

**Λέξεις Κλειδιά:** Αλγόριθμος, Γλώσσες Προγραμματισμού, Δεδομένα, Εντολή, Ζητούμενα, Κατανόηση Προβλήματος, Πρόβλημα, Πρόγραμμα, Προγραμματισμός, Προγραμματιστής.

## Η έννοια του προβλήματος

*Γενικά ως πρόβλημα θεωρούμε κάθε ζήτημα που τίθεται προς επίλυση, κάθε κατάσταση που μας απασχολεί και πρέπει να αντιμετωπιστεί.*

- Δεδομένα
- Ζητούμενο
- Επίλυση
- Κατανόηση
- «περιβάλλον»

Τα προβλήματα που καλούμαστε να επιλύσουμε στο σχολείο είναι συνήθως υπολογιστικά και απαιτούν μια σειρά λογικές σκέψεις και μαθηματικές πράξεις. Για παράδειγμα, ποιο είναι το εμβαδόν ενός τετραγώνου με πλευρά μήκους 10 εκατοστών ή σε πόσο χρόνο θα πέσει ένα αντικείμενο που εκτελεί ελεύθερη πτώση από ύψος 10 μέτρων;

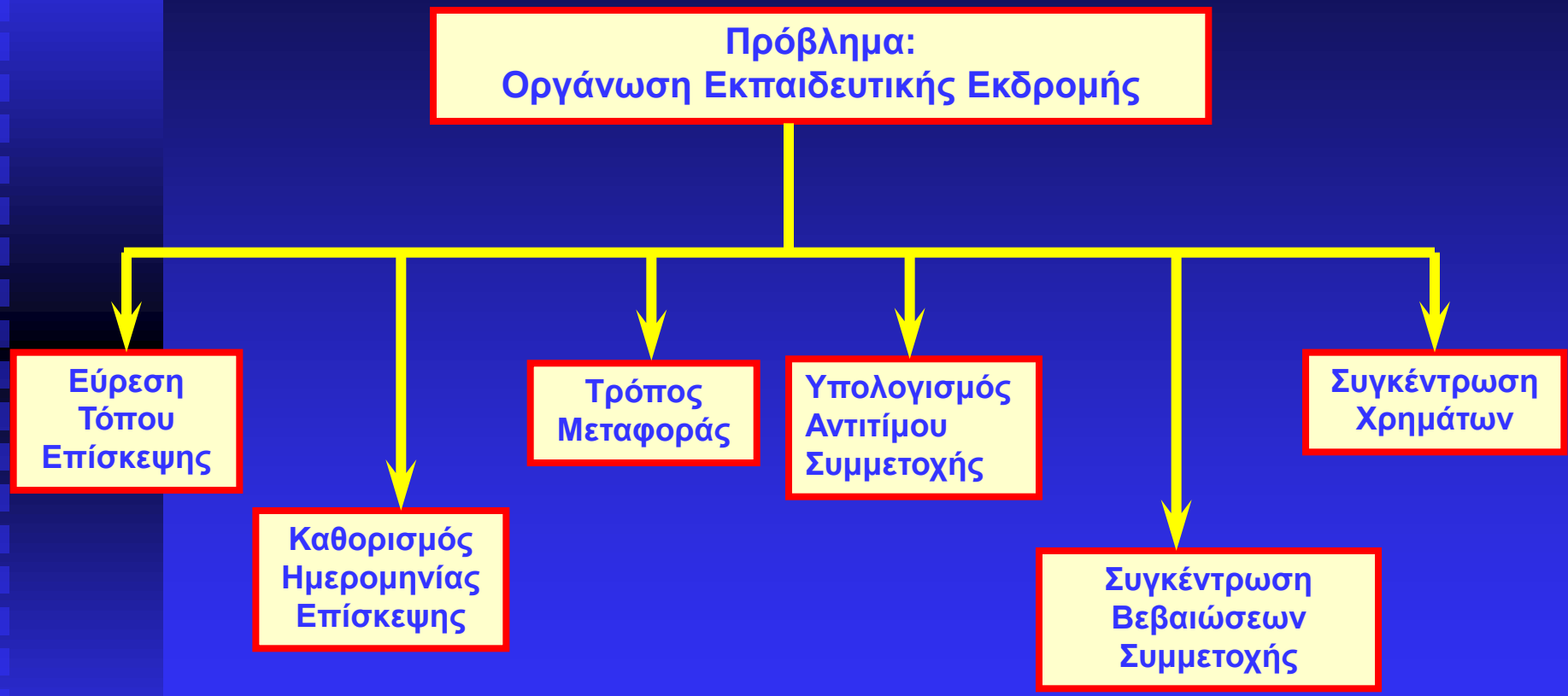
Υπάρχουν επίσης άλλες κατηγορίες προβλημάτων που:

