότητα

Η δραστηριότητα 1, δεν προϋποθέτει καμία γνώση ούτε στον προγραμματισμό, αλλά ούτε και στο περιβάλλον του Scratch. Περιέχει ένα πολύ μικρό σύνολο εντολών (5 συνολικά) οι οποίες σαν στόχο έχουν να μάθουν τα παιδιά πώς να μετακινούν τις μορφές τους πάνω στη σκηνή. Οι εντολές προέρχονται από τη κατηγορία των εντολών κίνησης, εκτός από την εντολή «περίμενε... δευτερόλεπτα» η οποία εισάγεται για να μπορούν να γίνονται αντιληπτά τα αποτελέσματα των διαδοχικών κινήσεων της μορφής.

Οι εντολές που παρουσιάζονται είναι οι παρακάτω:

κινήσου 10 βήματα

πήγαινε στη θέση x: 0 και y: 0

περίμενε 1 δευτερόλεπτα

άλλαξε το x κατά 10

άλλαξε το y κατά 10

(στη δραστηριότητα για περισσότερη εξάσκηση).

Όλες αυτές οι εντολές διαθέτουν παραμέτρους. Η έννοια της παραμέτρου, είναι από τις βασικότερες στον προγραμματισμό αλλά δεν θα πρέπει να θεωρηθεί δεδομένη και θα πρέπει να αφιερωθεί κάποιος χρόνος για να παρουσιασθεί στα παιδιά. Η αλλαγή της παραμέτρου, ουσιαστικά αλλάζει και το αποτέλεσμα της εντολής που εκτελείται. Οι πολλαπλές εκτελέσεις της ίδιας εντολής με διαφορετική παράμετρο κάθε φορά, παρέχουν έναν βιωματικό τρόπο κατανόησης της έννοιας της παραμέτρου.

Βασικός στόχος αυτής της δραστηριότητας είναι να μπορέσουν να ελέγξουν την κίνηση της μορφής – επιλέγεται η αρχική μορφή της γάτας – να προσδιορίσουν το μέγεθος του βήματος και να συνειδητοποιήσουν ότι η θέση της μορφής πάνω στη σκηνή προσδιορίζεται από δύο αριθμούς που αντιπροσωπεύουν τα βήματα που πρέπει να κάνει η γάτα προς την κατακόρυφη και οριζόντια γραμμή αντίστοιχα και άρα την απόστασή της από τις δύο γραμμές. Δεν έχει πολύ μεγάλη σημασία το αν τα παιδιά έχουν διδαχθεί ή όχι τις συντεταγμένες στα μαθηματικά εκ των προτέρων. Το Scratch παρέχει ένα πολύ καλό τρόπο αισθητοποίησης των συντεταγμένων, γιατί καθώς μετακινούμε το ποντίκι πάνω στη σκηνή (ή τη μορφή), οι συντεταγμένες αλλάζουν εκφράζοντας έτσι τη μαθηματική διατύπωση της κίνησης του ποντικιού (ή της μορφής).

Στο **βήμα 1** ο μαθητής αρχίζει να μετακινεί τη μορφή της γάτας πάνω στη σκηνή με το ποντίκι του και προσπαθεί να της δώσει ένα λίγο μικρότερο μέγεθος χρησιμοποιώντας το εργαλείο της σμίκρυνσης.

Στο **βήμα 2** γίνεται η εισαγωγή της πρώτης εντολής κίνησης «Κινήσου ... Βήματα». Αφήστε τους μαθητές να πειραματιστούν αλλάζοντας πολλές φορές την παράμετρο της εντολής και στη συνέχεια εκτελώντας την. Από πολλούς μαθητές δεν γίνεται εύκολα κατανοητό το τι σημαίνει ότι μία εντολή εκτελείται. Μια εντολή είναι μία διαταγή προς τον υπολογιστή. Εμείς διατάσσουμε και ο υπολογιστής μας εκτελεί αυτό που του λέμε. Η έννοια της εκτέλεσης μία εντολής ή μίας ακολουθίας εντολών είναι πρωτόγνωρη για τα παιδιά και θα πρέπει να γίνει κατανοητή με βιωματικό τρόπο.

Στο **βήμα 3** περιγράφεται πώς γίνεται η αλλαγή του σκηνικού. Η εισαγωγή του σκηνικού xy-Grid από τη βιβλιοθήκη των σκηνικών είναι απαραίτητη προκειμένου να γίνει κατανοητή η κίνηση της γάτας σε αναφορά με τις συντεταγμένες της σκηνής. Στο βήμα αυτό οι μαθητές δουλεύουν τοποθετώντας το ποντίκι τους σε διάφορα σημεία της σκηνής και εντοπίζοντας τις συντεταγμένες των σημείων αυτών. Δεν πειράζει αν οι συντεταγμένες που θα βρουν είναι διαφορετικές για τον κάθε μαθητή, ανάλογα με το που τοποθετεί το ποντίκι του. Σημασία απλά έχει να μπορέσουν να πάρουν σωστά τις μετρήσεις.

Στο **βήμα 4** παρουσιάζεται η εντολή «πήγαινε στη θέση x: ... και y:...» ως άλλη μία εντολή για τον έλεγχο της κίνησης της μορφή στη σκηνή. Σε συνδυασμό με την εντολή «περίμενε ... δευτερόλεπτα» θα σχηματίσουν το πρώτο μπλοκ εντολών, με πολύ ενδιαφέροντα επί σκηνής αποτελέσματα!

Στο **βήμα 5** η επιθυμητή δράση διατυπώνεται ως πρόβλημα το οποίο πρέπει να επιλυθεί. Η διατύπωση πολλαπλών λύσεων και επιλογών στον προγραμματισμό, αποτελεί πρωταρχικό ζητούμενο και θα πρέπει να γίνει πλήρως κατανοητό από τους μαθητές. Μία συζήτηση για την ιεράρχηση των λύσεων σε ότι αφορά των χώρο και το χρόνο που καταλαμβάνουν έτσι όπως προκύπτει από τον αριθμό των εντολών που απαρτίζουν την κάθε μία, μπορεί να γίνει μέσα στην τάξη, ως ένας μία μικρή νύξη στην αξιολόγηση της αποδοτικότητας των αλγοριθμικών λύσεων.

Μία ενδεικτική υλοποίηση της δραστηριότητας βρίσκεται στο αρχείο [1^η Δραστηριότητα.sb2](#). Η δραστηριότητα μπορεί να γίνει και ακόμα πιο δύσκολη προσθέτοντας πάνω στους άξονες ενδιάμεσα σημεία στάσεων όπως φαίνεται στο έργο [1η Δραστηριότητα Πιο δύσκολη.sb2](#). Επαφίεται στον εκπαιδευτικό μέχρι ποιο σημείο θα προχωρήσει.

Ενδεικτικός χρόνος υλοποίησης: 2 διδακτικές ώρες.

