

# Προσέγγιση της Διαφοροποιημένης Μάθησης στις Τ.Π.Ε. μέσα από Παράδειγμα SOLO Taxonomy στην Οπτική Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch 2.0

Δ. Μαστοροδήμος<sup>1</sup>, Α. Παλιούρας<sup>2</sup>, Ε. Μαλλού<sup>3</sup>, Σ. Ψυχάρης<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Εκπαιδευτικός Π.Ε. Πληροφορικής MSc, mastorodimos@gmail.com

<sup>2</sup>Εκπαιδευτικός Δ.Ε. Πληροφορικής, arispaliouras@gmail.com

<sup>3</sup>Εκπαιδευτικός Πληροφορικής, eir.mallou@gmail.com

<sup>4</sup>Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα Α.Σ.ΠΑΙ.Τ.Ε., spsycharis@gmail.com

## Περίληψη

Σε πολλά ελληνικά σχολεία ο εκπαιδευτικός έχει να διαχειριστεί μαθητές με διαφορετικό επίπεδο γνώσεων. Η χρήση της διαφοροποιημένης διδασκαλίας αποτελεί μια ενδεχόμενη λύση, προϋποθέτει όμως ο εκπαιδευτικός να γνωρίζει το επίπεδο γνώσεων των μαθητών του. Στην παρούσα εργασία γίνεται προσπάθεια προσέγγισης της διαφοροποιημένης μάθησης στην Πληροφορική της Π/θμιας και Δ/θμιας εκπαίδευσης, με τη χρήση του Scratch 2.0. Παρουσιάζεται μια πρόταση εφαρμογής της ταξινόμιας SOLO στο Scratch 2.0, ώστε ο εκπαιδευτικός να μπορέσει να στοιχειοθετήσει το επίπεδο γνώσεων του κάθε μαθητή. Η συγκεκριμένη πρόταση δεν έχει εφαρμοστεί ακόμη στην τάξη. Περαιτέρω έρευνα θα μπορούσε να αποτελέσει η εφαρμογή της συγκεκριμένης πρότασης σε σχολεία ώστε να εξαχθούν συμπεράσματα για την χρησιμότητα της ταξινόμιας SOLO και στη συνέχεια εφαρμογή της διαφοροποιημένης μάθησης στους μαθητές.

**Λέξεις Κλειδιά:** Διαφοροποιημένη μάθηση, Τ.Π.Ε., SOLO Taxonomy, Scratch 2.0

## 1. Εισαγωγή

Ο εκπαιδευτικός σήμερα σε πολλά ελληνικά σχολεία, τόσο στην Πρωτοβάθμια όσο και στη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση, έχει να διαχειριστεί μια σύνθετη τάξη. Σε αυτή συνήθως υπάρχουν μαθητές διαφορετικών εθνικοτήτων, διαφορετικών κοινωνικών στρωμάτων και φυσικά διαφορετικού εκπαιδευτικού μαθησιακού στυλ. Αυτές οι ιδιαιτερότητες της τάξης τον οδηγούν σε ένα συνεχές δίλημμα: να συνεχίσει την διδασκαλία της μάθησης με τον παραδοσιακό τρόπο όπως έκανε μέχρι τώρα ή να προσπαθήσει να τροποποιήσει και να προσαρμόσει τη διδασκαλία του μαθήματος του σύμφωνα με τις ανάγκες των μαθητών της τάξης. Πιθανόν ο εκπαιδευτικός να επιλέξει την δεύτερη λύση και να προσπαθήσει να εφαρμόσει την διαφοροποιημένη μάθηση. Όμως, όπως αναφέρει και η Tomlinson σε συνέντευξη της στον Rebera (2008),

συνήθως οι εκπαιδευτικοί δεν γνωρίζουν ακριβώς πως να εφαρμόσουν την διαφοροποιημένη μάθηση και απλά τροποποιούν ένα στοιχείο της διδασκαλίας τους ή δίνουν διαφορετικό υλικό στους μαθητές. Αυτό συνήθως γίνεται επειδή οι εκπαιδευτικοί δεν γνωρίζουν ακριβώς στη θεματική ενότητα που διδάσκουν το γνωσιακό επίπεδο των μαθητών τους. Στη συγκεκριμένη εργασία, γίνεται προσπάθεια αποσαφήνισης και κατανόησης της διαφοροποιημένης μάθησης, καθώς και το πλαίσιο που την διέπει. Επιπλέον, γίνεται προσπάθεια παρουσίασης των εργαλείων καταγραφής της διαφοροποιημένης μάθησης και πως αυτά μπορούν να εφαρμοστούν στο μάθημα της Πληροφορικής που διδάσκεται στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση μέσα σε ένα εκπαιδευτικό σενάριο, το οποίο δεν έχει ακόμη εφαρμοστεί σε τάξη, στην οπτική γλώσσα προγραμματισμού Scratch 2.0.

