

# Διδασκαλία της δομής «EAN... TOTE...» με το SCRATCH, σε μαθητές με σχετική εμπειρία στον προγραμματισμό

Ζωή Μπέλλη<sup>1</sup>, Νικόλαος Μπέκος<sup>2</sup>, Παναγιώτα Καζάκη<sup>3</sup>

zoibelli@sch.gr, bekos@sch.gr, gkazaki@gmail.com

<sup>1</sup> Εκπαιδευτικός ΠΕ19, <sup>2</sup> Εκπαιδευτικός ΠΕ19, <sup>3</sup> Εκπαιδευτικός ΠΕ19

## Περίληψη

Το παρόν άρθρο αποτελεί ένα διδακτικό σενάριο για τη διδασκαλία της δομής επιλογής «EAN ... TOTE ...» με χρήση του προγραμματιστικού περιβάλλοντος του SCRATCH. Το σενάριο σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε στα πλαίσια της επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών ΠΕ19-20 στη χρήση και αξιοποίηση ΠΠΕ στην εκπαιδευτική διδακτική διαδικασία. Η προβλεπόμενη διάρκεια του είναι δύο διδακτικές ώρες και σχεδιάστηκε για να χρησιμοποιηθεί στη τη Β' τάξη του Ημερήσιου Επαγγελματικού Λυκείου, του τομέα Πληροφορικής.

Η διδασκαλία της δομής επιλογής αποτελεί πολύ βασική ενότητα στη διδασκαλία του προγραμματισμού. Το SCRATCH αποτελεί ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον προγραμματισμού που επιτρέπει στο μαθητή να εστιάζει στην κατανόηση των εννοιών και των δομών του προγραμματισμού και όχι στην απομνημόνευση εντολών και κανόνων σύνταξης.

Το σενάριο υλοποιείται μέσα από τρεις διδακτικές δραστηριότητες, οι οποίες σχεδιάστηκαν με στόχο να δημιουργήσουν οι μαθητές σύντομες, αλλά ολοκληρωμένες εφαρμογές-παιχνίδια βασισμένα στη δομή επιλογής.

**Λέξεις κλειδιά:** Scratch, δομή επιλογής, διδακτικό σενάριο.

## Εισαγωγή

Η δομή επιλογής αποτελεί ένα αρκετά δύσκολο κεφάλαιο του προγραμματισμού. Βασικό πρόβλημα στις δυσκολίες που παρουσιάζονται οφείλεται στο τρόπο διδασκαλίας αλλά και στα διδακτικά περιβάλλοντα που χρησιμοποιούνται. Τέτοια διδακτικά περιβάλλοντα ανήκουν στην κλασική προσέγγιση διδασκαλίας (Brusilovski, et al., 1997). Το Scratch αποτελεί ένα νέο διδακτικό περιβάλλον μέσω του οποίου δίνεται η δυνατότητα να προσεγγίσουμε βασικές έννοιες του προγραμματισμού κατασκευάζοντας σύνθετα προγράμματα απλώς επιλέγοντας μερικές εντολές (Μαυροχαλυβίδης, κ.ά., 2012). Το Scratch, είναι ένα περιβάλλον το οποίο δημιουργήθηκε προκειμένου να βοηθήσει τους αρχάριους στον προγραμματισμό να ξεπεράσουν τις δυσκολίες που προαναφέρθηκαν. Ένα περιβάλλον προγραμματισμού σχεδιασμένο για εκπαίδευση και ψυχαγωγία. Συγκεντρώνει ενδιαφέροντα στοιχεία για την εισαγωγή και εμβάθυνση στον προγραμματισμό συγκριτικά με άλλα περιβάλλοντα (Guzdial, et al., 2004). Το περιβάλλον του, έχει παιγνιώδη μορφή, γεγονός που κινεί το ενδιαφέρον των μαθητών. Το Scratch φαίνεται να διευκολύνει και την οικοδόμηση της έννοιας της δομής επιλογής αφού ξεπερνιούνται κάποια από τα σημεία που δυσκολεύουν την κατανόηση της δομής (Κόμης, 2005). Το παρόν σενάριο χρησιμοποιήθηκε για τη διδασκαλία της δομής επιλογής, μέσα από τρεις διδακτικές δραστηριότητες, οι οποίες σχεδιάστηκαν με στόχο να δημιουργήσουν οι μαθητές σύντομες, αλλά ολοκληρωμένες εφαρμογές-παιχνίδια. Η διαδικασία της μάθησης που ακολουθείται στηρίζεται την κατασκευαστική θεωρία της μάθησης του Papert, αλλά και στον κοινωνικό εποικοδομισμό του Vygotsky (ITY, 2011a)

## Σύντομη περιγραφή του διδακτικού σεναρίου.

Το σενάριο σχεδιάστηκε με στόχο τη διδασκαλία της δομής επιλογής «EAN .. TOTE» με το SCRATCH σε μαθητές με σχετική εμπειρία στον προγραμματισμό. Πιο συγκεκριμένα σχεδιάστηκε για μαθητές της Α' και Β' τάξης του Λυκείου. Στους μαθητές αυτούς, ο προγραμματισμός δεν είναι άγνωστη έννοια, καθώς διδάσκεται στο Γυμνάσιο, στα πλαίσια του μαθήματος της πληροφορικής. Με το SCRATCH τους δίνεται η δυνατότητα να εμβαθύνουν στις έννοιες του προγραμματισμού, εστιάζοντας στις δομές και όχι στην απομνημόνευση εντολών και της σύνταξής τους. Στο περιβάλλον του SCRATCH μπορούν να δημιουργήσουν εύκολα ολοκληρωμένες εφαρμογές-παιχνίδια, αλλά και προγράμματα που υλοποιούν αλγορίθμους επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων.

Οι δραστηριότητες που καλούνται οι μαθητές να υλοποιήσουν μέσα από τα φύλλα εργασίας του παρόντος διδακτικού σεναρίου, δημιουργούν μικρές εφαρμογές-παιχνίδια. Οι μαθητές μπορούν στη συνέχεια να τις επεκτείνουν δημιουργώντας αλληλεπιδραστικά παιχνίδια πιο σύνθετα και ολοκληρωμένα.

