

«Οι βασικές αρχές του υπολογισμού μέσα από τη διδασκαλία των υπολογιστικών φύλλων στο Γυμνάσιο»

Καλλιάρας Κωνσταντίνος¹

¹ Καθηγητής Πληροφορικής, 7^ο Γυμνάσιο Τρικάλων
kkalliaras@sch.gr

Περίληψη

Στην εργασία αυτή περιγράφεται μια διδακτική πρόταση για τη διδασκαλία της δημιουργίας τύπων υπολογισμού του κεφαλαίου «Επεξεργασία Δεδομένων και Υπολογιστικά Φύλλα» του μαθήματος της Πληροφορικής της Β' Γυμνασίου. Η προσέγγιση που προτείνεται δεν στοχεύει απλά στην απόκτηση δεξιότητας δημιουργίας τύπων υπολογισμού, αλλά και στην κατανόηση των βασικών αρχών που διέπουν την επεξεργασία δεδομένων με τη χρήση υπολογιστή. Στα πλαίσια της δραστηριότητας που περιγράφεται με την παρούσα εργασία, οι μαθητές εξασκήθηκαν πάνω στη χρήση του υπολογιστή για την επίλυση προβλημάτων από τον χώρο της Γεωμετρίας μέσα από ένα παιχνίδι ερωτήσεων που υλοποιήθηκε με το λογισμικό Scratch από τον διδάσκοντα. Κάτω από τις συνθήκες αυτές η προτεινόμενη δραστηριότητα μπορεί να νοηθεί ως δραστηριότητα που αναδεικνύει τη σχέση της Πληροφορικής με άλλες επιστήμες και γενικά με τον πραγματικό κόσμο, αξιοποιεί ευκαιρίες αυθεντικής μάθησης και εκμεταλλεύεται στοιχεία παιχνιδοποίησης της διδακτικής πράξης. Το σενάριο υλοποιήθηκε επιτυχώς εντός των χρονικών ορίων που είχαν τεθεί, ενώ οι μαθητές εξέφρασαν την επιθυμία να συνεχιστεί η χρήση του παιχνιδιού με τη δημιουργία νέων αποστολών με διαβαθμισμένη δυσκολία.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Υπολογιστικά φύλλα, τύποι, παιχνίδι.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η διδασκαλία των υπολογιστικών φύλλων στο Γυμνάσιο αποτελεί μια πρόκληση για τον εκπαιδευτικό. Εκ πρώτης όψης η φύση των νέων γνώσεων και δεξιοτήτων που σχετίζονται με τα υπολογιστικά φύλλα μοιάζει να οδηγεί σε μια τεχνοκεντρική προσέγγιση του αντικειμένου. Η μεγάλη πρόκληση για τον εκπαιδευτικό είναι η αξιοποίηση της διδασκαλίας των υπολογιστικών φύλλων με τρόπο που να αποδίδει τα μέγιστα οφέλη για τους μαθητές χωρίς να στοχεύει απλά στην εκμάθηση δημιουργίας τύπων υπολογισμού (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2007). Αποφεύγοντας την τεχνοκεντρική προσέγγιση της διδακτέας ύλης, ο εκπαιδευτικός καλείται να εντάξει τη διδασκαλία του κεφαλαίου των «Υπολογιστικών Φύλλων» στη συνολική προσπάθεια υπηρετήσης βασικών σκοπών του Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών (Α.Π.Σ) και του Διαθεματικού Ενιαίου Πλαισίου Προγραμμάτων Σπουδών – Δ.Ε.Π.Π.Σ (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2003). Τέτοιοι σκοποί είναι η απόκτηση ικανότητας επίλυσης απλών προβλημάτων με τη χρήση του υπολογιστή, η αξιοποίηση του υπολογιστή στο πλαίσιο διαφόρων μαθημάτων και γενικότερα η απόκτηση σφαιρικής αντίληψης των βασικών λειτουργιών ενός υπολογιστή. Τα παραπάνω καθιστούν επιτακτική την ανάγκη να σχεδιάσουμε προσεκτικά τη διδασκαλία των υπολογιστικών φύλλων, εντάσσοντας την εκπαιδευτική δραστηριότητα σε

ένα ευρύτερο πλαίσιο που υπηρετεί τους σκοπούς που προαναφέρθηκαν και υπερβαίνει τον προφανή στόχο της απόκτησης νέων γνώσεων και δεξιοτήτων.

Παραμένοντας πιστοί στις επιταγές του Δ.Ε.Π.Π.Σ μπορούμε να καταβάλλουμε προσπάθεια, έτσι ώστε να συνδυάσουμε την προσπάθεια εκπλήρωσης στόχων του Α.Π.Σ με την αξιοποίηση της Πληροφορικής στο πλαίσιο άλλων μαθημάτων. Το εκπαιδευτικό σενάριο που παρουσιάζεται μέσα από την εργασία αυτή, περιγράφει τη διδασκαλία της δημιουργίας τύπων υπολογισμού του κεφαλαίου «Επεξεργασία Δεδομένων και Υπολογιστικά φύλλα» έτσι ώστε οι νέες δεξιότητες να αξιοποιούνται για την επίλυση απλών προβλημάτων από το μάθημα των Μαθηματικών και συγκεκριμένα από την ενότητα της Γεωμετρίας. Η ιδέα της χρήσης παραδειγμάτων απλών προβλημάτων από τον χώρο των Μαθηματικών για την πρακτική εξάσκηση στη δημιουργία τύπων υπολογισμού δεν είναι καινούρια, ωστόσο η εφαρμογή της δραστηριότητας κάνει συστηματική χρήση τέτοιων προβλημάτων, παραπέμποντας ευθέως σε συγκεκριμένη υποενότητα της Γεωμετρίας. Αν προχωρήσουμε πιο πέρα τη σκέψη μας, θα μπορούσαμε να ισχυριστούμε, ότι δεν στοχεύουμε στην ανάδειξη της σχέσης ανάμεσα στην Πληροφορική και στα Μαθηματικά, αλλά στοχεύουμε στο να αναδείξουμε τη χρησιμότητα των δεξιοτήτων της Πληροφορικής στην επίλυση προβλημάτων του πραγματικού κόσμου. Με τον τρόπο αυτό δημιουργούμε συνθήκες αυθεντικής μάθησης για τους μαθητές.