## **2. Ανάγκη για διαφοροποίηση στη Μάθηση**

Τα τελευταία χρόνια στο χώρο της ελληνικής εκπαίδευσης παρατηρείται μια ανομοιογένεια στο μαθητικό πληθυσμό. Αυτή η ανομοιογένεια μπορεί να αυξηθεί τα επόμενα χρόνια σε ορισμένα μεγάλα αστικά κέντρα από τη μεγάλη είσοδο των μεταναστευτικών ροών. Τα προγράμματα σπουδών των σχολικών μονάδων παρακολουθούν εκτός από τα παιδιά του γηγενή πληθυσμού και παιδιά κυρίως οικονομικών μεταναστών. Οι μετανάστες μπορεί να είναι από οποιοδήποτε μέρος του κόσμου με διαφορετική κουλτούρα, άλλο πολιτισμό και διαφορετικές γλωσσικές ικανότητες. Φαντάζει δύσκολο μέσα σε μια τάξη να μπορούν να καταλάβουν όλοι οι μαθητές στο ίδιο επίπεδο το μάθημα, όταν προέρχονται από τόσο ανομοιογενές πληθυσμό.

Ο Αργυρόπουλος (2013) αναφέρει ότι υπάρχουν βασικοί παράγοντες που καθιστούν αναγκαία αυτή τη διαφοροποίηση και βρίσκονται τόσο σε επίπεδο τάξης (μικρο-επίπεδο) όσο και σε επίπεδο σχολείου και κοινωνίας (μακρο-επίπεδο). Στο επίπεδο της τάξης τα ενδιαφέροντα, οι κλίσεις, οι δεξιότητες αλλά και άλλοι παράγοντες διαφέρουν από μαθητή σε μαθητή. Σε επίπεδο σχολείου υπάρχει διαφορετική εφαρμογή της πολιτικής της εκπαίδευσης και των αναλυτικών προγραμμάτων σπουδών, ακόμα και σε σχολεία της ίδιας πόλης. Στο επίπεδο της κοινωνίας η εφαρμογή της πολιτικής των κυβερνήσεων, η θρησκεία, ο πολιτισμός και η κουλτούρα επηρεάζουν τη λειτουργία μιας σχολικής μονάδας.

Αυτή η διαφορετικότητα των τάξεων, σε πολλά επίπεδα, τόσο στην Πρωτοβάθμια όσο και στην Δευτεροβάθμια εκπαίδευση, δημιουργεί την ανάγκη για μάθηση με διαφορετικούς τρόπους έτσι ώστε να έχουν πρόσβαση στη γνώση όλοι οι μαθητές. Αυτοί που συνήθως αναλαμβάνουν να επωμιστούν αυτό το βάρος είναι οι εκπαιδευτικοί. Γι' αυτό και θα πρέπει να είναι κατάλληλα προετοιμασμένοι, να έχουν γεμίσει τη φάρμακός τους με πολλά εργαλεία, μεθόδους και εκπαιδευτικές τακτικές ώστε να μπορέσουν να ανταποκριθούν σε αυτό το δύσκολο έργο. Η διαφοροποιημένη μάθηση, αποτελεί ίσως το δυνατότερο εκπαιδευτικό τους εργαλείο σε αυτό τον αγώνα, ώστε να κοινωνήσουν την γνώση στους μαθητές.

### **3. Διαφοροποιημένη μάθηση**

Οι μαθητές σε κάθε τάξη διαφέρουν μεταξύ τους αφού προέρχονται από διαφορετικά κοινωνικά επίπεδα, με ποικίλες μαθησιακές δεξιότητες και διαφορετικές γνωστικές ικανότητες. Έτσι οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί, τόσο της Πρωτοβάθμια όσο και της Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης έχουν βρεθεί σε μια τάξη με μαθητές διαφορετικών γνωστικών επιπέδων. Μάλιστα, στην προσπάθεια τους να ισορροπήσουν την τάξη και να αναδείξουν τον καλύτερο εαυτό του κάθε μαθητή ξεχωριστά, ίσως να χρησιμοποιήσαν και δικές τους αυτοσχέδιες μεθόδους, οι οποίες μπορεί και να απέφεραν τελικά τα επιθυμητά αποτελέσματα. Αυτό το είδος της διδασκαλίας που δίνει ευκαιρίες για μάθηση σε ετερογενείς τάξεις μαθητών η Tomlinson (1999) την ονομάζει διαφοροποιημένη.