Οι στόχοι του διδακτικού σεναρίου είναι να μπορούν οι μαθητές:

- Να εξηγούν τη λειτουργία ενός έτοιμου σεναρίου στο SCRATCH, που χρησιμοποιεί τη δομή «EAN... TOTE»
- Να αναγνωρίζουν, στην εκφώνηση μίας άσκησης, τις λειτουργίες εκείνες που πρέπει να υλοποιηθούν με τη δομή «EAN... TOTE»
- Να δημιουργούν σενάκια στο SCRATCH με χρήση της δομής «EAN... TOTE».
- Να συνεργάζονται για τη δημιουργία έργων στο περιβάλλον του SCRATCH.

Το σενάριο αποτελείται από τις ακόλουθες δραστηριότητες:

- **Δραστηριότητα 1:** Μελέτη ενός έτοιμου έργου: Παρουσιάζεται ένα έτοιμο έργο του SCRATCH που περιλαμβάνει τη δομή «EAN ... TOTE» και ζητείται από τους μαθητές να προβλέψουν τη συμπεριφορά των μορφών. Στη συνέχεια το έργο συμπληρώνεται με τη συμμετοχή των μαθητών, έτσι ώστε οι μορφές να αποκτήσουν την επιθυμητή συμπεριφορά.
- **Δραστηριότητα 2:** Δημιουργία έργου στο SCRATCH: Οι μαθητές καλούνται να δημιουργήσουν σε ομάδες ένα έργο που να επιλύει το πρόβλημα που τους δίνεται.
- **Δραστηριότητα 3:** Αξιολόγηση: Δίνεται στους μαθητές ένα ημιτελές έργο στο SCRATCH και τους ζητείται να το συμπληρώσουν με τη χρήση της δομής «EAN... TOTE».

Προτείνεται οι μαθητές να οργανωθούν σε ομάδες των 2 ή 3 ατόμων. Εάν υπάρχει σύνδεση στο διαδίκτυο οι μαθητές μπορούν να εργαστούν στο περιβάλλον του SCRATCH μέσα από την ιστοσελίδα <http://scratch.mit.edu/projects/editor/>. Διαφορετικά, θα πρέπει να έχει γίνει η εγκατάσταση του SCRATCH πριν από τη διδασκαλία. Τα φύλλα εργασίας θα μοιραστούν στους μαθητές όπου προβλέπεται από το σενάριο. Αν είναι εφικτό από το ωρολόγιο πρόγραμμα, προτείνεται διδασκαλία να πραγματοποιηθεί σε ένα συνεχόμενο δίωρο.

Η διδακτική παρέμβαση πραγματοποιήθηκε στις 23/10/2013, σε ένα συνεχόμενο δίωρο, στη Β' τάξη του τομέα Πληροφορικής στο 2ο ΕΠΑΛ Ευόσμου, στα πλαίσια του μαθήματος Ειδική Θεματική Δραστηριότητα. Το σενάριο υλοποιήθηκε πολύ ικανοποιητικά σε σχέση με το σχεδιασμό και τους στόχους του. Χρησιμοποιήθηκε η νεότερη διαδικτυακή έκδοση του SCRATCH (<http://scratch.mit.edu/projects/editor/>). Οι μαθητές ήταν εξοικειωμένοι με το περιβάλλον του SCRATCH, τη δομή των φύλλων εργασίας. Δεν χρειάστηκαν ιδιαίτερη στήριξη από την εκπαιδευτικό στην υλοποίηση των φύλλων εργασίας. Οι μαθητές ολοκλήρωσαν τη δουλειά τους και όσοι είχαν διαθέσιμο επιπλέον χρόνο τον αφιέρωσαν σε περαιτέρω πειραματισμούς με τη δομή επιλογής. Οι μαθητές επέλεξαν οι ίδιοι τις ομάδες τους και συνεργάζονταν πολύ καλά. Η βασική λανθασμένη αντίληψη των μαθητών, ότι οι μορφές και οι μεταβλητές αρχικοποιούνται αυτόματα κατά την εκκίνηση του παιχνιδιού. Ήταν φανερό ότι η μεταβλητή δεν εκκινούσε από την τιμή 0 κατά την εκκίνηση του παιχνιδιού, χωρίς να έχουν τοποθετήσει την κατάλληλη εντολή στη σωστή θέση.

Η χρήση της σχάρας του Πίνακα 1 στο στάδιο της αξιολόγησης, έδειξε ότι οι στόχοι του σεναρίου επιτεύχθηκαν στο μέγιστο βαθμό, αφού οι περισσότερες ομάδες βαθμολογήθηκαν με άριστα στα επιμέρους κριτήρια. Επιπλέον έχουμε στόχο να διεξάγουμε έρευνα σε τάξεις της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, με ερωτηματολόγια που θα δοθούν σε καθηγητές και μαθητές, ώστε να αναδειχθούν στατιστικά τα πλεονεκτήματα αλλά και οι δυσκολίες της διδασκαλίας, της δομής επιλογής σε SCRATCH, μετά την εφαρμογή στη τάξη του σεναρίου.

## Συμπεράσματα

Σκοπός του διδακτικού σεναρίου είναι η κατανόηση της δομής «EAN... TOTE» με τη δημιουργία εφαρμογών στο προγραμματιστικό περιβάλλον του SCRATCH. Οι διδακτικοί στόχοι του υλοποιούνται μέσα από τρεις δραστηριότητες, διαβαθμισμένης δυσκολίας. Η διαδικασία της μάθησης που ακολουθείται στηρίζεται την κατασκευαστική θεωρία της μάθησης του Papert, αλλά και στον κοινωνικό εποικοδομησμό του Vygotsky.

Μέσα από τις δραστηριότητες που προτείνονται, οι προσπάθειες των μαθητών επικεντρώνονται στη δημιουργία μίας εφαρμογής μέσα από το προγραμματιστικό περιβάλλον του SCRATCH. Οι μαθητές χρησιμοποιούν τη δομή επιλογής σαν ένα εργαλείο για την επίτευξη του στόχου τους και όχι σαν μία ακόμη θεωρητική έννοια που πρέπει να κατανοήσουν και να αφομοιώσουν.

