

Παρουσίαση του εκπαιδευτικού υλικού της κοινότητας μάθησης «Σενάρια Διδασκαλίας σε Περιβάλλοντα Οπτικού Προγραμματισμού με Πλακίδια»

Δημήτριος Φωτιάδης¹, Γεώργιος Αν. Παπαδόπουλος², Αναστάσιος Λαδιάς³
dimitris.fotiadis@gmail.com, gpap@ea.gr, ladiastas@gmail.com

¹Εκπ/κός Πληροφορικής του 17^{ου} Δημοτικού Σχολείου Αχαρνών,

²Εκπ/κός Πληροφορικής των εκπαιδευτηρίων «Ελληνογερμανική Αγωγή»,

³Σχολικός Σύμβουλος Πληροφορικής του Πειραιά

Περίληψη. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η παρουσίαση του εκπαιδευτικού υλικού που αναπτύχθηκε από τους συγγραφείς στο πλαίσιο του έργου Open Discovery Space στην κοινότητα “Σενάρια Διδασκαλίας σε Περιβάλλοντα Οπτικού Προγραμματισμού με Πλακίδια”. Το υλικό αυτό αποτελείται από εικοσιπέντε διδακτικά σενάρια στην online πλατφόρμα παρουσιάσεων Prezi με στόχο τη διδασκαλία σε μαθητές Γυμνασίου των αρχών και τεχνικών του προγραμματισμού στο περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού με πλακίδια Scratch. Η παιδαγωγική και διδακτική θεώρηση του υλικού είναι σύμφωνη με τη φιλοσοφία και τις αρχές σχεδιασμού του Νέου Προγράμματος Σπουδών για την πληροφορική και φιλοδοξεί να σταθεί δίπλα στον «Οδηγό Υποχρεωτικής Εκπαίδευσης, για τον εκπαιδευτικό στο επιστημονικό πεδίο: Πληροφορική και Νέες Τεχνολογίες» όσον αφορά τον προγραμματισμό των Η/Υ. Άξονας στον οποίο κινήθηκε η ανάπτυξη του υλικού ήταν η επίλυση αυθεντικών προβλημάτων μέσα σε νοηματοδοτούμενο πλαίσιο, χρησιμοποιώντας δραστηριότητες κλιμακούμενης δυσκολίας και με μαθησιακή υποστήριξη, εφαρμόζοντας σπειροειδή προσέγγιση διερευνητικής μάθησης και καθοδηγούμενης ανακάλυψης, ώστε οι μαθητές να μαθαίνουν μέσα από διαδικασίες δοκιμής, ελέγχου και άμεσης παρατήρησης του αποτελέσματος των ενεργειών τους, με στόχο την οικοδόμηση νέων γνώσεων.

Λέξεις κλειδιά: Οπτικός προγραμματισμός με πλακίδια, Scratch, Prezi, πληροφορική γυμνασίου, Νέο Πρόγραμμα Σπουδών Υποχρεωτικής Εκπαίδευσης.

Εισαγωγή

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η παρουσίαση του εκπαιδευτικού υλικού που αναπτύχθηκε από τους συγγραφείς στο πλαίσιο του έργου "Open Discovery Space: A socially-powered and multilingual open learning infrastructure to boost the adoption of eLearning resources". Το υλικό αυτό αποτελείται από εικοσιπέντε διδακτικά σενάρια στην online πλατφόρμα παρουσιάσεων Prezi, ενταγμένα σε πέντε θεματικές ενότητες, που έχουν ως στόχο τη διδασκαλία σε μαθητές Γυμνασίου των αρχών και τεχνικών του προγραμματισμού στο περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού με πλακίδια Scratch. Από το Δεκέμβριο του 2014 το υλικό φιλοξενείται στην πλατφόρμα OpenDiscoverySpace (ODS), στην κοινότητα με τίτλο “Σενάρια Διδασκαλίας σε Περιβάλλοντα Οπτικού Προγραμματισμού με Πλακίδια” (Παπαδόπουλος κ.α., 2014), ενώ οι κώδικες σε Scratch έχουν αναρτηθεί στην αντίστοιχη κοινότητα του MIT. Σημειωτέον ότι η κοινότητα αυτή έχει 195 μέλη και έτσι κατατάσσεται 11^η μεταξύ 980 κοινοτήτων του ODS. Το εν λόγω εγχείρημα

εμπίπτει στις γενικότερες δράσεις έρευνας και σχολικής καινοτομίας που προωθεί η ελληνική πολιτεία (Υπουργείο Παιδείας 2014). Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό καλύπτει όλη την ύλη τη σχετική με τον προγραμματισμό των Η/Υ στο γυμνάσιο, σύμφωνα με την πράξη «Νέο Σχολείο (Σχολείο 21ου αιώνα) - Νέο Πρόγραμμα Σπουδών (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2011) και φιλοδοξεί να σταθεί δίπλα στον «Οδηγό Υποχρεωτικής Εκπαίδευσης, για τον εκπαιδευτικό στο επιστημονικό πεδίο: Πληροφορική και Νέες Τεχνολογίες» (Λαδιάς κ.ά., 2011), ως μια διδακτική πρόταση για τους καθηγητές πληροφορικής εναρμονιζόμενο με το «προκειμένου τα νέα προγράμματα σπουδών να ενταχθούν στην σχολική καθημερινότητα, οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί πρέπει... να μετεξελιχτούν σε παραγωγούς περιεχομένου που αντανακλά τις δικές τους αξίες και προτεραιότητες, οικοδομώντας, κατά συνέπεια, τη δική τους εναλλακτική οπτική για τη “δίδακτέα ύλη” της τάξης τους» (Μείζον, 2011).

Το θεωρητικό πλαίσιο του υλικού από παιδαγωγική και διδακτική σκοπιά είναι σύμφωνο με τη φιλοσοφία και τις αρχές σχεδιασμού του Νέου Προγράμματος Σπουδών για την πληροφορική που «...δεν έχει ως στόχο την κατάρτιση των μαθητών σε εφήμερες τεχνολογικές γνώσεις ή δεξιότητες...» αλλά να «...εμπλέκονται σε δραστηριότητες επίλυσης προβλημάτων που έχουν ως σκοπό την καλλιέργεια δεξιοτήτων μεθοδολογικού χαρακτήρα (επεξεργασία δεδομένων, σχεδιασμός και υλοποίηση αλγορίθμων, μοντελοποίηση λύσεων, προγραμματισμός υπολογιστών, δημιουργικότητα και καινοτομία) και δεξιοτήτων υψηλού επιπέδου (διερεύνηση, κριτική και αναλυτική σκέψη, συνθετική ικανότητα, ικανότητες επικοινωνίας και συνεργασίας)...» με «...απώτερο στόχο τη συμμετοχή τους στη σύγχρονη κοινωνία της γνώσης (knowledge society)...» (Τζιμογιάννης κ.ά., 2011). Λέξεις-κλειδιά για την ανάπτυξη του παρόντος εκπαιδευτικού υλικού είναι η επίλυση αυθεντικών προβλημάτων μέσα σε νοηματοδοτούμενο πλαίσιο, χρησιμοποιώντας δραστηριότητες κλιμακούμενης δυσκολίας και με μαθησιακή υποστήριξη, εφαρμόζοντας σπειροειδή προσέγγιση διερευνητικής μάθησης και καθοδηγούμενης ανακάλυψης, ώστε οι μαθητές να μαθαίνουν μέσα από διαδικασίες δοκιμής, ελέγχου και άμεσης παρατήρησης του αποτελέσματος των ενεργειών τους, με στόχο την οικοδόμηση νέων γνώσεων.

Γενική περιγραφή του υλικού

Η επιλογή του Scratch ως προγραμματιστικού εργαλείου

Με δεδομένη την επιθυμία για συμβατότητα με το προαναφερθέν «Νέο Πρόγραμμα Σπουδών» υιοθετήθηκαν τα εξής κριτήρια για την επιλογή του προγραμματιστικού περιβάλλοντος (Λαδιάς, 2011):

- Ικανοποίηση των στόχων του Προγράμματος Σπουδών.
- Μικρή ποικιλία διαφορετικών προγραμματιστικών περιβαλλόντων με κοινή φιλοσοφία.
- Διεπαφή Οπτικού Προγραμματισμού (με ή χωρίς Πλακίδια).
- Να μην απαιτείται οικονομική επιβάρυνση από τη χρήση του προγραμματιστικού περιβάλλοντος (“ελεύθερο λογισμικό”).
- Κατά προτίμηση το προγραμματιστικό περιβάλλον να είναι εξελληνισμένο.
- Ύπαρξη κοινότητας μάθησης εστιασμένης στους σκοπούς του μαθήματος.
- Οι εκπαιδευτικοί να είναι εξοικειωμένοι με τη φιλοσοφία και τη χρήση του λογισμικού.