Προκειμένου να πετύχουμε τους στόχους που προαναφέρθηκαν, θα πρέπει να αποφύγουμε μια τεχνοκεντρική προσέγγιση που στοχεύει απλά στην απόκτηση της δεξιότητας δημιουργίας τύπων υπολογισμού. Επίσης δεν πρέπει να μας διαφεύγει, ότι το λογισμικό που χρησιμοποιούν οι μαθητές για εξάσκηση στα υπολογιστικά φύλλα ενδεχομένως να είναι και το ίδιο λογισμικό που χρησιμοποιούν και ενήλικες για επαγγελματικούς λόγους. Δεν πρόκειται για λογισμικό που σχεδιάστηκε για μαθητές Γυμνασίου, είναι επομένως πολύ πιθανό το περιβάλλον του λογισμικού να μην περιέχει όλα εκείνα τα στοιχεία που κάνουν την εργασία του μαθητή ευχάριστη και προσφέρουν κάποια κίνητρα ενασχόλησης. Με τη βοήθεια των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (Τ.Π.Ε) μπορούμε να αναζητήσουμε τρόπους δημιουργίας ενός πιο ευχάριστου περιβάλλοντος που σχετίζεται με τις εμπειρίες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών και θα τους ενεργοποιεί παρέχοντάς τους κίνητρα συμμετοχής στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Κεντρικό στοιχείο της πρότασης είναι η παράλληλη χρήση λογισμικού υπολογιστικών φύλλων (Microsoft Excel) και ενός παιχνιδιού ερωτήσεων – αποστολών, που υλοποιήθηκε με το λογισμικό Scratch. Συγκεκριμένα οι μαθητές καλούνται να ολοκληρώσουν ένα παιχνίδι αποστολών, κάθε μια από τις οποίες παραπέμπει στην επίλυση ενός απλού προβλήματος υπολογισμού εμβαδού κάποιου σχήματος. Ο μαθητής επιλύει το πρόβλημα με τη χρήση του υπολογιστικού φύλλου και του φύλλου εργασίας που θα έχει στη διάθεσή του και χρησιμοποιεί την τιμή που υπολόγισε, για να απαντήσει στην ερώτηση και να περάσει στο επόμενο στάδιο του παιχνιδιού. Είναι προφανές ότι η δραστηριότητα ενσωματώνει στοιχεία παιχνιδοποίησης (gamification) της διδακτικής πράξης (Ζεϊμπέκης & Θεοφαννέλης, 2015).

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

Το σενάριο με τίτλο «Οι βασικές αρχές του υπολογισμού μέσα από τη διδασκαλία των υπολογιστικών φύλλων στο Γυμνάσιο» υλοποιήθηκε στη Β'

Τάξη του 7ου Γυμνασίου Τρικάλων και είχε διάρκεια 2 (δύο) διδακτικών ωρών. Το σενάριο εντάσσεται στη θεματική ενότητα «Χρήση εργαλείων έκφρασης, επικοινωνίας, ανακάλυψης και δημιουργίας» του μαθήματος της Πληροφορικής της Β' τάξης Γυμνασίου. Αποτελεί επίσης μέρος της προσπάθειας υλοποίησης βασικών σκοπών του Δ.Ε.Π.Π.Σ., όπως «η απόκτηση μιας αρχικής αλλά συγκροτημένης και σφαιρικής αντίληψης των βασικών λειτουργιών του υπολογιστή» και «η κατανόηση των βασικών αρχών που διέπουν τη χρήση της υπολογιστικής τεχνολογίας σε σημαντικές ανθρώπινες ασχολίες». Στα πλαίσια της υλοποίησης του σεναρίου οι μαθητές εργαζόμενοι σε ζεύγη αρχικά κλήθηκαν να δημιουργήσουν τύπους υπολογισμού ακολουθώντας τις οδηγίες του φύλλου εργασίας που είχαν στη διάθεσή τους και στη συνέχεια να εξασκηθούν περισσότερο με την εκτέλεση ενός παιχνιδιού αποστολών. Κάθε αποστολή του παιχνιδιού αντιστοιχούσε σε ένα πρόβλημα υπολογισμού εμβαδού ενός βασικού επιπέδου σχήματος ή ενός συνδυασμού σχημάτων. Οι μαθητές υπολόγιζαν το εμβαδόν του σχήματος χρησιμοποιώντας το αντίστοιχο υπολογιστικό φύλλο και στη συνέχεια απαντούσαν στο ερώτημα μέσα στο περιβάλλον του Scratch. Η σωστή απάντηση οδηγούσε στην επόμενη δοκιμασία - αποστολή.

Για τις ανάγκες του σεναρίου δημιουργήθηκε παιχνίδι με τη χρήση του λογισμικού Scratch από τον διδάσκοντα, το οποίο είχε ως βασικό σενάριο την απόδραση από ένα δωμάτιο (escape room). Η απόδραση από το δωμάτιο ήταν εφικτή εφόσον ο μαθητής – παίκτης απαντούσε σωστά σε μια σειρά από ερωτήσεις – αποστολές. Η διαδρομή ήταν προκαθορισμένη από τον δημιουργό του παιχνιδιού και η μετάβαση στην επόμενη αποστολή ήταν εφικτή μόνο μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της προηγούμενης. Να σημειωθεί επίσης πως η εφαρμογή του σεναρίου συνέπεσε με την προεορταστική περίοδο των Χριστουγέννων γι' αυτό δημιουργήθηκε ειδική έκδοση, όπου οι μαθητές καλούνταν να ακολουθήσουν μια διαδρομή με σταθμούς – αποστολές μέσα σε μια χριστουγεννιάτικη πολιτεία (στιγμιότυπα από τις 2 εκδοχές του παιχνιδιού εμφανίζονται στο σχήμα 1). Η έκδοση αυτή έτυχε ενθουσιώδους υποδοχής, μιας και συμβάδιζε με το πνεύμα των ημερών.



Σχήμα 1: Στιγμιότυπα από τις 2 εκδοχές του παιχνιδιού που χρησιμοποιήθηκε

Η υλοποίηση του σεναρίου πραγματοποιήθηκε σε 3 στάδια: «Προετοιμασία», «Εκτέλεση παιχνιδιού», «Συζήτηση - Αξιολόγηση».

Προετοιμασία (1η ώρα): Στο στάδιο αυτό οι μαθητές ενημερώθηκαν για τις απαιτήσεις του σεναρίου, καθώς και για τον τρόπο εργασίας. Δημιουργήθηκαν τα ζεύγη των μαθητών και ακολούθησε σύντομη εισήγηση – επίδειξη από τον διδάσκοντα για τον τρόπο δόμησης των τύπων υπολογισμού. Στη συνέχεια οι μαθητές εξασκήθηκαν στη δημιουργία τύπων υπολογισμού ακολουθώντας τις οδηγίες του φύλλου εργασίας (σχήματα 1, 2 και 3) που

είχαν ως στόχο να αναδείξουν λεπτά σημεία που σχετίζονται με την επεξεργασία δεδομένων.