Το σενάριο θα μπορούσε να επεκταθεί στη δομή EAN .. TOTE.. ΑΛΛΙΩΣ», σε εμφωλευμένες δομές επιλογής και σε σύνθετες συνθήκες επιλογής. Οι μαθητές μπορούν να επεκτείνουν τις εφαρμογές που δημιούργησαν στα πλαίσια των προτεινόμενων δραστηριοτήτων, προσθέτοντας μορφές, εμπόδια ή παγίδες που να αφαιρούν πόντους από τον βασικό ήρωα ή ακόμη και επιπλέον επίπεδα με αυξημένο βαθμό δυσκολίας για τον παίκτη. Οι περαιτέρω δραστηριότητες-επεκτάσεις για το σενάριο όμως, θα εξαρτηθούν από τις απαντήσεις των μαθητών πάνω σε ερωτηματολόγιο - έρευνα που διεξάγεται, για την επίτευξη των μαθησιακών στόχων του σεναρίου, μετά την πραγματοποίηση του σεναρίου στην τάξη.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

### Σενάριο:

Διδασκαλία της δομής επιλογής «EAN ... TOTE... » με το SCRATCH, για μαθητές με σχετική εμπειρία στον προγραμματισμό.

#### 1. Τίτλος διδακτικού σεναρίου:

Διδασκαλία της δομής επιλογής «EAN ... TOTE... » με το SCRATCH, για μαθητές με σχετική εμπειρία στον προγραμματισμό.

#### 2. Εκτιμώμενη διάρκεια διδακτικού σεναρίου

Προβλέπεται να διαρκέσει 2 διδακτικές ώρες.

#### 3. Ένταξη του διδακτικού σεναρίου στο πρόγραμμα σπουδών/προαπαιτούμενες γνώσεις

Το σενάριο αυτό σχεδιάστηκε για να χρησιμοποιηθεί στη τη Β' τάξη του Ημερήσιου Επαγγελματικού Λυκείου, στον τομέα Πληροφορικής, στα πλαίσια του μαθήματος «Ειδική Θεματική Δραστηριότητα». Σύμφωνα με τις οδηγίες για τη διδασκαλία της Ειδικής Θεματικής Δραστηριότητας στη Β' τάξη Ημερησίου και στη Γ' τάξη Εσπερινού Επαγγελματικού Λυκείου (Εγγραφο 79980/Γ2/12-7-2012 του Υπουργείου Παιδείας). Το θέμα που επελέγη για την τρέχουσα σχολική χρονιά αφορά στον προγραμματισμό εφαρμογών. Το SCRATCH χρησιμοποιείται στα πλαίσια του μαθήματος αυτού, σαν εργαλείο για την ομαλή εισαγωγή των μαθητών στις βασικές έννοιες του προγραμματισμού. Το συγκεκριμένο διδακτικό σενάριο μπορεί ακόμη να χρησιμοποιηθεί τόσο στην πρωτοβάθμια, όσο και στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Όσον αφορά στις προαπαιτούμενες γνώσεις, θεωρείται ότι οι μαθητές έχουν εξοικειωθεί με τις βασικές έννοιες του SCRATCH σε προηγούμενες διδακτικές ενότητες. Συγκεκριμένα πρέπει ήδη να μπορούν:

1. Να επιλέγουν υπόβαθρο για το σκηνικό
2. Να εισάγουν νέες μορφές από τη βιβλιοθήκη και να δίνουν όνομα σε αυτές
3. Να χειρίζονται την ιδιότητα «Άξονας Περιστροφής» της μορφής.
4. Να εναλλάσσουν ενδυμασίες στις μορφές που έχουν εισάγει.
5. Να κάνουν τις μορφές τους να κινούνται όταν πατιούνται τα πλήκτρα βέλη.
6. Να ορίζουν και να χειρίζονται απλές αριθμητικές μεταβλητές.

#### 4. Σκοποί και στόχοι του διδακτικού σεναρίου

Σκοπός του διδακτικού σεναρίου είναι η κατανόηση της δομής «EAN... TOTE» μέσα από το προγραμματιστικό περιβάλλον του SCRATCH.

Αναλυτικά, οι στόχοι του διδακτικού σεναρίου, χωρισμένοι στους επιμέρους τομείς μάθησης, είναι:

- **Γνώσεις:**
  - ο Να συζητούν τη λειτουργία ενός έτοιμου σεναρίου στο SCRATCH, που χρησιμοποιεί τη δομή «EAN... TOTE»
  - ο Να αναγνωρίζουν, στην εκφώνηση μίας άσκησης, τις λειτουργίες εκείνες που πρέπει να υλοποιηθούν με τη δομή «EAN... TOTE»
- **Δεξιότητες:**
  - ο Να δημιουργούν σενάρια στο SCRATCH με χρήση της δομής «EAN... TOTE».
  - ο Να τοποθετούν σωστά τις εντολές πριν από τη δομή «EAN...TOTE» ή μέσα σε αυτήν.
- **Στάσεις:**
  - ο Να συνεργάζονται για τη δημιουργία έργων στο περιβάλλον του SCRATCH.

#### 5. Περιγραφή του διδακτικού σεναρίου

Το σενάριο αποτελείται από τις ακόλουθες δραστηριότητες:

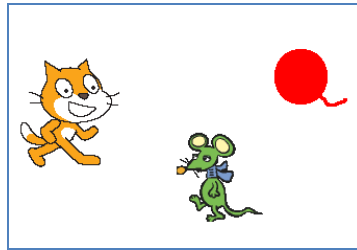
- **Δραστηριότητα 1:** Μελέτη ενός έτοιμου έργου: Παρουσιάζεται ένα έτοιμο έργο του SCRATCH που περιλαμβάνει τη δομή «EAN ... TOTE» και ζητείται από τους μαθητές να προβλέψουν τη συμπεριφορά των μορφών. Στη συνέχεια το έργο συμπληρώνεται με τη συμμετοχή των μαθητών, έτσι ώστε οι μορφές να αποκτήσουν την επιθυμητή συμπεριφορά.
- **Δραστηριότητα 2:** Δημιουργία έργου στο SCRATCH: Οι μαθητές καλούνται να δημιουργήσουν ένα έργο που να επιλύει το πρόβλημα που περιγράφεται στο φύλλο εργασίας 1.