Τα κριτήρια αυτά ικανοποιούσε σε σημαντικό βαθμό το λογισμικό Scratch-2 του Μ.Ι.Τ. Το Scratch 2 είναι ένα διαδικτυακό (<https://scratch.mit.edu/>) προγραμματιστικό περιβάλλον

βασισμένο σε αντικείμενα (object Based) στο οποίο συνδυάζονται αφενός logo-like χαρακτηριστικά όπως τα γραφικά της γεωμετρίας της χελώνας και αφετέρου χαρακτηριστικά όπως η διαχείριση πολυμεσικών υλικών των οποίων οι συμπεριφορές μπορούν να προγραμματιστούν με τη χρήση οπτικού προγραμματισμού με πλακίδια. Στο Scratch τα πλακίδια-εντολές θηλυκώνουν μεταξύ τους ως κομμάτια παζλ και έτσι αποφεύγονται ορθογραφικά και συντακτικά λάθη και οι μαθητές απερίσπαστοι εστιάζουν στη λογική του αλγόριθμου, ενώ εκμεταλλευόμενοι τα πολυμεσικά χαρακτηριστικά προσομοιώνονται διεργασίες έτσι ώστε «το προγραμματιστικό περιβάλλον να παρέχει κίνητρα» (Ρεπαντής κ.α. 2011) και να αξιοποιεί την έμφυτη περιέργεια ενθαρρύνοντας την αυτενέργεια των μαθητών, με δεδομένο ότι «τα παιδιά, όταν βρίσκονται μπροστά σε τόσο δυναμικά και δημιουργικά περιβάλλοντα μάθησης, ενθουσιάζονται με τη δυνατότητα που τους δίνεται να ορίζουν, να σχεδιάζουν, να διαμορφώνουν, να υλοποιούν και να πειραματίζονται με τις δικές τους ιδέες» (Αγγελίδης κ.α. 2011).

Η επιλογή του Prezi ως εργαλείου των παρουσιάσεων

Ως πλατφόρμα υλοποίησης και φιλοξενίας των παρουσιάσεων επελέγη το online περιβάλλον Prezi (<https://prezi.com/>) για το συνδυασμό τεχνολογικών, εποπτικών και εκπαιδευτικών πλεονεκτημάτων τα οποία κρίθηκαν ως ιδιαίτερως βαρύνοντα έναντι άλλων συμβατικών εργαλείων παρουσιάσεων. Συγκεκριμένα, στο Prezi:

- Τα χαρακτηριστικά της εστίασης, της κλιμάκωσης, της εμφώλευσης και του προσανατολισμού των δομικών στοιχείων της παρουσίασης (κειμένου, εικόνων, βίντεο) στο διδιάστατο χώρο δίνουν στις παρουσιάσεις στο Prezi ένα μη γραμμικό χαρακτήρα, γεγονός που αφενός τους δίνει ένα στοιχείο δυναμικότητας, αφετέρου τις καθιστά δυνατά διδακτικά εργαλεία στα χέρια του δημιουργού τους.
- Οι παρουσιάσεις διατίθενται μόνιμως online, καθιστώντας έτσι τις εκάστοτε ενημερώσεις τους αμέσως προσβάσιμες στους χρήστες τους.
- Διαθέτει έναν πυρήνα ελεύθερου λογισμικού ιδιαίτερα για εκπαιδευτικές εφαρμογές.



Σχήμα 1. Είδη στοιχείων που χρησιμοποιήθηκαν στις παρουσιάσεις του Prezi

Τα ποσοτικά χαρακτηριστικά του έργου

Στο έργο περιλαμβάνονται 29 διδακτικά σενάρια (25 κύρια + 4 περιφερειακά), 2.800 διαφάνειες στο Prezi και 10.932 στάσεις και σταδιακές εμφανίσεις στο Prezi (πλήθος κλικ στο δεξιό βελάκι), 1251 στιγμιότυπα (screenshots), 5.981 επεξηγηματικά σχήματα & εικόνες στο Prezi, 80 βίντεο συνολικής διάρκειας 5 ωρών, 11 λεπτών και 30 δευτερολέπτων, 33.616 λέξεις του κειμένου των σεναρίων, 34 προγράμματα Η/Υ αναρτημένων στο <http://scratch.mit.edu>, 9 εκπαιδευτικοί πόροι αναρτημένοι στο Dropbox. Επεξηγήσεις για τα είδη των στοιχείων αυτών υπάρχουν στο σχήμα 1.

Περιγραφή των θεματικών ενότητων του υλικού

Τα εικοσιπέντε σενάρια που είναι ανεπτυγμένα στο πολυμεσικό περιβάλλον του οπτικού προγραμματισμού με πλακίδια Scratch 1.4 και Scratch 2, αντλούν τη θεματολογία τους από το χώρο της ρομποτικής και του gaming και χωρίζονται σε πέντε θεματικές ενότητες (σχήμα 2). Κάθε ενότητα αποτελείται από 4-7 εκδόσεις, καθεμία από τις οποίες χτίζεται πάνω στην προηγούμενη και έχει ως παραδοτέο ένα τελικό πρόγραμμα-παιχνίδι στο Scratch.



Σχήμα 2. Η δόμηση του υλικού σε θεματικές ενότητες και τα σενάρια τους

Στα σενάρια συχνά έχουν υιοθετηθεί τεχνικές όπως:

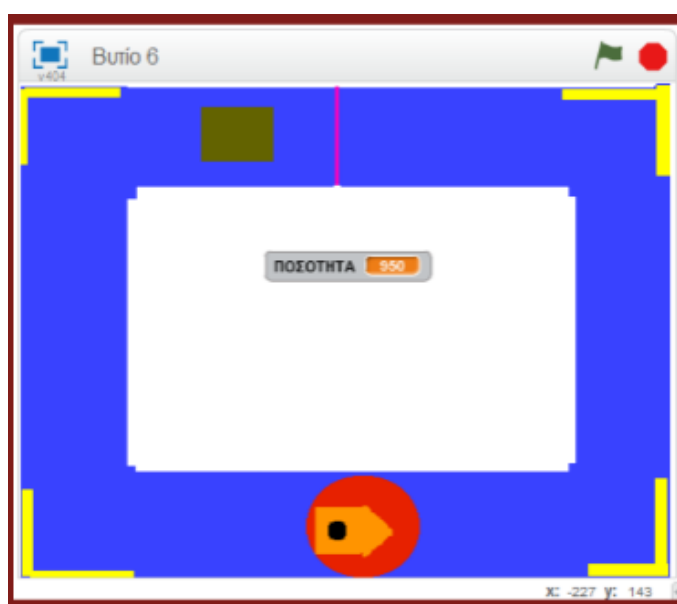
- «Απαγόρευση» της παρουσίασης έτοιμων λύσεων και προτροπή στο μαθητή να δοκιμάσει μόνος του να βρει τη λύση πριν του δοθεί η απάντηση.
- Μαιευτική εξεύρεση του μονοπατιού της ανάπτυξης μέσω ερωταποκρίσεων και χρήση βοηθειών/νύξεων πριν δοκιμάσει τη λύση ο μαθητής.
- Εύρεση της λύσης μέσω δοκιμής και διόρθωσης σφάλματος.
- Χρήση του "αφελούς" προγραμματισμού (δηλ., σταδιακή ανακάλυψη της σωστής λύσης μέσα από τη συνειδητοποίηση ότι η απλοϊκή, "προφανής" αρχική λύση απέτυχε).
- Προσέγγιση εντοπισμένης-εστιασμένης λύσης (για την τρέχουσα στιγμή και τα τρέχοντα συμφραζόμενα), έναντι τελικής-οριστικής λύσης.

Στις δύο πρώτες ενότητες, η διδακτική προσέγγιση είναι λεπτομερής και βηματική, δεν προϋποθέτει καμία προτέρα γνώση προγραμματισμού, εισάγει στις βασικές αρχές και δομές του δομημένου προγραμματισμού (...if then else, loop...) ενώ χρησιμοποιεί απλές μεταβλητές σε ρόλους μετρητών, αθροιστών και σημαιών. Η διδακτική της προσέγγιση είναι κοντά στην ανακαλυπτική και διερευνητική μάθηση, εξελίσσοντας προσθετικά ιδέες υλοποίησης των παιχνιδιών-προγραμμάτων. Στην τρίτη ενότητα, ιδιαίτερο βάρος δίνεται

στην αρχιτεκτονική των προγραμμάτων και στην εισαγωγή στις έννοιες της διαδικασίας και της παραμέτρου, με το αρχικό πρόγραμμα να εξελίσσεται τροποποιώντας τον κώδικα με τη χρήση διαδικασιών, διατηρώντας όμως ταυτόχρονα την αρχική λειτουργικότητα του παιχνιδιού. Στην τέταρτη ενότητα, οι μαθητές συναντούν έναν έτοιμο, πολύπλοκο κώδικα, τον κατανοούν με τη βοήθεια νοητικού χάρτη και τέλος επεμβαίνουν και τον διορθώνουν, με στόχο τη διόρθωση μιας ατέλειας που εμφανίζεται κατά την εκτέλεση του παιχνιδιού. Τέλος, στην πέμπτη ενότητα οι μαθητές εισάγονται στις δομές δεδομένων και πιο συγκεκριμένα στις λίστες.

Θεματική ενότητα «Βυτίο»

Πιο συγκεκριμένα, η πρώτη θεματική ενότητα με τίτλο «Βυτίο» έχει ως θέμα την προσομοίωση της διαδικασίας εξυπηρέτησης παραγγελίας πετρελαίου από ένα πρατήριο καυσίμων σε έναν πελάτη (σχήμα 3).



