

# Σχεδιάζοντας ένα μάθημα Πληροφορικής που βασίζεται στις αρχές του Εποικοδομητισμού, της Υπολογιστικής Σκέψης και της Παιχνιδοποίησης

Ι. Κοτίνη<sup>1</sup>, Σ. Τζελέπη<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Σχολικοί Σύμβουλοι Πληροφορικής Κεντρικής Μακεδονίας  
{ ikotini, stzelepi}@sch.gr

## Περίληψη

Σκοπός της εκπαίδευσης του μέλλοντος είναι η δημιουργία σκεπτόμενων μαθητών που γνωρίζουν πως να εκμεταλλευτούν τη δυναμική της Πληροφορικής για την επίλυση προβλημάτων σε ένα συνεργατικό περιβάλλον. Για την επίτευξη αυτού του σκοπού, μπορούν να χρησιμοποιηθούν δραστηριότητες που βασίζονται στις Εποικοδομητικές Θεωρίες Μάθησης και στην ενεργοποίηση και συμμετοχή των μαθητών με αξιοποίηση στοιχείων Παιχνιδοποίησης. Στο παρόν άρθρο, παρουσιάζεται ένα πλαίσιο σχεδιασμού σεναρίων διδασκαλίας για το μάθημα Πληροφορικής, αναπτύσσονται τα βήματα σχεδιασμού και παρουσιάζεται ένα σενάριο διδασκαλίας για μάθημα Πληροφορικής Γυμνασίου. Το σενάριο, τα φύλλα εργασίας και οι δραστηριότητες που δίνονται στους μαθητές βασίζονται στις Εποικοδομητικές Θεωρίες Μάθησης και ακολουθούν το πλαίσιο που βασίζεται στις έννοιες του Εποικοδομητισμού, της Υπολογιστικής Σκέψης και της Παιχνιδοποίησης.

**Λέξεις κλειδιά:** Θεωρίες Μάθησης, Εποικοδομητισμός, διδασκαλία Πληροφορικής, Υπολογιστική Σκέψη, Παιχνιδοποίηση

## 1. Εισαγωγή

Υπολογιστική Σκέψη είναι ένα σύνολο επιμέρους ικανοτήτων που μπορούν να συμβάλλουν στη διαμόρφωση μιας βασικής ικανότητας η οποία θεωρείται ήδη διεθνώς ότι είναι αναπόσπαστο κομμάτι της βασικής εκπαίδευσης, μαζί με την ανάγνωση, τη γραφή και την αριθμητική. Όπως η τυπογραφία διευκόλυνε την εξάπλωση της γραφής, της ανάγνωσης και της αριθμητικής, οι υπολογιστές μπορούν να διευκολύνουν την εξάπλωση και καλλιέργεια της υπολογιστικής σκέψης η οποία περιλαμβάνει επίλυση προβλημάτων, σχεδιασμό συστημάτων και κατανόηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς, αντλώντας στοιχεία από τις βασικές έννοιες της επιστήμης των υπολογιστών [Wing (2006)]. Βασικές ικανότητες που μπορεί να καλλιεργηθούν είναι η ανάλυση, η αφαίρεση, η σύνθεση, η γενίκευση της διαδικασίας επίλυσης προβλημάτων και η κριτική σκέψη. 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,

καθώς και αν επιτρέπονται μικρά σφάλματα σε ορισμένες περιπτώσεις. Θέτοντας τέτοια προβλήματα προς επίλυση στους μαθητές, επιτρέπουμε την ανάπτυξη ικανοτήτων Υπολογιστικής Σκέψης. Σκοπός της εκπαίδευσης του μέλλοντος είναι η δημιουργία σκεπτόμενων μαθητών που γνωρίζουν πως να εκμεταλλευτούν τη δυναμική της Πληροφορικής για την επίλυση προβλημάτων σε ένα συνεργατικό περιβάλλον. Για την επίτευξη αυτού του σκοπού, μπορούν να χρησιμοποιηθούν δραστηριότητες που βασίζονται στις Εποικοδομητικές Θεωρίες Μάθησης και δημιουργούν το κατάλληλο περιβάλλον Παιχνιδοποίησης που αποσκοπεί στην ενεργοποίηση και συμμετοχή των μαθητών.

Τα σύγχρονα εκπαιδευτικά παιχνίδια βασίζονται στην αρχέγονη μορφή μάθησης «παίζω και μαθαίνω» απ' όπου κι αντλούν τα πλεονεκτήματά τους ως εκπαιδευτικά μέσα. Αξιοποιούν σύγχρονες θεωρίες μάθησης και καινοτόμα μαθησιακά μοντέλα, όπως η «ανακαλυπτική μάθηση», η «βιωματική μάθηση» και η «μάθηση μέσω συμμετοχής σε κοινότητες». Η Παιχνιδοποίηση (gamification) αποτελεί ένα ισχυρό εργαλείο μέσω του οποίου οι εκπαιδευτικοί μπορούν να διδάξουν, να πείσουν και να παρακινήσουν τους μαθητές τους. Επιπρόσθετα, η αξιοποίηση στοιχείων Παιχνιδοποίησης, όπως η φαντασία, ο έλεγχος, η πρόκληση, η περιέργεια και ο ανταγωνισμός, μπορούν να προκαλέσουν την επιδιωκόμενη εσωτερική υποκίνηση.

