

**Τ.Ε.Ι. ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ Τ.Ε.**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

*“Εργαλεία και αναλυτικά προγράμματα διδασκαλίας  
προγραμματισμού σε παιδιά προσχολικής και σχολικής ηλικίας”*

**ΜΠΑΡΜΠΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ, Α.Μ. 1852**

**Επιβλέπων: ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΑΣΗΜΑΚΟΠΟΥΛΟΣ, Καθηγητής Εφαρμογών**

**ANTIPPIO 2015**

**Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή  
Αντίρριο, 23-10-2015**

**ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ**

- 1. Γ. Ασημακόπουλος,**
- 2. Β. Τριανταφύλλου,**
- 3. Γ. Τζήμας,**

## Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή	4
2. Τι είναι ο προγραμματισμός;	5
2.1 Προγραμματιστικά Οφέλη	7
3. Προγραμματισμός και Υπολογιστική σκέψη	8
3.1 Η χρήση του Προγραμματισμού στην Προσχολική εκπαίδευση	12
4. Η θέση του Προγραμματισμού Υπολογιστών στο Πρόγραμμα Σπουδών Πληροφορικής για την υποχρεωτική εκπαίδευση	15
4.1 Αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών στο Δημοτικό	15
4.2 Αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών στο Γυμνάσιο	16
5. Διδακτική του μαθήματος Πληροφορικής στην Προσχολική και Σχολική Ηλικία	20
5.1 Πρόγραμμα Σπουδών για τις ΤΠΕ στην Προσχολική & Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση	20
5.2 Πρόγραμμα Σπουδών για τον Πληροφορικό Γραμματισμό στο Γυμνάσιο	22
6. Παιδαγωγική Αξιοποίηση των ΤΠΕ	26
6.1 Προβληματική – Αναγκαιότητα	26
6.2 Υποστηριζόμενη από Η/Υ συνεργατική διδασκαλία & μάθηση	26
6.3 Διδακτική του προγραμματισμού	27
7. ScratchJr και Προγραμματισμός	31
7.1 Χαρακτηριστικά του ScratchJr	32
8. Διδακτικές Προσέγγισεις	37
8.1 Διδακτικό Σενάριο του Αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού με το Scratch	37
8.2 Μια διδακτική πρόταση για το σχεδιασμό γεωμετρικών σχημάτων και τη δομή επανάληψης στη Logo - javascript	47
8.3 Συνομιλία με τον υπολογιστή	51
8.4 Αλγοριθμικές δομές μέσα από υλοποίηση παιχνιδιού pacman	53
9. Συμπεράσματα	69
10. Βιβλιογραφία	70

---

## 1. Εισαγωγή

Στην εποχή μας οι μαθητές έχουν ενσωματώσει την ψηφιακή τεχνολογία στην καθημερινότητά τους, παίζοντας videogames και χρησιμοποιώντας Ηλεκτρονικούς Υπολογιστές, κινητά τηλέφωνα, tablets, και άλλα ψηφιακά μέσα. Παρά την ανεπτυγμένη ευχέρειά τους στη χρήση όλων αυτών των εργαλείων, η συντριπτική πλειοψηφία τους δεν διαθέτει τις ικανότητες για τη δημιουργία των δικών τους έργων, παιχνιδιών, και προσομοιώσεων. Η νέα γενιά λοιπόν ακόμη παραμένει χρήστης και καταναλωτής της Τεχνολογίας, αλλά όχι δημιουργός της. Μπορεί να χρησιμοποιεί τα ψηφιακά μέσα αλλά δεν μπορεί να δημιουργεί με αυτά. Για να επιτευχθεί το τελευταίο, είναι ανάγκη οι μαθητές να εξασκηθούν στον Προγραμματισμό Υπολογιστών. Το γνωστικό αυτό αντικείμενο ενισχύει την ανάπτυξη της Υπολογιστικής σκέψης (computational thinking) οδηγώντας στην πρόσκτηση τεχνικών και στρατηγικών επίλυσης προβλημάτων, και στη μεταφορά αυτών και σε άλλες περιοχές (Wing, 2006).

Στην Ελλάδα, ο Προγραμματισμός άρχισε να διδάσκεται πιλοτικά στο Δημοτικό, στις δύο τελευταίες τάξεις, από τη χρονιά 2010-11 στα ολόήμερα δημοτικά σχολεία τα οποία λειτούργησαν με ενιαίο αναμορφωμένο εκπαιδευτικό πρόγραμμα (Ε.Α.Ε.Π.). Στη συνέχεια οι μαθητές εμπλέκονται ξανά με το αντικείμενο στη Γ' τάξη Γυμνασίου, γιατί το ΠΣ Πληροφορικής για το Γυμνάσιο δεν προβλέπει τη διδασκαλία του στην Α' και Β' τάξη.

Από τη χρονιά 2011-12, ξεκίνησε η πιλοτική εφαρμογή του Νέου ΠΣ Πληροφορικής για την υποχρεωτική εκπαίδευση, το οποίο προβλέπει τη διδασκαλία του Προγραμματισμού με τη μέθοδο της σπειροειδούς προσέγγισης (Πρόγραμμα Σπουδών για τον Πληροφορικό Γραμματισμό στο Γυμνάσιο, 2011), συνεχόμενα από την Ε' Δημοτικού έως και τη Γ' Γυμνασίου. Η πιλοτική εφαρμογή του διήρκεσε δύο χρόνια, και κατόπιν ίσχυσε μεταβατικά στις Β' και Γ' τάξεις Γυμνασίου έως την αποφοίτηση των μαθητών. Το τροποποιημένο ωρολόγιο πρόγραμμα των Προτύπων Πειραματικών Γυμνασίων (ΠΠΓ), που ισχύει από τη χρονιά 2013-14, με δύο ώρες διδασκαλίας ανά εβδομάδα του μαθήματος "Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών" (αντί μίας), δίνει τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς αυτών των Γυμνασίων να διδάσκουν το μάθημα με πνεύμα που συνάδει με το νέο ΠΣ. Μετά την πιλοτική του εφαρμογή, δεν έχει γίνει γνωστό αν το νέο ΠΣ θα γενικευθεί ή όχι σε όλα τα Δημοτικά και Γυμνάσια της χώρας.

Στη συνέχεια παρατίθενται βασικά στοιχεία του ΠΣ Πληροφορικής της υποχρεωτικής εκπαίδευσης και του Νέου ΠΣ των αντίστοιχων βαθμίδων, και

επισημαίνεται η σημαντική διαφορά τους ως προς το γνωστικό αντικείμενο του Προγραμματισμού.

Η σύγχρονη τάση στη διδασκαλία της πληροφορικής στα σχολεία είναι να διδάσκεται αυτή ως αυτόνομο γνωστικό αντικείμενο και όχι ως απλή χρήση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών (Τ.Π.Ε). Στην κατεύθυνση αυτή είναι προσανατολισμένα και τα νέα προγράμματα σπουδών (Φ.Ε.Κ. 934τ.Γ, 2014) που ανάγουν την αλγοριθμική σκέψη και τη δυνατότητα προγραμματισμού από τους μαθητές, σε βασικούς διδακτικούς στόχους των μαθημάτων της Πληροφορικής. Προς επίτευξη των στόχων αυτών επιτακτική ανακύπτει η ανάγκη για διαρκή επινόηση νέων και συνεχή βελτίωση των ήδη υφισταμένων μεθόδων και τεχνικών της διδασκαλίας του προγραμματισμού στη σχολική τάξη. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με τα υπάρχοντα προγράμματα σπουδών, η διδασκαλία του προγραμματισμού σε μεγάλο βαθμό αφιερώνεται στη ανάπτυξη της αλγοριθμικής σκέψης μέσω της δημιουργίας προγραμμάτων-παραδειγμάτων. Προς το σκοπό αυτό βοηθά αφενός η αξιοποίηση ενός εκπαιδευτικού λογισμικού προγραμματισμού με πλακίδια που αποδεσμεύει του μαθητές από τους περιορισμούς που επιβάλλει η χρήση μιας γλώσσας προγραμματισμού και αφετέρου η διδακτική διαδικασία όχι με τον παραδοσιακό τρόπο αλλά βιωματικά. Επιπλέον βοήθεια αποτελεί και το κίνητρο της υλοποίησης ενός ηλεκτρονικού παιχνιδιού.

## **2. Τι είναι ο προγραμματισμός;**

Πολύ πιθανόν να είστε εξοικειωμένοι με τη νέα τεχνολογία, να γράφετε και να στέλνετε ηλεκτρονικά μηνύματα από τον υπολογιστή σας, να παίζετε online παιχνίδια και να αναζητάτε στο διαδίκτυο υλικό για τα ενδιαφέροντά σας. Περιορίζονται όμως οι δυνατότητες που σας παρέχει η νέα τεχνολογία μόνο στις συγκεκριμένες ενέργειες; Έχετε σκεφτεί ποτέ να δημιουργήσετε τα δικά σας παιχνίδια, τις δικές σας εφαρμογές; Θα θέλατε από παθητικοί χρήστες των νέων τεχνολογιών να μετατραπείτε σε δημιουργοί νέου λογισμικού, παιχνιδιών και παρουσιάσεων; Έχετε αναρωτηθεί αν κάτι τέτοιο είναι εφικτό και πόσο δύσκολο είναι;

Αυτή η εργασία μέσω των διδακτικών σεναρίων που προτείνει θα σας βοηθήσει να φτιάξετε τα δικά σας προγράμματα, αξιοποιώντας τη φαντασία και τη δημιουργικότητά σας και θα σας πείσει ότι η δημιουργία προγραμμάτων είναι μια εύκολη, δημιουργική και χρήσιμη διαδικασία.

Το να χρησιμοποιούμε τεχνολογία αλλά να μην μπορούμε να δημιουργήσουμε, μήπως μοιάζει με το να είμαστε σε θέση να διαβάζουμε αλλά να μη μπορούμε να γράψουμε;

Η τέχνη του να μπορούμε να γράφουμε τα δικά μας προγράμματα ονομάζεται προγραμματισμός. Ο ορισμός του προγραμματισμού από την ελληνική Wikipedia «*Το σύνολο των διαδικασιών σύνταξης ενός υπολογιστικού προγράμματος για την πραγματοποίηση εργασιών ή για την επίλυση ενός*

δεδομένου προβλήματος. Ο προγραμματισμός περιλαμβάνει επίσης τον έλεγχο του προγράμματος για την επαλήθευση της ακρίβειάς του, και την προπαρασκευή των οδηγιών με τις οποίες ένας υπολογιστής θα εκτελέσει τις εργασίες που καθορίζονται στις προδιαγραφές του προγράμματος».

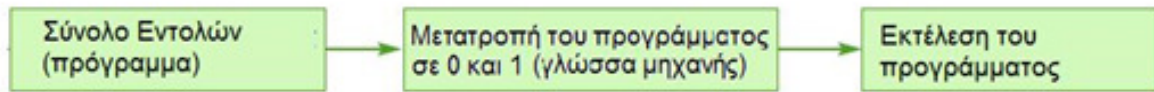
Γενικότερα ως προγραμματιστικό πρόβλημα θεωρούμε κάθε ζήτημα που τίθεται προς επίλυση, κάθε κατάσταση που μας απασχολεί, κάθε ηλεκτρονική συμπεριφορά που επιθυμούμε να επιδειχθεί από τον υπολογιστή μας. Μην ανησυχείτε, τα προβλήματα που θα εξετάσουμε σε αυτό το βιβλίο αφορούν κυρίως την κατασκευή παιχνιδιών! Ακόμη όμως και τα παιχνίδια, όπως όλα τα προβλήματα, έχουν τα δικά τους συγκεκριμένα δεδομένα και ζητούμενα. Π.χ. σε ένα παιχνίδι ράλι, θέλουμε, αν ο χρήστης πατά το δεξί βέλος του πληκτρολογίου, το αυτοκινητάκι μας να στρίβει προς τα δεξιά. Πριν λύσουμε λοιπόν οποιοδήποτε πρόβλημα ως προγραμματιστές, οφείλουμε να κατανοήσουμε σε βάθος αυτά τα δυο στοιχεία, τα δεδομένα και τα ζητούμενα.

Τι σημαίνει όμως «λύνουμε ένα πρόβλημα», π.χ. δημιουργούμε ένα νέο παιχνίδι, ως προγραμματιστές; Σημαίνει ότι θα πρέπει να δώσουμε συγκεκριμένες και ακριβείς οδηγίες στον υπολογιστή για τον τρόπο με τον οποίο θα πρέπει να λειτουργεί. Πως θα φαίνεται η οθόνη μας; Πως θα αντιδρούν οι πρωταγωνιστές του παιχνιδιού στα διαφορετικά συμβάντα; Τι θα συμβαίνει όταν ο χρήστης χάσει μια ζωή; Τι θα γίνει αν η σφαίρα αγγίξει ένα ζωάκι; Η περιγραφή της λύσης, δηλαδή η διατύπωση των σωστών οδηγιών για την επίλυση του προβλήματος, περιέχει συχνά δυσκολίες.

Το κυριότερο συστατικό ενός προγράμματος είναι οι εντολές. Μπορούμε να φανταστούμε τις εντολές σαν οδηγίες του προγραμματιστή προς τον υπολογιστή για να κάνει κάτι (π.χ. να δημιουργήσει μια γραμμή, να μετακινήσει έναν στρατιώτη, να δείξει μια εικόνα στην οθόνη). Μία ακολουθία εντολών συνιστά το πρόγραμμα. Τα προγράμματα που χρησιμοποιείτε καθημερινά, όπως το Tetris ή ο ναρκαλιευτής, αποτελούνται από μια σειρά εντολών, μια σειρά οδηγιών για το πώς πρέπει να συμπεριφέρονται.

Τι μορφή όμως έχουν οι εντολές αυτές; Πολλές και διαφορετικές. Υπάρχουν δηλαδή πολλές «γλώσσες προγραμματισμού» με τις οποίες μπορείτε να δημιουργήσετε τα παιχνίδια σας. Κάθε γλώσσα προγραμματισμού έχει το δικό της σύνολο διαθέσιμων εντολών και τους δικούς της κανόνες. Όπως θυμάστε όμως από την πρώτη γυμνασίου που είχαμε συζητήσει ότι ο υπολογιστής καταλαβαίνει μόνο 01011101..; Άρα, αφού γράψουμε το πρόγραμμά μας σε οποιαδήποτε γλώσσα, μετά απαιτείται ένα στάδιο το οποίο ονομάζεται μεταγλώττιση. Όπως αποκαλύπτει η ίδια η λέξη, κατά τη μεταγλώττιση οι εντολές μας μετατρέπονται σε μια μορφή που είναι κατανοητή από τον υπολογιστή, τη γνωστή μορφή 00101010... (γλώσσα μηχανής). Μετά από αυτό το βήμα, μπορούμε να τρέξουμε το πρόγραμμά μας (ή αλλιώς να «εκτελέσουμε» το πρόγραμμά μας) έτσι ώστε να ελέγξουμε αν όντως κάνει αυτό που αρχικά σχεδιάσαμε.

Σχηματικά, η παραπάνω διαδικασία απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα:



### Σχήμα 1: Διαδικασία Προγραμματισμού

Άρα μπορούν να υπάρχουν πολλές γλώσσες προγραμματισμού αρκεί να περιέχουν έναν «μεταγλωττιστή». Ποια γλώσσα προγραμματισμού θα ήταν καλύτερα να μάθω; Γενικά, όσο και αν διαφέρουν οι διάφορες γλώσσες προγραμματισμού, στη βάση τους υπάρχουν πολλά στοιχεία που είναι κοινά, αφού οι εργασίες που μπορεί να κάνει ο υπολογιστής μας είναι συγκεκριμένες. Αυτό συνεπάγεται ότι αν μάθουμε μία γλώσσα προγραμματισμού είναι σχετικά εύκολο να προχωρήσουμε και στην εκμάθηση κάποιας άλλης γλώσσας.

## 2.1 Προγραμματιστικά Οφέλη

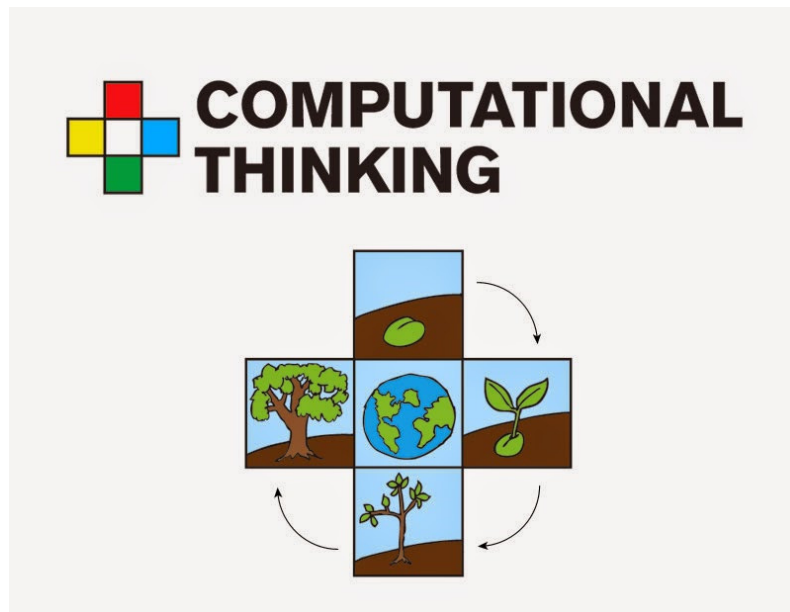
Τι κερδίζουμε όμως μαθαίνοντας προγραμματισμό; Γιατί να μάθουμε προγραμματισμό; Καταρχάς, σε αυτή την εργασία θα μάθουμε προγραμματισμό για να δημιουργούμε τα δικά μας παιχνίδια και άρα προβλέπεται πολύ διασκέδαση! Επιπλέον όμως μπορούμε να σκεφτούμε τον προγραμματισμό σαν ένα καμβά πάνω στον οποίο μας δίνεται η δυνατότητα να φτιάχνουμε δικές μας δημιουργίες, να ζωγραφίζουμε και να δημιουργούμε εφαρμογές ανάλογα με τις προσωπικές μας προτιμήσεις και ανάγκες. Για παράδειγμα, μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα ηλεκτρονικό ημερολόγιο που μας βοηθά στην οργάνωση της καθημερινότητας μας ή ένα πρόγραμμα που εκτελεί μουσικές συνθέσεις και μας χαλαρώνει από τις υποχρεώσεις μας. Ο προγραμματισμός μπορεί να συνεισφέρει πρακτικά στην καθημερινή μας διασκέδαση και ψυχαγωγία. Ταυτόχρονα όμως, ο τρόπος σκέψης με τον οποίο θα εξοικειωθούμε, είναι πολύ πιθανόν να μας κάνει να σκεφτόμαστε πιο μεθοδικά, να λύνουμε πιο αποδοτικά τα καθημερινά σας προβλήματα. Η ενασχόληση με τη μεθοδική μελέτη, επίλυση και δοκιμή προβλημάτων και λύσεων, θα μας βοηθήσει να σκεφτόμαστε πιο γρήγορα, πιο έξυπνα, πιο συστηματικά. Θετικές επιδράσεις του προγραμματισμού έχουν βρεθεί ακόμη και στον τομέα των μαθηματικών! Φανταζόμαστε ότι όλοι θέλετε να βελτιώσετε την ταχύτητα και αποτελεσματικότητα της σκέψης σας.

Τέλος, η δημιουργία παιχνιδιών και εφαρμογών μέσω του προγραμματισμού, θα σας κάνει να συνειδητοποιήσετε πως όλες αυτές οι εφαρμογές με τις οποίες ασχολούμαστε σε καθημερινή βάση δε δουλεύουν με ένα μαγικό τρόπο, αλλά

αξιοποιούν απλές εντολές που καθορίζουν τη συμπεριφορά τους. Θα πρέπει να πάψουμε να φοβόμαστε τους υπολογιστές. Θα διαπιστώσετε ότι και εσείς μπορείτε να δημιουργήσετε τεχνολογία! Συμμαθητές σας από όλο τον κόσμο τα έχουν καταφέρει περίφημα πολλές φορές εντυπωσιάζοντας ακόμη και τους πιο έμπειρους προγραμματιστές μεγάλων εταιριών λογισμικού.

### 3. Προγραμματισμός και Υπολογιστική σκέψη

Η υπολογιστική σκέψη (CT) αναφέρεται σε ένα σύνολο δεξιοτήτων γενικά εφαρμόσιμο που όλοι, όχι μόνο οι επιστήμονες των υπολογιστών, θα ήταν πρόθυμοι να μάθουν και να χρησιμοποιούν. Είναι λοιπόν μια θεμελιώδης δεξιότητα για όλους, όχι μόνο για τους επιστήμονες της πληροφορικής. Όσον αφορά τις ικανότητες του κάθε παιδιού στη γραφή, την ανάγνωση και την αριθμητική θα πρέπει να προσθέσουμε και την υπολογιστική σκέψη.



Η υπολογιστική σκέψη περιλαμβάνει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

1. Διατύπωση προβλημάτων με έναν τέτοιο τρόπο που θα μας δίνει τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσουμε έναν υπολογιστή και άλλα εργαλεία για την επίλυση τους.
2. Οργάνωση και ανάλυση δεδομένων με έναν λογικό τρόπο.
3. Αναπαράσταση δεδομένων μέσω αφαιρέσεων, όπως μοντέλα και προσομοιώσεις.
4. Αυτοματοποίηση λύσεων μέσω της αλγοριθμικής σκέψης.
5. Εντοπισμός, ανάλυση και εφαρμογή πιθανών λύσεων με στόχο την επίτευξη του πλέον αποτελεσματικού συνδυασμού βημάτων και πόρων.
6. Γενίκευση και μεταφορά αυτής της διαδικασίας επίλυσης προβλημάτων σε μια ευρεία ποικιλία προβλημάτων. Δείτε και το παρακάτω [video](#) για



μία εισαγωγή στην έννοια της υπολογιστικής σκέψης.



Βιβλιογραφικά είναι τεκμηριωμένη η σημασία της διδασκαλίας του Προγραμματισμού, που δεν επιβάλλεται μόνο από την ανάγκη ανάπτυξης πληροφορικού αλφαριθμητισμού, του οποίου αποτελεί βασική συνιστώσα, αλλά και διότι η μάθησή του οδηγεί σε σημαντικές αλλαγές στο γνωστικό σύστημα των μαθητών (Κόμης, 2005), (Μπράτιτσης, 2013). Επιπλέον, έχει καταγραφεί η σημασία της ανάπτυξης Υπολογιστικής σκέψης (Κοτίνη & Τζελέπη, 2012), (Νεοφώτιστος & Κνάβας, 2014), που δεν αποτελεί νέα έννοια στο χώρο των εκπαιδευτικών διαδικασιών. Αφορά γενικά, ένα σύνολο διανοητικών και λογικών ικανοτήτων, όπως η αφαιρετική ικανότητα σε πολλαπλά επίπεδα, η επίλυση προβλημάτων, η σχεδίαση συστημάτων, η κατανόηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς στη βάση βασικών εννοιών και εργαλείων της Επιστήμης των Υπολογιστών (Wing, 2006), η συνειδητοποίηση της δυναμικής του ανθρώπινου τρόπου σκέψης κατά τη διάρκεια υπολογισμών (Κοτίνη & Τζελέπη, 2012). Το γνωστικό αντικείμενο του Προγραμματισμού Υπολογιστών, εμπλέκει τους μαθητές σε ανάλυση, συλλογή, οργάνωση και αναπαράσταση δεδομένων, διάσπαση προβλημάτων σε απλούστερα, αφαίρεση - γενίκευση, σχεδίαση αλγορίθμων και διαδικασιών, και σε διαδικασίες δοκιμής - ελέγχου, αποσφαλμάτωσης, προσομοίωσης, βελτιστοποίησης λύσεων, στοιχεία που αποτελούν βασικές συνιστώσες της διαδικασίας επίλυσης προβλημάτων, και επομένως μπορεί να καλλιεργήσει δεξιότητες στην κατεύθυνση αυτή, που απαιτούνται για την αποτελεσματική διαχείριση καθημερινών προβληματικών καταστάσεων και προκλήσεων.. Η υπολογιστική σκέψη αναφέρεται σε ένα σύνολο δεξιοτήτων γενικά εφαρμόσιμο που όλοι, όχι μόνο οι επιστήμονες των υπολογιστών, θα ήταν πρόθυμοι να μάθουν και να χρησιμοποιούν.

Η υπολογιστική σκέψη στηρίζεται στη δύναμη αλλά και τους περιορισμούς των διαδικασιών υπολογισμού, είτε αυτοί εκτελούνται από τον άνθρωπο ή από τον υπολογιστή. Οι υπολογιστικές μέθοδοι και τα μοντέλα μας δίνουν το κουράγιο να λύνουμε προβλήματα και να σχεδιάζουμε συστήματα που κανένας μας δεν θα μπορούσε να τα διαχειριστεί μόνος του. Η υπολογιστική σκέψη αντιμετωπίζει το γρίφο της νοημοσύνης των υπολογιστών: Τι μπορούν να κάνουν οι άνθρωποι καλύτερα από τους υπολογιστές; Τι μπορούν να κάνουν οι υπολογιστές καλύτερα από τους ανθρώπους; Αλλά και το θεμελιώδες ερώτημα: Τι είναι υπολογισμοί; Σήμερα, γνωρίζουμε μόνο τμήματα απαντήσεων σε αυτές τις ερωτήσεις.

Όπως η τυπογραφία διευκόλυνε την εξάπλωση της γραφής της ανάγνωσης και της αριθμητικής, οι υπολογιστές να διευκολύνουν την εξάπλωση της υπολογιστικής σκέψης. Η υπολογιστική σκέψη περιλαμβάνει επίλυση προβλημάτων, σχεδιασμό συστημάτων και κατανόηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς αντλώντας από τις βασικές έννοιες της επιστήμης των υπολογιστών. Η υπολογιστική σκέψη περιλαμβάνει μία γκάμα νοητικών εργαλείων που αντικατοπτρίζουν το εύρος του πεδίου της επιστήμης των υπολογιστών.

Στην προσπάθεια να λύσουμε ένα συγκεκριμένο πρόβλημα, μπορεί να αναρωτηθούμε: Πόσο δύσκολο είναι στην επίλυσή του; και ποιος είναι ο καλύτερος τρόπος να το λύσουμε; Η επιστήμη των υπολογιστών στηρίζεται σε στέρεα θεωρητικά θεμέλια ώστε να απαντά με ακρίβεια σε τέτοιες ερωτήσεις. Η δυσκολία του προβλήματος καθορίζει τη δύναμη της μηχανής – της υπολογιστικής μηχανής που θα υπολογίσει τη λύση. Θα πρέπει να λάβουμε υπόψη μας το σύνολο εντολών της μηχανής, τους περιορισμούς πόρων και το λειτουργικό της περιβάλλον.

Για να επιλύσουμε ένα πρόβλημα αποδοτικά, θα πρέπει να αναρωτηθούμε αν μια προσεγγιστική λύση είναι αρκετά καλή, αν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την τυχαιότητα προς όφελός μας, και αν επιτρέπονται μικρά σφάλματα σε κάποιες περιπτώσεις. Υπολογιστική σκέψη είναι η αναδιατύπωση ενός φαινομενικά δύσκολου προβλήματος σε ένα που ο τρόπος επίλυσής του είναι γνωστός, ίσως μέσω μείωσης, ενσωμάτωσης, μετασχηματισμού ή προσομοίωσης.

Υπολογιστική σκέψη είναι η αναδρομική σκέψη. Είναι η παράλληλη επεξεργασία. Είναι το να μεταφράζεται ο κώδικας σε δεδομένα και τα δεδομένα σε κώδικα. Είναι ο έλεγχος τύπων σε γενίκευση της ανάλυσης διαστάσεων. Είναι η αναγνώριση των αρετών και των κινδύνων του ψευδωνύμου, του να δίνει κανείς σε κάτι περισσότερο από ένα ονόματα. Είναι το να αναγνωρίζει κανείς το κόστος και τη δύναμη της έμμεσης διευθυνσιοδότησης και της κλήσης υπορουτίνας. Είναι το να κρίνει κανείς ένα πρόγραμμα όχι μόνο για την ορθότητα και την αποτελεσματικότητά του

αλλά και για την αισθητική του, και το σχεδιασμό ενός συστήματος για την απλότητα και την κομψότητά του.

Υπολογιστική σκέψη είναι η χρήση της αφαίρεσης και της αποδόμησης όταν αντιμετωπίζεται ένα μεγάλο πρόβλημα, ή σχεδιάζεται ένα μεγάλο και πολύπλοκο σύστημα. Είναι ο διαχωρισμός των προβλημάτων. Είναι η επιλογή της κατάλληλης αναπαράστασης ενός προβλήματος ή η μοντελοποίηση διαφόρων πλευρών ενός προβλήματος ώστε να τιθασευθεί. Είναι η χρησιμοποίηση σταθερών ώστε να περιγραφεί η συμπεριφορά ενός συστήματος με ακρίβεια και περιεκτικότητα. Είναι η αυτοπεποίθηση ότι μπορούμε με ασφάλεια να χρησιμοποιήσουμε, να τροποποιήσουμε και να επηρεάσουμε ένα μεγάλο σύστημα χωρίς να καταλαβαίνουμε κάθε του λεπτομέρεια. Είναι η κατάτμηση όταν αναμένονται πολλοί χρήστες ή η ανάλυση σε δομικά στοιχεία ή η προσκόμιση επιπλέον πληροφοριών για μελλοντική χρήση και η αποθήκευση πληροφοριών στην κρυφή μνήμη.

Υπολογιστική σκέψη είναι το να σκέφτεσαι με όρους πρόληψης, προστασίας και ανάκτησης δεδομένων από το χειρότερο σενάριο, μέσω πλεονασμού, περιορισμού ζημιών και ελέγχου λαθών. Είναι η αποφυγή αδιεξόδου και η δημιουργία διεπαφών συμβολαίου. Είναι το να μάθει κανείς να αποφεύγει τις συνθήκες ανταγωνισμού όταν συγχρονίζει αντικείμενα.