Σχήμα 3. Η σκηνή της θεματικής ενότητας «βυτίο»

Αποτελείται από έξι εκδόσεις/διδασκτικά σενάρια. Η διδακτική προσέγγιση είναι λεπτομερής και βηματική. Οι μαθητές εισάγονται στις βασικές δομές ελέγχου (ακολουθίας, επανάληψης, επιλογής) και τις αρχές του προγραμματισμού, στην έννοια του συμβάντος (γεγονότος) και του μηνύματος και πώς χρησιμοποιούνται μηνύματα για να συντονιστεί και ελεγχθεί η συμπεριφορά των αντικειμένων του προγράμματος, στην έννοια και τη χρήση της μεταβλητής, στην έννοια και τις προγραμματιστικές χρήσεις των αισθητήρων, στη χρήση των τελεστών (λογικών και συγκριτικών), στη χρήση των ήχων και το πώς αυτοί προγραμματίζονται και τέλος στη χρήση των ενδυμασιών των μορφών στο Scratch.

Σενάριο No1 (Βυτίο 1). Στο σενάριο αυτό ορίζεται η σκηνή και ειδικότερα οι μαθητές διδάσκονται πώς να τοποθετούν προγραμματιστικά τις μορφές των αντικειμένων να αλλάζουν κατεύθυνση σε μια μορφή, να προγραμματίζουν τις μορφές να μεταδίδουν και να λαμβάνουν μηνύματα και να περιμένουν ένα τυχαίο χρονικό διάστημα ορισμένο ανάμεσα σε μία ελάχιστη και μία μέγιστη τιμή, να ενημερώνουν το χρήστη.

Σενάριο No2 (Βυτίο 2). Στο σενάριο αυτό υλοποιείται μία απλουστευμένη έκδοση (ο πελάτης τοποθετείται στην ίδια ευθεία με το βενζινάδικο (μόνο γι' αυτό το σενάριο) όπου το βυτιοφόρο προγραμματίζεται μόλις ειδοποιηθεί από τον πελάτη ότι είναι έτοιμος για

παραλαβή πετρελαίου, να γεμίσει με 1000 λίτρα πετρελαίου και να ξεκινήσει από το πρατήριο για τον πελάτη.

Σενάριο Νο3 (Βυτίο 3). Στο σενάριο αυτό προγραμματίζεται το βυτιοφόρο να πάει στην αρχική θέση του πελάτη (στο πάνω μέρος της διαδρομής).

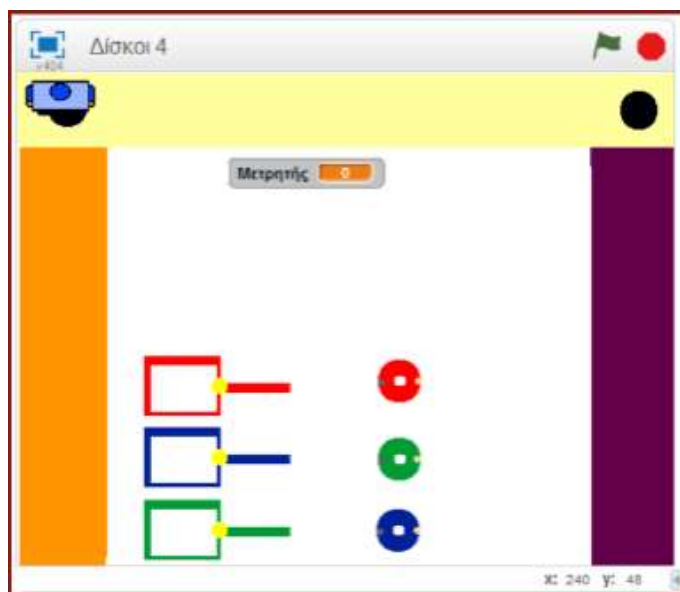
Σενάριο Νο4 (Βυτίο 4). Στο σενάριο αυτό τα αντικείμενα προγραμματίζονται για τα εξής: Μόλις το βυτιοφόρο φθάσει στον πελάτη, θα τον ρωτήσει πόσα λίτρα πετρέλαιο θέλει να του δώσει. Θα πάρει την απάντηση από τον παίκτη του παιχνιδιού (για λογαριασμό του πελάτη). Η απάντηση θα πρέπει να είναι έως 1000 λίτρα, αφού αυτή είναι η μέγιστη χωρητικότητα του φορτηγού. Το φορτηγό, θα κάνει τον έλεγχο ότι η απάντηση που δίνει ο παίκτης είναι έως 1000 λίτρα και εάν είναι μεγαλύτερη από 1000, θα ενημερώνει τον παίκτη πως πρέπει να δώσει μία απάντηση έως 1000 λίτρα και θα του ξαναζητά να δώσει μία έγκυρη ποσότητα μικρότερη ή ίση με 1000. Μόλις πάρει το βυτιοφόρο μία έγκυρη απάντηση για την ποσότητα που θέλει ο πελάτης, θα μεταδώσει το μήνυμα «εκτέλεσε την παραγγελία». Τέλος, θα πρέπει να γίνει μία βελτίωση του "γεμίσματος" του βυτιοφόρου με 1000 λίτρα, πριν ξεκινήσει το βυτιοφόρο το δρομολόγιό του από το βενζινάδικο για τον πελάτη: αντί να αλλάζουμε την ποσότητα από 0 λίτρα σε 1000 λίτρα ακαριαία (όπως κάνουμε μέχρι στιγμής), θα γεμίζουμε το βυτιοφόρο σταδιακά, ανά 100 λίτρα π.χ. 0, 100, 200, 300, κοκ, έως τα 1000. Για εφέ, κάθε φορά που θα γεμίζει κατά 100 λίτρα το βυτιοφόρο, θα ακούγεται και ένας χαρακτηριστικός ήχος.

Σενάριο Νο5 (Βυτίο 5). Στο σενάριο αυτό προγραμματίζεται η εκτέλεση της παραγγελίας του πελάτη: Το βυτιοφόρο μόλις λάβει την εντολή «εκτέλεσε την παραγγελία», θα δώσει στον πελάτη την ποσότητα που ο παίκτης έδωσε ως απάντηση. Ο παίκτης θα καταλάβει ότι το βυτιοφόρο αδειάζει στον πελάτη την ποσότητα που ο τελευταίος του ζήτησε, αρχικά, βλέποντας τη μαύρη βούλα του βυτιοφόρου να αναβοσβήνει μαύρη-άσπρη, μέχρις ότου το βυτιοφόρο αδειάσει όλο το πετρέλαιο που του ζήτησε ο πελάτης. Στη συνέχεια, ο παίκτης θα δει την τιμή της ποσότητας του βυτιοφόρου να μειώνεται ακαριαία κατά την ποσότητα που ζήτησε ο πελάτης (από τα αρχικά 1000 λίτρα που είχε το βυτίο). Σε μια δεύτερη, βελτιωμένη έκδοση, που θα υλοποιηθεί στη συνέχεια, η αρχική ποσότητα των 1000 λίτρων που έχει το βυτιοφόρο, θα μειώνεται σταδιακά κατά την ποσότητα που ζήτησε ο παίκτης, ενώ το βυτιοφόρο θα αδειάζει το πετρέλαιο στον πελάτη την ίδια ώρα που η βούλα του βυτιοφόρου θα αναβοσβήνει. Τέλος, για εφέ, θα προστεθεί ένας χαρακτηριστικός ήχος που θα ακούγεται την ώρα που αδειάζει το βυτιοφόρο το πετρέλαιο στον πελάτη.

Σενάριο Νο6 (Βυτίο 6). Σε αυτήν την τελευταία έκδοση του παιχνιδιού μας θα υλοποιηθούν τα εξής: Θα γίνει μια βελτίωση στο ταξίδι επιστροφής του βυτιοφόρου, από τον πελάτη (αφού του δώσει το πετρέλαιο που ο τελευταίος ζήτησε) πίσω στο βενζινάδικο με το βυτιοφόρο θα επιστρέφει πάντα από την πιο σύντομη διαδρομή.

Θεματική ενότητα «Δίσκοι»

Η δεύτερη θεματική ενότητα με τίτλο «Δίσκοι» αποτελείται από τέσσερα διδακτικά σενάρια. Στην ενότητα αυτή ο παίκτης τοποθετεί τρεις δίσκους σε μια περιοχή (αριστερά) και τα τρία κουτιά σε μια άλλη περιοχή (δεξιά) και το ρομπότ αναλαμβάνει να μεταφέρει τον κάθε δίσκο στο κουτί με το ίδιο χρώμα (σχήμα 4).



Σχήμα 4. Η σκηνή της θεματικής ενότητας «δίσκοι»

Στην ενότητα αυτή δίνεται ιδιαίτερο βάρος στη διδακτική μέθοδο της ανακαλυπτικής και διερευνητικής μάθησης, ενώ μειώνονται σε σημαντικό βαθμό οι οδηγίες τύπου "σε παίρνω από το χέρι".

Οι μαθητές επισκέπτονται ξανά σπειροειδώς βασικές δομές δεδομένων (όπως αυτή της μεταβλητής) και ελέγχου (όπως αυτή της επιλογής, της επανάληψης και των μηνυμάτων), τις οποίες τώρα συναντούν σε πιο σύνθετες μορφές προγραμματισμού και επίσης γνωρίζουν πρόσθετους αισθητήρες τους οποίους μαθαίνουν πώς να χρησιμοποιούν.

Σενάριο Νο7 (Δίσκοι 1). Στο σενάριο αυτό τα αντικείμενα προγραμματίζονται για τα εξής: Ζητείται από τον παίκτη να τοποθετήσει τα αντικείμενα-εξοπλισμό του παιχνιδιού (3 δίσκοι και 3 κουτιά). Ο παίκτης πρέπει να τοποθετήσει σωστά τους δίσκους και τα κουτιά, έπειτα από οδηγίες που θα του δοθούν, συγκεκριμένα θα πρέπει να σύρει τους δίσκους σε όποιες θέσεις θέλει μέσα στην πορτοκαλί περιοχή και τα αντίστοιχα κουτιά στη μωβ περιοχή.