Η αποτελεσματική διαφοροποιημένη διδασκαλία σε ετερογενείς τάξεις είναι ένα ισχυρό εργαλείο που επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να δημιουργούν σχολεία χωρίς αποκλεισμούς (Broderick, Mehta-Parekh & Reid, 2005). Στηρίζεται κυρίως σε οργανωμένες μεθόδους και στρατηγικές. Ο εκπαιδευτικός παρέχει στον κάθε μαθητή ξεχωριστά μια οργανωμένη και σωστά παιδαγωγικά σχεδιασμένη διδασκαλία, η οποία είναι σύμφωνα με τις ανάγκες και το μαθησιακό στυλ του μαθητή. Αυτό συμβαίνει αφού σύμφωνα με τη θεωρία πολλαπλής νοημοσύνης (Gardner, 1983) οι μαθητές μαθαίνουν με διαφορετικούς τρόπους. Επίσης ο Αργυρόπουλος (2013, σελ. 38) αναφέρει ότι «η διαφοροποιημένη διδασκαλία δεν αποτελεί απλώς μια μέθοδο ή μια στρατηγική που εφαρμόζεται ανάλογα με το περιεχόμενο κάποιου γνωστικού αντικείμενου, αλλά είναι μια παιδαγωγική προσέγγιση η οποία βασίζεται στη μοναδικότητα και ετερότητα του κάθε παιδιού (Stradling & Saunders, 1993; Tomlinson, 2001; Weston, 1992).».

#### **3.1 Μορφές διαφοροποιημένης μάθησης**

Σύμφωνα με την Tomlinson (2000), η διαφοροποίηση μπορεί να εφαρμόζεται σε τέσσερις τομείς της εκπαιδευτικής διαδικασίας ανάλογα με την ετοιμότητα, το ενδιαφέρον ή το μαθησιακό προφίλ των μαθητών. Αυτοί οι τέσσερις τομείς είναι: α) το περιεχόμενο (content), β) η διαδικασία (process), γ) τα προϊόντα μάθησης (product) και δ) το μαθησιακό περιβάλλον (learning environment). Στις επόμενες παραγράφους αναλύονται αυτοί οι τέσσερις τομείς.

#### **3.2 Το περιεχόμενο**

Με τον όρο περιεχόμενο καθορίζεται τι χρειάζεται να μάθει ο μαθητής και πώς θα αποκτήσει πρόσβαση στην πληροφορία (Tomlinson, 2000). Η διαφοροποίηση του περιεχομένου αναφέρεται σε προσαρμογές όσων ζητούνται από το μαθητή να μάθει. Η τροποποίηση του περιεχομένου παρέχει ευκαιρίες στους μαθητές να προσεγγίσουν πιο σύνθετες και εμπειριστατωμένες επιλογές, οι οποίες σχετίζονται με το θέμα του κανονικού προγράμματος.

### **3.3 Η διαδικασία**

Με τον όρο διαδικασία θεωρούνται οι δραστηριότητες στις οποίες συμμετέχουν οι μαθητές για να κατανοήσουν το νόημα ή να τελειοποιήσουν το περιεχόμενο μιας εργασίας (Tomlinson, 2000). Η διαφοροποίηση της διαδικασίας αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο ο μαθητής έχει πρόσβαση στο υλικό. Ο εκπαιδευτικός δεν μένει αμέτοχος, αλλά ακατάπαυστα βοηθάει και στηρίζει τον μαθητή με διάφορες μεθόδους και στρατηγικές.

### **3.4 Τα προϊόντα μάθησης**

Με τον όρο προϊόντα μάθησης χαρακτηρίζονται οι εργασίες που ζητούνται από τους μαθητές να παρουσιάσουν, να εφαρμόσουν και να επεκτείνουν τι έχουν μάθει σε μια ενότητα (Tomlinson, 2000). Ο κάθε μαθητής επιλέγει τον τρόπο με τον οποίο θα παρουσιάσει τι έχει πετύχει με βάση τις προτιμήσεις, το μαθησιακό του στυλ και το επίπεδο ετοιμότητάς του. Η συμβολή του εκπαιδευτικού σε αυτή τη φάση είναι σημαντική αφού προτείνει στους μαθητές τον τρόπο (αφίσα, κολλάζ, παρουσίαση κ.α.) με τον οποίο θα παρουσιάσουν την τελική τους εργασία.

### **3.5 Το μαθησιακό περιβάλλον**

Με τον όρο μαθησιακό περιβάλλον θεωρείται ο τρόπος με τον οποίο δουλεύει η τάξη και τα συναισθήματα που αναπτύσσονται μέσα σε αυτή (Tomlinson, 2000). Το περιβάλλον είναι σημαντική παράμετρος στην μαθησιακή διαδικασία αφού ο χρόνος που περνάνε οι μαθητές μέσα στην τάξη είναι πολύ μεγάλος.

## **4. Θεωρίες συνδεδεμένες με την διαφοροποιημένη μάθηση**

Η διαφοροποιημένη διδασκαλία έχει τη βάση της στις εποικοδομιστικές θεωρίες της μάθησης, σύμφωνα με τις οποίες η δόμηση της νέας γνώσης βασίζεται πάνω στις προϋπάρχουσες γνώσεις και εμπειρίες των μαθητών, και στις κοινωνικές εποικοδομιστικές θεωρίες (Vygotsky, 1988), που δίνουν έμφαση στην κοινωνική φύση της μάθησης.

