

Η Συνάρτηση $y = ax$ με Υπολογιστικά Φύλλα

Ε. Δημουλά¹, Ε. Ζιάκα²

¹ Εκπαιδευτικός ΠΕ19 2ο Πειραματικό Γυμνάσιο Αθηνών
edimoula@gmail.com

² Εκπαιδευτικός ΠΕ03 2ο Πειραματικό Γυμνάσιο Αθηνών
eziaka@otenet.gr

Περίληψη

Η διδασκαλία του μαθήματος Πληροφορικής στο Γυμνάσιο θα πρέπει να επιτρέπει στους μαθητές να αποκαλύπτουν την ευρύτητα αυτής της επιστήμης και την διεισδυτικότητα των εργαλείων της. Ο βασικός στόχος αυτής της εργασίας είναι να δείξει ότι με χρήση κατάλληλων μεθόδων και μέσων διδασκαλίας μπορεί να δοθεί στους μαθητές η δυνατότητα να αντιλαμβάνονται την προσέγγιση της λύσης ενός θέματος και από διαφορετικό πρίσμα ώστε να καταλήγουν στην πλήρη εμπέδωση των διδασκόμενων εννοιών μέσα από το διαθεματικό συσχετισμό. Η ανάπτυξη του εκπαιδευτικού σεναρίου αυτής της εργασίας επικεντρώθηκε στην εμπέδωση εννοιών που αφορούν τη συνάρτηση $y = ax$.

Λέξεις κλειδιά: ΤΠΕ, Μαθηματικά, Υπολογιστικά Φύλλα, Διερευνητική Προσέγγιση, Διαθεματικότητα, Διαφοροποιημένη Διδασκαλία, Συνάρτηση $y = ax$.

1. Εισαγωγή

Με παράδειγμα το αντικείμενο των μαθηματικών, όπου η σκοπιμότητα διδασκαλίας και η δυσκολία κατανόησης από τους μαθητές προκαλούν έναν συνεχή και πολλές φορές κλιμακούμενο προβληματισμό, και την μεθοδολογία ενσωμάτωσης των ΤΠΕ (Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνίας) στην εκπαίδευση γίνεται μια προσπάθεια να αποδειχθεί η πρόσθετη διδακτική και παιδαγωγική αξία των ΤΠΕ σε πραγματικές σχολικές συνθήκες. Η περιγραφόμενη διδακτική προσέγγιση έχει δύο βασικούς άξονες ανάπτυξης, την διαφοροποιημένη διδασκαλία και τη διερευνητική προσέγγιση.

Διαφοροποιημένη Διδασκαλία

Η διαφοροποίηση διδασκαλίας – μάθησης αποτελεί σήμερα την παιδαγωγική βάση για υλοποίηση της αρχής της ισότητας στην εκπαίδευση. Η διαφορετικότητα είναι δεδομένη, ήταν ανέκαθεν δεδομένη. Ποτέ οι μαθητές δεν ήταν ίδιοι, ποτέ τα παιδιά δεν είχαν τις ίδιες ανάγκες απλώς και μόνο γιατί ήταν παιδιά. Η διαφοροποίη-

ση ορίζεται συνήθως ως η διαδικασία κατά την οποία τα γνωστικά αντικείμενα, οι διδακτικές μέθοδοι, οι πηγές και οι μαθησιακές δραστηριότητες σχεδιάζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να ανταποκρίνονται στις ανάγκες των μαθητών (Bearne, 1996).

Ταυτόχρονα η διαφοροποίηση της διδασκαλίας είναι μια παιδαγωγική φιλοσοφία που στηρίζεται στο γεγονός ότι οι εκπαιδευτικοί πρέπει να προσαρμόζουν τη διδασκαλία τους στις διαφορές των μαθητών, ώστε να ικανοποιούν τα διαφορετικά επίπεδα ετοιμότητας των μαθητών, τις εκπαιδευτικές προτιμήσεις και τα ενδιαφέροντα τους (Κουτσελίνη, 2009).

ΤΠΕ και Προεκτάσεις για τη διαφοροποίηση από το παραδοσιακό μοντέλο διδασκαλίας

Η εξέλιξη της εκπαιδευτικής τεχνολογίας επιτρέπει την υποστήριξη του εκπαιδευτικού με πληθώρα εργαλείων που μπορούν να διευκολύνουν το έργο του και να συνδράμουν καθοριστικά στην εφαρμογή των αρχών της Διαφοροποιημένης διδασκαλίας. Αποδεδειγμένες και εμπειρικές έρευνες αποδεικνύουν ότι είναι εφικτός ο σχεδιασμός ψηφιακών εργαλείων που η υιοθέτησή τους θα μπορούσε να ενισχύσει όλες τις πτυχές της μαθησιακής και διδακτικής διαδικασίας (Κυνηγός 2007).