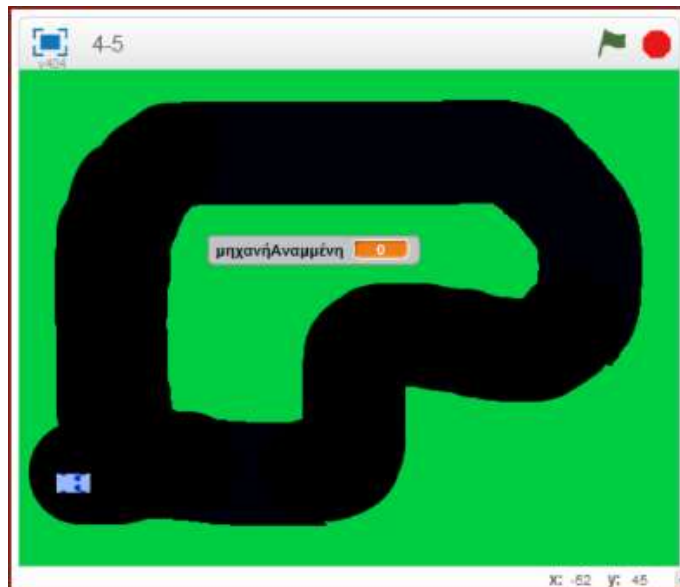
Σενάριο Νο8 (Δίσκοι 2). Στο σενάριο αυτό το ρομπότ προγραμματίζεται να συλλέγει τους δίσκους, ξεκινώντας από την πάνω αριστερή γωνία της "πίστας" και κινούμενο προς τους τρεις δίσκους (στην πορτοκαλί περιοχή). Καθώς φτάνει το ρομπότ σε ένα δίσκο, αυτός ανεβαίνει στη ράχη του ρομπότ. Το ρομπότ σταματά μέσα στην πορτοκαλί περιοχή μόλις μαζέψει και τους τρεις δίσκους.

Σενάριο Νο9 (Δίσκοι 3). Στο σενάριο αυτό το ρομπότ προγραμματίζεται να επιστρέφει στην επάνω δεξιά μαύρη κουκίδα, περνώντας πρώτα από την επάνω αριστερή κουκίδα. Σε καθεμία από τις δύο κουκίδες θα κάνει μία μικρή στάση, διάρκειας ενός δευτερολέπτου.

Σενάριο Νο10 (Δίσκοι 4). Στο σενάριο αυτό το ρομπότ προγραμματίζεται να αφήνει τον κάθε δίσκο (που κουβαλάει στη ράχη του) στο κουτί με το αντίστοιχο χρώμα. Συγκεκριμένα το ρομπότ σταματά μόλις αγγίξει καθένα από τα κουτιά που θα συναντήσει και αφήνει να γλιστρήσει προς το κουτί ο δίσκος με το αντίστοιχο χρώμα. Στο τέλος θα προστεθούν και ήχοι όπως στο βάδισμα του ρομπότ και στο τελείωμα του παιχνιδιού.

Θεματική ενότητα «Αυτοκίνητο»

Η τρίτη θεματική ενότητα με τίτλο «Αυτοκίνητο» αποτελείται από τέσσερα διδακτικά σενάρια. Στην ενότητα αυτή αναπτύσσεται το πρόγραμμα με το οποίο ένα παίκτης τηλεκατευθύνει μέσω του πληκτρολογίου ένα αυτοκίνητο-ρομπότ στην οθόνη του υπολογιστή (σχήμα 5).



Σχήμα 5. Η σκηνή της θεματικής ενότητας «αυτοκίνητο»

Σε αυτή την ενότητα δίνεται ιδιαίτερο βάρος στην αρχιτεκτονική των προγραμμάτων. Οι μαθητές εισάγονται στις έννοιες της διαδικασίας (υπορουτίνας), των παραμέτρων, του αρθρωτού (τμηματικού) προγραμματισμού, του ιεραρχικού προγραμματισμού, καθώς και στην έννοια της επαναχρησιμοποίησης του κώδικα. Η υλοποίηση του παιχνιδιού γίνεται κατ' αρχάς «μονολιθικά» (ένα τμήμα κώδικα στο Scratch υλοποιεί όλη τη λειτουργικότητα του προγράμματος). Στη διάρκεια του πρώτου σεναρίου, οι μαθητές εισάγονται στη βασική δομή ενός σειριακού μονολιθικού προγράμματος, καθώς και στη διαδοχική σειρά από ελέγχους με τη χρήση εμφωλευμένων «εάν...αλλιώς». Στη συνέχεια, στη διάρκεια των επομένων τριών διδακτικών σεναρίων, ο μονολιθικός κώδικας της αρχικής έκδοσης «σπάει» σταδιακά σε μικρές, εύληπτες λειτουργικές ενότητες, δομημένες σε επίπεδα σύμφωνα με τις αρχές του ιεραρχικού και αρθρωτού-τμηματικού προγραμματισμού.

Σενάριο Νο11 (Αυτοκίνητο 1). Στο σενάριο αυτό δίνεται η ευκαιρία να διδαχθεί αφενός μεν η βασική δομή ενός δομημένου σειριακού προγράμματος που πρέπει να έχει μία αρχή, ένα βασικό τμήμα επεξεργασίας και ένα τέλος και αφετέρου πώς μπορεί να υπάρξει μία διαδοχική σειρά από ελέγχους οι οποίοι θα ενεργοποιούνται σειριακά και η ροή εκτέλεσης του προγράμματος θα ρυθμίζεται ανάλογα με τον εάν ισχύει η συνθήκη του ελέγχου.

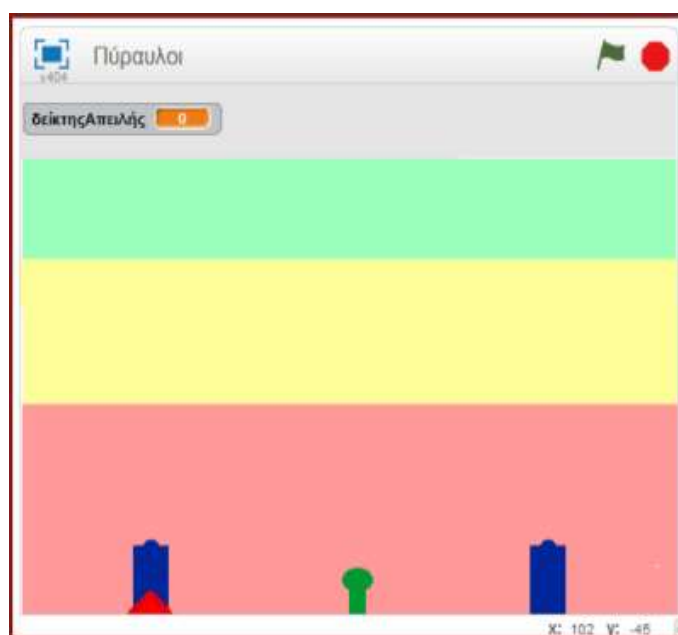
Σενάριο Νο12 (Αυτοκίνητο 2). Στο σενάριο αυτό δίνεται η ευκαιρία να διδαχθεί η έννοια της διαδικασίας, δηλ., ο τρόπος με τον οποίο μπορεί να οριστεί και πώς μπορεί να χωριστεί το πρόγραμμα σε ένα σύνολο από διαδικασίες. Επιπλέον πώς γίνεται να "σπάσει" περαιτέρω μία διαδικασία σε μία σειρά από υπο-διαδικασίες, τις οποίες η αρχική διαδικασία θα καλεί (μία προς μία) για να κάνει τη δουλειά της και πώς γίνεται να κάνουμε την ίδια δουλειά (εάν χρειαστεί) και για κάποιες από τις υποδιαδικασίες, δηλ., να τις "σπάσουν" και αυτές οι υπο-διαδικασίες σε μία σειρά από ακόμα πιο απλές υπο-διαδικασίες κ.ο.κ.

Σενάριο Νο13 (Αυτοκίνητο 3). Στο σενάριο αυτό δίνεται η ευκαιρία να διδαχθεί η έννοια της παραμέτρου και η χρήση της στις διαδικασίες, να γίνει διάκριση της έννοιας της τυπικής παραμέτρου από την πραγματική παράμετρο, την έννοια του "επιμερισμού" στο δομημένο προγραμματισμό και την επέκταση της παραμετροποίησης (δηλ., της χρήσης παραμέτρων) σε όλον τον κώδικά μας.

Σενάριο Νο14 (Αυτοκίνητο 4). Στο σενάριο αυτό δίνεται η ευκαιρία να διδαχθεί η έννοια της βελτιστοποίησης του κώδικα, δηλ. της αλλαγής του με στόχο να γίνει μικρότερος, απλούστερος, πιο ξεκάθαρος ή πιο γενικός (να χρησιμοποιείται, δηλ., ο ίδιος κώδικας από διαφορετικά σημεία του προγράμματος). Επίσης δίνεται η έννοια του (ψευδο) παράλληλου προγραμματισμού, μετατρέποντας το σειριακό κώδικα ενός σεναρίου σε περισσότερα σενάρια που τρέχουν παράλληλα (με την προϋπόθεση ότι η φύση του προβλήματος το επιτρέπει).