Υπολογιστική σκέψη είναι η χρήση ευρετικών μεθόδων για να βρεθεί μια λύση. Είναι η σχεδίαση η μάθηση και ο χρονοπρογραμματισμός με την παρουσία αβεβαιότητας. Είναι η αναζήτηση, η αναζήτηση και η περισσότερη αναζήτηση που καταλήγει σε μια λίστα από ιστοσελίδες, μια στρατηγική για τη νίκη σε ένα παιχνίδι ή ένα αντιπαράδειγμα. Υπολογιστική σκέψη είναι η χρήση μαζικών δεδομένων για την επιτάχυνση του υπολογισμού. Είναι η ισορροπία μεταξύ χώρου και χρόνου, μεταξύ επεξεργαστικής ισχύος και αποθηκευτικού χώρου.

Σκεφτείτε αυτά τα καθημερινά παραδείγματα: Όταν η κόρη σας πάει στο σχολείο το πρωί, βάζει στη σάκα της τα πράγματα που θα χρειαστεί μέσα στη μέρα αυτό λέγεται προσκόμιση επιπλέον πληροφοριών και αποθήκευση στην κρυφή μνήμη. Όταν ο γιος σας χάνει τα γάντια του ζητάτε να θυμηθεί τα βήματα του, αυτό λέγεται οπισθοδρόμηση. Πότε σταματάς να νοικιάζεις εξοπλισμό του σκι και αγοράζεις δικό σου, αυτό λέγεται online αλγόριθμος. Σε ποια ουρά κάθεσαι στο σουπερμάρκετ; αυτό λέγεται μοντελοποίηση απόδοσης σε συστήματα με πολλούς εξυπηρετητές. Γιατί το τηλέφωνό σου δουλεύει ακόμη και όταν κόβεται το ρεύμα; αυτό λέγεται αποφυγή αποτυχίας και πλεονασμός στο σχεδιασμό. Πως ο Εντελώς Αυτόματος Έλεγχος Turing που Ξεχωρίζει Ανθρώπους από Υπολογιστές (Completely Automated Public Turing Test to Tell Computers and Humans Apart – CAPTCHA), αναγνωρίζει τους ανθρώπους; αυτό λέγεται εκμετάλλευση της δυσκολίας επίλυσης δύσκολων προβλημάτων τεχνητής νοημοσύνης για να ξεγελάσει τους υπολογιστικούς πράκτορες.

Η υπολογιστική σκέψη θα έχει μπολιάσει τις ζωές όλων όταν λέξεις όπως αλγόριθμος είναι μέρος του λεξιλογίου του καθενός, όταν ο μη ντετερμινισμός και η συλλογή απορριμμάτων πάρουν τη σημασία που έχουν στην επιστήμη των υπολογιστών και όταν τα δέντρα θα ζωγραφίζονται με τη ρίζα προς τα πάνω.

Έχουμε γίνει μάρτυρες της επιρροής της υπολογιστικής σκέψης σε άλλες επιστήμες. Για παράδειγμα, η επιστήμη της στατιστικής έχει μεταμορφωθεί. Η στατιστική χρησιμοποιείται σε προβλήματα τέτοιας κλίμακας, όσον αφορά τις διαστάσεις και τα μεγέθη των δεδομένων, που κανείς δεν θα το φανταζόταν μερικά χρόνια πριν. Τα τμήματα στατιστικής σε όλους τους οργανισμούς προσλαμβάνουν επιστήμονες υπολογιστών. Οι σχολές επιστήμης υπολογιστών αγκαλιάζουν νέα ή υπάρχοντα τμήματα στατιστικής.

Το πρόσφατο ενδιαφέρον των επιστημόνων της πληροφορικής για τη βιολογία προκύπτει από την πεποίθησή τους ότι οι βιολόγοι μπορούν να ωφεληθούν από την υπολογιστική σκέψη. Η προσφορά της επιστήμης των υπολογιστών στη βιολογία ξεπερνά την ικανότητα αναζήτησης μέσα σε αχανή δεδομένα ψάχνοντας για μοτίβα. Την ελπίδα ότι οι δομές δεδομένων και οι αλγόριθμοι – οι υπολογιστικές μας αφαιρέσεις και μέθοδοι – μπορούν να αναπαραστήσουν τη δομή των πρωτεϊνών με τρόπο που θα φωτίσει τη λειτουργία τους. Η υπολογιστική βιολογία αλλάζει τον τρόπο με τον οποίο οι βιολόγοι σκέφτονται. Παρόμοια, η υπολογιστική θεωρία παιγνίων αλλάζει τον τρόπο με τον οποίο σκέφτονται οι οικονομολόγοι, οι νάνο - υπολογιστές τον τρόπο με τον οποίο σκέφτονται οι χημικοί, και οι κβαντικοί υπολογιστές τον τρόπο με τον οποίο σκέφτονται οι φυσικοί.

Αυτός ο τρόπος σκέψης είναι μέρος ενός συνόλου δεξιοτήτων που δεν είναι απαραίτητος μόνο σε άλλους επιστήμονες αλλά σε όλους. Ο πανταχού παρών υπολογιστής είναι σήμερα ότι θα είναι η υπολογιστική σκέψη αύριο. Ο πανταχού παρών υπολογιστής είναι ένα όνειρο του χτες που έγινε πραγματικότητα σήμερα, η υπολογιστική σκέψη είναι η πραγματικότητα του αύριο.

### **3.1 Η χρήση του Προγραμματισμού στην Προσχολική εκπαίδευση**

Στα πρώτα χρόνια εισαγωγής των υπολογιστών στις σχολικές μονάδες, υπήρχε έντονη διαμάχη σχετικά με την αναπτυξιακή καταλληλότητα της χρήσης της Τεχνολογίας στην προσχολική και στην πρωτοσχολική τάξη (Clements & Sarama, 2005). Ωστόσο, σήμερα οι αρχικοί ενδοιασμοί και αφορισμοί έχουν εξαλειφθεί, με αποτέλεσμα όχι μόνο η εισαγωγή των υπολογιστών αλλά ακόμη και η διδασκαλία του Προγραμματισμού, να θεωρείται αποδεκτή στις μικρές ηλικίες.

Ο Προγραμματισμός θεωρείται ως ο νέος γραμματισμός. Η διδασκαλία του Προγραμματισμού και η χρήση αντίστοιχων γλωσσών και περιβαλλόντων

Προγραμματισμού έχει αποκτήσει μεγάλη δημοτικότητα τα τελευταία χρόνια στις δυτικές χώρες. Στις ΗΠΑ, για παράδειγμα, ομοσπονδιακά προγράμματα εκπαίδευσης και ιδιωτικές πρωτοβουλίες, όπως ο μη κερδοσκοπικός οργανισμός Code.org ([www.code.org](http://www.code.org)), έχουν αναγάγει τη διδασκαλία της Επιστήμης των Υπολογιστών και τον τεχνολογικό αλφαριθμητισμό, προτεραιότητα για τους μαθητές νεαρής ηλικίας (Portelance, 2015; Strahacker, Lee, Caine, & Bers, 2015a). Πλέον δεν προξενεί καμία εντύπωση στις αγγλοσαξονικές χώρες η εισαγωγή της διδασκαλίας της ΥΣ ακόμη και στο Νηπιαγωγείο. Ήδη από το Σεπτέμβριο του 2014, στα Δημοτικά σχολεία της Μ. Βρετανίας διδάσκεται με το νέο Πρόγραμμα Σπουδών και ο Προγραμματισμός. Παιδιά ηλικίας 5 έως 7 ετών απαιτείται να γνωρίζουν τη χρήση απλών εντολών αλλά και να προβλέπουν τη συμπεριφορά απλών προγραμμάτων, ενώ παιδιά ηλικίας 7 έως 11 ετών θα πρέπει να γνωρίζουν να εφαρμόζουν την επανάληψη, την επιλογή και τη χρήση των μεταβλητών (European Schoolnet, 2015). Όπως χαρακτηριστικά αναφέρεται στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών της Μεγάλης Βρετανίας, «μια υψηλής ποιότητας εκπαίδευση στην επιστήμη των υπολογιστών εξοπλίζει τους μαθητές στην κατανόηση της υπολογιστικής σκέψης και στην ανάπτυξη της δημιουργικότητάς τους, προκειμένου να κατανοήσουν και να αλλάξουν τον κόσμο» (Department for Education, 2013). Ωστόσο, όσο και αν φαίνεται παράξενο, η διδασκαλία του προγραμματισμού στα παιδιά δεν είναι κάτι νέο. Αντίθετα, έχει τις ρίζες της στις δεκαετίες 1970 και 1980, με πιο αξιοσημείωτες, ίσως, τις πρωτοβουλίες του καθηγητή του MIT, Seymour Papert. Ο Papert εισήγαγε τη διδασκαλία της γλώσσας Προγραμματισμού Logo στις σχολικές μονάδες και συνέβαλε στην ανάπτυξη της θεωρίας του κονστрукτιβισμού, δηλαδή την απόκτηση της γνώσης μέσω της πράξης (Barseghian, 2013).

Τα παιδιά όλων των ηλικιών αγαπούν τον Προγραμματισμό. Όταν τους δίνεται η ευκαιρία, τα μικρά παιδιά απολαμβάνουν την αίσθηση δεξιοτεχνίας και τη «μαγεία» που τους προσφέρει ο Προγραμματισμός. Οι μεγαλύτεροι σε ηλικία μαθητές ενθουσιάζονται από τη συνδυασμένη χρήση της τεχνολογίας η οποία συναντάται στην ορθολογική χρήση της αφήγησης, του σχεδιασμού, του Προγραμματισμού και της απόλαυσης που προέρχεται από τη δημιουργία των δικών τους προγραμμάτων και εικονικών κόσμων. Συνδυάζοντας την επιστήμη των υπολογιστών με άλλα αντικείμενα του Προγράμματος Σπουδών, παρέχονται στους μαθητές πλούσιες ευκαιρίες για μάθηση (Seehorn et al., 2011; Strahacker et al., 2015b).

Η διεθνής έρευνα έχει δείξει ότι τα παιδιά, ήδη από την ηλικία των τεσσάρων ετών, μπορούν να καταλάβουν τις βασικές έννοιες στον Προγραμματισμό υπολογιστών και αντίστοιχα μπορούν να κατασκευάσουν και να προγραμματίσουν απλές ρομποτικές κατασκευές (Cejka, Rogers, & Portsmore,

2006). Επιπρόσθετα, έρευνες με τη γλώσσα Προγραμματισμού Logo, έδειξαν ότι ο Προγραμματισμός, όταν εισάγεται με ένα δομημένο πλαίσιο, μπορεί να βοηθήσει ακόμη και τα παιδιά νεαρής ηλικίας στην ανάπτυξη μιας ποικιλίας γνωστικών δεξιοτήτων, συμπεριλαμβανομένων των βασικών αριθμητικών εννοιών, των γλωσσικών δεξιοτήτων και της οπτικής μνήμης (Sarama & Clements, 2004). Επειδή ο Προγραμματισμός προσφέρει μια σειρά από παρατηρήσιμες ενέργειες αιτίας-αποτελέσματος, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μια πλατφόρμα για την ενασχόληση των παιδιών με αφηρημένες ιδέες (Kazakoff & Bers 2012). Ποικίλες έρευνες έχουν δείξει ότι ο Προγραμματισμός επιτρέπει στα νήπια να αναπτύξουν έννοιες σχετικές με την αλληλουχία, την ταξινόμηση και τη λογική, με προσιτούς για αυτά τρόπους και να εφαρμόσουν αυτές τις θεμελιώδεις έννοιες στην επαφή τους με την Τεχνολογία στον πραγματικό κόσμο (Strawhacker et al., 2015b).

Για ένα παιδί, το μεγαλύτερο πλεονέκτημα που αποκομίζει κατά την ενασχόλησή του με τον Προγραμματισμό, δεν είναι να γίνει άριστος γνώστης μιας γλώσσας Προγραμματισμού ή απλά να προετοιμαστεί για μια καριέρα στον Προγραμματισμό. Μια γλώσσα Προγραμματισμού δεν είναι παρά το μέσο, μέσω του οποίου το παιδί παίρνει μια αφηρημένη έννοια και τη μετασχηματίζει σε ένα τεχνούργημα ψηφιακό ή μη. Το πιο σημαντικό ίσως είναι ότι οι αφηρημένες ιδέες «πίσω» από την κωδικοποίηση είναι πιο ισχυρές από την ίδια τη γλώσσα Προγραμματισμού, καθώς μπορούν να εφαρμοστούν σε όλο το φάσμα του Προγράμματος Σπουδών. Η έρευνα έχει δείξει ότι τα παιδιά που συμμετέχουν σε προγραμματιστικές παρεμβάσεις στην τάξη, ακόμη και αν αυτές έχουν σύντομη διάρκεια, εμφανίζουν σημαντική βελτίωση σε θεμελιώδεις δεξιότητες όπως δεξιότητες αλφαριθμητισμού και μαθηματικών, μεγιστοποιώντας τις κιναισθητικές εμπειρίες τους. Επιπρόσθετα, αποκτούν πλούσιες μαθησιακές εμπειρίες με θετικά αποτελέσματα στην ανάπτυξη των κοινωνικών τους δεξιοτήτων και των δεξιοτήτων επικοινωνίας τους (Kazakoff & Bers, 2012; Resnick, 2006; Strawhacker, et al., 2015b).

Ο Mitchel Resnick, ερευνητής του MIT και ένας από τους δημιουργούς της δημοφιλούς γλώσσας Προγραμματισμού για παιδιά, Scratch, τονίζοντας τα πλεονεκτήματα της διδασκαλίας του Προγραμματισμού στα παιδιά, αναφέρει ότι τους παρέχει τη δυνατότητα να κάνουν κάτι περισσότερο από το να «διαβάζουν» τις νέες τεχνολογίες, να τις «δημιουργούν» (Barseghian, 2013). Αναφέρει δε χαρακτηριστικά ότι «καθώς τα παιδιά δημιουργούν έργα με τη γλώσσα Scratch, μαθαίνουν σαφέστατα να προγραμματίζουν αλλά το κυριότερο κωδικοποιούν τη μάθησή τους. Καθώς μαθαίνουν να προγραμματίζουν, μαθαίνουν πολλά άλλα πράγματα, ανοίγοντας πολλαπλές ευκαιρίες για μάθηση. Ξανά είναι απαραίτητο να κάνουμε μία αντιστοιχία ανάμεσα στην ανάγνωση και στη γραφή. Όταν κάποιος μαθαίνει να διαβάζει και να γράφει, του ανοίγονται δυνατότητες να μάθει πολλά διαφορετικά

πράγματα. Ακριβώς το ίδιο συμβαίνει με τον Προγραμματισμό. Αν μάθεις να προγραμματίζεις, μπορείς να κωδικοποιήσεις τη μάθησή σου» (Spotlight, 2012).

Ο ίδιος ερευνητής σε άλλη συνέντευξή του δήλωνε ότι «αυτό που είναι πιο σημαντικό για μένα είναι ότι τα παιδιά μέσω του προγραμματισμού αρχίζουν να αναπτύσσουν μια αίσθηση ελέγχου με τον υπολογιστή νιώθοντας ότι είναι κυρίαρχα. Αυτό που μας ενδιαφέρει είναι ότι δε θέλουμε να δούμε τον υπολογιστή ως κάτι στο οποίο τα παιδιά απλά πατούν το ποντίκι. Θέλουμε να δουν τον υπολογιστή και τις νέες τεχνολογίες ως το μέσο προκειμένου να εκφράσουν τους εαυτούς τους» (Barseghian, 2013). Τέλος, επειδή τα τελευταία χρόνια υπάρχει μια σχετική διαμάχη σχετικά με το τι σημαίνει να είσαι εγγράμματος στον 21ο αιώνα σύμφωνα με τον Resnick, διδάσκοντας τα παιδιά Προγραμματισμό, είναι συνώνυμο με το να διδάξουμε τα παιδιά μιας άλλης γενιάς να μάθουν να γράφουν. Στον 21ο αιώνα δεν είναι αρκετό να είναι σε θέση κάποιος να αλληλοεπιδράσει με τις νέες τεχνολογίες, θα πρέπει να είναι ικανός να δημιουργήσει με τις νέες τεχνολογίες (Spotlight, 2012).

#### **4. Η θέση του Προγραμματισμού Υπολογιστών στο Πρόγραμμα Σπουδών Πληροφορικής για την υποχρεωτική εκπαίδευση**

##### **4.1 Αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών στο Δημοτικό**

Η διδασκαλία του Προγραμματισμού ξεκίνησε πειραματικά στο Δημοτικό, στην Ε΄ και ΣΤ΄ τάξη, κατά το έτος 2010-11, σύμφωνα με το ΑΠΣ Πληροφορικής (ΔΕΠΠΣΠ, 2003) (Θεματική ενότητα "Ελέγχο και Προγραμματίζω", χρήση απλών εντολών για τη δημιουργία σχημάτων ή τη λύση απλών προβλημάτων με ένα απλό Logo-like προγραμματιστικό περιβάλλον).

Το Νέο Πρόγραμμα Σπουδών (ΠΣ) για τις ΤΠΕ στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση (Πρόγραμμα Σπουδών για τις ΤΠΕ στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, 2011), έχει παραχθεί από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο στο πλαίσιο υλοποίησης της Πράξης «ΝΕΟ ΣΧΟΛΕΙΟ (Σχολείο 21ου αιώνα) – Νέο πρόγραμμα σπουδών, στους Άξονες Προτεραιότητας 1,2,3, - Οριζόντια Πράξη».

Με το Νέο αυτό ΠΣ για τις ΤΠΕ( Πίνακας 1), ο Προγραμματισμός αποκτά σημαντική θέση και διδάσκεται 10 ώρες στην Ε΄ τάξη και 12 στην ΣΤ' (οι αναφερόμενες στο ΠΣ ώρες είναι ενδεικτικές και δίνεται ελευθερία στον εκπαιδευτικό) στο πλαίσιο του Άξονα μαθησιακών στόχων "Διερευνώ, ανακαλύπτω και λύνω προβλήματα με ΤΠΕ" και ειδικότερα του υποάξονα "Προγραμματίζω τον υπολογιστή". Οι εκπαιδευτικοί προτείνεται να χρησιμοποιούν εκπαιδευτική ρομποτική, προσομοιώσεις αλγορίθμων, java

applets, flash animations, και εκπαιδευτικά προγραμματιστικά περιβάλλοντα όπως EasyLogo, Scratch, BYOB, Kodu, Microworlds Pro, GameMaker, K-turtle, Turtle Art, openStarlogo.

Τάξη	Θεματικές Ενότητες
Α΄	Γνωρίζω τον υπολογιστή Παίζω και μαθαίνω με τον υπολογιστή Επικοινωνώ ηλεκτρονικά
Β΄	Γνωρίζω τον υπολογιστή Παίζω και μαθαίνω με τον υπολογιστή Επικοινωνώ ηλεκτρονικά
Γ΄	Γνωρίζω τον υπολογιστή Παίζω και μαθαίνω με τον υπολογιστή Οργανώνω και ταξινομώ με εννοιολογικούς χάρτες Επικοινωνώ ηλεκτρονικά
Δ΄	Γνωρίζω τον υπολογιστή Παίζω και μαθαίνω με τον υπολογιστή Οργανώνω, ταξινομώ και επεξεργάζομαι πληροφορίες με εννοιολογικούς χάρτες και λογιστικά φύλλα
Ε΄	Γνωρίζω τον υπολογιστή Παίζω και μαθαίνω με τον υπολογιστή Οργανώνω, ταξινομώ και επεξεργάζομαι πληροφορίες με λογιστικά φύλλα Επικοινωνώ ηλεκτρονικά
ΣΤ΄	Γνωρίζω τον υπολογιστή Παίζω και μαθαίνω με τον υπολογιστή Οργανώνω, ταξινομώ και επεξεργάζομαι πληροφορίες με λογιστικά φύλλα Επικοινωνώ ηλεκτρονικά

**Πίνακας 1: Το Νέο Πρόγραμμα Σπουδών (ΠΣ) για τις ΤΠΕ στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση**

**4.2 Αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών στο Γυμνάσιο**

Στη συνέχεια οι μαθητές διδάσκονται ξανά Προγραμματισμό στη Γ' Γυμνασίου, στο πλαίσιο του μαθήματος της Πληροφορικής που διδάσκεται μία ώρα την εβδομάδα (Θεματική ενότητα "Γνωρίζω τον υπολογιστή ως ενιαίο σύστημα" για 14 διδακτικές ώρες). Η διδασκαλία του δεν προβλέπεται από το ΠΣ νωρίτερα. Σε αυτή την τάξη, οι μαθητές προτείνεται να εισαχθούν στον Προγραμματισμό, μέσω μιας γλώσσας φιλικής προς τους αρχάριους όπως η Logo και της χρήσης του εξελληνισμένου περιβάλλοντος MicroWorlds Pro (αφήνοντας ελευθερία στους εκπαιδευτικούς να χρησιμοποιήσουν όποιο άλλο περιβάλλον εξυπηρετεί τους σκοπούς του ΠΣ).



Στο πλαίσιο της ίδιας πράξης, έχει παραχθεί το Πρόγραμμα Σπουδών για τον Πληροφορικό Γραμματισμό στο Γυμνάσιο (Πρόγραμμα Σπουδών για τον Πληροφορικό Γραμματισμό στο Γυμνάσιο, 2011), και κατά συνέπεια μπορούμε να αναφερόμαστε σε Νέο ΠΣ Πληροφορικής για την υποχρεωτική εκπαίδευση. Το νέο αυτό ΠΣ χαρακτηρίζεται από συνεκτικότητα και συνεχόμενη ροή των γνώσεων που ξεκινούν από το Δημοτικό και φτάνουν μέχρι το Γυμνάσιο. Στο Γυμνάσιο ο Προγραμματισμός διδάσκεται και στις τρεις τάξεις, 8, 10 και 8 ώρες αντίστοιχα (ενδεικτικά), στο πλαίσιο του μαθήματος "Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών" που διδάσκεται δύο ώρες την εβδομάδα, οι οποίες προτείνεται να είναι συνεχόμενες. Ως καταλληλότερα προγραμματιστικά περιβάλλοντα για τη διδασκαλία, έχουν προταθεί τα logo-like που έχουν δυνατότητα οπτικού προγραμματισμού με πλακίδια, με ενιαία φιλοσοφία, αλλά και με ιδιαίτερες δυνατότητες το καθένα (Λαδιάς, 2011), (Γεωργαντάκη κ.ά, 2012) (χωρίς η χρήση τους να επιβάλλεται στους εκπαιδευτικούς). Περιβάλλοντα με τα παραπάνω χαρακτηριστικά είναι τα TurtleArt, Starlogo TNG, Scratch, B.Y.O.B., Scratch 2( Πίνακας 2).

Τα σχολικά έτη 2011-12 και 2012-13 το νέο ΠΣ Πληροφορικής για την υποχρεωτική εκπαίδευση, στο οποίο ο Προγραμματισμός προβλέπεται να διδάσκεται με τη μέθοδο της σπειροειδούς προσέγγισης -που διαπνέει το νέο ΠΣ- συνεχόμενα από την Ε΄ Δημοτικού έως τη Γ΄ Γυμνασίου, εφαρμόστηκε πιλοτικά σε 96 Δημοτικά και 68 Γυμνάσια. Στη συνέχεια ίσχυσε μεταβατικά, έως την πλήρη αποφοίτηση από το Γυμνάσιο των μαθητών που διδάχθηκαν το μάθημα στην Α' τάξη με το νέο ΠΣ, ήτοι για τη Β' και Γ' τάξη τη χρονιά 2013-14 και μόνον για τη Γ' τάξη τη χρονιά 2014-15. Στα ΠΠΓ ισχύει τροποποιημένο ωρολόγιο πρόγραμμα ως προς το μάθημα "Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών", με δύο ώρες διδασκαλίας ανά εβδομάδα, που δίνει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να σχεδιάζει τη διδασκαλία του σύμφωνα με το πνεύμα του νέου ΠΣ.

<u>Προσδοκώμενα</u> <u>Μαθησιακά</u> <u>Αποτελέσματα</u>	<u>Δραστηριότητες</u>	<u>Εκπαιδευτικό</u>
<p>Ο μαθητής/τρια πρέπει να είναι ικανός/ή</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• να διακρίνει και να κατονομάζει τις έννοιες δεδομένα και πληροφορία στο πλαίσιο πραγματικών προβλημάτων</li> <li>• να περιγράφει τον κύκλο επεξεργασίας δεδομένων</li> <li>• να αναγνωρίζει τον υπολογιστή ως μηχανή επεξεργασίας που δέχεται δεδομένα και παράγει πληροφορίες</li> <li>• να διακρίνει τους διαφορετικούς τύπους δεδομένων (αριθμητικά, αλφαριθμητικά)</li> <li>• να ορίζει τις μεταβλητές που απαιτούνται για την ανάπτυξη των προγραμμάτων που σχεδιάζει</li> <li>• να χρησιμοποιεί εντολές εισόδου/εξόδου στα προγράμματα που αναπτύσσει</li> <li>• να συντάσσει αριθμητικές και λογικές εκφράσεις</li> </ul>	<p>Ο εκπαιδευτικός συνδέει την ενότητα αυτή με την αντίστοιχη ενότητα της προηγούμενης τάξης. Αναδεικνύεται η ανάγκη υλοποίησης αλγορίθμων που θα επιτελούν αριθμητικές και λογικές πράξεις. Παρατίθενται προβλήματα που απαιτούν την πραγματοποίηση υπολογισμών και συσχετίζεται με την σύνταξη αριθμητικών εκφράσεων με τον αντίστοιχο τρόπο δεδομένων σύνταξης στα υπολογιστικά φύλλα. Ενδεικτικά υπολογιστικά προβλήματα που επιλύουν οι μαθητές σε προγραμματιστικό περιβάλλον είναι:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Διενέργεια απλών υπολογισμών (π.χ. μέσος όρος Μεταβλητές βαθμολογίας, περίμετρος και εμβαδό τετραγώνου)</li> <li>• Υλοποίηση αριθμομηχανής με μνήμη</li> <li>• Υπολογισμός της τιμής μιας συνάρτησης</li> <li>• Αντιμετάθεση περιεχομένων δύο μεταβλητών.</li> </ul> <p>Οι μαθητές σχεδιάζουν τον αλγόριθμο στο χαρτί και περιγράφουν τα δεδομένα, την επεξεργασία που πρέπει να υλοποιηθεί και την πληροφορία που προκύπτει από τη συγκεκριμένη επεξεργασία. Τέλος, υλοποιούν πρόγραμμα σε προγραμματιστικό περιβάλλον.</p>	<p><u>Υλικό</u></p> <p>Αλγοριθμική</p> <p>ΓΛΩΣΣΟΜΑΘΕΙΑ</p> <p>Scratch</p> <p>BYOB</p> <p>K-turtle</p> <p>Starlogo TNG</p> <p>Turtle Art</p> <p>Story telling Alice, Mama</p> <p>gameMaker</p> <p>Kodu</p> <p>GreenFoot</p> <p>e-toys</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• να αντιλαμβάνεται την αναγκαιότητα και τη χρησιμότητα της δομής επιλογής</li> <li>• να χρησιμοποιεί σύνθετες εντολές επιλογής (εμφωλευμένα ΑΝ) στα προγράμματα που αναπτύσσει</li> <li>• να χρησιμοποιεί σύνθετες εντολές επανάληψης στα προγράμματα που αναπτύσσει (εμφωλευμένη επανάληψη)</li> <li>• να ελέγχει την ορθότητα των προγραμμάτων του εκτελώντας τα με διαφορετικά δεδομένα εισόδου</li> <li>• να εφαρμόζει τεχνικές ελέγχου και διόρθωσης σφαλμάτων στα προγράμματα που δημιουργεί</li> </ul>	<p>Οι μαθητές σχεδιάζουν και υλοποιούν προγράμματα που απαιτούν χρήση δομής επιλογής. Ενδεικτικά παραδείγματα προβλημάτων είναι τα εξής:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Σχεδιασμός και υλοποίηση ενός γύρου παιχνιδιού (π.χ. Πέτρα - Ψαλίδι - Χαρτί, Κορώνα - Γράμματα, Βρες τον αριθμό, Κρεμάλα)</li> <li>• Εύρεση του μεγίστου/ελαχίστου τριών αριθμών</li> <li>• Ενημέρωση υπολοίπου χρόνου ομιλίας καρτοκινητού με αποστολή μηνύματος</li> <li>• Προσομοίωση λειτουργίας ΑΤΜ κατά την ανάληψη χρημάτων.</li> </ul> <p><b><u>Ενδεικτικός διδακτικός χρόνος:</u></b> <b><u>8 ώρες</u></b></p>	
---	---	--

**Πίνακας 2: Το Νέο Πρόγραμμα Σπουδών (ΠΣ) για τον Προγραμματισμό στο Γυμνάσιο**

## **5. Διδακτική του μαθήματος Πληροφορικής στην Προσχολική και Σχολική Ηλικία**

### **5.1 Πρόγραμμα Σπουδών για τις ΤΠΕ στην Προσχολική & Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση**

Αποτελεί πλέον κοινή διαπίστωση ότι η αναγκαιότητα για «τεχνολογικό αλφαριθμητισμό» αφορά και στις μικρές ηλικίες, με τις οποίες ασχολείται η προσχολική εκπαίδευση. Δεδομένης της σημασίας που έχει στο πλαίσιο των δυτικών κοινωνιών «ο τεχνολογικός εγγραμματισμός» αναμενόμενο είναι και το νηπιαγωγείο να στρέφεται προς την εισαγωγή των μικρών παιδιών σε πολιτισμικές πρακτικές που συνδέονται με τις νέες τεχνολογίες, (Οδηγός Νηπιαγωγού 2006).