Τα ΑΠΣ (Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών) αποτελούν την κανονιστική χάρτα για όλα τα γνωστικά αντικείμενα, με αναφορές σε καταλόγους περιεχομένων, σε σειρά από στόχους και σε σύστοιχες δραστηριότητες (Ημέλλου, 2015).

Έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, ωστόσο, να τονιστεί ότι ο σχεδιασμός των μαθημάτων μέσω των ΤΠΕ και την διαθεματικότητα, που οι ΤΠΕ στηρίζουν, επιτρέπουν να συμβούν φαινομενικές αποκλίσεις από τα ΑΠΣ, τελικά όμως το αποτέλεσμα να συγκλίνει στο ζητούμενο δηλαδή την κατανόηση των εννοιών από τους μαθητές.

Ουσιαστικά, η διαθεματικότητα με τη βοήθεια των ψηφιακών συστημάτων επιτρέπει και ενισχύει και την διερευνητική μάθηση. Σε ότι αφορά την παρούσα εισήγηση τα Μαθηματικά εκλαμβάνονται σαν μια επιστήμη που η εξέλιξή τους συνίσταται στη συνεχή αμφισβήτηση και στον επαναπροσδιορισμό των αξιωματικών συστημάτων, των προβλημάτων και των λύσεών τους (Κυνηγός, 2007). Στον άξονα θεώρησης αυτόν ούτως ή άλλως ενσωματώνονται όλα τα χαρακτηριστικά της διερευνητικής μάθησης.

Μία άλλη διάκριση από τον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας είναι και αυτή που αναφέρεται στην ερευνητική διάθεση και δεκτικότητα των μαθητών στην πορεία της υλοποίησης της δραστηριότητας. Η ερευνητική στάση των μαθητών καθορίζεται από την προσωπική τους εμπειρία και έχει αποδειχθεί ότι τα παιδιά χρησιμοποιούν τα στοιχεία της ιδέας που ταιριάζουν με αυτήν και τα καθήκοντα που πρέπει να αντιμετωπίσουν δεδομένου των διαφορετικών πολιτισμικών διαστάσεών τους (Pottari, 1998).

Η «παραδοσιακή» προσέγγιση στη διδασκαλία των Μαθηματικών έχει σαφή αρνητικά αποτελέσματα στις αντιλήψεις των μαθητών: (α) όταν η διδασκαλία των μαθηματικών αρχίζει και τελειώνει με τη διδασκαλία διαδικασιών και κανόνων, που πολλές φορές εκτελούνται χωρίς να κατανοούνται, συχνά τα παιδιά βρίσκουν αποτελέσματα που δεν είναι λογικά, αλλά δεν φαίνεται να ενοχλούνται από το γεγονός αυτό, (β) όταν η διδασκαλία προβλημάτων περιορίζεται στην επίλυση προβλημάτων παρόμοιων με κάποια που τους είναι ήδη γνωστά, τα παιδιά προσεγγίζουν τα προβλήματα με την προσδοκία ότι πρέπει να γνωρίζουν εκ των προτέρων τον τρόπο λύσης τους και αποθαρρύνονται όταν δεν συμβαίνει αυτό, (γ) όταν τα παιδιά δεν αναγνωρίζουν τη χρησιμότητα των μαθηματικών γνώσεων που διδάσκονται στο σχολείο, αποτυγχάνουν να τις μεταφέρουν σε καταστάσεις της καθημερινής τους ζωής και (δ) όταν ένα παιδί θεωρεί ότι δεν μπορεί να τα καταφέρει ή αποθαρρύνεται από την αποδοκιμασία του λάθους, χάνει το ενδιαφέρον του και δεν συμμετέχει στο μάθημα των μαθηματικών (Βαμβακούση, 2000-2006).

2. Μεθοδολογία

Εισαγωγή

Η συγκεκριμένη εισήγηση παρουσιάζει τη χρήση ΤΠΕ και μάλιστα των υπολογιστικών φύλλων σε ένα ομαδοσυνεργατικό περιβάλλον μάθησης για την εμπέδωση εννοιών που αφορούν τη συνάρτηση $y = ax$.

Το διδακτικό αυτό σενάριο εφαρμόστηκε σε τμήματα της Β' τάξης του 2ου Πειραματικού Γυμνασίου Αθηνών και αφορούσε το μάθημα της Πληροφορικής Β' Γυμνασίου στο κεφάλαιο «Επεξεργασία Δεδομένων και Υπολογιστικά Φύλλα» κατά το σχολικό έτος 2016-2017.