Θεματική ενότητα «Αεράμυνα»

Η τέταρτη θεματική ενότητα, υπό τον τίτλο «Αεράμυνα», περιλαμβάνει τέσσερα διδακτικά σενάρια. Στην ενότητα αυτή αναπτύσσεται ένα πρόγραμμα που προσομοιώνεται η από αέρος επίθεση σε έναν επίγειο στόχο και η προσπάθεια αναχαίτισης του εισβολέα με ένα αυτοματοποιημένο πυραυλικό σύστημα αεράμυνας (σχήμα 6).



Σχήμα 6. Η σκηνή της θεματικής ενότητας «αεράμυνα»

Στη σειρά αυτή ο μαθητής καλείται να επέμβει και να διορθώσει έναν πολύπλοκο κώδικα. Η προσέγγιση είναι από «πάνω προς τα κάτω» και ταυτόχρονα εφαρμόζεται αυτό που στη Μηχανική Λογισμικού αναφέρεται ως "Reverse Engineering", δηλ. δίνεται έτοιμος ο κώδικας και η τεκμηρίωσή του και ζητείται αφού κατανοηθεί η δομή και η λειτουργικότητά του, να διορθωθεί για να επιλυθεί ένα σφάλμα. Η εποπτεία και η περιγραφή της αρχιτεκτονικής του κώδικα γίνεται με τη βοήθεια νοητικού χάρτη, ο οποίος παρουσιάζει το πρόγραμμα ως ένα ιεραρχικό δένδρο των εμπλεκόμενων αντικειμένων. Σε κάθε αντικείμενο εξετάζονται τρεις διαστάσεις του: η ενδυμασία, η συμπεριφορά και οι κλώνοι του (σχήμα 7).

περιγράψει τα αντικείμενα και τις ιδιότητές τους (ενδυμασία, συμπεριφορά και κλώνοι) και να μελετήσουν τον κώδικα των αντικειμένων ώστε να καταλάβουν πώς έχει προγραμματιστεί η συμπεριφορά τους.

Σενάριο Νο16 (Αεράμυνα 2). Στο σενάριο αυτό μελετείται το αντικείμενο-εισβολέας. Κατά τη μελέτη του κώδικά του, εντοπίζονται δύο είδη συμβάντων, τα συμβάντα που προέρχονται από τη διάδραση του προγράμματος με το χρήστη (συμβάντα διεπαφής χρήστη) και τα συμβάντα που στέλνονται από ένα τμήμα του κώδικά σε ένα άλλο τμήμα του κώδικα (προγραμματιστικά συμβάντα).

Σενάριο Νο17 (Αεράμυνα 3). Στο σενάριο αυτό εξετάζεται το αντικείμενο-βλήμα και συγκεκριμένα η ενδυμασία, η συμπεριφορά και οι δύο κλώνοι του (αριστερό και δεξιό βλήμα) και αναλύεται ο τρόπος που έχει οργανωθεί ο πολύπλοκος κώδικας με τη βοήθεια μιας ιεραρχίας διαδικασιών.

Σενάριο Νο18 (Αεράμυνα 4). Στο σενάριο αυτό εξετάζεται αφενός το αντικείμενο-βάση και συγκεκριμένα η ενδυμασία, η συμπεριφορά και οι δύο κλώνοι που έχει (αριστερή και δεξιά βάση) και αφετέρου ο κώδικας του αντικειμένου Κέντρο Ελέγχου Άμυνας. Στο τέλος αναφέρεται το σφάλμα του υπάρχοντος κώδικα και ο μαθητής αναζητεί τη διόρθωσή του.

Θεματική ενότητα «Αγορά Φρούτων»

Τέλος, στην πέμπτη θεματική ενότητα υπό τον τίτλο «Αγορά Φρούτων», αποτελούμενη από επτά διδακτικά σενάρια, ένα ρομπότ-οικιακός βοηθός πηγαίνει για ψώνια στη λαϊκή αγορά. (σχήμα 9).



Σχήμα 9. Η σκηνή της θεματικής ενότητας «αγορά φρούτων»

Στην ενότητα αυτή κρίθηκε σκόπιμη η εισαγωγή των μαθητών στη χρήση σύνθετων δομών δεδομένων και πιο συγκεκριμένα στη χρήση των λιστών. Οι μαθητές μαθαίνουν απλές διαδικασίες χειρισμού λιστών δεδομένων, όπως να προσθέτουν στοιχεία σε μία λίστα, να επισκέπτονται ένα-ένα τα στοιχεία μιας λίστας και τέλος να κάνουν υπολογισμούς με τα στοιχεία της λίστας (άθροισμα των τιμών των αποθηκευμένων στη λίστα στοιχείων, το μέγιστο ή το ελάχιστο στοιχείο της, κλπ.).

Σενάριο Νο19 (Αγορά Φρούτων 1). Στο σενάριο αυτό καθορίζεται το σκηνικό έναρξης της εφαρμογής, τοποθετούνται προγραμματιστικά αφενός τα αντικείμενα «αρχή», «τέλος» και «ρομπότ» στις θέσεις που θα πρέπει να έχουν κατά την έναρξη της εφαρμογής και

αφετέρου τα εικονίδια των φρούτων στη λευκή περιοχή στο επάνω μέρος του σκηνικού (από όπου ο χρήστης θα τα σύρει στο δρόμο της λαϊκής).

Σενάριο Νο20 (Αγορά Φρούτων 2). Στο σενάριο αυτό το ρομπότ προγραμματίζεται να κινείται πάνω σε μια τυχαία διαδρομή (εδώ στη γραμμή γκρι χρώματος) με τη βοήθεια (χρωματικών) αισθητήρων.

Σενάριο Νο21 (Αγορά Φρούτων 3). Στο σενάριο αυτό αφενός ορίζεται το είδος φρούτου που πουλά κάθε πάγκος καθώς και η τιμή πώλησης των φρούτων και αφετέρου προγραμματίζεται το ρομπότ να ειδοποιεί με μήνυμα όλα τα αντικείμενα της εφαρμογής ότι αγγίζει έναν πάγκο φρούτων. Επίσης ορίζονται οι παράμετροι της συναλλαγής μεταξύ του ρομπότ και του πάγκου φρούτων (στον οποίο βρίσκεται το ρομπότ και ζητά να αγοράσει φρούτα), καθώς και τα μηνύματα της μεταξύ των συνομιλίας.

Σενάριο Νο22 (Αγορά Φρούτων 4). Στο σενάριο αυτό ορίζονται οι λίστες στις οποίες θα αποθηκεύεται το είδος του φρούτου που αγόρασε το ρομπότ, η ποσότητα (λίστα «ποσότητες») και η αξία (λίστα «αξία») της αγοράς του φρούτου που έγινε κατά την συναλλαγή. Η καταχώρηση τέτοιων δεδομένων στις λίστες θα γίνεται για όλους τους πάγκους που αγόρασε το ρομπότ κατά την διαδρομή του. Στη συνέχεια για όλη τη διαδρομή του ρομπότ προγραμματίζεται να αποθηκεύονται τα δεδομένα αυτά στις λίστες ή να διαγράφονται από τις λίστες.

Σενάριο Νο23 (Αγορά Φρούτων 5). Στο σενάριο αυτό προγραμματίζεται όταν το ρομπότ φτάσει στο τέλος της γκρι διαδρομής το σκηνικό να αλλάζει και τα αντικείμενα που δεν χρειάζεται να εμφανίζονται στο νέο Σκηνικό των Υπολογισμών να αποκρύπτονται και στο νέο σκηνικό να εμφανίζονται τα κουμπιά «άθροισμα», «μέγιστος» και «τέλος».

Σενάριο Νο24 (Αγορά Φρούτων 6). Στο σενάριο αυτό προστίθεται ο απαραίτητος κώδικας στο κουμπί «άθροισμα» έτσι ώστε να αθροίζονται όλα τα στοιχεία της λίστας «αξία».

Σενάριο Νο25 (Αγορά Φρούτων 7). Στο σενάριο αυτό προστίθεται ο απαραίτητος κώδικας στο κουμπί «μέγιστος» έτσι ώστε με κλικ σε αυτό να υπολογίζεται η μέγιστη τιμή της λίστας «ποσότητες» και στη συνέχεια να εμφανίζονται τα φρούτα που έχουν αγοραστεί σε ποσότητα ίση με την μέγιστη τιμή της λίστας «ποσότητες» που μόλις υπολογίστηκε. Τέλος προστίθεται κώδικας στο κουμπί «τέλος» έτσι ώστε με κλικ σε αυτό να τερματίζεται η εφαρμογή.

Διάχυση του υλικού μέσω επιμορφωτικών δράσεων

Με σκοπό τη δημοσιοποίηση του υλικού οργανώθηκαν επιμορφωτικές δράσεις για εκπαιδευτικούς σε διάφορα σημεία κυρίως της Αττικής, εκτός διδακτικού ωραρίου. Τις επιμορφωτικές δράσεις παρακολούθησαν περισσότεροι από 280 εκπαιδευτικοί (κυρίως πληροφορικοί).