- **Δραστηριότητα 3:** Αξιολόγηση: Δίνεται στους μαθητές ένα ημιτελές έργο στο SCRATCH και τους ζητείται να το συμπληρώσουν με τη χρήση της δομής “ΕΑΝ... ΤΟΤΕ”.

Παρακάτω περιγράφεται αναλυτικά η πρώτη δραστηριότητα της διδασκαλίας. Οι δραστηριότητες 2 και 3 περιγράφονται αναλυτικά στα αντίστοιχα φύλλα εργασίας.

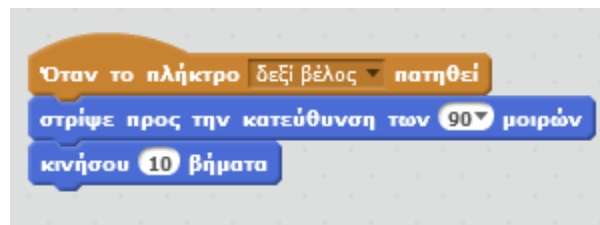
### Περιγραφή της πρώτης δραστηριότητας.

Παρουσιάζεται στο μαθητές ένα έργο του οποίου η σκηνή φαίνεται στο Σχήμα 1:



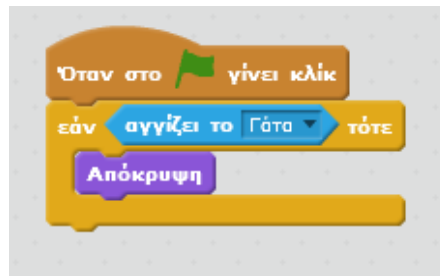
Σχήμα 1. Η σκηνή της πρώτης δραστηριότητας της διδασκαλίας.

Η μορφή γάτα μπορεί να κινείται προς τα δεξιά όταν πατηθεί το πλήκτρο «δεξί βέλος». Αυτό επιτυγχάνεται με το σενάριο που φαίνεται στο Σχήμα 2.



Σχήμα 2. Το σενάριο που κάνει τη γάτα να κινείται δεξιά, κάθε φορά που πατιέται το δεξί βέλος.

Η μορφή ποντίκι θα πρέπει να εξαφανίζεται όταν την αγγίξει η γάτα. Δίνεται αρχικά στις μαθητές η λύση που φαίνεται στο Σχήμα 3 και τους ζητείται να περιγράψουν τη λειτουργία της.



Σχήμα 3. Το αρχικό σενάριο που δίνεται στους μαθητές για τη μορφή «ποντίκι».

Αναμένεται ότι οι περισσότεροι θα πουν ότι: όταν η γάτα αγγίξει το ποντίκι, αυτό εξαφανίζεται. Όμως κατά την εκτέλεση του σεναρίου αυτό δεν συμβαίνει. Αυτό γίνεται επειδή ο έλεγχος πραγματοποιείται μόνο μία φορά, κατά την εκκίνηση του προγράμματος. Εισάγεται λοιπόν η δομή «ΓΙΑ ΠΑΝΤΑ», χωρίς εμφάνιση στις δομές επανάληψης. Έτσι το σενάριο παίρνει τη μορφή που φαίνεται στο Σχήμα 4:



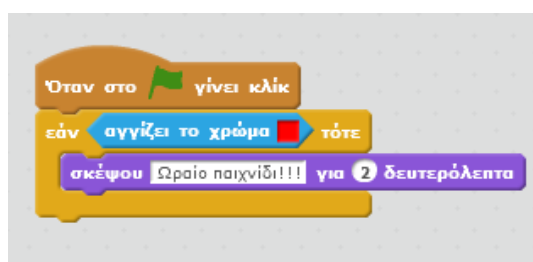
Σχήμα 4. Το σενάριο που κάνει τη μορφή «ποντίκι» να εξαφανίζεται όταν αγγίξει τη γάτα.

Το ποντίκι λοιπόν εξαφανίζεται επειδή ελέγχει συνεχώς μήπως το αγγίξει η γάτα. Για να επανεμφανίζεται σε κάθε εκκίνηση του παιχνιδιού, θα πρέπει να προστεθεί η εντολή «Εμφάνιση», πριν από τη δομή ελέγχου. Έτσι το σενάριο παίρνει την τελική του μορφή (Σχήμα 5):



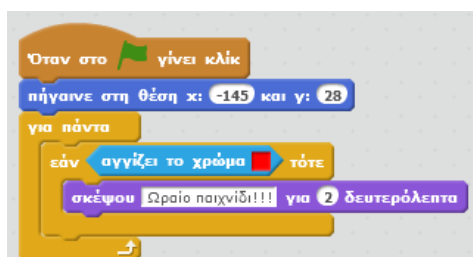
Σχήμα 5. Το τελικό σενάριο για τη μορφή «ποντίκι».

Το κόκκινο κουβάρι είναι ζωγραφισμένο στο υπόβαθρο. Όταν η μορφή γάτα αγγίξει το κουβάρι, «σκέφτεται» τη φράση «Ωραίο παιχνίδι!!!». Το σενάριο που δίνεται αρχικά παρατίθεται στο Σχήμα 6.



Σχήμα 6. Το αρχικό σενάριο για τη συμπεριφορά της γάτας, όταν αγγίζει το κουβάρι.

Θα είναι εύκολο για τους μαθητές να προσθέσουν την δομή «ΓΙΑ ΠΑΝΤΑ» και να εισάγουν στη σωστή θέση και η εντολή που τοποθετεί τη γάτα στην αρχική της θέση στην έναρξη του σεναρίου. Το σενάριο στην τελική του μορφή, μετά από τις δύο αυτές προσθήκες παρατίθεται στο Σχήμα 7.

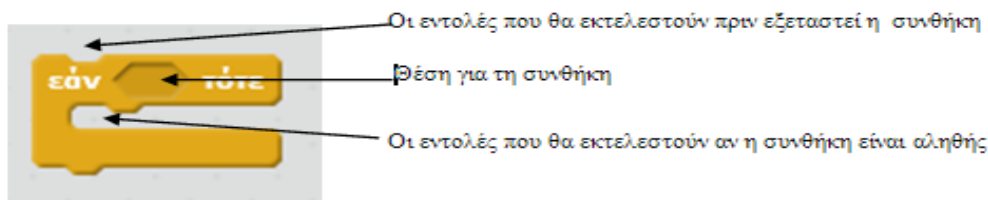


Σχήμα 7. Το τελικό σενάριο για τη συμπεριφορά της γάτας, όταν αγγίζει το κουβάρι.