Οι ΤΠΕ είναι σε θέση να αλλάξουν σημαντικά την ισχύουσα κατάσταση στην εκπαίδευση και να συμβάλλουν καταλυτικά, τόσο στην καλλιέργεια μιας νέας παιδαγωγικής αντίληψης, διευκολύνοντας νέους ενεργητικούς και βιωματικούς τρόπους μάθησης, όσο και στην ανάπτυξη νέων στάσεων και δεξιοτήτων (Κόμης, 2004). Ο υπολογιστής, κάτω από το πρίσμα αυτό, καθίσταται διεπιστημονικό εργαλείο προσέγγισης της γνώσης σε όλο το φάσμα του προγράμματος σπουδών. Τα τελευταία χρόνια, δεδομένης και της εξέλιξης της τεχνολογίας που έχει οδηγήσει στη δημιουργία πολύ πιο εύχρηστων λογισμικών, πολλά προγράμματα σπουδών προσχολικής εκπαίδευσης – όπως και το ελληνικό (ΔΕΠΠΣ) - ενσωματώνουν στην προβληματική τους τη χρήση των ΤΠΕ.

Τα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών (ΑΠΣ) είναι πάντα συνυφασμένα με τις ανάγκες της εποχής και τις Κύριες Παιδαγωγικές Προσεγγίσεις που κυριαρχούν σε κάθε εποχή (Χρυσοφίδης, 2004). Αποτελούν συγκροτημένες προτάσεις που αναφέρονται στο περιεχόμενο και στη μορφή της σχολικής γνώσης, στον τρόπο που πρέπει να οργανώνεται η γνώση και στις διαδικασίες με τις οποίες η γνώση αποκτάται και αξιοποιείται από τους μαθητές.

«Η ενσωμάτωση ωστόσο των νέων τεχνολογιών στην προσχολική εκπαίδευση δεν είναι μια τόσο απλή υπόθεση. Έχει σημαντικές επιπτώσεις στον τρόπο οικοδόμησης της γνώσης, στη σχέση εκπαιδευτικού μαθητή, στο περιεχόμενο διδασκαλίας, στη σχέση θεωρίας και πράξης, στη διαμόρφωση κοινωνικής συνείδησης και μοντέλων διδακτικής επικοινωνίας. Εξαρτάται ακόμη και από τις εξελίξεις στο ευρύτερο κοινωνικό και πολιτιστικό πλαίσιο, με το οποίο και οι νέες τεχνολογίες και το σχολείο βρίσκονται σε μια συνεχή σχέση αλληλεπίδρασης» (Ράπτης, Ράπτη, 2003).

«Επιπλέον, η διαμόρφωση υπεύθυνης στάσης στο ζήτημα των ΤΠΕ στην προσχολική εκπαίδευση απαιτεί από την πολιτεία ειδικά μέτρα, επειδή η απλή μεταφορά τεχνογνωσίας από άλλες βαθμίδες δεν είναι αρκετή. Η προσχολική

---

εκπαίδευση παρουσιάζει σημαντικές ιδιαιτερότητες όπως: Τα μικρά παιδιά λειτουργούν κυρίως στα πλαίσια της αυθόρμητης εμπλοκής τους σε παιγνιώδεις δραστηριότητες που δίνουν έμφαση στην κοινωνική συνεργασία, την χρήση του σώματος, τα χειροπιαστά υλικά, και την έλλειψη αυστηρής προσήλωσης σε κάποιο πολύ συγκεκριμένο πρόγραμμα σπουδών και δραστηριοτήτων. Αυτό επηρεάζει το σχεδιασμό των κατάλληλων λογισμικών και την επιλογή του υλικού» (Φεσάκης, Γ.,2008).

Το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο το 2001, με το Διαθεματικό Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών (ΔΕΠΠΣ) για το Νηπιαγωγείο ασχολείται για πρώτη φορά με την Πληροφορική και τις ΤΠΕ στο Νηπιαγωγείο. Σε μεγάλο βαθμό το Πλαίσιο Σπουδών Πληροφορικής Νηπιαγωγείου είναι στην ίδια κατεύθυνση με το Πλαίσιο Σπουδών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης. Στο πλαίσιο αυτό, η Πληροφορική κατακτά ιδιαίτερα σημαντική θέση στο Αναλυτικό Πρόγραμμα, αφού θεωρείται ως ένα από τα πέντε γνωστικά αντικείμενα του ελληνικού νηπιαγωγείου στο ίδιο επίπεδο με τη Γλώσσα, τα Μαθηματικά, τη Μελέτη Περιβάλλοντος και τη Δημιουργία και Έκφραση.

Σύμφωνα με το ΔΕΠΠΣ, «σκοπός της εισαγωγής της Πληροφορικής στο Νηπιαγωγείο είναι, να εξοικειωθούν οι μαθητές και οι μαθήτριες με τις βασικές λειτουργίες του υπολογιστή και να έλθουν σε μια πρώτη επαφή με διάφορες χρήσεις του ως εποπτικού μέσου διδασκαλίας, ως γνωστικού - διερευνητικού εργαλείου και ως εργαλείου επικοινωνίας και αναζήτησης πληροφοριών στο πλαίσιο των καθημερινών σχολικών τους δραστηριοτήτων με τη χρήση κατάλληλου λογισμικού και ιδιαίτερα ανοικτού λογισμικού διερευνητικής μάθησης (ΥΠ.Ε.Π.Θ.-Π.Ι., 2002).

Επίσης στο Νέο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών του νηπιαγωγείου (2011:114) οι ΤΠΕ ορίζονται ως μια από τις οκτώ μαθησιακές περιοχές του προγράμματος, η οποία εντάσσεται στο ενιαίο πρόγραμμα σπουδών από το Νηπιαγωγείο μέχρι το Γυμνάσιο. Αναφέρεται χαρακτηριστικά ότι στο «πρόγραμμα του νηπιαγωγείου, τα παιδιά, με την υποστήριξη του εκπαιδευτικού και στο πλαίσιο των καθημερινών σχολικών δραστηριοτήτων, έρχονται σε επαφή, γνωρίζουν, εξοικειώνονται και κατανοούν βασικές λειτουργίες των ΤΠΕ με στόχο: α) την αναζήτηση, την οργάνωση, τη διαχείριση και την παραγωγή πληροφορίας σε πολλαπλές μορφές, την ανάπτυξη των ιδεών και την προσωπική έκφραση και δημιουργία, β) την επικοινωνία και τη συνεργασία, γ) την ανακάλυψη και την επίλυση προβλημάτων σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα και δ) την κατανόηση του ρόλου των ψηφιακών τεχνολογιών στη σύγχρονη κοινωνία και τον πολιτισμό». Η εισαγωγή των ΤΠΕ στην Προσχολική Εκπαίδευση και η εξοικείωση των παιδιών με τη χρήση τους ως δυναμικό μέσο διδασκαλίας συμβάλλουν ουσιαστικά στην υλοποίηση των στόχων του Αναλυτικού Προγράμματος του Νηπιαγωγείου σε όλους τους τομείς και τα γνωστικά αντικείμενα (Plowman & Stephen, 2003, Brooker & Siraj- Blatchford, 2002).

Σύμφωνα με τη Ντολιοπούλου η εισαγωγή της Πληροφορικής στην Προσχολική Εκπαίδευση, αποτέλεσε σημαντική καινοτομία η οποία χάραξε και δρομολόγησε τους βασικούς κατευθυντήριους άξονες για την καθοδήγηση των νηπιαγωγών στην ενσωμάτωση της τεχνολογίας στο νηπιαγωγείο και μάλιστα μια από τις πιο σημαντικές καινοτομίες των τελευταίων ετών στην εκπαίδευση των μικρών παιδιών ( Ντολιοπούλου 2004).

Είναι αλήθεια ότι η εισαγωγή των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία, όπως οι περισσότερες καινοτομίες επιβάλλουν στον εκπαιδευτικό, να ανανεώνει συνεχώς τη διδασκαλία του, να επικαιροποιεί τις διδακτικές του πρακτικές και να χρησιμοποιεί νέες μεθοδολογικές προσεγγίσεις. Μ' αυτό τον τρόπο βελτιώνεται ο ίδιος, εμπλουτίζει το διδακτικό του απόθεμα και αυξάνει την αποτελεσματικότητά του (Γιαννακοπούλου, 1994). Αυτό ακριβώς αναδεικνύει την επιμόρφωση ως βασική προϋπόθεση υποστήριξης, ανατροφοδότησης και βελτίωσης του εκπαιδευτικού έργου και κατά συνέπεια, εκσυγχρονισμού του εκπαιδευτικού μας συστήματος.

Για να μπορεί ωστόσο ο/η νηπιαγωγός να επιλέγει τις ΤΠΕ για να εμπλουτίσει τις μαθησιακές εμπειρίες, να ενισχύσει βασικές ικανότητες και να παραγάγει προστιθέμενη αξία στις εκπαιδευτικές του πρακτικές, καθίσταται αναγκαία η ουσιαστική και συστηματική επιμόρφωση στην αξιοποίηση και εφαρμογή των ΤΠΕ στη διδακτική πράξη.

Η ποιότητα άλλωστε της εκπαιδευτικής διαδικασίας είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τον εκπαιδευτικό, γιατί αυτός συνδιαμορφώνει τη σχολική πραγματικότητα και συμβάλλει στην προώθηση των εκπαιδευτικών αλλαγών και στην αποτελεσματικότητα της παιδαγωγικής πράξης.

## **5.2 Πρόγραμμα Σπουδών για τον Πληροφορικό Γραμματισμό στο Γυμνάσιο**

Η διδασκαλία του Πληροφορικού Γραμματισμού στο Γυμνάσιο έχει **σαφή εργαστηριακό προσανατολισμό**. Βασικός παράγοντας είναι η **ενεργός συμμετοχή κάθε μαθητή**, η συνεχής αλληλεπίδραση και συνεργασία με τον διδάσκοντα και, κυρίως, με τους συμμαθητές του. Το Εργαστήριο Πληροφορικής αποτελεί για τους μαθητές χώρο μελέτης, έρευνας, ενεργητικής συμμετοχής και συνεργασίας, ώστε να ενθαρρύνεται και να ευνοείται η διερευνητική προσέγγιση της γνώσης, η αλληλεπιδραστική και συνεργατική μάθηση, η αυτενέργεια και η δημιουργικότητα.

Για την επίτευξη των παραπάνω στόχων, κάθε διδακτική ενότητα περιλαμβάνει **δύο συνεχόμενες διδακτικές ώρες στο ωρολόγιο πρόγραμμα**, ώστε να δοθεί επαρκής χρόνος, στους μαθητές και στον εκπαιδευτικό, για την υλοποίηση ολοκληρωμένων μαθησιακών δραστηριοτήτων. Έτσι, **επιμηκύνεται ο μαθησιακός χρόνος** και οι μαθητές έχουν αυξημένες δυνατότητες να διερευνήσουν, να πειραματιστούν, να συνεργαστούν, να

---

σχεδιάσουν και να αναπτύξουν σύνθετα- ολοκληρωμένα ψηφιακά έργα με ποικίλα εργαλεία των ΤΠΕ.

Το προτεινόμενο πλαίσιο ανάπτυξης των μαθητών στις ΤΠΕ συνίσταται σε τέσσερις διαστάσεις (συνιστώσες) αντίστοιχες με τη διάρθρωση του Π.Σ.:

- **Τεχνολογική:** Περιλαμβάνει τεχνικές γνώσεις για θεμελιώδεις έννοιες ΤΠΕ (π.χ. υλικό, λογισμικό, δίκτυα, στοιχεία ψηφιακής τεχνολογίας) και ικανότητες χρήσης βασικών περιβαλλόντων των ΤΠΕ (επεξεργασία κειμένου, υπολογιστικά φύλλα, λογισμικό παρουσιάσεων, εννοιολογική χαρτογράφηση, υπηρεσίες Διαδικτύου κ.λπ.).
- **Γνωστική:** Περιγράφει τις θεμελιώδεις δεξιότητες αξιοποίησης των ΤΠΕ ως εργαλεία έρευνας, δημιουργίας, επικοινωνίας και μάθησης στα πλαίσια όλων των μαθημάτων του Προγράμματος Σπουδών αλλά και της καθημερινής σχολικής ζωής των μαθητών.
- **Επίλυση προβλήματος (problem solving):** Αφορά στην εφαρμογή και ολοκλήρωση των τεχνικών και γνωστικών δεξιοτήτων του πληροφορικού γραμματισμού με στόχο την επίλυση προβλημάτων. Στο ανώτατο επίπεδο, ο άξονας αυτός καταγράφει δεξιότητες δημιουργικότητας, καινοτομίας και αλλαγής στάσεων και κοινωνικών συμπεριφορών για τις ΤΠΕ.
- **Κοινωνικές δεξιότητες:** Οι μαθητές που είναι καλά εκπαιδευμένοι στις ΤΠΕ θα πρέπει να αναπτύξουν επίσης εκείνες τις κοινωνικές στάσεις και δεξιότητες που διαμορφώνουν τη σύγχρονη ψηφιακή κουλτούρα και την ταυτότητα του ηλεκτρονικού πολίτη (e-citizenship). Η διάσταση αυτή διατρέχει οριζόντια όλες τις θεματικές ενότητες του μαθήματος και αφορά σε ζητήματα πληροφορικής ηθικής και δεοντολογίας, σε κώδικες διαχείρισης και αξιοποίησης πληροφοριών από πηγές, σε ζητήματα ηλεκτρονικής ασφάλειας, προστασίας προσωπικών δεδομένων κ.λπ.).

Η ανάπτυξη των μαθητών του Γυμνασίου στις ΤΠΕ προτείνεται ολοκληρωμένα και ισόρροπα στις παραπάνω διαστάσεις (Πίνακας 1), για κάθε ενότητα του Π.Σ. Πληροφορικής. Κεντρικός στόχος της διδασκαλίας του μαθήματος είναι όλοι οι μαθητές να αναπτύξουν τις γνώσεις και τις ικανότητες χρήσης των ΤΠΕ μέσα από δραστηριότητες που αφορούν στην αναζήτηση και διαχείριση πληροφοριών, στην επίλυση προβλημάτων και στη λήψη αποφάσεων, στη δημιουργική έκφραση και στην επικοινωνία. Εξίσου σημαντικό είναι, μέσα από κατάλληλες χρήσεις και δραστηριότητες βασισμένες σε ΤΠΕ, οι μαθητές να κατανοήσουν τα όρια και την επίδραση που έχουν οι σύγχρονες τεχνολογίες στα άτομα και στις ομάδες, στις κοινότητες και στην κοινωνία ευρύτερα.

Οι δραστηριότητες που υλοποιούν οι μαθητές στον υπολογιστή θα πρέπει να είναι κλιμακούμενης δυσκολίας και να στοχεύουν στη συνδυασμένη ανάπτυξη τεχνικών, γνωστικών και κοινωνικών ικανοτήτων με στόχο την επίλυση προβλημάτων από το σχολικό πρόγραμμα σπουδών και την κοινωνική ζωή των μαθητών. Για παράδειγμα, για την υλοποίηση μιας

---

μαθησιακής δραστηριότητας μέσω του Παγκόσμιου Ιστού σχετικά με τα περιβαλλοντικά προβλήματα της περιοχής τους, οι μαθητές θα πρέπει να εφαρμόσουν και να συνδυάσουν **τεχνικές δεξιότητες** (π.χ. αποτελεσματική χρήση εργαλείων γενικής χρήσης), **γνωστικές δεξιότητες** (π.χ. χρήση μηχανής αναζήτησης, διερεύνηση, αξιολόγηση πληροφοριών, συνθετική ικανότητα κ.α.) και **μεταγνωστικές ικανότητες** (π.χ. συγκριτική μελέτη και μεταφορά γνώσεων από ένα χώρο προβλημάτων σε άλλο αναστοχασμό για τη μεθοδολογία προσέγγισης προβλημάτων με χρήση ΤΠΕ). Κατά συνέπεια, ενώ οι τεχνικές και οι γνωστικές δεξιότητες συνιστούν, κατ' αρχήν, διακριτές περιοχές γνώσεων και δεξιοτήτων, ο συνδυασμός και η ενσωμάτωσή τους σε ένα **νοηματοδοτούμενο πλαίσιο** δραστηριοτήτων επίλυσης προβλημάτων (Σχήμα 2) διαμορφώνουν προϋποθέσεις πολύπλευρης ανάπτυξης των μαθητών στις ΤΠΕ.

Το Νέο Πρόγραμμα Σπουδών δίνει ιδιαίτερη έμφαση στη διαμόρφωση μαθησιακών καταστάσεων που θα επιτρέπουν την ολοκλήρωση των γνώσεων και την εμπάθυνση σε έννοιες των ΤΠΕ, την καλλιέργεια μαθησιακών δεξιοτήτων και ικανοτήτων μεθοδολογικού χαρακτήρα στις ΤΠΕ και, τελικά, την αυτόνομη ανάπτυξη όλων των μαθητών. Για το λόγο αυτό έχει ενταχθεί μια σημαντική ενότητα στο Π.Σ., συνολικής διάρκειας 14-16 διδακτικών ωρών, κατά την οποία οι μαθητές υλοποιούν μαθησιακά σχέδια εργασίας (projects) χρησιμοποιώντας ποικίλα εργαλεία των ΤΠΕ. Ενδεικτικά αναφέρονται λογισμικά γενικής χρήσης, επεξεργασίας και ανάπτυξης πολυμέσων, εκπαιδευτικά περιβάλλοντα προγραμματισμού και ρομποτικής, εκπαιδευτικά λογισμικά (εννοιολογική χαρτογράφηση, προσομοιώσεις κ.λπ.), πηγές στον Παγκόσμιο Ιστό πληροφοριών (ιστοεξερευνήσεις), υπηρεσίες και εφαρμογές Web 2.0 (wikis, blogs, ηλεκτρονικές συζητήσεις, εργαλεία διαμοίρασης, επικοινωνίας κ.λπ.). Μπορούμε να διακρίνουμε δύο τύπους σχεδίων έρευνας:

- **Μικρής διάρκειας:** Σχεδιάζονται ώστε να υλοποιηθούν σε δύο (2) διδακτικές εβδομάδες. Οι μαθητές μελετούν και αποκτούν μια ευρύτερη εικόνα για το υπό μελέτη θέμα χρησιμοποιώντας εργαλεία των ΤΠΕ.
- **Μεγάλης διάρκειας:** Τα σχέδια έρευνας της μορφής αυτής μπορούν να έχουν χρονική διάρκεια μέχρι οκτώ (8) διδακτικές εβδομάδες. Εστιάζουν στη διερεύνηση και διεπιστημονική μελέτη ενός αντικειμένου ενώ παρέχουν τη δυνατότητα στους μαθητές να εμβαθύνουν στην κατανόηση και στην εφαρμογή βασικών εννοιών για την επίλυση προβλημάτων.

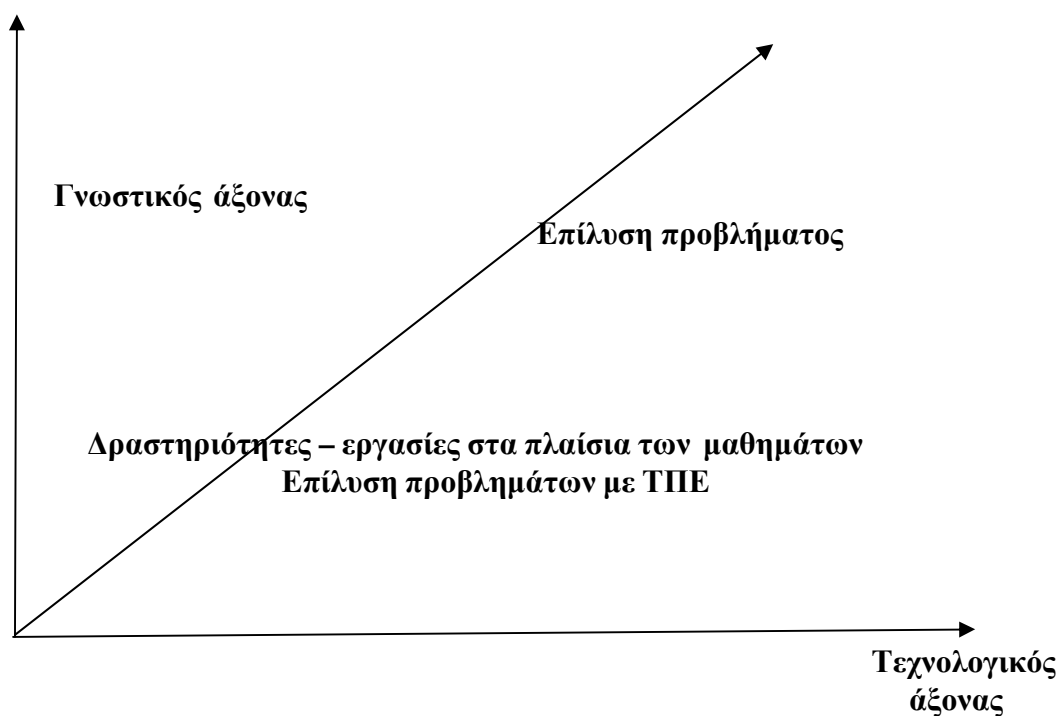
Οι θεματικές ενότητες του Π.Σ. έχουν σχεδιαστεί με τρόπο ώστε οι μαθησιακοί στόχοι να ανταποκρίνονται στο βαθμό ετοιμότητας και ανάπτυξης των μαθητών. Δεν είναι όμως απαραίτητο να διδαχθούν σειριακά. Η προτεινόμενη κατανομή του διδακτικού χρόνου είναι ενδεικτική. Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να κάνει τον χρονοπρογραμματισμό και το

---



σχεδιασμό της διάρθρωσης της ύλης με βάση τα μαθησιακά χαρακτηριστικά, τα ενδιαφέροντα και τις προ - υπάρχουσες γνώσεις και εμπειρίες των μαθητών της τάξης του. Επίσης, θα πρέπει να χρησιμοποιεί τη σπειροειδή προσέγγιση και να επανέρχεται, με κάθε ευκαιρία και ειδικά στα πλαίσια της υλοποίησης σχεδίων έρευνας, σε βασικές ενότητες που απαιτούν τη χρήση ποικίλων εργαλείων λογισμικού.

Η διδακτική πορεία θα πρέπει να αξιοποιεί την έμφυτη περιέργεια και την αυτενέργεια των μαθητών. Να συνδυάζει τη θεωρία με την πράξη μέσα από μια ενιαία, συνεχή και δημιουργική διαδικασία, η οποία θα ενθαρρύνει και θα βοηθά τους μαθητές να συμμετέχουν ενεργά, να συνεργάζονται μεταξύ τους, να αναπτύσσουν πρωτοβουλίες, να ανακαλύπτουν τη νέα γνώση, να εκφράζονται και να δημιουργούν. Ο εκπαιδευτικός είναι, κατά περίπτωση, καθοδηγητής και συντονιστής των μαθησιακών δραστηριοτήτων των μαθητών, μεσολαβητής, συνεργάτης και σύμβουλος των μαθητών στην πορεία της ανακάλυψης, της δημιουργίας, της καλλιέργειας δεξιοτήτων, της ανάπτυξης ικανοτήτων και, τελικά, της οικοδόμησης νέων γνώσεων.



**Σχήμα 2. Πλαίσιο ανάπτυξης των μαθητών στις ΤΠΕ**

## **6. Παιδαγωγική Αξιοποίηση των ΤΠΕ**

### **6.1 Προβληματική – Αναγκαιότητα**

Η Διεθνής Επιτροπή για την Εκπαίδευση στον 21<sup>ο</sup> αιώνα προτείνει τέσσερις πυλώνες της εκπαίδευσης και της γνώσης:

Το άτομο να μάθει

- (1) να μαθαίνει
- (2) να ενεργεί
- (3) να ζει και να συνεργάζεται με τους άλλους και
- (4) να υπάρχει.

Η εφαρμογή αυτών των πυλώνων, στο πλαίσιο της εκπαίδευσης για ένα βιώσιμο μέλλον προϋποθέτει συνεργατικές διερευνητικές διδακτικές προσεγγίσεις, οι οποίες εκπορεύονται από κοινωνικές και κριτικές επικοινωνιακές θεωρητικές προσεγγίσεις και τις αντίστοιχες αρχές τους (βλ. στην ενότητα 3 μια σύνοσή τους). Οι κοινωνικό-πολιτισμικές θεωρίες έχουν επηρεάσει και αλλάξει τον προσανατολισμό για τη θέση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία. Μονάδες ανάλυσης παύουν να είναι αποκλειστικά ο υπολογιστής και το εκπαιδευτικό λογισμικό που τον συνοδεύει και νέες μονάδες ανάλυσης προστίθενται, όπως το δίκτυο υπολογιστών με την ποικιλία των εφαρμογών που διαθέτει και τις πολλαπλές δραστηριότητες που μπορεί να υποστηρίξει. Στη βάση των σύγχρονων θεωρητικών και παιδαγωγικών προσεγγίσεων, αναπτύσσονται κοινωνικό - επικοινωνιακές και κοινωνικό - πολιτισμικές μέθοδοι διδασκαλίας και μάθησης με την αξιοποίηση των ΤΠΕ. Κάποιες από αυτές παρατίθενται στη συνέχεια.

### **6.2 Υποστηριζόμενη από Η/Υ συνεργατική διδασκαλία & μάθηση**

Οι κοινωνικό - επικοινωνιακές και κοινωνικό - πολιτισμικές προσεγγίσεις υποστηρίζουν τη συνεργατική διερευνητική διδασκαλία μέσα στην τάξη, αλλά και τη συνεργασία διαφορετικών τάξεων ή σχολείων όσον αφορά στη μάθηση, τη χρήση και την αξιοποίηση των ΤΠΕ. Η προσπάθεια για συνεργατική διερευνητική μάθηση είναι αποτελεσματική, όταν αξιοποιούνται οι εμπειρικό-βιωματικές γνώσεις των μαθητών και εξασφαλίζεται η συνεργασία και η επικοινωνιακή αλληλεπίδραση στο πλαίσιο και της ολομέλειας της τάξης και των μαθητικών ομάδων. Σε ένα συνεργατικό διερευνητικό περιβάλλον οι μαθητές είναι απαραίτητο να είναι ενήμεροι πως είναι υπεύθυνοι όχι μόνο για τη δική τους μάθηση αλλά και για των άλλων μελών της ομάδας. Για τη διαμόρφωση ενός τέτοιου περιβάλλοντος οι μαθητές καλούνται να αλληλοβοηθούνται και να αλληλοϋποστηρίζονται παρέχοντας ταυτόχρονα αμοιβαία αλληλοτροφοδότηση για την ατομική και την ομαδική τους απόδοση.

---

Μερικές μικρο-διδακτικές στρατηγικές, που μπορεί να χρησιμοποιήσει ο διδάσκων στην επιδίωξή του για τη διαμόρφωση ενός συνεργατικού διερευνητικού μαθησιακού περιβάλλοντος, είναι οι ακόλουθες:

- Προάγει τον διάλογο ή δίνει ευκαιρίες στους μαθητές να μιλήσουν στο μάθημα των ΤΠΕ:
- ενθαρρύνει τη διατύπωση ερωτημάτων από μέρους των μαθητών
- αφιερώνει χρόνο στη διατύπωση των απόψεων και των συμπερασμάτων μαθητών και ομάδων
- προωθεί τον διάλογο και την επιχειρηματολογία
- ενθαρρύνει τη συμμετοχή όλων των μαθητών και όλων των ομάδων
- θέτει κατάλληλα ερωτήματα (συνήθως ανοικτά)
- δεν μονοπωλεί την πρωτοβουλία
- διαθέτει τον απαραίτητο χρόνο
- Δίνει πρωτεύουσα σημασία στις εμπειρικο-βιωματικές απόψεις των μαθητών.
- Δημιουργεί γέφυρες μεταξύ της καθομιλουμένης και της γλώσσας-ορολογίας των ΤΠΕ.
- Εμπλέκει ενεργά μαθητές και ομάδες στις δραστηριότητες.
- Προωθεί την αυθεντική διερεύνηση στον επιτρεπτό βαθμό.

Ταυτόχρονα, στην εποχή μας οι διαδικτυακές εφαρμογές και οι ασύρματες επικοινωνίες αλλάζουν το τοπίο της ανθρώπινης αλληλεπίδρασης και δημιουργούν νέα πεδία επικοινωνίας και συνεργασίας μεταξύ των ανθρώπων. Ολοένα πιο φιλικές στους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές εφαρμογές του Διαδικτύου ενισχύουν την Υποστηριζόμενη από Υπολογιστές Συνεργατική Μάθηση (Computer Supported Collaborative Learning-CSCL). Μέσω αυτής εκμηδενίζονται πρακτικά οι αποστάσεις και οι χρονικές δυσχέρειες στην ανθρώπινη επικοινωνία και συνεργασία. Υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας Κοινοτήτων Μάθησης, οι οποίες υποστηρίζονται από τις δυνατότητες των ΤΠΕ (Ηλεκτρονικές Κοινότητες Μάθησης), πολλά και διαφορετικά μαθησιακά-εκπαιδευτικά περιβάλλοντα που βασίζονται στην εμπιστοσύνη, στην αλληλεπίδραση, στη συνεργασία και τη μάθηση (Αβούρης & Κόμης 2003, Αβούρης, Καραγιαννίδης & Κόμης 2007).

### **6.3 Διδακτική του προγραμματισμού**

Πίσω από κάθε αλληλεπίδραση ανάμεσα σε ανθρώπους και υπολογιστές υπάρχει ένας κώδικας. Αυτό συμβαίνει όταν δημιουργούμε μια διαδικτυακή εφαρμογή πχ το blog μας ή μια ανάρτηση στο facebook, όταν χρησιμοποιούμε το GPS στην οδήγηση, όταν στέλνουμε ηλεκτρονικά μηνύματα, όταν παίζουμε games. Ο προγραμματισμός είναι παντού και είναι καθοριστικός για την κατανόηση ενός υπερ-συνδεδεμένου κόσμου. Γνωρίζοντας

---

προγραμματισμό, έχει κάποιος τη δυνατότητα να δημιουργήσει τα δικά του παιχνίδια, τις δικές του εφαρμογές και να μετατραπεί από παθητικός χρήστης σε δημιουργό.

Τα τελευταία χρόνια οι επιδράσεις της Πληροφορικής και των ΤΠΕ, γενικότερα, είναι τόσο σημαντικές, που θεωρείται ότι έχει δημιουργηθεί ένα νέο περιβάλλον, μια νέα κοινωνία, η Κοινωνία της Πληροφορίας (ΚτΠ). Οι αποστάσεις εκμηδενίζονται και η γεωγραφική εγκατάσταση των ανθρώπων δεν αποτελεί πλέον τον σημαντικότερο παράγοντα για την επικοινωνία τους. Η εισαγωγή της Πληροφορικής και των ΤΠΕ στον χώρο της εκπαίδευσης αλλάζει σημαντικά τη δομή και τη μέχρι τώρα λειτουργία της.

