



**Ψηφιακός
Μετασχηματισμός
και Εκπαιδευτική Πράξη**

ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Εφαρμογή για κινητές συσκευές για την εκπαίδευση θεμάτων πληροφορικής
στη Γ' Λυκείου

Αικατερίνη Χ. Ταπεινοπούλου

A.M.: 19027

ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ: **Κλειώ Σγουροπούλου, Καθηγήτρια**
Χρήστος Τρούσσας, Μεταδιδακτορικός Ερευνητής

ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ **Κλειώ Σγουροπούλου, Καθηγήτρια**
Χρήστος Τρούσσας, Μεταδιδακτορικός Ερευνητής
Μαρία Τζελέπη, Μεταδιδακτορική Ερευνήτρια

Αθήνα, Φεβρουάριος 2022



**Ψηφιακός
Μετασχηματισμός
και Εκπαιδευτική Πράξη**

ΔΙΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

Τίτλος διπλωματικής εργασίας

« Εφαρμογή για κινητές συσκευές για την εκπαίδευση θεμάτων πληροφορικής στη Γ' Λυκείου»

Η διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι Εξεταστική Επιτροπή:

Α/α	ΟΝΟΜΑ ΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΑΔΑ/ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ
1	ΚΛΕΙΩ ΣΓΟΥΡΟΠΟΥΛΟΥ	ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ	
2	ΧΡΗΣΤΟΣ ΤΡΟΥΣΣΑΣ	ΜΕΤΑΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΟΣ ΕΡΕΥΝΗΤΗΣ	
3	ΜΑΡΙΑ ΤΖΕΛΕΠΗ	ΜΕΤΑΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΕΡΕΥΝΗΤΡΙΑ	

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Ταπεινοπούλου Αικατερίνη του Χρήστου, με αριθμό μητρώου 19027, φοιτήτρια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Ψηφιακός Μετασχηματισμός και Εκπαιδευτική Πράξη» του Τμήματος Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών της Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Η Δηλούσα



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η νέα γενιά εφήβων μαθητών, τα τελευταία χρόνια, δείχνει πως χρησιμοποιεί τους υπολογιστές, τα κινητά και το διαδίκτυο με ταχύτατους ρυθμούς. Οι νέες τεχνολογίες καθώς και η εκπαιδευτική πληροφορική έχουν επηρεάσει σημαντικά τη διδασκαλία. Μία από τις βαθύτερες αμφίδρομες σχέσεις που γνωρίζει ο άνθρωπος στη διάρκεια της ζωής του είναι η σχέση και το μοντέλο μαθητής - δάσκαλος. Πλέον υπάρχουν πάρα πολλά ψηφιακά εργαλεία και ψηφιακά παιχνίδια, όπου καθιστούν τη διδασκαλία πιο σύγχρονη και ενδιαφέρουσα και τη διευκολύνουν με τη χρήση τους. Ένα από τα εργαλεία αυτά είναι και το App Inventor.

Η παρούσα διπλωματική εργασία περιγράφει μία εφαρμογή στο MIT App Inventor που μπορεί να βοηθήσει και να ενισχύσει μαθητές της Γ τάξης Γενικού Λυκείου κατεύθυνσης «Οικονομίας και πληροφορικής» σε ένα πολύ σημαντικό κεφάλαιο, «Συντακτικά και Λογικά λάθη». Τα λάθη, οι παρανοήσεις και οι δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές και πώς μία διαδραστική εφαρμογή μικρής διάρκειας λόγω της ηλικίας και του σκοπού της, μπορεί να δώσει μία ψυχολογική υποστήριξη, ενθάρρυνση, αλλά και ανάλυση και κατανόηση σημαντικών και κομβικών εννοιών.

Θεματική περιοχή : Εκπαιδευτική Τεχνολογία

Λέξεις κλειδιά : ψηφιακή τεχνολογία, ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό, πληροφορική Γ' Λυκείου, ηλεκτρονική μάθηση

ABSTRACT

The new generation of adolescent students, in recent years, shows that they use computers, mobile phones and the internet at a very fast pace. New technologies as well as educational informatics have significantly influenced teaching. One of the deepest two-way relationships that man knows during his life is the student-teacher relationship and model. There are now many digital tools and digital games, where they make teaching more modern and interesting and make it easier to use. One of these tools is the App Inventor.

This dissertation describes an application in the MIT App Inventor that can help and support third grade students of "Economics and Informatics" in a very important chapter, "Syntactic and Logical Errors". The mistakes, misunderstandings and difficulties faced by students and how an interactive application of short duration due to its age and purpose, can provide a psychological support, encouragement, but also analysis and understanding of important and key concepts.

Subject area: Educational Technology

Keywords: digital technology, digital educational material, computer science C' Lyceum, e-learning

*Τη διπλωματική μου εργασία την αφιερώνω στο γιο μου, στον άνδρα μου και στους
γονείς μου..*

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω τους καθηγητές μου, Κλειώ Σγουροπούλου και Χρήστο Τρούσσα, για την εμπιστοσύνη που μου έδειξαν στην εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Επίσης, τους ευχαριστώ θερμά για την υπομονή τους, τις συμβουλές τους, το ήθος τους, τη συνεχή στήριξη τους καθώς και για την καθοδήγηση της συγγραφής της διπλωματικής μου εργασίας.

Ευχαριστίες θα ήθελα να δώσω και στους συναδέλφους μου, δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, για την συμμετοχή τους στην αξιολόγηση της εφαρμογής που δημιουργήθηκε στα πλαίσια αυτής της διπλωματικής εργασίας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7
2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	10
2.1. Ο ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΟΙ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΤΟΥ	10
2.2. ΑΙΤΙΕΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΝΟΗΣΕΙΣ ΜΑΘΗΤΩΝ	13
2.3. ΨΗΦΙΑΚΗ ΜΑΘΗΣΗ	13
2.4. MOBILE LEARNING ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	16
2.5. ΤΑ ΚΙΝΗΤΡΑ ΚΑΙ Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΑΘΗΣΗΣ	18
2.6. Η ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ	20
2.7. ΜΟΝΤΕΛΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ	21
2.8. ΕΞ' ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	24
2.9. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΑΘΗΤΩΝ	25
2.10. ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ	26
2.11. ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΜΙΤ APP INVENTOR	27
2.12. ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΜΙΤ APP INVENTOR	29
3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	30
4. Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ	31
5. ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	78
6. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	79
7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	86
8. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ	87
9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ	88
ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ	100
ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ – ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ – ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ	100

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η μάθηση παραμένει ένα από τα πιο γοητευτικά και μυστηριώδη φαινόμενα. Από τις αρχές της επιστημονικής μελέτης της, πώς και τι μπορούμε και δεν μπορούμε να μάθουμε, οι επιστήμονες που ασχολήθηκαν μαζί της βρίσκονταν συνεχώς μπροστά σε νέα ερωτήματα. Κάθε βελτίωση στις διαγνωστικές και απεικονιστικές μεθόδους μελέτης του εγκεφάλου προσθέτει τεκμήρια και εκλεπτύνει την κατανόησή μας για την μάθηση (Grantham-McGregor et.al, 2014).

Η Ψυχολογία μελετά την συμπεριφορά του ανθρώπου, όπως αυτή καταγράφεται ως το συνεχές σύνολο των αντιδράσεών του στα ερεθίσματα του περιβάλλοντός του. Η αναπτυξιακή ψυχολογία μελετά τα μονοπάτια ανάπτυξης της ανθρώπινης συμπεριφοράς στη διάρκεια της ζωής ενός ανθρώπου. Η εκπαιδευτική ψυχολογία μελετά τη μάθηση, τα μαθησιακά περιβάλλοντα και τις μαθησιακές δυσκολίες (Mioduser & Kuperman, 2012).

Η εκπαίδευση και το σημερινό σχολείο αντιμετωπίζει πλέον μεγάλες προκλήσεις για αλλαγές. Λόγω των δυσκολιών που παρουσιάζονται συνεχώς, αλλά περισσότερο γιατί η κοινωνία και η τεχνολογία εξελίσσεται ραγδαία. Οι παραδοσιακές μέθοδοι διδασκαλίας έχουν αρχίσει να απαξιώνονται και να μην έχουν τόσο αποτελεσματικότητα. Την σημερινή εποχή υπάρχει ευκολία πρόσβασης στο διαδίκτυο και μεγάλη διαθεσιμότητα σε ψηφιακά εργαλεία και εφαρμογές. Επομένως έχει αλλάξει ο τρόπος σκέψης αντίδρασης και αντιμετώπισης μελέτης του μαθητή στον 21 αιώνα.

Η δημιουργία νέων δεξιοτήτων στην εκπαίδευση είναι ένα χαρακτηριστικό φαινόμενο της σύγχρονης εποχής. Τα σχολεία θα πρέπει να δώσουν μεγαλύτερη έμφαση στην ανάπτυξη της δημιουργικότητας, της λογικής σκέψης, της επικοινωνίας, της επίλυσης προβλημάτων και της συνεργασίας (Κυνηγός, 2019). Οι δεξιότητες αυτές δεν ενστερνίζονται τόσο εύκολα στους μαθητές, παρόλο που προσαρμόζονται εύκολα στη νέα ψηφιακή εποχή.

Ένα από τα πολλά υποσχόμενα εργαλεία στο πλαίσιο της ανάπτυξης των δεξιοτήτων του 21^{ου} αιώνα είναι και η εκμάθηση του προγραμματισμού. Ο προγραμματισμός γίνεται όλο και πιο σημαντικός. Η ψηφιακή παιδεία εμφανίζεται ολοένα και πιο συχνά στην ίδια κατηγορία με την ικανότητα ανάγνωσης, γραφής και υπολογισμού. Σε έναν κόσμο, που η τεχνολογία είναι το παν, οι υπάρχουσες δεξιότητες, αλλά και η ανάπτυξη νέων δεξιοτήτων, αποκτούν μεγάλο νόημα σύγκρισης και εξέλιξης.

Ο πληροφορικός γραμματισμός, βασικός στόχος ενός σύγχρονου Προγράμματος Σπουδών μαθήματος Πληροφορικής, είναι ένας όρος που περιγράφει την ικανότητα των μαθητών να χρησιμοποιούν τις σύγχρονες ψηφιακές τεχνολογίες, τα εργαλεία επικοινωνίας και τις δικτυακές υπηρεσίες για την προσπέλαση, ενίσχυση, διαχείριση, ενσωμάτωση, αξιολόγηση, δημιουργία και επικοινωνία πληροφοριών, με στόχο την επίλυση προβλημάτων και, τελικά, τη συμμετοχή τους στη σύγχρονη κοινωνία της γνώσης (Bekker, 2015).

Σε αντίθεση με την μέχρι τώρα απλή αναπαραγωγή της ύλης του σχολικού βιβλίου και το μοντέλο της μετωπικής δασκαλοκεντρικής διδασκαλίας που επικρατούσε στο εκπαιδευτικό μας σύστημα, η διδασκαλία της πληροφορικής συνδέεται ολοένα και περισσότερο με τη μελέτη, την έρευνα και τη συνεργασία μέσα από διερευνητικές διαθεματικές και συνεργατικές δραστηριότητες, στο πλαίσιο αυτό καθίσταται αναγκαία η ικανότητα του εκπαιδευτικού της πληροφορικής να υιοθετεί στην καινούργια διδακτική πραγματικότητα οργανώνοντας τη διδασκαλία του με καινοτόμο διάθεση και δημιουργικότητα.

Επίσης, τα τελευταία χρόνια βιώνουμε και μία επανάσταση των έξυπνων κινητών τηλεφώνων (smart phones) τα οποία ενσωματώνουν πλέον δυνατότητες που δεν υπάρχουν στα συμβατικά κινητά τηλέφωνα. Τα λειτουργικά συστήματα των συσκευών αυτών ποικίλουν με το Android της Google να περιλαμβάνεται τη στιγμή αυτή στο μεγαλύτερο ποσοστό των smart phones της αγοράς. Έτσι λόγω της συνεχούς αυξανόμενης ανάγκης για ψηφιακή εκπαίδευση και της επανάστασης των κινητών τηλεφώνων οδηγηθήκαμε στην κινητή μάθηση (m-learning), με την οποία μαθαίνεις ενισχυτικά ή ολοκληρωτικά μέσω μιας προσωπικής ηλεκτρονικής συσκευής (Troussas et.al,2020).

Για την παρούσα διπλωματική έχει σχεδιαστεί μία εφαρμογή σε κινητό τηλέφωνο, με τη λογική προσέγγιση ότι θα έχει ενισχυτική και θετική επίδραση στην επίδοσή των μαθητών σε έννοιες ή τυχόν κενά ή ως επανάληψη. Θα είναι διαδραστική πολυμεσική και θα ξεπερνά τα παραδοσιακά βιβλία και αναγνώσματα. Η συγκεκριμένη εφαρμογή είναι μία εφαρμογή μικρής διάρκειας δεδομένου ότι θα είναι ενισχυτικό μέσο πληροφόρησης σε μαθητές ηλικίας 16 έως 18. Βασίζεται στην ταξινομία του Bloom και στην ανακαλυπτική προσέγγιση. Σκοπός της είναι να χρησιμοποιηθεί για να βοηθήσει και να ενισχύσει το μαθητή σε ένα συγκεκριμένο κεφάλαιο, όπου έχει ήδη διδαχθεί, ώστε να εμπεδώσει σημαντικές έννοιες, να κατανοήσει τη συγγραφή ενός προγράμματος, πού θα πρέπει να γίνει η συγγραφή του, να αναλύσει βασικά λάθη και να τα διορθώνει, να καλύψει τυχόν κενά και να εξελίξει θετικά ψυχολογικά και γνωστικά το μαθητή και στο τέλος να αξιολογήσει την προσπάθειά του.