είτε δεν μπορούμε να τα επιλύσουμε με τις μέχρι τώρα γνώσεις μας, όπως η ακριβής πρόβλεψη των σεισμών, η γήρανση του ανθρώπου, η ανακάλυψη εξωγήινων πολιτισμών και η επικοινωνία μαζί τους, είτε έχει αποδειχθεί ότι δεν μπορούμε να τα επιλύσουμε, όπως: ο τετραγωνισμός του κύκλου με κανόνα και διαβήτη ή το ταξίδι στο παρελθόν.

*Ένας εργάτης χτίζει 1 μέτρο τοίχο σε 2 ώρες. Σε πόσο χρόνο θα έχει ολοκληρώσει το χτίσιμο 11 μέτρων, αν δουλέψει μόνος του;*

**Η απάντηση:** σε 22 ώρες φαίνεται λογική, αλλά ξεχνάμε ότι ένας εργάτης δεν μπορεί να δουλέψει 22 ώρες συνεχόμενες!

**Λέξεις Κλειδιά:** Αλγόριθμος, Γλώσσες Προγραμματισμού, Δεδομένα, Εντολή, Ζητούμενα, Κατανόηση Προβλήματος, Πρόβλημα, Πρόγραμμα, Προγραμματισμός, Προγραμματιστής.



Σχήμα 1.1: Ανάλυση του προβλήματος «Οργάνωση Εκπαιδευτικής Εκδρομής» σε απλούστερα προβλήματα.

**Λέξεις Κλειδιά:** Αλγόριθμος, Γλώσσες Προγραμματισμού, Δεδομένα, Εντολή, Ζητούμενα, Κατανόηση Προβλήματος, Πρόβλημα, Πρόγραμμα, Προγραμματισμός, Προγραμματιστής.

## Τι είναι Αλγόριθμος

**Αλγόριθμο** ονομάζουμε τη σαφή και ακριβή περιγραφή μιας σειράς ξεχωριστών οδηγιών-βημάτων, με σκοπό την επίλυση ενός προβλήματος.

Όταν σχεδιάζουμε έναν αλγόριθμο, πρέπει να είμαστε ιδιαίτερα προσεκτικοί, ώστε να βάζουμε με **λογική σειρά τις οδηγίες (instructions)** που θα μας οδηγήσουν στη λύση του προβλήματός μας.

Για παράδειγμα ας δούμε τα βήματα που πρέπει να ακολουθηθούν, ώστε να μαγειρέψει ένας άπειρος μάγειρας μια μακαρονάδα:

1. Άνοιξε το μάτι της κουζίνας στο 2.
2. Βάλε 3 λίτρα νερό σε μία κατσαρόλα χωρητικότητας 4 λίτρων.
3. Τοποθέτησε την κατσαρόλα στο μάτι της κουζίνας, που έχεις ήδη ανάψει.
4. Πρόσθεσε στην κατσαρόλα μία κουταλιά της σούπας αλάτι.
5. Περίμενε μέχρι να βράσει το νερό.
6. Βγάλε τα μακαρόνια από το πακέτο.
7. Βάλε τα μακαρόνια στην κατσαρόλα.
8. Ανακάτεψε τα μακαρόνια για 10 λεπτά.
9. Κλείσε το μάτι της κουζίνας που άνοιξες.
10. Βγάλε την κατσαρόλα από το μάτι της κουζίνας.
11. Άδειασε τα μακαρόνια από την κατσαρόλα σε ένα σουρωτήρι.
12. Ρίξε κρύο νερό από τη βρύση στα μακαρόνια για 20 δευτερόλεπτα.
13. Άφησε για 2 λεπτά τα μακαρόνια να στραγγίξουν.
14. Σερβίρισε τα μακαρόνια στο πιάτο.
15. Πρόσθεσε σε κάθε πιάτο 3 κουταλιές της σούπας τριμμένο τυρί.