2^η δραστηριότητα

Νέα στοιχεία:

The image shows several Scratch code blocks:

- A blue block: `πήγαινε αργά για 1 δευτ. στη θέση x: 240 και y: -180`
- A green block: `επίλεξε έναν τυχαίο αριθμό από το 1 μέχρι το 10`
- A yellow block: `για πάντα` with a loop icon.
- An orange block: `Όταν στο [] γίνει κλικ`
- An orange block: `Όταν το πλήκτρο [space] πατηθεί`
- An orange block: `Όταν σε αυτό το αντικείμενο γίνει κλικ`
- A yellow block: `σταμάτησε [όλα]`
- A grey block: `Δημιουργήστε μια μεταβλητή`
- An orange block: `άλλαξε το [σκορ] κατά 1`

Η δεύτερη δραστηριότητα εισάγει μία νέα εντολή κίνησης, η οποία γενικά παράγει πιο θεαματικά αποτελέσματα, και μας επιτρέπει να απαλλαγούμε από την συνεχή χρήση της εντολής «περίμενε ... δευτερόλεπτα» που χρειαστήκαμε στην πρώτη δραστηριότητα. Η εντολή αυτή είναι η «πήγαινε αργά για ... δευτερόλεπτα στη θέση x:... και y:...». Η διδασκαλία της έρχεται σαν συνέχεια της εντολής «πήγαινε στη θέση x:...και y:...», η οποία συμπληρώνεται με την παράμετρο του χρόνου. Είναι σημαντικό τα παιδιά να κατανοήσουν ότι όσο μεγαλώνω την παράμετρο του χρόνου τόσο πιο αργή γίνεται η κίνηση και το αντίστροφο φυσικά και αυτό μπορεί να έρχεται σε αντίθεση με την ενστικτώδη τάση των παιδιών να βάλουν ένα μεγάλο αριθμό στην παράμετρο για να κινηθεί η μπάλα πιο γρήγορα.

Στο **βήμα 1** ο μαθητής θα αλλάξει για πρώτη φορά την ενδυμασία της γάτας και θα εισάγει στο έργο του μια νέα ενδυμασία για τη μορφή του. Επίσης γίνεται μία μικρή επανάληψη στις συντεταγμένες με αναφορά στα όρια της σκηνής. Αν ο εκπαιδευτικός δεν θέλει να κάνει ξανά χρήση του υποβάθρου xy-Grid, μπορεί να ζητήσει από τα παιδιά να βρουν τα όρια της σκηνής κατά προσέγγιση, τοποθετώντας το ποντίκι τους σε 4 ακραία σημεία. Στο σημείο αυτό γίνεται και η παρουσίαση της επιλογής τυχαίου αριθμού μέσα σε διάστημα. Η εντολή αυτή είναι που θα επιτρέψει στη μπάλα την τυχαία κίνησή της πάνω στη σκηνή. Χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με την εντολή «πήγαινε αργά...» ώστε να αποκτήσει χρηστική σημασία για τα παιδιά. Η τυχειότητα στην κίνηση είναι πάντοτε πολύ ελκυστική για τα παιδιά.

Στο **βήμα 2** γίνεται εισαγωγή της εντολής επανάληψης «για πάντα». Η χρήση της εντολής επιβάλλεται από κάποια ανάγκη, και επομένως αποφεύγουμε τις πολλές θεωρητικές εξηγήσεις.

Στο επόμενο βήμα (**βήμα 3**) γίνεται η παρουσίαση των συμβάντων η οποία επίσης συνδέεται με κάποια ανάγκη. Το πιο συνηθισμένο από τα συμβάντα στο Scratch είναι το πάτημα της

πράσινης σημαίας, το οποίο εισάγεται από την πρώτη κιάλας επαφή των παιδιών με το περιβάλλον. Εμείς προτιμήσαμε να αναστείλουμε την χρήση του συμβάντος αυτού μέχρι τη δεύτερη δραστηριότητα, ώστε να γίνει κατανοητό από τα παιδιά ότι τα σενάρια τους μπορούν να εκτελούνται με το πάτημα διαφόρων πλήκτρων και όχι μόνο της σημαίας. Το ότι η σημαία είναι μια υποπερίπτωση των πιθανών συμβάντων, και δεν αποτελεί τον μοναδικό τρόπο εκτέλεσης ενός σεναρίου, αποτελεί από τις συνήθεις παρανοήσεις των παιδιών όταν μαθαίνουν το Scratch.

Στο **βήμα 4** η εντολή «σταμάτησέ τα όλα» χρησιμοποιείται για να τερματίσει το πρόγραμμά, και ουσιαστικά την κίνηση της μπάλας. Η εντολή είναι απαραίτητη για να ελεγχθεί προγραμματιστικά το σταμάτημα της κίνησης των μορφών, σε αντιστοιχία με την έναρξη της κίνησής τους. Συνήθως χρησιμοποιείται για τον ίδιο σκοπό η κόκκινη τελεία. Όπως και στις υπόλοιπες δραστηριότητες η εντολή αντιμετωπίζεται σαν να μην διαθέτει παραμέτρους.

Στο **βήμα 5** ο μαθητής επίσης μαθαίνει πώς να διαχειρίζεται τις μορφές του έργου του: δημιουργεί αντίγραφα της αρχικής μορφής, τα μεγαλώνει, τα μικραίνει και τα διαγράφει. Σ' αυτή τη δραστηριότητα επομένως μαθαίνει να χειρίζεται περισσότερες από μία μορφές.

Με τις εντολές «Απόκρυψη» και «Εμφάνιση» του **βήματος 6** η δραστηριότητα μετατρέπεται σε ένα απλό παιχνίδι και με τον τρόπο αυτό νοηματοδοτείται καλύτερα η εκτέλεσή της. Στο ίδιο αποσκοπεί και η εισαγωγή της μεταβλητής «σκορ» στο **βήμα 7**. Φυσικά ο εκπαιδευτικός μπορεί να προσαρμόσει το επίπεδο δυσκολίας της δραστηριότητας, απαλείφοντας ορισμένα από τα βήματά της (αυτό ισχύει για όλες τις δραστηριότητες).

Η έννοια της μεταβλητής, επίσης θεωρείται μια από τις πιο σημαντικές, αλλά και τις πιο δύσκολες στην κατανόησή τους. Για το λόγο αυτό έγινε η επιλογή να παρουσιαστεί πολύ νωρίς (ήδη από το τέλος της 2^{ης} δραστηριότητας) και ο μαθητής να την ξανασυναντήσει πολλές φορές σε όλες σχεδόν τις υπόλοιπες δραστηριότητες του εγχειριδίου, ώστε να εμπεδώσει τη λειτουργία του μηχανισμού της μεταβλητής και τους πιθανούς τρόπους αξιοποίησής της.

Τα αρχεία που αντιστοιχούν στη δραστηριότητα είναι τα [Δραστηριότητα2.sb2](#) και [Δραστηριότητα2 παιχνίδι.sb2](#). Το πρώτο αρχείο περιέχει μία υλοποίηση για τα βήματα 1 έως 5, το δεύτερο για το παιχνίδι που περιγράφεται στα βήματα 6 και 7.

Εκτιμώμενος χρόνος: 2 έως 3 διδακτικές ώρες.

3^η δραστηριότητα

Νέα στοιχεία:



Η δραστηριότητα αυτή είναι η πρώτη στην οποία ο μαθητής θα διαχειριστεί δύο μορφές με διαφορετικά μεταξύ τους σενάρια: τη γάτα και το ποντίκι.

