

# Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2014)

7ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής της Πληροφορικής



Παρουσίαση διδακτικού σεναρίου: Εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό μέσω του προγραμματιστικού περιβάλλοντος Scratch

Γεώργιος Σημαντήρης

## Βιβλιογραφική αναφορά:

Σημαντήρης Γ. (2022). Παρουσίαση διδακτικού σεναρίου: Εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό μέσω του προγραμματιστικού περιβάλλοντος Scratch. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 1, 329–338. ανακτήθηκε από <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/4404>

# Παρουσίαση διδακτικού σεναρίου: Εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό μέσω του προγραμματιστικού περιβάλλοντος Scratch

Σημαντήρης Γεώργιος<sup>1</sup>  
simge@sch.gr

<sup>1</sup> Καθηγητής Πληροφορικής Δ/θμιας Εκπ/σης Ν. Ηρακλείου, Γυμνάσιο Προφήτη Ηλία

## Περίληψη

Η εργασία αυτή παρουσιάζει ένα διδακτικό σενάριο που υλοποιήθηκε στα πλαίσια της επιμόρφωσης Β' επιπέδου και εφαρμόστηκε στην τάξη. Το σενάριο επικεντρώνεται στην εισαγωγή των μαθητών στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό. Ακολουθείται η προβλεπόμενη από το σχεδιασμό και την υλοποίηση των διδακτικών σεναρίων στα Κέντρα Στήριξης Επιμόρφωσης παρουσίαση. Το διδακτικό σενάριο εντάσσεται στα προγράμματα σπουδών, καθορίζονται οι στόχοι προς επίτευξη και παρουσιάζεται εκτενώς το σενάριο. Ακολουθεί επιστημολογική προσέγγιση και εννοιολογική ανάλυση και μια αναφορά σε αναπαραστάσεις των μαθητών και προβλέψεις δυσκολιών. Καθορίζεται το διδακτικό σύμβολο, η οργάνωση της τάξης και αναλύεται η υποκείμενη θεωρία μάθησης. Η λεπτομερής περιγραφή των φύλλων εργασίας και η αξιολόγηση ολοκληρώνουν το διδακτικό σενάριο, ενώ η εργασία αυτή κλείνει με συμπεράσματα που εξήχθησαν ύστερα από την εφαρμογή του διδακτικού σεναρίου στην τάξη.

**Λέξεις κλειδιά:** Επιμόρφωση Β' επιπέδου, αντικειμενοστραφής προγραμματισμός, Scratch, διδακτικό σενάριο

## Εισαγωγή

Ο προγραμματισμός είναι ένα "εργαλείο" που καλλιεργεί και αναπτύσσει τη λογική και την κριτική σκέψη. Ωστόσο, το να διδαχθεί αποτελούσε πάντα και αποτελεί ακόμα, μεγάλη πρόκληση, τόσο όταν πρόκειται να διδαχθεί σε αρχάριους όσο και σε προχωρημένους (Δαγδιλέλης, 1996). Η κλασική προσέγγιση διδασκαλίας του δομημένου προγραμματισμού απαιτεί από τον εκπαιδευόμενο την εκμάθηση ενός, συνήθως επαγγελματικού ή ημιεπαγγελματικού, προγραμματιστικού περιβάλλοντος, την εκμάθηση των εντολών της γλώσσας προγραμματισμού, συνήθως υψηλού επιπέδου και γενικής χρήσεως, και την αντιμετώπιση μιας πληθώρας υπολογιστικών προβλημάτων, συνήθως μαθηματικής φύσης (Brusilovski et al., 1997). Η προσέγγιση αυτή θεωρείται πλέον ότι παρουσιάζει αρκετά μειονεκτήματα, ειδικά εάν πρόκειται για αρχάριο κοινό που εκπαιδεύεται (Εφόπουλος, 2005).

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται ένα σενάριο εισαγωγής των μαθητών στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό με τη βοήθεια του προγραμματιστικού περιβάλλοντος Scratch. Ταυτόχρονα γίνεται και εισαγωγή στο ίδιο το προγραμματιστικό περιβάλλον, καθώς είναι η πρώτη φορά που οι μαθητές έρχονται σε επαφή με αυτό. Η ιδέα πίσω από το συγκεκριμένο σενάριο είναι η παράκαμψη της κλασικής προσέγγισης του προγραμματισμού και η απ' ευθείας εισαγωγή των μαθητών, που δεν έχουν ξαναδιδασχθεί προγραμματισμό σε καμία βαθμίδα και μορφή, στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό (Hadjerrouit, 1999). Το προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch (MIT Media Lab, 2014) φαντάζει ιδανικό για το σκοπό αυτό, καθώς από τη μία εμπεριέχει τις αρχές του δομημένου

προγραμματισμού χρησιμοποιώντας τις τρεις βασικές αλγοριθμικές δομές και από την άλλη, με την παιγνιώδη φύση του και τα πλακίδια που χρησιμοποιεί, προσελκύει και ενθαρρύνει, κυρίως παιδιά, να ασχοληθούν με τον προγραμματισμό (Maloney et al., 2004; Scratch Wiki, 2014; Μαυροχαλυβίδης κ.ά., 2012). Ακολουθεί η παρουσίαση του σεναρίου.

### **Τίτλος διδακτικού σεναρίου**

Εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό μέσω του προγραμματιστικού περιβάλλοντος Scratch.

### **Εκτιμώμενη διάρκεια διδακτικού σεναρίου**

Μία διδακτική ώρα.

### **Ένταξη του διδακτικού σεναρίου στο πρόγραμμα σπουδών/προσπαιτούμενες γνώσεις**

Το διδακτικό σενάριο σχετίζεται άμεσα τόσο με το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.) για την Πληροφορική (ΔΕΠΠΣ, 2003) όσο και με τη διδασκαλία-πρόγραμμα σπουδών των νέων διδακτικών αντικειμένων που έχουν εισαχθεί στα ολοήμερα δημοτικά σχολεία που λειτουργούν με Ενιαίο Αναμορφωμένο Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα. Ο προγραμματισμός του Ηλεκτρονικού Υπολογιστή (Η/Υ) σύμφωνα με το νέο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (Α.Π.Σ.) (ΑΠΣ, 2003) εισάγεται στην Ε' και ΣΤ' τάξη του Δημοτικού Σχολείου.