Στο παρόν άρθρο, παρουσιάζεται ένα πλαίσιο σχεδιασμού σεναρίων διδασκαλίας για το μάθημα Πληροφορικής. Συγκεκριμένα, αναπτύσσονται τα βήματα σχεδιασμού και παρουσιάζεται ένα σενάριο διδασκαλίας για μάθημα Πληροφορικής Γυμνασίου. Το σενάριο, τα φύλλα εργασίας και οι δραστηριότητες που δίνονται στους μαθητές βασίζονται στις Εποικοδομητικές Θεωρίες Μάθησης και ακολουθούν ένα πλαίσιο που βασίζεται στις έννοιες του Εποικοδομητισμού, της Υπολογιστικής Σκέψης και της Παιχνιδοποίησης (ΕΥΠΑ). Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην καλλιέργεια και ανάπτυξη ικανοτήτων Υπολογιστικής Σκέψης τόσο σε επίπεδο γνωστικών στόχων όσο και σε επίπεδο συναισθηματικών και ψυχοκινητικών στόχων σύμφωνα με τη ταξινόμια Bloom. Πιο συγκεκριμένα, σε κάθε επιμέρους διδακτική δραστηριότητα του σεναρίου, ο εκπαιδευτικός σημειώνει ποιά αρχή της Εποικοδομητικής Μάθησης ακολουθείται, ποιά γνωστική - συναισθηματική ικανότητα της Υπολογιστικής Σκέψης αναπτύσσεται, ποιο στοιχείο της Παιχνιδοποίησης αξιοποιείται, ποιός μαθησιακός στόχος επιτυγχάνεται και με ποιον τρόπο και για ποιον λόγο συνδέεται η δραστηριότητα αυτή με την προηγούμενη. Ακολουθώντας το προτεινόμενο πλαίσιο, ο εκπαιδευτικός συνειδητοποιεί την αναγκαιότητα της ενσωμάτωσης δραστηριοτήτων που βασίζονται στην Εποικοδομητική Θεωρία Μάθησης και οι οποίες καλλιεργούν την Υπολογιστική Σκέψη με τη χρήση στοιχείων και χαρακτηριστικών Παιχνιδοποίησης. Με αυτόν τον τρόπο, αποφεύγει ο εκπαιδευτικός την ασύνδετη συρραφή επιμέρους διδακτικών δραστηριοτήτων συμπεριφοριστικών πρακτικών που δεν έχουν νόημα για τους μαθητές, δεν ικανοποιούν τους στόχους των προγραμμάτων σπουδών και δεν βασίζονται στις αρχές της θεωρίας του Εποικοδομητισμού. Το πλαίσιο αυτό συστηματοποιεί τον σχεδιασμό σεναρίων

βοηθώντας τον εκπαιδευτικό να αναρωτηθεί σχετικά με το εύρος της ζητούμενης διερευνητικής μάθησης, να αναζητήσει δραστηριότητες που έχουν νόημα για τους μαθητές και να ενισχύσει την αυτονομία και την επικοινωνιακή ικανότητα των μαθητών.

## **2. Πλαίσιο σχεδιασμού μαθημάτων Πληροφορικής**

Το προτεινόμενο πλαίσιο (ΕΥΠΑ) βασίζεται στις αρχές του Εποικοδομητισμού, της Υπολογιστικής σκέψης και της Παιχνιδοποίησης. Το ΕΥΠΑ βασίζεται στην ελευθερία επιλογής των μαθησιακών δραστηριοτήτων από τον μαθητή και στη διαμόρφωση κατάλληλου μαθησιακού περιεχομένου με στοιχεία Παιχνιδοποίησης. Το πλαίσιο (ΕΥΠΑ) περιλαμβάνει το προτεινόμενο υβριδικό μοντέλο Παιχνιδοποίησης και Εποικοδομητικής Μάθησης (ΠΑΕΠ).

Στη συνέχεια, περιγράφονται η έννοια της Παιχνιδοποίησης, το προτεινόμενο υβριδικό μοντέλο ΠΑΕΠ και τα χαρακτηριστικά του καθώς και οι αρχές της προτεινόμενης Εποικοδομητικής Θεωρίας Μάθησης με ενσωματωμένα τα χαρακτηριστικά της Παιχνιδοποίησης. Επίσης, παρουσιάζονται οι ικανότητες, οι στάσεις και συμπεριφορές, το λεξιλόγιο της Υπολογιστικής Σκέψης, καθώς και ένας οδηγός σύνδεσης των ικανοτήτων της Υπολογιστικής Σκέψης με την Παιδαγωγική Στρατηγική που ακολουθείται.

### **2.1. Παιχνιδοποίηση**

Η εισαγωγή της Παιχνιδοποίησης στις μαθησιακές δραστηριότητες, αποσκοπεί να τις καταστήσει πιο ενδιαφέρουσες και ελκυστικές για τους μαθητές. Αξιοποιούνται σύγχρονες θεωρίες μάθησης και καινοτόμα μαθησιακά μοντέλα, όπως η «ανακαλυπτική μάθηση», η «βιωματική μάθηση» και η «μάθηση μέσω συμμετοχής σε κοινότητες» (Facer, 2003), (Shaffer et al., 2004). Μέσω της κοινωνικής δικτύωσης ο μαθητής μαθαίνει να σέβεται τους συμπαίκτες του, να αναγνωρίζει τα δικαιώματά τους, να αναπτύσσει τη συνεργασία, τη φιλία, τη δικαιοσύνη, να ασκεί αυτοέλεγχο και αυτοπειθαρχία και να αναπτύσσει την κοινωνικότητά του. Είναι φυσικό να επιτυγχάνονται καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα όταν ο μαθητής με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού αποφασίζει ο ίδιος για την μαθησιακή του πορεία. Αυθεντικές δραστηριότητες, από τον χώρο της μοντελοποίησης, της ρομποτικής και του σχεδιασμού παιχνιδιών, που βασίζονται σε προσεγγίσεις Υπολογιστικής Σκέψης αναπτύσσουν την κριτική ικανότητα των μαθητών και καθιστούν τις δραστηριότητες ενδιαφέρουσες και ελκυστικές, ενισχύοντας κατά αυτόν τον τρόπο τα εσωτερικά κίνητρα (Κοτίνη & Τζελέπη, 2013). Η εύρεση νοήματος ενισχύει τα εσωτερικά κίνητρα που με την σειρά τους επηρεάζουν την απόφαση του μαθητή να συμμετάσχει και να εντείνει τις προσπάθειες που καταβάλλει για την επίτευξη των μαθησιακών στόχων.