Σύμφωνα με τη θεωρία του Vygotsky (1978) για τη Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξης (ΖΕΑ) το γνωστικό επίπεδο κάθε παιδιού μπορεί να οδηγηθεί σε ένα ανώτερο αυτού, που από μόνο του κατέχει με τη βοήθεια εμπειριών ενήλικων ή συνομήλικων. Επειδή το γνωστικό επίπεδο κάθε παιδιού είναι διαφορετικό, ο εκπαιδευτικός με τη διαφοροποίηση της διδασκαλίας και τη δημιουργία κατάλληλου μαθησιακού κλίματος, μπορεί να βοηθήσει όλους τους μαθητές να προχωρήσουν πέρα από το σημείο στο οποίο βρίσκονται.

Γίνεται αντιληπτό ότι ο κάθε μαθητής έχει το δικό του «μαθησιακό στυλ», δηλαδή έχει τον δικό του τρόπο με τον οποίο μαθαίνει καλύτερα, ο οποίος είναι ατομικός, σαν την υπογραφή του, και κάνει μια μέθοδο διδασκαλίας αποτελεσματική για κάποιους και αναποτελεσματική για κάποιους άλλους (Dunn, Beaudry & Klavas, 1989). Έτσι, ο εκπαιδευτικός, έχοντας προσδιορίσει το μαθησιακό στυλ των μαθητών του, μπορεί να τους βοηθήσει, μέσω της διαφοροποιημένης διδασκαλίας, ώστε να επιτύχουν καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα.

Στη βιβλιογραφία έχουν παρουσιαστεί διάφορες θεωρίες οι οποίες συνδέονται άμεσα με την διαφοροποιημένη μάθηση. Οι βασικότερες από αυτές είναι οι παρακάτω: α) Η θεωρία της πολλαπλής νοημοσύνης του Gardner, β) Η τριαρχική θεώρηση της νοημοσύνης του Sternberg, γ) Η αναθεωρημένη ταξινόμια του Bloom και δ) Η θεωρία του καθολικού σχεδιασμού για τη μάθηση.

### **5. Εργαλείο καταγραφής διαφοροποιημένη μάθησης SOLO Taxonomy**

Για την καταγραφή της διαφοροποιημένης μάθησης έχουν αναπτυχθεί διάφορα εργαλεία. Αυτό που απασχολεί την παρούσα εργασία είναι η SOLO Taxonomy (Structure of Observed Learning Outcomes). Η SOLO Taxonomy προτάθηκε από τους Biggs & Collis (1982) ως ένα εργαλείο για την ταξινόμηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων. Η SOLO ταξινόμια δίνει τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να αξιολογήσουν το έργο των μαθητών ενώ ταυτόχρονα παρέχει στους μαθητές ένα διαβαθμισμένο πλαίσιο το οποίο μπορούν να χρησιμοποιήσουν για να βελτιώσουν τις σκέψεις και τις γνώσεις τους. Η SOLO ταξινόμια περιλαμβάνει πέντε επίπεδα που περιγράφουν το επίπεδο κατανόησης των μαθητών πάνω σε ένα συγκεκριμένο θέμα. Τα επίπεδα αυτά είναι τα εξής:

**α) Προ-δομικό (Prestructural):** Σε αυτό το στάδιο οι μαθητές δεν έχουν καμία γνώση του θέματος.

**β) Μονό-δομικό (Unistructural):** Σε αυτό το στάδιο οι μαθητές έχουν ελάχιστες γνώσεις πάνω στο θέμα που μελετούν.

**γ) Πολύ-δομικό (Multistructural):** Σε αυτό το στάδιο οι μαθητές έχουν αποκτήσει κάποιες γνώσεις πάνω στο θέμα αλλά δεν καταφέρνουν να τις συνδέσουν μεταξύ τους ή με το σύνολο.

**δ) Συσχετιστικό (Relational):** Σε αυτό το στάδιο αρχίζουν συνήθως οι μαθητές να κατανοούν το θέμα. Οι μαθητές είναι πλέον σε θέση να συσχετίσουν τις πληροφορίες μεταξύ τους.

**ε) Εκτεταμένης θεώρησης (Extended abstract):** Στο υψηλότερο επίπεδο της SOLO ταξινόμιας, οι μαθητές όχι μόνο είναι σε θέση να συνδέσουν όλες τις σχετικές πληροφορίες μεταξύ τους αλλά μπορούν να τις επεκτείνουν σε ένα ευρύτερο πλαίσιο.

### **6. Εργαλεία χρήσης διαφοροποιημένης μάθησης**

Στη σημερινή εποχή οι διαφορετικές ανάγκες των μαθητών μπορούν να αντιμετωπιστούν χρησιμοποιώντας τις νέες τεχνολογίες. Τα χαρακτηριστικά των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) τα καθιστούν το κατάλληλο μέσο για τη διαφοροποίηση της διδασκαλίας. Επιπλέον, οι ΤΠΕ μπορούν να προσαρμοστούν στα ενδιαφέροντα των μαθητών αλλά και στα διαφορετικά στυλ μάθησης τους. Επιπλέον, οι ΤΠΕ ενδείκνυνται για εξατομικευμένη μάθηση, αφού μπορούν εύκολα να παραμετροποιηθούν τα περιβάλλοντα μάθησης, ο τρόπος διδασκαλίας καθώς και ο χρόνος μάθησης. Τα δεδομένα παρουσιάζονται πολυτροπικά με την εικόνα και τον ήχο να κυριαρχούν τις περισσότερες φορές στα περιβάλλοντα μάθησης.