Η δραστηριότητα αυτή ξεκινάει στο **βήμα 1** με την κατασκευή ενός νέου υποβάθρου με χρήση των εργαλείων ζωγραφικής. Βέβαια η κατασκευή είναι πολύ απλή και προτρέπει το μαθητή να βάψει όλη τη σκηνή με ένα και μόνο χρώμα. Υπάρχουν βέβαια και πολλές άλλες ιδέες για το πώς να ζωγραφίσει κανείς μια επιφάνεια δαπέδου. Αφήστε τα παιδιά να αυτοσχεδιάσουν, μην το θεωρήσετε λιγότερο σημαντικό. Για κάποια τουλάχιστον από αυτά το αισθητικό κομμάτι έχει πολλή μεγάλη σημασία.

Στο **βήμα 2** αλλάζουν οι ενδυμασίες των μορφών (έχει ήδη εξηγηθεί πώς γίνεται αυτό στην προηγούμενη δραστηριότητα). Οι ενδυμασίες που προτείνονται είναι ανόψεις, γιατί η προοπτική που εφαρμόζεται είναι η από θέαση από πάνω. Αλλά μπορούν να χρησιμοποιηθούν και άλλες μορφές, κατά το δοκούν. Και πάλι αφήστε τα παιδιά να βάλουν το προσωπικό τους στοιχείο. Το μόνο καινούριο που μαθαίνουν σε αυτό το βήμα είναι η μετονομασία των μορφών, που στην έκδοση 2.0 έχει γίνει λίγο πιο πολύπλοκη αφού πρέπει να χρησιμοποιηθεί η καρτέλα πληροφοριών της μορφής η οποία είναι κατά κάποιο τρόπο κρυφή και εμφανίζεται πατώντας στο μικρό στρογγυλό μπλε (από την αγγλική λέξη information).

Στο **βήμα 3** συνεχίζεται η παρουσίαση των εντολών κίνησης με την εισαγωγή της εντολής «πήγαινε στη θέση δείκτη του ποντικιού». Η επιλογή να εισαχθεί για πρώτη φορά η εντολή αυτή στο σενάριο μιας μορφής που αναπαριστά ένα ποντίκι, μπορεί λίγο να μπερδεύει, αλλά έχει και την αστεία του πλευρά. Και το αστείο είναι πάντοτε για τα παιδιά αξιομνημόνευτο.

Στη συνέχεια, δίνεται η δυνατότητα το ποντίκι να αφήνει ίχνος καθώς κινείται. Αυτό έγινε κυρίως για αισθητικούς λόγους, αλλά και γιατί η σχεδίαση κατά την κίνηση αποτελεί για τα περιβάλλοντα που προέρχονται ή χρησιμοποιούν τη γλώσσα Logo ένα θεμελιώδες στοιχείο, παρόλο που αυτό ξεχνιέται σήμερα πολλές φορές. Αν παρόλα αυτά θεωρηθεί από το διδάσκοντα, ότι μπερδεύει τα πράγματα και αποπροσανατολίζει τα παιδιά μπορεί και να παραληφθεί. Πάντως το βήμα αυτό λειτουργικά δεν προσφέρει κάτι ουσιαστικό στη δραστηριότητα.

Στο επόμενο βήμα (**βήμα 5**) ξεκινά η κατασκευή του σεναρίου της γάτας. Το σενάριο της γάτας είναι λίγο πιο πολύπλοκο. Χρησιμοποιεί κατ' αρχήν άλλη μία εντολή κίνησης την «στρίψε προς το ποντίκι». Δεν χρειάζεται στο σημείο αυτό να γίνει λόγος για το στοιχείο της κατεύθυνσης, το οποίο επειδή σχετίζεται με γωνίες, είναι από τα πλέον δυσνόητα και θα παρουσιαστεί πολύ αναλυτικά σε επόμενη δραστηριότητα. Οι μαθητές κατανοούν την εντολή με βιωματικό τρόπο αποδίδοντάς της τη σημασία της καθομιλουμένης. Είναι σημαντικό όμως ο εκπαιδευτικός να τονίσει τη διαφορά μεταξύ των εντολών «πήγαινε στη θέση δείκτη του ποντικιού» και «στρίψε προς το ποντίκι» οι οποίες παρουσιάζονται η μία σε συνέχεια της άλλης, ακριβώς για να γίνει κατανοητή η διαφορά τους. Έτσι ερμηνεύεται με φυσικό τρόπο γιατί η δεύτερη εντολή πρέπει να ακολουθείται και από μια δεύτερη εντολή κίνησης π.χ. την «κινήσου ... βήματα».

Το **βήμα 6** είναι ένα πολύ σημαντικό και δύσκολο βήμα, που καλύτερα είναι να εισαχθεί σε ξεχωριστή διδακτική ώρα. Γίνεται η δημιουργία μιας μεταβλητής για την αποθήκευση του σκορ του παιχνιδιού, αλλά και η παρουσίαση της εντολής ελέγχου «εάν..τότε». Ειδικά το δεύτερο κομμάτι, χρειάζεται αρκετή δουλειά για την κατανόησή του, παρόλο που η φυσικότητα της γλώσσας βοηθάει στην κατανόηση. Επιλέχθηκε η συνθήκη «αγγίζει το ποντίκι», στην πρώτη επαφή με το «εάν... τότε» και όχι μια αριθμητική συνθήκη, όπως γίνεται συνήθως, ακριβώς για να υπάρχει μία φυσικότητα στον τρόπο που κατανοούν τα παιδιά τη συνθήκη που συνδέεται με την κατανόηση της γλώσσας, χωρίς την παρεμβολή μαθηματικών συμβόλων.

Στο τελευταίο βήμα (**βήμα 7**), χρησιμοποιείται η εντολή «πες ... για ... δευτερόλεπτα» της κατηγορίας «Όψεις». Οι εντολές της κατηγορίας αυτής θα παρουσιαστούν πολύ αναλυτικά στην επόμενη δραστηριότητα, οπότε η χρήση αυτής της εντολής λειτουργεί σαν «προάγγελος» της επόμενης δραστηριότητας, και ταυτόχρονα προσθέτει στην τρέχουσα δραστηριότητα τη ζωντάνια που αποκτούν οι μορφές όταν αποκτούν τη δυνατότητα να μιλάνε!

Η δραστηριότητα αντιστοιχεί στις υλοποιήσεις `cat and mouse v1.sb2` και `cat and mouse v2.Sb2` για την άσκηση που περιγράφεται στην «Περισσότερη εξάσκηση», όπου τη μεταβλητή σκορ, αντικαθιστά η μεταβλητή «ζωές», η οποία μειώνεται κάθε φορά που η γάτα πιάνει το ποντίκι, οπότε το παιχνίδι αποκτάει και συνθήκη λήξης, όταν η «ζωές» πάρουν την τιμή 0. Με τον τρόπο αυτό το σενάριό μας αποκτά μία ακόμα εντολή «εάν ... τότε» με συνθήκη αριθμητική αυτή τη φορά.

Εκτιμώμενος χρόνος υλοποίησης της δραστηριότητας 3 διδακτικές ώρες.

4^η Δραστηριότητα

Νέα στοιχεία:

άλλαξε στην επόμενη ενδυμασία

επανάλαβε 10

Απόκρυψη

Εμφάνιση

παίξε τον ήχο μιού!