## **2.2. Προτεινόμενο υβριδικό μοντέλο ΠΑΕΠ**

Η Εποικοδομητική Θεωρία της μάθησης υποστηρίζει ότι η γνώση κατασκευάζεται ενεργά από τον μαθητή και δεν απορροφάται παθητικά από την παρακολούθηση διαλέξεων και την ανάγνωση βιβλίων (Aebli, 1980), (Ben-Ari, 2001), (Davis, Maher & Noddings, 1990). Ο απώτερος στόχος του Εποικοδομητισμού είναι να επιτευχθεί σημαντική μάθηση (Fink, 2003), δηλαδή επαρκή νοητικά μοντέλα που θα είναι διαθέσιμα για χρήση σε διαφορετικά περιβάλλοντα και πλαίσια. Υπάρχουν διάφορες παιδαγωγικές προσεγγίσεις για το εποικοδομητικό μοντέλο μάθησης (Bruner, 1990). Σύμφωνα με το προτεινόμενο υβριδικό μοντέλο (ΠΑΕΠ), οι εκπαιδευτικοί εφαρμόζουν τεχνικές διδασκαλίας και αξιοποιούν κατάλληλα προγραμματιστικά περιβάλλοντα που υποστηρίζουν την οικοδόμηση της νέας γνώσης από τους μαθητές και καθιστούν τις έννοιες ενδιαφέρουσες και σημαντικές για τον μαθητή. Οι έννοιες παρουσιάζονται με πολλαπλές αναπαραστάσεις σε ένα πλαίσιο ρεαλιστικό που έχει νόημα για τους μαθητές με στόχο την γενικευμένη κατανόηση της έννοιας. Επιδιώκεται η κατανόηση και η αποσαφήνιση των διασυνδέσεων μεταξύ των εννοιών μέσω της επίλυσης ανοικτών προβλημάτων και μελετών περίπτωσης. Χρησιμοποιούνται βιωματικές προσεγγίσεις, φυσική αναπαράσταση των εννοιών της πληροφορικής και παιχνίδι ρόλων με σκοπό οι ίδιοι οι μαθητές να εντοπίσουν τα λάθη τους και να ανακατασκευάσουν την νέα γνώση υπό φθίνουσα καθοδήγηση. Οι μαθητές βρίσκονται στο επίκεντρο της μαθησιακής διαδικασίας και αντιμέτωποι με δύο βασικές προκλήσεις, αυτής της γνωστικής πολυπλοκότητας και της διαχείρισης της μαθησιακής πορείας. Ο μαθητής καθορίζει ο ίδιος το προσωπικό του στυλ μάθησης και είναι συνυπεύθυνος για την εξατομικευμένη προσέγγιση μάθησης. Επιλύει το πρόβλημα που του τίθεται μέσω της μαθησιακής δραστηριότητας σύμφωνα με τον προσωπικό του ρυθμό επίλυσης ή επιλέγει τον τύπο ανατροφοδότησης που ταιριάζει περισσότερο στο ατομικό του στυλ μάθησης. Εργασίες που βασίζονται στα ενδιαφέροντα και στις ανάγκες των μαθητών και τους παρέχουν ευκαιρίες για δημιουργία και δημιουργική σκέψη με ξεκάθαρους στόχους και ρόλους αμβλύνουν τις αντιδράσεις τους όσον αφορά την εποικοδομητική αυτή προσέγγιση της μάθησης.

## **2.3. Ικανότητες, Στάσεις και Συμπεριφορές - Λεξιλόγιο Υπολογιστικής Σκέψης**

Η Υπολογιστική Σκέψη στη Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση αφορά μια διαδικασία επίλυσης προβλήματος, που περιέχει την ανάπτυξη **ικανοτήτων** (Computational Thinking Teachers Recourses). Στο πλαίσιο των μαθημάτων Πληροφορικής είναι επιθυμητό να αναπτυχθούν οι παρακάτω ικανότητες της Υπολογιστικής Σκέψης.

**Ικανότητες Υπολογιστικής Σκέψης:**

- Διατύπωση προβλημάτων κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η αξιοποίηση του υπολογιστή και άλλων ψηφιακών εργαλείων για την επίλυση τους.
- Μοντελοποίηση του προβλήματος.
- Λογική οργάνωση δεδομένων.
- Αναπαράσταση των δεδομένων του προβλήματος μέσω αφαιρέσεων, όπως διαγράμματα και γράφοι.
- Ανάλυση δεδομένων.
- Αυτοματοποίηση των λύσεων με τη χρήση αλγοριθμικής σκέψης.
- Προσδιορισμός, ανάλυση και εφαρμογή εναλλακτικών λύσεων με στόχο την επίτευξη του πιο αποδοτικού και αποτελεσματικού συνδυασμού χρόνου επίλυσης και πόρων.
- Σύθεση των επιμέρους λύσεων και εύρεση της «βέλτιστης» λύσης.
- Γενίκευση και μεταφορά αυτής της διαδικασίας επίλυσης προβλημάτων σε ποικιλία προβλημάτων.
- Ανάπτυξη της αφαιρετικής ικανότητας και της αναγνώρισης προτύπων.
- Αυτοαξιολόγηση του μαθητή.

Οι παραπάνω ικανότητες υποστηρίζονται και ενισχύονται από έναν αριθμό στάσεων και συμπεριφορών που αποτελούν απαραίτητα χαρακτηριστικά της Υπολογιστικής Σκέψης.

**Στάσεις και Συμπεριφορές Υπολογιστικής Σκέψης:**

- Εμπιστοσύνη στην αντιμετώπιση της πολυπλοκότητας.
- Ανθεκτικότητα όσον αφορά την εργασία με δύσκολα προβλήματα.
- Ανοχή όσον αφορά την ασάφεια.
- Ικανότητα αντιμετώπισης ανοιχτών προβλημάτων.
- Ικανότητα επικοινωνίας και συνεργασίας με άλλους για την επίτευξη ενός κοινού στόχου ή επίλυσης.

Οι διαδικασίες επίλυσης προβλημάτων που χρησιμοποιούνται για την ενίσχυση των παραπάνω ικανοτήτων σε ένα πλαίσιο γνωστικό - συναισθηματικό περιλαμβάνουν ένα κατάλληλο λεξιλόγιο το οποίο είναι χρήσιμο στην μεταφορά των γνώσεων σε άλλα γνωστικά αντικείμενα.