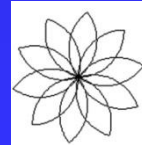
Πριν προχωρήσουμε παρακάτω προσπάθησε να απαντήσεις στις ακόλουθες ερωτήσεις:

- 1 **Τι θα συμβεί αν ξεχάσουμε την εντολή 9 στον παραπάνω αλγόριθμο;**
- 2 **Μπορούμε να αντιμετωπίσουμε τις εντολές 7 και 8;**
- 3 **Τι θα συμβεί, αν αντικαταστήσουμε την εντολή στο βήμα 4 με την εντολή «πρόσθεσε αλάτι»;**
- 4 **Αν αντιμετωπίσουμε τις εντολές 1 και 2, θα υπάρξει κάποιο πρόβλημα στον αλγόριθμο;**

**Λέξεις Κλειδιά:** Αλγόριθμος, Γλώσσες Προγραμματισμού, Δεδομένα, Εντολή, Ζητούμενα, Κατανόηση Προβλήματος, Πρόβλημα, Πρόγραμμα, Προγραμματισμός, Προγραμματιστής.

## Ιδιότητες ενός Αλγορίθμου

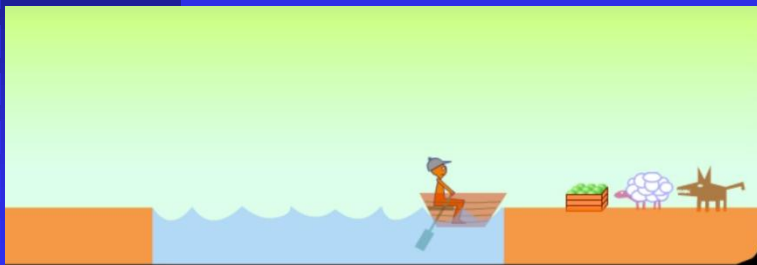
- Τα βήματα που αποτελούν έναν αλγόριθμο ονομάζονται **οδηγίες ή εντολές**.
- Οι αλγόριθμοι που κατασκευάζουμε πρέπει να πληρούν κάποιες προϋποθέσεις όπως:
  - **Ότι κάποτε θα τελειώσει**
  - **Να έχει ακρίβεια**
  - **Να έχει σαφήνεια**
  - **Οι εντολές να είναι εκφρασμένες με απλά λόγια**

Αλγόριθμος δημιουργίας ενός λουλουδιού με 10 πέταλα	Το αποτέλεσμα υλοποίησης του Αλγορίθμου
επανάλαβε 10 φορές[σχεδίασε_πέταλο]	

**Λέξεις Κλειδιά:** Αλγόριθμος, Γλώσσες Προγραμματισμού, Δεδομένα, Εντολή, Ζητούμενα, Κατανόηση Προβλήματος, Πρόβλημα, Πρόγραμμα, Προγραμματισμός, Προγραμματιστής.