Το παρόν σενάριο δημιουργήθηκε και προτείνεται συγκεκριμένα για την Γ' τάξη του Γυμνασίου σύμφωνα με τα παρόντα Α.Π.Σ. και Δ.Ε.Π.Π.Σ. Πληροφορικής (ΔΕΠΠΣ, 2003). Οι μαθητές στην ενότητα «Γνωρίζω τον υπολογιστή ως ενιαίο σύστημα - Προγραμματισμός» καλούνται να εφαρμόσουν τον προγραμματισμό στην πράξη. Επίσης, ο άξονας μαθησιακών στόχων «Προγραμματίζω τον υπολογιστή» κατά το νέο Πρόγραμμα Σπουδών (Π.Σ.) υπάρχει σε όλες τις γυμνασιακές τάξεις και το Scratch είναι ένα από τα προτεινόμενα εκπαιδευτικά λογισμικά. Τέλος, στο Π.Σ. του Γενικού και Τεχνολογικού Λυκείου (ΑΠΣ, 2003) αναφέρεται ως βασικός στόχος πολλών μαθημάτων Πληροφορικής η εισαγωγή σε βασικές έννοιες του προγραμματισμού.

Ως προσπαιτούμενες γνώσεις οι μαθητές γνωρίζουν και έχουν κατανοήσει τις έννοιες του αλγόριθμου και του προγράμματος. Έχουν καταλάβει τις ιδιότητες που πρέπει να ικανοποιεί ένας αλγόριθμος και έχουν δημιουργήσει μέσα στην τάξη, αλλά και μόνοι τους, αρκετούς αλγόριθμους που περιγράψανε με φυσική γλώσσα κατά βήματα. Επίσης γνωρίζουν ότι ο αλγόριθμος, για να μπορέσει να τον εκτελέσει ένας υπολογιστής, πρέπει πρώτα να μεταφερθεί σε πρόγραμμα με χρήση κατάλληλης γλώσσας προγραμματισμού, και έχουν συνειδητοποιήσει ότι ακόμα και η γλώσσα προγραμματισμού πρέπει να μετατραπεί σε γλώσσα μηχανής με χρήση κατάλληλου μεταφραστικού προγράμματος, για να εκτελεστεί τελικά από την κεντρική μονάδα επεξεργασίας (Αράπογλου κ.α., 2007). Επίσης, γνωρίζουν τις διευκολύνσεις που τους παρέχει ένα ολοκληρωμένο προγραμματιστικό περιβάλλον, αφού έχει γίνει σχετική αναφορά σε αυτό σε προηγούμενα μαθήματα.

Σε πρακτικό επίπεδο, ήδη από τις προηγούμενες τάξεις, οι μαθητές έχουν μία σημαντική επαφή με τον Η/Υ. Αναγνωρίζουν και χρησιμοποιούν με άνεση τις κύριες περιφερειακές συσκευές εισόδου (πληκτρολόγιο, ποντίκι). Είναι εξοικειωμένοι με το γραφικό περιβάλλον επικοινωνίας και το σύστημα αρχείων και φακέλων. Έχουν δουλέψει με αρκετές εφαρμογές

και λογισμικά, όπως επεξεργαστή κειμένου, πρόγραμμα ζωγραφικής, υπολογιστικό φύλλο, λογισμικό παρουσιάσεων και φυλλομετρητή.

### Σκοποί και στόχοι του διδακτικού σεναρίου

Το σενάριο έχει ως σκοπό, μέσω συζήτησης, παρατήρησης, πειραματισμού και εξάσκησης πάνω στο προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch να εισάγει τους μαθητές στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό και, κατ' επέκταση, να τους γνωρίσει και το συγκεκριμένο προγραμματιστικό περιβάλλον. Πιο συγκεκριμένα, στόχοι είναι οι μαθητές μετά το πέρας του σεναρίου να είναι σε θέση να:

- αναγνωρίζουν και να χρησιμοποιούν με επιτυχία τα βασικά χαρακτηριστικά του προγραμματιστικού περιβάλλοντος,
- κατανοήσουν ότι έχουν να κάνουν με αντικείμενα (μορφές, σκηνικό) που έχουν ιδιότητες, τις οποίες μπορούν να θέσουν ή να μεταβάλλουν ανεξάρτητα μεταξύ τους,
- εισάγουν και να διορθώνουν μορφές και σκηνικά,
- προγραμματίζουν τα αντικείμενα,
- δημιουργούν απλά σενάρια.

### Περιγραφή του διδακτικού σεναρίου

Το σενάριο ξεκινάει με τον καθηγητή να θυμίζει στην τάξη τις διευκολύνσεις που παρέχει ένα ολοκληρωμένο προγραμματιστικό περιβάλλον στον προγραμματιστή: ειδικό συντάκτη (που παρέχει π.χ. χρωματισμούς για τις ομάδες εντολών, αυτόματη στοιχίση κ.λπ.), ενσωματωμένο μεταφραστικό πρόγραμμα, οθόνη προβολής αποτελέσματος εκτέλεσης. Παρουσιάζει ως ένα τέτοιο ολοκληρωμένο προγραμματιστικό περιβάλλον το Scratch. Δείχνει πώς θα ξεκινήσει το λογισμικό με τη βοήθεια ενός βιντεοπροβολέα και, συγκεκριμένα, είτε μέσω του μενού *Έναρξη* → *Όλα τα προγράμματα* → *Scratch* → *Scratch* είτε με διπλό κλικ στο εικονίδιο με σχήμα το κεφάλι γάτου που βρίσκεται στην επιφάνεια εργασίας. Επισημαίνει τα βασικά χαρακτηριστικά ενός ολοκληρωμένου προγραμματιστικού περιβάλλοντος πάνω στο λογισμικό αυτό και διευκρινίζει ότι οι εντολές δεν χρειάζεται να έχουν πάντα τη μορφή λέξεων, όπως φαίνεται στο σχολικό βιβλίο τους, αλλά μπορεί να έχουν κι άλλες μορφές, όπως τα πλακίδια που φαίνονται στο Scratch. Μοιράζει το πρώτο φύλλο εργασίας και αφήνει τους μαθητές να εξερευνήσουν το περιβάλλον με τη βοήθεια ενός έτοιμου σεναρίου (βλ. Περιγραφή και ανάλυση των φύλλων εργασίας).