**Λεξιλόγιο Υπολογιστικής Σκέψης:**

- Συλλογή δεδομένων
- Ανάλυση δεδομένων
- Αναπαράσταση δεδομένων
- Διάσπαση προβλήματος
- Γενίκευση - Αφαίρεση
- Αλγόριθμοι και διαδικασίες

- Αυτοματοποίηση
- Προσομοίωση
- Παράλληλη εκτέλεση διαδικασιών

#### **2.4. Αρχές της Εποικοδομητικής θεωρίας μάθησης με ενσωματωμένα χαρακτηριστικά Παιχνιδοποίησης**

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά του προτεινόμενου υβριδικού θεωρητικού μοντέλου μάθησης ΠΑΕΠ, για την διδασκαλία μαθημάτων Πληροφορικής στο οποίο έχουν ενσωματωθεί στοιχεία Παιχνιδοποίησης (Κοτίνη & Τζελέπη, 2012) στις βασικές αρχές της εποικοδομητικής μάθησης.

##### **Χαρακτηριστικά Υβριδικού Μοντέλου (ΠΑΕΠ):**

- Ενεργητική συμμετοχή των μαθητών.
- Η διδασκαλία προσαρμόζεται στις προϋπάρχουσες γνώσεις των μαθητών.
- Χρήση εννοιών από την καθημερινή ζωή.
- Αντικειμενοποίηση εννοιών πληροφορικής.
- Ομαδοσυνεργατική Μάθηση.
- Συστηματοποίηση των σεναρίων διδασκαλίας.
- Προσαρμογή της διδασκαλίας στα προγραμματιστικά περιβάλλοντα και ψηφιακά εργαλεία.
- Σπειροειδής προσέγγιση της διδασκαλίας.
- Ελευθερία επιλογής της μαθησιακής πορείας.
- Ανατροφοδότηση.
- Δραστηριότητες με κλιμακούμενα επίπεδα δυσκολίας.
- Συγκεκριμένοι κανόνες που διέπουν τις δραστηριότητες.
- Οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα όταν γνωρίζουν τους σκοπούς και τους στόχους του μαθήματος
- Ενισχύεται η μάθηση όταν συντελείται σε ένα κοινωνικό πλαίσιο.
- Οι δραστηριότητες βασίζονται στα ενδιαφέροντα των μαθητών.

#### **2.5. Οδηγός Υπολογιστικής Σκέψης και Παιδαγωγικής Στρατηγικής**

Σύμφωνα με το πλαίσιο ΕΥΠΑ, κάθε δραστηριότητα συνοδεύεται από μία σειρά χαρακτηριστικών υπολογιστικής σκέψης και παιδαγωγικών στρατηγικών του προτεινόμενου υβριδικού μαθησιακού μοντέλου ΠΑΕΠ. Πιο αναλυτικά, τα χαρακτηριστικά αυτά περιλαμβάνουν:

- **Ικανότητα Υπολογιστικής Σκέψης:** Σύντομη περιγραφή της αντίστοιχης ικανότητας της Υπολογιστικής Σκέψης και πώς σχετίζεται με τη δραστηριότητα ή γιατί η συγκεκριμένη δραστηριότητα, θεωρείται δραστηριότητα που ενισχύει την υπολογιστική σκέψη.
- **Στάση Υπολογιστικής Σκέψης:** Η συσχέτιση της δραστηριότητας με μια στάση υπολογιστικής σκέψης, βοηθά τόσο τον εκπαιδευτικό όσο και τον

μαθητή να αναγνωρίσει τις στάσεις και τις συμπεριφορές που είναι απαραίτητες για την κατάκτηση του υπολογιστικού τρόπου σκέψης.

- **Λεξιλόγιο Υπολογιστικής Σκέψης:** Η χρήση του κατάλληλου λεξιλογίου συντελεί στην αναγνώριση του και στην επιτυχή μεταφορά της γνώσης και σε άλλες εργασίες και γνωστικά αντικείμενα.
- **Παιδαγωγική στρατηγική** του υβριδικού μοντέλου Εποικοδομητισμού και Παιχνιδοποίησης: Η σύντομη περιγραφή και αναφορά στην αντίστοιχη παιδαγωγική στρατηγική βοηθάει τον εκπαιδευτικό να αναρωτηθεί σχετικά με το εύρος της προτεινόμενης ζητούμενης διερευνητικής μάθησης που έχει νόημα για τους μαθητές και την ενίσχυση της αυτονομίας των μαθητών.

Στα παραπάνω χαρακτηριστικά, προσθέτουμε και τον **επιμέρους γνωστικό στόχο**.

Στη συνέχεια ακολουθεί ένα απλό παράδειγμα που αποτελεί τμήμα ενός συνόλου διδακτικών δραστηριοτήτων ενός διαθεματικού σεναρίου μαθήματος σχετικά με την διατροφική αλυσίδα, το οποίο περιλαμβάνει υλοποίηση σε προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch (Εικόνα 1). Τα παραπάνω χαρακτηριστικά συνδέονται με συγκεκριμένες λέξεις που περιέχονται στο κείμενο της δραστηριότητας. Οι λέξεις αυτές περιέχονται μεταξύ αγκύλων. Οι λέξεις μέσα σε αγκύλες σε πλάγια μορφή αντιστοιχούν σε παιδαγωγική στρατηγική ενώ οι υπογραμμισμένες λέξεις σε ικανότητες, στάσεις και λεξικό Υπολογιστικής Σκέψης.

## 2.6. Παράδειγμα Εφαρμογής

Δραστηριότητα

Εργαστείτε σε [ομάδες] των δύο ατόμων. [Δημιουργήστε] μία διαδραστική ιστορία που θα αναπαριστά την διατροφική αλυσίδα στο προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch. [Χωρίστε την ιστορία σας] σε επιμέρους τμήματα - μεμονωμένοι χαρακτήρες έχουν συγκεκριμένες συμπεριφορές και οι χαρακτήρες αλληλεπιδρούν με μια συγκεκριμένη σειρά. Σκεφτείτε, τι θέλουν οι χαρακτήρες σας να κάνουν, πως θα είναι οι ενδυμασίες τους και τα υπόβαθρα και στη συνέχεια [υλοποιήστε] τις ιδέες σας. Τρέξτε το πρόγραμμα και βεβαιωθείτε ότι η διαδραστική ιστορία εξελίσσεται όπως την είχατε σχεδιάσει. Διαφορετικά, [εντοπίστε και διορθώστε τα λάθη σας], έτσι ώστε να αναπαριστάτε ολοκληρωμένα το μοντέλο της σχέσης μεταξύ των ειδών. Παρουσιάστε και [συζητήστε] την πορεία του έργου σας στην τάξη. Στο τέλος, συμπληρώστε και προσθέστε στο [ατομικό σας φάκελο], το φύλλο αξιολόγησης.