Αρχικά έγινε παρουσίαση του σχετικού κεφαλαίου από το σχολικό βιβλίο των Μαθηματικών της Β' Γυμνασίου στο περιβάλλον της σχολικής αίθουσας σε 2 τμήματα των 27 ατόμων. Ακολούθησε η εργασία των μαθητών σε ομάδες 2 ατόμων σε κάθε υπολογιστή με καθοδήγηση από τις εκπαιδευτικούς στο εργαστήριο πληροφορικής.

Σύντομη περιγραφή του σεναρίου

Βασική ιδέα

Η βασική ιδέα για το σενάριο αυτό προήλθε από μία άσκηση στο κεφάλαιο των συναρτήσεων του σχολικού βιβλίου των Μαθηματικών της Β' Γυμνασίου [κεφ.3.1. Δραστηριότητα 1] (Βλάμος κ.ά., 2016).

Το συγκεκριμένο διδακτικό σενάριο προσπαθεί να διερευνήσει τη δυνατότητα που παρέχει ένα λογισμικό γραφικών αναπαραστάσεων για τη μοντελοποίηση πραγματικών δεδομένων μέσα από το μετασχηματισμό της βασικής συνάρτησης $y=ax$, όπου είτε η τιμή της μεταβλητής a παραμένει θετικά σταθερή είτε η τιμή της μεταβλητής x παραμένει θετικά σταθερή.

Υλοποίηση

Για την υλοποίηση του σεναρίου έχει χρησιμοποιηθεί το λογισμικό των υπολογιστικών φύλλων, το οποίο υποστηρίζει και ενθαρρύνει τη δημιουργία και τη μελέτη συναρτησιακών σχέσεων μεταξύ μεγεθών που συμμεταβάλλονται.

Αρχικά στους μαθητές (2 τμήματα των 27 ατόμων) δόθηκε άσκηση με απλά αριθμητικά δεδομένα με σκοπό να εξοικειωθούν με το λογισμικό περιβάλλον [(χρησιμοποιήθηκε τόσο ελεύθερο λογισμικό υπολογιστικών φύλλων (OpenOffice 4.1.2. – OpenOffice Calc) όσο και με άδεια χρήσης (Microsoft Office Excel 2003)] και συγκεκριμένα με τη χρήση έτοιμων συναρτήσεων [SUM(), AVERAGE(), MIN(), MAX()].

Στη συνέχεια με την καθοδήγηση της εκπαιδευτικού του μαθήματος της Πληροφορικής σχεδιάστηκαν οι γραφικές απεικονίσεις με τους οδηγούς γραφημάτων που υπάρχουν ενσωματωμένοι ώστε οι μαθητές να αντιληφθούν και τη διάσταση της γεωμετρικής απεικόνισης που διαθέτουν τα εν λόγω λογισμικά.

Στάδια της δραστηριότητας:

1. Αρχικά, οι μαθητές τοποθέτησαν τις τιμές του πίνακα 1 στις ανάλογες στήλες του υπολογιστικού φύλλου. Παρατήρησαν ότι όσο μεγαλώνει η μεταβλητή x τόσο αυξάνει η μεταβλητή y .

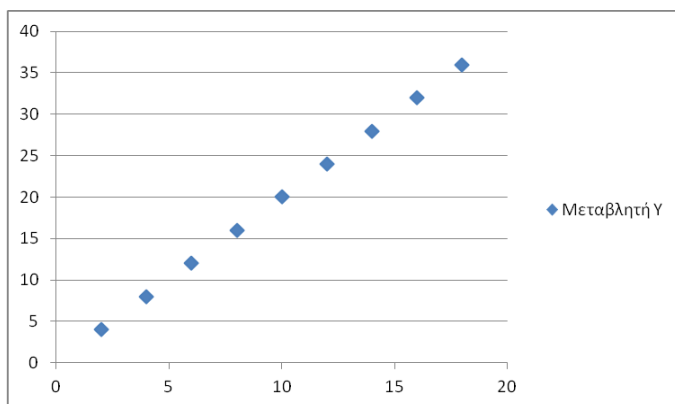
Πίνακας 1

ΣΤΗΛΗ A	Μεταβλητή x	2	4	6	8	10	12	14	16	18
ΣΤΗΛΗ B	Μεταβλητή y	4	8	12	16	20	24	28	32	36

2. Στη συνέχεια προσδιόρισαν ότι πρόκειται περί ακριβή διπλασιασμό της μεταβλητής y όσον αφορά την τιμή που αποδίδεται στη μεταβλητή x .