## 6. Επιστημολογική προσέγγιση και εννοιολογική ανάλυση - θέματα θεωρίας του διδακτικού σεναρίου

Η διδασκαλία της δομής επιλογής αποτελεί πολύ βασική ενότητα στη διδασκαλία του προγραμματισμού, καθώς δίνεται στους μαθητές η δυνατότητα να δημιουργήσουν προγράμματα που αλληλεπιδρούν με το χρήστη. Ιδιαίτερα στο SCRATCH, τα προγράμματα αυτά έχουν τη μορφή απλών παιχνιδιών, οπότε κινούν το ενδιαφέρον των μαθητών, τους δίνουν ένα επιπλέον κίνητρο να ολοκληρώσουν τα φύλλα εργασίας, αλλά και να τα επεκτείνουν με δικές τους ιδέες.

Στο παρόν διδακτικό σενάριο δίνεται έμφαση στη σωστή τοποθέτηση των εντολών σε σχέση με τη δομή επιλογής και όχι στην διδασκαλία των λογικών εκφράσεων και των αντίστοιχων τελεστών τους. Στο SCRATCH η δομή επιλογής «ΕΑΝ ... ΤΟΤΕ» υλοποιείται με την εντολή ελέγχου, όπως φαίνεται στο Σχήμα 8:



**Σχήμα 8. Η δομή επιλογής στο SCRATCH.**

Το SCRATCH είναι ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον, που αναπτύχθηκε στο MIT Media Lab. Υποστηρίζεται από μία δυναμική, οπτική γλώσσα προγραμματισμού, που έχει ως στόχο τη διδασκαλία εννοιών προγραμματισμού σε παιδιά και εφήβους. Έτσι ο μαθητής εστιάζει στην κατανόηση των εννοιών και των δομών του προγραμματισμού και όχι στην απομνημόνευση εντολών και κανόνων σύνταξης.

Το SCRATCH σχεδιάστηκε από την αρχή σαν εκπαιδευτικό εργαλείο. Καθώς οι μαθητές δημιουργούν και μοιράζονται έργα στο Scratch αναπτύσσουν σημαντικές δεξιότητες σχεδιασμού και επίλυσης προβλημάτων και μαθαίνουν να εργάζονται δημιουργικά και συνεργατικά. Το SCRATCH καλλιεργεί την εποικοδομιστική σκέψη, συνδέει τον προγραμματισμό με την ψυχαγωγία, και προωθεί υψηλού επιπέδου γνωστικές διαδικασίες. Ο προγραμματισμός με το SCRATCH λειτουργεί προβλεπτικά της συμπεριφοράς και διορθωτικά του αποτελέσματος. Έτσι επιτρέπει στο μαθητή να μαθαίνει ακόμη κι από τα λάθη του.

Ιδιαίτερα για τους αρχάριους προγραμματιστές, το SCRATCH, παρέχει πολλά πλεονεκτήματα (ITY, 2011b) , όπως:

- εξαλείφει το πρόβλημα του εκτεταμένου ρεπερτορίου εντολών και την πολυπλοκότητα των γλωσσών προγραμματισμού γενικού σκοπού
- μειώνει τη διανοητική "απόσταση" ανάμεσα στα νοητικά μοντέλα ή τις περιγραφές των αλγορίθμων σε φυσική γλώσσα και την περιγραφή τους στη γλώσσα προγραμματισμού
- επιλύονται προβλήματα που προκαλούν το ενδιαφέρον των μαθητών
- δίνεται η δυνατότητα επικέντρωσης στις έννοιες και όχι στην εκμάθηση των εντολών.

## **7. Χρήση Η.Υ. και γενικά ψηφιακών μέσων για το διδακτικό σενάριο**

Το διδακτικό σενάριο προβλέπεται να υλοποιηθεί στο εργαστήριο Πληροφορικής. Απαιτείται να υπάρχει ένας υπολογιστής ανά δύο ή τρεις μαθητές. Οι μαθητές μπορούν να έχουν πρόσβαση στο περιβάλλον του SCRATCH με δύο τρόπους:

- Εάν οι σταθμοί εργασίας έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο, από την ιστοσελίδα <http://scratch.mit.edu/projects/editor/> . Με τον τρόπο αυτό δεν απαιτείται καμία προεργασία από τον εκπαιδευτικό για εγκατάσταση του λογισμικού.
- Εάν δεν υπάρχει σύνδεση στο διαδίκτυο, θα πρέπει, πριν από τη διδασκαλία, να έχει γίνει εγκατάσταση του SCRATCH στους σταθμούς εργασίας. Το SCRATCH διατίθεται δωρεάν και η εγκατάστασή του είναι πολύ εύκολο να γίνει.

Είναι ακόμη απαραίτητο να υπάρχει βιντεοπροβολέας συνδεδεμένος με υπολογιστή, ώστε να υλοποιηθεί το πρώτο μέρος του σεναρίου (παρουσίαση ενός έτοιμου έργου).

## **8. Αναπαραστάσεις των μαθητών/πρόβλεψη δυσκολιών στο διδακτικό σενάριο**

Η δομή επιλογής αποτελεί ένα αρκετά δύσκολο κεφάλαιο του προγραμματισμού. Η πιο συνηθισμένη κατηγορία λανθασμένων αντιλήψεων στους αρχάριους προγραμματιστές έχει την πηγή της στην καθημερινή ζωή (Δαγδιλέλης, 1996) και στο γεγονός ότι οι σπουδαστές αποδίδουν ανθρωπομορφικά χαρακτηριστικά στο σύστημα. Πολλές φορές μάλιστα οι σπουδαστές «μεταφέρουν» τη διατύπωση της λύσης ενός προβλήματος, η οποία είναι εκφρασμένη σε φυσική γλώσσα, ή ακόμα και καθημερινές συνομιλίες μεταξύ ανθρώπων σε μια γλώσσα προγραμματισμού.