## **Οδηγός Υπολογιστικής Σκέψης, Παιδαγωγικής Στρατηγικής και Γνωστικών Στόχων**

*[ομάδες]*

**Παιδαγωγική στρατηγική:** Οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα, όταν δουλεύουν σε ομάδες – Ομαδοσυνεργατική Μάθηση.

*[Δημιουργείστε]*

**Παιδαγωγική στρατηγική:** Η ενεργή συμμετοχή των μαθητών σε δραστηριότητες επίλυσης αυθεντικών ανοικτών προβλημάτων συντελεί στην οικοδόμηση της νέας γνώσης.

*[Χωρίστε την ιστορία σας]*

**Ικανότητα Υπολογιστικής Σκέψης:** Οι μαθητές αναλύουν τις ιστορίες τους σε μικρότερα επιμέρους τμήματα ( Αφαιρετική Ικανότητα).

**Λεξικό Υπολογιστικής Σκέψης:** Διαίρεση προβλήματος: Ανάλυση του έργου σε μικρότερα διαχειρίσιμα τμήματα.

*[υλοποιήστε]*

**Ικανότητα Υπολογιστικής Σκέψης:** Ένας από τους στόχους αυτής της δραστηριότητας είναι η δυναμική αναπαράσταση του μοντέλου της διατροφικής αλυσίδας στο προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch. Η επίτευξη του παραπάνω στόχου απαιτεί ικανότητες αλγοριθμικής σκέψης (για τον προγραμματισμό) και προσομοίωσης (αναπαράσταση του νοητικού μοντέλου).

*[εντοπίστε και διορθώστε τα λάθη σας]*

**Στάση Υπολογιστικής Σκέψης:** Ψυχικές ικανότητες υπομονής και επιμονής για την επίλυση δύσκολων προβλημάτων.

*[συζητείστε]*

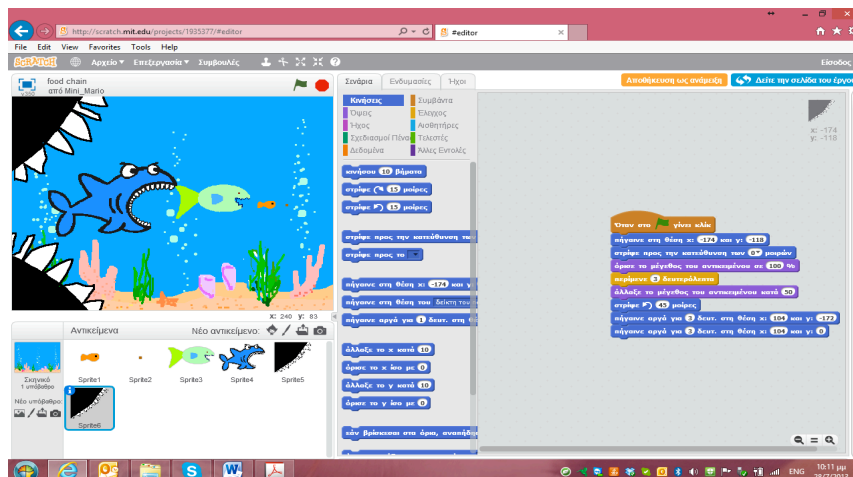
**Παιδαγωγική στρατηγική:** Η συζήτηση, η παρουσίαση και η ανταλλαγή απόψεων ανακατασκευάζει τη νέα γνώση, ενδυναμώνει την αυτοεκτίμηση και ενισχύει τις επικοινωνιακές ικανότητες.

*[ατομικό σας φάκελο]*

**Παιδαγωγική στρατηγική:** Οι μαθητές γίνονται οι ίδιοι υπεύθυνοι για την μαθησιακή τους πορεία.

**Γνωστικός Σκοπός:** Οι μαθητές είναι σε θέση να δημιουργήσουν μια διαδραστική ιστορία σε Scratch που αναπαριστά την διατροφική αλυσίδα.





Εικόνα 1. Εφαρμογή σε Scratch

### 3. Εφαρμογή Πλαισίου ΕΥΠΑ-Διδακτικό σενάριο

Στη συνέχεια παρουσιάζεται σε ολοκληρωμένη μορφή μια εφαρμογή του πλαισίου ΕΥΠΑ, με τη μορφή τμήματος διδακτικού σεναρίου που σχετίζεται με τη διδασκαλία της δομής επιλογής. Το διδακτικό σενάριο αφορά την εισαγωγή στην δομή επιλογής σε μαθητές Γυμνασίου. Οι συσχετίσεις παρουσιάζονται στον Πίνακα 1. Στην πρώτη στήλη παρουσιάζεται η δραστηριότητα και στη δεύτερη στήλη του πίνακα παρουσιάζεται ο οδηγός της Υπολογιστικής Σκέψης και του υβριδικού μοντέλου (ΠΑΕΠ). Όπως και στο προηγούμενο παράδειγμα, τα χαρακτηριστικά συνδέονται με συγκεκριμένες λέξεις που περιέχονται στο κείμενο της δραστηριότητας. Οι λέξεις αυτές περιέχονται μεταξύ αγκύλων. Οι λέξεις μέσα σε αγκύλες σε πλάγια μορφή αντιστοιχούν σε παιδαγωγική στρατηγική ενώ οι υπογραμμισμένες λέξεις σε ικανότητες, στάσεις και λεξικό Υπολογιστικής Σκέψης. Σε αυτή την εφαρμογή επιχειρήθηκε να παρουσιαστούν ξεχωριστά οι στόχοι της παιγνιοποίησης και της Εποικοδομητικής Θεωρίας Μάθησης, ώστε να γίνει πιο κατανοητή η διαφοροποίησή τους. Επομένως, στη δεύτερη στήλη, με πλάγια γράμματα παρουσιάζονται οι στόχοι της Εποικοδομητικής Θεωρίας Μάθησης (ΕΘΜ) που επιτυγχάνονται, με έντονα γράμματα οι ικανότητες της Υπολογιστικής Σκέψης που αναπτύσσονται και με υπογράμμιση οι αρχές της Παιγνιοποίησης που αξιοποιούνται. Σε κάθε στόχο που επιτυγχάνεται σημειώνεται και η στάση-συμπεριφορά της Υπολογιστικής Σκέψης που ενισχύεται. Χαρακτηριστικό είναι ότι ακόμα και σε αρχές και στόχους Παιγνιοποίησης και Εποικοδομητικής Θεωρίας Μάθησης, αντίστοιχα, υπάρχει μια στάση-συμπεριφορά Υπολογιστικής Σκέψης που ενισχύεται. Αυτή η συσχέτιση μας οδηγεί σε θετικά αποτελέσματα όσον αφορά τις στάσεις-συμπεριφορές της Υπολογιστικής Σκέψης που αποκτούνται μέσα από το υβριδικό μοντέλο (ΠΑΕΠ). Είναι λοιπόν φανερό ότι δραστηριότητες που βασίζονται στην Εποικοδομητική