Υπολογισμός εμβαδού ορθογωνίου με πλευρές α, β

1. Πληκτρολογήστε στο κελί που αντιστοιχεί στην πλευρά α την τιμή 120.
2. Πληκτρολογήστε στο κελί που αντιστοιχεί στην πλευρά β την τιμή 50.
3. Παρατηρήστε αν υπολογίζεται τιμή στο κελί που αντιστοιχεί στο εμβαδόν (L9)
Εμφανίζεται (υπολογίζεται) τιμή; Ναι Όχι
Γιατί:
4. Στο κελί L9 να εισαχθεί ο τύπος: $=E9 + H5$
Είναι σωστός τύπος υπολογισμού εμβαδού ορθογωνίου; Ναι Όχι
Ο υπολογιστής το αντιλαμβάνεται; Ναι Όχι
5. Αλλάξτε τον τύπο που υπάρχει στο κελί L9 σε: $= E9 * H5$
6. Στο κελί που αντιστοιχεί στο μήκος της πλευράς α να τοποθετήσετε την τιμή 100 και στο κελί που αντιστοιχεί στο μήκος της πλευράς β την τιμή -50.
Είναι έγκυρη τιμή για μήκος πλευράς το -50; Ναι Όχι
Ο υπολογιστής το αντιλαμβάνεται; Ναι Όχι

Σχήμα 2: Απόσπασμα 1 από το φύλλο εργασίας της 1^{ης} φάσης (1^η ώρα)

Για παράδειγμα μέσα από το φύλλο εργασίας επιχειρήθηκε να αναδειχθούν βασικές αρχές του υπολογισμού, όπως ότι ο υπολογιστής δεν διαθέτει ευφυΐα ή ότι δεν γνωρίζει έννοιες όπως το εμβαδόν σχημάτων. Επίσης όπως φαίνεται και μέσα από το φύλλο εργασίας (σχήμα 4), οι μαθητές είχαν την ευκαιρία να γνωρίσουν τις ευκολίες που παρέχει η χρήση του υπολογιστή σε σχέση με τον μαζικό υπολογισμό τύπων (αντιγραφή τύπου) ή τη δυνατότητα επαναυπολογισμού τύπων μετά από κάθε μεταβολή των δεδομένων. Στο τέλος της φάσης αυτής έγινε παρουσίαση του τρόπου εργασίας των μαθητών κατά την επόμενη ώρα, καθώς και παρουσίαση του παιχνιδιού αποστολών από τον διδάσκοντα, έτσι ώστε οι μαθητές να εξοικειωθούν με την ιδέα της παράλληλης χρήσης Microsoft Excel και Scratch.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Αριθμοί							
2	8							
3	9							
4	7							
5	8							
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								

Χρήση αριθμητικών τιμών ή ονομάτων κελιών;

Τύπος που χρησιμοποιεί αριθμούς
Τύπος που χρησιμοποιεί ονόματα κελιών

Βήμα 1ο: Στο κελί C6 να δημιουργήσετε τύπο υπολογισμού του αθροίσματος των αριθμών της περιοχής A1:A8. Να χρησιμοποιήσετε αποκλειστικά αριθμούς και όχι ονόματα κελιών.

Βήμα 2ο: Στο κελί E6 να δημιουργήσετε τύπο υπολογισμού του αθροίσματος των αριθμών της περιοχής A1:A8. Να χρησιμοποιήσετε αποκλειστικά ονόματα κελιών

Βήμα 3ο: Παρατηρήστε τα αποτελέσματα. Είναι ίδια;

Βήμα 4ο: Να αλλάξετε τους αριθμούς της περιοχής A1:A8 με άλλους της επιλογής σας. Εξακολουθεί να είναι ίδιο το αποτέλεσμα; Γιατί;

.....

Για ποιόν λόγο πιστεύετε ότι πρέπει να χρησιμοποιούμε ονόματα κελιών για τη δημιουργία τύπων υπολογισμού;

Σχήμα 3: Απόσπασμα 2 από το φύλλο εργασίας της 1^{ης} φάσης (1^η ώρα)

	A	B	C	D	E
2	Μαζικός υπολογισμός εμβαδών ορθογώνιων				
3					
4					
5	Ορθογώνιο	Πλευρά α	Πλευρά β	Εμβαδόν ορθογωνίου	
6	Ορθογώνιο 1	12	75		
7	Ορθογώνιο 2	32	345,678		
8	Ορθογώνιο 3	100,23	234		
9	Ορθογώνιο 4	12,345	670		
10	Ορθογώνιο 5	2500	100		
11	Ορθογώνιο 6	345	9088		
12	Ορθογώνιο 7	65,456	34,678		
13	Ορθογώνιο 8	210,899	345,8976		
14	Ορθογώνιο 9	21,87	234,567		
15	Ορθογώνιο 10	4000000	20000		
16					
17	Οδηγίες:				
18	Βήμα 1ο: Στο κελί D6 να δημιουργήσετε τύπο που να υπολογίζει				
19	το εμβαδόν του ορθογωνίου σύμφωνα με τα μήκη πλευρών που				
20	υπάρχουν στα κελιά B6 και C6 .				
21	Βήμα 2ο: Τοποθετήστε τον δείκτη του ποντικιού στην κάτω δεξιά				
22	γωνία του κελιού D6 και κρατώντας πατημένο το πλήκτρο να				
23	σύρετε το ποντίκι προς τα κάτω μέχρι το κελί D15 .				
24					
25					

Σχήμα 4: Απόσπασμα 3 από το φύλλο εργασίας της 1^{ης} φάσης (1^η ώρα)

Εκτέλεση παιχνιδιού (2η ώρα): Στη φάση αυτή οι μαθητές έχοντας εμπεδώσει τον ορθό τρόπο με τον οποίο γίνονται οι υπολογισμοί σε ένα υπολογιστικό φύλλο, χρησιμοποίησαν το παιχνίδι αποστολών που ετοιμάστηκε γι' αυτούς. Η εκτέλεση του παιχνιδιού έγινε μέσα από το περιβάλλον του Scratch, ενώ ταυτόχρονα οι μαθητές είχαν ανοιχτό και το 2ο φύλλο εργασίας, το οποίο βρισκόταν σε ένα αρχείο Excel. Οι μαθητές κατά την εκτέλεση του παιχνιδιού συναντούσαν κάποιους σταθμούς και σε κάθε σταθμό καλούνταν να απαντήσουν σε ένα πρόβλημα. Η ερώτηση που δέχονταν, απαιτούσε τον υπολογισμό κάποιου εμβαδού επίπεδου σχήματος ή κάποιου συνδυασμού σχημάτων. Για να απαντήσουν στο πρόβλημα οι μαθητές έπρεπε να μεταβούν στο ανοιχτό υπολογιστικό φύλλο και να δημιουργήσουν τύπους υπολογισμού χρησιμοποιώντας τα δεδομένα που ήταν ήδη καταχωρημένα στα κατάλληλα κελιά. Στη συνέχεια επανέρχονταν στο παιχνίδι Scratch και απαντούσαν στην ερώτηση με την τιμή που υπολόγισαν. Η μετάβαση στον επόμενο σταθμό πραγματοποιούνταν μόνο, όταν ο μαθητής απαντούσε σωστά. Δεν υπήρχε περιορισμός στο πλήθος των προσπαθειών ούτε συγκεκριμένος χρόνος στον οποίο ο μαθητής έπρεπε να απαντήσει.