«Συντελείται μια μεγάλη αλλαγή, που διαπερνά το σύνολο των χαρακτηριστικών που διέπουν την ίδια την εκπαίδευση ως ένα οργανωμένο και δομημένο πλέγμα αρχών, σχέσεων, προτύπων, ρόλων και συμπεριφορών» (Αναστασιάδης, 2005).

Στον χώρο της εκπαίδευσης, η διδακτική και μαθησιακή διαδικασία αλλάζει σημαντικά, καθώς βαδίζουμε σταδιακά σε ένα σχολικό περιβάλλον στο οποίο οι ΤΠΕ θα κατέχουν σημαντική θέση και η επιθυμητή χρήση και η αξιοποίησή τους από τους διδάσκοντες είναι καθοριστική για την επίτευξη αποτελεσματικότερων μαθησιακών διαδικασιών προς όφελος όλων των μαθητών. Η επιθυμητή αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία μπορεί να υπηρετήσει στόχους που σχετίζονται με τον τεχνολογικό αλφαριθμητισμό. Επίσης, μπορεί να υποστηρίξει την ανάπτυξη βασικών δεξιοτήτων (π.χ. της επικοινωνίας, της συνεργασίας, της επίλυσης προβλήματος) όπως και την πνευματική, ηθική, κοινωνική και πολιτισμική ανάπτυξη των μαθητών, καθώς οι τρόποι που μαθαίνουμε αλλάζουν (π.χ. μάθηση και εξ αποστάσεως) όπως και οι τρόποι εργασίας, αλληλεπίδρασης και διαβίωσης. Η επίτευξη του στόχου της εξοικείωσης των μαθητών στην αποτελεσματική μάθηση, χρήση και αξιοποίηση των ΤΠΕ μπορεί να τους καταστήσει ικανούς να παίρνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις, να τις χρησιμοποιούν με τον καλύτερο τρόπο για το ατομικό τους καλό και του κοινωνικού συνόλου, αλλά και να γνωρίζουν καλά τις αρνητικές συνέπειες που μπορεί να έχει η μη σωστή και κατάλληλη χρήση τους.

Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) θεωρούνται ισχυρό εργαλείο στα χέρια του εκπαιδευτικού και του μαθητή για την υποστήριξη της διδακτικής και μαθησιακής διαδικασίας. Πρωταγωνιστικός είναι ο ρόλος τους στα 800 πιλοτικά σχολεία που δημιουργήθηκαν και λειτούργησαν τη χρονιά 2010 – 2011 στη χώρα μας. Το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών αλλάζει και προσαρμόζεται στα νέα δεδομένα. Η χρήση των ΤΠΕ είναι μείζονος σημασίας, όχι μόνο για το μάθημα της Πληροφορικής, αλλά και για όλα τα υπόλοιπα μαθήματα του Δημοτικού Σχολείου.

Το Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών (ΕΠΠΣ) Πληροφορικής αναφέρει ως γενικό σκοπό ένταξης των ΤΠΕ στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση την

ανάπτυξη δραστηριοτήτων από τους μαθητές με τον υπολογιστή με την υποστήριξη του εκπαιδευτικού, αποσκοπώντας στην παιδαγωγική αξιοποίηση τους.

Όσον αφορά το Γυμνάσιο, ο γενικός σκοπός της πληροφορικής σύμφωνα με το ΕΠΠΣ δίνει έμφαση στον πληροφορικό αλφαριθμητισμό και την ανάπτυξη κριτικής στάσης απέναντι στις ΤΠΕ στους διάφορους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας (ΥΠΕΠΘ, 1997). Παράλληλα, στους άξονες υλοποίησης του σκοπού εντάσσεται ο έλεγχος και ο προγραμματισμός του υπολογιστή, καθώς και η χρήση εκπαιδευτικού και άλλου τύπου λογισμικού στο πλαίσιο όλων σχεδόν των γνωστικών αντικειμένων.

Το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών (ΔΕΠΠΣ), που ακολούθησε το Ενιαίο Πλαίσιο, κάνει παρόμοιες προτάσεις (ΥΠΕΠΘ, 2003). Στο ΔΕΠΠΣ αναγνωρίζεται η αξία των ΤΠΕ και επισημαίνεται ότι «η εισαγωγή και χρήση τους στην εκπαιδευτική πράξη δεν θα πρέπει να αντιμετωπιστεί υπό το πρίσμα ενός απλού τεχνολογικού εκσυγχρονισμού ως αυτοσκοπού».

Στην πορεία μετάβασης του σχολείου στην Κοινωνία της Πληροφορίας οι ΤΠΕ καλούνται να λειτουργήσουν ως όχημα - καταλύτης. Το Αναλυτικό Πρόγραμμα που αφορά τα 800 πιλοτικά Δημοτικά Σχολεία προτείνει τη διδασκαλία του προγραμματισμού τόσο στην Ε' όσο και στην ΣΤ' τάξη του Δημοτικού. Η διδακτική ενότητα Προγραμματίζω και Ελέγχω προτείνεται και για τις δύο τάξεις, με τη διαφορά πως οι στόχοι που αναφέρονται για την Ε' τάξη αφορούν περισσότερο την εξοικείωση των μαθητών με το γραφικό περιβάλλον και με την κίνηση της χελώνας, καθώς επίσης και το σχεδιασμό απλών γεωμετρικών σχημάτων. Ενώ, οι στόχοι που αναφέρονται για την ΣΤ' τάξη οδηγούν το μαθητή να μάθει βασικές έννοιες του προγραμματισμού όπως τι είναι μεταβλητή, διαδικασία, επανάληψη αλλά και πόσο χρήσιμες είναι αυτές για τον προγραμματιστή.

Συγκεκριμένα, οι στόχοι που θέτει το Αναλυτικό Πρόγραμμα για την Ε' Τάξη, γύρω από τη θεματική ενότητα «Προγραμματίζω και Ελέγχω» είναι οι εξής:

- Να μάθουν οι μαθητές να σχεδιάζουν και να επεξεργάζονται δικές τους ζωγραφιές σε ένα Logo like προγραμματιστικό περιβάλλον.
  - Να εισάγουν και να επεξεργάζονται έτοιμα σχήματα.
  - Να εισάγουν έτοιμες εικόνες και ζωγραφιές.
  - Να εισάγουν χελώνα και να αλλάζουν τις διαστάσεις της.
  - Να αλλάζουν τη μορφή της χελώνας χρησιμοποιώντας τα έτοιμα σχήματα.
  - Να γνωρίζουν τις βασικές εντολές κίνησης της χελώνας (μπροστά, πίσω δεξιά, αριστερά, περίμενε, πάνω –pen up –, κάτω – pen down – κ.λπ.).
  - Να σχεδιάζουν απλά γεωμετρικά σχήματα (τετράγωνο, παραλληλόγραμμο, κ.ά.) με τη γραφίδα της χελώνας.
-

Οι στόχοι για την ΣΤ' προχωράνε ένα βήμα παραπέρα για την ίδια θεματική ενότητα:

- Να μάθουν οι μαθητές να συντάσσουν απλές διαδικασίες σε ένα Logo like προγραμματιστικό περιβάλλον.
- Να κατανοήσουν την έννοια της μεταβλητής.
- Να χρησιμοποιούν διαδικασίες με συνθήκη, παραμετρικές και αναδρομικές διαδικασίες.

Σύμφωνα με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (Φ.Ε.Κ. 304/Β/13-03-03) η ύλη για το μάθημα της Πληροφορικής στη Γ' Γυμνασίου χωρίζεται σε τρεις διακριτές Θεματικές Ενότητες: : i) Ενότητα 1: Γνωρίζω τον υπολογιστή ως ενιαίο σύστημα - προγραμματισμός, ii) Ενότητα 2: Χρήση Εργαλείων έκφρασης, επικοινωνίας, ανακάλυψης και δημιουργίας: Μεγάλες Δραστηριότητες και iii) Ο υπολογιστής στην κοινωνία και τον πολιτισμό.

Συγκεκριμένα, μέσα από την πρώτη ενότητα («Γνωρίζω τον υπολογιστή ως ενιαίο σύστημα – Προγραμματισμός») επιδιώκεται να αναπτύξουν οι μαθητές κριτικές δεξιότητες για την αντιμετώπιση προβλημάτων με τη χρήση υπολογιστή και να επιλύσουν απλά προβλήματα σε προγραμματιστικό περιβάλλον αναπτύσσοντας με αυτόν τον τρόπο την πειραματική και ερευνητική τους διάθεση. Κατανοώντας το προς επίλυση πρόβλημα και αναλύοντας το, συνθέτουν τη λύση του με τη βοήθεια ενός κατάλληλου Logo – like προγραμματιστικού περιβάλλοντος. Άλλωστε, η γλώσσα προγραμματισμού Logo, θεωρείται ένα από τα πλέον κατάλληλα εργαλεία τόσο για τη διδασκαλία, όσο και για την παιδαγωγική αξιοποίηση των ΤΠΕ.

Ειδικότερα οι στόχοι του Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών για την Γ' Γυμνασίου και την Ενότητα 1, που αφορά τον προγραμματισμό, είναι οι εξής:

- να μπορούν οι μαθητές να εξηγήσουν τι είναι ένας αλγόριθμος,
- να περιγράφουν τη λύση ενός απλού προβλήματος από την καθημερινή ζωή με αλγοριθμικό τρόπο,
- να αναλύουν τις βασικές ιδιότητες ενός αλγορίθμου,
- να περιγράφουν τι είναι ένα πρόγραμμα,
- να εξηγούν την αναγκαιότητα για τη δημιουργία γλωσσών προγραμματισμού,
- να επεξηγούν τι είναι ένα λογικό λάθος,
- να αναγνωρίζουν ένα περιβάλλον προγραμματισμού,
- να επιλύουν απλά προβλήματα με αλγοριθμικό τρόπο,
- να κατανοούν ένα πρόβλημα, πριν ξεκινήσουν τη διαδικασία επίλυσής του με αλγοριθμικό τρόπο,

- να διαπιστώνουν την επίδραση των υπολογιστών στην επίλυση προβλημάτων,
- να κατανοούν ότι η σύλληψη και η σκέψη είναι χαρακτηριστικά μόνο του ανθρώπου,
- να αναγνωρίζουν την έννοια της γλώσσας προγραμματισμού και την αναγκαιότητα της χρήσης της και
- να σχεδιάζουν τη λύση ενός απλού προβλήματος και να την υλοποιούν σε ένα προγραμματιστικό περιβάλλον.

## **7. ScratchJr και Προγραμματισμός**

Ήδη υπάρχει μια πληθώρα προγραμματιστικών εργαλείων όπως το Bee-Bot, το Cubelets robots, το ToonTastic και το Daisy the Dinosaur, τα οποία ωστόσο απευθύνονται σε παιδιά ηλικίας τουλάχιστον 7 - 8 ετών (Flannery, Kazakoff, Bontá, Silverman, Bers, & Resnick, 2013). Για παράδειγμα, η αξιολογη εφαρμογή «Daisy the Dinosaur» απαιτεί από τα παιδιά ένα βασικό επίπεδο ψηφιακού γραμματισμού για την ανάγνωση και σύνταξη των προγραμματιστικών εντολών (European Schoolnet, 2015), αποκλείοντας, όπως είναι αναμενόμενο, τα παιδιά μικρότερων ηλικιών.

Η βασική ιδέα δημιουργίας του ScratchJr (<http://www.scratchjr.org/>) βασίζεται στην πεποίθηση ότι τα παιδιά ήδη, από την ηλικία του Νηπιαγωγείου, μπορούν πράγματι να μάθουν και να εφαρμόσουν έννοιες του Προγραμματισμού και επίλυσης προβλημάτων, για τη δημιουργία διαδραστικών κινουμένων σχεδίων και ιστοριών (Flannery et al., 2013). Ως εκ τούτου, ο σκοπός της ανάπτυξης του ScratchJr είναι «η ανάπτυξη και η μελέτη της επόμενης γενιάς καινοτόμων τεχνολογιών και διδακτικού υλικού για τη στήριξη της ολοκληρωμένης μάθησης STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) στην προσχολική εκπαίδευση» (The Scratch Wiki, 2015). Η δημιουργία του ScratchJr προέκυψε από την έλλειψη αναπτυξιακά κατάλληλου λογισμικού για την ψηφιακή δημιουργία και τον Προγραμματισμό στην Προσχολική Εκπαίδευση. Οι δημιουργοί του ScratchJr, πέραν του λογισμικού, παρέχουν και κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό, προκειμένου να υποστηρίξουν τη χρήση του από τους εκπαιδευτικούς (Flannery et al., 2013).

Με το ScratchJr, παιδιά νεαρής ηλικίας (5 έως 7 ετών), μπορούν να προγραμματίσουν τις δικές τους διαδραστικές ιστορίες και παιχνίδια. Στη διαδικασία, μαθαίνουν να επιλύουν προβλήματα, να σχεδιάζουν έργα και να εκφράζουν τον εαυτό τους δημιουργικά μέσω του υπολογιστή ή των φορητών συσκευών (ScratchJr, 2015). Κατά τη διαδικασία σχεδιασμού και προγραμματισμού έργων με το ScratchJr, τα παιδιά αναπτύσσουν μια σειρά από ικανότητες, κοινές και απαραίτητες για όλα τα μαθησιακά αντικείμενα, όπως δεξιότητες προσδιορισμού ενός στόχου, διαμόρφωσης ενός σχεδίου δράσης, ανάπτυξης μιας αρχικής προσπάθειας επίτευξης του στόχου, δοκιμών, αξιολόγησης και κοινής χρήσης και τέλος εντοπισμού σφαλμάτων,

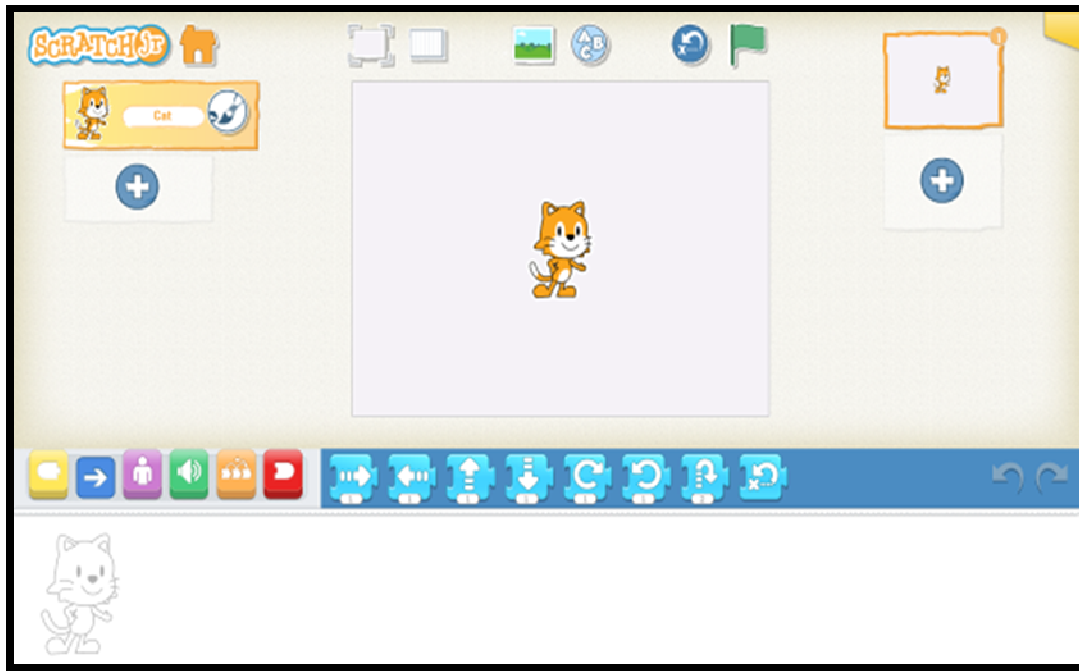
επεξεργασίας και αναθεώρησης της αρχικής προσπάθειας, με βάση την ανατροφοδότηση που έχουν λάβει. Οι δεξιότητες αυτές, οι οποίες διευκολύνονται από την υπολογιστική φύση και τη σχεδιαστική προσέγγιση του ScratchJr, είναι θεμελιώδεις για τη μετέπειτα σχολική τους επιτυχία (Flannery et al., 2013; Portelance, 2015; Strawhacker et al., 2015a). Ιδιαίτερα τα παιδιά προσχολικής ηλικίας, καθώς χρησιμοποιούν τα μαθηματικά και τη γλώσσα σε ένα ουσιώδες και πλούσιο σε κίνητρα μαθησιακό πλαίσιο, οδηγούνται στην ανάπτυξη της πρώιμης μαθηματικής ικανότητας και του γλωσσικού και ψηφιακού τους γραμματισμού (Zaranis, Kalogiannakis & Papadakis, 2013).

### **7.1 Χαρακτηριστικά του ScratchJr**

Το ScratchJr είναι ο καρπός της συνεργασίας δύο ερευνητικών ιδρυμάτων στις ΗΠΑ, του MIT Media Lab και του Tufts University, καθώς και της ιδιωτικής εταιρείας Playful Invention Company (PICO) (Spotlight, 2012). Το ScratchJr βασίζεται στο δημοφιλές προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch (Resnick et al., 2009), αλλά σε αντίθεση με αυτό, έχει σχεδιαστεί προκειμένου να είναι αναπτυξιακά κατάλληλο για παιδιά ηλικίας 5 έως 7 ετών. Τα σχεδιαστικά χαρακτηριστικά του ScratchJr ταιριάζουν απόλυτα με τη γνωστική, την προσωπική, την κοινωνική και τη συναισθηματική ανάπτυξη των νηπίων (ScratchJr.org, 2015).

Σε προγραμματιστικό επίπεδο, προκειμένου να είναι αναπτυξιακά κατάλληλο για τα παιδιά προσχολικής και πρωτοσχολικής ηλικίας, οι σχεδιαστές του ScratchJr εισήγαγαν ένα χαμηλό δάπεδο (low floor) για τους νεαρής ηλικίας χρήστες (Flannery et al., 2013). Είναι εύκολο για τα παιδιά να αρχίσουν τον προγραμματισμό μέσα σε λίγα δευτερόλεπτα. Η εφαρμογή, κατά την εκκίνησή της, ανοίγει σε κατάσταση ενεργού έργου, στο οποίο υπάρχει ήδη ένας χαρακτήρας (γάτα) στη σκηνή, ενώ τα πλακίδια εντολών που σχετίζονται με την κίνηση του χαρακτήρα, είναι άμεσα ορατά προκειμένου να χρησιμοποιηθούν (βλ. εικόνα 1).





**Εικόνα 1: Περιβάλλον εργασίας κατά την εκκίνηση νέου έργου**

Τα νήπια μπορούν απλά επιλέγοντας και σέρνοντας (drag & drop), να επιλέξουν οποιοδήποτε από τα οκτώ μπλοκ κίνησης στην περιοχή σεναρίου και χτυπώντας τα απλά με το δάχτυλό τους (tap), να δημιουργήσουν ένα απλό πρόγραμμα. Τα νήπια, ό-πως και με το Scratch, ενθαρρύνονται να δημιουργήσουν προγράμματα με περισσότερα από ένα πλακίδια, καθώς αυτά ενώνονται με εύκολο τρόπο μεταξύ τους, όπως τα κομμάτια ενός παζλ. Σφάλματα σύνταξης είναι αδύνατο να συμβούν στο περιβάλλον Scratch Jr, διότι τα πλακίδια είναι με τέτοιο τρόπο σχεδιασμένα, ώστε να επιτρέπουν μόνο τις λογικές συνδέσεις μεταξύ τους (βλ. εικόνα 2).



**Εικόνα 2: Ο κώδικας ενός ολοκληρωμένου προγράμματος**

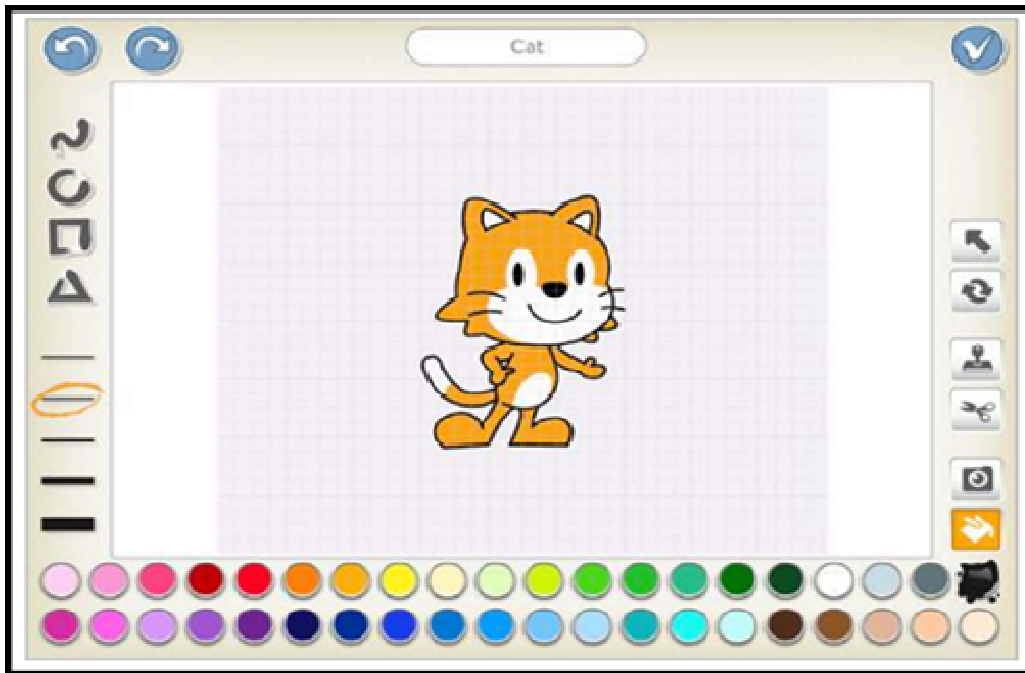
Οι τελείως αρχάριοι χρήστες μπορούν απλά να σύρουν όσους χαρακτήρες επιθυμούν στη σκηνή, και να δημιουργήσουν, για παράδειγμα, ένα κολάζ δίχως να χρειαστεί να χρησιμοποιήσουν καθόλου κώδικα. Το ScratchJr αποτελείται από 28 διαφορετικά πλακίδια εντολών, μικρός αριθμός συγκριτικά με το Scratch (μόλις το ένα τρίτο), αλλά ικανοποιητικός για την πολυπλοκότητα των έργων που αναμένεται να αναπτυχθούν από τα παιδιά προσχολικής ηλικίας. Συνολικά υπάρχουν έξι κατηγορίες πλακιδίων, η πλειοψηφία των οποίων είναι παρούσες και στο Scratch. Τα πλακίδια οργανώνονται εντός διαφορετικών κατηγοριών, διαφοροποιημένες ανά χρωματικό συνδυασμό. Για παράδειγμα, μια ομάδα από πλακίδια σχετίζεται με την κίνηση των χαρακτήρων, μια άλλη ομάδα με το μέγεθος των χαρακτήρων, ενώ άλλες ελέγχουν και αντιδρούν στην πραγματοποίηση ποικίλων συμβάντων. Στην εικόνα 3, παρουσιάζεται η ομάδα εντολών του ScratchJr, οι οποίες σχετίζονται με την κίνηση των χαρακτήρων.



**Εικόνα 3: Ομάδα πλακιδίων τα οποία σχετίζονται με την κίνηση των χαρακτήρων**

Ωστόσο, προκειμένου το ScratchJr να διατηρήσει και τα χαρακτηριστικά «υψηλού ταβανιού» (high ceiling) του προγραμματιστικού περιβάλλοντος Scratch (Παπαδάκης & Ορφανάκης, 2014), οι σχεδιαστές του διατήρησαν αρκετά χαρακτηριστικά του έτερου προγραμματιστικού περιβάλλοντος Scratch. Οι χρήστες μπορούν να προσθέσουν επιπλέον σελίδες στο έργο τους (project), να εισάγουν έτοιμους χαρακτήρες και σκηνές από τις βιβλιοθήκες του περιβάλλοντος, να δημιουργήσουν τους δικούς τους χαρακτήρες με τη χρήση του ενσωματωμένου επεξεργαστή εικόνας, ακόμη και να προσθέσουν κείμενο στη σελίδα, εφόσον κατέχουν τη συγκεκριμένη δεξιότητα. Οι χρήστες

μπορούν να κάνουν τους χαρακτήρες να κινηθούν, να πηδήξουν, να χορέψουν και να τραγουδήσουν. Επίσης, τα παιδιά μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις δικές τους φωνές, α-κόμη και να εισάγουν δικές τους φωτογραφίες και ήχους, μετατρέποντας την ενασχόλησή τους με το ScratchJr σε μια προσωπική εμπειρία μάθησης (ScratchJr.org, 2015). Στην εικόνα 4, παρουσιάζεται ο ενσωματωμένος επεξεργαστής εικόνας (paint editor) του ScratchJr.



**Εικόνα 4: Ο ενσωματωμένος επεξεργαστής εικόνας (paint editor)**

Επιπρόσθετα, οι σχεδιαστές του ScratchJr άλλαξαν τον κάθετο προσανατολισμό των σεναρίων προγραμματισμού σε οριζόντιο, προκειμένου να προσομοιάζει με τη διαδικασία γραφής και, εν μέρει, ανασχεδίασαν το περιβάλλον διεπαφής, προκειμένου να είναι σχεδιαστικά αναπτυξιακά κατάλληλο για τα παιδιά προσχολικής και πρωτοσχολικής ηλικίας (Portelance, & Bers, 2015). Ως γνωστόν, στη νηπιακή ηλικία οι λεπτές κινητικές δεξιότητες και οι δεξιότητες οπτικοκινητικού συντονισμού ματιών και χεριών οι οποίες απαιτούνται για τον έλεγχο του ποντικιού ή του touchpad, δεν είναι ιδιαίτερα αναπτυγμένες και ως εκ τούτου μπορούν να παρεμποδίσουν την αποτελεσματική χρήση του λογισμικού. Τα διάφορα στοιχεία του περιβάλλοντος είναι αρκετά μεγάλα, προκειμένου να διευκολύνουν τη στοχοθέτηση τόσο των πλακιδίων όσο και των κουμπιών, είτε με το ποντίκι-δείκτη σε έναν υπολογιστή είτε με την άκρη του δακτύλου σε μια ταμπλέτα. Επιπρόσθετα, όλα τα στοιχεία του περιβάλλοντος προσδιορίζονται από τη χρήση ευδιάκριτων εικονιδίων, προκειμένου οι χρήστες οι οποίοι στερούνται την ικανότητα ανάγνωσης, να γνωρίσουν γρήγορα και εύκολα τα στοιχεία του εργαλείου. Ακόμη, σε σύγκριση με το Scratch, η διάταξη του περιβάλλοντος

έχει εξορθολογηθεί με την ύπαρξη των απαραίτητων εργαλείων και δίχως τη χρήση πολύπλοκων μενού. Γενικά, όλες οι λειτουργίες του περιβάλλοντος έχουν σχεδιαστεί προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι απαιτούμενες κινήσεις τόσο του ποντικιού, όσο και των λεπτών κινήσεων του χρήστη (Flannery et al., 2013).

Συνοπτικά, τα προγραμματιστικά χαρακτηριστικά του ScratchJr είναι τα ακόλουθα (Flannery et al., 2013):

- Χαμηλό πάτωμα – υψηλό ταβάνι (Low Floor - High Ceiling): είναι εύκολο για ένα νήπιο να ξεκινήσει τον προγραμματισμό με το ScratchJr. Ωστόσο στο ίδιο νήπιο παρέχεται επαρκής «χώρος» προκειμένου να δημιουργήσει έργα τα οποία ποικίλουν σε πολυπλοκότητα, διατηρώντας το εργαλείο διαχειριστικό για το νοητικό και ηλικιακό εύρος των χρηστών.
- Διευρυμένα όρια (Wide Walls): το ScratchJr επιτρέπει πολλαπλά «μονοπάτια» και ποικίλες μορφές εξερεύνησης, δημιουργίας και μάθησης.
- Δυνατότητα για εξερεύνηση (Tinkerability): είναι εύκολο για το παιδί σταδιακά να δημιουργήσει έργα και να ενισχύσει τις γνώσεις του, μέσω του πειραματισμού του με νέες ιδέες και χαρακτηριστικά.
- Φιλικό προς τον χρήστη (Conviviality): το περιβάλλον είναι φιλικό, χαρούμενο, φιλόξενο, και παιχνιδιάρικο, ενισχύοντας με θετικό τρόπο το πνεύμα της εξερεύνησης και της μάθησης.

Μια άλλη ουσιαστική διάφορα του ScratchJr σε σχέση με το Scratch, είναι ότι το πρώτο εκμεταλλεύεται τη μεγάλη δημοτικότητα των φορητών συσκευών, ιδίως μεταξύ των ατόμων νεαρής ηλικίας (Καλογιαννάκης, Παπαδάκης, & Ζαράνης, 2014). Το περιβάλλον του ScratchJr προορίζεται για χρήση από φορητές συσκευές με οθόνη μεγαλύτερη των 7 ιντσών, σε αντίθεση με το Scratch, το οποίο προορίζεται για χρήση από επιτραπέζιους υπολογιστές. Η εφαρμογή για φορητές συσκευές με λειτουργικό σύστημα iOS, δηλαδή τις ταμπλέτες iPad, κυκλοφόρησε τον Ιούλιο του 2014, ενώ τον Απρίλιο του 2015 κυκλοφόρησε η αντίστοιχη εφαρμογή για φορητές συσκευές με λειτουργικό Android. Και τα δυο περιβάλλοντα έχουν ακριβώς την ίδια λειτουργικότητα. Τα έργα που δημιουργούνται μπορούν να διαμοιραστούν μεταξύ των συσκευών iOS με τη χρήση της υπηρεσίας AirDrop, ή και μεταξύ των δυο λειτουργικών (iOS – Android), μέσω της χρήσης ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (email). Η δυνατότητα χρήσης του ScratchJr, ειδικότερα σε φθηνές φορητές συσκευές (ταμπλέτες) με λειτουργικό σύστημα Android, αναμένεται να επιδράσει θετικά και στη γενικότερη χρήση των ΤΠΕ στο Ελληνικό Νηπιαγωγείο, καθώς ποικίλες έρευνες έχουν επισημάνει την ένδεια σε τεχνολογικό εξοπλισμό των Ελληνικών Νηπιαγωγείων (Ορφανάκης & Παπαδάκης, 2013; Ορφανάκης & Παπαδάκης, 2015). Τέλος, το προσεχές έτος αναμένεται να κυκλοφορήσει και η έκδοση του ScratchJr για επιτραπέζιους υπολογιστές.