Θεωρία Μάθησης και οι οποίες γίνονται πιο ελκυστικές με τη χρήση χαρακτηριστικών Παιχνιδοποίησης μπορούν να αναπτύξουν ικανότητες Υπολογιστικής Σκέψης και να βελτιώσουν τις στάσεις και συμπεριφορές της. Επιπρόσθετα, παρέχουν στους μαθητές το κατάλληλο λεξιλόγιο για να εφαρμόσουν τις ικανότητες και γνώσεις σε άλλα γνωστικά αντικείμενα. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται διάχυση των γνώσεων και ικανοτήτων της Υπολογιστικής Σκέψης.

**Πίνακας 1. Πίνακας Συσχέτισης Δραστηριοτήτων και ΥΣ και ΠΑΕΠ**

Δραστηριότητες	Οδηγός Υπολογιστικής Σκέψης (ΥΣ), Παιχνιδοποίησης και Επικοινωνιακής Θεωρίας Μάθησης (ΕΘΜ)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εισαγωγή στη απλή δομή επιλογής "Αν". [Γνωστοποιούνται] στους μαθητές ο σκοπός και οι στόχοι του μαθήματος.</li> <li>• Οι μαθητές [εργάζονται σε ομάδες] των δύο ατόμων. [Εντοπίζουν] και καταγράφουν [παραδείγματα από την καθημερινότητά τους], αλλά και από την αλληλεπίδρασή τους με τον ψηφιακό κόσμο, όπου η πραγματοποίηση μιας πράξης αποτελεί συνέπεια ενός γεγονότος που έχει συμβεί προηγουμένως. Στη συνέχεια τους ζητείται να [μορφοποιήσουν] τα παραδείγματα τους στην μορφή "Αν .. τότε ..". Ακολουθεί [παρουσίαση και συζήτηση στην τάξη]. <b>Γνωστικός στόχος:</b> <i>Συνειδητοποίηση, αναγνώριση και μοντελοποίηση της δομής επιλογής από γεγονότα της καθημερινότητά τους.</i></li> <li>• Δίνονται [αποσπάσματα] σε ηλεκτρονική μορφή από τον χώρο των σπορ, της ψυχαγωγίας και της ενημέρωσης. Οι μαθητές καλούνται να [επιλέξουν] ένα από τα τρία αυτά είδη, να [εντοπίσουν] τις συνθήκες επιλογής που υπάρχουν, τις ενέργειες που ακολουθούν ως αποτέλεσμα των συνθηκών αυτών και να [προσδιορίσουν] αν είναι</li> </ul>	<p><u>[Γνωστοποιούνται]</u></p> <p><b>Στόχοι ΕΘΜ:</b> <i>Οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα όταν γνωρίζουν τους σκοπούς και τους στόχους του μαθήματος</i></p> <p><b>Στάση Υπολογιστικής Σκέψης:</b> Εμπιστοσύνη στην αντιμετώπιση της πολυπλοκότητας</p> <p><u>[εργάζονται σε ομάδες]</u></p> <p><b>Στόχοι ΕΘΜ:</b> <i>Ενισχύεται η μάθηση όταν συντελείται σε ένα κοινωνικό πλαίσιο</i></p> <p><b>Στάση Υπολογιστικής Σκέψης:</b> Ικανότητα επικοινωνίας και συνεργασίας με άλλους για την επίτευξη ενός κοινού στόχου ή επίλυσης</p> <p><u>[εντοπίζουν]</u></p> <p><b>Ικανότητα Υπολογιστικής Σκέψης:</b> Ανάπτυξη της αφαιρετικής ικανότητας και της αναγνώρισης προτύπων</p> <p><b>Λεξιλόγιο Υπολογιστικής Σκέψης:</b> Οργάνωση Δεδομένων</p> <p><b>Στάση Υπολογιστικής Σκέψης:</b> Ανοχή όσον αφορά την ασάφεια</p> <p><i>[παραδείγματα από την καθημερινότητά τους]</i></p> <p><b>Στόχοι ΕΘΜ:</b> <i>Αξιοποίηση της προηγούμενης γνώσης των μαθητών</i></p> <p><u>[μορφοποιήσουν]</u></p> <p><b>Ικανότητα Υπολογιστικής Σκέψης:</b> Ανάπτυξη της ικανότητας της</p>