όρισε την ένταση σε 100 %

Στη δραστηριότητα αυτής δημιουργείται μία ιστορία, με τη μορφή comics. Δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην κατασκευή κινούμενων εικόνων και ήχων, ένα από τις πιο ενδιαφέρουσες δυνατότητες που παρέχει ο προγραμματισμός, και μια καλή ευκαιρία να αναφερθούμε στο τι είναι η κινούμενη εικόνα (animation) πώς προκαλείται και πώς αυτό μεταφράζεται σε κώδικα.

Στα **βήματα 1 και 2**, τοποθετούνται πάνω στο σκηνικό δύο μορφές, οι οποίες διαμορφώνονται κατάλληλα όσον αφορά το μέγεθος και τη θέση τους ώστε να μοιάζουν σαν να είναι έτοιμες να συνομιλήσουν. Οι μορφές θα επιλεγούν από τη βιβλιοθήκη του Scratch και θα πρέπει τουλάχιστον η μία, να διαθέτει περισσότερες από μία ενδυμασίες, ώστε να μπορεί να μετατραπεί σε κινούμενη. Στην υλοποίηση που προτείνεται, επιλέχθηκε η μορφή «Cassy Dance» η οποία διαθέτει 4 ενδυμασίες. Στο Scratch 2.0, η εισαγωγή μία μορφής από τη βιβλιοθήκη, εισάγει αυτόματα όλες τις ενδυμασίες που αυτή διαθέτει, και έτσι δεν χρειάζεται να εισάγουμε κάθε ενδυμασία ξεχωριστά όπως γινόταν στην προηγούμενη έκδοση.

Η κίνηση της εικόνας επιτυγχάνεται μέσα από την επανάληψη του συνδυασμού των εντολών «άλλαξε στην επόμενη ενδυμασία» και «περίμενε ... δευτερόλεπτα». Ο χρόνος αναμονής πρέπει βέβαια να είναι κάποια λίγα δέκατα του δευτερολέπτου. Η εντολή επανάληψης που χρησιμοποιείται στο βήμα αυτό είναι η γνωστή από τα προηγούμενα «για πάντα». Αυτό στη συνέχεια θα αλλάξει.

Για λόγους απλότητας επιλέχθηκε η δεύτερη μορφή (boy5) να διαθέτει μόνο μία ενδυμασία και έτσι δεν θα μετατραπεί σε κινούμενη εικόνα. Μπορεί όμως οι μαθητές να επιλέξουν και η δεύτερη μορφή να είναι κινούμενη, ανάλογα με το σενάριο της ιστορίας που θα επιλέξουν.

Στη συνέχεια οι δύο μορφές θα συνομιλήσουν. Αυτό θα γίνει με την χρήση της εντολής «πες ... για ... δευτερόλεπτα». Συνήθως ο χρόνος, δηλαδή η δεύτερη παράμετρος της εντολής, μπορεί να είναι 1, 2 ή 3 δευτερόλεπτα, όσο χρειάζεται για να προλάβει κανείς να διαβάσει αυτό που εμφανίζεται μέσα στο «συννεφάκι» της μορφής». Στην υλοποίηση αυτή κρατάμε αυτόν τον

χρόνο σταθερά στα 2 δευτερόλεπτα. Η απλή εντολή «πες ...» στο Scratch, χρησιμοποιείται κυρίως κατά την αποσφαλμάτωση, γιατί το συννεφάκι της μορφής παραμένει ορατό, μέχρι να εμφανιστεί το επόμενο συννεφάκι, πράγμα που δεν επιτρέπει τον χρονισμό μιας συνομιλίας ή ακόμα και μιας απλής ομιλίας.

Η συνομιλία των μορφών εξασφαλίζεται μέσα από τον συγχρονισμό τους. Δηλαδή θα πρέπει για όσο διάστημα μιλάει η μία μορφή π.χ. 2 δευτερόλεπτα, η άλλη μορφή να περιμένει. Είναι σα να υλοποιούμε ατύπως έναν άξονα του χρόνου στην ιστορία μας, πάνω στον οποία τοποθετούμε τα γεγονότα.

Επειδή στη συνομιλία των δύο μορφών, παρεμβάλλεται ο χορός της πρώτης μορφής που υλοποιήθηκε στο πρώτο βήμα, η εντολή «για πάντα» είναι πλέον ακατάλληλη για να χρησιμοποιηθεί για την εκτέλεση των επαναλήψεων, οι οποίες πρέπει πλέον να γίνουν πεπερασμένες. Για το λόγο αυτό, αντικαθιστούμε την «για πάντα» με την «επανάλαβε 10», η οποία μετά τη «για πάντα» απλή την απλούστερη εντολή επανάληψης.

Στη συνέχεια **βήμα 4**, εμφανίζεται άλλη μία μορφή (Boy3 Walking) η οποία διαθέτει 5 ενδυμασίες και θα χρησιμοποιηθεί και αυτή ως κινούμενη εικόνα. Αρχικά και για όσο χρόνο συνομιλούν οι δύο φίλοι αρχικά (12 δευτερόλεπτα) η τρίτη μορφή παραμένει αθέατη με χρήση της εντολής «απόκρυψη». Μόλις όμως τελειώσουν το διάλογό τους, εμφανίζεται και μάλιστα ξεκινά να μιλάει. Έτσι γίνεται άλλος ένας συγχρονισμένος διάλογος μεταξύ της νέας μορφής και μίας από τις άλλες.

Θέλουμε όμως η τρίτη μορφή καθώς μιλάει να κινείται. Αυτό θέτει δύο νέα προβλήματα. Μία κινούμενη εικόνα έτσι όπως την παρουσιάσαμε παραπάνω, είναι η μετάφραση του αγγλικού όρου animation, και επομένως είναι κάθε μορφή που αλλάζει γρήγορα ενδυμασίες. Δεν σημαίνει όμως ότι η μορφή κινείται απαραίτητα, δηλαδή ότι αλλάζει θέση.

Η νέα μορφή, θα κάνει ταυτόχρονα και τα δύο: δηλαδή θα αλλάζει ενδυμασίες και θέση ταυτόχρονα. Για να γίνει αυτό θα πρέπει μέσα στην εντολή επανάληψης, να βάλουμε εκτός από τις δύο εντολές «άλλαξε στην επόμενη ενδυμασία» και «περίμενε ... δευτερόλεπτα», να βάλουμε και την εντολή «κινήσου ... βήματα». Αφήστε τους μαθητές να πειραματιστούν με τις τιμές των δύο παραμέτρων, του χρόνου και των βημάτων, και να παρατηρήσουν τα αποτελέσματά στην κίνηση της μορφής (πιο αργή ή πιο γρήγορη κίνηση, πιο φυσική ή πιο αφύσικη εναλλαγή, κλπ.)