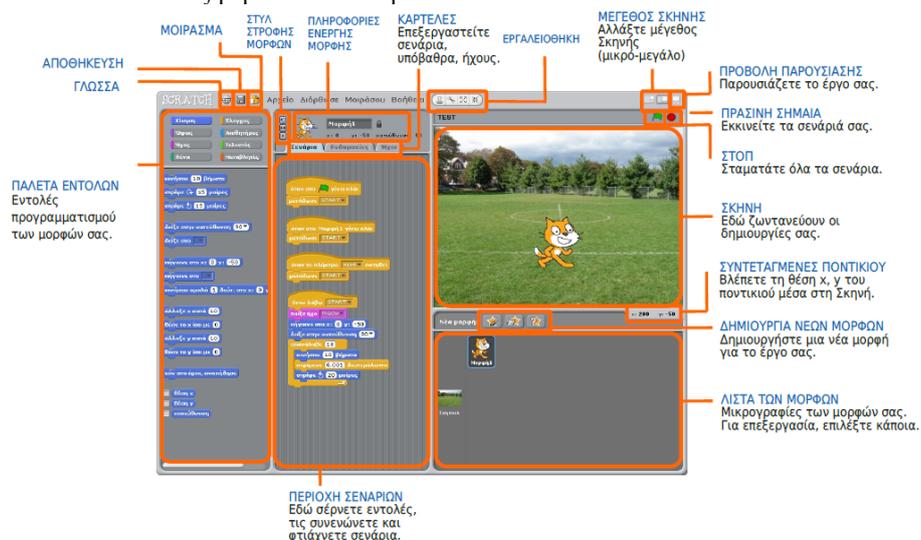
Αφού οι μαθητές πάρουν μία γρήγορη γεύση από το προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch, ο καθηγητής με τη βοήθεια του βιντεοπροβολέα και του Σχήματος 1 εξηγεί τις βασικές περιοχές στις οποίες χωρίζεται το προγραμματιστικό περιβάλλον και κάποιες βασικές λειτουργίες που θα χρειαστούν στη συνέχεια οι μαθητές: το χώρο δράσης των αντικειμένων, δηλαδή τη σκηνή, τη λίστα των αντικειμένων, την περιοχή σεναρίων (που θα προγραμματίζονται οι μέθοδοι) και τις παλέτες εντολών.

Ακόμα, παρουσιάζει πολύ σύντομα στους μαθητές κάποια από τα εικονίδια και τα μενού του Scratch που θα χρειαστούν, όπως:

- τα εικονίδια γλώσσας, αποθήκευσης και διαμοιρασμού (μοιράσματος), και
- τα μενού *Αρχείο*, *Διόρθωσε* (που δίδεται έμφαση στη λειτουργία αναίρεση διαγραφής, η οποία αποδεικνύεται πάντοτε πολύ χρήσιμη) και *Βοήθεια*.

Είναι λογικό οι μαθητές να μην έχουν κατανοήσει απόλυτα όλα τα παραπάνω, αν και πολλά τους είναι γνωστά και από άλλες εφαρμογές με τις οποίες έχουν δουλέψει στο παρελθόν, όπως επεξεργαστής κειμένου, υπολογιστικό φύλλο και λογισμικό παρουσιάσεων.

Δεν υπάρχει όμως λόγος ανησυχίας, αφού οι ίδιες εντολές - επιλογές - λειτουργίες θα χρειαστούν και θα συζητηθούν πάλι παρακάτω.



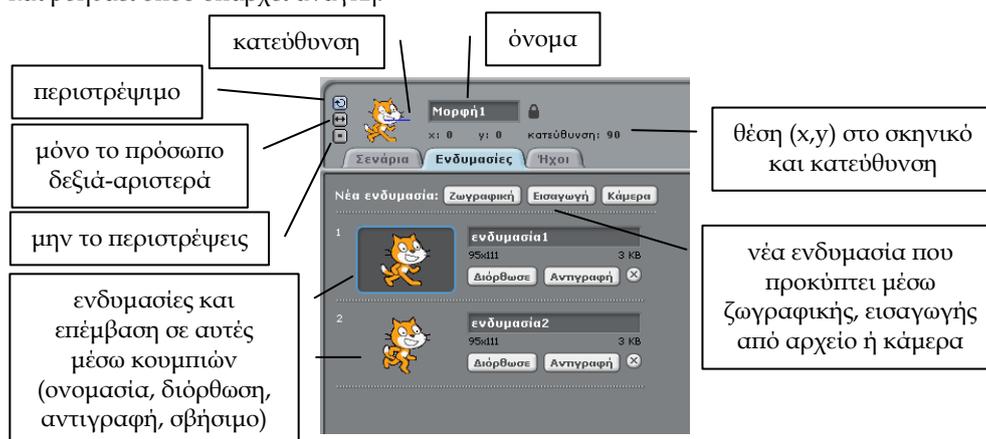
**Σχήμα 1. Βασικές περιοχές του περιβάλλοντος εργασίας του Scratch (Ομάδα 69 φοιτητών, 2010).**