Το SCRATCH διευκολύνει τη μετάβαση αυτή από τη φυσική γλώσσα στη γλώσσα προγραμματισμού, καθώς τα προβλήματα που καλούνται να επιλύσουν οι μαθητές αφορούν σε μορφές που «κινούνται και ενεργούν» σε έναν εικονικό χώρο. Επιπλέον τα προβλήματα αυτά έχουν παιγνιώδη μορφή, γεγονός που κινεί το ενδιαφέρον των μαθητών.

Επιπλέον, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της εμπειρικής μελέτης, τα περισσότερα λάθη είναι αποτέλεσμα των δυσκολιών συνδυασμού σχεδίων ή αλλιώς των «κομματιών» ενός προγράμματος. Η σωστή οργάνωση στο χώρο του πηγαίου κώδικα, δηλαδή η στοίχιση και η χρήση εσοχών, διευκολύνει την εκμάθηση και χρήση των δομών επιλογής (Sprohler & Soloway, 1986). Το SCRATCH είναι ένα περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού. Η μορφή μπλοκ που έχουν οι εντολές διευκολύνει την καλύτερη οργάνωσή τους και την κατανόηση της δομής τους.

Τέλος, όσον αφορά στη χρήση της δομής «ΓΙΑ ΠΑΝΤΑ», η διδασκαλία της οποίας, δεν αποτελεί στόχο του συγκεκριμένου διδακτικού σεναρίου, αλλά ούτε και προαπαιτούμενη γνώση, θα πρέπει λοιπόν ο εκπαιδευτικός απλά να εξηγήσει τη χρησιμότητά της μόνο για τη συγκεκριμένη εφαρμογή και να δείξει στους μαθητές πώς να τη χρησιμοποιήσουν στα συγκεκριμένα φύλλα εργασίας (βλ. μέρος 5. Περιγραφή του διδακτικού σεναρίου)

## 9. Διδακτικό συμβόλαιο

Το σενάριο αυτό προβλέπεται να διδαχθεί μετά τις εισαγωγικές ενότητες στον προγραμματισμό με το SCRATCH. Αναμένεται λοιπόν οι μαθητές να είναι εξοικειωμένοι με το περιβάλλον της εφαρμογής.

Τα φύλλα εργασίας ζητούν από τους μαθητές να υλοποιήσουν απλά παιχνίδια στο SCRATCH. Αυτό αναμένεται να κινηθεί το ενδιαφέρον των μαθητών, αλλά είναι πιθανό να δημιουργήσει και κάποιο διδακτικό θόρυβο καθώς, αν μαθητές αφιερώσουν πολύ χρόνο στη σχεδίαση του σκηνικού, θα απομακρυνθούν από το σκοπό της διδασκαλίας που είναι η κατανόηση της δομής επιλογής.

Για το λόγο αυτό, τα φύλλα εργασίας σχεδιάστηκαν με λεπτομέρεια και πρέπει να δοθούν στους μαθητές. Πρέπει ακόμη να του τονιστεί ότι πρέπει να υλοποιήσουν κατ' αρχήν τις δραστηριότητες που προβλέπουν τα φύλλα εργασίας, και στη συνέχεια να αφιερώσουν τον υπόλοιπο διαθέσιμο χρόνο σε πειραματισμούς.

Η χρήση της δομής επιλογής στα φύλλα εργασίας προσεγγίζει κατά πολύ την αίσθηση που έχουν οι μαθητές από τον πραγματικό κόσμο, π.χ. ΕΑΝ συναντήσω εμπόδιο ΤΟΤΕ αλλάζω πορεία. Αυτό αναμένεται να διευκολύνει τους μαθητές, αλλά ταυτόχρονα απλοποιεί σε μεγάλο βαθμό την έννοια της δομής επιλογής. Απαιτείται λοιπόν, μετά από την παρούσα αρχική προσέγγιση στη δομή επιλογής, να υπάρξει εμβάθυνση με τη μελέτη των λογικών εκφράσεων και των αντίστοιχων τελεστών.

## 10. Υποκείμενη θεωρία μάθησης

Η υποκείμενη θεωρία μάθησης, είναι η γνωστική θεωρία του Piaget και γενικότερα ο εποικοδομισμός, σε συνδυασμό με τον κοινωνικό εποικοδομισμό του Vygotsky. Σύμφωνα με την κατασκευαστική θεωρία της μάθησης του Papert, μαθητή και συνεργάτη του Piaget, τα παιδιά μαθαίνουν καλύτερα όταν βρίσκονται σε ενεργό ρόλο σχεδιαστή και κατασκευαστή. Σαν εργαλείο εφαρμογής της κατασκευαστικής θεωρίας της μάθησης, στη θέση της Logo χρησιμοποιούμε το SCRATCH. Τόσο ο Papert όσο και ο Piaget συμφωνούν στην άποψη ότι τα παιδιά είναι κατασκευαστές των δικών τους γνωστικών εργαλείων, καθώς και των εξωτερικών τους πραγματικοτήτων. Επιπρόσθετα οι μαθητές, εργαζόμενοι σε ομάδες, όπως υποστηρίζουν οι θεωρίες του Vygotsky, θα έχουν τη δυνατότητα να αλληλεπιδράσουν σε μεγάλο βαθμό με τους συμμαθητές τους να αντιμετωπίσουν κοινωνιογνωστικές συγκρούσεις και έτσι να αναγκαστούν να διατυπώσουν τη γνώμη τους, να εκφράσουν απόψεις, να επιχειρηματολογήσουν, να διαφωνήσουν και να εμπλουτίσουν - εκλεπτύνουν τις αρχικές τους αντιλήψεις (ITY, 2011a).

## 11. Οργάνωση της τάξης - εφικτότητα σχεδίασης

Προτείνεται οι μαθητές να οργανωθούν σε ομάδες των 2 ή 3 ατόμων. Εάν δεν υπάρχει σύνδεση στο διαδίκτυο, η εγκατάσταση του SCRATCH θα πρέπει να έχει γίνει πριν από τη διδασκαλία. Τα φύλλα εργασίας θα μοιραστούν στους μαθητές όπου προβλέπεται από το σενάριο. Αν είναι εφικτό από το ωρολόγιο πρόγραμμα, προτείνεται διδασκαλία να πραγματοποιηθεί σε ένα συνεχόμενο δίωρο.