Το δεύτερο πρόβλημα που τίθεται είναι πώς θα κάνουμε τη μορφή να μιλάει και να περπατάει ταυτόχρονα. Η μέθοδος που ακολουθήσαμε στην πρώτη μορφή (του κοριτσιού) ήταν να βάλουμε τις εντολές που υλοποιούσαν το χορό, αμέσως μετά από αυτές της ομιλίας. Εδώ όμως αν το κάνουμε αυτό, τότε η μορφή μας πρώτα θα μιλάει και μετά θα περπατάει, πράγμα που δεν είναι αυτό που θέλουμε. Για το λόγο αυτό, πρέπει να φτιαχτεί για τη μορφή αυτή ένα «παράλληλο» σενάριο για την κίνηση (παράλληλο με αυτό της ομιλίας). Το σενάριο θα εκτελείται και αυτό με το πάτημα της πράσινης σημαίας, αλλά θα εκτελεί μια διαφορετική λειτουργία, αυτή της κίνησης. Προσέξτε ότι ο αρχικός χρόνος αναμονής είναι και για τα δύο σενάρια ο ίδιος, τα 12 δευτερόλεπτα.

Στο **βήμα 7** προσθέτουμε στο έργο μια μουσική υπόκρουση. Με τον τρόπο αυτό οι μαθητές μαθαίνουν πώς να εισάγουν ένα αρχείο ήχου στο έργο τους, πώς να το διαμορφώνουν αλλάζοντας της διάρκειά του, αλλά και πώς να χαμηλώνουν την έντασή του με προγραμματιστικό τρόπο. Το παίξιμο του ήχου γίνεται πάνω στο σενάριο του σκηνικού, έτσι ώστε να αντιληφθούν ότι υπάρχει η δυνατότητα, σενάρια να διαθέτει εκτός από τις μορφές και το σκηνικό του έργου.

Στην περισσότερη εξάσκηση ζητείται από τους μαθητές να αντικαταστήσουν τα λόγια των μορφών με ηχογραφήσεις ήχων. Μπορεί να μην αντικατασταθούν όλες οι εντολές «πες...» με «παίξε τον ήχο» αλλά ορισμένες από αυτές. Επίσης μπορεί να προστεθεί μουσική για το χορό του κοριτσιού, ή κάποιοι άλλοι ήχοι. Ο ήχος της μουσικής υπόκρουσης μπορείς να παραλειφθεί στην περίπτωση αυτή τελείως.

Στη δραστηριότητα αυτή αντιστοιχούν τα αρχεία [Κινούμενες εικόνες.sb2](#) και [Κινούμενες εικόνες πιο δύσκολο.sb2](#). Στο δεύτερο έργο έχει προστεθεί και η αλλαγή σκηνικού με προγραμματιστικό τρόπο με την εντολή «άλλαξε στο επόμενο υπόβαθρο», το οποίο δείχνει το σχολείο των παιδιών. Οι δύο πρώτες μορφές εξαφανίζονται, ενώ η Τρίτη μορφή πάει στην αρχική θέση (αριστερά της σκηνής) και συνεχίζει να περπατάει μέχρι να φτάσει μπροστά στην είσοδο του σχολείου.

Εκτιμώμενος χρόνος για τη δραστηριότητα: 4 διδακτικές ώρες.

5^η Δραστηριότητα


Νέα στοιχεία:



Το **βήμα 1** της δραστηριότητας περιλαμβάνει την κατασκευή του λαβύρινθου με τα εργαλεία ζωγραφικής υποβάθρου του Scratch. Η λύση αυτή προτιμήθηκε από την εισαγωγή μίας έτοιμης εικόνας π.χ. από το διαδίκτυο (υπάρχουν πάρα πολλές αν δοκιμάσει κανείς με τη λέξη “maze”), για να μην χρειαστούν τροποποιήσεις λόγω των διαφορετικών διαστάσεων των εικόνων από τις διαστάσεις της σκηνής. Ο τρόπος με τον οποίο προτείνεται να δημιουργηθεί ο λαβύρινθος είναι από το εγχειρίδιο Microworlds™ Projects (Macintosh version) της εταιρίας LCSi (1996), αλλά και ολόκληρη η δραστηριότητα είναι εμπνευσμένη από την αντίστοιχη δραστηριότητα του εγχειριδίου αυτού, ένα από τα πιο καλογραμμένα εγχειρίδια της γλώσσας Logo για μικρά παιδιά.

Στο **βήμα 2**, τα παιδιά ζωγραφίζουν τον ήρωά τους. Είναι η πρώτη φορά επίσης που χρησιμοποιούν τα εργαλεία ζωγραφικής των μορφών για το σκοπό αυτό. Ζωγραφίζοντας τα παιδιά τη μορφή, δίνουν ένα πιο προσωπικό χαρακτήρα στο παιχνίδι τους και ταυτόχρονα εξασκούνται και στη δημιουργία νέων μορφών. Στο τέλος του βήματος 2, ο ήρωας που έχει τη μορφή φαντάσματος, παίρνει μια αρχική θέση με την εντολή «πήγαινε στη θέση x: ... και y:...».

Στο **βήμα 3** γίνεται μία πολύ αναλυτική παρουσίαση της έννοιας της κατεύθυνσης μιας μορφής, η οποία φαίνεται να είναι μια από τις δυσκολότερες για τα παιδιά του δημοτικού πιθανότατα επειδή σχετίζεται με την έννοια της γωνίας, με την οποία τα παιδιά έχουν μάλλον μικρή επαφή από τα μαθηματικά του σχολείου. Σε κάθε περίπτωση τα παιδιά δύσκολα κατανοούν την έννοια της γωνίας και της κατεύθυνσης και γι αυτό στο βήμα αυτό γίνεται μία εκτενής αναφορά, με βάση βέβαια τα όσα ισχύουν στο περιβάλλον του Scratch.

Για να αισθητοποιήσουν την έννοια της κατεύθυνσης προτείνεται αρχικά η χρήση του κύκλου που βρίσκεται δίπλα στην τιμή της κατεύθυνσης της κάθε μορφής. Τα παιδιά μετακινούν τη γραμμή στο μικρό κύκλο με το ποντίκι τους και βλέπουν τη μορφή της να περιστρέφεται γύρω από το κέντρο της. Ο εκπαιδευτικός μπορεί αν το κρίνει σκόπιμο να κάνει αναφορά σχετικά με το ποιο είναι το κέντρο της μορφής και πώς το βλέπουμε χρησιμοποιώντας το εργαλείο της επιλογής κέντρου  από τα εργαλεία της ζωγραφικής.

Δεν δίνονται μαθηματικοί ορισμοί. Στόχος είναι να αισθητοποιήσουν το τι είναι κατεύθυνση και όχι να καταλάβουν το θεωρητικό /μαθηματικό κομμάτι πίσω από αυτό.

Στη συνέχεια χρησιμοποιείται το υπόβαθρο xy-Grid, που τα παιδιά γνωρίζουν από τις προηγούμενες δραστηριότητες σε συνδυασμό με ένα βοηθητικό μπλοκ εντολών. Το μπλοκ αυτό δεν είναι μέρος του παιχνιδιού και μπορεί στη συνέχεια να διαγραφεί από τον κώδικα του έργου ή να χρησιμοποιηθεί σε ένα ξεχωριστό έργο. Το μπλοκ κινεί τη μορφή πάνω στην κατεύθυνση της γωνίας που σχηματίζει με τον πάνω κατακόρυφο άξονα, αφήνοντας ένα ίχνος. Έτσι τα παιδιά μπορούν να δουν το αποτέλεσμα που έχει η αλλαγή κατεύθυνσης στην κίνηση της μορφής.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται η εντολή «στρίψε προς την κατεύθυνση των ... μοιρών», ώστε τα παιδιά να μπορέσουν να ελέγχουν την αλλαγή κατεύθυνσης και προγραμματιστικά.