**Παράδειγμα 1:** «Έχει κάποιος ένα πρόβατο, ένα λύκο και ένα καφάσι με χόρτα στη μία όχθη ενός ποταμού και θέλει να τα περάσει στην απέναντι όχθη χρησιμοποιώντας μία βάρκα. Η βάρκα όμως είναι μικρή και μπορεί να μεταφέρει, εκτός από τον ίδιο, άλλο ένα από τα ζώα ή το καφάσι. Ωστόσο δεν πρέπει να μείνουν μαζί ο λύκος με το πρόβατο και το πρόβατο με τα χόρτα. Μπορείτε να δώσετε οδηγίες στο βαρκάρη για το πώς πρέπει να κάνει τη μεταφορά τους;»

<b>Δεδομένα:</b>	1 πρόβατο, 1 λύκος, 1 καφάσι με χόρτα, μία θέση επιπλέον στη βάρκα, 2 όχθες ποταμού.
<b>Πλαίσιο του προβλήματος:</b>	Ο λύκος δεν πρέπει να μείνει μαζί με το πρόβατο. Το πρόβατο δεν πρέπει να μείνει μαζί με τα χόρτα.
<b>Ζητούμενο:</b>	Να περάσει ο λύκος, το πρόβατο και το καφάσι με τα χόρτα στην απέναντι όχθη.



## Αρχή του αλγορίθμου:

1. Βάλε το πρόβατο στη βάρκα.
2. Πήγαινε στην απέναντι όχθη.
3. Άφησε το πρόβατο στην όχθη.
4. Γύρνα πίσω στην αρχική όχθη.
5. Φόρτωσε το καφάσι με τα χόρτα.
6. Πήγαινε στην απέναντι όχθη.
7. Άφησε το καφάσι στην όχθη.
8. Βάλε το πρόβατο στη βάρκα.

9. Πήγαινε στην αρχική όχθη.
  10. Άφησε το πρόβατο στην όχθη.
  11. Βάλε το λύκο στη βάρκα.
  12. Πήγαινε στην απέναντι όχθη.
  13. Άφησε το λύκο στην όχθη.
  14. Γύρνα πίσω στην αρχική όχθη.
  15. Βάλε το πρόβατο στη βάρκα.
  16. Πήγαινε στην απέναντι όχθη.
  17. Άφησε το πρόβατο στην όχθη.
- Τέλος του αλγορίθμου**

**Λέξεις Κλειδιά:** Αλγόριθμος, Γλώσσες Προγραμματισμού, Δεδομένα, Εντολή, Ζητούμενα, Κατανόηση Προβλήματος, Πρόβλημα, Πρόγραμμα, Προγραμματισμός, Προγραμματιστής.

Παράδειγμα 2: *Θέλουμε να περιγράψουμε σε ένα μικρό παιδί πώς θα δημιουργήσει με τις πατούσες του ένα τετράγωνο στην άμμο. Αν το παιδί δε γνωρίζει τι σχήμα θέλουμε να αποτυπωθεί στην άμμο, ποιες είναι οι κατάλληλες οδηγίες που θα του δώσουμε;*

Κατ' αρχάς πρέπει να αναλύσουμε την έννοια «τετράγωνο»:

- Ένα τετράγωνο είναι ένα κλειστό γεωμετρικό σχήμα με **4 ίσες πλευρές**. Άρα, για να σχηματίσουμε τις πλευρές, πρέπει κάθε φορά να κάνουμε τον ίδιο αριθμό βημάτων
- Ένα τετράγωνο έχει 4 ορθές γωνίες δηλ. **4 γωνίες των 90ο**. Άρα, μόλις σχηματίζουμε μία πλευρά πρέπει να γυρνάμε κατά 90ο γύρω από τον εαυτό μας και πάντοτε με την ίδια φορά.

- 1. Περπάτησε 5 βήματα μπροστά.**
- 2. Στρίψε δεξιά κατά ενενήντα μοίρες.**
- 3. Περπάτησε 5 βήματα μπροστά.**
- 4. Στρίψε δεξιά κατά ενενήντα μοίρες.**
- 5. Περπάτησε 5 βήματα μπροστά.**
- 6. Στρίψε δεξιά κατά ενενήντα μοίρες.**
- 7. Περπάτησε 5 βήματα μπροστά.**

**Λέξεις Κλειδιά:** Αλγόριθμος, Γλώσσες Προγραμματισμού, Δεδομένα, Εντολή, Ζητούμενα, Κατανόηση Προβλήματος, Πρόβλημα, Πρόγραμμα, Προγραμματισμός, Προγραμματιστής.