α) Η πρώτη (πιλοτική) δράση διάχυσης έγινε υπό μορφή δίωρου εργαστηρίου με θέμα «Προγραμματισμός Η/Υ γυμνασίου» στο πλαίσιο της διημερίδας «Διδάσκοντας στο σύγχρονο σχολείο. Διδακτικές προτάσεις και πρακτικές» στις 10 Μαΐου 2014, στο εργαστήριο πληροφορικής του Π.Π. Γυμνασίου της Ιωνιδείου Σχολής Πειραιά. Το εργαστήριο το παρακολούθησαν 22 εκπαιδευτικοί πληροφορικής και στο ερωτηματολόγιο για την αξιολόγηση του σεμιναρίου αλλά και για την ανίχνευση των επιμορφωτικών αναγκών των εκπαιδευτικών απάντησαν 15.

β) Στη συνέχεια διοργανώθηκε τρίωρο εργαστηριακό-βιωματικό σεμινάριο με θέμα «Εκπαιδευτικά σενάρια προγραμματισμού σε περιβάλλον Scratch, με αλγορίθμους επίλυσης προβλημάτων προερχόμενων από το χώρο της ρομποτικής», από τις 20 Μαΐου έως τις 2 Ιουνίου 2014, στα εργαστήρια πληροφορικής του 4^{ου} ΓΕΛ Αλίμου και του 1^{ου} Γυμνασίου Δραπετσώνας που το παρακολούθησαν 88 εκπαιδευτικοί ενώ στο ερωτηματολόγιο για την αξιολόγηση του σεμιναρίου απάντησαν 79.

γ) Ακολούθησε επιμορφωτική ημερίδα με θέμα «Σενάρια Διδασκαλίας σε Περιβάλλοντα Οπτικού Προγραμματισμού με Πλακίδια στο αποθετήριο Open Discovery Space», (συνδιοργάνωση των τεσσάρων Σχολικών Συμβούλων Πληροφορικής της ΠΔΕ Αττικής, της ΠΑΠΕΔΕ και του Τμήματος Έρευνας και Ανάπτυξης της «Ελληνογερμανικής Αγωγής») που έγινε στην Παλλήνη, την 18^η Ιουνίου 2014 (3:30-9:15μ.μ.). Την ημερίδα παρακολούθησαν 95 εκπαιδευτικοί και στο ερωτηματολόγιο για την αξιολόγηση της ημερίδας απάντησαν 48 (<https://papede.wordpress.com/page/14/>).

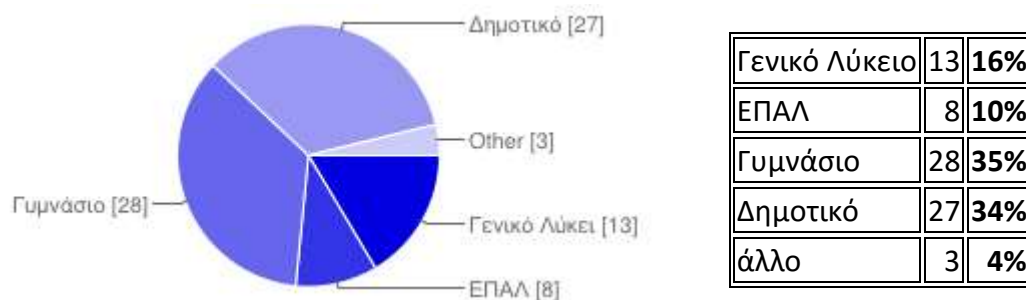
δ) Εκτός Αττικής έγινε ένα 3ωρο workshop με θέμα «Μεθοδολογία -μέσα από εκπαιδευτικά σενάρια- για τη διδασκαλία του προγραμματισμού Η/Υ, σε περιβάλλον Scratch», στην 3^η Διημερίδα Καθηγητών Πληροφορικής Δυτ. Ελλάδας «Η διδασκαλία της Πληροφορικής στο σχολείο -καλές πρακτικές - προκλήσεις και προοπτικές», (συνδιοργάνωση των Σχολικών Συμβούλων Πληροφορικής Δυτ. Ελλάδας, η ΠΔΕ Δυτ. Ελλάδας, το Πανεπιστήμιο Πατρών & η Εστία Επιστημών Πάτρας), στις εγκαταστάσεις της Εστίας Επιστημών Πάτρας στο Ρίο, στις 3 Ιουλίου 2014, (<http://didactics.plhnet.gr/index.php/2014-05-26-20-07-32>).

ε) Ο κύκλος της ανατροφοδότησης για την ομάδα ανάπτυξης έκλεισε με ένα σεμινάριο 51 ωρών (15 ώρες διά ζώσης και 36 εξ αποστάσεως) για 31 καθηγητές πληροφορικής, με τίτλο «Παραγωγή εκπαιδευτικού υλικού για τον προγραμματισμό Η/Υ» που πραγματοποιήθηκε από τις 12 Σεπτεμβρίου έως τις 10 Οκτωβρίου 2014, στο 3^ο Εργαστηριακό Κέντρο της Δ' Αθήνας (Ν. Σμύρνης). Το υλικό που χρησιμοποιήθηκε βασίστηκε στην παιδαγωγική προσαρμογή, επέκταση και συμπλήρωση των σεναρίων της θεματικής ενότητας «Αυτοκίνητο».

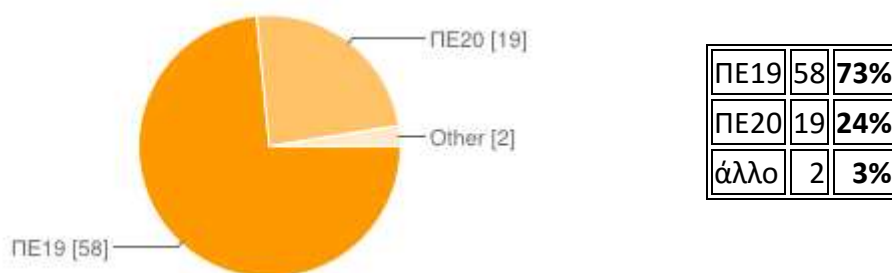
στ) Τέλος έγινε μια παρουσίαση με θέμα «Εκπαιδευτικό πακέτο 25 διδακτικών σεναρίων για το Γυμνάσιο και το Λύκειο, σε Scratch, με θέματα από τη ρομποτική, για την εισαγωγή στη Μηχανική Λογισμικού» στο 1^ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Καλές Πρακτικές και Καινοτομία στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση» (συνδιοργάνωση ΠΑΠΕΔΕ, Κολλέγιο Αθηνών- Ψυχικού και Τμήμα Κοινωνικής και Εκπαιδευτικής Πολιτικής Πανεπιστημίου Πελοποννήσου) στο Ψυχικό την 15/3/2015. (https://papede.files.wordpress.com/2014/12/binder7_martios_2015.pdf)

Αποτελέσματα

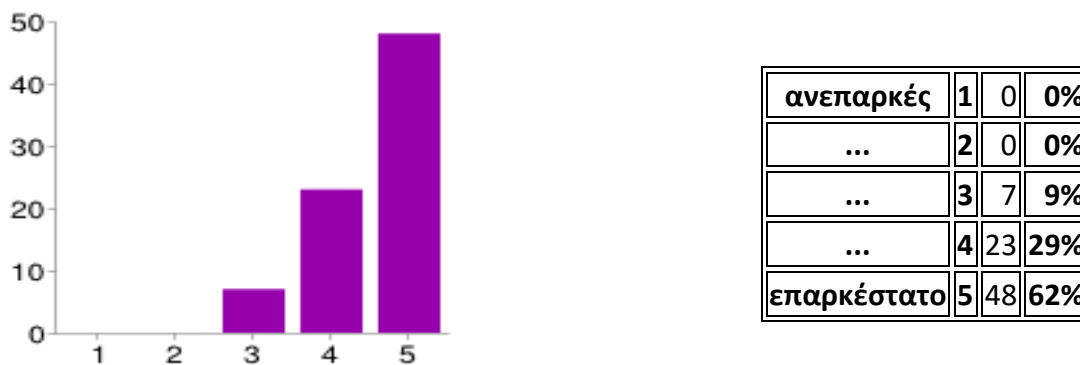
Τα αποτελέσματα των διαφόρων αξιολογήσεων συνέκλιναν και για οικονομία θα παρουσιαστούν επιλεκτικά τα σημεία εκείνα που σχετίζονται με το υλικό από την αξιολόγηση του τρίωρου εργαστηριακού-βιωματικού σεμιναρίου με θέμα «Εκπαιδευτικά σενάρια προγραμματισμού σε περιβάλλον Scratch, με αλγορίθμους επίλυσης προβλημάτων προερχόμενων από το χώρο της ρομποτικής» στα εργαστήρια πληροφορικής του 4^{ου} ΓΕΛ Αλίμου και του 1^{ου} Γυμνασίου Δραπετσώνας (20 Μαΐου έως τις 2 Ιουνίου 2014) στο ερωτηματολόγιο στο οποίο απάντησε το 90% από τους 88 συμμετέχοντες. Στα σχήματα 10-21 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της αξιολόγησης.