2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

2.1. Ο ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΟΙ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΤΟΥ

Μάθηση είναι μια μη περιστασιακή αλλαγή στην συμπεριφορά του ανθρώπου. Σε κάθε διαδικασία μάθησης εμπλέκονται γνωστικές λειτουργίες όπως η αντίληψη, η σκέψη, η μνήμη και η γλώσσα. Η αντίληψη αφορά την δυνατότητα πρόσληψης νέων πληροφοριών από το περιβάλλον, και προσαρμογής τους στις ήδη υπάρχουσες. Η σκέψη αφορά στην αποτελεσματική επεξεργασία των προσλαμβανόμενων πληροφοριών και την δυνατότητα σύνδεσής τους μεταξύ τους και με τις ήδη υπάρχουσες, σε ένα σώμα γνώσης. Η μνήμη αφορά στην δυνατότητα συγκράτησης και ανάσυρσης μιας πληροφορίας, όταν την χρειαζόμαστε. Η γλώσσα είναι ένα δυναμικό μέσο ανταλλαγής πληροφοριών μεταξύ των ανθρώπων, που αλλάζει όσο και όταν αλλάζουν οι χρήστες του και οι ανάγκες τους.

Η μνήμη είναι ίσως η πιο σημαντική γνωστική λειτουργία. Η διαδικασία της μάθησης εμπλέκει και απαιτεί απολύτως την ικανή μνήμη, και η μελέτη κάθε διαδικασίας μάθησης μας βοηθά να ανακαλύψουμε πώς λειτουργεί και η μνήμη. Η μνήμη, όπως και η μάθηση, σχετίζεται ισχυρά με την επιθυμία. Θυμόμαστε πιο έντονα και για περισσότερο καιρό, τα γεγονότα που μας ενδιαφέρουν προσωπικά, που έχουν νόημα και σημασία για εμάς. Για αυτόν τον λόγο και μας είναι πολύ δύσκολο να συγκρατούμε στην μνήμη μας γεγονότα που δεν μας αφορούν. Ο εγκέφαλος είναι ένα όργανο που σκοπό του έχει την επιβίωση του οργανισμού. Αν κρίνει ότι μια πληροφορία που προσλαμβάνει βοηθά προς αυτή την κατεύθυνση, την συγκρατεί περισσότερο και για περισσότερο. Αν κρίνει ότι μια πληροφορία που προσλαμβάνει δεν θα τον βοηθήσει στην επιβίωση, την απορρίπτει. Έτσι γίνεται πιο κατανοητό, τι και γιατί θυμόμαστε, τι και γιατί ξεχνάμε. Ο Dewey πίστευε πως οι άνθρωποι μαθαίνουν καλύτερα κάνοντας πράγματα. Ο Piaget πίστευε πως οι άνθρωποι μαθαίνουν χτίζοντας πάνω σε παλιότερες γνώσεις. Ο Vygotsky πίστευε πως οι άνθρωποι μαθαίνουν διαφορετικά, ανάλογα με το ιστορικό, κοινωνικό και τεχνολογικό περιβάλλον. Ο Papert διεξήγαγε έρευνες σε θεωρίες μάθησης και πρότεινε διαφορετικούς τρόπους εκπαίδευσης με επίδραση των νέων τεχνολογιών γενικά στη μάθηση και ειδικότερα στα σχολεία ως οργανισμούς μάθησης.

Τι είναι όμως ο προγραμματισμός; Ας μιλήσουμε όμως πρώτα για μία έννοια που προηγείται του προγραμματισμού. Η έννοια της «**υπολογιστικής σκέψης**», η οποία χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον Seymour Papert το 1980. Η υπολογιστική σκέψη είναι μια διαδικασία, όπου ένα πρόβλημα και οι λύσεις του διαμορφώνονται με έναν κατανοητό τρόπο που μπορεί να εκτελεστεί από έναν υπολογιστή. Επιπρόσθετα, αντλεί από θεμελιώδεις έννοιες και πρακτικές της επιστήμης των υπολογιστών. Οι μαθητές να μπορούν να σχεδιάζουν μοντέλα - μοτίβα, να σκέφτονται αλγοριθμικά, να δομούν και να λύνουν προβλήματα, να εντοπίζουν λάθη, ακόμα και να γενικεύουν (Κυνηγός, 2019). Θεωρείται απαραίτητη δεξιότητα για τα παιδιά του 21ου αιώνα, που ενσωματώνονται σε όλο το πρόγραμμα σπουδών.

Προγραμματισμός υπολογιστών ασχολείται με τη δημιουργία του προγράμματος σε κάποια γλώσσα προγραμματισμού, δηλαδή του συνόλου των εντολών που πρέπει να δοθούν στον υπολογιστή, ώστε να υλοποιηθεί ο αλγόριθμος για την επίλυση του προβλήματος. Ο προγραμματισμός είναι αυτός που δίνει την εντύπωση ότι οι υπολογιστές είναι έξυπνες μηχανές που επιλύουν τα πολύπλοκα προβλήματα. Ο προγραμματισμός περιλαμβάνει επίσης τον έλεγχο του προγράμματος για την επαλήθευση της ακρίβειας και της ορθότητάς του (αποσφαλμάτωση). Ο κώδικας του προγράμματος, το κείμενο που έχει συνταχθεί σε μία γλώσσα προγραμματισμού, πρέπει στη συνέχεια να μεταφραστεί

σε γλώσσα μηχανής από εξειδικευμένο λογισμικό (μεταγλωττιστής) – compiler, δηλαδή πρόγραμμα στο οποίο συντάσσεις των κώδικα στην εκάστοτε γλώσσα , σου το αποσφαλματώνει (βρίσκει τυχόν λάθη) και τελικά σου δημιουργεί το εκτελέσιμο προϊόν ώστε να είναι σε θέση να εκτελεστεί από τον υπολογιστή. Ο προγραμματισμός υπολογιστών είναι μια δεξιότητα που την χρησιμοποιούν περισσότερο αυτοί που ειδικεύονται σε θετικές και τεχνολογικές επιστήμες. Για όλους τους υπόλοιπους ο προγραμματισμός είναι κάτι μακρινό και φανταστικό.

Οι δυνατότητες του προγραμματισμού σαν εργαλείο διδασκαλίας ξεκίνησε να ερευνάται ήδη από τη δεκαετία του 1960 από τον Seymour Papert. Εμπνεόμενος από τη θεωρία της γνωστικής ανάπτυξης του Jean Piaget, δηλαδή μάθηση μέσα από την ενεργητική αλληλεπίδραση του ατόμου με το περιβάλλον του, ο Papert δημιούργησε την πρώτη εκπαιδευτική γλώσσα προγραμματισμού, τη Logo, η οποία προοριζόταν για τη διδασκαλία της πληροφορικής και των μαθηματικών. Η μάθηση, σύμφωνα με τον Papert βασίζεται στην κατασκευή ψηφιακών αντικειμένων και στο μαστόρεμα. Η επιρροή του αναγνωρίζεται και από τους δημιουργούς της διάσημης γλώσσας οπτικού προγραμματισμού Scratch. Χάρη στις προσπάθειες του MIT, του Tufts, της LEGO και πολλών άλλων, ο προγραμματισμός αποτελεί πλέον μία δημοφιλής δεξιότητα για τους μαθητές. Πλέον η διδασκαλία του προγραμματισμού έχει καθιερωθεί σε όλες τις βαθμίδες του σχολείου.

Η εισαγωγή του μαθήματος της Πληροφορικής στο Ενιαίο Λύκειο έγινε το 1998, στα πλαίσια του Ενιαίου Πλαισίου Προγραμμάτων Σπουδών Πληροφορικής. Η προσέγγιση που ακολουθήθηκε (ΥΠΕΠΘ, 1998) αντιμετωπίζει την Πληροφορική ως αυτόνομο γνωστικό αντικείμενο, το οποίο έχει ιδιαίτερη αξία για την ολοκληρωμένη προετοιμασία των μαθητών, σε ότι αφορά στην πορεία τους μετά το Λύκειο, και παρέχει επαρκείς γνώσεις και δεξιότητες στην Πληροφορική. Η κύρια διαφορά της διδασκαλίας του Προγραμματισμού Η/Υ με τα υπόλοιπα μαθήματα του Προγράμματος Σπουδών βρίσκεται στο περιεχόμενο και στην αξία των παρεχόμενων γνώσεων και δεξιοτήτων (Τζιμογιάννης, 2000). Ο προγραμματισμός έχει πλέον σημασία ως γνωστική δραστηριότητα, συνεισφέρει στην ανάπτυξη δομημένης σκέψης και επιδρά στην καλλιέργεια πνευματικών δεξιοτήτων υψηλού επιπέδου (Papert, 1980).

Η διδασκαλία του προγραμματισμού στοχεύει στην απόκτηση και την αποτελεσματική εφαρμογή τριών αλληλεξαρτώμενων μορφών γνώσης (Bayman & Mayer, 1998· Κόμης, 2005· Τζιμογιάννης, 2005) :

- Συντακτική γνώση: είναι η γνώση των ειδικών χαρακτηριστικών μιας γλώσσας προγραμματισμού και των κανόνων χρήσης γραμματικής ,συντακτικό, αλφάβητο (συντακτικά λάθη).
- Εννοιολογική γνώση: αφορά την κατανόηση των προγραμματιστικών δομών και αντικειμένων και διακρίνεται στη σημασιολογική (semantic) και τη σχηματική (schematic) γνώση. Η σημασιολογική εξετάζει εννοιολογικά της προγραμματιστικές έννοιες της μεταβλητής, της δομής επανάληψης, των δομών δεδομένων κλπ. Η σχηματική γνώση συνίσταται στο σύνολο των εντολών (instruction set), είτε αυτές είναι εντολές της γλώσσας (statements), είτε συναρτήσεις και διαδικασίες βιβλιοθηκών της γλώσσας που υλοποιούν χρήσιμους αλγόριθμους (λογικά λάθη). Σε αντίθεση με τους αρχάριους και έμπειρους προγραμματιστές έχουν ένα καλά οργανωμένο σύνολο εντολών τις οποίες μπορούν εύκολα να ανακαλέσουν και να χρησιμοποιήσουν για την επίλυση ενός προβλήματος .
- Στρατηγική γνώση (μεταγνώση) : αναφέρεται στην ικανότητα εφαρμογής των παραπάνω γνώσεων για την επίλυση αυθεντικών προβλημάτων στον προγραμματισμό. Βασίζεται στην ανάπτυξη δεξιοτήτων υψηλού επιπέδου για το

σχεδιασμό αλγορίθμων, την υλοποίηση προγραμμάτων και την ικανότητα μεταφοράς δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων μεταξύ διαφορετικών γνωστικών αντικειμένων.

Η διδασκαλία του προγραμματισμού δεν έχει να κάνει με τη διδασκαλία του συντακτικού και της σημασιολογίας μιας γλώσσας, αλλά με τη χρήση των δομικών εργαλείων που παρέχει η γλώσσα για την επίλυση. Αυτό δεν είναι εύκολο, γιατί η ανάπτυξη ενός προγράμματος απαιτεί το χειρισμό πολλών αφηρημένων οντοτήτων. Όλες οι παραπάνω αφηρημένες έννοιες όχι μόνο δεν μπορούν να περιγραφούν με όρους από την καθημερινή εμπειρία του μαθητή, αλλά είναι πολύ δύσκολο να αναπαρασταθούν με παραδοσιακά διδακτικά μέσα.

Όμως, ο προγραμματισμός αποτελεί, για την πλειονότητα των μαθητών, μια ελάχιστη ελκυστική δραστηριότητα. Η διδασκαλία και εκμάθησή του παρουσιάζει αρκετές δυσκολίες, που οφείλονται κυρίως στην κλασική προσέγγιση διδασκαλίας, που συνίσταται στη χρήση μιας γλώσσας γενικού σκοπού, ενός επαγγελματικού περιβάλλοντος προγραμματισμού και στην επίλυση προβλημάτων τα οποία είναι ασύμβατα με τις πραγματικές διδακτικές ανάγκες των μαθητών. Συνεπώς, σύντομα διαπιστώθηκε από τους εκπαιδευτικούς, ότι οι παραδοσιακές μέθοδοι μάθησης, οι οποίες εφαρμόζονται σε άλλα μαθήματα, δεν έχουν τα αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα.

Η παραδοσιακή διδασκαλία του προγραμματισμού είναι ο βασικός λόγος εμφάνισης δυσκολιών στην εκμάθησή του. Η παραδοσιακή διδασκαλία απαιτεί από τα παιδιά να παπαγαλίζουν κάποια κομμάτια κώδικα και να τα χρησιμοποιούν αυτούσια μέσα στις ασκήσεις. Οι περισσότεροι μαθητές δεν κατανοούν καν τις βασικές λειτουργίες του προγραμματισμού και έτσι δεν ξέρουν πώς να ξεκινήσουν να επιλύσουν ένα πρόβλημα. Οι μαθητές δεν έχουν κίνητρα για να μελετήσουν τον προγραμματισμό καθώς η αρνητική φήμη που κατέχει όσον αφορά την δυσκολία του και την προσπάθεια που πρέπει να καταβάλει είναι αποκαρδιωτική. Από την άλλη μεριά η διδασκαλία του προγραμματισμού πρέπει να έχει σε πρώτη προτεραιότητα την απόκτηση δεξιοτήτων, την ατομική και ομαδική πρακτική εξάσκηση, την έμπρακτη ανάπτυξη προγραμμάτων σε εργαστήρια και τη συνεργασία για την εύρεση λαθών κώδικα. Ερευνητές (Somekh et al., 2002) κατέληξαν ότι τα παιδιά διαθέτουν σύνθετες και λεπτομερείς γνωστικές αναπαραστάσεις για τις διαδικτυακές τεχνολογίες οι οποίες σχηματίζονται κυρίως εκτός σχολείου.