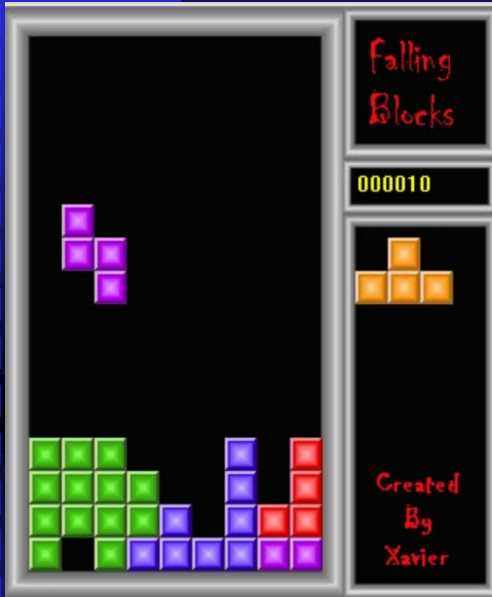
## Υλοποίηση Αλγορίθμου με υπολογιστή - Προγραμματισμός

Ένα **πρόγραμμα** είναι η αναπαράσταση ενός αλγορίθμου γραμμένη σε γλώσσα κατανοητή για έναν υπολογιστή.

- Ένα πρόγραμμα αποτελείται από μία σειρά **εντολών** που δίνονται στον υπολογιστή με σκοπό να εκτελέσει κάποια συγκεκριμένη λειτουργία ή να υπολογίσει κάποιο επιθυμητό αποτέλεσμα.
- Η εργασία σύνταξης των προγραμμάτων ονομάζεται **προγραμματισμός**.
- Τα άτομα που γράφουν και συντάσσουν ένα πρόγραμμα ονομάζονται **προγραμματιστές**.



**Λέξεις Κλειδιά:** Αλγόριθμος, Γλώσσες Προγραμματισμού, Δεδομένα, Εντολή, Ζητούμενα, Κατανόηση Προβλήματος, Πρόβλημα, Πρόγραμμα, Προγραμματισμός, Προγραμματιστής.



```
void DisplayBlock(SBlock Block)
{
    if (Block.nY < 1) return;
    RECT rcBlock = g_rcBlock;
    rcBlock.left = Block.nColor * BLOCK_DIAMETER;
    rcBlock.right = Block.nColor * BLOCK_DIAMETER + BLOCK_DIAMETER;

    g_pDisplay->Blit( (DWORD)Block.nX * BLOCK_DIAMETER - 2 ,
                    (DWORD)Block.nY * BLOCK_DIAMETER ,
                    g_pSecondarySurface, &rcBlock );
}
```

Εικόνα 1.2: Το γνωστό παιχνίδι ΤΕΤΡΙΣ είναι ένα πρόγραμμα το οποίο περιλαμβάνει μια σειρά εντολών (ένα μικρό υποσύνολο των εντολών του μπορείτε να δείτε στα δεξιά της εικόνας).



**Λέξεις Κλειδιά:** Αλγόριθμος, Γλώσσες Προγραμματισμού, Δεδομένα, Εντολή, Ζητούμενα, Κατανόηση Προβλήματος, Πρόβλημα, Πρόγραμμα, Προγραμματισμός, Προγραμματιστής.

## *Γλώσσες Προγραμματισμού*

- Γλώσσα Μηχανής
- Visual BASIC
- PASCAL
- FORTRAN
- C
- C++
- Logo
- Java
- ADA
- PROLOG

```
00000000
00000001
00000010
00000110
00000000
00100000
```

Τμήμα Προγράμματος  
σε γλώσσα μηχανής



**Λέξεις Κλειδιά:** Αλγόριθμος, Γλώσσες Προγραμματισμού, Δεδομένα, Εντολή, Ζητούμενα, Κατανόηση Προβλήματος, Πρόβλημα, Πρόγραμμα, Προγραμματισμός, Προγραμματιστής.