## 8. Διδακτικές Προσέγγισεις

Η διδασκαλία του προγραμματισμού σε αρχάριους σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης παρουσιάζει αρκετές δυσκολίες και παρανοήσεις (Δαγδιλέλης, 1996). Βασικό πρόβλημα στις δυσκολίες που παρουσιάζονται οφείλεται στο τρόπο διδασκαλίας αλλά και στα διδακτικά περιβάλλοντα που χρησιμοποιούνται. Στις περισσότερες περιπτώσεις η διδασκαλία μίας γλώσσας γενικού σκοπού, όπως Pascal, Visual Basic, κλπ, γίνεται μέσω ενός επαγγελματικού περιβάλλοντος προγραμματισμού. Στο περιβάλλον αυτό ο εκπαιδευόμενος πρέπει να μάθει: α) πως λειτουργεί το περιβάλλον, β) το πλήθος των εντολών της γλώσσας και γ) να επιλύει πληθώρα προβλημάτων κυρίως με αριθμητικούς υπολογισμούς. Αυτό ανήκει στην κλασική προσέγγιση διδασκαλίας (Brusilovski, P. κ.α., 1997). Η κλασική προσέγγιση διδασκαλίας παρόλα τα αρνητικά που αναφέρθηκαν παραπάνω έχει το βασικό πλεονέκτημα ότι ετοιμάζει τους «προγραμματιστές» για την αγορά της εργασίας. Η ανάπτυξη προγραμμάτων με χρήση αντικειμενοστραφών γλωσσών είναι ακόμη πιο δύσκολη για τους αρχάριους. Η δυσκολία οφείλεται στο γεγονός ότι η αντικειμενοστραφής σχεδίαση είναι πιο αφηρημένη από την τεχνική του δομημένου προγραμματισμού, απαιτεί νέους τρόπους σκέψης και είναι πιο απαιτητική όσον αφορά τις διαδικασίες της ανάλυσης και σχεδίασης. (Handjerrouit, 1999). Υπάρχουν περιπτώσεις που παρόλο που οι χρήστες αναπτύσσουν προγράμματα αντικειμενοστραφούς σχεδίασης δεν έχουν κατανοήσει και διασαφηνίσει τις έννοιες κλάση, αντικείμενο, ιδιότητα, στιγμιότυπο και μέθοδος.

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται δύο διδακτικά σενάρια με χρήση του λογισμικού Scratch. Τα σενάρια αποσκοπούν στην εισαγωγή του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού. Το Scratch αποτελεί ένα εκπαιδευτικό εργαλείο μέσω του οποίου δίνεται η δυνατότητα να προσεγγίσουμε βασικές έννοιες του προγραμματισμού αλλά και του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού κατασκευάζοντας σύνθετα προγράμματα απλώς επιλέγοντας μερικές εντολές ( Παλαιγεωργίου Γ., 2010).

### **8.1 Διδακτικό Σενάριο του Αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού με το Scratch**

**Τίτλος διδακτικού σεναρίου:** «Μαθαίνω προγραμματισμό στο Scratch δημιουργώντας ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι»

**Εκτιμώμενη διάρκεια:** 4 διδακτικές ώρες

**Ένταξη στο πρόγραμμα σπουδών:** Το σενάριο προορίζεται για μαθητές της Β Λυκείου στο πλαίσιο του μαθήματος «Εφαρμογές Υπολογιστών»

---

**Απαιτούμενη υλικοτεχνική υποδομή :** Ένας υπολογιστής ανά δύο μαθητές με εγκαταστημένο το λογισμικό Scratch.

**Διδακτικό αντικείμενο.** Αντικείμενο του διδακτικού σεναρίου είναι:

- η δημιουργία ενός παιχνιδιού με τη χρήση κατάλληλων προγραμματιστικών δομών, μηνυμάτων και μεταβλητών.
- η εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό με την έννοια της κληρονομικότητας
- η εισαγωγή στον οδηγούμενο από συμβάντα προγραμματισμό (event driven programming).

**Πρότερες γνώσεις και αναπαραστάσεις:** Οι μαθητές είναι εξοικειωμένοι με τον προγραμματισμό έχοντας εμπειρία από το Γυμνάσιο. Είναι επίσης ήδη εξοικειωμένοι με το προγραμματιστικό περιβάλλον του Scratch. Έχουν χρησιμοποιήσει ήδη σε μικρές εφαρμογές τις βασικές εντολές μεμονωμένα στο πλαίσιο της αρχικής κατανόησης και εξοικείωσης. Τώρα καλούνται να κατασκευάσουν μια ολοκληρωμένη εφαρμογή ανακεφαλαιώνοντας τις γνώσεις τους έχοντας να αντιμετωπίσουν δυσκολίες υψηλότερου επιπέδου.

**Σκοποί και διδακτικοί στόχοι**

Σκοπός του σεναρίου είναι οι μαθητές να εξοικειωθούν με τον οδηγούμενο από συμβάντα προγραμματισμό (event driven programming) και να μπορούν να επιλέγουν τις κατάλληλες εντολές για να δημιουργήσουν το δικό τους έργο.

**Διδακτικοί στόχοι είναι οι μαθητές να μπορούν:**

A) Να σχεδιάζουν πρώτα το παιχνίδι πριν αρχίσουν να το προγραμματίζουν.

B) Να σχεδιάζουν και να εισάγουν μορφές (αντικείμενα), να καθορίζουν τις ιδιότητές τους και να τα αρχικοποιούν.

Γ) Να ρυθμίζουν τον χειρισμό των μορφών (αντικειμένων) από το ποντίκι και από το πληκτρολόγιο.

Δ) Να συνδυάζουν εντολές σε σενάρια.

E) Να δημιουργούν μεταβλητές, να τις αρχικοποιούν και να τους εκχωρούν τιμές

ΣΤ) Να ανιχνεύουν την επαφή μεταξύ των μορφών και να προγραμματίζουν κατάλληλες μεθόδους ώστε τα αντικείμενα να αποκρίνονται σε διάφορα συμβάντα.

Z) Να αντιληφθούν ότι κάθε μορφή έχει το δικό της σενάριο και πως όλα εκτελούνται ταυτόχρονα.

**Διδακτική στρατηγική.** Πειραματισμός με το προγραμματιστικό περιβάλλον, ενεργητική συμμετοχή, δημιουργία ηλεκτρονικού παιχνιδιού. Ο σχεδιασμός παιχνιδιών έχει αποδειχτεί ότι προάγει τις αυθεντικές μορφές μάθησης (Ζαγούρας Χ.,κα 2011, Hadjerrouit S., 1999).

**Διδακτικές Δραστηριότητες**

**Διδακτικό υλικό:** Στο σενάριο χρησιμοποιούνται το λογισμικό Scratch και τα φύλλα δραστηριοτήτων.

---

**Οργάνωση της τάξης :** Οι δραστηριότητες ψυχολογικής και γνωστικής προετοιμασίας καθώς και η αξιολόγηση γίνονται σε επίπεδο τάξης, ενώ η δραστηριότητα διδασκαλίας και εμπέδωσης του αντικειμένου γίνεται με τον κάθε μαθητή να δουλεύει συνεργατικά στον υπολογιστή του. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι καθοδηγητικός, διαμεσολαβητικός, διευκολυντικός. Αξιοποιεί τις δυνατότητες των ΤΠΕ για να σχεδιάσει, να οργανώσει, να επεξεργαστεί και να αναλύσει τα δεδομένα του εξεταζόμενου θέματος μαζί με τους μαθητές του, στο πλαίσιο μιας ενεργητικής και ομαδοσυνεργατικής διδακτικής διαδικασίας με στόχο την κατανόηση της εξεταζόμενης κατάστασης.

**Δραστηριότητες ψυχολογικής και γνωστικής προετοιμασίας :** Οι μαθητές στην αρχή της δραστηριότητας συζητούν για τα ηλεκτρονικά παιχνίδια. Αναφέρεται στους μαθητές ότι θα κατασκευάσουν μόνοι τους το παιχνίδι *arkanoid* και οι μαθητές συζητούν τις εμπειρίες τους από αυτό το παιχνίδι. Μετά το δεύτερο διδακτικό δίωρο (2ο φύλλο δραστηριοτήτων) συζητούν για τις πιθανές επεκτάσεις του παιχνιδιού που κατασκεύασαν με την 1η δραστηριότητα.

#### **Δραστηριότητα διδασκαλίας γνωστικού αντικειμένου**

Βασικοί στόχοι της δραστηριότητας είναι:

- Η εμπέδωση της έννοιας της μεταβλητής (στο παρόν πλαίσιο εισάγεται σαν απαριθμητής),
  - Η εισαγωγή στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό ( η έννοια της κληρονομικότητας εισάγεται με τη δημιουργία των τούβλων από την κλάση παραλληλόγραμμο με ιδιότητες το χρώμα και τις συντεταγμένες  $x$  και  $y$  που καθορίζουν τη θέση του στο σκηνικό). Με την εντολή διπλασίασε παράγονται και τα υπόλοιπα τουβλάκια που έχουν κοινές ιδιότητες με διαφορετικές αρχικές τιμές. Στο πρώτο τουβλάκι προγραμματίζεται η μέθοδος σύγκρουση\_με\_τη\_μπάλα. Η μέθοδος αυτή κληρονομείται σε όλα τα τουβλάκια κατά τον διπλασιασμό.
  - Η εισαγωγή στον οδηγούμενο από συμβάντα προγραμματισμό (event driven programming) ο οποίος εισάγεται με τα μηνύματα που αποστέλλουν τα διάφορα αντικείμενα όταν συμβούν συγκεκριμένα γεγονότα και η απόκριση άλλων αντικειμένων στα συμβάντα αυτά.
-



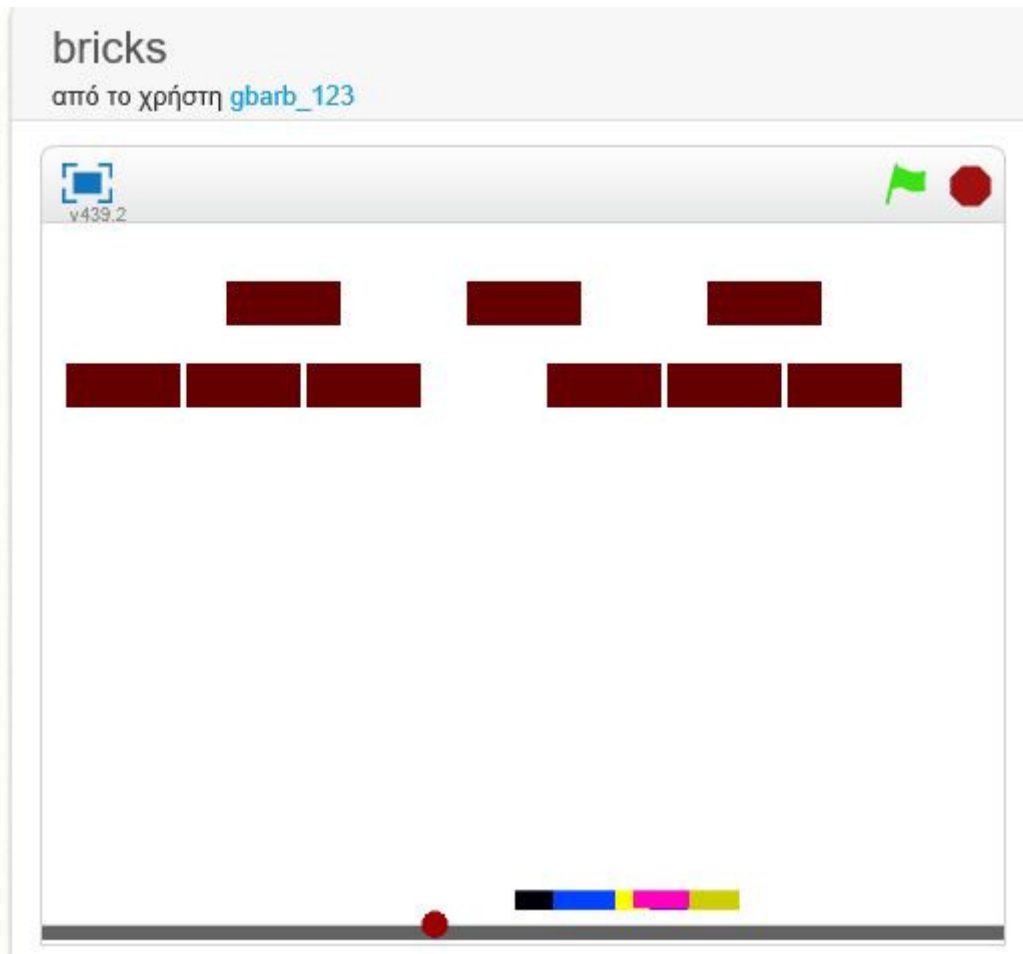
<https://scratch.mit.edu/projects/78900198/#editor>

The screenshot shows the Scratch editor interface. At the top, the project name 'bricks' is displayed, along with the user 'gbarb\_123'. The main workspace is empty, showing a stage with a red dot at the bottom center. The left sidebar contains the 'Bricks' palette with categories like 'Κινήσεις', 'Όψεις', 'Ήχοι', 'Σχεδιασμοί Πένα', and 'Δεδομένα'. Below this is the 'Anτικείμενα' (Sprites) section, showing a 'Νέο αντικείμενο' (New Sprite) button and a grid of 10 sprite shapes. The right sidebar shows the 'Script' area with a 'Όταν πατηθεί η σημαία κλικ' (When green flag clicked) block, followed by a 'για πάντα' (forever) loop containing a 'πήγαινε στη θέση x: θέση x του ποντικού και y: -158' (go to x: mouse x and y: -158) block. The bottom status bar shows 'x: 240 y: 140'.

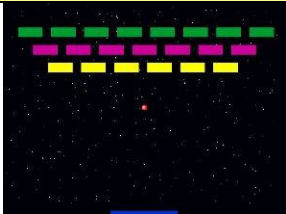
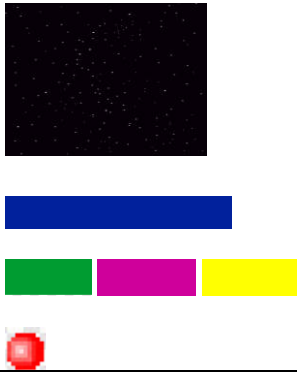





<https://scratch.mit.edu/projects/78900198/#player>






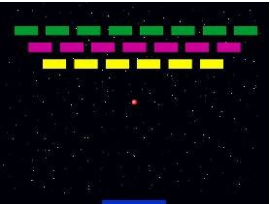
The screenshot shows the Scratch player interface for the 'bricks' project. The top navigation bar includes 'Δημιουργία', 'Εξερεύνηση', 'Συζητήσεις', 'Σχετικά', 'Βοήθεια', and 'Αναζήτηση'. The main area is divided into three sections: 'Οδηγίες' (Instructions) with the text 'Εξηγήστε στον κόσμο πως να χρησιμοποιήσουν το έργο σας (για παράδειγμα ποια κουμπιά πρέπει να πατήσουν).', 'Σημειώσεις και Ευχαριστίες' (Notes and Credits) with the text 'Πως φτιάξατε αυτό το έργο; Χρησιμοποιήσατε ιδέες, σενάρια ή εικονογραφήσεις από άλλα άτομα; Ευχαριστήστε τους εδώ.', and 'Add project tags'. The bottom status bar shows '© Έγινε κοινή χρήση στις: 27 Σεπ 2015' and 'Τελευταία τροποποίηση στις: 27 Σεπ 2015'. The project has 0 stars, 0 likes, and 1 view.









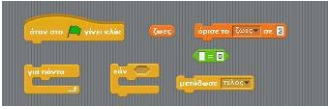







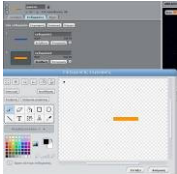



## Περιγραφή των φύλλων δραστηριοτήτων διδασκαλίας γνωστικού αντικειμένου

Φύλλο δραστηριοτήτων 1	
	<p>Αναφέρεται στο στόχο σχεδίασης του παιχνιδιού. (Στόχος Α)</p>
<p style="text-align: center;"><b>Τα στοιχεία του παιχνιδιού :</b></p> <p><b>Σκηνικό</b></p> <p><b>(Ρακέτα)</b> Χαρακτήρες που ελέγχονται από τον χρήστη <b>(Πράσινα, μωβ και κίτρινα τουβλάκια)</b> Χαρακτήρες που ελέγχονται από τον υπολογιστή</p> <p><b>(Μπαλάκι)</b> Χαρακτήρες που ελέγχονται από τον υπολογιστή. <b>dead_line</b> Μια μαύρη γραμμή , το όριο για το μπαλάκι</p>	
<p><b>Βήμα 1: Δημιουργία / Σχεδιασμός χαρακτήρων</b></p> <p> Δημιουργείτε τον υπόβαθρο του παιχνιδιού. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε απλό χρώμα γεμίματος για το υπόβαθρο ή κάποια εικόνα (καλό θα ήταν η εικόνα να μην έχει έντονα χρώματα έτσι ώστε να είναι εμφανή τα άλλα αντικείμενα που θα περιέχει το παιχνίδι). Θα μπορούσατε για παράδειγμα να χρησιμοποιήσετε ένα μαύρο φόντο με άσπρες κουκίδες πάνω</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Θυμηθείτε ότι υπάρχει δυνατότητα αντιγραφής μίας περιοχής, για να μη χρειαστεί να κάνει κανείς σε όλο το υπόβαθρο κουκίδες.</p>	<p><i>Εμπέδωση της αλλαγής υπόβαθρου</i></p>
<p> Σχεδιάστε ένα μωβ τουβλάκι ως νέο χαρακτήρα στο παιχνίδι.</p> <p> Σχεδιάστε ένα χαρακτήρα μπάλα , και έναν χαρακτήρα ρακέτα .</p> <p> Επίσης σχεδιάστε και μία μαύρη γραμμή (dead_line) που θα χρησιμοποιηθεί ως όριο για το μπαλάκι . (Θα μπορούσατε να χρησιμοποιήσετε οποιονδήποτε συνδυασμό χρωμάτων για τους χαρακτήρες)</p>	<p><i>Δημιουργία αντικειμένου από τη κλάση παραλληλόγραμμο. Αρχικοποίηση της τιμής της ιδιότητας χρώμα.</i></p> <p>(Στόχος Β)</p>

<p><b>Βήμα 2: Προγραμματισμός χαρακτήρων</b>                  Αρχικοποίηση όλων των χαρακτήρων :</p> <p> Τοποθετούμε τους χαρακτήρες στην αρχική τους θέση. Για παράδειγμα η <code>dead_line</code> πρέπει να τοποθετηθεί στο κάτω όριο του σκηνικού. Εφόσον τοποθετήσω τον χαρακτήρα στην θέση που θέλω από τις συντεταγμένες που βλέπω από το (Scratch) μπορώ να προγραμματίσω την αρχική θέση :</p>  <p>Οι τιμές είναι ενδεικτικές και εξαρτώνται από την θέση που επιθυμεί ο καθένας.</p> <p> Ομοια κάνω με τους υπόλοιπους χαρακτήρες (Θυμηθείτε ότι η <code>dead_line</code> πρέπει να βρίσκεται πιο χαμηλά από την ρακέτα)</p> <p> <u>Αρχικός προγραμματισμός για το τουβλάκι.</u></p> <p>Όταν το μπαλάκι θα ακουμπήσει ένα τουβλάκι, αυτό θα πρέπει να εξαφανιστεί από το σκηνικό. Χρησιμοποιείστε τα κατάλληλα εργαλεία ώστε να αρχικοποιείται το τουβλάκι στην θέση που επιθυμείτε, να εμφανίζεται το τουβλάκι , και όταν το αγγίζει το μπαλάκι να κρύβεται. Θα μεταδοθεί και ένα μήνυμα (κρούση ή ότι άλλο θέλετε) ώστε τα άλλα αντικείμενα του παιχνιδιού να αντιληφθούν το συμβάν και να αποκριθούν κατάλληλα.</p>	<p>Αρχικοποίηση των τιμών των ιδιοτήτων <code>x</code>, <code>y</code></p> <p>(Στόχος Β)</p>
<p>Σ' αυτή την έκδοση του παιχνιδιού όλα τα τουβλάκια συμπεριφέρονται με τον ίδιο τρόπο,</p> <p> Δημιουργήστε δύο αντίγραφα από το μωβ (πρώτο τουβλάκι) και βάλτε τα άλλο χρώμα π.χ. πράσινο και μωβ.</p> <p>Παρατηρήστε ότι ο κώδικας αντιγράφεται από το μωβ, στο πράσινο και στο κίτρινο τουβλάκι. Δημιουργείτε κατάλληλο αριθμό από πράσινα, μωβ και κίτρινα τουβλάκια και τοποθετείστε τα στο σκηνικό, διατηρώντας για τα τουβλάκια του ίδιου χρώματος σταθερή την <code>y</code> συντεταγμένη ώστε να βρίσκονται στην ίδια οριζόντια γραμμή και αλλάζοντας όσο χρειάζεται την <code>x</code> ώστε να ισαπέχουν.</p> 	<p>Αντικειμενοστρεφής προγραμματισμός.</p> <p>Κληρονομικότητα.</p> <p>Απόκριση σε συμβάν</p> <p>(οδηγούμενος από συμβάντα προγραμματισμός)</p> <p>Να αντιληφθούν ότι κάθε μορφή έχει το δικό της σενάριο και πως όλα εκτελούνται ταυτόχρονα. (Στόχος Ζ)</p>

<p>Δίνεται το σύνολο των εντολών όπου το μπαλάκι θα αναπηδά όταν χτυπάει στα πλευρικά όρια του σκηνικού.</p>  <p>Προσπαθήστε να ερμηνεύσετε τις εντολές που χρησιμοποιήθηκαν.</p> <p> Αλλάξτε την εντολή που στρίβει το μπαλάκι στην αρχή έτσι ώστε η γωνία να είναι μία τυχαία τιμή μεταξύ του 5 και 175 μοιρών.</p> <p> Εισάγετε τις εντολές ώστε : όταν χτυπήσει ένα τουβλάκι θα λαμβάνει το μήνυμα κρούση για το συμβάν και θα αλλάζει κατεύθυνση αντικατοπτρικά.</p> <p> Εισάγετε τις εντολές ώστε : αν αγγίξει τη ρακέτα θα αναπηδήσει αντικατοπτρικά ενώ αν αγγίξει την dead_line το παιχνίδι θα τερματίσει</p>	<p>Εντολές κίνησης                  Δομές ελέγχου (Στόχος Δ).                  Να ανιχνεύουν την επαφή μεταξύ των μορφών και να προγραμματίζουν κατάλληλες μεθόδους ώστε τα αντικείμενα να αποκρίνονται σε διάφορα συμβάντα (Στόχος ΣΤ).                  Να αντιληφθούν ότι κάθε μορφή έχει το δικό της σενάριο και πως όλα εκτελούνται ταυτόχρονα. (Στόχος Ζ)</p>
<p>Οι εντολές που ο έλεγχος της ρακέτας θα γίνεται με το ποντίκι είναι :</p>  <p>Εξηγήστε πως δουλεύει ο βρόχος.</p>	<p>Να ρυθμίζουν τον χειρισμό των μορφών (αντικειμένων) από το ποντίκι (Στόχος Γ).</p>

<b>Φύλλο δραστηριοτήτων 2</b>	
<p>Θα δημιουργήσουμε μια μεταβλητή με όνομα ζωες</p>  <p>Τι ρόλο παίζει εάν θα έχω επιλέξει ή όχι την μεταβλητή; Επέλεξε τη ρακέτα.</p>  <p> Χρησιμοποίησε τις παραπάνω εντολές ώστε κατά την εκκίνηση του παιχνιδιού η μεταβλητή ζωες να έχει αρχική τιμή 3 και εάν πάρει την τιμή 0 να μεταδίδεται το μήνυμα <b>τέλος</b>. Μπορείτε εφόσον θέλετε να χρησιμοποιήσετε και οποιοδήποτε άλλο σύνολο εντολών επιθυμείτε. Επέλεξε το μπαλάκι.</p>  <p> Χρησιμοποίησε τις παραπάνω εντολές ώστε εάν το μπαλάκι αγγίζει τη ρακέτα να αναπηδά αντικατοπτρικά, ενώ αν αγγίζει την dead_line να ελαττώνεται η τιμή της μεταβλητής ζωες κατά 1. Μπορείτε εφόσον θέλετε να χρησιμοποιήσετε και οποιοδήποτε άλλο σύνολο εντολών επιθυμείτε</p>	<p>Να δημιουργούν μεταβλητές, να τις αρχικοποιούν και να τους εκχωρούν τιμές</p> <p>(Στόχος Ε)</p>
<p>Επέλεξε τη ρακέτα : αλλάξτε τον τρόπο κίνησης της ρακέτας από ποντίκι σε πληκτρολόγιο. Θυμηθείτε ότι όταν θέλω να πετύχω κίνηση με τα πλήκτρα προγραμματίζω το κάθε πλήκτρο ξεχωριστά. Πειραματίσου με τον αριθμό βημάτων ώστε η ρακέτα να έχει φυσική κίνηση και ο βαθμός δυσκολίας να είναι ο επιθυμητός (μεγαλύτερος αριθμός βημάτων κάνει την κίνηση και άρα τον χειρισμό ευκολότερο.)</p>	<p>Να ρυθμίζουν τον χειρισμό των μορφών (αντικειμένων) από το πληκτρολόγιο</p> <p>(Στόχος Γ).</p>
<p> Δημιουργήστε ένα δεύτερο υπόβαθρο στο σκηνικό που να περιέχει την λέξη <b>τέλος</b>. Όταν η μεταβλητή ζωες μηδενιστεί να στέλνεται το μήνυμα <b>τέλος</b>. Το σκηνικό θα πάρει το μήνυμα και θα αποκριθεί εμφανίζοντας το υπόβαθρο 2 και τερματίζοντας το παιχνίδι.</p>	<p>Απόκριση σε συμβάν</p> <p>(οδηγούμενος από συμβάντα προγραμματισμός)</p> <p>(Στόχος Ζ)</p>

<p> Δημιουργήστε μία δεύτερη ενδυμασία για την ρακέτα με το όνομα ενδυμασία2. (δημιουργήστε μια ρακέτα με μισό πλάτος σε σχέση με την αρχική και διαφορετικό χρώμα) .</p> 	<p>Να σχεδιάζουν και να εισάγουν μορφές (αντικείμενα), να καθορίζουν τις ιδιότητές τους και να τα αρχικοποιούν.</p> <p>(Στόχος Β)</p>
<p>Επέλεξε ένα τουβλάκι που θέλεις να προκαλεί τη σμίκρυνση της ρακέτας όταν συγκρουστεί με το μπαλάκι. Θα πρέπει να μεταδώσει επιπλέον το μήνυμα <b>μικηρακετα</b>.</p>	<p>Αντικειμενοστρεφής προγραμματισμός.</p> <p>(Πολυμορφισμός)</p>
<p>Επέλεξε τη ρακέτα. Αρχικά θα εμφανίζεται στην οθόνη με την <b>ενδυμασία1</b>. Όταν λάβει το μήνυμα <b>μικηρακετα</b> θα εμφανιστεί για 10 δευτερόλεπτα (ή όσο χρόνο θέλετε) με την <b>ενδυμασία2</b> και θα επανέλθει.</p> <p>Προσπάθησε να εξηγήσεις το παρακάτω set εντολών :</p> 	<p>Απόκριση σε συμβάν</p> <p>(οδηγούμενος από συμβάντα προγραμματισμός)</p> <p>Να αντιληφθούν ότι κάθε μορφή έχει το δικό της σενάριο και πως όλα εκτελούνται ταυτόχρονα.</p> <p>(Στόχος Ζ)</p>
<p>Δημιούργησε μια νέα μεταβλητή με όνομα <b>πληθος_τουβλακια</b> και όρισε να μην είναι ορατή στο σκηνικό.</p> <p> Στη ρακέτα αρχικοποίησε την τιμή της μεταβλητής <b>πληθος_τουβλακια</b> εκχωρώντας της το πλήθος από τα τουβλάκια που έχει αρχικά το παιχνίδι. Επίσης προγραμμάτισε αν η μεταβλητή <b>πληθος_τουβλακια</b> μηδενιστεί να μεταδοθεί το μήνυμα <b>νικησες</b>.</p> <p> Προγραμμάτισε το μπαλάκι όταν λαμβάνει το μήνυμα <b>κρουση</b> (που σημαίνει ότι κάποιο τουβλάκι χτυπήθηκε) να μειώνεται η τιμή της μεταβλητής <b>πληθος_τουβλακια</b> κατά 1</p>	<p>Απόκριση σε συμβάν</p> <p>(οδηγούμενος από συμβάντα προγραμματισμός)</p> <p>Να δημιουργούν μεταβλητές, να τις αρχικοποιούν και να τους εκχωρούν τιμές</p> <p>(Στόχος Ε)</p>
<p>Τέλος προγραμμάτισε το σκηνικό όταν λαμβάνει το μήνυμα <b>νικησες</b> να εμφανίζει το κατάλληλο υπόβαθρο και να τερματίζει το παιχνίδι.</p>	<p>Απόκριση σε συμβάν</p> <p>(οδηγούμενος από συμβάντα προγραμματισμός)</p>

## 8.2 Μια διδακτική πρόταση για το σχεδιασμό γεωμετρικών σχημάτων και τη δομή επανάληψης στη Logo - javascript

### Σχέδιο μαθήματος

Διαθεματική Προσέγγιση Εννοιών με την χρήση της LOGO – Παραμετρικές Διαδικασίες

Γεώργιος Μπαρμπόπουλος

Σχολικός Σύμβουλος Πληροφορικής Ν. Αιτ/νίας

[schsimv@dide.ait.sch.gr](mailto:schsimv@dide.ait.sch.gr)

---

### Εμπλεκόμενες έννοιες

Διαδικασίες, Παράμετροι

Τάξη Γ Γυμνασίου

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Διαθεματικότητα, Εποικοδομητική Μάθηση, Παραμετρικές Διαδικασίες, Γλώσσα προγραμματισμού Logo, Εννοιολογική Προσέγγιση.