Η Benjamin (2005, όπως αναφέρεται στους Κουτσουράκη & Μπερκούτης, 2014) συνοψίζει τη συνεισφορά των ΤΠΕ σε έξι χαρακτηριστικά τους, που υποστηρίζουν τη διαφοροποιημένη διδασκαλία: α) Ιδιωτικότητα, β) Συνεργατικές και επικοινωνιακές δεξιότητες, γ) Οργάνωση, δ) Υποστήριξη, ε) Παροχή επιλογών και στ) Αυθεντική μάθηση. Επίσης, ο Dubochet (2009) αναφέρει ότι οι γλώσσες προγραμματισμού πέρα από τον έλεγχο του υπολογιστή μπορεί να θεωρηθεί και ως ένα μέσο για την βελτίωση της ανθρώπινη επικοινωνίας. Επιπλέον, σε έρευνα του Fiorini (2010) φαίνεται ότι η χρήση του υπολογιστή έχει θετική επίδραση στις γνωστικές δεξιότητες των μαθητών.

Ορισμένα από τα αντιπροσωπευτικά παραδείγματα αξιοποίησης των ΤΠΕ για την εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας μπορεί να θεωρηθούν: α) Τα εργαλεία Web 2.0 (π.χ. Wikis), β) Τα ψηφιακά βιβλία (π.χ. eBooks), γ) Ο κειμενογράφος, και δ) Οι οπτικές γλώσσες προγραμματισμού (π.χ. Scratch).

## ***7. Παράδειγμα καταγραφής διαφοροποιημένης μάθησης με εφαρμογή της SOLO Taxonomy στο Scratch 2.0***

Θα γίνει προσπάθεια να καταγραφεί η διαφοροποιημένη μάθηση μέσα από ένα παράδειγμα της οπτικής γλώσσας προγραμματισμού Scratch 2.0. Η συγκεκριμένη γλώσσα προγραμματισμού διδάσκεται τόσο στην Πρωτοβάθμια, όσο και στην Δευτεροβάθμια εκπαίδευση και υιοθετεί τον κονστρουκτιβισμό. Η καταγραφή του επιπέδου μάθησης στο Scratch 2.0 θα γίνει μέσα από ένα ψηφιακό σενάριο που έχει αναρτηθεί στο ψηφιακό αποθετήριο ΑΙΣΩΠΙΟΣ του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής και το οποίο μπορεί να βρεθεί στον παρακάτω σύνδεσμο <http://aesop.iiep.edu.gr/node/14122>. Το παράδειγμα έχει σκοπό να βοηθήσει τον εκπαιδευτικό να διαπιστώσει σε ποιο γνωστικό επίπεδο είναι εφικτό να μάθουν οι μαθητές έννοιες του προγραμματισμού, αρχικά απλές και στη συνέχεια πιο σύνθετες. Για το σκοπό αυτό, χρησιμοποιήθηκε η ταξινόμια SOLO, που όπως έχει αναφερθεί αποτελείται από πέντε ιεραρχικά στάδια. Το προτεινόμενο ψηφιακό σενάριο δεν έχει εφαρμοστεί σε τάξη.

Αρχικά στο πρώτο επίπεδο, το προδομικό ή πρώιμο επίπεδο, επειδή οι μαθητές δεν έχουν κάποιες γνώσεις είναι προτιμότερο ο εκπαιδευτικός να παρουσιάσει κάποιες

απλές εντολές. Οι εντολές είναι οπτικές σε μορφή κομματιών παζλ, αναγράφοντας επάνω τους τη βασική εντολή συνθήως στην καθομιλουμένη. Ενδεικτικά σε αυτό το στάδιο το μέγιστο δυνατό αποτέλεσμα που θα μπορούσαν να επιτύχουν οι μαθητές θα ήταν αν είχαν καταφέρει να εισάγουν ορθά κάποιες από τις εντολές που πρόκειται να χρησιμοποιήσουν στη συνέχεια μέσα στο περιβάλλον εργασίας του Scratch 2.0. Οι εντολές αυτές αρχικά θα χρησιμοποιηθούν στο πρόγραμμα χωρίς καμία σύνδεση μεταξύ τους, όπως φαίνονται στην Εικόνα 1.