Συζήτηση - Αξιολόγηση (τέλος 2ης ώρας): Μετά το τέλος του παιχνιδιού ακολούθησε συζήτηση γύρω από τα συμπεράσματα των μαθητών σχετικά με την επεξεργασία δεδομένων και τις δυνατότητες του υπολογιστή, καθώς και για την εμπειρία που αποκόμισαν μετά τη χρήση του παιχνιδιού. Ακολούθησε συμπλήρωση φύλλου αξιολόγησης το οποίο όπως ήταν φυσικό εστίαζε στην εμπέδωση των βασικών αρχών του υπολογισμού, όπως εφαρμόζονται μέσα από ένα υπολογιστικό φύλλο.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΚΑΙ ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Στον πυρήνα της γνωστικής περιοχής που προσεγγίζει το σενάριο αυτό βρίσκονται οι δυνατότητες και ο τρόπος επεξεργασίας δεδομένων από τον υπολογιστή. Θα μπορούσαμε να πούμε, ότι το σενάριο αυτό αποτελεί μια δραστηριότητα που εξειδικεύει και εφαρμόζει στην πράξη το πρώτο κεφάλαιο του μαθήματος της Πληροφορικής της Α' Γυμνασίου ως μια εφαρμογή μέσα στα πλαίσια του σπειροειδούς μοντέλου προσέγγισης της ύλης. Μέσα από το σενάριο αυτό επιδιώκουμε να αντιληφθούν οι μαθητές τις δυνατότητες του

υπολογιστή σχετικά με την επεξεργασία δεδομένων στη σωστή τους βάση και ταυτόχρονα να αναδείξουμε τον ρόλο του ανθρώπου - χειριστή του υπολογιστή. Βασικό μέλημα λοιπόν είναι να περιγραφεί η διαδικασία επεξεργασίας δεδομένων ως μια διαδικασία απόλυτα οριζόμενη και καθοδηγούμενη από τον άνθρωπο, αλλά και να αναδείξουμε τα οφέλη του υπολογισμού μέσω υπολογιστή. Ουσιαστικά η εφαρμογή του σεναρίου προβάλλει το μήνυμα: «Σωστά αποτελέσματα μπορούν να προέλθουν με σωστές εντολές χειρισμού των σωστών δεδομένων».

Η επίλυση προβλημάτων που προέρχονται από το μάθημα των Μαθηματικών και συγκεκριμένα από την ενότητα της Γεωμετρίας αποτελεί βασική και συνειδητή επιλογή. Ουσιαστικά πρόκειται για προβλήματα υπαρκτά στον πραγματικό κόσμο. Η γνώση και οι σχετικές με αυτήν δεξιότητες διδάσκονται με τρόπο που δηλώνει ξεκάθαρα τη σύνδεσή τους με προβλήματα της πραγματικής ζωής. Εννοιολογικά το ζήτημα των υπολογισμών όσον αφορά τον τρόπο, είναι ήδη προκαθορισμένο από την επιστήμη των Μαθηματικών. Προφανώς η επιστήμη της Πληροφορικής δεν καλείται να ορίσει την έννοια του εμβαδού βασικών σχημάτων, αλλά παρέχει τεχνικά μέσα και μεθόδους εύκολου, γρήγορου, αξιόπιστου και μαζικού υπολογισμού μέσα από επαναχρησιμοποιήσιμους τύπους που καλούνται να δημιουργήσουν οι μαθητές. Με τον τρόπο αυτό οι μαθητές μαθαίνουν για τα οφέλη που μπορεί να προσφέρουν τα εργαλεία της Πληροφορικής, όταν χρησιμοποιούνται για την επίλυση προβλημάτων του πραγματικού κόσμου. Ταυτόχρονα η δραστηριότητα αποτελεί μια ακόμα ευκαιρία καλύτερης εμπέδωσης γνωστικών αντικειμένων που διδάχθηκαν οι μαθητές στο μάθημα των Μαθηματικών. Οι δυο επιστήμες Μαθηματικά και Πληροφορική συνυπάρχουν ισότιμα σε μια δραστηριότητα «εγκάρσιας διεπιστημονικότητας» (Ζούκης, 2007), όπου η κάθε επιστήμη συνεισφέρει έννοιες, θεωρίες και μεθόδους.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Οι κεντρικοί πυλώνες πάνω στους οποίους στηρίζεται το σενάριο αυτό, είναι οι ευκαιρίες αυθεντικής μάθησης που προσφέρει και η μάθηση που βασίζεται σε παιχνιδοποίηση της διδακτικής πράξης. Τα προβλήματα που καλούνται να επιλύσουν οι μαθητές, τα έχουν ήδη συναντήσει στο μάθημα των Μαθηματικών και προέρχονται από την πραγματική ζωή. Η επιλογή των συγκεκριμένων προβλημάτων στοχεύει, στο να αναδείξει τη σύνδεση του σχολείου με τον πραγματικό κόσμο. Η χρήση ενός παιχνιδιού δύναται να προσδώσει παιγνιώδη χαρακτήρα στη διαδικασία και να ενεργοποιήσει τους μαθητές. Το παιχνίδι δημιουργεί την αίσθηση ενός ευχάριστου ολοκληρωμένου περιβάλλοντος και είναι πιθανό ο μαθητής να βιώσει εντονότερα την αίσθηση της αποστολής που πρέπει να εκπληρώσει. Η ενεργοποίηση των μαθητών έρχεται και ως συνέπεια της συναισθηματικής εμπλοκής των μαθητών μέσα από το παιχνίδι, καθώς οι μαθητές ανταποκρίνονται στην πρόκληση και βάζουν τους δικούς τους στόχους. Σύμφωνα με τον Vygotsky (1934b) το συναισθηματικό και η νόηση δεν είναι δύο αμοιβαία αποκλειόμενες λειτουργίες, αλλά δύο λειτουργίες στενά συνδεδεμένες μεταξύ τους και αδιάσπαστες. Θέλοντας να αναδείξουν τη σημασία της συναισθηματικής και προσωπικής εμπλοκής των μαθητών σε δραστηριότητες οι van Oers & Hannikainen (2001), υποστηρίζουν ότι *«είναι αυτό που διατηρεί τη συνέχιση της δραστηριότητας και την παραμονή του ατόμου σε αυτή»*. Ακόμα και το σενάριο του παιχνιδιού σχετίζεται με τις εμπειρίες που ίσως έχουν ήδη οι μαθητές, καθώς παραπέμπει ευθέως σε ένα παιχνίδι απόδρασης από δωμάτιο (escape room). Η επιλογή

του Scratch για τη δημιουργία του παιχνιδιού έγινε επειδή εξασφαλίζει εύκολη και γρήγορη υλοποίηση από τον διδάσκοντα χωρίς οικονομικό κόστος, καθώς χρησιμοποιείται ένα δωρεάν λογισμικό. Σε μια μελλοντική φάση είναι δυνατόν να δημιουργηθεί το παιχνίδι από μαθητές της Γ' τάξης του Γυμνασίου, καθώς υλοποιεί βασικές προγραμματιστικές δομές τις οποίες διδάσκονται στα πλαίσια του μαθήματος της Πληροφορικής.