### Διδακτικοί στόχοι (γενικοί - ειδικοί)

Μετά το τέλος του μαθήματος οι μαθητές θα πρέπει:

- Να δημιουργούν Διαδικασίες με την χρήση παραμέτρων
- Να αντιλαμβάνονται την σημασία των παραμέτρων στην κλήση των διαδικασιών
- Να ορίζουν νέες διαδικασίες αξιοποιώντας αυτές που έχουν ήδη ορίσει (εποικοδομητική μάθηση)
- Να αντιλαμβάνονται τον μηχανισμό δημιουργίας πολύπλοκων σχημάτων.
- Να χρησιμοποιούν αποτελεσματικά το προγραμματιστικό περιβάλλον που θα τους δοθεί (e-slate - χελωνόκοσμος ή εναλλακτικά **Microworlds pro**)

### Προαπαιτούμενη γνώση

Οι μαθητές πρέπει να έχουν διδαχθεί την δομή της επανάληψης και την δημιουργία και κλήση απλών διαδικασιών.

### Διδακτική προσέγγιση

Βασικός στόχος είναι η οικοδόμηση αποτελεσματικών αναπαραστάσεων για την έννοια της παραμέτρου στην δημιουργία διαδικασιών. Η προτεινόμενη προσέγγιση στοχεύει στη λειτουργική κατανόηση του ρόλου κάθε παραμέτρου στη διαδικασία και κατευθύνεται στους εξής άξονες:

- Να αντιλαμβάνονται οι μαθητές την λογική σημασία των παραμέτρων.
  - Να αντιλαμβάνονται οι μαθητές την σημασία της σειράς με την οποία εμφανίζονται οι παράμετροι στις διαδικασίες
-

- Κατά την κλήση της διαδικασίας πρέπει να τηρείται η σειρά καθορισμού τους (Αλλάζοντας την σειρά θα διαπιστώσουν οι μαθητές ότι τα σχήματα που δημιουργούνται από την χελώνα δεν είναι τα ζητούμενα, οπότε και θα κατανοήσουν την σημασία της θέσης της παραμέτρου).

### **Διδακτικές τεχνικές**

Θα χρησιμοποιηθεί συνδυασμός των παρακάτω τεχνικών:

- Εισήγηση
- Ερωταποκρίσεις
- Μελέτη περίπτωσης
- Επίδειξη
- Καταιγισμός ιδεών
- Συζήτηση
- Πρακτική Άσκηση
- Ομαδικές εργασίες

### **Παιδαγωγική προσέγγιση**

- Η προτεινόμενη δραστηριότητα είναι διερευνητικού τύπου που στοχεύει στην ανάδειξη των προϋπαρχουσών αντιλήψεων και των παρανοήσεων των μαθητών και στη διαμόρφωση συνθηκών γνωστικής σύγκρουσης. Βασίζεται στο σχήμα (Πρόβλεψη – Έλεγχος ιδεών – Γνωστική σύγκρουση – Ερμηνεία – Αναδιατύπωση – Συμπέρασμα).
- Οι μαθητές δουλεύουν ατομικά ή/και ομαδοσυνεργατικά (ομάδες των 2-3 μαθητών).
- Ο ρόλος του διδάσκοντα είναι καθοδηγητικός-υποστηρικτικός των δραστηριοτήτων των μαθητών.

### **Οργάνωση της διδασκαλίας**

#### **Μέσα**

Περιβάλλον logo( E-slate & χελωνόκοσμος ή Microworlds Pro)

Φύλλο εργασίας των μαθητών

**Εκτιμώμενη διάρκεια:** Δύο (2) διδακτικές ώρες

#### **Φάσεις**

##### **1. Εισαγωγή**

Ο εκπαιδευτικός εισάγει τους μαθητές στο αντικείμενο και παρουσιάζει τις υπό διαπραγμάτευση έννοιες. Ο μαθητής εισάγονται στη δραστηριότητα και προκαλείται το ενδιαφέρον τους. Ενημερώνονται για τα μέσα που θα χρησιμοποιήσουν και τον τρόπο εργασίας τους.

##### **2. Ανάδειξη προϋπαρχουσών ιδεών και παρανοήσεων των μαθητών**

Πρόκληση γνωστικής σύγκρουσης

---



### 3. Καθοδήγηση (scaffolding)

Γνωστική βοήθεια

Τεχνικές οδηγίες

### 4. Βήματα εργασίας των μαθητών

- Στρατηγικές εργασίας-συνεργασίας
- Ανάπτυξη και εκτέλεση προγράμματος
- Παράθεση συλλογισμών και ερμηνειών
- Καθοδηγητικές ερωτήσεις από το διδάσκοντα
- Έλεγχος ιδεών
- Εξαγωγή συμπερασμάτων

### 5. Διαγνωστικές ερωτήσεις-αξιολόγηση

#### ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο σκοπός της φύλλου εργασίας είναι να εξετάσουμε τον τρόπο προσέγγισης και κατανόησης διαθεματικών εννοιών σε μαθητές της Γ' τάξης των Γυμνασίων μέσω της γλώσσας Προγραμματισμού Logo. Τα εμπλεκόμενα μαθήματα είναι τα Μαθηματικά, η Πληροφορική και η Αισθητική αγωγή ( Καλλιτεχνικά). Θα χρησιμοποιήσουμε την Logo σαν εργαλείο κατανόησης των εννοιών του Πολυγώνου, Κύκλου και κλειστών σχημάτων στα Μαθηματικά, της κίνησης της χελώνας, των παραμετρικών διαδικασιών και την δημιουργία πολύπλοκων σχημάτων από απλούστερα στην Πληροφορική και την δημιουργική έκφραση των μαθητών στην Αισθητική Αγωγή. Η προτεινόμενη διάρκεια υλοποίησης της δραστηριότητας είναι δύο διδακτικές ώρες, όπου την πρώτη ώρα θα δοθεί στους μαθητές η παραμετρική διαδικασία:

**για σχημα :κ :λ :μ**

**επανάλαβε :κ[μπροστά :λ δεξιά :μ]**

**τέλος**

Θα ζητηθεί από τους μαθητές να προβλέψουν την κίνηση της χελώνας και στη συνέχεια να δοκιμάσουν με διάφορες τιμές για τα κ, λ, μ ώστε να δουν τα πολύγωνα που σχηματίζονται. Θα συζητηθεί για ποιές τιμές των παραπάνω παραμέτρων δημιουργούμε κλειστά σχήματα και τότε μπορούμε να αναγκάσουμε την χελώνα να κάνει κύκλο.

Την δεύτερη διδακτική ώρα θα δοθεί στους μαθητές η παρακάτω διαδικασία:

**για πολύπλοκο\_σχημα :κ :λ :μ :ν :ξ**

**επανάλαβε :ν[σχημα :κ :λ :μ δεξιά :ξ]**

**τέλος**

Δίνοντας ενδεικτικές τιμές για τις παραμέτρους και δοκιμάζοντας οι μαθητές με διάφορες τιμές, θα δουν να δημιουργούνται πολύπλοκα σχήματα, με σκοπό να κατανοήσουν ότι οι πολύπλοκες διαδικασίες στηρίζονται σε άλλες απλούστερες.

.....

<http://users.sch.gr/gbarb/html/logo%20-%20Copy.html>  
<https://studio.code.org/c/51803772>



A screenshot of an educational dialog box with a cartoon girl's avatar on the left. The text reads: "Ακόμη και τα κορυφαία πανεπιστήμια διδάσκουν κώδικα με βάση τα μπλοκ (π.χ. **Berkeley, Harvard**). Αλλά στο παρασκήνιο τα μπλοκ που συναρμολόγησες μπορούν να εμφανιστούν σε JavaScript, την πιο διαδεδομένη γλώσσα προγραμματισμού στον κόσμο:". Below the text is a code editor showing the following JavaScript code:

```
for (var count2 = 0; count2 < 10; count2++) {  
  for (var count = 0; count < 4; count++) {  
    moveForward(100);  
    turnRight(90);  
  }  
  turnRight(36);  
}
```

An "OK" button is located at the bottom right of the dialog box.

### 8.3 Συνομιλία με τον υπολογιστή

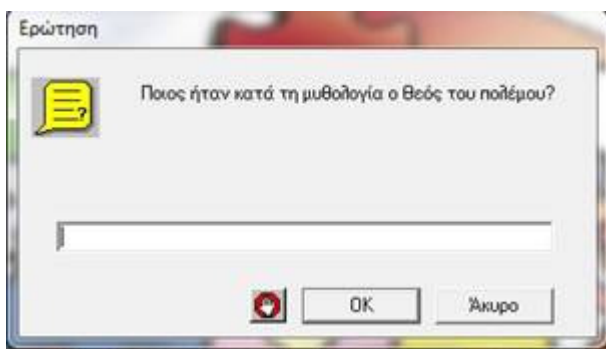
#### Συνομιλία με τον υπολογιστή

- Μάθημα: **ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ Γ΄ Γυμνασίου**  
Ενότητα: 2.3 Συνομιλία με τον υπολογιστή.  
Διδακτική ώρα 1 από 3  
Θέματα του τριώρου:
  - Παρουσίαση της έννοιας της **Μεταβλητής** στη **Logo**, (μεταβλητή **απάντηση**).
  - Δημιουργία Συνομιλίας μέσω εντολών **Ερώτηση**, **Ανακοίνωση**

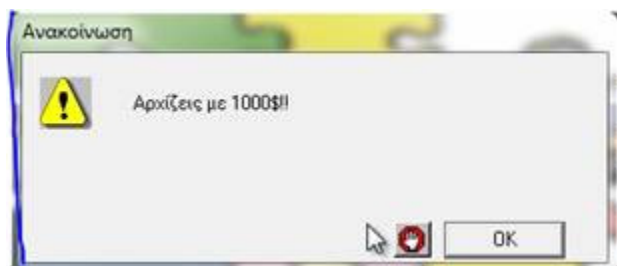
- Παρουσίαση της δομής επιλογής **ΑνΔιαφορετικά** ώστε να γίνεται έλεγχος των απαντήσεων του μαθητή όσον αφορά το σωστή και την λανθασμένη απάντηση.
- Παρουσίαση της έννοιας του **Μετρητή** στη **Logo**, (πόσες σωστές).
- Παρουσίαση της έννοιας της **Διαδικασίας**.
- Αντιστοίχιση **κουμπιών** με διαδικασίες

### Χρονοδιάγραμμα μαθήματος

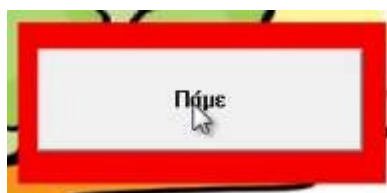
7. [Θα γίνει επίδειξη της συνομιλίας στους μαθητές σε μορφή html](#)( 15 λεπτά).
8. Θα ακολουθήσει επεξήγηση των εντολών του προγράμματος που απαιτείται στο Microworlds Pro προκειμένου να υλοποιηθεί η άσκηση(20 λεπτά).
9. **ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (10 λεπτά)**



- Γράψτε την εντολή που δημιουργεί το παραπάνω πλαίσιο.
- .....



- Γράψτε την εντολή που δημιουργεί το παραπάνω πλαίσιο.
- .....



- Γράψτε μια Διαδικασία που να αντιστοιχεί στο παραπάνω κουμπί και να μας πηγαίνει στη δεύτερη σελίδα της εργασίας μας.

.....  
.....  
.....

- Στο παρακάτω πρόγραμμα, αν τρέξουμε 2 φορές την δεύτερη εντολή γράψτε την τιμή του  $x$ .

κάνε “ $x = 0$   
κάνε “ $x = x + 1$   
Δείξε  $x$

.....

## 8.4 Αλγοριθμικές δομές μέσα από υλοποίηση παιχνιδιού pacman

### Τίτλος διδακτικού σεναρίου:

Αλγοριθμικές δομές (δομή ακολουθίας, επιλογής, επανάληψης και μεταβλητές) μέσα από υλοποίηση παιχνιδιού pacman

### Εκτιμώμενη διάρκεια διδακτικού σεναρίου

Τρεις (3) διδακτικές ώρες.

### Ένταξη του διδακτικού σεναρίου στο πρόγραμμα σπουδών /

#### Προαπαιτούμενες γνώσεις

Το εκπαιδευτικό σενάριο σχετίζεται άμεσα τόσο με το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.) για την Πληροφορική, όσο και με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (Α.Π.Σ.) της Γ' Γυμνασίου στο μάθημα της Πληροφορικής. Το σενάριο αναφέρεται σε καταστάσεις όπου οι μαθητές θα μπορούν να εφαρμόζουν τεχνικές σχεδίασης και ανάπτυξης αλγορίθμων χρησιμοποιώντας τις επαναληπτικές δομές, δομή επιλογής και μεταβλητές. Η εξοικείωση των μαθητών με τις τεχνικές αυτές στοχεύουν στην συνθετική ανάλυση προβλημάτων που αντιμετωπίζουν στην καθημερινή τους ζωή ώστε να μπορούν να τα επιλύσουν, οξύνοντας ταυτόχρονα την κριτική σκέψη και την αναλυτική ικανότητά τους. Οι μαθητές θα πρέπει ήδη να έχουν εξοικειωθεί με το περιβάλλον του scratch, έχοντας ήδη πραγματοποιήσει σχετικές δραστηριότητες χρησιμοποιώντας τη δομή ακολουθίας την εισαγωγή αντικειμένων και την σχεδίαση στο scratch ώστε να δημιουργούν απλά σχέδια για την καθημερινή τους ψυχαγωγία. Οι υπόλοιπες δεξιότητες αποκτώνται σταδιακά με τη χρήση του λογισμικού προγραμματισμού.

### **Σκοποί και στόχοι του διδακτικού σεναρίου**

Σκοπός του σεναρίου είναι οι μαθητές να μπορούν να αναγνωρίσουν τη σημασία των απλών αλγοριθμικών δομών, των σύνθετων αλγοριθμικών δομών αλλά και των μεταβλητών σε ένα αλγόριθμο. Γιατί αυτά χρησιμοποιούνται πώς χρησιμοποιούνται, πού χρησιμοποιούνται και με ποιον τρόπο. Επιπλέον οι μαθητές εξοικειώνονται με το και πώς θα μπορούν να αναλύουν, σχεδιάζουν και να αναπτύσσουν αλγοριθμικές δομές που να υλοποιούν απλές ψυχαγωγικές εφαρμογές της καθημερινής τους ζωής, βλέποντας τα αποτελέσματα άμεσα και κωδικοποιημένα στον υπολογιστή σε μορφή προγράμματος Μέσα από την εφαρμογή του διδακτικού σεναρίου επιδιώκεται οι μαθητές να :

#### **i. Γενικότεροι μαθησιακοί στόχοι**

- Να αναπτύξουν την κριτική σκέψη τους σε σχέση με τις αποφάσεις που καλούνται να λάβουν για την εκπόνηση των δραστηριοτήτων
- Να αναπτύξουν την ομαδικότητα και τη συνεργασία μέσα στα πλαίσια της ομάδας, και την αποτελεσματική επικοινωνία, συνεργασία και αλληλεπίδραση της ομάδας τους με τις αντίστοιχες άλλες ομάδες.
- Να αναγνωρίσουν και αποδεχτούν την αξία της συνεργασίας κατά την εκπόνηση εργασιών.
- Να ενδυναμώσουν το αίσθημα ευθύνης της γνώμης και των επιλογών τους.
- Να πειραματίζονται σε ένα πραγματικό προγραμματιστικό περιβάλλον.
- Να ανακαλύπτουν μόνοι τους τη γνώση

#### **ii. Εκπαιδευτικοί στόχοι**

- Οι μαθητές να αντιληφθούν τη σημασία της σειράς εκτέλεσης των εντολών σε οποιοδήποτε αλγόριθμο δομής ακολουθίας
  - Να γνωρίσουν τη δομή ακολουθίας
  - Να αντιληφθούν ότι σε ένα πραγματικό παιχνίδι στον υπολογιστή συμβαίνουν ενέργειες παικτών και με βάση αυτές προχωρά το παιχνίδι
  - Να αντιληφθούν ότι οι ενέργειες αποτελούν έναν έλεγχο συνθηκών  
Να αντιληφθούν τη δομή επιλογής στον έλεγχο των συνθηκών
  - Να γνωρίσουν τη δομή επιλογής
  - Να χρησιμοποιούν τη δομή επιλογής
  - Να μπορούν να ελέγχουν τον κώδικα σε ένα πρόγραμμα τους
  - Να αντιληφθούν ότι σε ένα πραγματικό παιχνίδι στον υπολογιστή συμβαίνουν επαναληπτικά ενέργειες παικτών.
-

- Να αντιληφθούν τη δομή επανάληψης για την επίτευξη της επαναληπτικότητας
- Να γνωρίσουν τη δομή επανάληψης
- Να χρησιμοποιούν τη δομή επανάληψης
- Να διακρίνουν ένα ολόκληρο block εντολών ως μία εντολή
- Να συντάσσουν εμφωλευμένες δομές
- Να αντιληφθούν ότι σε ένα πρόγραμμα δεν είναι όλα τα δεδομένα γνωστά από την αρχή.
- Να αντιληφθούν τη μεταβλητότητα των δεδομένων κατά τη διάρκεια μια εφαρμογής
- Να γνωρίσουν την έννοια της μεταβλητής
- Να παρομοιάζουν τις μεταβλητές με κουτάκια με τιμές
- Να αντιληφθούν τι είναι το όνομα μιας μεταβλητής
- Να αντιληφθούν τι είναι η τιμή μιας μεταβλητής
- Να αντιληφθούν ότι κάθε μεταβλητή με το όνομα της ξεχωρίζει από τις άλλες.
- Να διαχωρίζουν το όνομα μεταβλητής από την τιμή της
- Να χρησιμοποιούν μεταβλητές
- Να αρχικοποιούν μεταβλητές
- Να τροποποιούν τιμές μεταβλητών at run time εφαρμογής

iii. Στόχοι ως προς την αξιοποίηση της τεχνολογίας

- να εξερευνούν και να ανακαλύπτουν πληροφορίες στο διαδίκτυο
  - να αξιοποιήσουν το προγραμματιστικό περιβάλλον δοκιμάζοντας τον κώδικα και εντοπίζοντας πιθανά λάθη βλέποντας τα αποτελέσματα άμεσα στον υπολογιστή
  - Να ορίζουν μεταβλητές στο scratch, να ορίζουν εντολές ανάθεσης, επιλογής, και επανάληψης σε προγραμματιστικό περιβάλλον δημιουργίας εφαρμογών.
  - Να αναπτύξουν θετική διάθεση απέναντι στον Η/Υ ως εργαλείο δημιουργίας των δικών τους παιχνιδιών
  - Να χρησιμοποιούν τοπικό δίκτυο υπολογιστών.
  - να εκτιμήσουν τη χρήση των λογισμικών ΤΠΕ ως υποβοηθούμενα εργαλεία στη μάθηση.
  - Να συνειδητοποιήσουν ότι ο υπολογιστής είναι μία μηχανή χωρίς καμία λογική σκέψη που τυφλά εκτελεί εντολές από το μόνο λογικό ον, τον ίδιο τον άνθρωπο.
-

### **Περιγραφή του διδακτικού σεναρίου**

Σε αυτό το διδακτικό σενάριο οι μαθητές αντιλαμβάνονται ότι για τη δημιουργία εφαρμογών ορίζουμε αντικείμενα στον υπολογιστή, ορίζουμε τις συμπεριφορές τους και υλοποιούμε τις συμπεριφορές με εντολές προς τα αντικείμενα, τις οποίες εκτελεί τυφλά ο υπολογιστής. Οι μαθητές στη συνέχεια μαθαίνουν να μεταφέρουν τη λογική τους με συγκεκριμένη σειρά απλών βημάτων που καταγράφονται σε δομές ακολουθίας, επιλογής και επανάληψης. Η επόμενη έννοια της μεταβλητής γίνεται αντιληπτή από τους μαθητές μέσω της ανάγκης τους να περιγράψουν μεταβαλλόμενες ποσότητες που εμφανίζονται σε καθημερινά παιχνίδια τους. Το διδακτικό σενάριο αποτελείται από τρία φύλλα εργασίας.

### **Επιστημολογική προσέγγιση και εννοιολογική ανάλυση – θέματα θεωρίας του διδακτικού σεναρίου**

Ο υπολογιστής δεν είναι τίποτα άλλο από μία μηχανή χωρίς λογική. Είναι όμως πάρα πολύ χρήσιμη αφού μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο υποστήριξης εργασίας, επίλυσης προβλημάτων και δημιουργίας παιχνιδιών ψυχαγωγίας. Αυτό διότι μπορεί να εκτελέσει πιστά, γρήγορα και με απόλυτη ακρίβεια εντολές δύσκολες, πολύπλοκες και επαναλαμβανόμενες, που του δίδονται από νοήμονα όντα (άνθρωπος). Οι εντολές αυτές καταγράφονται από τους προγραμματιστές και αποτελούν τους αλγορίθμους. Για την τυποποίηση των αλγορίθμων ο άνθρωπος εφηύρε προγραμματιστικά περιβάλλοντα (όπως το scratch) στα οποία χρησιμοποιούνται συγκεκριμένες αλγοριθμικές δομές προγραμματισμού, συνδυασμός αυτών και μεταβλητές. Οι βασικές δομές είναι η δομή ακολουθίας, επιλογής και επανάληψης, ο οποίος μαζί με την έννοια της μεταβλητής που είναι θέση μνήμης στην υπολογιστική μηχανή με δυνατότητα αποθήκευσης τιμής αποτελούν για το συγκεκριμένο σενάριο τη βάση της διδασκαλίας.

### **Χρήση Η.Υ., ΤΠΕ, καθώς και άλλων μέσων για το διδακτικό σενάριο**

Το διδακτικό σενάριο προβλέπεται να υλοποιηθεί στο εργαστήριο Πληροφορικής. Στο εργαστήριο υπάρχει σύνδεση στο διαδίκτυο για αναζήτηση online παιχνιδιού ώστε να δοθεί η καλύτερη αφόρμηση στους μαθητές να χαρούν τη διδασκαλία. Επίσης θα υπάρχει λογισμικό εφαρμογής διαχείρισης τάξης (Eroptes <http://ts.sch.gr/wiki/Linux/epoptes>) για την επίδειξη από τον εκπαιδευτικό του τρόπου εργασίας των μαθητών, για την μαζική παρέμβαση του εκπαιδευτικού στο σύνολο της τάξης όταν το κρίνει και για χρήση του αντί για προβολέα. Στο εργαστήριο υπάρχει τοπικό δίκτυο οπότε θα γίνει χρήση κοινόχρηστου φακέλου για το διαμοιρασμό των αρχείων των δραστηριοτήτων, τη συλλογή των απαντημένων φύλλων και την αποθήκευση των προγραμμάτων των μαθητών. Με τη χρήση users η κάθε ομάδα μπορεί να χρησιμοποιήσει όμοια την κάθε θέση εργασίας, οπότε

---



πιθανές βλάβες workstations δεν επηρεάζουν το σενάριο. Οι μαθητές θα χρησιμοποιήσουν το libreoffice writer για την απάντηση των φύλλων εργασίας. Επίσης θα χρησιμοποιηθεί το λογισμικό scratch για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων που ουσιαστικά αποτελούν τη μεταφορά της αλγοριθμικής σκέψης των ομάδων μαθητών σε υλοποίηση πραγματικής εφαρμογής. Στο scratch με προγραμματισμό σε πλακίδια απλών εντολών σε ελληνική φυσική γλώσσα δίδεται βάση στην αλγοριθμική σκέψη και όχι στη σύνταξη των εντολών οπότε χωρίς ιδιαίτερες δυσκολίες οι μαθητές υλοποιούν προγράμματα χρησιμοποιώντας αλγοριθμικές δομές, συνθήκες και μεταβλητές.

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

Οι μαθητές δεν αναμένεται να συναντήσουν ιδιαίτερα προβλήματα στη χρήση των λογισμικών γιατί το σενάριο στηρίζεται στη χρήση εφαρμογών που έχουν ήδη χρησιμοποιήσει. Εντούτοις αναμένονται δυσκολίες στον τρόπο τοποθέτησης των εντολών στο scratch αφού είναι τα πρώτα μαθήματα σε προγραμματισμό με πλακίδια. Επίσης δυσκολίες αναμένονται στον εντοπισμό από τους μαθητές των ενεργειών τους αφού δεν έχουν μάθει να εργάζονται με φύλλα εργασίας, για αυτό αποτελούνται από ομάδες ώστε οι ιδέες του καθενός να βοηθούν την ομάδα. Πιθανότατα θα υπάρχει και θέμα συγκέντρωσης στην ολομέλεια αφού θα είναι κάθε ομάδα αγκιστρωμένη στον υπολογιστή της, άρα τα φύλλα εργασίας πρόκειται να είναι σύντομα. Η μεγαλύτερη βέβαια δυσκολία έγκειται στην ουσία της διδασκαλίας και κατά πόσον η αλγοριθμική σκέψη θα αφομοιωθεί από το σύνολο των μαθητών. Άλλος λοιπόν ένας λόγος που δημιουργούνται ομάδες με σκοπό την αλληλοβοήθεια. Η γνώση δίνεται δε, βήμα βήμα με απλές ερωτήσεις και με συνεχή παρέμβαση του εκπαιδευτικού, ώστε να αποτυπωθεί στη σκέψη των μαθητών, ενώ ζητείται ως δραστηριότητα η επανάληψη της δημιουργίας του αλγορίθμου.

### **Διδακτικό συμβόλαιο**

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι να συντονίζει με φθίνουσα καθοδήγηση τις ομάδες μεταξύ τους, όπως επίσης να αναθέτει ρόλους στους μαθητές της κάθε ομάδας. Κατά την εκπόνηση του εκπαιδευτικού σεναρίου ζητείται από τους μαθητές να συνεργαστούν μεταξύ τους με τρόπο τέτοιο ώστε ο ασθενέστερος να αντλήσει περισσότερες πληροφορίες από τον συνεργάτη του, ενώ ο πιο δυνατός να αναλάβει ρόλο ηγέτη στην ομάδα. Είναι ήδη εξοικειωμένοι με το περιβάλλον του λογισμικού scratch, οπότε δεν αναμένονται δυσκολίες κατά την εκπόνηση των φύλλων δραστηριοτήτων μιας και τα φύλλα δραστηριότητας είναι εμπέδωσης. Το διδακτικό σενάριο θα τους δώσει

---

κίνητρα να κατανοήσουν σε βάθος τις γνώσεις όπως η δομή ακολουθίας, η δομή επιλογής, η δομή επανάληψης και οι μεταβλητές

### **Υποκείμενη θεωρία μάθησης**

Το σενάριο βασίζεται στη βασική αρχή του Προσωπικού Εποικοδομητισμού του Piaget, όπου η γνώση οικοδομείται ενεργητικά από το μαθητή και όχι παθητικά προσλαμβανόμενη από το περιβάλλον και αυτή του Κοινωνικού Εποικοδομητισμού (Vygotsky, 1978), όπου η γνώση είναι αποτέλεσμα αλληλεπιδράσεων των ατόμων με το περιβάλλον τους. Παράλληλα όμως ακολουθούνται και οι τεχνικές της θετικής ενίσχυσης, της απόσβεσης, της ανάδρασης και της ανατροφοδότησης μέσω της Συμπεριφοριστικής θεωρίας (Skinner, Thorndike, κ.τ.λ.), μέσα όμως από μια μορφή καθοδηγούμενης μαθησιακής πορείας. Η γνώση ανακαλύπτεται σταδιακά από τα παιδιά (Ανακαλυπτική Μάθηση, Bruner 1966) και μέσω της ενεργητικής της διάστασης γίνεται κτήμα τους (Ενεργητική Μάθηση, Vygotsky, 1978). Ο μαθητής χτίζει την γνώση του ανιχνεύοντας, διερευνώντας και αλληλεπιδρώντας οπτικά με το περιβάλλον του προγραμματισμού με πλακίδια του scratch, υλοποιώντας ένα πλήρες παιχνίδι. Ο εκπαιδευτικός, ανάλογα με τις ανάγκες των μαθητών του μπορεί να αξιοποιήσει στοιχεία της κάθε θεωρίας, να τα συνδυάσει, να τα μετασχηματίσει, ανάλογα με τις εκπαιδευτικές και προσωπικές ανάγκες των μαθητών του και την προσωπική του θεωρία για τη διδασκαλία και τη μάθηση. Για τη διδακτική διαπραγμάτευση των παραπάνω διδακτικών επεισοδίων χρησιμοποιείται το εποικοδομητικό διδακτικό μοντέλο. Ο ρόλος του δασκάλου είναι συμβουλευτικός και καθοδηγητικός. Εμπυλώνει, συμβουλεύει και καθοδηγεί τις ομάδες προκειμένου να πειραματιστούν με το λογισμικό, να συζητήσουν και να συνάγουν συμπεράσματα.