Στο **βήμα 4** χρησιμοποιούν την εντολή για την αλλαγή της κατεύθυνσης που έμαθαν στο προηγούμενο βήμα για να φτιάξουν τα σενάρια με τα οποία θα κατευθύνεται το φαντασματάκι προς τις 4 βασικές κατευθύνσεις. Χρησιμοποιούν τα σωστά συμβάντα που σχετίζονται με τα 4 βελάκια του πληκτρολογίου, τοποθετούν τις ανάλογες εντολές αλλαγής κατεύθυνσης και τέλος την εντολή κίνησης. Το αποτέλεσμα πάντοτε αποζημιώνει τους μαθητές μετά την ολοκλήρωση αυτού του βήματος.

Στο **βήμα 5** μαθαίνουν να κατασκευάζουν τη συνθήκη «αγγίζει το χρώμα», τοποθετώντας το χρώμα της επιλογής τους στο τετραγωνάκι της εντολής. Επίσης μαθαίνουν πώς να φτιάχνουν και την αντίστροφη συνθήκη με τον τελεστή «δεν ισχύει ότι...». Το μπλοκ που βοηθάει το φαντασματάκι να μην περνάει μέσα από τους τοίχους δίνεται έτοιμο, γιατί θεωρήθηκε αρκετά πολύπλοκο σαν λογική για να το κατασκευάσουν τα παιδιά.

Τέλος στο **βήμα 6**, φτιάχνεται η συνθήκη λήξης του παιχνιδιού. Στο παιχνίδι αυτό συνθήκη λήξης είναι μόνο η συνθήκη νίκης. Δεν υπάρχει δηλαδή συνθήκη ήττας. Επειδή είναι το πρώτο παιχνίδι που κατασκευάζουν τα παιδιά προτιμήθηκε να έχει έναν καθαρά εμπυχωτικό χαρακτήρα. Το υπόβαθρο του σκηνικού συμπληρώνεται από μια γραμμή διαφορετικού από τα τοιχώματα χρώματος στο σημείο της εξόδου του λαβύρινθου. Γίνεται επανάληψη της εντολής «εάν αγγίζει το χρώμα...» με διαφορετικό χρώμα αυτή τη φορά, για λόγους εμπέδωσης.

Επίσης στο βήμα αυτό γίνεται και η εισαγωγή στην έννοια της διαδικασίας ως μία νέα εντολή που αντικαθιστά ένα μπλοκ εντολών, προκειμένου να απλοποιηθούν τα σενάρια και να μην υπάρχει επανάληψη κώδικα. Οι διαδικασίες αποτελούν νέο χαρακτηριστικό του Scratch 2.0.

Αφήστε τα παιδιά να απολαύσουν το παιχνίδι τους παίζοντας για αρκετή ώρα!

Τα αρχεία που αντιστοιχούν στην δραστηριότητα αυτή είναι τα [A-mazing part1. Sb2](#) και [A-mazing part1 v2. Sb2](#). Το πρώτο αντιστοιχεί σε μία εναλλακτική υλοποίηση χωρίς διαδικασίες, σε περίπτωση που ο εκπαιδευτικός θέλει να αποφύγει να τις συμπεριλάβει στη διδασκαλία του.

Εκτιμώμενος χρόνος για την ολοκλήρωση της δραστηριότητας 3-4 διδακτικές ώρες.

6^η Δραστηριότητα

Νέα στοιχεία:



Η δραστηριότητα αυτή αποτελεί συνέχεια της προηγούμενης. Το παιχνίδι ενισχύεται και με πιο ενδιαφέροντα χαρακτηριστικά ενώ γίνεται αναφορά σε ένα από τα πιο δημοφιλή ηλεκτρονικά παιχνίδια, τον Pac-man το οποίο έχει αρκετά κοινά σημεία με το παιχνίδι του λαβύρινθου. Η αναφορά θεωρήθηκε απαραίτητη για λόγους ιστορικούς-πολιτισμικούς αλλά και σύνδεσης της σχολικής δράσης με την εξωσχολική πραγματικότητα.

Στο **βήμα 1**, σχεδιάζονται οι 4 ενδυμασίες της μορφής που αντιστοιχούν στις 4 βασικές κατευθύνσεις. Περιγράφεται αναλυτικά το πώς ακριβώς γίνεται αυτό. Αφήστε τα παιδιά να συνδέσουν τις μορφές με τις κατευθύνσεις με βιωματικό τρόπο δηλαδή δοκιμάζοντας. Είναι πιο πολύπλοκο – και μάλλον όχι απαραίτητο- να δώσετε την εντολή στα παιδιά να κατασκευάσουν μια ενδυμασία για μια συγκεκριμένη κατεύθυνση. Και μάλιστα υπάρχει περίπτωση να μπερδευτούν αρκετά από το γεγονός ότι η μορφή δείχνει στην όρθια θέση όταν έχει κατεύθυνση 90° και όχι 0°, όπως ίσως θα ήταν λογικότερο. Αυτό δεν ισχύει σε όλα τα logo-like περιβάλλοντα, και γίνεται στο scratch έτσι ώστε η αρχική μορφή που είναι η γάτα, να μπορεί να περπατάει παράλληλα με τον οριζόντιο άξονα και όχι να ανεβαίνει προς τα πάνω.

Στο θέμα με το κεντράρισμα των μορφών είναι λιγότερο σημαντικό οπότε μη δώσετε πάρα πολλή σημασία.

Στο **βήμα 2** παρουσιάζεται η εντολή «άλλαξε την ενδυμασία σε...» για την αλλαγή σε συγκεκριμένη ενδυμασία. Από την δραστηριότητα 4, οι μαθητές θεωρείται ότι έχουν εξοικειωθεί με την αλλαγή των ενδυμασιών, που όμως εδώ χρησιμοποιείται με διαφορετικό τρόπο και για διαφορετικό λόγο. Η εντολή αλλαγή ενδυμασίας πρέπει να τοποθετηθεί σε όλα τα σενάρια αλλαγής κατεύθυνσης, και μάλιστα πριν την εντολή «κινήσου ... βήματα».

Στο **βήμα 3** προσθέτουμε μερικά «φρουτάκια» ως νέες μορφές μέσα στο λαβύρινθο. Υπάρχουν πολλές μορφές φρούτων clipart στο διαδίκτυο. Κάθε φορά που το φαντασματάκι αγγίζει ένα φρουτάκι, αυτό εξαφανίζεται με χρήση της εντολή «απόκρυψη» ενώ το φαντασματάκι κερδίζει πόντους οι οποίοι αποθηκεύονται σε μία μεταβλητή. Στο βήμα 3 δεν εισάγονται καινούριες, έννοιες, εντολές ή δυνατότητες, και για το λόγο αυτό το βήμα αυτό έχει επαναληπτικό και ίσως και αξιολογικό χαρακτήρα.