Η χρήση της τεχνολογίας αποτελεί το μέσο για την ανάπτυξη καινοτόμων μεθόδων διδασκαλίας ευνοώντας την διάδραση καθηγητή, μαθητή και αντικειμένου μάθησης. Οι μαθητές θα πρέπει να έχουν ενεργό ατομικό και ομαδικό ρόλο και να έχουν στόχο την κατανόηση της δυναμικής συμπεριφοράς του προγράμματος, την ανίχνευση των σφαλμάτων του προγράμματος και των παρανοήσεων τους που σχετίζονται με αυτά. Εν τέλει, οι μαθητές θα πρέπει να μαθαίνουν μέσα από διαδικασίες δοκιμής και άμεσης παρατήρησης του αποτελέσματος των προγραμμάτων τους στην οθόνη του υπολογιστή ή του κινητού.

Η ανάπτυξη του διδακτικού υλικού θα πρέπει να είναι ελκυστική για τους μαθητές και θα αποτελεί εκπαιδευτική προτεραιότητα. Επομένως το παραδοσιακό διδακτικό υλικό θα πρέπει να ενισχύεται και με ψηφιακό υλικό, στηρίζοντας τον μαθητή σε διαφορετικές εμπειρίες και χαρακτηριστικά και κυρίως σε εποικοδομισμό. Το ψηφιακό υλικό που θα χρησιμοποιήσουν οι μαθητές θα τους βοηθήσει στην καλύτερη κατανόηση των δομών και των εννοιών του προγραμματισμού, πρώτα για να μαθαίνουν από τα λάθη τους και μετά για να στήσουν μία ολοκληρωμένη άσκηση.

2.2. ΑΙΤΙΕΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΝΟΗΣΕΙΣ ΜΑΘΗΤΩΝ

Στην προσπάθεια του καθορισμού που οφείλονται οι δυσκολίες των μαθητών στα μαθήματα προγραμματισμού πολλοί ερευνητές του χώρου έχουν καταλήξει στις παρακάτω παρανοήσεις/ αιτίες (Γρηγοριάδου et al, 2009):

- Οι μαθητές δεν διαθέτουν ένα αποτελεσματικό νοητικό μοντέλο για την λειτουργία του υπολογιστή και των τρόπο εκτέλεσης των προγραμματιστικών δομών.
- Η προϋπάρχουσα γνώση των μαθητών δεν συμβαδίζει με τις έννοιες που οι μαθητές διδάσκονται στο μάθημα του προγραμματισμού.
- Οι μαθητές, συχνά, θεωρούν ότι ο υπολογιστής εκτελεί τις εντολές σύμφωνα με τον τρόπο με τον οποίο εκείνοι πιστεύουν ότι εκτελούνται – και ο οποίος δεν συνάδει με τον τρόπο εκτέλεσής τους από τον υπολογιστή με αποτέλεσμα να οδηγούνται σε μη ορθά προγράμματα (Ανθρωπομορφισμός).
- Οι μαθητές, στην καθημερινή τους ζωή, εκφράζονται μέσω της φυσικής τους γλώσσας ενώ μια γλώσσα προγραμματισμού έχει πιο αυστηρό συντακτικό και σημασιολογία. Αυτό οδηγεί πολλές φορές σε εσφαλμένη διατύπωση εντολών προγραμματισμού με κανόνες φυσικής γλώσσας.
- Η διδακτική προσέγγιση που συνήθως ακολουθείται στα μαθήματα του προγραμματισμού δίνει ιδιαίτερη έμφαση στο συντακτικό και στη σημασιολογία μιας συγκεκριμένης γλώσσας προγραμματισμού.
- Οι μαθητές δεν διδάσκονται βασικούς κανόνες για την ανάπτυξη προγραμμάτων και δεν πειραματίζονται οι ίδιοι με την λειτουργία των προγραμματιστικών δομών.
- Τα προγραμματιστικά περιβάλλοντα που χρησιμοποιούνται στα μαθήματα προγραμματισμού i) δεν διευκολύνουν και δεν παρέχουν πρόσβαση σε πληροφορίες/ βοήθεια/ παραδείγματα ώστε να μην αναγκάζονται οι μαθητές να θυμούνται λεπτομέρειες που αφορούν το συντακτικό και τη σημασιολογία της γλώσσας ii) αναγκάζουν τους μαθητές να «μεταφράζουν» τη λύση που σκέφτονται (σε γενικό και αφηρημένο επίπεδο) σε χαμηλού επιπέδου δομές (προγραμματιστικές δομές που υποστηρίζει η γλώσσα) και iii) το λεξιλόγιο και το συντακτικό των γλωσσών προγραμματισμού δεν είναι οικεία στους μαθητές.
- Τέλος, επειδή η εκτέλεση του προγράμματος δεν είναι διαφανής, με αποτελέσματα οι μαθητές να μην έχουν ορθή εικόνα για τον τρόπο και τη σειρά εκτέλεσης των εντολών.

2.3. ΨΗΦΙΑΚΗ ΜΑΘΗΣΗ

Οι Yoon et al. (2012) δήλωσε ότι η ψηφιακή μάθηση (E-Learning) προτάθηκε για πρώτη φορά από τον Jay Cross το 1999. Με την πρόοδο και την ανάπτυξη των τεχνολογικών εργαλείων, εμφανίστηκαν διαφορετικές εξηγήσεις και ορολογία, όπως εκπαίδευση μέσω Διαδικτύου ή διαδικτυακή μάθηση, δικτυακή μάθηση, εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Οι Doris Holzberger et al. (2013) θεώρησαν την ψηφιακή μάθηση ως παράδοση με ψηφιακές μορφές μέσων (π.χ. κείμενα ή εικόνες) μέσω του Διαδικτύου και τα παρεχόμενα μαθησιακά περιεχόμενα και οι μέθοδοι διδασκαλίας αποσκοπούσαν στη βελτίωση της μάθησης των εκπαιδευομένων και στόχευαν στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας της διδασκαλίας ή στην προώθηση των προσωπικών γνώσεων και δεξιοτήτων.

Στην εποχή που η γνώση και οι πληροφορίες ρέουν γρήγορα, η εφαρμογή της ψηφιακής μάθησης καλύπτει διαφορετικούς τομείς και κλάδους. Με βάση διακριτές θέσεις ή απόψεις,

οι ορισμοί είναι διαφορετικοί. Ο πιο αντιπροσωπευτικός είναι ο ορισμός που προτείνει η Αμερικανική Εταιρεία Εκπαίδευσης και Ανάπτυξης (ASTD). Ορίζει την ηλεκτρονική μάθηση ως τη διαδικασία που οι εκπαιδευόμενοι εφαρμόζουν τα ψηφιακά μέσα στη μάθηση. Τα ψηφιακά μέσα περιέχουν το Διαδίκτυο, εταιρικό δίκτυο, υπολογιστές, κινητά τηλέφωνα, δορυφορικές εκπομπές, κασέτες ήχου, βιντεοκασέτες, διαδραστική τηλεόραση και συμπαγείς δίσκους. Οι Anttila et al. (2012) θεώρησαν την ψηφιακή μάθηση ως ένα ψηφιακό εργαλείο για την απόκτηση ψηφιακού διδακτικού υλικού για διαδικτυακή ή εκτός σύνδεσης μαθησιακή δραστηριότητα μέσω ενσύρματων ή ασύρματων δικτύων.

Με την ολοκληρωμένη ανάλυση των απόψεων πολλών ερευνητών, η ψηφιακή μάθηση θα μπορούσε να χωριστεί σε τέσσερα μέρη (Keane, 2012).

- 1) Ψηφιακό διδακτικό υλικό: Τονίζει ότι οι μαθητές θα μπορούσαν να μάθουν εξάγοντας ορισμένα περιεχόμενα ψηφιακού διδακτικού υλικού. Τα λεγόμενα περιεχόμενα ψηφιακού διδακτικού υλικού αναφέρονται σε ηλεκτρονικά βιβλία, ψηφιοποιημένα δεδομένα ή περιεχόμενο που παρουσιάζεται με άλλες ψηφιακές μεθόδους.
- 2) Ψηφιακά εργαλεία: Δίνει έμφαση στο ότι οι μαθητές συνεχίζουν τη μαθησιακή δραστηριότητα μέσω ψηφιακών εργαλείων, όπως επιτραπέζιους υπολογιστές, φορητούς υπολογιστές, υπολογιστές tablet και έξυπνα τηλέφωνα (smart phones).
- 3) Ψηφιακή παράδοση: Τονίζει ότι η μαθησιακή δραστηριότητα των μαθητών θα μπορούσε να παραδοθεί μέσω διαδικτύου.
- 4) Αυτόνομη μάθηση: Επικεντρώνεται στους μαθητές που συμμετέχουν σε διαδικτυακή ή εκτός σύνδεσης μαθησιακή δραστηριότητα μέσω της ψηφιακής μάθησης από μόνα τους. Δίνει έμφαση στην προσωπική αυτόνομη μάθηση και απαιτεί τη συμμετοχή των μαθητών με αυτόνομη μάθηση για να προηγείται ή έπεται της μαθησιακής δραστηριότητας.

Οι Miyoshi et al. (2012) οργάνωσαν τα πλεονεκτήματα της ψηφιακής μάθησης για τη σύγκριση με την παραδοσιακή διδασκαλία.

- 1) Χωρίς πρόβλημα μάθηση: Η ψηφιακή μάθηση επέτρεπε στους εκπαιδευόμενους να μην περιορίζονται σε χρόνο και χώρο ως παραδοσιακή μάθηση, έτσι ώστε οι εκπαιδευόμενοι να μπορούν να επιλέγουν τον χρόνο και την τοποθεσία για διαδικτυακή μάθηση και να μην έχουν πίεση και εμπόδια χρόνου και χώρου μέσω του μηχανισμού διαδικτυακής αλληλεπίδρασης των εκπαιδευτών (Jude et al., 2014).
- 2) Πλούσιοι πόροι δικτύου: Το Διαδίκτυο καλύπτει πλούσιες και ποικίλες πληροφορίες που θα μπορούσαν οι εκπαιδευόμενοι να αποκτήσουν.
- 3) Διαδραστική μάθηση σημαίνει ότι η παραγωγή διδακτικού υλικού θα έπρεπε να καλύπτει περισσότερες εικόνες μέσων, ήχο ή εικόνες από τα παραδοσιακά για να δημιουργήσει πιο ελκυστικό και ζωντανό διδακτικό υλικό.
- 4) Μείωση του κόστους διδασκαλίας: Τα περιεχόμενα του διδακτικού υλικού που χρησιμοποιούνται σε μια ψηφιακή πλατφόρμα διδασκαλίας διατηρούνται ως ψηφιακά αρχεία, όπου το ολοκληρωμένο διδακτικό υλικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί επανειλημμένα.

- 5) Αποτελεσματική συσσώρευση γνώσεων: Ο τρόπος ψηφιακής μάθησης θα μπορούσε να καταγράψει συστηματικά και πλήρως όλο το διαδικτυακό διδακτικό υλικό και το ιστορικό μάθησης των μαθητών.
- 6) Ενίσχυση των μαθησιακών ενδιαφερόντων: Η διδασκαλία θα μπορούσε να είναι πιο ζωντανή μέσω της τεχνολογίας πληροφοριών και της παρουσίασης διαφόρων μέσων για να ενισχύσει τα ενδιαφέροντα των μαθητών, να κάνει τη μάθηση πιο αποτελεσματική και να προωθήσει τη μαθησιακή επιμονή των μαθητών (Kaklamanou et al., 2012).
- 7) Ταυτόχρονη εκμάθηση νέων τεχνολογιών: Η ψηφιακή μάθηση δίνεται έμφαση στους μαθητές που μαθαίνουν διακριτές γνώσεις και νέες τεχνολογίες υπολογιστών και δικτύων με ψηφιακά εργαλεία για την προώθηση της ικανότητας χρήσης της τεχνολογίας πληροφοριών (Shin et al., 2011).

Ο McKiernan (2011) επεσήμανε ότι η ψηφιακή μάθηση δεν θα μπορούσε να αντικαταστήσει πλήρως την παραδοσιακή διδασκαλία, θα μπορούσε όμως να επιτύχει το καλύτερο αποτέλεσμα διδασκαλίας και να κάνει τους μαθητές να χαρούν να μάθουν, ενισχύοντας την παραδοσιακή διδασκαλία με ψηφιακή μάθηση και εφαρμόζοντας ολοκληρωμένα και τις δύο μεθόδους στη διδακτική δραστηριότητα. Η παρούσα εφαρμογή κατασκευάστηκε με τη λογική της συνδυαστικής προσέγγισης, της παραδοσιακής διδασκαλίας με τη ψηφιακή μάθηση, ως ένα ενισχυτικό, βοηθητικό, πολυμεσικό και διαδραστικό ψηφιακό μέσο μετάδοσης πληροφοριών και εννοιών.

Η ψηφιακή μάθηση με βάση τα κινητά τηλέφωνα ή παιχνίδια αποτελεί ένα καυτό ζήτημα στη σχετική επιστημονική βιβλιογραφία, καθώς προωθεί τη μάθηση με διασκεδαστικό τρόπο και ενισχύει τα κίνητρα των μαθητών να αυξήσουν τη συμμετοχή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία. Ως εκ τούτου, μπορεί να ενισχύσει τη μαθησιακή διαδικασία και να βελτιώσει τη συμμετοχή των μαθητών (Alepis & Troussas, 2017). Προς αυτή την κατεύθυνση, κι αυτή η εργασία θα δείξει πώς η μάθηση μέσω κινητού μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε περιβάλλοντα δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης για την καλύτερη επίδοση των μαθητών.