### **Οργάνωση της τάξης – εφικτότητα σχεδίασης**

Το μάθημα θα πραγματοποιηθεί στο σχολικό εργαστήριο πληροφορικής. Οι μαθητές θα εργαστούν ομαδικά ανά τρεις σε κάθε ηλεκτρονικό υπολογιστή. Θα χρησιμοποιηθεί ένα κοινωνιόγραμμα όπου ο καλύτερος μαθητής θα συνεργαστεί με τον χειρότερο για να υπάρξουν μαθησιακές συγκρούσεις που θα οδηγήσουν στην κατάκτηση και εμπέδωση νέας και υπάρχουσας γνώσης αντίστοιχα. Οι μαθητές χρησιμοποιώντας το λογισμικό scratch θα κληθούν να υλοποιήσουν ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι με βάση φύλλα δραστηριοτήτων. Ο προβλεπόμενος χρόνος κρίνεται ότι θα είναι επαρκής, καθώς έχει γίνει προεργασία του προς υλοποίηση λογισμικού από τον εκπαιδευτικό

---

## Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση των μαθητών πραγματοποιείται μέσα από τα Φύλλα εργασίας που παρατίθενται παρακάτω μέσω των οποίων συμπληρώθηκε για κάθε μαθητή πίνακας όπως ο παρακάτω

κατάλαβε την έννοια της μεταβλητής	Ναι	Όχι	Αρκετά
μπόρεσε να διαχειριστεί τις αλγοριθμικές δομές;	Ναι	Όχι	Αρκετά
Οικοδομήθηκε η έννοια των δομών ακολουθίας επιλογής και επανάληψης	Ναι	Όχι	Αρκετά
Μπορεί να χρησιμοποιήσει δομές, ακολουθίας, επιλογής επανάληψης και μεταβλητές;	Ναι	Όχι	Αρκετά

Επιπλέον ο εκπαιδευτικός αξιολογεί το σενάριο τόσο από χρονικής πλευράς – περάτωση του σεναρίου όσο και από πλευράς επίτευξης των στόχων. Η αξιολόγηση του σεναρίου στηρίζεται σε δύο μορφές: α) διαμορφωτική αξιολόγηση κατά τη διάρκεια εφαρμογής του σεναρίου ώστε να αντιμετωπισθούν πιθανά προβλήματα που ανακύπτουν από την εφαρμογή του και β) τελική αξιολόγηση που σχετίζεται με την επίτευξη των στόχων του σεναρίου, τη διαδικασία υλοποίησής του, την αποτελεσματική χρήση των χρησιμοποιούμενων εργαλείων, κλπ. Μετά την εργασία των μαθητών, ατομική ή ομαδική, ο εκπαιδευτικός συζητά τα προβλήματα που μπορεί να προέκυψαν από την άσκηση και προσδιορίζει από κοινού τα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος που εργάστηκαν. Επιπλέον μπορεί να δοθεί η δυνατότητα στους μαθητές, μέσω φόρμας αξιολόγησης, να αξιολογήσουν το σενάριο έτσι ώστε να δώσουν ανατροφοδότηση στον εκπαιδευτικό να βελτιώσει σημεία που δεν λειτούργησαν σωστά.

## Το επιμορφωτικό σενάριο

### Ανάλυση φύλλου εργασίας 1

5λεπτά: Οι μαθητές καλούνται να εντοπίσουν στο διαδίκτυο ένα παιχνίδι pacman και ως αφορμή να παίξουν για λίγο.

10λεπτά: Οι μαθητές καλούνται να εκτελέσουν τη 2η δραστηριότητα όπου ανοίγουν ένα αρχείο scratch και απαντώντας σε απλές ερωτήσεις οδηγούνται σιγά σιγά στη δημιουργία της πρώτης τους απλής δομής ακολουθίας.

10λεπτά: Οι μαθητές εκτελούν την 3η δραστηριότητα όπου πάλι συνεχίζουν τον προηγούμενο αλγόριθμό τους απαντώντας σε ερωτήσεις αντιστοίχισης και ανακαλυπτικά εντοπίζουν και δημιουργούν δομή επιλογής για το παιχνίδι τους

20λεπτά: Οι μαθητές εκτελούν την 4η δραστηριότητα όπου καλούνται να ολοκληρώσουν το πρόγραμμα τους με την πλήρη κίνηση με τα βέλη του pacman. Δεν υπάρχει επαναληπτικότητα οπότε όταν τους ζητείται να παίξουν

το παιχνίδι τους βλέπουν ότι δεν ανταποκρίνεται και ερωτώνται το γιατί. Αυτό αποτελεί την καλύτερη πρόκληση για το επόμενο τους μάθημα

### **Ανάλυση φύλλου εργασίας 2**

3λεπτά: Οι μαθητές καλούνται να απαντήσουν στην πρώτη δραστηριότητα που αποτελεί και την πρόκληση που τους είχε ανατεθεί στην προηγούμενη διδασκαλία οπότε ύστερα από συζήτηση στην ολομέλεια καταλήγουμε στην απάντηση

12λεπτά: Οι μαθητές καλούνται να εκτελέσουν τη 2η δραστηριότητα όπου απατώντας σε απλές ερωτήσεις οδηγούνται σιγά σιγά στη ανακάλυψη της γνώσης. Αντιλαμβάνονται την αναγκαιότητα της επαναληπτικότητας των εντολών στο παιχνίδι τους. Τους ζητείται δε να βρουν την εντολή, τον τρόπο και τη σύνταξη του αλγορίθμου ώστε να πετύχουν την επανάληψη οπότε και υλοποιούν μόνοι τους τον αλγόριθμο.

10λεπτά: Οι μαθητές εκτελούν την 3η δραστηριότητα όπου ουσιαστικά τους ζητείται να δημιουργήσουν από την αρχή παρόμοιο αλγόριθμο με όσα έχουν κάνει έως τώρα, οπότε ουσιαστικά επαναλαμβάνουν τα διδαχθέντα τα αφομοιώνουν και αξιολογούν – αξιολογούνται για την επίτευξη της γνώσης.

15λεπτά: Οι μαθητές εκτελούν την 4η δραστηριότητα όπου τους ζητείται να παίξουν το παιχνίδι τους βλέπουν ότι δεν ανταποκρίνεται στο pacman όσον αφορά το λαβύρινθο και ερωτώνται το γιατί. Με παιχνίδι ρόλων καταγράφουν τον αλγόριθμο που πετυχαίνει την κίνηση στο λαβύρινθο του pacman. Καλούνται στη συνέχεια να συμπληρώσουν μισοψημένο κώδικα ώστε να υλοποιηθεί ο σε φυσική γλώσσα αλγόριθμος τους.

5λεπτά: Οι μαθητές εκτελούν την 5η δραστηριότητα όπου αποτελεί επανάληψη των διδαχθέντων και άρα τα επαναλαμβάνουν, τα αφομοιώνουν και αξιολογούν – αξιολογούνται για την επίτευξη της γνώσης.

### **Ανάλυση φύλλου εργασίας 3**

10λεπτά: Οι μαθητές ύστερα από την αφόρμηση του εκπαιδευτικού για πόντους στο παιχνίδι απαντούν στις ερωτήσεις της 1ης δραστηριότητας με σκοπό να αντιληφθούν την έννοια της μεταβλητής χωρίς να διδαχθούν κανένα ορισμό της.

15λεπτά: Οι μαθητές καλούνται να εκτελέσουν τη 2η δραστηριότητα όπου, αφού προηγουμένως αντιλήφθηκαν την αναγκαιότητα των μεταβλητών, τους δίδεται ένας ορισμός και τους ζητείται να δημιουργήσουν δύο μεταβλητές στο scratch αλλά και να χειριστούν μία από αυτές με κατάλληλες με εντολές (μέσω μισοψημένου κώδικα) ώστε να αποτυπωθεί αλγοριθμικά η χρήση της σύμφωνα με της απαντήσεις στην δραστηριότητα 1.

10λεπτά: Οι μαθητές εκτελούν την 3η δραστηριότητα όπου ουσιαστικά τους ζητείται να διπλασιάσουν τον ίδιο με πριν αλγόριθμο, οπότε ουσιαστικά

επαναλαμβάνουν τα διδαχθέντα τα αφομοιώνουν και αξιολογούν – αξιολογούνται για την επίτευξη της γνώσης.

10λεπτά: Η λέξη που περιγράφει από εδώ και πέρα τη διδασκαλία είναι «χαλάρωση». Ζητείται από τους μαθητές να δημιουργήσουν πλήρως σχεδιαστικά με απλή αντιγραφή και επικόλληση ένα παιχνίδι pacman και όπως τους είχε υποσχεθεί στην αρχή της διδασκαλίας του pacman να παίξουν με το παιχνίδι τους.

### **Προτάσεις για περαιτέρω δραστηριότητες – προτεινόμενες εργασίες**

Ως περαιτέρω δραστηριότητα μπορεί να προστεθούν στο pacman και αντίπαλοι όπως στο πραγματικό παιχνίδι που είδαν οι μαθητές στην πρώτη δραστηριότητα. Απαιτείται συμβολή του εκπαιδευτικού και δημιουργία νέου σεναρίου ώστε να μπορέσουν οι μαθητές να εμβαθύνουν στην αλγοριθμική σκέψη. Ταυτόχρονα για την υλοποίηση του παιχνιδιού απαιτείται ανάλυσή του όπου θα μπορούσε να γίνει με φορμαλιστικές τεχνικές όπως τα αυτόματα πριν προχωρήσουμε στην υλοποίηση του αλγορίθμου.

### **Χρήση εξωτερικών πηγών**

ΔΕΠΠΣ – ΑΠΣ Γυμνασίου – Γ' Γυμνασίου

Δαγλιλέλης, Β., Καζανίδης, Ι., Μαλλιάρাকης, Χ., Ξυνόγαλος, Σ., Πανσεληνάς, Γ. & Χατζηφωτεινού, Λ. (2013). Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών για την Αξιοποίηση και Εφαρμογή των Τ.Π.Ε. στη Διδακτική Πράξη. Επιμορφωτικό Υλικό για την επιμόρφωση στα ΚΣΕ. Τεύχος 6Α. Ειδικό Μέρος Κλάδων ΠΕ19/20, Θεωρία Διδακτικής της Πληροφορικής (σ. 37,38,46), Πάτρα: Ι.Τ.Υ.Ε. Διόφαντος.

MIT (2012), Pacman for scratch, it retrieved from <https://scratch.mit.edu/projects/2345919/>

### **Φύλλα Εργασίας**

#### **Φύλλο εργασίας 1**

##### Δραστηριότητα 1

Σε ένα browser ψάξτε μέσω μηχανής αναζήτησης το παιχνίδι pacman (ενδεικτικά δείτε στο <http://www.pacman.gr/games/pacman.html>) και παίξτε για πέντε λεπτά. Μήπως μπορούμε να το φτιάξουμε;;; Ας προσπαθήσουμε λοιπόν.

##### Δραστηριότητα 2

1. Ανοίξτε το πρόγραμμα dualpacman.sb. Ας δούμε πρώτα την κίνηση του pacman
2. Πατήστε πάνω αριστερά στις εντολές κίνησης. Με ποια εντολή μπορεί να κινηθεί το αντικείμενο pacman1;;; .....

3. Με ποια εντολή μπορεί το pacman1 να κοιτά προς συγκεκριμένη κατεύθυνση;.....  
.....
4. Συμπληρώστε τις εντολές με τις οποίες το pacman1 θα μπορούσε να κοιτάξει πάνω και να προχωρήσει για 5 βήματα
5. Οι εντολές για το προηγούμενο ερώτημα είναι «Δείξε στην κατεύθυνση 0 μοιρών» και μετά «κινήσου 5 βήματα». Δημιουργήστε αντίγραφα των παραπάνω εντολών 4 φορές. Αλλάξτε τα κατάλληλα για την κίνηση του pacman1 προς όλες τις κατευθύνσεις.
6. Ας βάλουμε και την αρχή του παιχνιδιού με την εντολή



την οποία τοποθετείτε τη στη σωστή θέση

### Δραστηριότητα 3

Ας δημιουργήσουμε πλήρως την κίνηση του pacman1

1. Πότε θέλουμε να κινείται το pacman1;.....
  - i. Μόνο όταν ξεκινά το παιχνίδι μία φορά
  - ii. Μόνο εάν πατήθηκε ένα βελάκι από το πληκτρολόγιο
  - iii. Μόνο όταν του μιλάμε
2. Με ποια από τις εντολές παρακάτω πετυχαίνεται το σκοπό της προηγούμενης απάντησης σας;.....

A	B	Γ

Τοποθετείστε την παραπάνω εντολή σωστά στο πρόγραμμα σας ώστε οι εντολές της κίνησης να αποτελούν «υποεντολές» της, δηλαδή να εκτελούνται μόνο όταν συμβεί αυτή η εντολή

### Δραστηριότητα 4

Αντιγράψτε τα σωστά block εντολών ώστε να συμπληρωθεί η κίνηση του pacman1. «Πάνω με το πάνω βέλος, κάτω με το κάτω βέλος, αριστερά με το αριστερά βέλος και δεξιά με το δεξιά βέλος

Παίξτε το παιχνίδι. Το pacman1 κινείται;.....Γιατί δεν κινείται;.....  
.....

## Φύλλο εργασίας 2

### Δραστηριότητα 1

Ανοίξτε το αρχείο του pacman από την προηγούμενη διδασκαλία, ή το αρχείο

dualpacman\_drast\_2\_start.sb.

Παίξτε το παιχνίδι. Το pacman1 κινείται;.....Γιατί δεν κινείται;.....

.....  
.....  
.....  
.....

### Δραστηριότητα 2

Οι εντολές της κίνησης για το pacman1 είναι:



1. Πόσες φορές εκτελείται το κάθε block εντολών;
  - i. Πέντε φορές
  - ii. Μία φορά
  - iii. Καμία φορά
2. Το pacman1 δεν κινείται διότι
  - i. Εκτελούνται μόνο μία φορά και μετά σταματά ο αλγόριθμος
  - ii. Ο υπολογιστής δε δουλεύει σωστά
  - iii. Οι εντολές κίνησης είναι λάθος
3. Πόσες φορές θα έπρεπε να εκτελούνται οι εντολές κίνησης στο παιχνίδι μας;
  - i. Καμία φορά
  - ii. Μία φορά
  - iii. 5 φορές
  - iv. Πάντοτε, για πάντα
4. Από τις εντολές ελέγχου του scratch βρείτε την εντολή που χρειάζεστε σύμφωνα με την προηγούμενη σας απάντηση και τοποθετείστε τη σωστά στα τέσσερα block εντολών ώστε το pacman1 να κινείται καθ' όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού.

### Δραστηριότητα 3

Αντίστοιχη κίνηση με το pacman1 χρειαζόμαστε και για το pacman2. Χρησιμοποιείστε τις ίδιες εντολές ώστε το pacman2 να κάνει την ίδια κίνηση με τις εξής αλλαγές

- Θα ξεκινά από τη θέση πάνω δεξιά στο λαβύρινθο
- Θα κινείται πάνω όταν πατιέται το «w» αντί για το πάνω βελάκι
- Θα κινείται κάτω όταν πατιέται το «s» αντί για το κάτω βελάκι
- Θα κινείται αριστερά όταν πατιέται το «a» αντί για το αριστερά βελάκι
- Θα κινείται δεξιά όταν πατιέται το «d» αντί για το δεξιά βελάκι

Δοκιμάστε το παιχνίδι σας ότι δουλεύει όπως αναμένουμε


#### Δραστηριότητα 4


Παίξτε το παιχνίδι. Ο λαβύρινθος παίζει κανένα ρόλο;;;;;;;Γιατί;;;;;;;

.....  
.....  
.....

Χωριστείτε στην ομάδα σας σε ρόλους. Ο ένας θα είναι το pacman και οι άλλοι δύο θα του δίνουν εντολές. Περιγράψτε στη φυσική μας γλώσσα τι θα λέγατε στο συμμαθητή σας που είναι το pacman ώστε όταν φτάνει σε τοίχο λαβυρίνθου να μη προχωρά

.....  
.....  
.....

Χρησιμοποιώντας τις διάσπαρτες εντολές που βλέπετε παρακάτω (και τις οποίες θα βρείτε και στο scratch) σχηματίστε στο πρόγραμμα σας ένα block για το pacman1 ώστε όταν φτάνει σε τοίχο του λαβυρίνθου να γυρίζει πίσω  
Σημείωση: Στην εντολή «αγγίζει το χρώμα»  για να αλλάξετε το χρώμα

κάνετε κλικ στο τετραγωνάκι (  ) και στη συνέχεια πάτε το ποντίκι στο χώρο παιχνιδιού και κάνετε κλικ σε οποιοδήποτε σημείο έχει το χρώμα που θέλετε να επιλέξετε



#### Δραστηριότητα 5

Επαναλάβετε τις ίδιες εντολές για το pacman2



### Φύλλο εργασίας 3

#### Δραστηριότητα 1

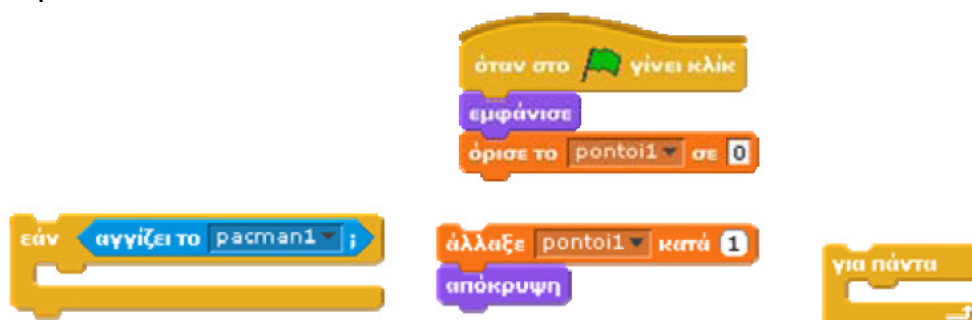
Ας βάλουμε και πόντους στο παιχνίδι μας κάθε φορά που ένας παίκτης τρώει τη τελίτσα. Για να αντιληφθούμε το πώς, ας απαντήσουμε στις παρακάτω ερωτήσεις

1. Οι πόντοι που θα πάρει ο κάθε παίκτης στο παιχνίδι είναι γνωστοί από την αρχή του; .....
2. Οι πόντοι κάθε παίκτη κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού είναι σταθερός αριθμός;.....
3. Οι πόντοι κάθε παίκτη κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού μεταβάλλονται; .....
4. Αν η προηγούμενη απάντηση είναι «ναι» μήπως χρειαζόμαστε ένα κουτάκι που να κρατάμε κάθε φορά τους πόντους κάθε παίκτη; .....
5. Αυτό το κουτάκι ποια τιμή θα έχει στην αρχή του παιχνιδιού; ;;; .....
6. Κάθε φορά που ένας παίκτης τρώει μία τελίτσα το κουτάκι με τους πόντους
  - Θα μηδενίζεται
  - Θα διπλασιάζεται
  - Δεν θα αλλάζει
  - Θα αυξάνεται κατά 1

#### Δραστηριότητα 2

Κάθε τι που μεταβάλλεται σε ένα παιχνίδι ή γενικότερα πρόγραμμα αποτυπώνεται με μεταβλητή.

Δημιουργήστε λοιπόν στο scratch δύο μεταβλητές με ονόματα `ποντοι1` και `ποντοι2`. Για να γίνει αυτό πάμε στην ενότητα μεταβλητές και πατάμε το κουμπί δημιουργία. Το ίδιο κάνουμε και για τη δεύτερη μεταβλητή. Χρησιμοποιείτε στο σενάριο της τελίτσας, τις εντολές που βλέπετε παρακάτω ώστε εάν η τελίτσα αγγίζει το `pacman1` να αλλάζει κατά 1 η μεταβλητή `ποντοι1`, η τελίτσα να εξαφανίζεται και αυτό να γίνεται επαναληπτικά



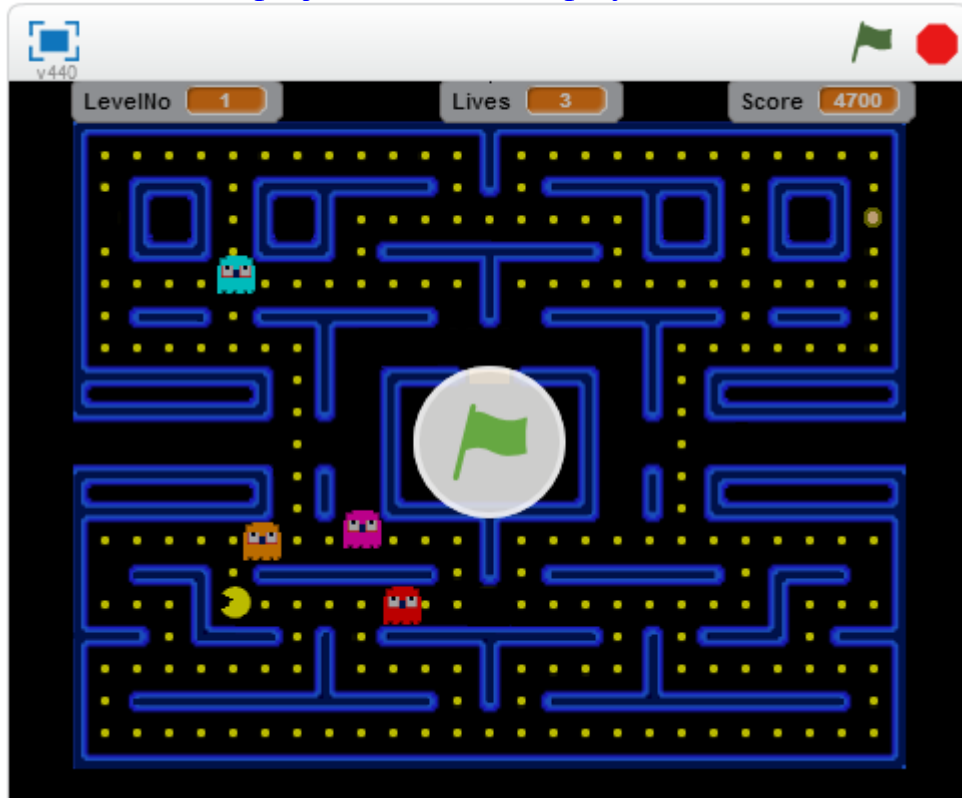
### Δραστηριότητα 3

Επαναλάβετε τον ίδιο κώδικα στο σενάριο της τελίτσας ώστε να αυξάνονται και οι πόντοι του pacman2

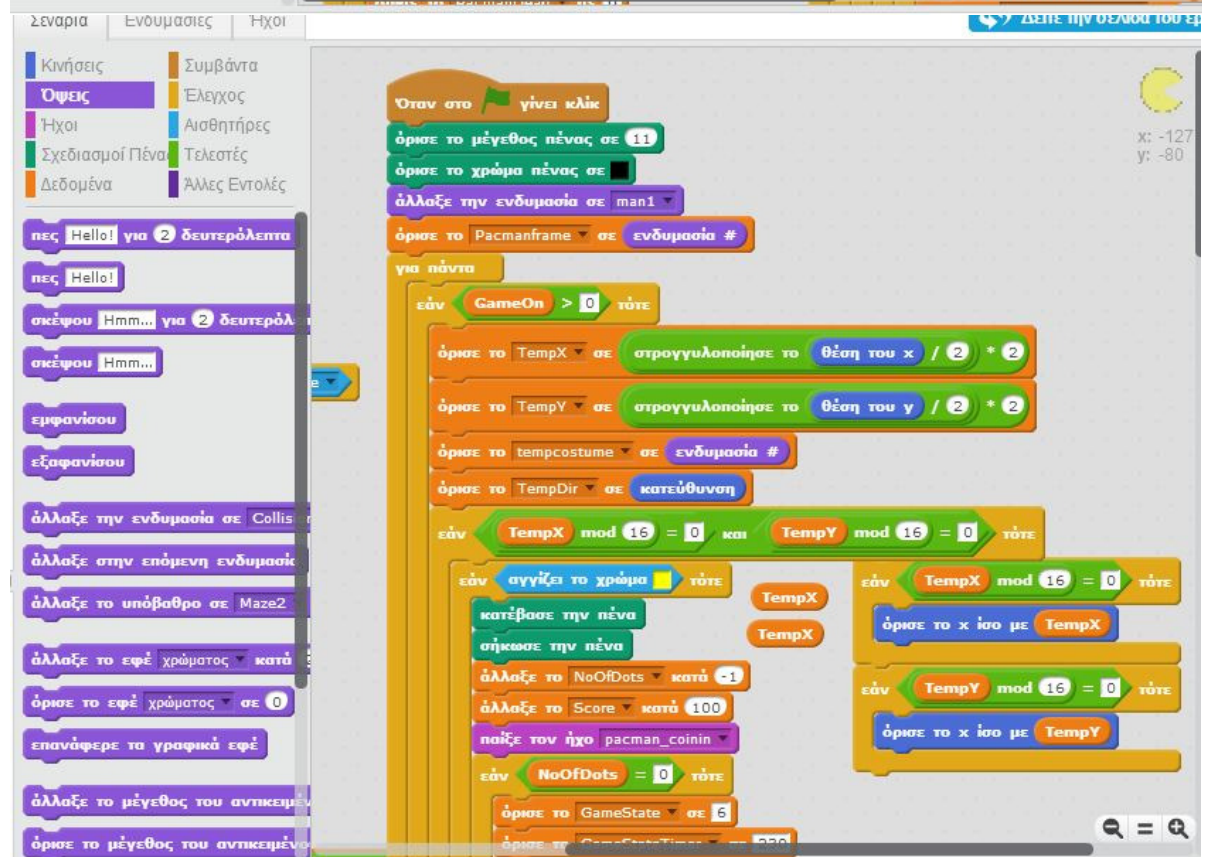
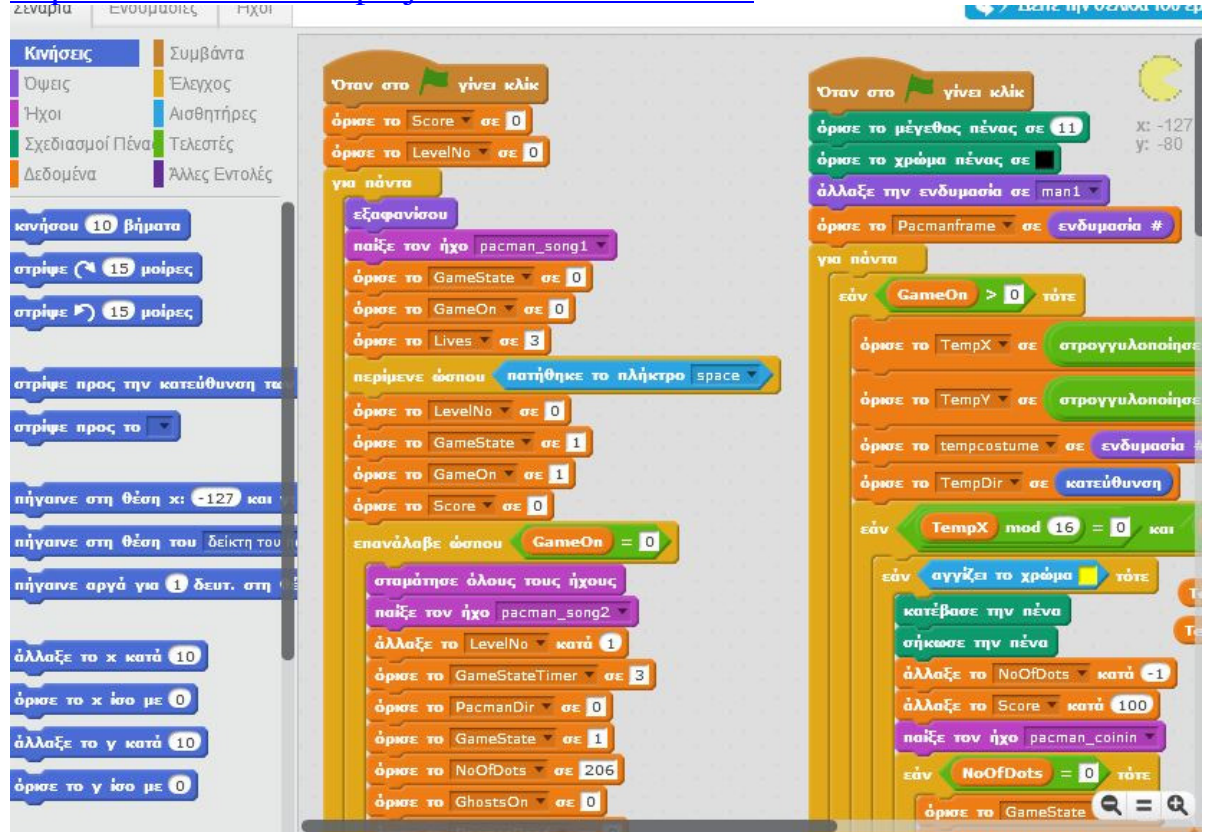
### Δραστηριότητα 4

Γεμίστε το λαβύρινθο με αντίγραφα της τελίτσας ώστε να έχουμε πλήρες το παιχνίδι μας. Παίξτε με τη δημιουργία σας. Αφήστε και τους συμμαθητές σας από το υπόλοιπο σχολείο να παίξουν το παιχνίδι σας.

<https://scratch.mit.edu/projects/79656438/#player>



<https://scratch.mit.edu/projects/79656438/#editor>





The image displays two screenshots of a Scratch-like programming environment, showing the logic for a Pacman game. The interface includes a left sidebar with categories like 'Κινήσεις', 'Ήχοι', and 'Συμβάντα', and a main workspace with two script areas.