Στο επόμενο βήμα (**βήμα 4**), μπορεί να γίνει η χρήση κάποιων εφέ από τις «Όψεις» ή ακόμα και να ακουστεί ένας ήχος καθώς το φρούτο εξαφανίζεται. Δώστε προαιρετικό χαρακτήρα στο βήμα αυτό και αφήστε τους μαθητές σας να αυτοσχεδιάσουν.

Επίσης στο βήμα αυτό γίνεται αναφορά στο «σακίδιο», μια νέα δυνατότητα του Scartch 2.0 που δεν υπήρχε στις προηγούμενες εκδόσεις. Στο σακίδιο, μπορούμε να αποθηκεύσουμε τον κώδικά μας, ώστε να τον χρησιμοποιήσουμε και σε μία άλλη μορφή, ή /και σε ένα άλλο έργο. Είναι ένας απλός τρόπος «αντιγραφής και επικόλλησης» κώδικά που υλοποιείται με το απλό τράβηγμα του ποντικιού.

Το **βήμα 5** έχει επίσης ανακεφαλαιωτικό χαρακτήρα. Η μορφή κινείται προς το φαντασματάκι, με ανάλογο τρόπο που η γάτα κινείται στη δραστηριότητα 3 προς το ποντίκι. Ο αισθητήρας «η απόσταση μέχρι το φαντασματάκι» προτιμήθηκε από τον «αγγίζει το φαντασματάκι» που δημιουργεί κάποια προβλήματα στην υλοποίηση.

Στο **βήμα 6** προστίθεται η συνθήκη ήττας που είναι ταυτόχρονα και συνθήκη τέλους του παιχνιδιού. Με την προσθήκη της μεταβλητής «Ζωές», το παιχνίδι γίνεται ταυτόχρονα ευκολότερο και λίγο πιο ενδιαφέρον. Επίσης είναι ένας καλός τρόπος να γίνει η παρουσίαση της εντολής επανάληψης «επανάλαβε ώσπου». Η εντολή αυτή θα αντικαταστήσει την εντολή «για πάντα» στα δύο σενάρια της σημαίας, του ήρωα και του κακού. Η εντολή «σταμάτησέ τα όλα» που σταματά τα σενάρια και άρα και το παιχνίδι δεν χρειάζεται πλέον να χρησιμοποιηθεί.

Στο τέλος του βήματος αυτού, ουσιαστικά το παιχνίδι έχει ολοκληρωθεί και ο μαθητής μπορεί πλέον να κάνει μια παραμετροποίηση, ώστε να θέσει στο επίπεδο που προτιμάει τη δυσκολία που θα παρουσιάζει κατά το παίξιμό του.

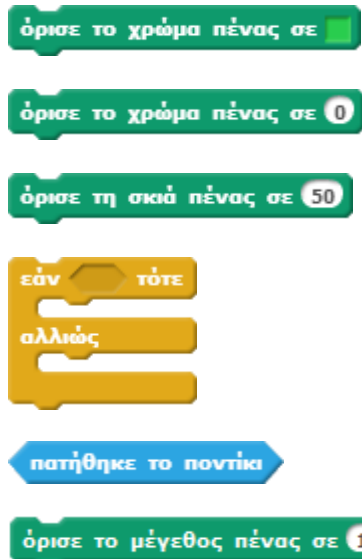
Το **βήμα 7** είναι ένα βήμα που προστέθηκε για την παρουσίαση της χρήσης των διαδικασιών με παράμετρο. Το βήμα είναι αρκετά πολύπλοκο προγραμματιστικά και για το λόγο αυτό τοποθετήθηκε στο τέλος της δραστηριότητας, ώστε ο εκπαιδευτικός αν θέλει να μην το συμπεριλάβει στη διδασκαλία του.

Τα αρχεία που αντιστοιχούν στη δραστηριότητα αυτή είναι τα [A-mazing part2.sb2](#) και [A-mazing part2 v2.sb2](#).

Εκτιμώμενος χρόνος για την υλοποίηση της δραστηριότητας 4-5 διδακτικές ώρες.

7^η Δραστηριότητα

Νέα στοιχεία:



Στη δραστηριότητα αυτή θα κατασκευαστεί ένα υποτυπώδες πρόγραμμα ζωγραφικής. Η επιλογή αυτής της δραστηριότητας έγινε για δύο κυρίως λόγους: ο πρώτος είναι ότι είναι ένας τρόπος να δείξουμε στα παιδιά ότι σε ένα περιβάλλον προγραμματισμού κατασκευάζουμε εφαρμογές, κι ότι τελικά όλες οι εφαρμογές που χρησιμοποιούν στον υπολογιστή είναι προγράμματα που έχουν κατασκευαστεί με κάποια γλώσσα προγραμματισμού. Ο δεύτερος είναι ότι αποτελεί μία καλή ευκαιρία για να εξηγήσουμε στα παιδιά το πώς γίνεται η διαχείριση των χρωμάτων στο Scratch και το οποίο αποτελεί καλό παράδειγμα του πώς γίνεται η διαχείριση των χρωμάτων στους υπολογιστές γενικότερα.

Τα γραφικά που χρησιμοποιούνται στο έργο έχουν παρθεί από το έργο «Splatter Paint» <http://scratch.mit.edu/projects/5794/>. Για οικονομία χρόνου, προτείνεται ο εκπαιδευτικός να δώσει το έργο στους μαθητές του με έτοιμες τις μορφές από το αρχείο Ζωγραφική (v1).sb2, αφού πρώτα διαγράψει τα σενάρια των μορφών, εκτός από το σενάριο της μορφής «Στήλη», που οι εντολές του δεν εξετάζονται στην παρούσα δραστηριότητα.

Η δραστηριότητα ξεκινάει στο **βήμα 1** με μια μικρή επανάληψη των εντολών της κατηγορίας «Σχεδιασμοί Πέννας» που πρωτοπαρουσιάστηκαν στη δραστηριότητα 3 και το πώς λειτουργεί η πένα στο Scratch, όπως και στα περισσότερα περιβάλλοντα που προέρχονται από τη γλώσσα Logo.

Στο **βήμα 2**, ξεκινά με την αναφορά στις ιδιότητες της πέννας: το μέγεθος, το χρώμα και η σκιά. Γίνεται αναλυτική παρουσίαση της χρωματικής κλίμακας και της χρωματικής παλέτας.


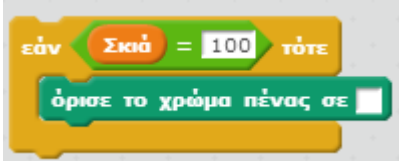
Στο **βήμα 3** εξετάζονται οι μορφές των χρωμάτων και του μολυβιού. Είναι η πρώτη φορά που οι μορφές (των χρωμάτων) αναπαριστούν ένα στατικό στοιχείο του έργου (χωρίς κίνηση) που όμως είναι ενεργό, αφού διαθέτει σενάρια και λειτουργικότητα. Η ακριβής θέση που παίρνει κάθε χρώμα στη σκηνή ορίζεται προγραμματιστικά με το σενάριο της σημαίας και την εντολή

«πήγαινε στη θέση x: y:....». Αυτό είναι για να εξασφαλίσουμε ακρίβεια στην τοποθέτηση που δεν μπορούμε να πετύχουμε με το ποντίκι.