## *Χαρακτηριστικά Γλωσσών Προγραμματισμού*

### **Βασικά χαρακτηριστικά:**

- **το αλφάβητο** *(είναι το σύνολο των χαρακτήρων που χρησιμοποιούνται από τη γλώσσα)*
- **το λεξιλόγιο** *(το σύνολο των λέξεων που αναγνωρίζει η γλώσσα και έχουν συγκεκριμένη και μοναδική σημασία)*
- **το συντακτικό** *(το σύνολο των κανόνων που πρέπει να ακολουθούμε, για να συνδέουμε λέξεις σε προτάσεις)*

**Λέξεις Κλειδιά:** Αλγόριθμος, Γλώσσες Προγραμματισμού, Δεδομένα, Εντολή, Ζητούμενα, Κατανόηση Προβλήματος, Πρόβλημα, Πρόγραμμα, Προγραμματισμός, Προγραμματιστής.

## *Το ολοκληρωμένο προγραμματιστικό περιβάλλον*

Ένα περιβάλλον προγραμματισμού αποτελείται από διάφορα εργαλεία που βοηθάνε τον προγραμματιστή να γράψει και να διορθώσει το πρόγραμμά του.

Τα **κύρια εργαλεία** είναι:

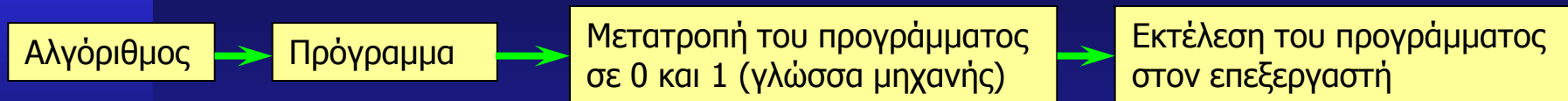
- ένας εξειδικευμένος κειμενογράφος, που χρησιμεύει για τη σύνταξη και τη διόρθωση του προγράμματος και
- ένα πρόγραμμα-μεταφραστής που μετατρέπει τις οδηγίες μας στη μορφή που τις καταλαβαίνει ο επεξεργαστής, δηλαδή σε μια σειρά από 0 και 1.

Τα προγράμματα που μετατρέπουν τις οδηγίες μας σε 0 και 1 μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες:

- στους **μεταγλωττιστές** και
- στους **διερμηνείς**.