**Εικόνα 1.** Προδομικό επίπεδο προγραμματισμού στο Scratch 2.0

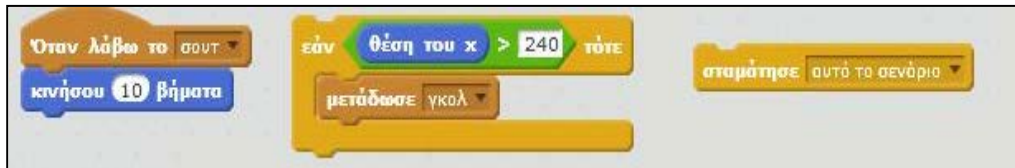
Στο δεύτερο επίπεδο, το μονοπαραγοντικό επίπεδο, συνδέονται οι εντολές που έχουν άμεση σχέση μεταξύ τους και καταλήγει η εντολή να έχει κάποιο νόημα. Σε αυτό το επίπεδο οι μαθητές έχουν μερική γνώση μιας έννοιας, χωρίς την ικανότητα συσχέτισης με άλλη έννοια. Συνεπώς ο εκπαιδευτικός σε αυτό το στάδιο μπορεί να διδάξει απλές εντολές εισόδου-εξόδου, εντολές εκχώρησης όπως για παράδειγμα η λογική συνθήκη:  $θέση\_του\_x > 240$ . Ενδεικτικά σε αυτό το στάδιο το μέγιστο δυνατό αποτέλεσμα που θα μπορούσαν να επιτύχουν οι μαθητές θα ήταν αν είχαν καταφέρει να ενώσουν ορθά κάποιες από τις εντολές που δίνονται. Οι εντολές που θα ενώσουν οι μαθητές μεταξύ τους θα πρέπει να πάρουν μια μορφή όπως φαίνονται στην Εικόνα 2.



**Εικόνα 2.** Μονοπαραγοντικό επίπεδο προγραμματισμού στο Scratch 2.0

Στο τρίτο επίπεδο, το πολυδομικό επίπεδο, στο οποίο συνδέονται οι εντολές που φτιάχνουν μια δομή, όπως για παράδειγμα η δομή επιλογής εάν...τότε...Ο εκπαιδευτικός σε αυτό το στάδιο μπορεί να διδάξει τις λογικές δομές (δομή επανάληψης και δομή επιλογής) καθώς οι μαθητές γνωρίζουν τον τρόπο λειτουργίας κάθε εντολής οπότε αναμένεται να μπορούν να ενώσουν σωστά σχεδόν όλες τις εντολές. Οι εντολές που θα ενώσουν οι μαθητές μεταξύ τους θα πρέπει να πάρουν μια μορφή όπως

φαίνονται στην Εικόνα 3.



**Εικόνα 3.** Πολυδομικό επίπεδο προγραμματισμού στο Scratch 2.0

Στο τέταρτο επίπεδο, το πολυπαραγοντικό επίπεδο, σχηματίζεται ένα σενάριο. Συγκεκριμένα στο τρέχον παράδειγμα σχηματίζεται ένα σενάριο το οποίο όταν λάβει ένα μήνυμα με το όνομα σουτ ξεκινάει και κάνει μια σειρά από ενέργειες-εντολές. Ενώ στο πολυδομικό στάδιο οι μαθητές γνωρίζουν να χρησιμοποιούν εντολές και δομές, στο πολυπαραγοντικό επίπεδο ο εκπαιδευτικός μπορεί να εισάγει τις συναρτήσεις και τις διαδικασίες. Επομένως στο στάδιο αυτό ο εκπαιδευτικός αξιολογεί σε τι βαθμό οι μαθητές μπορούν να ενώσουν ορθά όλες τις εντολές του προγράμματος. Οι εντολές που θα ενώσουν οι μαθητές μεταξύ τους θα πρέπει να πάρουν μια μορφή όπως φαίνονται στην Εικόνα 4.