Στο **βήμα 4** εξετάζονται οι μεταβλητές του προγράμματος. Για πρώτη φορά γίνεται αναφορά στο γεγονός ότι μία μεταβλητή μπορεί να οριστεί για μία ή για όλες τις μορφές του έργου. Η προκαθορισμένη κατάσταση για τις μεταβλητές στο Scratch είναι να ανήκουν σε όλα τα αντικείμενα. Μέχρι τώρα σε όλες τις μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν στα προηγούμενα έργα, το γεγονός αυτό αποσιωπήθηκε. Τώρα όμως είναι σημαντικό να γίνει μία συζήτηση με τους μαθητές προκειμένου να εντοπίσουν μια μικρή αντίφαση: αν και οι μεταβλητές «Μέγεθος», «Χρώμα» και «Σκιά», είναι ξεκάθαρο ότι έχουν κατασκευαστεί για να αποθηκεύσουν τις ιδιότητες της μορφής «Μολύβι», εν τούτοις έχουν οριστεί ως καθολικές μεταβλητές δηλαδή «Για όλα τα αντικείμενα». Και ο λόγος είναι ότι οι μεταβλητές αυτές θα χρησιμοποιηθούν τελικά ως μηχανισμός επικοινωνίας μεταξύ των μορφών έτσι ώστε μία μορφή να μπορεί να αλλάζει τα χαρακτηριστικά μιας άλλης μορφής.

Στη συνέχεια γίνεται μία αναφορά στις αριθμητικές τιμές που αντιστοιχούν στα χρώματα σε σχέση με τη χρωματική κλίμακα που παρουσιάστηκε στο βήμα 2. Η αριθμητική προσέγγιση των χρωμάτων καλό είναι να γίνει με ακρίβεια δεκάδας και όχι λιγότερο, όπως φαίνεται άλλωστε και στην προτεινόμενη υλοποίηση.

Η σκιά έχει για όλα τα χρώματα την τιμή 50, έτσι ώστε να προκύπτει το χρώμα στην καθαρή του τιμή (η κλίμακα της σκιάς είναι από το 0 έως το 100). Για το μαύρο η τιμή της σκιάς πρέπει να οριστεί στο 100 και για το άσπρο στο 0. Επειδή το άσπρο με τον τρόπο αυτό δεν προκύπτει στην καθαρή του μορφή, μπορεί στη συνέχεια στο σενάριο του μολυβιού και αμέσως μετά την

εντολή  να τοποθετηθεί ένας έλεγχος  που να κάνει το χρώμα της πέννας απολύτως λευκό.

Αφού κατασκευάστηκαν τα σενάρια των χρωμάτων, στο **βήμα 5** κατασκευάζεται το σενάριο του μολυβιού ώστε αυτό να αρχίζει να ζωγραφίζει. Το σενάριο ουσιαστικά αποτελείται από δύο εντολές μέσα σε μία εντολή επανάληψης «για πάντα». Η πρώτη εντολή στέλνει κάνει το μολύβι να ακολουθεί συνεχώς το δείκτη του ποντικιού μας (κάτι ανάλογο που χρησιμοποιήθηκε και στη δραστηριότητα 3 για την κίνηση του ποντικιού). Η δεύτερη εντολή είναι απαραίτητη επειδή θέλουμε το μολύβι να αφήνει ίχνος, δηλαδή γραμμή μόνο όταν πατάμε το κλικ του ποντικιού, και όχι όταν απλά το σύρουμε πάνω στη σκηνή (όπως συνέβαινε στη δραστηριότητα 3). Αυτό συμβαίνει σε όλα σχεδόν τα προγράμματα ζωγραφικής, και αυτό πρέπει να προγραμματισθεί και σε αυτό για να είναι ρεαλιστικό. Για να υλοποιηθεί αυτή η λειτουργικότητα του μολυβιού είναι απαραίτητη η εισαγωγή της εντολής «εάν ... τότε ... αλλιώς», που είναι και η τελευταία εντολή ελέγχου που παρουσιάζεται καθώς και του αισθητήρα «πατήθηκε το ποντίκι» που θα τοποθετηθεί στη συνθήκη του «εάν». Η εντολή δίνεται σχηματισμένη, αλλά δεν είναι δύσκολο και για τους μαθητές να τη διαμορφώσουν μετά από όσα έχουν ειπωθεί.

Στο βήμα 6 κατασκευάζονται τα σενάρια για τις μορφές + και -, αύξησης και μείωσης του μεγέθους της πέννας αντίστοιχα. Επειδή η μορφή «Πάχος Μολυβιού» διαθέτει μόνο 5 ενδυμασίες, από το 1 έως το 5, θα πρέπει να υλοποιηθούν και δύο αντίστοιχοι έλεγχοι μέσα στα σενάρια ώστε το μέγεθος της πέννας να μην μπορεί να ξεπεράσει αυτά τα όρια. Στο βήμα 7 υλοποιείται ακριβώς αυτή η αλλαγή ενδυμασιών της μορφής αυτής με συνεχείς ελέγχους της τιμής της μεταβλητής «Μέγεθος».

Ένας άλλος εναλλακτικός τρόπος να υλοποιηθεί αυτό είναι με τη βοήθεια του μηχανισμού των σημάτων που διαθέτει το Scratch. Δηλαδή κάθε φορά που η μορφές + και -, αλλάζουν το μέγεθος εκπέμπουν ένα αντίστοιχο σήμα η κάθε μία. Τα σήματα αυτά λαμβάνονται από τη μορφή «Πάχος Μολυβιού» και προκαλούν την αντίστοιχη αλλαγή ενδυμασίας. Η λύση αυτή έχει υλοποιηθεί στο αρχείο Ζωγραφική (v1) με σήματα.sb2, δεν περιγράφεται όμως στο βιβλίο του μαθητή. Επαφίεται στον εκπαιδευτικό το αν θα την παρουσιάσει στους μαθητές του.

Τέλος στη δραστηριότητα του τμήματος «Περισσότερη Εξάσκηση», δίνεται και πάλι αναλυτικά για εμπέδωση η δημιουργία διαδικασίας με αριθμητική παράμετρο που παρουσιάστηκε στο βήμα 7 της δραστηριότητας 6. Η διαδικασία όπως και στην προηγούμενη δραστηριότητα παρουσιάζεται ως μηχανισμός απλοποίησης του κώδικά και αποφυγής των επαναλήψεων ίδιου κώδικα σε πολλά σημεία και κατά συνέπεια αποφυγής λαθών. Σ' αυτή εδώ μάλιστα την περίπτωση, ο κώδικάς του σεναρίου μειώνεται αισθητά και το αποτέλεσμα είναι πιο πειστικό. Η διαφορά με την προηγούμενη διαδικασία, είναι ότι στην περίπτωση αυτή η κλήση της διαδικασίας γίνεται με χρήση μεταβλητής και όχι σταθεράς, το οποίο είναι επίσης αρκετά σημαντικό.

Τα προτεινόμενα αρχεία υλοποίησης της δραστηριότητας αυτής είναι το Ζωγραφική (v1).sb2 και Ζωγραφική (v2).sb2 (με τη δημιουργία διαδικασίας).

Εκτιμώμενος χρόνος υλοποίησης της δραστηριότητας 3-4 διδακτικές ώρες.