3. Έτσι, δημιουργήθηκαν οι συνθήκες να ξανασχολιστεί η έννοια των ανάλογων ποσών ότι δηλαδή δύο ποσά λέγονται ανάλογα, όταν πολλαπλασιάζοντας τις τιμές του ενός ποσού με έναν αριθμό, τότε και οι αντίστοιχες τιμές του άλλου πολλαπλασιάζονται με τον ίδιο αριθμό.

4. Κάνοντας χρήση των δεδομένων δημιούργησαν γράφημα διασποράς γνωστό και ως γράφημα XY στο οποίο απεικονίζονταν γεωμετρικά τα σημεία. Παρατηρήθηκε από τους μαθητές ότι δεν υπήρχε απεικόνιση με τη μορφή ευθύγραμμου τμήματος ή ευθείας αλλά αποτύπωση σημείων.



Εικόνα 1

5. Οι μαθητές διαπίστωσαν ότι το κάθε σημείο αποτελεί ζεύγος τιμών και ότι το κάθε ζεύγος τιμών είναι μια τιμή του x που αντιστοιχεί σε μια μοναδική τιμή του y . Απέδωσαν ουσιαστικά οι ίδιοι τον ορισμό της συνάρτησης όπως αυτή διατυπώνεται στο σχολικό τους βιβλίο.

«Με τη σχέση αυτή κάθε τιμή της μεταβλητής x (παλιός μισθός), αντιστοιχίζεται σε μία μόνο τιμή της μεταβλητής y (αύξηση).

Μια τέτοια σχέση στα Μαθηματικά λέγεται συνάρτηση.»

Περιγραφή βημάτων διαφοροποίησης της διδασκαλίας:

Τα ερωτήματα που τέθηκαν στη συνέχεια ήταν:

Μπορεί να βρεθεί μια σχέση που να συνδέει τη μεταβλητή y όσον αφορά την τιμή που αποδίδεται στη μεταβλητή x ;

1. Εξηγήθηκε σαν βασική ιδέα στους μαθητές ότι ο γενικός τύπος της συνάρτησης που περιγράφει μία ευθεία που διέρχεται από την αρχή των αξόνων είναι $y=ax$ και τους ζητήθηκε παρατηρώντας το γράφημα της εικόνας 1

και αποτυπώνοντάς το και στο χαρτί να σχεδιάσουν μια συναρτησιακή σχέση προσδιορίζοντας απόλυτα την τιμή του συντελεστή a .

2. Κάποιοι από τους μαθητές μετά από συγκρίσεις και αποτυπώνοντας το γράφημα της εικόνας¹ και στο χαρτί από δική τους πρωτοβουλία κατάφεραν να προσεγγίσουν τη λύση και προχώρησαν σε δοκιμές αλλάζοντας την τιμή της παραμέτρου a . Έγινε, έτσι αντιληπτό ότι και μαθητές ακόμη με μειωμένη επίδοση κατάφεραν να ανταποκριθούν τόσο καλά όσο και μαθητές με καλύτερη επίδοση.

Αν ναι, ποια είναι αυτή η σχέση που περιγράφει καλύτερα το φαινόμενο;

Μπορεί να σχεδιαστεί μια συναρτησιακή σχέση – μοντελοποίηση;

3. Η διαπίστωση του συσχετισμού της κλίσης της ευθείας με την αρνητική ή θετική τιμή του συντελεστή a διατυπώθηκε από πολλούς μαθητές ως παρατήρηση αρχική και αναμφίβολα κατανοήθηκε από όλους μετά την επεξήγηση και την παρουσίαση των σημείων με τους κατάλληλους μετασχηματισμούς (αυξομείωση, μετατόπιση των σημείων με την αυξομείωση τιμών), γεγονός που επέτρεψε την διαφοροποιημένη διδασκαλία.

Ένταξη στο Αναλυτικό πρόγραμμα

Το σενάριο αυτό μπορεί να ενταχθεί στο πρόγραμμα της Β΄ Γυμνασίου στο κεφάλαιο υπολογιστικών φύλλων και των γραφικών παραστάσεων του μαθήματος της Πληροφορικής σαν μία εναλλακτική διδακτική προσέγγιση για το μάθημα της Πληροφορικής αλλά και σαν εφαρμογή των αποκτηθέντων γνώσεων από τα αντίστοιχα κεφάλαια του βιβλίου των μαθηματικών της Β΄ Γυμνασίου.