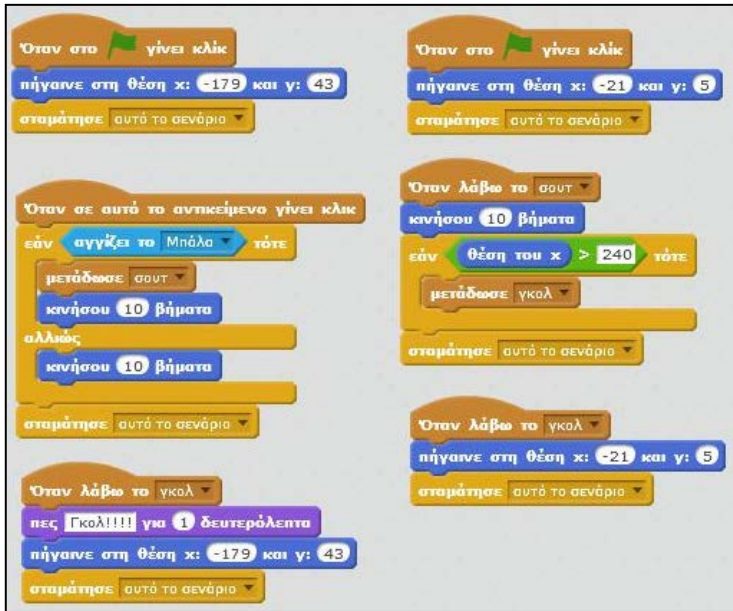


**Εικόνα 4.** Πολυπαραγοντικό επίπεδο προγραμματισμού στο Scratch 2.0

Στον πέμπτο επίπεδο, το συνθετικό επίπεδο, συνδυάζονται πολλά σενάρια για να σχηματιστεί το πρόγραμμα. Το συνθετικό επίπεδο αφορά την υψηλότερη κατηγορία γνώσης. Συνεπώς στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι μαθητές που είναι σε θέση να χρησιμοποιήσουν τον αλγόριθμο, χωρίς να υπάρχει καθοδήγηση από τον εκπαιδευτικό. Τα σενάρια που συνθέτουν το πρόγραμμα θα πρέπει να πάρουν μια μορφή όπως φαίνονται παρακάτω στην Εικόνα 5.

Γίνεται κατανοητό ότι ο εκπαιδευτικός έχοντας υπόψη του τα πέντε στάδια, όπως παρουσιάστηκαν παραπάνω, μπορεί να κατατάξει τους μαθητές τους σε ένα από αυτά ανάλογα με την πρόδοό τους. Είναι πιο εύκολο στη συνέχεια για τον εκπαιδευτικό να αναπτύξει μεθόδους ώστε ο μαθητής να περάσει από το κατώτερο στο ανώτερο επίπεδο. Αυτό είναι σημαντικό και για τον μαθητή, να γνωρίζει, σε ποιο βαθμό έχει κατακτήσει την γνώση της συγκεκριμένης οπτικής γλώσσας προγραμματισμού.





Εικόνα 5. Συνθετικό επίπεδο προγραμματισμού στο Scratch 2.0

### 8. Συμπεράσματα-Συζήτηση

Μέσα από την παρούσα εργασία γίνεται πλέον κατανοητό ότι η διαφοροποιημένη μάθηση είναι ένα είδος μάθησης το οποίο βοηθάει τόσο τον εκπαιδευτικό να κατανοήσει τις αδυναμίες των μαθητών και να μπορέσει να τους βοηθήσει, αλλά και τον ίδιο τον μαθητή να κατανοήσει τη γνώση που κατέχει. Έχουν αναπτυχθεί διάφορες θεωρίες διαφοροποιημένης μάθησης, όπως αναφέρθηκαν στην παρούσα εργασία και έχουν εφαρμοστεί στην σχολική τάξη.

Η διαφοροποιημένη μάθηση σύμφωνα με την Tomlinson (2000), μπορεί να εφαρμοστεί σε τέσσερις τομείς της εκπαιδευτικής διαδικασίας: το περιεχόμενο, τη διαδικασία, τα προϊόντα μάθησης και το μαθησιακό περιβάλλον. Θεωρίες που συνδέονται μαζί της είναι της πολλαπλής νοημοσύνης του Gardner, της τριαρχικής θεώρησης της νοημοσύνης του Sternberg, της αναθεωρημένης ταξινόμιας του Bloom και του καθολικού σχεδιασμού για τη μάθηση. Για να καταγραφεί η διαφοροποιημένη μάθηση χρησιμοποιούνται διάφορα εργαλεία, όπως είναι η SOLO taxonomy.

Μέσα από το παράδειγμα εφαρμογής της SOLO taxonomy, όπως αυτή παρουσιάστηκε παραπάνω, σε ένα πρόγραμμα σε Scratch 2.0, ο εκπαιδευτικός έχει την δυνατότητα να στοιχειοθετήσει ακριβώς το επίπεδο που ανήκει ο κάθε μαθητής. Στη συνέχεια παρέχοντας την κατάλληλη υποστήριξη θα μπορέσει να τον βοηθήσει να κατακτήσει το αμέσως επόμενο επίπεδο γνώσης, ώστε να καταλήξει τελικά στην πλήρη κατανόηση

ση και μάθηση της δημιουργίας προγραμμάτων σε Scratch 2.0, αφού αυτός είναι τελικά ο απώτερος σκοπός.

Θα μπορούσε μελλοντικά να εφαρμοστεί το συγκεκριμένο σενάριο σε μια τάξη Έκτης Δημοτικού, ώστε να εξαχθούν συμπεράσματα από τα οφέλη που μπορεί να έχουν τόσο οι εκπαιδευτικοί όσο και οι μαθητές από την εφαρμογή της SOLO ταξινόμιας. Εξάλλου οφέλη φαίνεται ότι υπάρχουν για φοιτητές Πανεπιστημίου που εφαρμόστηκε η SOLO ταξινόμια με την βοήθεια των MBL. Μάλιστα οι συγκεκριμένοι φοιτητές ανέβηκαν επίπεδο στη SOLO ταξινόμια αλλά και έδειξαν ότι μέσα από τις απαντήσεις τους τελικά είχαν οφέλη (Μπέλλου, 2003).