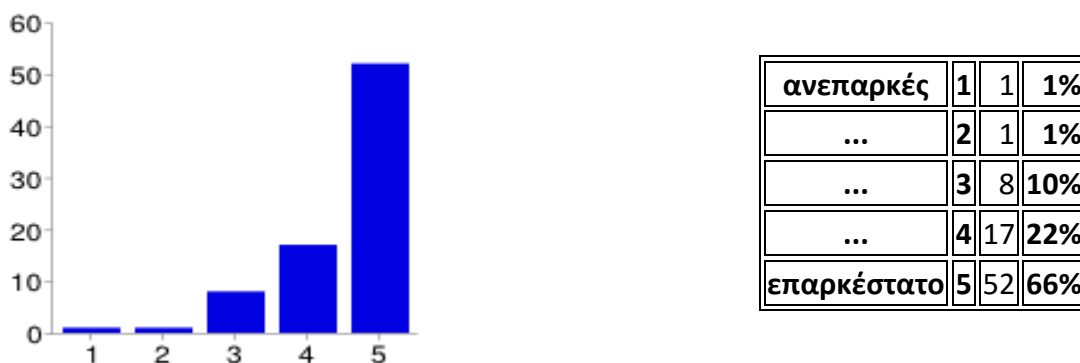
Σχήμα 10. Κατανομή εκπαιδευτικών με βάση τη βαθμίδα εκπαίδευσης στην οποία εργάζονται το τρέχον σχολικό έτος.



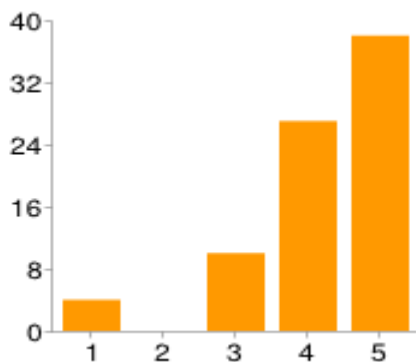
Σχήμα 11. Κατανομή εκπαιδευτικών με βάση τον κλάδο εκπαίδευσης στον οποίο ανήκουν.



Σχήμα 12. Κατανομή των απαντήσεων των εκπαιδευτικών στην ερώτηση «Πως θα χαρακτηρίζατε το υλικό που παρουσιάστηκε στο σεμινάριο ως προς την ποσότητά του;».

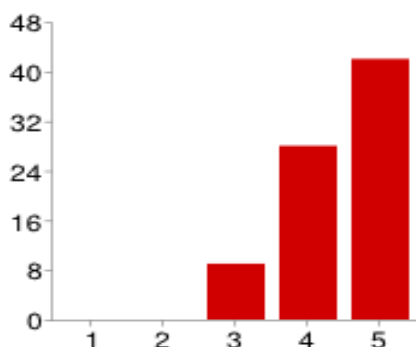


Σχήμα 13. Κατανομή των απαντήσεων των εκπαιδευτικών στην ερώτηση «Πως θα χαρακτηρίζατε το υλικό που παρουσιάστηκε στο σεμινάριο ως προς την ποιότητά του;».



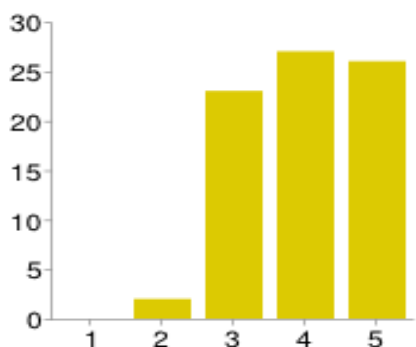
ανεπαρκές	1	4	5%
...	2	0	0%
...	3	10	13%
...	4	27	34%
επαρκέστατο	5	38	48%

Σχήμα 14. Κατανομή των απαντήσεων των εκπαιδευτικών στην ερώτηση «Πως θα χαρακτηρίζατε το υλικό που παρουσιάστηκε στο σεμινάριο γενικά ως προς την παιδαγωγική επάρκειά του;».



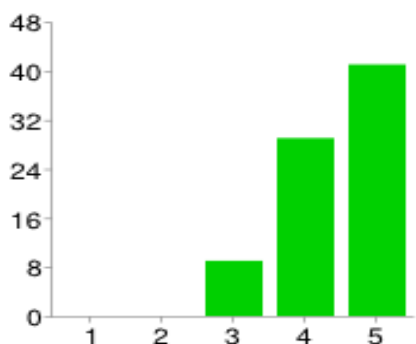
ανεπαρκές	1	0	0%
...	2	0	0%
...	3	9	11%
...	4	28	35%
επαρκέστατο	5	42	53%

Σχήμα 15. Κατανομή των απαντήσεων των εκπαιδευτικών στην ερώτηση «Πως θα χαρακτηρίζατε το υλικό που παρουσιάστηκε στο σεμινάριο ως προς την προγραμματιστική επάρκειά του;».



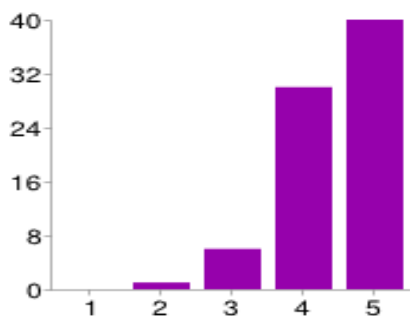
λίγο	1	0	0%
...	2	2	3%
...	3	23	29%
...	4	27	35%
πάρα πολύ	5	26	33%

Σχήμα 16. Κατανομή των απαντήσεων των εκπαιδευτικών στην ερώτηση «Σε ποίο βαθμό θεωρείτε ότι τα σενάρια που παρουσιάστηκαν στο σεμινάριο είναι "αυθεντικά" και μπορούν να τραβήξουν την προσοχή των μαθητών;».



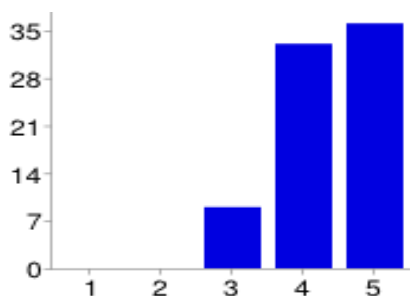
λίγο	1	0	0%
...	2	0	0%
...	3	9	11%
...	4	29	37%
πάρα πολύ	5	41	52%

Σχήμα 17. Κατανομή των απαντήσεων των εκπαιδευτικών στην ερώτηση «Σε ποίο βαθμό θεωρείτε ότι τα σενάρια που παρουσιάστηκαν στο σεμινάριο εξελίσσονται κλιμακωτά και εισάγουν τον μαθητή βαθμιαία από τις απλές στις σύνθετες προγραμματιστικές έννοιες;».



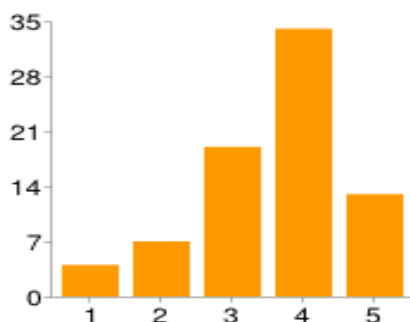
Σχήμα 18. Κατανομή των απαντήσεων των εκπαιδευτικών στην ερώτηση «Σε ποιο βαθμό θεωρείτε ότι τα σενάρια που παρουσιάστηκαν στο σεμινάριο συμβάλλουν στην ανάπτυξη της αλγοριθμικής σκέψης των μαθητών;».

λίγο	1	0	0%
...	2	1	1%
...	3	6	8%
...	4	30	39%
πάρα πολύ	5	40	52%



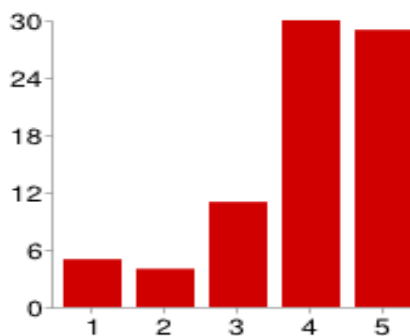
Σχήμα 19. Κατανομή των απαντήσεων των εκπαιδευτικών στην ερώτηση «Σε ποιο βαθμό θεωρείτε ότι τα σενάρια που παρουσιάστηκαν στο σεμινάριο συμβάλλουν στην ανάπτυξη της ικανότητας των μαθητών να επιλύουν προβλήματα;».

λίγο	1	0	0%
...	2	0	0%
...	3	9	12%
...	4	33	42%
πάρα πολύ	5	36	46%



Σχήμα 20. Κατανομή των απαντήσεων των εκπαιδευτικών στην ερώτηση «Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι τα σενάρια που παρουσιάστηκαν στο σεμινάριο θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν από εσάς (αφού τα προσαρμόσετε) σε μια ομαδοσυνεργατική διδασκαλία;».

λίγο	1	4	5%
...	2	7	9%
...	3	19	25%
...	4	34	44%
πάρα πολύ	5	13	17%



Σχήμα 21. Κατανομή των απαντήσεων των εκπαιδευτικών στην ερώτηση «Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι τα σενάρια που παρουσιάστηκαν στο σεμινάριο θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε μια διδασκαλία σπειροειδούς προσέγγισης σε διαδοχικές τάξεις του γυμνασίου;».

λίγο	1	5	6%
...	2	4	5%
...	3	11	14%
...	4	30	38%
πάρα πολύ	5	29	37%

Προτάσεις αξιοποίησης του υλικού στην εκπαιδευτική διαδικασία

Μετά τη θετική αποδοχή που προέκυψε από την αξιολόγηση των εκπαιδευτικών, ως δυνατοί τρόποι αξιοποίησης του υλικού από αυτούς θα μπορούσαν να είναι:

- Τα σενάρια να λειτουργούν ως οδηγός για τον διδάσκοντα, ο οποίος, όμως, ακολουθεί το δικό μονοπάτι διδασκαλίας, επιλέγοντας, τροποποιώντας, παραλείποντας, ή/και συνοψίζοντας τα.
- Όταν το ζητούμενο είναι η ανακαλυπτική μάθηση τα σενάρια να υλοποιούνται αυτούσια μέσα στην τάξη όμως αυτό συνεπάγεται δαπάνη πολύ χρόνου μέσα στην τάξη. Τρόποι για να εφαρμοστεί αυτό είναι να διδαχθεί σε διαδοχικές σχολικές χρονιές είτε τμηματικά είτε σπειροειδώς.
- Μέρος των σεναρίων να δίνεται ως προεργασία για το σπίτι και το μάθημα στην τάξη να γίνεται με φύλλα εργασίας.
- Ανεξάρτητα από την πορεία του μαθήματος, να δίνεται στους μαθητές που αναζητούν επιπλέον υλικό.