Στη συνέχεια ο καθηγητής εξηγεί την έννοια της μορφής - αντικείμενου - χαρακτήρα και τα χαρακτηριστικά αυτής με τη βοήθεια της βασικής μορφής, που φορτώνεται κατά το άνοιγμα του Scratch και που μέσω αυτής είναι αναγνωρίσιμο το όλο προγραμματιστικό περιβάλλον, τον γάτο. Δείχνει την πρόσβαση σε ιδιότητες του συγκεκριμένου αντικείμενου μέσω συγκεκριμένων κουμπιών, της καρτέλας Ενδυμασίες και τον Επεξεργαστή Ζωγραφικής, όπως φαίνεται στα Σχήματα 2 και 3. Συγκεκριμένα, αναδεικνύει τις ιδιότητες: *όνομα μορφής, κατεύθυνση, αρχική θέση (x, y), μέγεθος, περιστρέψιμο, μόνο πρόσωπο δεξιά-αριστερά, μην το περιστρέψεις, ενδυμασίες* και εξηγεί πώς με τη βοήθεια του επεξεργαστή ζωγραφικής, που αποτελεί ουσιαστικά ένα απλοποιημένο περιβάλλον ζωγραφικής, μπορεί να επέμβει στην εμφάνιση της μορφής. Επισημαίνει ότι τα ίδια ισχύουν για κάθε μορφή αλλά και περίπου τα ίδια για το σκηνικό, όπως θα κληθούν οι μαθητές να ανακαλύψουν μόνοι τους στη συνέχεια δουλεύοντας με τις δραστηριότητες.

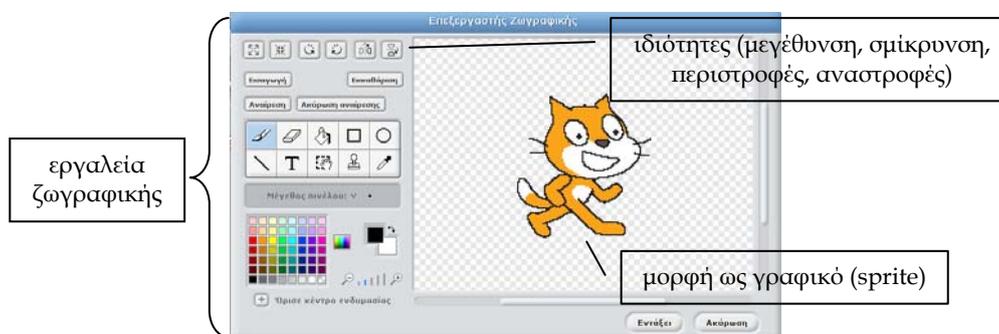
Ακολουθεί ένα παράδειγμα προγραμματισμού της μορφής χρησιμοποιώντας απλές εντολές από τις ομάδες εντολών (παλέτες) *Έλεγχος* και *Όψεις*, ώστε να καταλάβουν οι μαθητές ότι η διαδικασία του προγραμματισμού έγκειται στη συγκόλληση πλακιδίων (που θα πρέπει να ταιριάζουν). Τα πλακίδια αποτελούν έτοιμες εντολές που θα εκτελεστούν και κάποιες από αυτές επιδέχονται και τροποποίηση από το χρήστη. Ειδικότερα, όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 4, ο γάτος προγραμματίζεται να "πει" μία λέξη.

Τέλος, ο καθηγητής μοιράζει τα φύλλα εργασίας και ενθαρρύνει τους μαθητές να δουλέψουν με τις δραστηριότητες ώστε να εμπεδώσουν τη γνώση που ακούσανε και παρακολούθησαν αλλά και να ανακαλύψουν νέα γνώση, εξερευνώντας τις επιλογές και

δυνατότητες του προγραμματιστικού περιβάλλοντος. Παραμένει ενεργός στο εργαστήριο και βοηθάει όπου υπάρχει ανάγκη.



Σχήμα 2. Ιδιότητες του αντικειμένου *Μορφή1*.



Σχήμα 3. Επεξεργαστής ζωγραφικής.



Σχήμα 4. Προγραμματισμός με τη μορφή πλακιδίων.

**Επιστημολογική προσέγγιση και εννοιολογική ανάλυση - θέματα θεωρίας του διδακτικού σεναρίου**

Το λογισμικό Scratch επιλέχθηκε γιατί αποτελεί το πλέον δημοφιλές προγραμματιστικό περιβάλλον για την εισαγωγή παιδιών στον προγραμματισμό. Ως προγραμματιστικό μοντέλο εντάσσεται στην οικογένεια των logo-like περιβαλλόντων και αποτελεί έναν

ανοιχτό μικρόκοσμο, ο οποίος επιτρέπει την ανάπτυξη πολλών projects από διάφορα επιστημονικά πεδία, ενώ και ευνοεί τη διαθεματική προσέγγιση (Ομάδα 69 φοιτητών, 2010). Ωστόσο παρουσιάζει δύο μεγάλες διαφορές από τη Logo, που διευκολύνουν τον προγραμματισμό και αποτελούν κίνητρο για νεαρούς μαθητές να ασχοληθούν με τις δραστηριότητες και τα projects που αναπτύσσονται στο περιβάλλον αυτό:

1. Οι εντολές είναι υπό τη μορφή πλακιδίων. Μετακινούνται αντί να συντάσσονται και έτσι αποκλείονται τα συντακτικά λάθη. Συνάμα η δομή του προγράμματος είναι πιο εύκολα κατανοητή. Σε προγράμματα με πολλές εντολές, δεν είναι βέβαιο ότι το πρόγραμμα θα είναι εξίσου ευανάγνωστο, αλλά για τους αρχάριους ή περίπου αρχάριους προγραμματιστές δεν τίθεται τέτοιο θέμα. Τα πλεονεκτήματα αυτά είναι και πλεονεκτήματα που απαντώνται και σε άλλα περιβάλλοντα όπως τα Lego Mindstorms, StarLogo TNG, Alice κλπ.
2. Το περιβάλλον μέσα στο οποίο δρουν και κινούνται οι μορφές (αντικείμενα) είναι πολύ πιο συναρπαστικό και εύκολα διαχειρίσιμο, από το λιτό περιβάλλον της τυπικής Logo.