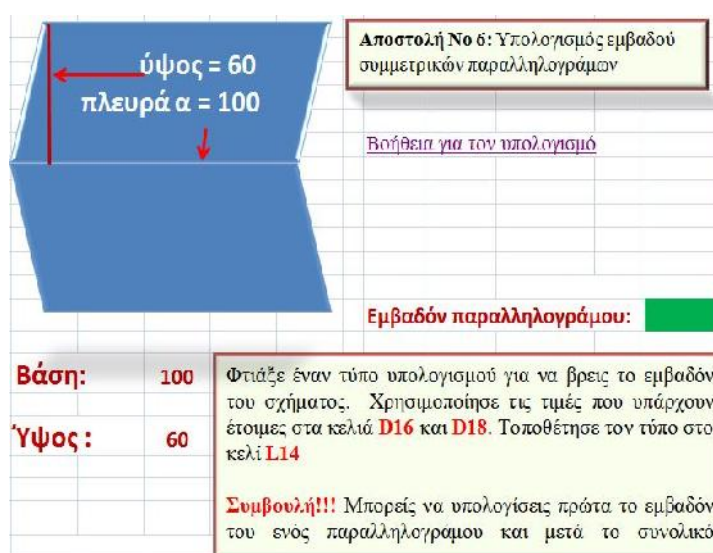
Στις συνηθισμένες περιπτώσεις μάθησης, που βασίζεται σε παιχνίδι, οι γνώσεις προκύπτουν ως αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης των μαθητών με ψηφιακά αντικείμενα, χαρακτήρες και περιβάλλοντα. Στην περίπτωση μας οι γνώσεις δεν θα κατακτηθούν μέσα από την αλληλεπίδραση με τα αντικείμενα του παιχνιδιού, αντίθετα αυτά λειτουργούν ως η αφορμή για να έρθουν οι μαθητές σε επαφή με προβλήματα - αποστολές, που καλούνται να λύσουν. Στην περίπτωση μας αφήνουμε να λειτουργήσει αυτό, που περιγράφουν οι Malone & Lepper (1987): *«το παιχνίδι κινητοποιεί το ενδιαφέρον και τη φυσική περιέργεια σχετικά με το τι θα επακολουθήσει, μέσα από ευχάριστες παιγνιώδεις διαδικασίες»*. Οι μαθητές, καθώς επιλύουν προβλήματα, επιβραβεύονται από το παιχνίδι και νιώθουν την ικανοποίηση της συνέχισής του μέχρι να φτάσουν στο τέλος. Ουσιαστικά οι μαθητές λειτουργούν μέσα στο συμπεριφοριστικό πλαίσιο του παιχνιδιού προσπαθώντας να λύσουν προβλήματα για την επίλυσή των οποίων αξιοποιούν μεθόδους και τεχνικές της θεωρίας του Εποικοδομισμού. Ο μαθητής – παίκτης αναλαμβάνει μαζί με τον έλεγχο του παιχνιδιού ταυτόχρονα και τον έλεγχο της μάθησής του, καθώς τοποθετείται στο κέντρο της μαθησιακής διαδικασίας. Άλλωστε ο επαναπροσδιορισμός προς την επίτευξη μιας μαθητοκεντρικής εμπειρίας σε αντίθεση με τις παραδοσιακές δασκαλοκεντρικές προσεγγίσεις, αποτελεί βασικό στόχο της χρήσης ψηφιακών παιχνιδιών στην εκπαιδευτική διαδικασία (Becker, 2005b).

Όπως γίνεται εμφανές από την περιγραφή του σεναρίου, η δραστηριότητα χαρακτηρίζεται από γενικευμένη χρήση Τ.Π.Ε και από μεγάλο βαθμό συμμετοχής των μαθητών. Η αυξημένη χρήση των υπολογιστών στα πλαίσια της μαθησιακής διαδικασίας, αν και καλύπτει μια βασική προσδοκία των μαθητών, δεν εγγυάται από μόνη της την εκπλήρωση των διδακτικών στόχων. Οπωσδήποτε η χρήση ψηφιακών δραστηριοτήτων ακόμα και ενός παιχνιδιού μπορεί να κάνει τη μαθησιακή διαδικασία πιο ευχάριστη και να ενεργοποιήσει τους μαθητές, ωστόσο η επίτευξη των στόχων εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τον τρόπο αξιοποίησης των παραπάνω μέσων, μέσα από τη μεθοδολογία που θα επιλέξουμε. Είναι προφανές λοιπόν, ότι η χρήση Τ.Π.Ε στην υλοποίηση του σεναρίου δεν στοχεύει στον εύκολο εντυπωσιασμό των μαθητών, αλλά καλείται να υπηρετήσει το μοντέλο μάθησης που επιχειρούμε να εφαρμόσουμε. Άλλωστε οι Τ.Π.Ε διαθέτουν εγγενή χαρακτηριστικά, συνεπή με ένα μαθητοκεντρικό μοντέλο μάθησης που υποστηρίζει την ενεργητική συμμετοχή των μαθητών, τη συνεργασία, την κατανόηση, την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης και τον αναστοχασμό (Βοσνιάδου, 2006).

Κατά την 1η ώρα της δραστηριότητας οι μαθητές χρησιμοποιούν το υπολογιστικό φύλλο καθοδηγούμενοι από φύλλο εργασίας. Μέσα από τη διαδικασία αυτή επιχειρούμε να φέρουμε σε επαφή τους μαθητές με τα βασικά χαρακτηριστικά των υπολογιστικών δυνατοτήτων των Η/Υ. Ουσιαστικά πρόκειται για μια διαδικασία με την οποία οι μαθητές θα αποκτήσουν τη δεξιότητα δημιουργίας τύπων υπολογισμού, ενώ ταυτόχρονα μαθαίνουν τι μπορεί να κάνει ένας υπολογιστής, τι δεν μπορεί να κάνει και κυρίως τον ρόλο του ανθρώπου. Η μέθοδος που χρησιμοποιείται στη φάση αυτή είναι η

καθοδηγούμενη διερεύνηση. Η χρήση του φύλλου εργασίας αποτρέπει μια τεχνοκεντρική προσέγγιση της ύλης και φωτίζει συγκεκριμένες πλευρές του ζητήματος της επεξεργασίας δεδομένων.