Οι Resnick et al. (2009), σχολιάζουν ότι έχει γίνει κοινός τόπος να αναφερόμαστε στους μαθητές μας με τον όρο «ψηφιακοί αυτόχθονες» (digital natives), λόγω της φαινομενικής άνεσής τους με τις ψηφιακές τεχνολογίες. Ωστόσο, οι ίδιοι ερευνητές αναρωτιούνται αν αυτή η φαινομενική άνεση π.χ. να «σερφάρουν» στο Διαδίκτυο, επιβεβαιώνει τον παραπάνω χαρακτηρισμό. Ο Resnick (2007) επισημαίνει ότι η ψηφιακή ευχέρεια σχετίζεται και με την ικανότητα σχεδίασης και δημιουργίας με τα νέα τεχνολογικά εργαλεία. Ωστόσο, για να αποκτήσουν την ικανότητα αυτή οι σημερινοί μαθητές, θα πρέπει να αποκτήσουν μια ικανότητα προγραμματισμού, η οποία εφοδιάζει τους μαθητές με πρόσθετα οφέλη, όπως την ικανότητα κριτικής σκέψης, τεχνικών επίλυσης και δόμησης προβλημάτων.

Οι ψηφιακές τεχνολογίες αποτελούν αναπόσπαστο εργαλείο κάθε κοινωνικής, οικονομικής, ψυχαγωγικής και εκπαιδευτικής δραστηριότητας. Τις τελευταίες δεκαετίες όλες οι χώρες του δυτικού κόσμου έχουν επενδύσει στην τεχνολογικά υποστηριζόμενη μάθηση με διάφορους τρόπους και σε διάφορα επίπεδα. Η τεχνολογία σήμερα προσεγγίζεται ως κρίσιμο εργαλείο για τη διδασκαλία και τη μάθηση τόσο σε επίπεδο θεσμικό όσο και άτυπο. Η εξελίξιμη εκπαιδευτική τεχνολογία απαιτεί την ανάπτυξη εξατομικευμένων λογισμικών για τους μαθητές, αποδέχοντας τις γνωστικές τους καταστάσεις (Troussas et.al,2020). Η χρήση, όμως, της τεχνολογίας μπορεί να είναι αποτελεσματική μόνο εάν οι ίδιοι οι καθηγητές

διαθέτουν την τεχνογνωσία να χρησιμοποιούν την τεχνολογία με ουσιαστικό τρόπο στην τάξη.

Γι' αυτό και η παρούσα εφαρμογή θα προσπαθήσει :

- Να επικαιροποιήσει γνώσεις που αποκτήθηκαν σε σύντομο παρελθοντικό διάστημα.
- Να συντελέσει στην ανάπτυξη ενός συνόλου δεξιοτήτων που αφορούν την ανάπτυξη ενός προγράμματος.
- Να συνεισφέρει στην ανάπτυξη μιας κατανόησης που οδηγεί στην αξιοποίηση των ψηφιακών τεχνολογιών με τρόπο που να επιτυγχάνεται υψηλή προστιθέμενη αξία.

Περισσότερες νέες δυνατότητες και πολυμεσικούς τρόπους αναπαράστασης μπορεί να παρέχει εκπληκτικά η ψηφιακή μάθηση, η οποία μπορεί να μεταδώσει τα περιεχόμενα που διαδίδονται με διάφορους τρόπους παρουσίασης και ροές. Στην πραγματικότητα, είναι παιδαγωγικές πτυχές που οδηγούν στο συνδυασμό και την ενσωμάτωση αυτών των τρόπων παρουσίασης. Η πολυαισθητηριακή εντύπωση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για παρουσίαση, αναγνώριση, κατανόηση, επεξεργασία, δοκιμή και πειραματισμό ή απλώς για επανάληψη.

2.4. MOBILE LEARNING ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Οι πιο σημαντικές αλλά εξελιγμένες έννοιες για το σχεδιασμό της διδασκαλίας σε αυτό το πλαίσιο είναι ο προσδιορισμός της τεχνολογίας, του εκπαιδευόμενου και του εκπαιδευτικού υλικού καθώς και η κινητή τεχνολογία. Σε γενικές γραμμές, η μάθηση μέσω κινητού ή m-learning μπορεί να θεωρηθεί ως οποιαδήποτε μορφή μάθησης που συμβαίνει όταν διαμεσολαβείται μέσω φορητών συσκευών.

Αυτές είναι οι εξελίξεις που έχουν κάνει τις φορητές συσκευές στρατηγικά εργαλεία με την ικανότητα να παρέχουν εκπαίδευση με τρόπο που δεν αναμενόταν ποτέ όταν σχεδιάστηκαν και κυκλοφόρησαν τα πρώτα πρωτότυπα αυτών των συσκευών. Οι σχεδιαστές μπορούν να παραδώσουν επιτυχημένα προϊόντα στη σημερινή γενιά μαθητών, μέσω μιας τεχνολογίας, ευδιάκριτα προσαρμοσμένης για τους δικούς της προσωπικούς (κυρίως κοινωνικούς) σκοπούς. Αυτό καθιστά την τεχνολογία ένα ιδιαίτερα ισχυρό εργαλείο για την παράδοση και την ενίσχυση περιεχομένου που διαφορετικά θα ταυτιζόταν με το «κατεστημένο» της εκπαίδευσης.

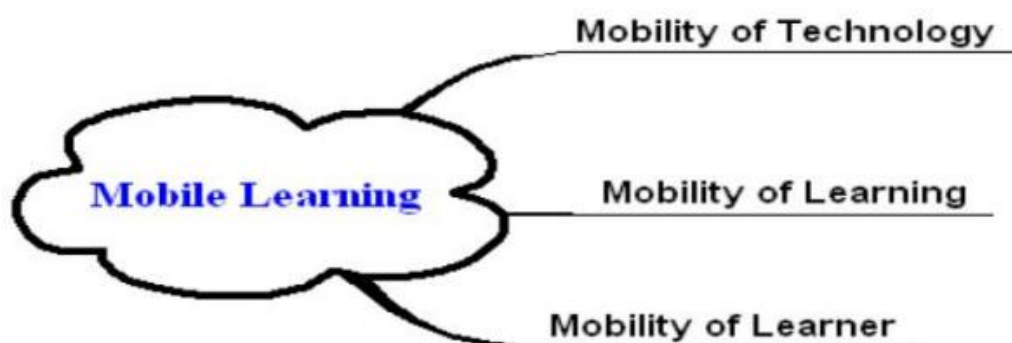
Συσκευές «όπως τα κινητά τηλέφωνα και οι συσκευές αναπαραγωγής mp3 έχουν αυξηθεί σε τέτοιο βαθμό τα τελευταία χρόνια και σταδιακά αντικαθιστούν τους προσωπικούς υπολογιστές στο σύγχρονο επαγγελματικό και κοινωνικό πλαίσιο». (Attewell & Savill-Smith, 2005). Τρόποι επικοινωνίας που αναπτύχθηκαν αυθόρμητα από τη νεότερη γενιά έχουν ανατραπεί για να εξυπηρετήσουν τους σκοπούς της μετάδοσης της εκπαίδευσης. Τέτοιες δομικές αλλαγές στην παροχή της διδασκαλίας προσθέτουν ένα ισχυρό εργαλείο στο οπλοστάσιο των διαθέσιμων μέσων που μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι εκπαιδευτικοί για να κάνουν την παράδοση πιο αποτελεσματική, προσωπική και πολιτισμικά αποδεκτή σε όσους πρωτοστάτησαν αυτούς τους νέους τρόπους παράδοσης κειμένου (Fullan, 2007).

Οι εξαιρετικές δυνατότητες που ενυπάρχουν στις κινητές συσκευές, προβλέπουν ριζικές αλλαγές στην ίδια τη δομή της εκπαιδευτικής δυναμικής, ιδίως στον τρόπο με τον οποίο οι

άνθρωποι αλληλεπιδρούν μεταξύ τους στην κοινωνία. Ωστόσο, η μάθηση μέσω κινητού παρέχει την υποστήριξη για μάθηση και κατάρτιση και «οι τεχνολογίες κινητής τηλεφωνίας έχουν συμβάλει στη δυνατότητα υποστήριξης των μαθητών που μελετούν μια ποικιλία θεμάτων» (Järvelä, Näykki, Laru, & Luokkanen, 2007, σ. 71). Οι προηγούμενες παρατηρήσεις μπορούν να βοηθήσουν τους σχεδιαστές να κατανοήσουν τη θέση και τη σημασία της μάθησης μέσω φορητών συσκευών στο πλαίσιο της εκπαίδευσης. Είναι δυνατό να υποστηριχθεί ότι η φορητότητα και η κινητικότητα αυτών των τεχνολογικών συσκευών.

Το είδος της άτυπης μάθησης μέσω της χρήσης κινητών συσκευών την καθιστά ακόμη πιο ισχυρό εργαλείο εκπαιδευτικής επικοινωνίας από τις συνήθεις μορφές και τρόπους παραδοσιακής εκπαίδευσης. Αυτές οι επαναστατικές αλλαγές αναπτύχθηκαν από την απρόβλεπτη σημασία της ανθρώπινης κοινωνικής ζωής γενικά πιο «κινητής», δημιουργικής και ευκαιριακής, από τους επίσημους τρόπους παραδοσιακής εκπαίδευσης. Στην πράξη, η τεχνολογία, ο εκπαιδευόμενος και η πραγματική μαθησιακή διαδικασία λειτουργούν σε μια αδιάλειπτη συνέχεια μέσα στο κοινωνικό πλαίσιο της εκπαίδευσης

Η ανατροπή του σημαίνοντος εδώ (που λειτουργεί προς όφελος του εκπαιδευτικού και του μορφωμένου) είναι ότι οι κινητές συσκευές κατασκευάστηκαν και διακινήθηκαν ως μορφές τεχνολογίας, σχεδιασμένες αποκλειστικά για να εμπλουτίσουν και να βελτιώσουν την κοινωνική και προσωπική ζωή των χρηστών. Η επιτυχής παράδοση στην εκπαίδευση εξαρτάται από την τριμερή σημασία της λέξης κινητικότητα όπως χρησιμοποιείται στο πλαίσιο της εκπαίδευσης. Αυτά τα τρία στοιχεία αλληλοεξαρτώνται και είναι εξίσου σημαντικά για να καταστούν βιώσιμες οι φορητές συσκευές ως όργανα για την παράδοση εκπαιδευτικού περιεχομένου, όπως φαίνεται και στο Σχήμα 1.



Σχήμα 1 : Τα τρία πεδία της μάθησης μέσω κινητού

Mobility of Technology

Η τεχνολογία κινητής τηλεφωνίας που αναφέρεται σε αυτό το άρθρο είναι κυρίως τα πιο προηγμένα κινητά τηλέφωνα. Υπάρχουν όμως και άλλες μορφές τεχνολογίας όπως «έξυπνα» τηλέφωνα, ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές, δίσκοι φλας, iPod και συσκευές προσωπικής ψηφιακής βοήθειας (PDA). Οι φορητές συσκευές που χρησιμοποιούνται για την παροχή περιεχομένου και διδασκαλίας στην εκπαίδευση μπορούν επίσης να λειτουργήσουν ως συσκευές αναπαραγωγής ήχου, συσκευές αναπαραγωγής πολυμέσων και ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές. Οι προηγμένες φορητές συσκευές είναι εξοπλισμένες

με Wireless Application Protocol (WAP) και Wireless Fidelity (Wi-Fi), έτσι ώστε ένας χρήστης να μπορεί να συνδεθεί στο Internet μέσω του PDA του (Trinder, 2005).

Mobility of Learner

Η ηλεκτρονική μάθηση που διαμεσολαβείται από προσωπικούς υπολογιστές δεσμεύεται κυρίως από την τοποθεσία και το χρόνο (διαθεσιμότητα) λόγω της διαμόρφωσης ενός προσωπικού υπολογιστή. Ο υπολογιστής δεν διαθέτει ασύρματο εργαλείο εκμάθησης συνδεδεμένο με το Διαδίκτυο, πράγμα που σημαίνει ότι ο μαθητής πρέπει να εργάζεται πάντα σε ένα μέρος σε μια συγκεκριμένη ώρα που καθορίζεται από τη διαθεσιμότητα και τη συνδεσιμότητα. Αλλά με την εκμάθηση μέσω κινητού, η μάθηση μπορεί να συμβεί σε οποιοδήποτε μέρος και ανά πάσα στιγμή.

Mobility of Technology

Ερευνητές και επαγγελματίες της μάθησης μέσω φορητών συσκευών ασχολούνται με πρωτοποριακά πειράματα για τη μετάδοση του πλήρους περιεχομένου της εκπαίδευσης στους μαθητές μέσω φορητών κυψελοειδών συσκευών. Ο Walker (2007) επισημαίνει ότι τα πλεονεκτήματα της μάθησης μέσω φορητών συσκευών δεν εξαρτώνται αποκλειστικά από την ικανότητα επιτυχούς χρήσης μιας φορητής και ασύρματης συσκευής επικοινωνίας. Υποστηρίζει ότι το είδος της μάθησης που βιώνουν οι κάτοχοι κινητών είναι μοναδικό επειδή λαμβάνεται και επεξεργάζεται μέσα στο πλαίσιο στο οποίο βρίσκεται ο εκπαιδευόμενος. Το πλαίσιο είναι εντελώς ατομικό – εντελώς διαφορετικό από την άκαμπτη δαπάνη της παραδοσιακής τάξης ή αίθουσας διαλέξεων και του εργαστηρίου υπολογιστών.