Σημαντική είναι και η υποστήριξη που παρέχεται, αφού στο σχετικό ιστότοπο (MIT Media Lab, 2014) υπάρχουν περιγραφές χιλιάδων projects, προγραμμάτων και γενικά στοιχείων χρήσιμων για διδασκαλία. Επίσης υπάρχουν κοινότητες μέσω των οποίων οι χρήστες συνδιαλέγονται και οι οποίες αποτελούν κοιτίδα επώασης ιδεών. Οι αρχικές αδυναμίες του Scratch, όπως η έλλειψη δυνατότητας για δημιουργία ξεχωριστών υποπρογραμμάτων και διαδικασιών, έχουν πλέον αντιμετωπιστεί με διάφορες βελτιώσεις στο B.Y.O.B. (ή Snap) ή στη νέα έκδοση που έχει ήδη κυκλοφορήσει, το Scratch 2.0.

Μέσω του περιβάλλοντος Scratch οι μαθητές έρχονται σε επαφή με τις έννοιες αντικείμενο, ιδιότητα και μέθοδος. Το απλό αυτό γραφικό περιβάλλον προγραμματισμού δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να κατανοήσουν ευκολότερα τις αφηρημένες έννοιες που έχει ο αντικειμενοστραφής προγραμματισμός. Τα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος (“καθοδήγηση” οντοτήτων μέσα σε ένα “σκηνικό”) φαίνεται να αποτελούν ένα περιβάλλον που οι μαθητές αντιμετωπίζουν με πολύ θετικό τρόπο. Μετά το πέρας του σεναρίου, οι μαθητές θα μπορούν να χειρίζονται και να διερευνούν έτοιμα προγράμματα, θα μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις δυνατότητες του περιβάλλοντος, αλλά και θα είναι σε θέση να δημιουργήσουν τα δικά τους απλά προγράμματα με την τεχνική του αντικειμενοστραφή προγραμματισμού έχοντας υπ’ όψιν τους τις παραπάνω έννοιες. Το παρόν σενάριο θα αποτελέσει τη βάση ώστε οι μαθητές σε επόμενα μαθήματα να ανακαλύψουν με παιγνιώδη τρόπο τα πλεονεκτήματα που προσφέρει το Scratch αλλά και να εισαχθούν ομαλά σε βασικές αλγοριθμικές δομές, όπως η επιλογή και η επανάληψη.

### **Χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών και γενικά ψηφιακών μέσων για το διδακτικό σενάριο**

Για τη διδασκαλία του σεναρίου θα χρειαστεί ένα εργαστήριο Πληροφορικής. Πρέπει να είναι εγκατεστημένο το λογισμικό Scratch (έκδοση 1.4 και άνω). Σε κάθε Η/Υ θα πρέπει να υπάρχει τοπικά ένας φάκελος, όπου θα συγκεντρώνονται όλα τα απαραίτητα αρχεία που θα παραχθούν ή αυτά θα πρέπει να συγκεντρώνονται σε ένα κεντρικό αποθετήριο για να μπορέσουν να βρισκονται στη διάθεση του καθηγητή ανά πάσα στιγμή. Επίσης, καλό θα είναι να υπάρχει ένας βιντεοπροβολέας ή, ακόμη καλύτερα, ένας διαδραστικός πίνακας, για να μπορεί ο εκπαιδευτικός να παρουσιάζει αλλά και να επεμβαίνει στις απαραίτητες έννοιες που θα χρειαστούν να γνωρίζουν οι μαθητές και που αφορούν στο λογισμικό αυτό. Οι μαθητές θα κάθονται ανά δύο σε κάθε υπολογιστή.

### Αναπαραστάσεις των μαθητών/πρόβλεψη δυσκολιών στο διδακτικό σενάριο

Οι μαθητές αντιμετωπίζουν πολλές δυσκολίες σε ζητήματα αλγοριθμικής σκέψης, οι οποίες πολλές φορές αποτελούν εμπόδιο για την εκμάθηση των αρχών του προγραμματισμού. Ειδικότερα, οι παράγοντες στους οποίους έχει διαπιστωθεί ότι οφείλονται οι δυσκολίες των μαθητών κατά την εκμάθηση του προγραμματισμού σχετίζονται με την προσέγγιση της διδασκαλίας των αρχών του προγραμματισμού μέσα από ένα περιβάλλον γενικού σκοπού (Pascal, Basic, κ.λπ.) προσανατολισμένο στην επίλυση μαθηματικών προβλημάτων έξω από πραγματικές διδακτικές ανάγκες των μαθητών. Επίσης, στα κλασικά προγραμματιστικά περιβάλλοντα δεν παρέχεται η δυνατότητα προγραμματισμού με οπτικό τρόπο, έτσι οι μαθητές δεν κατανοούν εύκολα τον τρόπο με τον οποίο εκτελείται ένα πρόγραμμα και τη διαδικασία με την οποία συντελείται η είσοδος και η έξοδος των δεδομένων. Τέλος, τα προβλήματα που καλούνται να επιλύσουν οι μαθητές είναι ξένα με τα προβλήματα που έχουν βιώσει στην καθημερινότητα τους (Ξυνογάλας κ.ά., 2000).

Σημαντικό ρόλο, όσον αφορά τις δυσκολίες του διδακτικού σεναρίου, θα παίξει η ανθρωπομορφική αντίληψη, όπου οι μαθητές στην αρχή αναμένεται να συμπεριφέρονται σαν το πληροφοριακό σύστημα να διαθέτει μια αυτόνομη ανθρώπινη νόηση, χωρίς αυτό να σημαίνει βέβαια ότι πιστεύουν κιόλας στην ύπαρξη της στο “εσωτερικό” του Η/Υ. Απλώς συμπεριφέρονται σαν... Ανάλογη αντίληψη με αυτήν είναι εκείνη κατά την οποία οι νεαροί μαθητές μεταφέρουν στο προγραμματιστικό περιβάλλον στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων από άλλα περιβάλλοντα, χωρίς να κάνουν τις απαραίτητες τροποποιήσεις.

Μέσω του Scratch οι μαθητές μπορούν να φτιάξουν τις δικές τους διαδραστικές ιστορίες, τα δικά τους παιχνίδια, εύκολα και γρήγορα, ενώ παράλληλα θα συζητήσουν για τις βασικές αρχές του αντικειμενοστραφή προγραμματισμού.