Κατά τη 2η φάση της δραστηριότητας οι μαθητές μέσα από το παιχνίδι καλούνται να εφαρμόσουν τις γνώσεις και δεξιότητες που απέκτησαν. Ουσιαστικά το παιχνίδι – αποστολών με τις προκλήσεις που εμπεριέχει, φέρνει τους μαθητές σε επαφή με δραστηριότητες εμπέδωσης των νέων δεξιοτήτων με έναν τρόπο ευχάριστο και διασκεδαστικό (παράδειγμα αποστολής παρουσιάζεται στο σχήμα 5). Αυτό είναι πάντα επιθυμητό, καθώς έτσι οι μαθητές ενεργοποιούνται και εξασφαλίζεται μεγαλύτερος βαθμός συμμετοχής στην εκπαιδευτική διαδικασία, ακόμα και για μαθητές που για οποιονδήποτε λόγο δεν αποδίδουν μέσα από άλλους τρόπους. Δεν είναι όμως αυτό το μοναδικό όφελος που περιμένουμε από τη 2η φάση της δραστηριότητας. Στη φάση αυτή καλούμαστε να τοποθετήσουμε τις νέες γνώσεις και δεξιότητες μέσα σε ένα ευρύτερο πλαίσιο, καθώς οι μαθητές τις χρησιμοποιούν για την επίλυση απλών ή πιο σύνθετων προβλημάτων που δεν προέρχονται από τον χώρο της Πληροφορικής αλλά από τον πραγματικό κόσμο.



Αποστολή Νο 6: Υπολογισμός εμβαδού συμμετρικών παραλληλογράμων

Βοήθεια για τον υπολογισμό

Εμβαδόν παραλληλογράμου:

Βάση:	100
Ύψος:	60

Φτιάξε έναν τύπο υπολογισμού για να βρεις το εμβαδόν του σχήματος. Χρησιμοποίησε τις τιμές που υπάρχουν έτοιμες στα κελιά **D16** και **D18**. Τοποθέτησε τον τύπο στο κελί **L14**

Συμβουλή!!! Μπορείς να υπολογίσεις πρώτα το εμβαδόν του ενός παραλληλογράμου και μετά το συνολικό

Σχήμα 5: Φύλλο εργασίας για την αποστολή «Υπολογισμός εμβαδού συμμετρικών παραλληλογράμων»

Σκοπός – στόχοι – οργάνωση τάξης – μέσα – προαπαιτούμενες γνώσεις

Βασικός σκοπός της δραστηριότητας ήταν να αντιληφθούν οι μαθητές τις βασικές αρχές, που διέπουν την επεξεργασία δεδομένων και τα πλεονεκτήματα, που προσφέρει στη διαδικασία αυτή η χρήση υπολογιστών, όπως ταχύτητα, ευκολία, ακρίβεια και αξιοπιστία. Ουσιαστικά οι δεξιότητες δημιουργίας τύπων υπολογισμού χρησιμοποιήθηκαν, για να κατανοήσουν οι μαθητές καλύτερα τον τρόπο, με τον οποίο ο άνθρωπος χρησιμοποιεί τον υπολογιστή, για να φτάσουμε από τα δεδομένα στην επιθυμητή πληροφορία. Ως προς το γνωστικό αντικείμενο κύριος στόχος ήταν η δημιουργία έγκυρων τύπων υπολογισμού αριθμητικών παραστάσεων με την εφαρμογή ορθών πρακτικών, όπως για παράδειγμα η χρήση ονομάτων κελιών έναντι αριθμητικών τιμών και ο μαζικός υπολογισμός με την αντιγραφή τύπων. Επιθυμητή επίσης ήταν η μεγαλύτερη εξοικείωση του μαθητή με τον περιβάλλον ενός υπολογιστικού φύλλου. Ως προς τη χρήση νέων τεχνολογιών στόχος ήταν να αντιληφθούν οι μαθητές τον υπολογιστή ως μια «μηχανή» επεξεργασίας δεδομένων που

λειτουργεί κάτω από τις εντολές του ανθρώπου, η εξοικείωση με τη χρήση περιβαλλόντων εκτέλεσης προγραμμάτων όπως το Scratch και γενικά να αναπτύξουν θετική διάθεση για τον υπολογιστή ως περιβάλλον εργασίας. Ως προς τη μαθησιακή διαδικασία στόχοι ήταν η καλλιέργεια ομαδικού πνεύματος, η ανάπτυξη ικανοτήτων συνεργασίας, επικοινωνίας, διαχείρισης χρόνου και διαπραγμάτευσης απόψεων κάτω από τη βασική αρχή του σεβασμού.

Για την υλοποίηση των σκοπών του σεναρίου χρησιμοποιήθηκε εργαστήριο πληροφορικής με 11 σταθμούς εργασίας και σύνδεση στο διαδίκτυο. Οι μαθητές εργάστηκαν σε ζεύγη και κάθε ζεύγος μαθητών είχε στη διάθεσή του έναν Η/Υ. Για την εκτέλεση των δραστηριοτήτων του σεναρίου χρησιμοποιήθηκε λογισμικό υπολογιστικών φύλλων (Microsoft Excel) και το λογισμικό Scratch. Τα φύλλα εργασίας που χρησιμοποίησαν οι μαθητές ήταν ηλεκτρονικής μορφής και ήταν ενσωματωμένα σε φύλλα του Microsoft Excel. Μέσα στα φύλλα εργασίας υπήρχαν υπερσύνδεσμοι προς το ψηφιακό βιβλίο των Μαθηματικών, από όπου οι μαθητές μπορούσαν να αντλήσουν βοήθεια για τον υπολογισμό των εμβαδών επίπεδων σχημάτων. Το παιχνίδι που χρησιμοποιήθηκε, είχε υλοποιηθεί με το λογισμικό Scratch και οι μαθητές κλήθηκαν απλά να το εκτελέσουν. Στις προαπαιτούμενες γνώσεις καταγράφεται η χρήση φυλλομετρητή, η μικρή έστω εξοικείωση με τη χρήση λογισμικού υπολογιστικών φύλλων, καθώς και γνώσεις γύρω από τον υπολογισμό εμβαδών επίπεδων σχημάτων από το μάθημα των Μαθηματικών και συγκεκριμένα από την ενότητα της Γεωμετρίας.

Υποκείμενη θεωρία μάθησης

Λαμβάνοντας υπόψη τον τρόπο εργασίας και τη φύση των προβλημάτων που κλήθηκαν να επιλύσουν οι μαθητές, θα μπορούσαμε να πούμε ότι λειτούργησαν μέσα σε ένα αυθεντικό πλαίσιο. Τα προς διερεύνηση προβλήματα είναι πραγματικά, δηλαδή οι μαθητές μπορεί να τα συναντήσουν στην πραγματική τους ζωή και δεν δημιουργήθηκαν απλά για τις ανάγκες της διδασκαλίας στη σχολική τάξη. Οι δραστηριότητες αυθεντικής μάθησης έχουν χρηστικότητα και αναφορά στην πραγματική ζωή και επιτρέπουν την επιλογή διαφορετικών επιπέδων δυσκολίας. Τα προβλήματα θα πρέπει να ερευνώνται από τους μαθητές, οι οποίοι θέτουν τα δικά τους ερωτήματα και τα συσχετίζουν με την καθημερινότητά τους (Herrington, Oliver & Reeves, 2003).