### **Αναφορές**

Benjamin, A. (2005). *Differentiated Instruction using technology: A guide for middle and high-school teachers*. N.Y.: Routledge.

Biggs, J. B., & Collis, K. F. (1982). *Evaluating the Quality of Learning-the SOLO Taxonomy* (1<sup>st</sup> ed). N.Y.: Academic Press.

Broderick, A., Mehta-Parekh, H. & Reid, D. K. (2005). Differentiating instruction for disabled students in inclusive classrooms. *Theory Into Practice*, 44(3), 194-202.

Dubochet, G. (2009, June). *Computer Code as a Medium for Human Communication: Are Programming Languages Improving?* Proceedings of 21st Working Conference on the Psychology of Programmers Interest Group, Limerick, Ireland. Ανακτήθηκε στις 18 Ιουνίου, 2016 από <http://www.ppig.org/library/paper/computer-code-medium-human-communication-are-programming-languages-improving>.

Dunn, R., J. Beaudry, & A. Klavas. (1989). Survey of research on learning styles. *Educational Leadership March*, 46(6), 50-58.

Fiorini, M., (2010). The Effect of Home Computer Use on Children's Cognitive and Non-Cognitive Skills. *Economics of Education Review*, 29(1), 55-72.

Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. N.Y.: Basic Books.

Rebora, A. (2008, Σεπτέμβριος). Συνέντευξη: Making a Difference: Carol Ann Tomlinson Explains how Differentiated Instruction Works and Why we Need it Now. *Teacher Magazine*. Ανακτήθηκε στις 10 Ιουνίου, 2016 από <http://www.edweek.org/tsb/articles/2008/09/10/01tomlinson.h02.html>.

Stradling, B. & Saunders, L. (1993). Differentiation in practice: Responding to the needs of all pupils. *Educational Research*, 35(2), 127-137.

Tomlinson, C. A. (1999). *The differentiated classroom: Responding to the needs of all learners*. Alexandria, VA: ASCD.

- Tomlinson, C. A. (August, 2000). *Differentiation of Instruction in the Elementary Grades*. ERIC Digest. ERIC Clearinghouse on Elementary and Early Childhood Education.
- Tomlinson, C. A., (2001). *How to differentiate instruction in mixed-ability classrooms*, (2nd Ed.). Alexandria, VA: ASCD.
- Vygotsky, L. S., (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S., (1988), *Σκέψη και Γλώσσα*. Μετάφραση: Α. Ρόδη. Αθήνα: Γνώση.
- Weston, P. (1992). A decade for differentiation. *British Journal of Special Education*, 19(1), 6-9.
- Αργυρόπουλος, Β. (2013). Διαφοροποίηση και διαφοροποιημένη διδασκαλία: θεωρητικό υπόβαθρο και βασικές ανάγκες. Στο: Σ. Παντελιάδου, & Δ. Φιλίππату (Επιμ.), *Διαφοροποιημένη διδασκαλία. Θεωρητικές προσεγγίσεις & εκπαιδευτικές πρακτικές* (27-59). Αθήνα: Πεδίο.
- Κουτσουράκη, Σ. & Μπερκούτης, Α. (2014, Απρίλιος). *Διαφοροποίηση της διδασκαλίας με την υποστήριξη των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας*. Ανακοίνωση στο 3<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Εκπαιδευτικό Συνέδριο Ημαθίας, Νάουσα. Ανακτήθηκε στις 28 Ιουλίου, 2016 από [http://hmathia14.ekped.gr/praktika14/VolB/VolB\\_51\\_64.pdf](http://hmathia14.ekped.gr/praktika14/VolB/VolB_51_64.pdf).
- Μπέλλου, Ι. (2003). Ποιοτική αξιολόγηση μαθησιακών αποτελεσμάτων μαθητών μετά την αλληλεπίδρασή τους με εκπαιδευτικό λογισμικό. Στο Μ. Ιωσηφίδου & Ν. Τζιμόπουλος (Επιμ.), *Πρακτικά 2ου Πανελλήνιου Συνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ 'Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη'*, (85-95). Ανακτήθηκε στις 20 Φεβρουαρίου 2016 από <http://www.etpe.gr/custom/pdf/etpe705.pdf>.

### Abstract

In many Greek schools the teacher has to deal with students with different level of knowledge. The use of differentiated instruction is a possible solution, but requires the teacher to know the level of knowledge of students. An attempt is made in this paper to approach differentiated learning in computer lessons in Primary and Secondary education, using the Scratch 2.0. A proposal is presented to implement the SOLO taxonomy in Scratch 2.0, so that the teacher be able to substantiate the level of knowledge of each student. This proposal has not yet been implemented in the classroom. Further research could be the implementation of this proposal for schools to draw conclusions about the usefulness of the SOLO taxonomy and then application of differentiated learning to students.

**Keywords:** Differentiated learning, ICT, SOLO Taxonomy, Scratch 2.0