2.5. ΤΑ ΚΙΝΗΤΡΑ ΚΑΙ Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΑΘΗΣΗΣ

Κατά τη διαδικασία μάθησης τα κίνητρα κατευθύνουν τη συμπεριφορά και ανεβάζουν το επίπεδο δραστηριότητας. Επομένως οι μαθητές θα πρέπει να αποκτήσουν ετοιμότητα, να έχουν υποσυνείδητα δίψα για μάθηση και ο σχεδιασμός της διδασκαλίας να τους προκαλέσει ενδιαφέρον. Η επιτυχία και η ήδη υπάρχουσα γνώση προκαλεί επιπλέον κίνητρα στους μαθητές, έτσι ώστε δείχνουν ενδιαφέρον και ανταποκρίνονται πιο αποδοτικά στις δραστηριότητες του.

Ο Block et al. (2013) ανέφερε ότι τα στάδια έναρξης και συμφόρησης της μάθησης θα μπορούσαν να καθοδηγούνται επιπλέον και από εξωτερικά κίνητρα. Η μάθηση απαιτεί επίσης κάποια εσωτερική κινητήρια δύναμη και εξωτερικά κίνητρα, καθώς είναι σύνηθες να μαθαίνουμε για τις προσδοκίες των γονέων, τους πρόσθετους στόχους και την απόκτηση κάποιων κινήτρων. Τα μαθησιακά κίνητρα είναι ένας μεσολαβητής μεταξύ διέγερσης και αντίδρασης. Με άλλα λόγια, το κίνητρο μάθησης είναι οι ατομικές απόψεις ενός μαθητή για υποθέσεις και οι εκπαιδευόμενοι θα παρουσίαζαν διαφορετικές ανάγκες απόκτησης γνώσης λόγω διαφορετικών απόψεων.

Ο Karim (2012) θεώρησε το κίνητρο μάθησης ως την εγγενή πεποίθηση που καθοδηγεί τον ατομικό μαθησιακό στόχο, προκαλεί μαθησιακές συμπεριφορές για συνεχείς προσπάθειες, ενισχύει το ιστορικό της γνώσης και ενισχύει και βελτιώνει το μαθησιακό αποτέλεσμα. Αν και οι μαθητές μπορεί να μην είναι αυτόνομοι, η απόκτηση κάποιου κινήτρου επίτευξης ή η μετατροπή σε ανάγκες για αυτο-ανάπτυξη στη μαθησιακή διαδικασία θα ήταν μια καλή διαδικασία εσωτερίκευσης κινήτρων.

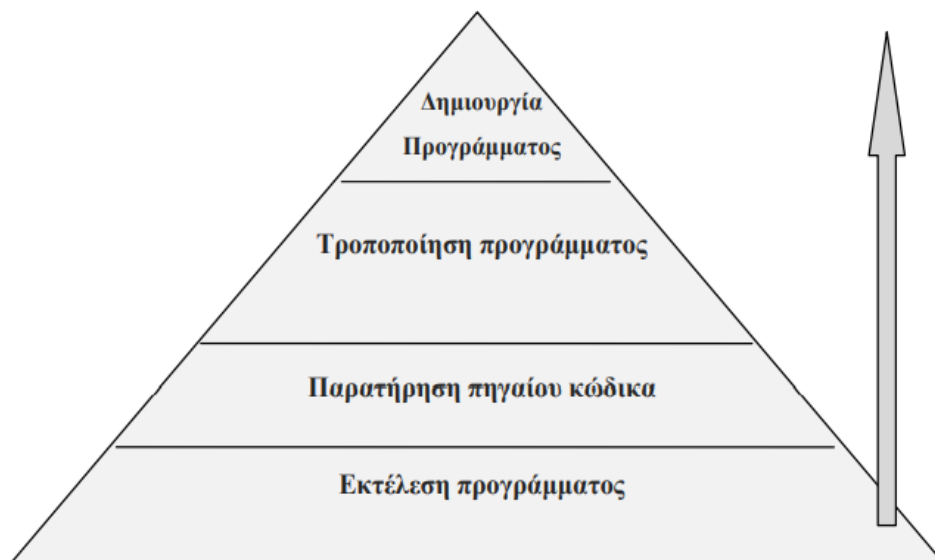
Ως εκ τούτου, το μαθησιακό κίνητρο ορίζεται, σε αυτή τη μελέτη, ως καθοδήγηση της συνεχούς μάθησης και των προσπαθειών των μαθητών για το μαθησιακό τους στόχο. Οι Katz et al. (2011) ανέφεραν ότι οι λέξεις επίδοση, μαθησιακό αποτέλεσμα, μαθησιακό επίτευγμα εξέφραζαν τις ίδιες ιδέες, που ορίζονται από τους εκπαιδευτικούς στη μαθησιακή διαδικασία.

Ο προγραμματισμός συνιστά μια ιδιαίτερη δραστηριότητα που δεν μπορεί να παρομοιαστεί με καμιά άλλη ανθρώπινη δραστηριότητα (Κόμης, 2009). Η δραστηριότητα του προγραμματισμού περιγράφεται – συνιστάται από την εξέταση και ανάλυση ενός προβλήματος και ακολούθως στην αλγοριθμική επίλυση του μέσα από μια λογική διατύπωση των απαραίτητων βημάτων. Γενικότερα από την ψυχολογική σκοπιά της μάθησης ο προγραμματισμός ανήκει σε μια ευρύτερη κατηγορία ανθρώπινων δραστηριοτήτων που ονομάζεται επίλυση προβλήματος. Για να παρέχει κίνητρα στα παιδιά θα πρέπει η γνώση να είναι απλή και ουσιαστική.

Από αυτή την σκοπιά η δραστηριότητα του προγραμματισμού μπορεί να περιγραφεί ως μια ακολουθία βημάτων:

Ορισμός προβλήματος → Ανάλυση προβλήματος → Δημιουργία πιθανών λύσεων → Σχεδιασμός και επιλογή λύσης → Εφαρμογή λύσης → Αξιολόγηση λύσης, που πρέπει να εφαρμοστεί σε μια κατάσταση προβλήματος που περιγράφεται από: α) την κατάσταση εκκίνησης β) την επιθυμητή τελική κατάσταση και γ) τις δυνατές – επιτρεπτές πράξεις για την μεταφορά από την αρχική κατάσταση στην τελική κατάσταση.

Μια απεικόνιση, Σχήμα 2, της σταδιακής εμπλοκής του μαθητή με τον προγραμματισμό παραλληλίζοντας την με την δομή της γνωστικής ταξινόμιας του Bloom φαίνεται στο παρακάτω σχήμα (Αλεξανδρής et al, 2011).



Σχήμα 2 : Σταδιακή εμπλοκή του μαθητή με το προγραμματισμό

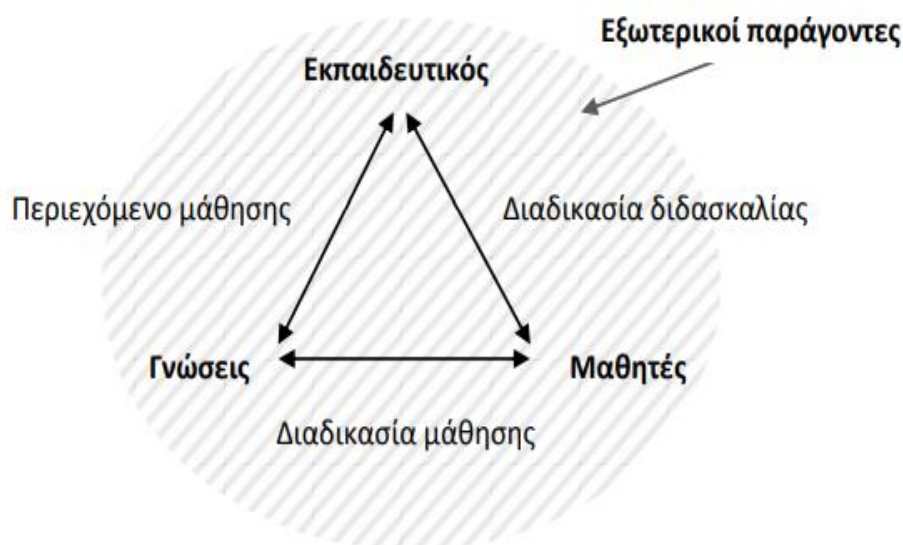
Γενικά, μπορεί να ειπωθεί ότι οι βασικές γνώσεις και δεξιότητες που πρέπει να αποκτήσουν οι μαθητές κατά την διδασκαλία του προγραμματισμού αφορούν (Γρηγοριάδου et al, 2009):

- Γνώσεις προγραμματιστικών εννοιών και δομών
- Ικανότητες στην σχεδίαση
- Ικανότητες στην επίλυση προβλημάτων

Η εφαρμογή βασίζεται στη προσέγγιση της ταξινομίας του Bloom.

2.6. Η ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ

Μιλώντας για διδακτική μιας οποιαδήποτε επιστήμης ένα καλό σημείο να ξεκινήσει κανείς είναι με την αναφορά και την περιγραφή του διδακτικού τριγώνου. Το διδακτικό τρίγωνο είναι ένα μοντέλο που στοχεύει στην ανάλυση και περιγραφή του συνόλου της διαδικασίας διδασκαλίας και μάθησης. Όπως φαίνεται και στο Σχήμα 3, η περιγραφή μιας διδακτικής κατάστασης μπορεί να βασιστεί στην αναφορά του ρόλου των τριών κορυφών του τριγώνου – τα τρία κύρια συστατικά της, τον μαθητή, τον διδάσκοντα και το περιεχόμενο - καθώς και των αλληλεπιδράσεων μεταξύ τους. Μια διδακτική κατάσταση, επίσης, λαμβάνει χώρα σε ένα ευρύτερο περιβάλλον, κάτω από κάποιες κοινωνικό - πολιτισμικές, τεχνολογικές και σχολικές συνθήκες που είναι κάτι που δεν μπορεί να αγνοηθεί κατά την περιγραφή και ανάλυση μιας διδακτικής κατάστασης. (Kansanen & Meri, 1999· Αλεξανδρή et al, 2011).



Σχήμα 3 : Διδακτικό τρίγωνο

Οι ερευνητές της διδακτικής της πληροφορικής στην προσπάθεια, να καθορίσουν ένα εννοιολογικό πλαίσιο για την προσέγγιση, ανάλυση και περιγραφή των συστατικών της διδασκαλίας του Πληροφορικής, άρα και του προγραμματισμού, Εκπαιδευτικός, Γνώσεις, Μαθητές, Διαδικασία μάθησης, Εξωτερικοί παράγοντες, Περιεχόμενο μάθησης, Διαδικασία διδασκαλίας, κατέληξαν στο ότι πιο ενδιαφέρουσα είναι η ενασχόληση με τις σχέσεις των κορυφών του διδακτικού τριγώνου αφού η διδασκαλία από την φύση της είναι μια αλληλεπιδραστική διαδικασία.

Έτσι στην διδακτική του προγραμματισμού βασικοί άξονες μελέτης θεωρούνται (Κόμης, 2009):

- Το περιεχόμενο της μάθησης, που αφορά την ανάπτυξη περιεχομένων για τον προγραμματισμό και εμπεριέχει την διαδικασία της μετατροπής της γνώσης του πεδίου του προγραμματισμού σε διδάξιμη (διδακτικός μετασχηματισμός), την δημιουργία αναλυτικών προγραμμάτων σπουδών, και ουσιαστικά καταλήγει στην δημιουργία στην δημιουργία διδακτικού υλικού (σχολικά εγχειρίδια, λογισμικά κ.ά.) .
- Η διαδικασία της μάθησης του προγραμματισμού που αφορά στρατηγικές οικοδόμησης των γνώσεων και της κατανόησης των διαδικασιών μάθησης και εμπεριέχει έννοιες όπως αναπαραστάσεις μαθητών, διδακτικά εμπόδια, εννοιολογική αλλαγή και διαδικασίες επίλυσης προβλημάτων.
- Η διαδικασία της διδασκαλίας που αφορά τον σχεδιασμό και την οικοδόμηση διδακτικών καταστάσεων που προαπαιτεί έννοιες όπως διδακτικό συμβόλαιο, κατάλληλη επιμόρφωση εκπαιδευτικών (γνώσεις, εμπειρία στον προγραμματισμό όπως και στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό), και βασίζεται στο υπάρχον διδακτικό υλικό και την προβληματική κατάσταση, όσο αφορά την διδακτική κατάσταση, που καλείται η διδασκαλία να αντιμετωπίσει.

Επίσης, τα χρησιμοποιούμενα μέσα, το εκπαιδευτικό υλικό και ειδικότερα το λογισμικό, που χρησιμοποιούνται στην διδασκαλία του προγραμματισμού αποτελούν μια σημαντική παράμετρο της διδακτικής του πεδίου και γενικότερα της Πληροφορικής (Γρηγοριάδου et al, 2009). Τα χρησιμοποιούμενα μέσα εξαρτώνται από το καθορισμένο περιεχόμενο της μάθησης και βασίζεται σε αυτά σε μεγάλο βαθμό η διαδικασία της διδασκαλίας του προγραμματισμού.