**Top Screenshot:**

- When Green Flag Clicked:**
  - Score = 0
  - LevelNo = 0
  - Forever loop:
    - Hide
    - Play sound pacman\_song1
    - GameState = 0
    - GameOn = 0
    - Lives = 3
    - Wait for key press: space
    - LevelNo = 0
    - GameState = 1
    - GameOn = 1
    - Score = 0
  - Repeat while GameOn = 0:
    - Stop all sounds
    - Play sound pacman\_song2
    - LevelNo = LevelNo + 1
    - GameStateTimer = 3
    - PacmanDir = 0
    - GameState = 1
    - NoOfDots = 206
    - GhostsOn = 0

- When Space Key Pressed:**
- Size of Pacman = 11
- Color of Pacman = Black
- Change costume to man1
- Pacmanframe = costume #
- Forever loop:
  - If GameOn > 0 then:
    - TempX = round
    - TempY = round
    - Tempcostume = costume #
    - TempDir = direction
    - If TempX mod 16 = 0 and:
      - If touches color then:
        - Move Pacman down
        - Turn Pacman
        - Change NoOfDots by -1
        - Change Score by 100
        - Play sound pacman\_coinin
        - If NoOfDots = 0 then:
          - GameState =

**Bottom Screenshot:**

- When Space Key Pressed (Left):**
  - Wait 10 frames
  - Forever loop:
    - Repeat
    - If then
    - If then
    - Otherwise
    - Wait for key press
    - Repeat while
    - Stop all
- When Space Key Pressed (Right):**
  - Score = 0
  - LevelNo = 0
  - Forever loop:
    - Hide
    - Play sound pacman\_song1
    - GameState = 0
    - GameOn = 0
    - Lives = 3
    - Wait for key press: space
    - LevelNo = 0
    - GameState = 1
    - GameOn = 1
    - Score = 0
  - Repeat while GameOn = 0:
    - Stop all sounds
    - Play sound pacman\_song2
    - LevelNo = LevelNo + 1
    - GameStateTimer = 3
    - PacmanDir = 0
    - GameState = 1
    - NoOfDots = 206
    - GhostsOn = 0

## 9. Συμπεράσματα

Ο Προγραμματισμός Υπολογιστών, αποτελεί γνωστικό αντικείμενο το οποίο αναμφίβολα μπορεί να συμβάλει στην ανάπτυξη Υπολογιστικής σκέψης, που στις μέρες μας αναφέρεται συχνά ως βασική δεξιότητα για όλους, που θα πρέπει να συγκαταλέγεται στις μέχρι τώρα συμβατικές, όπως η ικανότητα στην ανάγνωση, τη γραφή και την αριθμητική (Κοτίνη & Τζελέπη, 2012). Επίσης, μόνον μέσω αυτού είναι δυνατόν σε βάθος χρόνου, να δημιουργήσουμε αυριανούς πολίτες δημιουργούς της Τεχνολογίας και όχι απλούς καταναλωτές της. Το νέο ΠΣ Πληροφορικής για την υποχρεωτική εκπαίδευση, κινείται σε ένα πλαίσιο εισαγωγής του Προγραμματισμού ως διδασκόμενο αντικείμενο από τις μικρές ηλικίες (Ε΄ τάξη) με συνέχεια και με συνεκτικότητα μέχρι τη Γ΄ Γυμνασίου. Η εφαρμογή του φαίνεται να αποφέρει σημαντικά γνωστικά αποτελέσματα, στην κατεύθυνση ανάπτυξης Υπολογιστικής σκέψης σε μαθητές μικρής ηλικίας, στοιχείο που επιτρέπει να διατυπωθεί η άποψη πως το νέο ΠΣ Πληροφορικής αποτελεί την "ευκαιρία", το εκπαιδευτικό μας σύστημα να "επενδύσει" σε αυριανούς πολίτες ικανούς να παράγουν προϊόντα Λογισμικού και Τεχνολογία. Η "επένδυση" σε αυτό τον τομέα, μπορεί να παίξει σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της οικονομίας και γενικά να συμβάλλει στην πολυπόθητη ανάπτυξη. Η γενίκευση του Νέου ΠΣ Πληροφορικής σε όλα τα Δημοτικά και Γυμνάσια της χώρας, με την Πληροφορική να διδάσκεται δύο ώρες εβδομαδιαία στο Γυμνάσιο σε συνεχόμενες ώρες και με μικρό αριθμό μαθητών στο εργαστήριο Πληροφορικής (χωρισμός τμημάτων), καθώς και η υποστήριξη των σχολείων με όσο το δυνατόν σύγχρονο εργαστηριακό εξοπλισμό, θα συνέβαλλαν καταλυτικά προς αυτή την κατεύθυνση. Ασφαλώς, αντίστοιχες παρεμβάσεις στο ΠΣ του Λυκείου, θα συμπλήρωναν την αρχή ενός ελπιδοφόρου εγχειρήματος. Ο ψηφιακός αλφαριθμητισμός (European Commission, 2015) επιβάλλει τη γνώση προγραμματισμού ως ένα από τα προσόντα που πρέπει να έχουν οι σύγχρονοι νέοι. Παρόλα αυτά, η εμπειρία μας, μας έχει δείξει τη δυσκολία εκμάθησης αλγοριθμικής σκέψης από τους μαθητές. Στην παρούσα εργασία δίδεται ένας τρόπος διδασκαλίας αλγοριθμικών εννοιών, μέσω παιχνιδιού, εύχρηστου εκπαιδευτικού λογισμικού και δημιουργίας πραγματικής εφαρμογής ο οποίος κατά τη γνώμη μας πετυχαίνει το σκοπό του. Τα συγκεκριμένα σενάρια παρουσιάζουν σημαντικά πλεονεκτήματα χάριν των τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται. Συγκεκριμένα, η δημιουργία ηλεκτρονικών παιχνιδιών (και επιπλέον συναγωνιστικών στην περίπτωση που πρόκειται π.χ. για *pacman* που παίζεται από δύο παίκτες που βαθμολογούνται) με την χρήση μιας από τις πλέον δημοφιλούς εκπαιδευτικής προγραμματιστικής πλατφόρμας όπως είναι το Scratch, με τα προαναφερθέντα πολλά πλεονεκτήματα που προσφέρει στην εκπαιδευτική διαδικασία, κεντρίζει

---

αμέσως το ενδιαφέρον των μαθητών, με αποτέλεσμα να επιτυγχάνεται η ενεργός και εποικοδομητική συμμετοχή τους, πράγμα απαιτητό για τη μάθηση (Piaget, 1978). Επιπρόσθετο πλεονέκτημα αποτελεί το γεγονός ότι οι μαθητές επιδεικνύουν ιδιαίτερη εξοικείωση με τα προγραμματιστικά εργαλεία, ειδικά αυτά με «σύγχρονο» user-interface όπως το Scratch. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα το σενάριο να αναπτύσσεται χρησιμοποιώντας την υπάρχουσα εμπειρία των μαθητών πάνω στη χρήση παρόμοιων εφαρμογών. Επομένως, οι νέες γνώσεις που θέλουμε να αποκτήσουν δομούνται πάνω στη βάση των όσων ήδη καταλαβαίνουν και πιστεύουν (Bransford, 1979; Bransford et al., 1999; Βοσνιάδου, 2012).

Ως επέκταση του σεναρίου προτείνεται να δοθεί στους μαθητές ως άσκηση η υλοποίηση επιπέδων δυσκολίας του παιχνιδιού άρα επιπλέον χρήσης μεταβλητών, πιο κοντινής με το πραγματικό παιχνίδι κίνησης των αντικειμένων και στη συνέχεια να τους ζητηθεί ως project παρόμοιο παιχνίδι δικής τους έμπνευσης. Οραματιζόμαστε δε την ύπαρξη στα σχολεία ανοιχτού εργαστηρίου υπολογιστών με πρόσβαση στους μαθητές πρωί – απόγευμα για την υλοποίηση από την πλευρά τους ασκήσεων ή project που τους τίθενται από τους εκπαιδευτικούς.

## **10. Βιβλιογραφία**

1. Γεωργαντάκη, Σ., Λουκαϊδής, Α., Παπαδόπουλος, Γ., Ρεπαντής Β., Σκιαδέλλη, Μ, Φωτιάδης, Δ., Λαδιάς, Α. (2012). Εφαρμογή σε τάξεις της υποχρεωτικής εκπαίδευσης, της διδασκαλίας του προγραμματισμού Η/Υ, σε περιβάλλοντα οπτικού προγραμματισμού με πλακίδια, 4th Conference on Informatics in Education, 673-674. Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
  2. ΔΕΠΠΣΠ (2003). Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών Πληροφορικής, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. (Διαθέσιμο online: <http://www.pi-schools.gr/programs/depps/>, προσπελάστηκε στις 16/5/2015).
  3. Κόμης, Β. (2005). Εισαγωγή στη διδακτική της πληροφορικής, Αθήνα: Κλειδάριθμος.
  4. Κοτίνη Ι., Τζελέπη Σ. (2012). Η Συμβολή της Υπολογιστικής Σκέψης στην Προετοιμασία του Αυριανού Πολίτη. 4th Conference on Informatics in Education, 221-228. Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
  5. Λαδιάς, Τ. (2011). Ο προγραμματισμός Η/Υ στο νέο Π.Σ. της υποχρεωτικής εκπαίδευσης στο πλαίσιο του μαθήματος για τον Πληροφορικό Γραμματισμό, 3rd Conference on Informatics in Education, 620-629. Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
-

6. Μπράτισης, Θ. (2013). Η Πληροφορική στο Ελληνικό Σχολείο: Τάσεις, προσεγγίσεις, προοπτικές. Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση, 6(3), 111-115.
  7. Νεοφώτιστος, Β., Κνάβας, Ο. (2014). Η συμβολή του προγραμματισμού και του διεθνούς προγράμματος «Μία ώρα κώδικα» στη δόμηση υπολογιστικής σκέψης, Πρακτικά 3ου Πανελλήνιου Εκπαιδευτικού Συνεδρίου Ημαθίας, σελ. 320-332.
  8. Πρόγραμμα Σπουδών για τις ΤΠΕ στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, (2011). (Διαθέσιμο online: <http://ebooks.edu.gr/new/class-main.php?classcode=DSDIM-A/> Πληροφορική και Νέες Τεχνολογίες/ΤΠΕ Δημοτικό.pdf, προσπελάστηκε στις 16/5/2015).
  9. Πρόγραμμα Σπουδών για τον Πληροφορικό Γραμματισμό στο Γυμνάσιο, (2011). (Διαθέσιμο online: <http://ebooks.edu.gr/new/class-main.php?classcode=DSGYM-A> Πληροφορική και Νέες Τεχνολογίες/ΤΠΕ Γυμνάσιο.pdf, προσπελάστηκε στις 16/5/2015).
  10. Wing, J. M. (2006). Computational thinking. Communications of the ACM, 49, no 3, pp. 33–35.
  11. Brooker, L. & Siraj-Blatchford, J. (2002), ‘Click on Miaow!’: how children of three and four years’ experience the nursery computer, Contemporary Issues in Early Childhood, 3(2), 251-273.
  12. Plowman, L. & Stephen, C. (2003), A ‘benign addition’? Research on ICT and pre-school children, Journal of Computer Assisted Learning, 19, 149-164.
  13. Γιαννακοπούλου, Α., (1994). Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση. Νέοι Παιδαγωγικού Ορίζοντες, Αθήνα: Γρηγόρης.
  14. Επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών - Τεύχος 2β: Κλάδος ΠΕ60 ΕΑΙΤΥ - Τομέας Επιμόρφωσης και Κατάρτισης (ΤΕΚ)
  15. Κόμης, Β. (2004), Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, Αθήνα.
  16. Ντολιοπούλου, Ε. (2004). Σύγχρονες Τάσεις της Προσχολικής Αγωγής. Αθήνα: Τυπωθήτω – Γ. Δαρδανός, Β΄ έκδ.
  17. Ράπτης, Α. & Ράπτη, Α. (2002). Μάθηση και Διδασκαλία στην Εποχή της Πληροφορίας. Ολική Προσέγγιση (τόμος Α΄), Αθήνα: Έκδ. του συγγ.
-



- 18.ΥΠΕΠΘ, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, (2002). Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών για το Νηπιαγωγείο .Προγράμματα Σχεδιασμού και Ανάπτυξης Δραστηριοτήτων, Αθήνα.
  - 19.ΥΠΕΠΘ, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο,(2005). Οδηγός Νηπιαγωγού Εκπαιδευτικοί Σχεδιασμοί, Δημιουργικά Περιβάλλοντα Μάθησης. Αθήνα: Ο.Ε.Δ.Β.
  - 20.ΥΔΒΜΘ, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο(2011). Νέα Πιλοτικά Προγράμματα Σπουδών. Β. Οδηγοί για τον Εκπαιδευτικό. Επιστημονικό Πεδίο: Προσχολική –Πρώτη Σχολική Ηλικία.
  - 21.Φεσάκης Γ, Καφούση Σ (2008), Ανάπτυξη συνδυαστικής σκέψης νηπίων με τη βοήθεια ΤΠΕ: παραγωγή συνδυασμών με επανατοποθέτηση. Πιλοτική έρευνα, στα πρακτικά του 6ου Πανελλήνιου συνεδρίου με διεθνή συμμετοχή «Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση, Πανεπιστήμιο Κύπρου: Κύπρος, Σεπτέμβριος 2008.
  - 22.Χρυσαφίδης,Κ.(2004) Επιστημολογικές Αρχές της Προσχολικής Αγωγής. Αθήνα: Τυπωθήτω-Γιώργος Δαρδανός.
  23. Αράπογλου, Α., Μαβόγλου, Χ., Οικονομάκος, Η., & Φύτρος, Κ. (2007).
  - 24.Πληροφορική Α΄ Β΄ Γ΄ Γυμνασίου. ΟΕΔΒ. Αθήνα.
  - 25.Γλέζου, Κ. & Γρηγοριάδου, Μ. (2010). Μελέτη Αξιολόγησης Εναλλακτικής Επιμορφωτικής Προσέγγισης Εισαγωγής στον Προγραμματισμό σε Logo. Στα πρακτικά του 5ου Συνεδρίου Διδακτικής της Πληροφορικής, Επιμέλεια Γρηγοριάδου Μ., Αθήνα, Απρίλιος 2010, σελ. 439-448.
  - 26.Γλέζου, Κ., Μπιρμπίλης, Γ., & Γρηγοριάδου, Μ. (2009). Εναλλακτική διδακτική προσέγγιση εισαγωγής στον προγραμματισμό και στη Logo με αξιοποίηση προκατασκευασμένων μικρόκοσμων. Στα πρακτικά του 1ου Εκπαιδευτικού Συνεδρίου «Ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία», Επιμέλεια Πολίτης Π., Βόλος, Απρίλιος 2009, σελ. 505-511.
  - 27.Επίσημος δικτυακός τόπος του MicroWorlds Pro - [www.microworlds.com](http://www.microworlds.com) Μικρόπουλος, Τ. (2003). Έχει θέση η Logo ως γνωστικό αντικείμενο και ολιστικό πρότυπο στην υποχρεωτική εκπαίδευση;. Στα πρακτικά της 2ης Πανελλήνιας διημερίδας με διεθνή συμμετοχή «Διδακτική της Πληροφορικής», Βόλος, Οκτώβριος 2003, σελ. 65-72.
  - 28.Papert, S. (1980). *Mindstorms, Children, Computers and Powerful Ideas*, New York: Basic Books. (Ελληνική μετάφραση: Νοητικές Θύελλες,
-



- Παιδιά, Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές και Δυναμικές Ιδέες, τα πάντα γύρω από τη Logo, ΟΔΥΣΣΕΑΣ, 1991).
- 29.Papert, S. (1999). Papert on Piaget. Time magazine's special issue on "The Century's Greatest Minds," page 105, March 29, 1999 (available on line at <http://www.papert.org/articles/Papertonpiaget.html>)
  - 30.Clementes Douglas H. et al., (1989). Learning of Geometric Concepts in a Logo Environment. Research in Mathematics Education .
  - 31.Cope P. et al., (1992, Μάρτιος 12). Misconceptions concerning rotation and angle in LOGO. Journal of Computer Assisted Learning .
  - 32.Duncan, R. (n.d.). MathsNet Interactive Logo. Ανάκτηση από MathsNet Turtle Logo Applet: <http://www.mathsnet.net/>
  - 33.eduportal.gr. (n.d.). Ανάκτηση από eduportal: <http://www.eduportal.gr/modules.php?name=News&file=print&sid=379>
  - 34.Fay A. L. et al., (1987). Children's naive conceptions and confusions about Logo graphics commands. Journal of Educational Psychology .
  - 35.Harvey. (1986). Computer Science Logo Style. The MIT Press . LCSl. (n.d.). Ανάκτηση από <http://www.microworlds.com/>
  - 36.Logo Foundation. (n.d.). Ανάκτηση από Logo Papers: <https://ilk.media.mit.edu/>
  - 37.Math Cats. (n.d.). Ανάκτηση από Math Cats: <http://www.mathcats.com/microworlds.html>
  - 38.MathsNet. (n.d.). Ανάκτηση από MathsNet Logo Mathematics: <http://www.mathsnet.net/logo.html>
  - 39.Michael T. Battista et al., (n.d.). A Case for a Logo-Based Elementary School Geometry Curriculum. Investigations in Numbres, Data and Space .
  - 40.Papert, S. (1984, Νοέμβριος 11). Misconceptions about Logo. CREATIVE COMPUTING .
  - 41.Papert, S. (1999, Μάρτιος 29). Papert on Piaget. Time .
  - 42.Papert, S. (n.d.). Seymour Papert. Ανάκτηση από Professor Seymour Papert: <http://www.papert.org/>
  - 43.Seymour, P. (1980). MINDSTORMS. The Harvester Press .
-

44. Seymour, P. (1972). Teaching Children Thinking. Innovations in Education and Teaching International .
  45. Seymour, P. (1972). Teaching Children to be Mathematicians Versus Teaching About Mathematics. International Journal of Mathematical Education in Science and Technology .
  46. Simmons Malcolm et al., (n.d.). Fragile knowledge of angle in turtle geometry. Educational Studies in Mathematics .
  47. Γλέζου Κατερίνα. (2003). Αξιοποίηση LOGO-like περιβάλλοντος στη σχολική τάξη: Εμπειρίες, Προβληματισμοί και Διδακτικές προτάσεις. 2ο Συνέδριο Σύρου στις ΤΠΕ.
  48. Γλέζου Κατερίνα. (2003). Ελληνική Επιστημονική Ένωση Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση. Ανάκτηση από ΕΤΠΕ:
  49. Γλέζου Κατερίνα. (2003). Παίζω, διερευνώ και μαθαίνω συντροφιά με τη χελώνα.
  50. Δαπόντες Νίκος. (2003). Ελληνική Επιστημονική Ένωση Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση. Ανάκτηση από ΕΤΠΕ:
  51. Δαπόντες Νίκος κ.α., (2003). Παρουσίαση καινοτόμων λογισμικών και δραστηριοτήτων MICROWORDS PRO.
  52. Η επίσημη εκπαιδευτική πύλη του Υπουργείου Παιδείας. (n.d.). Ανάκτηση από e- yliko.gr: <http://www.e-yliko.gr/default.aspx>
  53. Η Πληροφορική στο Σχολείο. (n.d.). Ανάκτηση από MicroWorlds Pro: Προγραμματισμός ύλης 2010-2011:
  54. <http://pliroforikiatschool.blogspot.com/2010/09/microworlds-pro-2010-2011.html> Καλαματιανού. (2004). Το περιβάλλον του “MicroWorlds Pro” ως παιδαγωγικό πλαίσιο για την ανάπτυξη μαθησιακών δραστηριοτήτων στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Αθήνα.
  55. ΚΙΡΚΗ. (n.d.). Ανάκτηση από MicroWorlds: <http://odysseia.cti.gr/kirki/1stProductGroup/Microworlds%20Pro.htm>
  56. Κυνηγός. (1988). Constructing Bridges from intrinsic to artesian geometry. Proceedings of PME .
  57. Κυνηγός. (1991). Ο Προγραμματισμός σαν μέσο μαθησιακής εμπειρίας στην οργάνωση της σκέψης στο δημοτικό σχολείο.
  58. Μικρόπουλος Τ. κ.α, (2000). Η Logo στην εκπαιδευτική διαδικασία.
-

- 59.Μικρόπουλος Τ. (2005). Ο υπολογιστής ως γνωστικό εργαλείο. Ελληνικά Γράμματα. Μικρόπουλος Τ. κ.α, (2010). Σενάρια διδασκαλίας με υπολογιστή. Κλειδάριθμος.
- 60.Bransford, J. D.(1979). Human Cognition: Learning, understanding and remembering. Belmont, Cal.: Wadsworth Publishing Co.
- 61.Bransford, T.D., Brown, A.L., & Cocking, R.R. (Eds.), (1999). How People Learn: Brain, Mind, Experience and School. National Academy Press.
- 62.European Commission. (2015) Digital Agenda for Europe, A Europe 2020 Initiative, Action66: Member States to implement digital literacy policies, Retrieved 3 Jan 2015 from <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/pillar-vi-enhancing-digital-literacy-skills-and-inclusion/action-66-member-states-implement-digital>.
- 63.Piaget, J. (1978). Success and understanding. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- 64.Wing, J. (2006). Viewpoint: computational thinking. Communications of the ACM. Vol. 49(3), pp. 33-35.
- 65.Βοσνιάδου, Σ. (Ιανουάριος 2012) Πώς μαθαίνουν οι μαθητές. [http://users.uoa.gr/~nektar/science/cognitive/stella\\_vosniadou\\_how\\_children\\_learn\\_greek.htm](http://users.uoa.gr/~nektar/science/cognitive/stella_vosniadou_how_children_learn_greek.htm).
- 66.Κορδάκη, Μ. & Ψώμος, Π. (2012). Scratch: 11 διαφορετικές κατηγορίες μαθησιακών δραστηριοτήτων. 6ο Πανελλήνιο Συνέδριο ‘Διδακτική της Πληροφορικής’, Διοργάνωση: ΕΠΥ και Παιδαγωγικό τμήμα Παν/μίου Δυτικής Μακεδονίας, (σελ.591-594), 20-22 Απριλίου 2012, Φλώρινα, Ελλάδα.
- 67.Ματσαγγούρας 2000: 29-31, Levine 1990, Hamayan & Perlman 1990
68. ΦΕΚ 934τ.γ (2014), Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος «Εισαγωγή στις Αρχές της Επιστήμης των Η/Υ» Β΄ τάξης Γενικού Λυκείου και Επαγγελματικού Λυκείου. Αθήνα: Φύλλο Εφημερίδας της Κυβέρνησης (ΦΕΚ 934τ.Γ).
- [http://www.et.gr/docs-nph/search/pdfViewerForm.html?args=5C7QrtC22wEc63YDhn5AeXdtvSoClrL87qb6-y6MRoR5MXD0LzQTLf7MGgcO23N88knBzLCmTXKaO6fpVZ6Lx3UnKl3nP8NxdnJ5r9cmWyJWeldvWS\\_18kAEhATUkJb0x1LIdQ163nV9K--td6SIuRgp7CmPgtNIwGldeDk0sconXAGRWwvc9v7GLqWwCU0z](http://www.et.gr/docs-nph/search/pdfViewerForm.html?args=5C7QrtC22wEc63YDhn5AeXdtvSoClrL87qb6-y6MRoR5MXD0LzQTLf7MGgcO23N88knBzLCmTXKaO6fpVZ6Lx3UnKl3nP8NxdnJ5r9cmWyJWeldvWS_18kAEhATUkJb0x1LIdQ163nV9K--td6SIuRgp7CmPgtNIwGldeDk0sconXAGRWwvc9v7GLqWwCU0z)
-

69. ΔΕΠΠΣ – ΑΠΣ Γυμνασίου – Γ' Γυμνασίου

70. Δαγλιλέλης, Β., Καζανίδης, Ι., Μαλλιαράκης, Χ., Ξυνόγαλος, Σ., Πανσεληνάς, Γ. & Χατζηφωτεινού, Λ. (2013). Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών για την Αξιοποίηση και Εφαρμογή των Τ.Π.Ε. στη Διδακτική Πράξη. Επιμορφωτικό Υλικό για την επιμόρφωση στα ΚΣΕ. Τεύχος 6Α. Ειδικό Μέρος Κλάδων ΠΕ19/20, Θεωρία Διδακτικής της Πληροφορικής (σ. 37,38,46), Πάτρα: Ι.Τ.Υ.Ε. Διόφαντος.
71. MIT (2012), Pacman for scratch, it retrieved from <https://scratch.mit.edu/projects/2345919/>
72. Barr, V., & Stephenson, C. (2011). Bringing Computational Thinking to K-12: What is involved and what is the role of the computer science education community? *ACM Inroads*, 2(1), 48- 54.
73. Barseghian, T. (2013). Learn to Code, Code to Learn. Ανακτήθηκε στις 17/05/2015, από <http://ww2.kqed.org/mindshift/2013/10/22/learn-to-code-code-to-learn/>
74. Cejka, E., Rogers, C., & Portsmore, M. (2006). Kindergarten Robotics: Using Robotics to Motivate Math, Science, and Engineering Literacy in Elementary School. *International Journal of Engineering Education*, 22(4), 711-722.
75. Clements, D. H., & Sarama, J. (2005). Young children and technology: What's appropriate. *Technology-supported mathematics learning environments*, 1, 51.
76. Department for Education. (2013). *The National Curriculum in England: Framework document*. London: The Stationery Office.
77. European Schoolnet. (2015). Creative use of Tablets in Schools. Ανακτήθηκε στις 10/05/2015, από <http://goo.gl/jteC9K>
78. Flannery, L.P., Kazakoff, E.R., Bontá, P., Silverman, B., Bers, M.U., & Resnick, M. (2013). Designing ScratchJr: Support for Early Childhood Learning Through Computer Programming. In *Proceedings of the 12th International Conference on Interaction Design and Children (IDC '13)*. ACM, New York NY, USA, 1-10.
79. Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational Thinking in K–12 A Review of the State of the Field. *Educational Researcher*, 42(1), 38-43.
-

80. Kazakoff, E., & Bers, M. (2012). Programming in a robotics context in the kindergarten-ten classroom: The impact on sequencing skills. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 21(4), 371-391.
  81. Portelance, D. (2015). Code and Tell: An exploration of peer interviews and Computational Thinking with ScratchJr in the early childhood classroom. Master's Thesis. Tufts University, USA
  82. Portelance, D.J., & Bers, M.U. (2015). Code and Tell: Assessing young children's learning of Computational Thinking using peer video interviews with ScratchJr. In *Proceedings of the 14th International Conference on Interaction Design and Children (IDC '15)*. ACM, Boston, MA, USA.
  83. Pougatchev, V. (2007). ICT-based education: Caribbean region perspectives. *Adv. Technol. Learn.* 4, 3 (June 2007), 132-139.
  84. Resnick, M. (2006). Computer as paintbrush: Technology, play, and the creative society. In Singer, D., Golikoff, R., and Hirsh-Pasek, K. (Eds.), *Play = learning: How play motivates and enhances children's cognitive and social-emotional growth*. Oxford University Press.
  85. Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernandez, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., et al. (2009). Scratch: Programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11), 60-67.
  86. Sarama, J., & Clements, D. H. (2004). Building blocks for early childhood mathematics. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 181-189.
  87. ScratchJr. (2015). Coding for young children. Ανακτήθηκε στις 15/05/2015, από <http://www.scratchjr.org/>
  88. Seehorn, D., Carey, S., Fuschetto, B., Lee, I., Moix, D., O'Grady-Cuniff, D., Boucher Owens, B., Stephenson, C., Verno (2011) A.: CSTA K-12 Computer Science Standards. CSTA Standards Task Force.
  89. Semenov, A. (2005). Information and communication technology in schools, A hand-book for teachers or how ICT can create new, open learning environments, UNESCO, 2005.
  90. Spotlight 2012. Programming With Scratch Jr: When it Comes to Screen Time and Young Kids, Content and Context Are Important. Ανακτήθηκε στις 7/05/2015, από <http://goo.gl/DCrsY9>
  91. Strawhacker, A., Lee, M., Caine, C., & Bers, M.U. (2015a). ScratchJr Demo: A coding language for Kindergarten. In *Proceedings of the 14th*
-

- International Conference on Interaction Design and Children (IDC '15). ACM, Boston, MA, USA.
92. Strawhacker, A., Portelance, D., Lee, M., & Bers, M.U. (2015b). Designing Tools for Developing Minds: The role of child development in educational technology. In Proceedings of the 14th International Conference on Interaction Design and Children (IDC '15). ACM, Boston, MA, USA.
93. The Scratch Wiki. (2015). ScratchJr. Ανακτήθηκε στις 12/05/2015, από <http://wiki.scratch.mit.edu/wiki/ScratchJr>
94. Unesco (2005). Information and communication technology in schools, A handbook for teachers or how ICT can create new, open learning environments. Paris.
95. Zaranis, N., Kalogiannakis, M., & Papadakis, S. (2013). Using Mobile Devices for Teaching Realistic Mathematics in Kindergarten Education. Creative Education (Special Issue in Preschool Education), 4(7A1), 1-10. doi: 10.4236/ce.2013.47A1001
96. Καλογιαννάκης, Μ., Παπαδάκης, Στ., & Ζαράνης, Ν. (2014). Χρήση φορητών τεχνο-λογιών στην Προσχολική Εκπαίδευση. Οι ταμπλέτες ως εκπαιδευτικό εργαλείο. Στο Π. Αναστασιάδης, Ν. Ζαράνης, Β. Οικονομίδης, & Μ. Καλογιαννάκης (Επιμ.) Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Τεχνολογίες της Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση», 490-497, 3-5 Οκτωβρίου 2014, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο.
97. Ορφανάκης, Β., Παπαδάκης, Σ., (2013). Μια νέα προσέγγιση για το Εκπαιδευτικό Λογισμικό Προσχολικής Εκπαίδευσης. Η διανομή U-PreSchool. Στο Πρακτικά Εργασιών 10ου Πανελληνίου Συνεδρίου ΕΕΕΠ-ΔΤΠΕ, «Η Εκπαίδευση στην εποχή των Τ.Π.Ε. Προσεγγίσεις της εκπαίδευσης μέσα από την ψηφιακή διάσταση», 19-20 Οκτωβρίου 2013. Αθήνα.
98. Ορφανάκης, Β., Παπαδάκης, Στ., (2015). Χρήση εργαλείων ανοικτού κώδικα στο Νηπιαγωγείο για την υποστήριξη των ΤΠΕ. Στο Πρακτικά Εργασιών 2ου Πανελληνίου Συνεδρίου για το ΕΛ/ΛΑΚ στην Εκπαίδευση, 8-10 Μαΐου 2015. Χανιά.
99. Παπαδάκης, Στ., Ορφανάκης, Β., (2014). Περιβάλλοντα προγραμματισμού για αρχάριους. Scratch & App Inventor: μια πρώτη σύγκριση. Στο Π. Αναστασιάδης, Ν. Ζαράνης, Β. Οικονομίδης, & Μ. Καλογιαννάκης (Επιμ.) Πρακτικά 7ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής», 3-5 Οκτωβρίου 2014. Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο.
-