## 12. Αξιολόγηση

Στο στάδιο της αξιολόγησης, οι μαθητές καλούνται να συμπληρώσουν ένα έργο που τους δίνεται σε μία αρχική μορφή, όπως περιγράφεται στο φύλλο εργασίας 2. Οι μαθητές εργάζονται και πάλι με τις ομάδες που έχουν δημιουργήσει και η αξιολόγηση γίνεται από τον εκπαιδευτικό με χρήση της σχάρας αξιολόγησης που παρατίθεται στον Πίνακα 1:

Πίνακας 1. Σχάρα αξιολόγησης από τον εκπαιδευτικό

Παράμετρος που αξιολογείται	Άριστα	Μέτρια	Καθόλου ικανοποιητικά
Σωστή τοποθέτηση εντολών πριν από τη δομή «ΕΑΝ... ΤΟΤΕ»	Όλες	Σχεδόν όλες	Ελάχιστες
Σωστή τοποθέτηση εντολών μέσα στη δομή «ΕΑΝ... ΤΟΤΕ»	Όλες	Σχεδόν όλες	Ελάχιστες

Ολοκλήρωση του σεναρίου	Το έργο υλοποιήθηκε όπως ακριβώς προέβλεπε το φύλλο εργασίας	Υπήρχαν δυσλειτουργίες	Το έργο δεν ολοκληρώθηκε
Συνεργασία των μελών της ομάδας	Όλα τα μέλη συνεργάστηκαν ισότιμα	Υπήρχαν διαφωνίες που όμως ξεπεράστηκαν	Δεν υπήρξε συνεργασία

### 13. Το επιμορφωτικό σενάριο

Τα φύλλα εργασίας παρατίθενται στην ενότητα 16 του διδακτικού σεναρίου.

Το φύλλο εργασίας 1 υλοποιείται από τους μαθητές σε ομάδες των δύο ή τριών ατόμων. Ο εκπαιδευτικός δρα υποστηρικτικά, βοηθώντας τους μαθητές, όταν αυτό απαιτείται. Το φύλλο εργασίας 2 δίνεται για την αξιολόγηση των μαθητών.

### 14. Προτάσεις για περαιτέρω δραστηριότητες - προτεινόμενες εργασίες

Σαν μια πρώτη πρόταση, το φύλλο εργασίας 1 μπορεί να επεκταθεί με διάφορους τρόπους και να δοθεί σαν εργασία για το σπίτι στους μαθητές:

- Να προστεθούν εμπόδια ή παγίδες στη σκηνή και όταν η γάτα πέφτει επάνω τους να της αφαιρούνται μονάδες από το score.
- Όταν το score φτάσει σε ένα επίπεδο το σκηνικό να αλλάζει σε επόμενο υπόβαθρο.

Οι περαιτέρω δραστηριότητες-επεκτάσεις για το σενάριο όμως, θα εξαρτηθούν από τις απαντήσεις των μαθητών πάνω σε ερωτηματολόγιο-έρευνα που διεξάγεται, για την επίτευξη των μαθησιακών στόχων του σεναρίου, μετά την πραγματοποίηση του σεναρίου στην τάξη.

### 15. Χρήση εξωτερικών πηγών

Στο διαδίκτυο υπάρχουν πολλά εγχειρίδια για το SCRATCH, από σύντομα έως πλήρη. Μερικά από αυτά μπορεί ο εκπαιδευτικός να βρει στις παρακάτω διευθύνσεις:

- [http://scratch.mit.edu/projects/editor/?tip\\_bar=getStarted](http://scratch.mit.edu/projects/editor/?tip_bar=getStarted) (Εισαγωγή Βήμα προς Βήμα στο SCRATCH)
- <http://www.scratchplay.gr/>
- [http://scratchplay.gr/scratchguide\\_el.pdf](http://scratchplay.gr/scratchguide_el.pdf)
- [http://info.scratch.mit.edu/Support/Reference\\_Guide\\_1.4](http://info.scratch.mit.edu/Support/Reference_Guide_1.4)
- <http://learnscratch.org/video-courses>
- Ακόμη υπάρχουν πολλοί ιστότοποι όπου μπορεί ο εκπαιδευτικός ή και ο μαθητής να βρει έτοιμες εφαρμογές για μελέτη και πειραματισμό. Ενδεικτικά αναφέρονται:
- <https://scratchgr.wikispaces.com/> Μπέκος, Ν. (2013) Ένα wiki ως οδηγός για το scratch. Ανάκτηση 15/10/2013
- [http://scratch.mit.edu/starter\\_projects/](http://scratch.mit.edu/starter_projects/)

### Βιβλιογραφικές 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, 65-83.
- Guzdial, M. (2004). Programming environments for novices. In S. Fincher & M. Petre, *Computer science education research* (pp. 127-154). Lisse, The Netherlands: Taylor & Francis.
- 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. Θεσσαλονίκη: Τμήμα Εφαρμ. Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.
- ΠΥ (2011a) Επιμορφωτικό υλικό για την εκπαίδευση των επιμορφωτών στα ΠΑΚΕ. Τεύχος 1: Γενικό Μέρος, Β' Έκδοση Αναθεωρημένη και Βελτιωμένη. Πάτρα: Σύμπραξη φορέων υλοποίησης, Εκπαίδευση & Δια Βίου Μάθηση, ΕΣΠΑ 2007-2013.
- ΠΥ (2011b) Επιμορφωτικό υλικό για την εκπαίδευση των επιμορφωτών στα ΠΑΚΕ. Προτεινόμενα εκπαιδευτικά σενάρια : κλάδος ΠΕ19/20. Πάτρα: Σύμπραξη φορέων υλοποίησης, Εκπαίδευση & Δια Βίου Μάθηση, ΕΣΠΑ 2007-2013.
- Κόμης, Β. (2005). *Εισαγωγή στη Διδακτική της Πληροφορικής*. Αθήνα: Κλειδάριθμος.
- Μαυροχαλυβίδης, Γ., Μακρής, Γ. & Μπέκος, Ν. (2012) Διδακτική προσέγγιση του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού με το scratch. Στο Θ. Μπράττισης (επιμ.), *Πρακτικά 6ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής»* (σ. 223-232), Φλώρινα: Παιδαγωγική Σχολή, Πανεπιστήμιο Δ. Μακεδονίας.