Προτεινόμενες βελτιώσεις / επεκτάσεις του υλικού

Από τη δια ζώσης ανατροφοδότηση που υπήρξε κατά τη διάρκεια των επιμορφωτικών δράσεων, από μερίδα εκπαιδευτικών θεωρήθηκε ότι η αρχή γίνεται με «απότομο» τρόπο και ότι θα έπρεπε να προστεθεί κάποιο απλούστερο εισαγωγικό μάθημα για το περιβάλλον του Scratch και τον προγραμματισμό Η/Υ. Λαμβάνοντας αυτό υπόψη και με σκοπό να καλυφθεί αυτή η ανάγκη, την επόμενη σχολική χρονιά αναπτύχθηκε μια παράλληλη σειρά σεναρίων που βασίζεται αποκλειστικά στο θέμα του τηλεχειριζόμενου-αυτοκινούμενου-ψευδορομπότ της θεματικής ενότητας «αυτοκίνητο» και η οποία κοινοποιήθηκε στους εκπαιδευτικούς με επιμορφωτικές δράσεις την Άνοιξη του 2015.

Επίσης οι συγγραφείς έχοντας επισημάνει ότι σχεδόν όλο το εκπαιδευτικό υλικό αφορά κατά κανόνα σε εισαγωγή στην αλγοριθμική θεώρησε ότι έπρεπε να παραχθεί υλικό και για πιο προχωρημένα προγραμματιστικά θέματα. Με αυτή τη λογική τη σχολική χρονιά 2014-15, στο πλαίσιο του έργου "Inspiring Science: Large Scale Experimentation Scenarios to Mainstream eLearning in Science, Mathematics and Technology in Primary and Secondary Schools" αναπτύχθηκε ένα επόμενο project (Παπαδόπουλος Γ. κ.ά., 2015a).

Στο παρόν έργο η αντιμετώπιση της πολυπλοκότητας έγινε με τη χρήση νοητικών χαρτών στους οποίους αναλύονται τα κύρια χαρακτηριστικά των αντικειμένων (θεματική ενότητα «αεράμυνα»). Βασικά η ανάγκη χειρισμού της πολυπλοκότητας του κώδικα απαίτησε την ανάπτυξη ενός εποπτικού εργαλείου στο οποίο θα υπάρχει η δυνατότητα να εμφανίζεται ταυτόχρονα αφενός η ολότητα του κώδικα και αφετέρου οι λεπτομέρειες κάθε τμήματος του κώδικα. Αυτό έγινε με τη επινόηση του «ΚωδικΟράματος» η χρήση του οποίου υιοθετήθηκε σε επόμενη δουλειά των μελών της ομάδας (Παπαδόπουλος Γ. κ.ά., 2015b).

Επιπλέον αφενός από τη δια ζώσης ανατροφοδότηση που υπήρξε κατά τη διάρκεια των επιμορφωτικών δράσεων και αφετέρου από πιλοτική εφαρμογή διδασκαλίας του υλικού σε μαθητές (Marathon Project, 2015) διαπιστώθηκε ότι η προσέγγιση του δομημένου προγραμματισμού που εφαρμόζονταν από τους συγγραφείς δεν ήταν οικεία στον τρόπο σκέψης των παιδιών. Έτσι ήδη βρίσκεται σε εξέλιξη μια διαφορετική προσέγγιση για αντιμετώπιση της επίλυσης των αλγοριθμικών προβλημάτων με τεχνικές προγραμματισμού καθοδηγούμενες από τα γεγονότα που είναι πλησιέστερες στον τρόπο σκέψης των παιδιών και των μη-προγραμματιστών «παλαιάς κοπής». Η προσέγγιση αυτή είναι ήδη υπό εξέταση

από την ομάδα Marathon Project που υλοποιεί εθελοντικό πρόγραμμα για τη διδασκαλία του κώδικα σε 15 μαθητές γυμνασίου στη Νέα Μάκρη με τίτλο «Προγραμματισμός ψευδο-ρομποτικών ποδοσφαιριστών σε Scratch», διάρκειας 50 ωρών, από το Νοέμβριο του 2015 μέχρι τον Ιούνιο του 2016.

Τέλος πρέπει να αναφερθεί η ανάγκη για παραγωγή εκπαιδευτικού υλικού που θα διαχωρίζει τον κώδικα από τα δεδομένα, ειδικά στις περιπτώσεις του μεγάλου όγκου δεδομένων και των μη ομοιογενών δεδομένων.

Αναφορές

- Marathon Project (2015). *Εργαστήριο Ψηφιακών μαστορεμάτων (με Scratch + Arduino + WeDo)*. Ανακτήθηκε την 24/12/2015 από <https://prezi.com/soas689dpupy/presentation/>.
- Αγγελίδης, Ε., Φωτιάδης, Δ., & Λαδιάς, Α. (2011). Προγραμματισμός Αυτομάτων Πεπερασμένων Καταστάσεων: Η υλοποίηση του αλγορίθμου “Το Νησί του Θησαυρού” σε περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού Kodu. *Πρακτικά CIE 3rd Conference on Informatics in Education*.
- Λαδιάς, Α. (2011). Ο προγραμματισμός Η/Υ στο νέο Π.Σ. της υποχρεωτικής εκπαίδευσης στο πλαίσιο του μαθήματος για τον Πληροφορικό Γραμματισμό. *Πρακτικά CIE 3rd Conference on Informatics in Education*.
- Λαδιάς, Α., Τσιωτάκης, Π., & Φεσάκης, Γ. (2011). *Οδηγός Υποχρεωτικής Εκπαίδευσης, για τον εκπαιδευτικό στο επιστημονικό πεδίο: Πληροφορική και Νέες Τεχνολογίες (γυμνάσιο)*, Πράξη «ΝΕΟ ΣΧΟΛΕΙΟ (Σχολείο 21ου αιώνα)-Νέο πρόγραμμα σπουδών, Άξονες Προτεραιότητας 1,2,3 - Οριζόντια Πράξη (ΑΔΑ: 4ΑΣ29-Ρ9Υ)
- Μείζον Πρόγραμμα Επιμόρφωσης Εκπαιδευτικών / Πλαίσιο Αναφοράς (2011). Ανακτήθηκε την 24/12/2015 από <http://epimorfosi.edu.gr/>
- Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2011). *Νέο Σχολείο (Σχολείο 21ου αιώνα)-Νέο Πρόγραμμα Σπουδών*, ΑΔΑ: 45009-1ΙΕ.
- Παπαδόπουλος, Γ., Φωτιάδης, Δ., & Λαδιάς, Α. (2014). *Σενάρια Διδασκαλίας σε Περιβάλλοντα Οπτικού Προγραμματισμού με Πλακίδια*. Ανακτήθηκε την 24/12/2015, από <http://portal.opendiscoveryspace.eu/community/senaria-didaskalias-se-perivallonta-optikoy-programmatismoy-me-plakidia-668762>
- Παπαδόπουλος, Γ., Φωτιάδης, Δ., Λαδιάς, Α. (2015a). Ανάπτυξη Εκπαιδευτικών Σεναρίων σε Scratch για τη διδασκαλία τεχνικών προγραμματισμού βασισμένων στο Πρότυπο Ανάλυσης Εφαρμογών σε Περιβάλλον Αντικειμενοστραφούς Προγραμματισμού. *Έρκυνα, Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών - Επιστημονικών Θεμάτων, Τεύχος 5ο*, 12-20. Ανακτήθηκε από <http://erkyna.gr/>
- Παπαδόπουλος, Γ., Φωτιάδης, Δ., & Λαδιάς, Α. (2015b). *Ειδικά θέματα προγραμματισμού σε Scratch*. Αθήνα: Επίνοια (ISBN:978-960-473-674-4).
- Ρεπαντής, Β., & Λαδιάς, Α. (2011). Ο ρόλος της 3D ψηφιακής μοντελοποίησης στη διδασκαλία του προγραμματισμού: Κατασκευή του 3D μοντέλου των Ιδανικών Αερίων από μαθητές της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. *Πρακτικά του CIE 3rd Conference on Informatics in Education*.
- Τζιμογιάννης, Α., Κόμης, Β., Φεσάκης, Γ., Αγγελής, Α., Κωστάκος, Α., Λαδιάς, Α., Πανσεληνάς, Γ., Βραχνός, Ε., Γόγουλου, Α., Λιακοπούλου, Ε., & Τσιωτάκης, Π. (2011). *Πρόγραμμα Σπουδών για τον Πληροφορικό Γραμματισμό στο Γυμνάσιο*. Αθήνα.
- Υπουργείο Παιδείας (2014). *Σχολική Καινοτομία*, εγκύκλιος με αρ. πρ. 192096/Δ2 της 26/11/2014.