Σύμφωνα με τα προγράμματα σπουδών στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση αλλά και με ερευνητές του χώρου φαίνεται, η διδακτική της πληροφορικής, περιστρέφεται σε μεγάλο βαθμό γύρω από την παιδαγωγική αξιοποίηση εφαρμογών λογισμικού που έχουν ως κύριο χαρακτηριστικό την ένταξη και την ευρεία χρήση στοιχείων προγραμματισμού (Κόμης, 2009).

Η παραπάνω αναφορά βέβαια αφορά γενικά την διδακτική της πληροφορικής αλλά ισχύει και ειδικότερα για την διδακτική του προγραμματισμού όπου η επιλογή κατάλληλου εκπαιδευτικού περιβάλλοντος, για την διδασκαλία του προγραμματισμού σε σχολικό περιβάλλον, είναι ζωτικής σημασίας. Επίσης, ερευνητές του χώρου τονίζουν τη διπλή διάσταση (Κόμης, 2009) της χρήσης εφαρμογών λογισμικού στην διδασκαλία της Πληροφορικής, και κατά συνέπεια και των περιβαλλόντων προγραμματισμού, στην

- Στην οικοδόμηση εννοιών του προγραμματισμού και γενικότερα της πληροφορικής .
- Στην δυνατότητα επεξεργασίας και επίλυσης προβλημάτων με χρήση αυτών που μπορεί να αφορούν και θέματα εκτός πεδίου πληροφορικής και προγραμματισμού.

2.7. ΜΟΝΤΕΛΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ

Στα πρώτα χρόνια εισαγωγής του προγραμματισμού στις διάφορες εκπαιδευτικές βαθμίδες, η προσέγγιση που κυριαρχούσε ήταν η τεχνοκεντρική, με φανερές επιρροές από τον

συμπεριφορισμό, όπου το ζητούμενο ήταν η εκμάθηση μιας γλώσσας προγραμματισμού με έμφαση στη δομή, στο συντακτικό και στο λεξιλόγιο αυτής. Ο εκπαιδευτικός μετάδιδε τις απαραίτητες προγραμματιστικές γνώσεις στους μαθητές και οι μαθητές καλούνταν να τις εφαρμόσουν στο περιβάλλον της γλώσσας.

Στο παρακάτω πίνακα φαίνονται τα βασικά χαρακτηριστικά του τεχνοκεντρικού συμπεριφοριστικού μοντέλου διδασκαλίας του προγραμματισμού και οι ρόλοι διδάσκοντα και μαθητή (Τζιμογιάννης, 2008):

Πίνακας 1: Συμπεριφοριστικό μοντέλο διδασκαλίας του προγραμματισμού

Διδάσκων	Μαθητής
Πηγή πληροφοριών και γνώσεων στον Προγραμματισμό	Παθητικός δέκτης πληροφοριών, εντολών, προγραμμάτων
Μεταφορέας γνώσεων, αναλύει και εξηγεί εντολές και προγράμματα	Απομνημονεύει συντακτικούς κανόνες, εντολές, προγράμματα
Δίνει έμφαση στην εκμάθηση των εντολών και του συντακτικού μιας γλώσσας	Συντάσσει προγράμματα αναπαράγοντας εντολές, μαθαίνει έτοιμους αλγορίθμους
Δίνει έμφαση στην προγραμματιστική αυστηρότητα και όχι στο σχεδιασμό αλγορίθμων	Εξασκείται σε τυποποιημένα προβλήματα και προγράμματα
Δίνει μεγάλη σημασία στην εξάσκηση και στην επίλυση τυπικών προβλημάτων	Η μάθηση είναι μοναχική διαδικασία
Ελέγχει και κατευθύνει τη μάθηση των μαθητών	

Η εμπειρία έδειξε ότι σύμφωνα με αυτή την προσέγγιση τα εκπαιδευτικά αποτελέσματα στην διδασκαλία του προγραμματισμού δεν ήταν ικανοποιητικά, διότι οι μαθητές επικεντρώνονταν στην αποστήθιση εντολών και τμημάτων κώδικα και δεν εξασκούσαν στην ανάπτυξη δεξιοτήτων και μεθοδολογιών επίλυσης προβλημάτων.

Στην αντιμετώπιση των παραπάνω προβλημάτων έδωσε το έναυσμα της εφαρμογής της ανακαλυπτικής προσέγγισης στην διδασκαλία του προγραμματισμού που επικεντρώνεται στο σχεδιασμό εκπαιδευτικών περιβαλλόντων που θα βοηθούν αποτελεσματικά τους αρχάριους προγραμματιστές στην σύνταξη προγραμμάτων (Ramadhan 2000). Εξερευνώντας τα περιβάλλοντα αυτά, οι μαθητές γίνονται ενεργά υποκείμενα της μάθησης και υποστηρίζονται με στόχο την κατανόηση της δυναμικής συμπεριφοράς του προγράμματος, την ανίχνευση των σφαλμάτων του προγράμματος και των παρανοήσεων τους που σχετίζονται με αυτά.

Σε τελική ανάλυση, οι μαθητές μαθαίνουν μέσα από διαδικασίες δοκιμής και άμεσης παρατήρησης του αποτελέσματος των προγραμμάτων τους στην οθόνη του υπολογιστή (Τζιμογιάννης, 2008):

Πίνακας 2 : Ανακαλυπτικό μοντέλο μάθησης του προγραμματισμού

Διδάσκων	Μαθητής
Έχει βαθιά και πολύπλευρη γνώση του προγραμματισμού	Γίνεται ενεργό υποκείμενο της μάθησης αναπτύσσοντας προγράμματα
Είναι εξοικειωμένος με την επιστημονική και την πειραματική μεθοδολογία	Ανακαλύπτει έννοιες και συσχετίσεις μετά από διαδικασίες δοκιμής και ελέγχου
Είναι διευκολυντής των μαθησιακών δραστηριοτήτων στην τάξη ή στο εργαστήριο	Μαθαίνει να ελέγχει και να διορθώνει τα λάθη στα προγράμματα που αναπτύσσει
Δημιουργεί κλίμα εμπιστοσύνης και σιγουριάς στους μαθητές	Μαθαίνει να σχεδιάζει λύσεις, να διατυπώνει επιχειρήματα, ιδέες και συμπεράσματα
Παρέχει έτοιμα προγράμματα για εξάσκηση, πειραματισμό, ανίχνευση λαθών	Εξοικειώνεται με μεθοδολογίες και στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων
Επιδιώκει την επίλυση ανοικτών προβλημάτων και προωθεί την ανακάλυψη των βασικών χαρακτηριστικών των αλγορίθμων από τους ίδιους τους μαθητές	

Με την εφαρμογή του παραπάνω μοντέλου που ουσιαστικά βασιζόταν στις εποικοδομιστικές θεωρίες μάθησης και την παρατήρηση βελτιωμένων αποτελεσμάτων στην διδασκαλία του προγραμματισμού έγινε εμφανής η ανάγκη της περαιτέρω προσαρμογής της διδασκαλίας σε αυτές τις θεωρίες. Σύμφωνα με τις αυτές τις θεωρίες μάθησης οι γνώσεις δεν μεταδίδονται, αλλά οικοδομούνται με προσωπικό τρόπο, και για το λόγο αυτό ονομάζονται εποικοδομιστικές (Κόμης, 2009). Σύμφωνα με ερευνητές του χώρου η μαθησιακή διαδικασία δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί εάν δε λάβει υπόψη της τον τρόπο με τον οποίο οικοδομούν τις γνώσεις τους τα υποκείμενα που μαθαίνουν.

Στην διδακτική, σύμφωνα με τον εποικοδομισμό, υποστηρίζεται ότι τα παιδιά ακόμα και πριν το σχολείο διαθέτουν γνώσεις και αυτό που χρειάζεται είναι να βοηθηθούν ώστε να οικοδομήσουν νέες γνώσεις πάνω σε αυτές που ήδη διαθέτουν. Η ιδιωτική γνώση, σύμφωνα με τον εποικοδομισμό, είναι αποτέλεσμα της μετατροπής που το άτομο ασκεί πάνω στη δημόσια πληροφορία που λαμβάνει και συνεπώς η μάθηση «κατασκευάζεται», «οικοδομείται», είναι μια προσωπική περιπέτεια. Η έμφαση δίνεται στη συμμετοχή του μαθητευόμενου στη διαδικασία της μάθησης, αποβλέποντας στην ενεργό, αυτορυθμιζόμενη και αναστοχαστική γνώση (Πρέζας, 2003).

Επίσης, σύμφωνα με τον κοινωνικό-πολιτισμικό εποικοδομισμό η μάθηση θεωρείται επηρεαζόμενη από το κοινωνικό, πολιτισμικό και ιστορικό πλαίσιο μέσα στο οποίο ζουν οι εκπαιδευόμενοι. Ο κοινωνικό-πολιτισμικός εποικοδομισμός δεν βλέπει τις γνωστικές διεργασίες αποκομμένες, αλλά συστατικά του νου, ο οποίος αλληλεπιδρά στο περιβάλλον όπου βρίσκεται (Πρέζας, 2003). Επιπλέον, αυτή η προσέγγιση της μάθησης, που βασίζεται στις απόψεις του Vygotsky, θεωρεί η σκέψη αναπτύσσεται στα πλαίσια συνεργατικών ανάμεσα σε παιδιά και ενήλικους τονίζοντας το ρόλο του πλαισίου στήριξης στη διαδικασία μάθησης. Επίσης στην κοινωνικό-πολιτισμική θεώρηση της μάθησης αναδεικνύεται η

σπουδαιότητα της διδακτικής παρέμβασης και της μεγάλης σημασίας του εκπαιδευτικού για την οικοδόμηση των γνώσεων.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται τα βασικά χαρακτηριστικά ενός εποικοδομιστικού τρόπου διδασκαλίας του προγραμματισμού που λαμβάνει υπόψη και υποστηρίζει αλληλεπιδράσεις με το περιβάλλον του διδασκόμενου (συμμαθητές, διδάσκων) (Τζιμογιάννης, 2008) :

Πίνακας 3 : Εποικοδομιστικό μοντέλο μάθησης του προγραμματισμού

Διδάσκων	Μαθητής
Παρέχει και διαμορφώνει ευκαιρίες για μάθηση, οικοδόμηση γνώσεων και ανάπτυξη δεξιοτήτων	Συμμετέχει ενεργά σε προγραμματιστικές δραστηριότητες μάθησης
Εκτιμά και λαμβάνει υπόψη τις προϋπάρχουσες γνώσεις των μαθητών στον προγραμματισμό	Διαμορφώνει δομές γνώσεων και οικοδομεί ένα ικανό ρεπερτόριο ρουτινών
Λαμβάνει υπόψη τις γνωστικές δυσκολίες των μαθητών στον προγραμματισμό	Οικοδομεί νέες γνώσεις και αναπτύσσει δεξιότητες
Συμμετέχει στη μάθηση	Συνεργάζεται με συμμαθητές και διδάσκοντα
Είναι συντονιστής και καθοδηγητής των μαθητικών δραστηριοτήτων	Μαθαίνει πώς να μαθαίνει (αναλύει, συνθέτει, αξιολογεί)
	Αναπτύσσει μεταγνωστικές δεξιότητες

Η εφαρμογή είναι βασισμένη στο ανακαλυπτικό μοντέλο μάθησης του προγραμματισμού με στοιχεία εποικοδομισμού.

2.8. ΕΞ΄ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Ο μαθητής καλείται να μελετήσει, με τη λήξη του σχολικού ωραρίου, το εκπαιδευτικό υλικό (σχολικά βιβλία και βοηθήματα) σε χώρο της επιλογής του, χωρίς την παρουσία του καθηγητή του. Το παραδοσιακό εκπαιδευτικό υλικό είναι κατά κύριο λόγο έντυπο, συνήθως στατικό, παραθέτοντας όγκο πληροφοριών. Παρά τις προσπάθειες που γίνονται τα τελευταία χρόνια μέσω της συγγραφής των νέων διδακτικών πακέτων για τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, το κύριο βάρος της σχεδίασης του εκπαιδευτικού υλικού πέφτει στο αντικείμενο διδασκαλίας.

Σχεδιάζοντας υποστηρικτικό υλικό μάθησης με γνώμονα μια περισσότερο μαθητοκεντρική προσέγγιση, τόσο το υλικό όσο και ολόκληρη η διαδικασία εξωσχολικής μελέτης, πρέπει να διαπνέεται από μια διαφορετική παιδαγωγική φιλοσοφία με στόχο την ενεργοποίηση του μαθητή, την διερευνητική - ανακαλυπτική μάθηση, την ανάπτυξη της κρίσης του και της ικανότητας επίλυσης προβλημάτων και την ανακάλυψη της γνώσης.

Η μαθητική διαδικασία από απόσταση θα πρέπει να προσαρμοστεί με βάση τις ανάγκες του μαθητή, δηλαδή θα πρέπει να δίνει ιδιαίτερη σημασία στο γεγονός ότι ο μαθητής μελέτα μόνος του. Επομένως πρέπει να επιδιώκεται να είναι ενεργητικά συμμετοχικός. Το ψηφιακό

υλικό να προσαρμόζεται στο χρόνο του και στο ρυθμό μάθησης του. Άρα η μαθησιακή πορεία πρέπει να είναι σχεδιασμένη σε μικρά αυτόνομα κομμάτια με συνεχή καθοδήγηση, εξάσκηση, αυτοαξιολόγηση και να περιέχει μορφές υποκίνησης, εμπύχωση, και ενθάρρυνσης. Το εκπαιδευτικό υλικό πρέπει να δίνει ιδιαίτερη έμφαση στην ενίσχυση συγκεκριμένων χαρακτηριστικών εννοιών να επιτρέπει στους σπουδαστές να μαθαίνουν μόνοι τους σε μικρό χρόνο, προάγοντας τη συνεχή αλληλεπίδραση τους . Να βασίζεται σε απλές έννοιες, επεξηγώντας αναλυτικά κάποια δύσκολα και δυσνόητα σημεία.