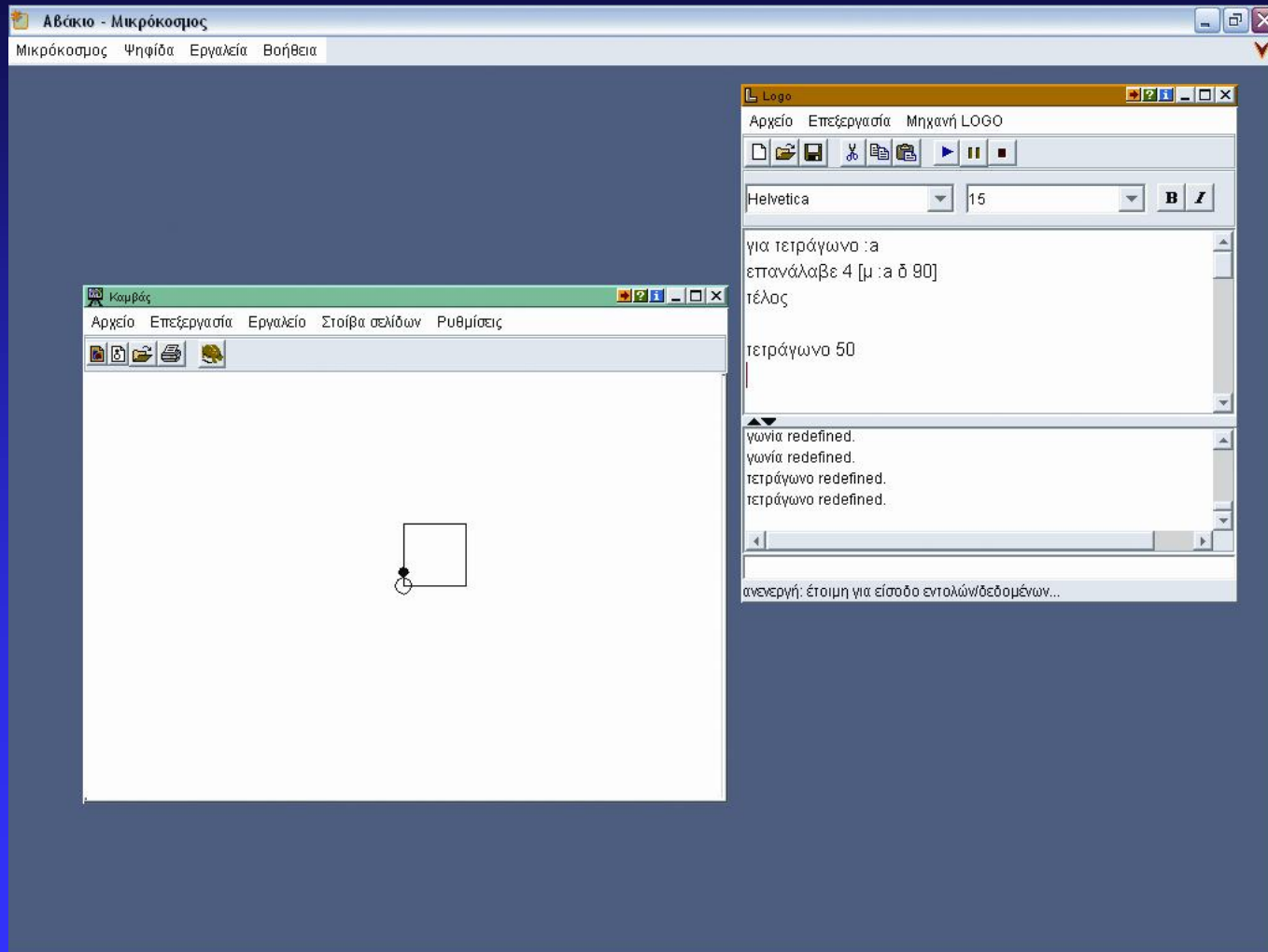
**Λέξεις Κλειδιά:** Αλγόριθμος, Γλώσσες Προγραμματισμού, Δεδομένα, Εντολή, Ζητούμενα, Κατανόηση Προβλήματος, Πρόβλημα, Πρόγραμμα, Προγραμματισμός, Προγραμματιστής.



Σχήμα 1.3: Στάδια για την εκτέλεση ενός αλγορίθμου από τον υπολογιστή

- Οι **μεταγλωττιστές** (*compilers*) θα ελέγξουν **όλο το πρόγραμμα** για συντακτικά λάθη και μετά θα το μετατρέψουν **όλο** σε κατάλληλη σειρά από 0 και 1, ώστε να μπορεί να εκτελεστεί από την Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας του υπολογιστή.
- Οι **διερμηνείς** (*interpreters*) ελέγχουν **μία οδηγία** κάθε φορά, την εκτελούν και μετά ελέγχουν την επόμενη οδηγία. Η γλώσσα προγραμματισμού Logo, που θα δούμε στο επόμενο κεφάλαιο, χρησιμοποιεί διερμηνέα.

**Λέξεις Κλειδιά:** Αλγόριθμος, Γλώσσες Προγραμματισμού, Δεδομένα, Εντολή, Ζητούμενα, Κατανόηση Προβλήματος, Πρόβλημα, Πρόγραμμα, Προγραμματισμός, Προγραμματιστής.



Εικ.1.4: Το περιβάλλον «Χελωνόκοσμος» (Παιδαγωγική Σχεδίαση: Εργαστήριο Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας, Ξ.Π.Ψ).