Νικολός Δ. & Κόμης Β. (2011). Η δομή επιλογής στη γλώσσα προγραμματισμού scratch: μια μελέτη περίπτωσης με μαθητές Γυμνασίου. Στο *Πρακτικά 5ου Συνεδρίου Καθηγητών Πληροφορικής* (σ. 11-22), Ιωάννινα: ΠΕΚΑΠ- ΠΤΔΕ Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.

## 16. Φύλλα Εργασίας

### Φύλλο εργασίας 1

Δημιουργήστε μία εφαρμογή με μία γάτα που κυνηγάει ένα ποντίκι. Φορά που η γάτα θα αγγίζει το ποντίκι, αυτό θα εξαφανίζεται και θα επανεμφανίζεται σε μία νέα θέση. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το υπόβαθρο και τις δύο μορφές που εικονίζονται στο Σχήμα 9.



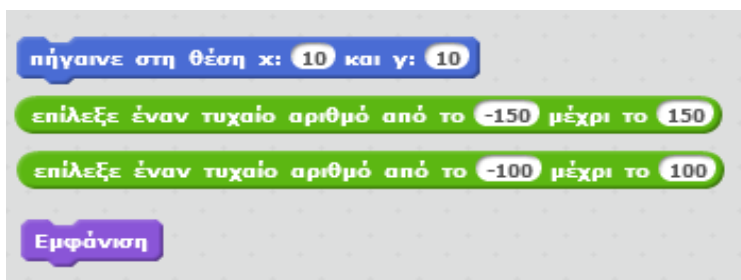
Σχήμα 9. Το υπόβαθρο και οι μορφές της εφαρμογής που ζητείται στο φύλλο εργασίας 1 .

#### Δραστηριότητα 1: Το σκηνικό και η κίνηση της γάτας

1. Επιλέξτε για σκηνικό ένα υπόβαθρο εσωτερικού χώρου (πχ δωμάτιο).
2. Μικρύνετε λίγο τη γάτα.
3. Κάντε τη γάτα να κινείται όταν πατηθούν τα πλήκτρα βέλη
4. Προσέξτε την αρχικοποίηση: Όταν πατιέται το σημαδάκι η γάτα πρέπει να επιστρέφει στην αρχική της θέση, δηλαδή στην κάτω αριστερή γωνία.

#### Δραστηριότητα 2: Το ποντίκι

1. Εισάγετε μία νέα μορφή, το ποντίκι
2. Όταν γίνει κλικ στο σημαδάκι, το ποντίκι εμφανίζεται σε μία τυχαία θέση. Θα χρειαστείτε τις εντολές που φαίνονται στο Σχήμα 10. Οι εντολές «επίλεξε έναν αριθμό τοποθετούνται μέσα στα αντίστοιχα πλαίσια της εντολής «πήγαινε στη θέση.....». Έτσι τα x και y είναι τυχαίοι αριθμοί μέσα στο προκαθορισμένο εύρος τιμών.
3. Εάν η γάτα αγγίζει το ποντίκι, τότε:
4. ακούγεται μία κραυγή
5. Το ποντίκι εξαφανίζεται
6. Μετά από 1 δευτερόλεπτο, εμφανίζεται και πάλι σε τυχαία θέση.
7. Το βήμα 3 θα πρέπει να γίνεται συνεχώς (για πάντα)



Σχήμα 10. Οι εντολές που θα χρειαστείτε για να τοποθετήσετε το ποντίκι σε τυχαία θέση.

#### Δραστηριότητα 3: Το σκορ (πόσα ποντίκια έφαγε η γάτα;)

Για τη δραστηριότητα αυτή θα χρειαστείτε τις εντολές που φαίνονται στο Σχήμα 11:

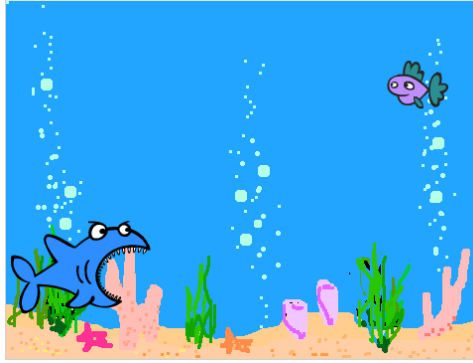
1. Δημιουργήστε μία νέα μεταβλητή με όνομα score.
2. Η τιμή της μεταβλητής score αυξάνεται κατά 1 για κάθε ποντίκι που εξαφανίζεται
3. Μην ξεχνάτε να μηδενίσετε το score.



Σχήμα 11. Οι εντολές που θα χρειαστείτε για να μετράτε το σκορ.

### Φύλλο εργασίας 2 - Αξιολόγηση

Θα δημιουργήσετε μία εφαρμογή, όπου ένας καρχαρίας τρώει ένα ψάρι. Στο έτοιμο αρχείο που θα ανοίξετε, η κίνηση του καρχαρία ελέγχεται με τα πλήκτρα βέλη και το ψάρι κινείται αργά στη σκηνή. Το υπόβαθρο και οι μορφές που χρησιμοποιούνται στην εφαρμογή αυτή εικονίζονται στο Σχήμα 12.



Σχήμα 12. Το υπόβαθρο και οι μορφές της εφαρμογής που ζητείται στο φύλλο εργασίας 2.

1. Ανοίξετε το αρχείο ΦΕ2\_A.sb2 για να προσθέσετε τα δικά σας σενάρια.
2. Όταν αρχίζει το παιχνίδι (γίνει κλικ στο σηματάκι), ο καρχαρίας επιστρέφει στην αρχική του θέση στην κάτω αριστερή γωνία της σκηνής, με κατεύθυνση δεξιά.
3. Όταν ο καρχαρίας αγγίζει το ψάρι σκέφτεται για 2 δευτερόλεπτα «Μμμμ, νόστιμο!!!»
4. Όταν αρχίζει το παιχνίδι (γίνει κλικ στο σηματάκι), το ψάρι επιστρέφει στην αρχική του θέση στην πάνω δεξιά γωνία της σκηνής, με κατεύθυνση αριστερά.
5. Όταν ο καρχαρίας αγγίζει το ψάρι, το ψάρι εξαφανίζεται.