Οι μαθητές διδάσκονται πως να συμμετέχουν στην διαδικασία οικοδόμησης της γνώσης μέσα από ένα πλαίσιο υποβοήθησης (ψηφιακό υλικό), το οποίο σταδιακά μειώνεται ενισχύοντας την αυτενέργεια του ίδιου του μαθητή. Ο μαθητής είναι ο πρωταγωνιστής της μαθησιακής διαδικασίας η οποία αξιοποιεί την διαίσθηση και την κρίση του στην πορεία ανακάλυψης της γνώσης.

2.9. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΑΘΗΤΩΝ

Η αξιολόγηση δεν αποτελεί από μόνη της καταληκτικό σημείο. Είναι το μέσο που θα μας οδηγήσει στην αναθεώρηση και αναπροσαρμογή των διδακτικών μας στόχων και τεχνικών (Airsian, 1994). Κύριος σκοπός της αξιολόγησης είναι να βοηθήσει τον εκπαιδευτικό να κατανοήσει σε βάθος αυτά που γνωρίζουν οι μαθητές, ώστε να μπορεί να πάρει παιδαγωγικές αποφάσεις, βασισμένες σε πραγματικά δεδομένα.

Επίσης, η διαμορφωτική αξιολόγηση αποτελεί μια διαδικασία που χρησιμοποιείται από τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές κατά τη διδασκαλία, η οποία παρέχει ανατροφοδότηση για την αναπροσαρμογή της τρέχουσας διδασκαλίας και μάθησης, ώστε να βελτιωθούν τα επιτεύγματα των μαθητών σε σχέση με τους διδακτικούς στόχους που έχουν τεθεί (Porpham, 2008).

Η παιδαγωγική πράξη αρχίζει με την διατύπωση των στόχων, συνεχίζεται με την εκτέλεση μιας ακολουθίας δραστηριοτήτων, με βάση τις οποίες μαθητής αναμένεται να αναδιαμορφώσει ορισμένα γνωστικά σχήματα και συμπληρώνεται με την αξιολόγηση. Δίνει ανατροφοδότηση (feedback) που οδηγεί και κατευθύνει τους μαθητές, καθιστώντας τους ικανούς να αναγνωρίζουν τα επόμενα βήματα που πρέπει να κάνουν. Οι μαθητές ενθαρρύνονται να επιδεικνύουν τί έχουν μάθει. Οι μαθητές πρέπει να εκπαιδεύονται στην αυτο-αξιολόγηση ώστε να κατανοούν τους βασικούς στόχους της μάθησης και τα κριτήρια αξιολόγησης και ως εκ τούτου, τί πρέπει να κάνουν για να πετύχουν μια καλή επίδοση.

Ο Bloom αναφέρει τους εξής τρεις τύπους αξιολόγησης: α) την αρχική ή διαγνωστική αξιολόγηση β) τη διαμορφωτική - σταδιακή αξιολόγηση γ) και την τελική ή συνολική αξιολόγηση (Bloom et. al, 1971). Η παιδαγωγική λειτουργία της αξιολόγησης βασίζεται στην πεποίθηση ότι η εκτίμηση της επίδοσης του μαθητή είναι σε θέση να τον κινητοποιήσει, να βελτιώσει το επίπεδο μάθησης του και να παίξει γενικότερα θετικό ρόλο στην ανάπτυξη της προσωπικότητας του.

Μαθητική Αυτοαξιολόγηση και Ετεροαξιολόγηση. Η ενεργός εμπλοκή των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία είναι η θεσμοθέτηση της μαθητικής αυτοαξιολόγησης και ετεροαξιολόγησης ως αποδεκτών μορφών αξιολόγησης. Σε πολλά σύγχρονα διδακτικά προγράμματα χρησιμοποιούνται συμπληρωματικά με καλά αποτελέσματα στην προσπάθεια εμπάθυνσης της μάθησης. (Ματσαγγούρας, 2004). Η αυτοαξιολόγηση, προσφέροντας αυτορρύθμιση, αυτοδιαχείριση, αυτοέλεγχο, αυτοτροποποίηση συμβάλλει

ώστε ο μαθητής να γίνει ένας ανεξάρτητος ερευνητής της μάθησης και της γνώσης. (Costa & Kallick, 2000).

Είναι απαραίτητο παιδαγωγικά και κοινωνικά καλό ο κάθε μαθητής να αναλαμβάνει τόσο το ρόλο του αξιολογούμενου όσο και του αξιολογητή και κάθε του αξιολογική κρίση ή αντίρρηση να είναι τεκμηριωμένη. Η σπουδαιότητα της μαθητικής αυτό και ετερο-αξιολόγησης έγκειται κυρίως στο γεγονός ότι συμβάλλει στην ανάπτυξη του μεταγνωστικού, αλλά και στην ανάπτυξη των εσωτερικών κινήτρων. (Ματσαγγούρας, 2004).

Τις τελευταίες δεκαετίες, οι ψηφιακές τεχνολογίες που έχουμε στη διάθεσή μας έχουν μετασχηματίσει τις τρέχουσες εκπαιδευτικές πρακτικές, προσφέροντας καινοτόμες και αποτελεσματικές απαντήσεις-λύσεις στο πεδίο της αξιολόγησης των εκπαιδευομένων. Συνέπεια αυτού του μετασχηματισμού αποτελεί η ολοένα και μεγαλύτερη αξιοποίηση της Ηλεκτρονικής Αξιολόγησης (e-Assessment) στην καθημερινή εκπαιδευτική πρακτική.

Η Ηλεκτρονική Αξιολόγηση γνωρίζει ολοένα και αυξανόμενη αποδοχή από την εκπαιδευτική κοινότητα, καθώς απλοποιεί τις χρονοβόρες και κοπιαστικές διαδικασίες που σχετίζονται με το σχεδιασμό, τη δημιουργία, τη διάθεση (προς τους εκπαιδευομένους) ποικίλων αξιολογικών δοκιμασιών, αυτοματοποιώντας τόσο τη διαδικασία της βαθμολόγησης όσο και της ανατροφοδότησης. Στην συγκεκριμένη εφαρμογή συνδυάστηκε κι ένα μέρος ηλεκτρονικής αυτοαξιολόγησης με ανατροφοδότηση.

2.10. ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ

Όπως έχει ήδη αναφερθεί και είναι εμφανές από την καθημερινή πρακτική της διδασκαλίας της πληροφορικής, η διδακτική της πληροφορικής φαίνεται να κινείται γύρω από την παιδαγωγική αξιοποίηση εφαρμογών λογισμικού που έχουν ως κύριο χαρακτηριστικό την ένταξη και την ευρεία χρήση στοιχείων προγραμματισμού (Κόμης, 2009). Όσο αφορά ειδικότερα την διδακτική του προγραμματισμού, τα λογισμικά που έχουν κεντρικό ρόλο στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι οι γλώσσες προγραμματισμού και τα περιβάλλοντα προγραμματισμού.

Το εκπαιδευτικό λογισμικό ενσωματώνει περιεχόμενο πολυμέσων και παρέχει στους χρήστες υψηλό επίπεδο διαδραστικότητας. Τα δύο χαρακτηριστικά τους διακρίνουν από τις παραδοσιακές πρακτικές διδασκαλίας. Το περιεχόμενο πολυμέσων, όπως τα γραφικά, οι εικόνες και ο ήχος, διευκολύνουν τους μαθητές στην προσέγγιση του διδακτικού αντικειμένου. Επιπλέον, ένα ηλεκτρονικό εκπαιδευτικό λογισμικό ωφελεί τους δασκάλους, επιτρέποντάς τους να συνδεθούν καλύτερα με τους μαθητές και να τους βοηθήσουν να κρατήσουν τους μαθητές να ενδιαφέρονται για ένα μάθημα. Τέλος, προωθεί ένα περιβάλλον παραγωγικής μάθησης.

Ένα ηλεκτρονικό λογισμικό εκπαίδευσης αποτελεί ένα αναπόσπαστο εργαλείο διδασκαλίας για τους εκπαιδευτικούς ως μέρος των μαθημάτων τους. Η εφαρμογή αυτών των συστημάτων στις αίθουσες διδασκαλίας έχει βελτιώσει την απόδοση των φοιτητών και των εκπαιδευτικών. Υπάρχουν πολλά εκπαιδευτικά προγράμματα διαθέσιμα για διάφορα θέματα. Ωστόσο, οι εταιρείες εκπαιδευτικού λογισμικού έχουν αρχίσει να δημιουργούν εκπαιδευτικές εφαρμογές για σπουδαστές και εκπαιδευτικούς, προκειμένου να αξιοποιηθούν ως εργαλείο διδασκαλίας και εκμάθησης.

Παρακάτω ακολουθούν κάποια είδη εκπαιδευτικού λογισμικού :

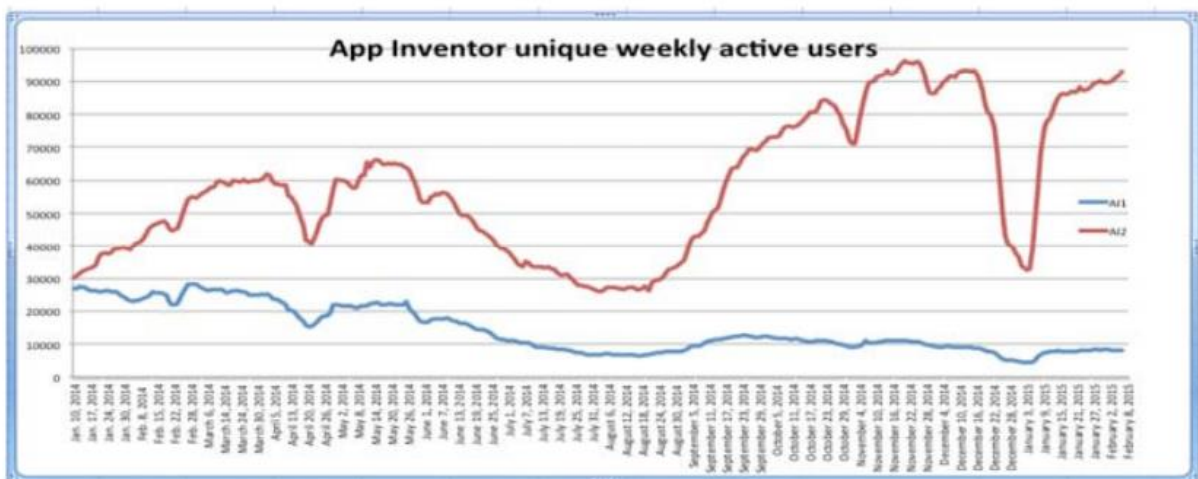
- **Authoring system:** Αυτό βοηθά τους εκπαιδευτικούς να αναπτύξουν το δικό τους εκπαιδευτικό λογισμικό. Θα μπορούσαν να δημιουργήσουν ηλεκτρονικές κάρτες φλας καρτών ευρετηρίου για τη διδασκαλία των παιδιών σε συγκεκριμένες έννοιες. Επιπλέον, θα μπορούσαν να δημιουργήσουν περιεχόμενο πολυμέσων, όπως μαθήματα, σχόλια και σεμινάρια. Θα μπορούσαμε ακόμη να σκεφτούμε εναλλακτικές ιστοσελίδες, καθώς τα συστήματα συγγραφής ιστοσελίδων βοηθούν τους εκπαιδευτικούς στην οικοδόμηση περιεχομένου πολυμέσων που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σε έναν ιστότοπο.
- **Graphic Software:** Οι μαθητές θα μπορούσαν να χρησιμοποιούν γραφικό λογισμικό για τη λήψη, τη δημιουργία και την αλλαγή εικόνων που είναι διαθέσιμες στον ιστό, στο ίδιο το πρόγραμμα ή σε διαθέσιμες OnLine εικόνες. Είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για την κατασκευή OnLine παρουσιάσεων.
- **Tutorial Software:** Μέσω εκπαιδευτικού λογισμικού, οι εκπαιδευτικοί θα μπορούσαν να διδάξουν στους μαθητές νέα μαθήματα και να τους δώσουν μια πλατφόρμα μέσω της οποίας θα μπορούσαν να μάθουν το μάθημα με το δικό τους ρυθμό. Το Tutorial λογισμικό αποτελείται από την παροχή στους φοιτητές νέων πληροφοριών για τη μάθηση, δίνοντάς τους χρόνο για να τους εξασκήσουν και να αξιολογήσουν την απόδοσή τους.
- **Educational Games:** Υπάρχουν πολλά εκπαιδευτικά λογισμικά παιχνιδιών διαθέσιμα. Οι εταιρείες λογισμικού εκπαίδευσης συνδυάζουν τα παιχνίδια και την εκπαίδευση σε μία. Αυτό το είδος λογισμικού είναι πολύ αποτελεσματικό για τα μικρότερα παιδιά, καθώς τα παρακινεί να μάθουν.
- **Simulations:** Το λογισμικό προσομοίωσης επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να διδάσκουν τους μαθητές μέσω εικονικής εμπειρίας. Για παράδειγμα, οι μαθητές θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν αυτό το λογισμικό για να αποκτήσουν εμπειρία πλοήγησης αεροπλάνου.

Η εφαρμογή κάνει χρήση της λογικής των Authoring system και Tutorial Software.