### Διδακτικό σύμβολο

Κατά την εκτέλεση του σεναρίου εκτιμάται ότι δεν θα υπάρξουν σημαντικά προβλήματα σε σχέση με την ταχύτητα λειτουργίας του Η/Υ - λογισμικού Scratch, εφόσον οι υπολογιστές δεν είναι αρκετά πεπαλαιωμένοι. Συνεπώς, δεν θα υπάρξουν προβλήματα εκκίνησης του λογισμικού ή δυσλειτουργίες που θα επηρεάσουν το μάθημα (διδακτικός θόρυβος). Επίσης το διδακτικό σύμβολο δεν θα ανατραπεί διότι τα φύλλα εργασίας είναι απλά, ρεαλιστικά και οδηγούν το μαθητή βήμα - βήμα στην ομαλή εξοικείωση του με το λογισμικό και τις έννοιες προς εκμάθηση μέσα από την εκτέλεση απλών και σύντομων δραστηριοτήτων.

### Υποκείμενη θεωρία μάθησης

Στο παρόν διδακτικό σενάριο αρχικά υπάρχει καθοδήγηση του διδάσκοντα ώστε να γνωρίσουν οι μαθητές γρήγορα το προγραμματιστικό περιβάλλον και να καταλάβουν πώς θα το αξιοποιήσουν κατάλληλα. Μία μέθοδος επίδειξης, καθαρά συμπεριφοριστική, ακολουθείται για το σκοπό αυτό. Όμως, λόγω του παιγνιώδους χαρακτήρα που έχει το περιβάλλον Scratch αναμένεται να υπάρξει ενδιαφέρον και ενεργή συμμετοχή των μαθητών στην υλοποίηση των δραστηριοτήτων. Θα πειραματιστούν με τις δυνατότητες που προσφέρει στη δημιουργία σεναρίων. Το στοιχείο αυτό, σε συνδυασμό με την οργάνωση της τάξης σε ομάδες δύο μαθητών, προσφέρει ένα πολύ καλό περιβάλλον για την ανάπτυξη μιας ισχυρής αλληλεπίδρασης που ευνοεί τη μάθηση. Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά στη διδακτική προσέγγιση, υιοθετούνται οι βασικές ιδέες του Piaget και του Papert: «δημιουργούμε κατάλληλες συνθήκες για να μπορούν οι μαθητές να οικοδομήσουν τις γνώσεις τους» (Papert, 1991). Στο σενάριο οι μαθητές χτίζουν τις γνώσεις τους ανιχνεύοντας,

διερευνώντας και αλληλεπιδρώντας οπτικά με τις βασικές εντολές του Scratch και δημιουργούν απλά προγράμματα κατανοώντας παράλληλα τις έννοιες του αντικειμενοστραφή προγραμματισμού.

### **Οργάνωση της τάξης**

Το μάθημα θα πραγματοποιηθεί στο σχολικό εργαστήριο Πληροφορικής. Οι μαθητές θα εργαστούν σε ομάδες των δύο ατόμων ανά Η/Υ. Θα πρέπει να διαμορφώσουν και να διατυπώσουν γνώμη σαν ομάδα και θα αλληλοβοηθούνται για να το πετύχουν. Αν κάποια ομάδα δυσκολεύεται μπορεί πρώτα να ζητήσει βοήθεια από μία πιο «προχωρημένη» ομάδα και, αν εξακολουθεί να μην κατανοεί, θα συνδράμει ο καθηγητής. Το σενάριο φαίνεται να είναι πραγματοποιήσιμο στον προβλεπόμενο χρόνο.

### **Επεκτάσεις/διασυνδέσεις των εννοιών ή των δραστηριοτήτων**

Μετά την ολοκλήρωση του παρόντος σεναρίου οι μαθητές θα είναι προετοιμασμένοι για να εργαστούν με επόμενα σενάρια, στα οποία απαιτείται η χρήση βασικών εντολών του Scratch και εισαγωγή και επεξεργασία πολλαπλών μορφών και σκηνικών (αντικειμένων), ώστε να κατασκευάζουν πιο πολύπλοκα προγράμματα. Επίσης η εξοικείωση που θα πετύχουν με το προγραμματιστικό περιβάλλον θα τους βοηθήσει στη συνέχεια να εντρυφήσουν σε πιο σύνθετες αλγοριθμικές δομές, όπως είναι η επανάληψη. Οι έννοιες αντικείμενο και ιδιότητα θα είναι πλέον οικείες στους μαθητές και τα σενάρια τους θα βασίζονται στις αρχές του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού δημιουργώντας μεθόδους που θα “επεμβαίνουν” στα αντικείμενά τους και θα καθορίζουν τη συμπεριφορά τους.

### **Περιγραφή και ανάλυση των φύλλων εργασίας**

Τα φύλλα εργασίας αφορούν την εισαγωγή των μαθητών στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό μέσω του προγραμματιστικού περιβάλλοντος Scratch. Ταυτόχρονα αποτελούν και εισαγωγή στο ίδιο το Scratch και την εκμάθηση των βασικών λειτουργιών του, καθότι είναι η πρώτη πρακτική επαφή των μαθητών με ένα προγραμματιστικό περιβάλλον στο σχολικό βίο τους. Οι μαθητές εισάγονται στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό “πειράζοντας” ιδιότητες αντικειμένων, που θα τοποθετήσουν πρώτα στη σκηνή, και στη συνέχεια θα δημιουργήσουν σενάρια (μεθόδους), που θα καθορίζουν τις συμπεριφορές των αντικειμένων αυτών. Η γνωριμία, η χρήση και, κατά συνέπεια, η εξοικείωση των μαθητών με το περιβάλλον αυτό, καθώς και με τις βασικές έννοιες του αντικειμενοστραφή προγραμματισμού επιτυγχάνεται μέσα από μία σειρά απλών δραστηριοτήτων. Ο καθηγητής καθ’ όλη τη διάρκεια της εκτέλεσης των δραστηριοτήτων των φύλλων εργασίας θα πρέπει να περιφέρεται από ομάδα σε ομάδα, να ενθαρρύνει και να απαντάει σε απορίες ή να διευθετεί τυχόν δυσκολίες.