Στην εφαρμογή του παρόντος σεναρίου ως προς τη μεθοδολογία βαρύνουσα σημασία έχει ο ομαδοσυνεργατικός τρόπος εργασίας των μαθητών, καθώς οι μαθητές εργάστηκαν σε ζεύγη. Οι μαθητές ξεκινώντας ενδεχομένως από διαφορετικά σημεία αφετηρίας και με διαφορετικές προσδοκίες κλήθηκαν να συνεργαστούν, να συνδημιουργήσουν και γενικά να φτάσουν στη σύνθεση επιλύοντας ένα κοινό πρόβλημα (problem solving). Σύμφωνα με τον Hausfather (1996) η προσοχή και η επίλυση ενός προβλήματος από κοινού είναι απαραίτητη για τη δημιουργία γνωστικής, κοινωνικής, και συναισθηματικής αλληλεπίδρασης. Στη σχεδίαση και εφαρμογή του σεναρίου εύκολα ανιχνεύουμε βασικές αρχές των Κοινωνικοπολιτισμικών θεωριών μάθησης, καθώς ένα μεγάλο μέρος της γνώσης που επιδιώκαμε να αποκτήσει ο μαθητής επρόκειτο να προέλθει από την αλληλεπίδραση μέσα στα πλαίσια μικροομάδων. Είναι προφανές ότι με την υλοποίηση του σεναρίου κινούμαστε στη **Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξης** (Vygotsky, 1978). Στις περιπτώσεις αυτές αναμένουμε να παρατηρήσουμε διαφορά ανάμεσα σε αυτό, που θα μάθαινε ο μαθητής μόνος του και σε αυτό, που θα μάθει μέσα από τη συνεργασία και την αλληλεπίδραση με τους συμμαθητές του. Γενικά από την εργασία των μαθητών σε ζεύγη αναμένονται ευεργετικά

αποτελέσματα, καθώς με τον τρόπο αυτό ο μαθητής έχοντας την αίσθηση της ατομικής και συλλογικής ευθύνης, θα συνεισφέρει και στη μάθηση των άλλων μελών και στην επιτυχία της ομάδας (Χατζηδήμου & Αναγνωστοπούλου, 2011). Ταυτόχρονα καθώς η ένταξη σε μια ομάδα εμπνέει αίσθημα ασφάλειας και οικειότητας, οι μαθητές ξεπερνούν τις επιφυλάξεις τους, στο να εκφράσουν τις απορίες τους ο ένας στον άλλο.

Η προσέγγιση που ακολουθείται ειδικά με την δεύτερη δραστηριότητα, επιχειρεί να προσδώσει μια παιγνιώδη διάσταση στη διαδικασία μάθησης καθιστώντας την ελκυστική και διασκεδαστική. Προφανώς επιδιώκουμε να επωφεληθούμε όσο γίνεται περισσότερο από τα οφέλη μιας μαθησιακής διαδικασίας που ενσωματώνει στοιχεία παιχνιδοποίησης. Αν και το ίδιο το παιχνίδι εμφανίζει συμπεριφοριστικό χαρακτήρα, καθώς επιβραβεύει ή τιμωρεί τον παίκτη κρατώντας τον καθηλωμένο, ωστόσο κατά την εκτέλεση των αποστολών βρίσκουν εφαρμογή οι θεωρίες του **Εποικοδομισμού**. Ο μαθητής εκπληρώνει τις αποστολές που του ανατίθενται «οικοδομώντας» νέες γνώσεις πάνω σε αυτές που απέκτησε στο στάδιο της προετοιμασίας ή κατά τις προηγούμενες αποστολές.

Αναστοχασμός

Από την εφαρμογή του εκπαιδευτικού σεναρίου προέκυψε, ότι οι μαθητές έκαναν καλή διαχείριση και αξιοποίηση του χρόνου. Έχοντας ήδη μικρή εξοικείωση με την εφαρμογή υπολογιστικών φύλλων (Microsoft Excel) απέκτησαν γρήγορα τη δεξιότητα δημιουργίας τύπων υπολογισμού. Η χρήση και η ολοκλήρωση του παιχνιδιού έγινε εντός των χρονικών ορίων που είχαν τεθεί. Σε γενικές γραμμές δεν παρατηρήθηκαν λάθη στους τύπους υπολογισμού, ενώ οι μαθητές εφαρμόζοντας όσα διδάχθηκαν κατά την 1^η φάση της δραστηριότητας, χρησιμοποίησαν ονόματα κελιών στους τύπους έναντι αριθμητικών τιμών, αξιοποίησαν τα οφέλη του μαζικού υπολογισμού (αντιγραφή τύπου) και τη δυνατότητα επαναυπολογισμού τύπων. Κάποιοι από τους μαθητές έκαναν χρήση των υπερσυνδέσμων προς τα αντίστοιχα κεφάλαια του ψηφιακού βιβλίου Μαθηματικών. Μετά το πέρας της δραστηριότητας οι μαθητές χαρακτήρισαν την εμπειρία χρήσης του παιχνιδιού ιδιαίτερα διασκεδαστική, ενώ εξέφρασαν την επιθυμία να συνεχιστεί η χρήση του με τη δημιουργία νέων αποστολών με διαβαθμισμένη δυσκολία.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η δραστηριότητα που περιγράφει το σενάριο αυτό, επιχειρεί να καλύψει στόχους που δεν συνδέονται μόνο με τη συγκεκριμένη υποενότητα που διδάσκεται, αλλά σχετίζονται με τη γενικότερη αντίληψη που θα πρέπει να διαμορφώσουν οι μαθητές για την επιστήμη της Πληροφορικής και για τις δυνατότητες των υπολογιστών. Αυτό σημαίνει, ότι θα πρέπει η σχεδίαση των δραστηριοτήτων να είναι τέτοια που να υπερβαίνει τον τεχνοκεντρικό χαρακτήρα που μοιάζει να «επιβάλλει» το προς διδασκαλία αντικείμενο. Οι στόχοι είναι φιλόδοξοι, ωστόσο θα πρέπει να έχουμε κατά νου, ότι ανάλογους στόχους συναντούμε και στη διδασκαλία αρκετών άλλων κεφαλαίων του μαθήματος. Επομένως το όποιο όφελος που θα προκύψει από τη διδασκαλία του κεφαλαίου θα λειτουργήσει αθροιστικά με το όφελος που έχει ήδη προκύψει από τη διδασκαλία άλλων κεφαλαίων που διδάχθηκαν ή που θα διδαχθούν. Θα ήταν άλλωστε μη ρεαλιστικό να αναμένουμε τη διαμόρφωση σφαιρικής και συγκροτημένης αντίληψης για τις δυνατότητες υπολογισμού μέσα από τη διδασκαλία ενός κεφαλαίου. Αυτό μας οδηγεί στο συμπέρασμα, ότι η σχεδίαση δραστηριοτήτων διαφορετικών ενοτήτων θα πρέπει να

διαπνέεται από κοινή φιλοσοφία, που προάγει την υπηρετήση ευρύτερων στόχων του Α.Π.Σ ή του Δ.Ε.Π.Π.Σ.