<p>απλή ή σύνθετης επιλογής. Στη συνέχεια τους ζητείται να τα [μορφοποιήσουν] στην μορφή "Αν ... τότε ..." ή στη μορφή "Αν ... και ... τότε ...". Ακολουθεί παρουσίαση και συζήτηση στην τάξη.</p> <p><b>Γνωστικός στόχος:</b>  <i>Συνειδητοποίηση, αναγνώριση και μοντελοποίηση της δομής επιλογής και των χαρακτηριστικών της που παρουσιάζονται σε γραπτά κείμενα.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Δίνονται περιγραφές σεναρίων έργων σε Scratch. Ζητείται από τους μαθητές να [εντοπίσουν] ενέργειες που υποδηλώνουν δομές επιλογής και να τις [μορφοποιήσουν] στην μορφή "Αν ..... τότε ....." Τα σενάρια προέρχονται από τον χώρο των games, των animations και των stories. Οι μαθητές έχουν την δυνατότητα να [επιλέξουν] το σενάριο που προτιμούν. Στη συνέχεια εκτελούν τα αντίστοιχα έργα και [παρατηρούν] την συμπεριφορά των αντικειμένων και πως αυτή επηρεάζεται. [Συγκρίνουν] και αντιστοιχούν τις παρατηρήσεις τους με ότι έχουν καταγράψει προηγουμένως. Στο επόμενο στάδιο [εξετάζουν] τις εντολές. Εντοπίζουν εκείνο το τμήμα των εντολών που "σπάει" τη σειριακή ροή εκτέλεσης και εκτρέπει το "σενάριο" προς άλλη κατεύθυνση. [Αντιστοιχίζουν] το τμήμα αυτό των εντολών στην προηγούμενη ομαδοποίηση. Ακολουθεί παρουσίαση και συζήτηση στην τάξη.</li> </ul> <p><b>Γνωστικός στόχος:</b>  <i>Συνειδητοποίηση, αναγνώριση και μοντελοποίηση της δομής επιλογής και των χαρακτηριστικών της σε σενάρια έργων Scratch τόσο κατά την ανάγνωση των σεναρίων, όσο και κατά την εκτέλεσή τους και την</i></p>	<p>μοντελοποίησης</p> <p><b>Λεξιλόγιο Υπολογιστικής Σκέψης:</b>      Αναπαράσταση των δεδομένων του προβλήματος μέσω αφαιρέσεων</p> <p><b>Στάση Υπολογιστικής Σκέψης:</b>      Εμπιστοσύνη στην αντιμετώπιση της πολυπλοκότητας</p> <p><i>[παρουσίαση και συζήτηση στην τάξη]</i></p> <p><b>Στόχοι ΕΘΜ:</b> Ενισχύεται η μάθηση όταν συντελείται σε ένα κοινωνικό πλαίσιο</p> <p><b>Στάση Υπολογιστικής Σκέψης:</b> Ικανότητα επικοινωνίας και συνεργασίας με άλλους για την επίτευξη ενός κοινού στόχου ή επίλυσης</p> <p><i>[αποσπάσματα]</i></p> <p><b>Στόχοι ΕΘΜ:</b> Οι δραστηριότητες βασίζονται στα ενδιαφέροντα των μαθητών</p> <p><i>[επιλέξουν]</i></p> <p><b>Στόχοι Παιγνιοποίησης:</b> Οι μαθητές αποφασίζουν για την επιλογή της δραστηριότητας στην οποία θα εμπλακούν</p> <p><b>Στάση Υπολογιστικής Σκέψης:</b>      Εμπιστοσύνη στην αντιμετώπιση της πολυπλοκότητας</p> <p><i>[εντοπίζουν]</i></p> <p><b>Ικανότητα Υπολογιστικής Σκέψης:</b>      Λογική οργάνωση και ανάλυση δεδομένων</p> <p><b>Στάση Υπολογιστικής Σκέψης:</b> Ανοχή όσον αφορά την ασάφεια</p> <p><i>[προσδιορίζουν]</i></p> <p><b>Ικανότητα Υπολογιστικής Σκέψης:</b>      Ανάπτυξη της αναλυτικής ικανότητας</p> <p><i>[παρατηρούν], [Συγκρίνουν], [εξετάζουν]</i></p> <p><i>[Αντιστοιχίζουν]</i></p> <p><b>Ικανότητα Υπολογιστικής Σκέψης:</b>      Ανάπτυξη της αναλυτικής και συνθετικής ικανότητας</p> <p><b>Λεξιλόγιο Υπολογιστικής Σκέψης:</b>      Γενίκευση- Αφαίρεση</p> <p><b>Στάση Υπολογιστικής Σκέψης:</b></p>
---	--

<p><i>παρατήρηση του κώδικα. Μεταφορά και συσχέτιση νοητικών μοντέλων από τον ένα χώρο στον άλλο.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ο εκπαιδευτικός σε συνεργασία με τους μαθητές παρουσιάζει την δομή επιλογής, τα χαρακτηριστικά της και την αναγκαιότητά της.</li> <li>• Δίνονται έργα σε Scratch από τον χώρο των games, των animations και των stories. Ζητείται από τους μαθητές να [επιλέξουν] μεταξύ [τροποποίησης] και [επέκτασης] των σεναρίων αυτών με συγκεκριμένα κριτήρια για κάθε μία από τις δύο δραστηριότητες. Ακολουθεί [παρουσίαση και συζήτηση στην τάξη].</li> <li>• Οι μαθητές [δημιουργούν] τα δικά τους έργα με συγκεκριμένες προδιαγραφές, ξεκινώντας από το μηδέν ή με βάση ένα δοσμένο σύνολο εντολών δημιουργούν έργα μιας συγκεκριμένης θεματολογίας. Ακολουθεί [παρουσίαση και συζήτηση στην τάξη].</li> <li>• [Αυτοαξιολόγηση]. Οι μαθητές περιγράφουν τον τρόπο δουλειάς τους, τις δυσκολίες που αντιμετώπισαν, τι τους άρεσε, τι θα ήθελαν να αλλάξουν τόσο σε ατομικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο διδασκαλίας.</li> </ul>	<p>Ανθεκτικότητα όσον αφορά την εργασία με δύσκολα προβλήματα</p> <p><u>[τροποποίησης]</u></p> <p><b>Ικανότητα Υπολογιστικής Σκέψης:</b> Ανάπτυξη της αναλυτικής και συνθετικής ικανότητας</p> <p><b>Λεξιλόγιο Υπολογιστικής Σκέψης:</b> Γενίκευση</p> <p><b>Στάση Υπολογιστικής Σκέψης:</b> Ανθεκτικότητα όσον αφορά την εργασία με δύσκολα προβλήματα</p> <p><u>[επέκτασης]</u></p> <p><b>Ικανότητα Υπολογιστικής Σκέψης:</b> Ανάπτυξη της αναλυτικής και συνθετικής ικανότητας</p> <p><b>Λεξιλόγιο Υπολογιστικής Σκέψης:</b> Γενίκευση</p> <p><u>[δημιουργούν]</u></p> <p><b>Ικανότητα Υπολογιστικής Σκέψης:</b> Ανάπτυξη της αναλυτικής και συνθετικής ικανότητας</p> <p><b>Λεξιλόγιο Υπολογιστικής Σκέψης:</b> Αυτοματοποίηση</p> <p><u>[Αυτοαξιολόγηση]</u></p> <p><b>Στόχοι Παιγνιοποίησης:</b> Οι μαθητές είναι υπεύθυνοι για την μαθησιακή τους πορεία</p> <p><b>Στάση Υπολογιστικής Σκέψης:</b> Εμπιστοσύνη στην αντιμετώπιση της πολυπλοκότητας</p>
--	--