Το πρώτο φύλλο εργασίας αποτελεί μία δραστηριότητα – παιχνίδι και μοιράζεται μετά από το πρώτο κομμάτι της παράδοσης του σεναρίου. Στόχος της δραστηριότητας είναι να τονίσει την παιγνιώδη φύση του προγραμματιστικού περιβάλλοντος Scratch. Ζητείται από τους μαθητές να φορτώσουν ένα ήδη έτοιμο σενάριο (παιχνίδι) και να παίξουν λίγο με αυτό. Θα πρέπει να διαρκέσει όχι παραπάνω από 7 λεπτά.

Το δεύτερο φύλλο εργασίας διαπραγματεύεται στην πρώτη δραστηριότητα ένα αντικείμενο και τις ιδιότητες που αυτό έχει, ενώ στη δεύτερη δραστηριότητα προγραμματίζουν οι μαθητές το αντικείμενο. Δημιουργούν δηλαδή μία μέθοδο που θα καθορίζει τη συμπεριφορά για το αντικείμενο αυτό. Θα πρέπει να διαρκέσει 10 λεπτά. Ο

εκπαιδευτικός καλό είναι να τονίζει συνέχεια κατά την εκτέλεση των δραστηριοτήτων του φύλλου εργασίας έννοιες όπως *αντικείμενο, ιδιότητες, μέθοδος, προγραμματίζω το αντικείμενο, καθορίζω τη συμπεριφορά* του, ώστε να αποτυπωθούν στους μαθητές.

Στο τρίτο φύλλο εργασίας εισάγεται και δεύτερο αντικείμενο στη σκηνή. Οι μαθητές καλούνται να τροποποιήσουν κάποιες από τις ιδιότητές του και να το προγραμματίσουν, ώστε να σχηματίζεται σιγά σιγά ένας διάλογος ανάμεσα στα αντικείμενα. Όλα αυτά λαμβάνουν χώρα στην πρώτη δραστηριότητα και στο τέλος οι μαθητές παρακινούνται να συζητήσουν στην τάξη τις παρατηρήσεις τους με την καθοδήγηση του καθηγητή τους και να ανακαλύψουν τρόπους να βελτιώσουν το πρόγραμμά τους. Εστιάζουμε στο ότι ο διάλογος που πάει να σχηματιστεί δεν ακολουθεί μία ροή, αλλά και τα δύο αντικείμενα-μορφές “μιλάνε” ταυτόχρονα. Στη δεύτερη δραστηριότητα καλούνται να προγραμματίσουν εκ νέου τα αντικείμενα προκειμένου, όταν εκτελεστεί το πρόγραμμά τους, να παρουσιάζει ένα “πραγματικό” διάλογο ανάμεσα στα δύο αντικείμενα. Σημαντική βοήθεια λαμβάνουν από την αποτύπωση του διαλόγου σε μορφή κόμικ. Διαρκεί 10 λεπτά.

Το τέταρτο και τελευταίο φύλλο εργασίας αποτελεί συνάμα και την αξιολόγηση. Οι μαθητές καλούνται στην πρώτη δραστηριότητα να πραγματοποιούν ένα ακόμα αντικείμενο, συγκεκριμένα το σκηνικό. Εξετάζεται εάν είναι σε θέση να τροποποιούν τις ιδιότητες του αντικειμένου. Στη δεύτερη δραστηριότητα καλούνται να προγραμματίσουν ένα απλό σενάριο για το συγκεκριμένο αντικείμενο με τη βοήθεια εντολών που ήδη ξέρουν, αλλά και μίας νέας που τους δίδεται έτοιμη. Αναμένεται να διαρκέσει 10 λεπτά.

Σε περίπτωση που κάποια ομάδα τελειώσει νωρίτερα από τον προβλεπόμενο χρόνο, δύο δραστηριότητες επέκτασης με στόχο να κεντρίσουν περαιτέρω το ενδιαφέρον των μαθητών είναι έτοιμες να τους οδηγήσουν βαθύτερα στα μονοπάτια του αντικειμενοστραφή προγραμματισμού. Εκεί, ύστερα από μία επανάληψη, τους ζητείται μέσα από μία μέθοδο να επέμβουν στις ιδιότητες δύο διαφορετικών αντικειμένων. Το φύλλο εργασίας αυτό προτείνεται να μοιραστεί σε όλους τους μαθητές μετά το πέρας της διδακτικής ώρας, ώστε να λειτουργήσει ως *food for thought* και να αποτελέσει το έναυσμα της επόμενης διδασκαλίας.

## Αξιολόγηση

Οι βασικές διαδικασίες αξιολόγησης προέρχονται κυρίως μέσα από το βαθμό επίτευξης των στόχων που θέτει το σενάριο. Επίσης, ο εκπαιδευτικός μπορεί να προτείνει τεστ αυτοαξιολόγησης (κλειστού τύπου π.χ. με HotPotatoes ή Moodle), σταυρόλεξα, κρυπτόλεξα κλπ. Ωστόσο η αξιολόγηση εδώ λαμβάνει χώρα μέσα από δραστηριότητες που είναι οικείες στους μαθητές, διότι με αυτόν τον τρόπο δουλεύανε καθ' όλη τη διάρκεια της διδασκαλίας.

## Φύλλα Εργασίας

Πρόκειται για πέντε φύλλα εργασίας, εκ των οποίων ένα περιλαμβάνει την αξιολόγηση, με δραστηριότητες που θα δουλευτούν από τους μαθητές για να εμπεδώσουν τις έννοιες υπό εκμάθηση και ένα τις δραστηριότητες επέκτασης. Έχουν αναρτηθεί στο σύνδεσμο: <https://www.dropbox.com/1/tNvWrNYcECmAYtBfjQ99F8>

## Συμπεράσματα

Το παρόν διδακτικό σενάριο εφαρμόστηκε με πολύ μεγάλη επιτυχία σε δύο τμήματα. Οι μαθητές από την πρώτη στιγμή ήταν ενθουσιασμένοι με την ιδέα ότι θα προγραμματίσουν και το σενάριο ξεκίνησε θετικά. Οι εμπειρίες και οι παρατηρήσεις από την πρώτη εφαρμογή

του σεναρίου συνέβαλαν σε επεμβάσεις και διορθώσεις, κυρίως στα φύλλα εργασίας, ώστε τελικά το σενάριο να έχει τη μορφή με την οποία παρουσιάζεται σε αυτήν την εργασία.