3. Συμπεράσματα

Η βασική ιδέα για το σενάριο αυτό προήλθε από την ανάγκη να διδαχθούν οι μαθητές τα υπολογιστικά φύλλα του κεφαλαίου 9 του σχολικού βιβλίου της Πληροφορικής με μια διαφορετική προσέγγιση. Επιλέχθηκε το κεφάλαιο Α3.1 των συναρτήσεων του σχολικού βιβλίου των Μαθηματικών της Β΄ Γυμνασίου διότι χρονικά συνέπιπτε με την διδασκαλία της ενότητας των υπολογιστικών φύλλων. Οι μαθητές ανταποκρίθηκαν θετικά και δήλωσαν ότι αντιληφθήκανε το συσχετισμό των εννοιών της μεταβλητής και του σταθερού συντελεστή και την απεικόνισή της μεταβλητότητας των μεγεθών και γεωμετρικά και αλγεβρικά. Η αποδοτικότητα αυτής της προσέγγισης θα μελετηθεί και παρουσιαστεί σε μελλοντική εργασία.

Επόμενο βήμα και στόχος θα αποτελέσει η περαιτέρω συνεργασία των καθηγητών των δύο ειδικοτήτων (μαθηματικών και πληροφορικής) ώστε να σχεδιαστούν παρόμοιες δραστηριότητες σε ψηφιακούς μικρόκοσμους και να γίνει συγκριτική αξιολόγηση.

Η εμπλοκή των μαθητών σε διαδικασίες σχεδιασμού επίλυσης προβλημάτων μιας πραγματικής κατάστασης ακόμη και με τη χρήση συμβατικών τεχνικών και ακολουθώντας μεθόδους αναζήτησης και ανακάλυψης και οικοδόμησης της γνώσης (Μπελεσιώτης Β κ.ά., Πρόγραμμα Σπουδών: Πληροφορική Γ΄ Τάξη, 2015), θα τους επιτρέψει να αντιληφθούν και να εμπεδώσουν την έννοια της μοντελοποίησης, κάτι που θα ανοίξει νέους δρόμους στο μάθημα της Πληροφορικής.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Bearne, E. (1996). *Differentiation and Diversity in the Primary School*

Pottari D., M. K. (1998). *Children's approaches to area measurement through different contexts*. The Journal of Mathematical Behavior 17(3): 303-316.

Βαμβακούση Ξ., Γ. Κ., Α. Μπομποτινίου, Α. Σαϊτης (2000-2006). *Μαθηματικά Δ΄ Δημοτικού*, ΥΠ.Ε.Π.Θ. & Π.Ι. Αθήνα.

Βλάμος Π., Δρούτσας Δ., Πρέσβης Γ. , Ρεκούμης Κ. (2016). *Μαθηματικά Β΄ Γυμνασίου*, ΙΤΥΕ.

Ημέλλου, Ό. (2015). Συνδιαμορφώνοντας το ‘δημοτικό σχολείο για όλους τους μαθητές’. Εκπαιδευτικές πολιτικές, διδακτικές πρακτικές και κριτικός αναστοχασμός: η περίπτωση του γνωστικού αντικείμενου των Μαθηματικών. *Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης*.

Κουτσελίνη, Μ. (2009). *Διαφοροποίηση Διδασκαλίας/ μάθησης σε τάξεις μικτής ικανότητας και η αντιμετώπιση της σχολικής αποτυχίας*, Τμήμα Επιστημών της Αγωγής Πανεπιστήμιο Κύπρου.

Κυνηγός, Χ. (2007). Το μάθημα της διερεύνησης. Παιδαγωγική αξιοποίηση της Σύγχρονης Τεχνολογίας για τη διδακτική των Μαθηματικών: Από την έρευνα στη σχολική τάξη.

Μπελεσιώτης Β. (2015). Πρόγραμμα Σπουδών: Πληροφορική (Τάξη:Γ΄) : Γενικό Λύκειο, <http://repository.edulll.gr/edulll/handle/10795/1817>, σελ.9 (επιστ. εποπτεία)

Abstract

Teaching Informatics in Secondary School should allow students to reveal the breadth of this science and the wide use of its tools. The main aim of this project is to show that by using appropriate methods and teaching tools, students can be given the opportunity to participate in real-world analysis processes, to understand the different approach of solution through the cross-correlation. The experimental aspect of this project concerns the understanding of how function $y = ax$ works from a different perspective.

Key words: ICT, Mathematics, Spreadsheets, Exploratory Approach, Cross-thematic Integration, Differentiate Instruction, Function $y = ax$.