#### 4. Συμπεράσματα

Σύμφωνα με το προτεινόμενο πλαίσιο ΕΥΠΑ επιδιώκεται να αποκτήσουν οι μαθητές μια εις βάθος γνώση του γνωστικού αντικειμένου, αναπτύσσοντας παράλληλα ικανότητες και στάσεις/συμπεριφορές Υπολογιστικής Σκέψης. Οι ικανότητες αυτές θα τους δώσουν τα απαραίτητα εφόδια για να αντιμετωπίσουν τις απαιτήσεις και τις προκλήσεις του μέλλοντος. Το πλαίσιο αυτό παρέχει ένα γερό θεμέλιο για τη διδασκαλία της Πληροφορικής και την προώθηση της περαιτέρω ανάπτυξης και εξέλιξης των γνωστικών, μεταγνωστικών και επικοινωνιακών ικανοτήτων των

μαθητών. Επιπρόσθετα, το πλαίσιο αυτό παρέχει σαφείς οδηγίες και διευκρινήσεις προς τους εκπαιδευτικούς που καλούνται να το εφαρμόσουν.

Από την εφαρμογή του πλαισίου ΕΥΠΑ σε πραγματικό σενάριο διδασκαλίας, έγινε φανερό ότι οι δραστηριότητες που βασίζονται σε Εποικοδομητικές Θεωρίες Μάθησης και οι οποίες γίνονται πιο ελκυστικές με τη χρήση χαρακτηριστικών Παιχνιδοποίησης μπορούν να βοηθήσουν στην ανάπτυξη ικανοτήτων Υπολογιστικής Σκέψης και να βελτιώσουν τις στάσεις και συμπεριφορές της. Επιπρόσθετα, παρέχουν στους μαθητές το κατάλληλο λεξιλόγιο για να εφαρμόσουν τις ικανότητες και γνώσεις σε άλλα γνωστικά αντικείμενα. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται διάχυση των γνώσεων και ικανοτήτων της Υπολογιστικής Σκέψης σε άλλες εργασίες και τομείς δραστηριοτήτων του μαθητή. Επόμενο στάδιο, θα είναι η εφαρμογή και η αξιολόγηση του σεναρίου σε πραγματικές συνθήκες τάξης, ώστε μέσω της ανατροφοδότησης να αναθεωρηθούν και να βελτιωθούν τυχόν αστοχίες και παραλείψεις ώστε να επιτευχθούν τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα.

### **Αναφορές**

Aebli H. (1980). *Denken.: Das Ordnen des Tuns - Kognitive Aspekte der Handlungstheorie / Denkprozesse*. Klett-Cotta.

Ben-Ari M. (2001). Constructivism in computer science education. *Journal of Computers in Mathematics & Sc. Teaching*, 20(1), 45–73.

Bruner J. (1990). *Act of Meaning*. Harvard Press.

Davis R., Maher C., and Noddings N. (1990). (Eds.) *Constructivist views of the teaching and learning of mathematics*. Nat. Council for Teaching Mathematics.

Computational Thinking Teachers Recourses Second Edition (2013). Ανάκτηση από: [http://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/472.11CTTeacherResources\\_2ed-SP-vF.pdf](http://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/472.11CTTeacherResources_2ed-SP-vF.pdf)

Facer, K. (2003). *Computer games and learning*. Ανάκτηση από: <http://www.nestafuturelab.org/research/discuss/02discuss01.htm>

Fink L. D. (2003). *Creating Significant Learning Experiences: An Integrated Approach to Designing College Courses*. Jossey-Bass.

Shaffer, D., Squire, K., Halverson, R., & Gee, J. (2004). Video games and the future of learning. University of Wisconsin- Madison and Academic Advanced Distributed

Learning Co-Laboratory. Ανάκτηση από  
<http://www.academiccolab.org/resources/gappspaper1.pdf>

Wing, J. M. (2006), *Computational thinking*. Communications of the ACM. 49, no 3, pp. 33–35.

Κοτίνη Ι. και Τζελέπη Σ. (2013). *Θεωρητικό Μαθητοκεντρικό Μοντέλο Παιχνιδοποίησης για Ενεργή Συμμετοχή Μαθητών σε Δραστηριότητες Ανάπτυξης Υπολογιστικής Σκέψης*. Πρακτικά 7ου Πανελληνίου Συνεδρίου Πληροφορικής, Θεσσαλονίκη.

### **Abstract**

Scope of future education is the creation of thoughtful students who know how to exploit the potential of Computer Science in order to solve problems in a collaborative environment. To achieve this objective, can be used activities based on constructive learning theories and on activation and participation of students with exploiting data of gamification. This article presents a framework design scenarios for teaching computer courses, develops the design steps and presents a scenario for teaching a Computer Science course in High School. Scenario, worksheets and activities are given to students based on constructive learning theories and follow the framework based on the principles of constructivism, computational thinking and gamification.

**Keywords:** Constructivism, lesson plan, teaching computer science, computational thinking, gamification