Τα φύλλα εργασίας προσεγγίζουν τη διδασκαλία του αντικειμενοστραφή προγραμματισμού και παράλληλα εισάγουν τους μαθητές στο προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch. Η ορολογία που χρησιμοποιείται τα καθιστά απόλυτα κατανοητά από τους μαθητές και αναδεικνύει την παιγνιώδη φύση του προγραμματιστικού περιβάλλοντος. Ταυτόχρονα προσφέρουν και αρκετή βοήθεια, ώστε οι μαθητές να μη δυσκολευτούν πουθενά. Όλες οι ομάδες των μαθητών ολοκλήρωσαν την αξιολόγηση. Δύο από αυτές μάλιστα κατάφεραν να ασχοληθούν και με τις δραστηριότητες επέκτασης και η μία ομάδα πρόλαβε να τις ολοκληρώσει.

Μετά το πέρας του σεναρίου οι μαθητές ήταν σε θέση να ξεχωρίζουν αντικείμενα, ιδιότητες και μεθόδους, να χρησιμοποιούν σωστά τις παραπάνω έννοιες, αλλά και καταλάβαιναν τη σημασία τους, όπως φάνηκε στα επόμενα μαθήματα. Επίσης ήταν σε θέση να αξιοποιήσουν το Scratch και δεν δυσκολεύονταν να ανακαλύπτουν τις εντολές που τους ήταν απαραίτητες για την επίτευξη των στόχων τους.

## Αναφορές

- Brusilovski, P., Calabrese, E., Hvorecky, I, Kouchnirenko, A. & Miller P. (1997). Mini-languages: a way to learn programming principles. *Education and Information Technologies*, 2(1), 65-83.
- Hadjerrout, S. (1999). A constructivist approach to object-oriented design and programming. *ACM SIGCSE Bulletin*, 31(3), 171-174.
- Maloney, J., Burd, L., Kafai, Y., Rusk, N., Silverman, B., and Resnick, M. (2004). SCRATCH: A Sneak Preview. In *Proceedings of the Second International Conference on Creating, Connecting, and Collaborating through Computing* (pp. 104-109). Kyoto, Japan.
- MIT Media Lab (2014). *Scratch*. Ανακτήθηκε στις 16 Φεβρουαρίου 2014 από <http://scratch.mit.edu>
- Papert, S. (1991). *Νοητικές θέλλες Παιδιά, ηλεκτρονικοί υπολογιστές και δυναμικές ιδέες*. Αθήνα: Οδυσσέας.
- Scratch Wiki (2014). *Object-Oriented Programming*. Ανακτήθηκε στις 16 Φεβρουαρίου 2014 από [http://wiki.scratch.mit.edu/wiki/Object-Oriented\\_Programming](http://wiki.scratch.mit.edu/wiki/Object-Oriented_Programming)
- ΑΠΣ (2003). *Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών Πληροφορικής*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Ανακτήθηκε στις 16 Φεβρουαρίου 2014 από [http://www.pi-schools.gr/content/index.php?lesson\\_id=1&ep=59](http://www.pi-schools.gr/content/index.php?lesson_id=1&ep=59)
- Αράπογλου, Α., Μαβόγλου, Χ., Οικονομάκος, Η., Φύτρος, Κ. (2007). *Πληροφορική Α', Β', Γ' Γυμνασίου*. Αθήνα: Ο.Ε.Δ.Β.
- Δαγδιλέλης, Β. (1996) *Διδακτική της πληροφορικής. Η διδασκαλία του προγραμματισμού: αντιλήψεις των σπουδαστών για την κατασκευή κι επικύρωση προγραμμάτων και διδακτικές καταστάσεις για τη διαμόρφωσή τους*. Διδακτορική διατριβή, Τμήμα Εφ. Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.
- ΔΕΠΠΣ (2003). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών Πληροφορικής*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Ανακτήθηκε στις 16 Φεβρουαρίου 2014 από [http://www.pi-schools.gr/lessons/computers/epps/18deppsaps\\_Pliroforikis.pdf](http://www.pi-schools.gr/lessons/computers/epps/18deppsaps_Pliroforikis.pdf)
- Εφόπουλος, Β. (2005). *Διαδίκτυακό Περιβάλλον υποστηριζόμενο από Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων για την εισαγωγή στη διδασκαλία των αρχών του προγραμματισμού*. Διδακτορική διατριβή, Τμήμα Εφ. Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.
- Μαυροχαλυβίδης, Γ., Μακρής, Γ., Μπέκος, Ν. (2012). Διδακτική Προσέγγιση Του Αντικειμενοστραφούς Προγραμματισμού με το Scratch. Στο *Πρακτικά 6<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου "Διδακτική της Πληροφορικής"*, (σ. 223-232). Ανακτήθηκε στις 16 Φεβρουαρίου 2014 από <http://didinfo2012.web.uowm.gr/22-223-232.pdf>
- Ευνόγας, Σ., Σατρατζέμη, Μ. & Δαγδιλέλης, Β. (2000). Η εισαγωγή στον προγραμματισμό: Διδακτικές Προσεγγίσεις και Εκπαιδευτικά Εργαλεία. Στο *Πρακτικά 2<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση»* (σ. 115-124). Πάτρα.
- Ομάδα 69 φοιτητών (2010). *Δημιουργώ παιχνίδια στο Scratch*. Τμήμα Μηχανικών Η/Υ, Τηλεπικοινωνιών και Δικτύων, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Ανακτήθηκε στις 16 Φεβρουαρίου 2014 από <http://www.scratchplay.gr/>