Οι δραστηριότητες του σεναρίου εξασφαλίζουν εκτεταμένη χρήση του υπολογιστή από τους μαθητές, καλύπτοντας έτσι μια βασική προσδοκία τους από το μάθημα της Πληροφορικής. Γενικότερα θα μπορούσαμε να πούμε ότι κατά την εφαρμογή του σεναρίου αυξάνεται ο βαθμός συμμετοχής του μαθητή στη μαθησιακή διαδικασία. Αυτό συμβαίνει, καθώς ο μαθητής εμπλέκεται ενεργά σε δραστηριότητες που χρησιμοποιούν Τ.Π.Ε και παρέχουν άμεση ανατροφοδότηση. Η εκτεταμένη χρήση Τ.Π.Ε σε συνδυασμό με τον παιγνιώδη χαρακτήρα της δραστηριότητας κατά την 2^η φάση του σεναρίου, μπορεί να προκαλέσει το ενδιαφέρον περισσότερων μαθητών, που για διάφορους λόγους δεν κινητοποιούνται και δεν αποδίδουν μέσα από παραδοσιακές τεχνικές. Ένα παιχνίδι υλοποιημένο με το λογισμικό Scratch αποτελεί περίπτωση ενός ψηφιακού πόρου που μπορεί να προσδώσει παιγνιώδη χαρακτήρα στη μαθησιακή διαδικασία κάνοντάς την ευχάριστη και διασκεδαστική. Σε κάθε περίπτωση από μια δραστηριότητα που προάγει τη μάθηση μέσω παιχνιδοποίησης της διδακτικής πράξης, αναμένουμε οφέλη που σχετίζονται με την παροχή κινήτρων στους μαθητές, ωστόσο η επίτευξη των διδακτικών στόχων που τίθενται, εξαρτάται από τη συνολική σχεδίαση της δραστηριότητας.

Η υλοποίηση του σεναρίου έδωσε την ευκαιρία να δουν οι μαθητές στην πράξη την αξιοποίηση της Πληροφορικής στο πλαίσιο άλλων μαθημάτων. Στην πραγματικότητα η δραστηριότητα δημιουργεί ευκαιρίες αυθεντικής μάθησης, μιας και οι μαθητές επιλύουν προβλήματα που συνδέονται όχι απλά με τον χώρο των Μαθηματικών, αλλά προέρχονται από τον πραγματικό κόσμο. Οι μαθητές αντιμετώπισαν τα ίδια προβλήματα πρώτα μέσα από τα Μαθηματικά και στη συνέχεια μέσα από ένα κεφάλαιο του μαθήματος της Πληροφορικής. Η επιστήμη των Μαθηματικών παρέχει ένα σύνολο από προβλήματα που είναι ιδανικά για την εξάσκηση με τύπους υπολογισμού. Η επιστήμη της Πληροφορικής παρέχει ένα εργαλείο που μπορεί να επιλύσει με ευκολία, αξιοπιστία και ταχύτητα ανάλογα προβλήματα και να προσφέρει μια ακόμα ευκαιρία καλύτερης εμπέδωσης των εννοιών που σχετίζονται με τη δραστηριότητα.

Η εφαρμογή του σεναρίου μπορεί να δημιουργήσει μια κατάσταση αμοιβαίου οφέλους για τα μαθήματα των Μαθηματικών και της Πληροφορικής. Η επιτυχής σχεδίαση των δραστηριοτήτων επιβάλλει τη συνεργασία των εκπαιδευτικών των αντίστοιχων ειδικοτήτων. Μπορούμε να περιμένουμε πολλαπλά οφέλη από τη δημιουργία παρόμοιων καταστάσεων. Στην πραγματικότητα αυτό που συμβαίνει είναι η σύνδεση της Πληροφορικής με τον πραγματικό κόσμο μέσα από δραστηριότητες που αναδεικνύουν τη χρησιμότητα των εργαλείων της στην επίλυση προβλημάτων. Κάτι ανάλογο μπορεί να συμβαίνει και με άλλα μαθήματα. Επομένως όλα τα μαθήματα μπορούν να συνδεθούν έμμεσα μεταξύ τους μέσα από αναφορές στις ίδιες έννοιες του πραγματικού κόσμου, ενώ ταυτόχρονα επιβεβαιώνεται η σύνδεση του σχολείου με τη ζωή.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Βιβλίο Εκπαιδευτικού έκδοση Β' (2007), Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Αθήνα: ΟΕΔΒ.

Βοσνιάδου, Σ. (2006). Παιδιά, Σχολεία και Υπολογιστές. Αθήνα: Gutenberg.

ΔΕΠΠΣ (2003). Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών και Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών Πληροφορικής. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, ανακτήθηκε στις 27 Ιανουαρίου 2016 από <http://www.pi-schools.gr/programs/depps>.

Ζεϊμπέκης, Α., Θεοφαννέλης, Τ. (2015). Παιχνιδοποίηση της Διδακτικής Πράξης. Στο Επιστήμες της Αγωγής τεύχος 1/2015, σ. 96, Παιδαγωγικό Τμήμα Δ.Ε του Πανεπιστημίου Κρήτης, ανακτήθηκε στις 21 Φεβρουαρίου 2016 από τη διεύθυνση <http://ediamme.edc.uoc.gr/index.php?id=153,0,0,1,0,0>.

Ζούκης Ν., (2007), Η δια-επιστημονικότητα που μεταφράστηκε ως «διαθεματικότητα», η σημασία της ευαίσθητης εξάρτησης από τις αρχικές συνθήκες και η νέα προοπτική. Ανακτήθηκε από <http://protounolia.net/arthra/transdisciplinary.htm> στις 27 Ιανουαρίου 2016.

Χατζηδήμου, Δ. & Αναγνωστοπούλου, Μ. (2011). Οι ομάδες εργασίας των μαθητών στην εκπαίδευση. Θεσσαλονίκη: εκδ. Α/φοι Κυριακίδη.

Becker, K. (2005b). How Are Games Educational? Learning Theories Embodied in Games *DiGRA 2005 2nd International Conference, "Changing Views: Worlds in Play"* Vancouver, B.C. June 16-20, 2005.

Hausfather, Samuel J., (1996) *Vygotsky and Schooling: Creating a Social Contest for learning. Action in Teacher Education*.

Herrington, J., Oliver, R. & Reeves, T. C. (2003). Patterns of engagement in authentic online learning environments. *Australian Journal of Educational Technology*.

Malone, T. W., & Lepper, M. R. (1987). Making Learning Fun: A Taxonomy of Intrinsic Motivations for Learning. In R. E. Snow & M. J. Farr (Eds.), *Aptitude, Learning and Instruction* (Vol. 3): Lawrence Erlbaum Associates.

Van Oers, B. and Hannikainen, M. Some thoughts about togetherness: an introduction. *International Journal of Early Years Education*, 2001, 9 (2), 101-108.

Vygotsky, L.S. (1934b) The problem of age. The Collected Works of L.S. Vygotsky. Vol.5: Child Psychology (R. Rieber ed.). N.Y.: Plenum Press, 1998.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.