2.11. ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ MIT APP INVENTOR

Το App Inventor για Android αποτελεί ένα νέο δωρεάν λογισμικό από το περιβάλλον προγραμματισμού με πλακίδια Blocks για τη δημιουργία εφαρμογών για κινητά τηλέφωνα. Το λειτουργικό σύστημα android του App Inventor δίνει την ευκαιρία σε όποιον ενδιαφέρεται, αλλά δεν έχει τις απαραίτητες γνώσεις να φτιάξει μία εφαρμογή για android ή να μάθει μέσω της εφαρμογής. Είναι ουσιαστικά το μοναδικό δωρεάν εργαλείο για εύκολη Ανάπτυξη Εφαρμογών. Στο Σχήμα 3, φαίνεται ενδεικτικά η εβδομαδιαία χρήση του.

Αναπτύχθηκε στα εργαστήρια της Google από μία ομάδα με επικεφαλής τον καθηγητή του MIT Hal Abelson (Abelson, 2009). Το App Inventor χρησιμοποιείται και δοκιμάζεται ήδη ως πλατφόρμα διδασκαλίας και εισαγωγή στον προγραμματισμό τόσο στην Πρωτοβάθμια όσο και στην Δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Το περιβάλλον του app Inventor έχει πολλές ομοιότητες με το περιβάλλον του Scratch (ένα περιβάλλον προγραμματισμού σχεδιασμένο για εκπαίδευση και ψυχαγωγία) και του Alice (είναι ένα πρωτοποριακό 3D περιβάλλον προγραμματισμού) με τη διαφορά ότι εφαρμογές που δημιουργούνται τρέχουν σε έξυπνα τηλέφωνα (smart phones).



Σχήμα 3. Στατιστικά χρήσης του AIA (πηγή: MIT App Inventor, 2015)

Το App Inventor είναι μία WYSIWYG (συντομογραφία της φράσης “What You see Is What You Get” (Αυτό που βλέπεις είναι αυτό που θα εμφανιστεί)) λύση της Google, που επιτρέπει τη δημιουργία εφαρμογών για το δημοφιλές λειτουργικό της Android. Ειδικότερα το γραφικό περιβάλλον προγραμματισμού του App Inventor αποτελείται από:

- Τον App Inventor Designer, όπου επιλέγονται τα βασικά δομικά στοιχεία της εφαρμογής που θα δημιουργηθεί.
- Τον App Inventor Blocks Editor, όπου λαμβάνει χώρα ο καθορισμός – προγραμματισμός της συμπεριφοράς των βασικών δομικών στοιχείων της εφαρμογής με σύρσιμο πλακιδίων. Εδώ ο προγραμματισμός συμβαίνει με δόμηση των προγραμμάτων με οπτικό τρόπο, ταιριάζοντας πλακίδια μαζί όπως τα κομμάτια ενός πάζλ.

Προγραμματισμός έξυπνων φορητών συσκευών με την υλοποίηση μικροεφαρμογών στο App Inventor βρίσκεται στο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών της Α΄ Λυκείου.

2.12. ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ MIT APP INVENTOR

A) Δραστηριότητες που χρησιμοποιούν τα blocks και την ίδια την εφαρμογή για να μάθουν τα παιδιά να πειραματίζονται και να προγραμματίζουν.

Παρακάτω παρατίθενται κάποια παραδείγματα άλλων διπλωματικών εργασιών.

- 1) Σκοπός μιας άλλης διδακτικής παρέμβασης ήταν οι μαθητές να εξοικειωθούν με τον οδηγούμενο από συμβάντα προγραμματισμό και να μπορούν να επιλέγουν τις κατάλληλες εντολές και δομές στο App Inventor, ώστε εν τέλει να δημιουργήσουν το δικό τους έργο.
- 2) Σε μια άλλη διπλωματική εργασία παρουσιάζεται ένα διδακτικό σενάριο στο App Inventor, το οποίο χρησιμοποιήθηκε ως μια επαναληπτική δραστηριότητα για την

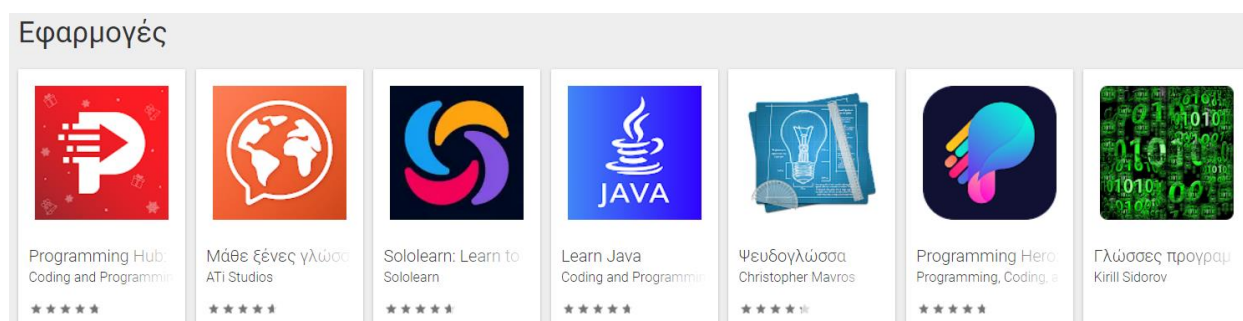
εμπέδωση των βασικών εννοιών του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού στα πλαίσια του μαθήματος επιλογής με τίτλο «Εφαρμογές Πληροφορικής» της Β΄ Λυκείου.

- 3) Ένα άλλο συγκεκριμένο εκπαιδευτικό σενάριο έχει ασχοληθεί με την εκμάθηση της δομής επανάληψης ΟΣΟ με την χρήση του λογισμικού App Inventor. Να καταφέρουν οι μαθητές να λειτουργήσουν τον Σχεδιαστή (Designer) έτσι ώστε να μπορέσουν να επιλέξουν τα κατάλληλα αντικείμενα (Components) όπως επίσης να καταφέρουν να παραμετροποιήσουν τις ιδιότητες των αντικειμένων. Ακολουθώντας να μπορούν να χρησιμοποιούν πολυμεσικά στοιχεία ενσωματώνοντας τα στην εφαρμογή τους αλλά και να μπορέσουν με την χρήση των μπλοκ (blocks) να προγραμματίσουν την εφαρμογή.

Παρατηρείται ότι γενικά σχεδόν σε όλες τις εκπαιδευτικές εφαρμογές οι καθηγητές χρησιμοποιούν το App Inventor και διάφορα ψηφιακά μέσα στον προγραμματισμό, με σκοπό τα παιδιά να σχεδιάσουν ή να δημιουργήσουν μέσω αυτών των εφαρμογών διάφορες δραστηριότητες και έτσι να μάθουν τη λογική του προγραμματισμού.

- B) Εφαρμογές που είναι έτοιμες κι ακολουθούν παρόμοιες λογικές και στοχεύουν στην εκμάθηση βήμα βήμα προγραμματιστικών εννοιών ή και ολόκληρου κώδικα προγραμματισμού.

Παρακάτω στο Σχήμα 4, παρατίθενται κάποια παραδείγματα τέτοιου είδους εφαρμογών, όπου είναι μεγάλες εικονικές κοινότητες μάθησης που προσφέρουν δωρεάν ή μη υποστήριξη σε κάθε προγραμματιστική ανάγκη, από την πιο απλή έως την πιο επαγγελματική.



Σχήμα 4. Εφαρμογές MIT App Inventor

Παρατηρείται ότι αυτές οι εφαρμογές βρίσκονται συνήθως στο Play Store ή App store στα κινητά, ανάλογα με το λογισμικό που έχουν και είναι της λογικής ότι κάποιος θα μπει να τις φάξει ή να τις κατεβάσει μόνος του για να μάθει κάτι από την αρχή ή ως εξάσκηση σε υπάρχουσα γνώση. Δεν συνηθίζεται να της προτείνουν στην τυπική εκπαίδευση.

Η εφαρμογή ακολουθεί το δεύτερο τύπο, αλλά μέσω του MIT App Inventor, δηλαδή θα είναι έτοιμη και οι μαθητές θα έχουν στόχο την εκμάθηση εννοιών μέσω αυτής, δεν θα κάνουν προγραμματισμό blocking. Κάτι τέτοιο αντίστοιχο, δεν υπάρχει στην βιβλιογραφία μέσω MIT App Inventor.

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Παρατηρώντας ότι οι μαθητές περνάνε πάρα πολλές ώρες με το κινητό τους και δεδομένου της πρόσκαιρης κατάστασης της ψηφιακής εκπαίδευσης, σκέφτηκα πως μπορεί μία εφαρμογή η οποία θα είναι ολιγόλεπτη, θα αφορά έφηβα παιδιά ηλικίας 16 έως 18 ετών, να βοηθήσει και να ενισχύσει γνωστικές δεξιότητες σε συγκεκριμένο κεφάλαιο της πληροφορικής στον κλάδο της οικονομίας και της πληροφορικής που θα δώσουν πανελλήνιες.

Στο σχολείο, όπου εργάζομαι, έρχομαι σε επαφή με πάρα πολλά παιδιά. Έτσι ρώτησα πώς θα τους φαινόταν κάποιο κεφάλαιο που τους δυσκολεύει να το έχουν σε μία εφαρμογή και να το προσπελούν όσες φορές θέλουν, όπως και πώς θα τους φαινόταν ένα ηλεκτρονικό βοήθημα. Δηλαδή ασκήσεις πιο διαδραστικές στο κινητό τους. Τέλος μπήκα στη διαδικασία να σκεφτώ πώς μπορεί να είναι κάτι προσελκυσίμο, απλό, μικρής διάρκειας αποτελεσματικό και παράλληλα βοηθητικό.

Ξεκίνησα μία βιβλιογραφική ανασκόπηση καθαρά στον τομέα της πληροφορικής της ψηφιακής μάθησης και του mobile learning. Η ψηφιακή μάθηση μας παραπέμπει συνήθως σε πιο μεγάλες ηλεκτρονικές συσκευές. Τα τελευταία όμως χρόνια έχουν αναπτυχθεί και εντυπωσιάσει εφαρμογές που οι περισσότεροι τις χειρίζονται μόνο από τα κινητά τηλέφωνα τους.

Η βιβλιογραφική ανασκόπηση περιλαμβάνει διδακτικές του προγραμματισμού, κάποια μοντέλα διδασκαλίας και πάνω από όλα την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, διότι η εφαρμογή θα χρησιμοποιείται στην εξ' αποστάσεως ασύγχρονη εκπαίδευση. Η εφαρμογή είναι για Android κινητά, όπου είμαι λάτρης των Android συσκευών. Διδάχθηκα και στο συγκεκριμένο μεταπτυχιακό πως γίνονται οι εφαρμογές στο Mit App Inventor. Επομένως, δεν θα μπορούσα παρά να το διαλέξω. Το τελικό βήμα είναι σε συνδυασμό με όλα αυτά και με την εμπειρία μου τόσα χρόνια στην εκπαίδευση και στο συγκεκριμένο μάθημα «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον».

Σημαντική παρατήρηση είναι ότι τα παιδιά είχαν ήδη διδαχθεί το μάθημα στη σχολική – εργαστηριακή τάξη κι έπειτα τους δόθηκε να τρέξουν την εφαρμογή.

Στην έρευνα συμμετείχαν 12 μαθητές τυχαίου μαθησιακού επιπέδου φύλου και στυλ από τη Γ' τάξη διαφόρων Γενικών Λυκείων και 3 καθηγητές πληροφορικής δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Οι μαθητές έλαβαν το QR Code της εφαρμογής σε email. Έπειτα έτρεξαν το QR Code για να εγκαταστήσουν την εφαρμογή στο Android κινητό τους. Ήταν και η μοναδική προϋπόθεση στην επιλογή του δείγματος, όπου έγινε με απλή ερώτηση αν υπάρχει Android συσκευή ή όχι. Όλοι όσοι ερωτήθηκαν είχαν Android συσκευή στο σπίτι τους και έτρεξαν την εφαρμογή και έπειτα στο ίδιο email στάλθηκε ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο για τη συμπλήρωση του σε σχέση με την αξιολόγηση της εφαρμογής.

Η αποκωδικοποίηση των ερωτηματολογίων έγινε με διαγραμματικές πίτες, που βοήθησαν στο συμπέρασμα της συγκεκριμένης έρευνας.

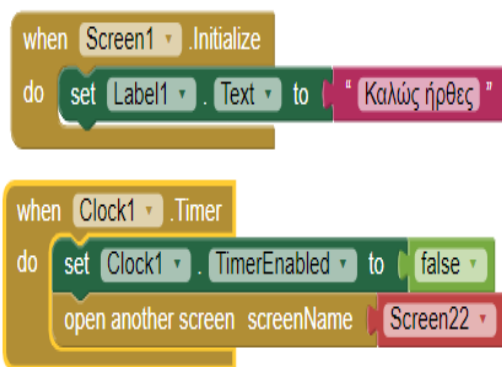
4. Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Ο μαθητής έχει ήδη διδαχθεί την ενότητα Συντακτικά Λογικά λάθη και τη διαδικασία μεταγλώττισης και σύνδεσης ενός προγράμματος. Η εφαρμογή θεωρείται ένα βοηθητικό εργαλείο που θα ενισχύσει τις ήδη υπάρχουσες γνώσεις του, θα καλύψει τυχόν κενά, θα επαναλάβει τη θεωρία και θα δει επιπλέον ασκήσεις με ποιο διαδραστικούς πολυμεσικούς τρόπους.

Η πρώτη οθόνη, Εικόνα 1, καλωσορίζει τον μαθητή στην εφαρμογή και απλά μεταφέρεται μετά από λίγα δευτερόλεπτα στην επόμενη οθόνη, όπως φαίνεται και στον κώδικα στην εικόνα 4.

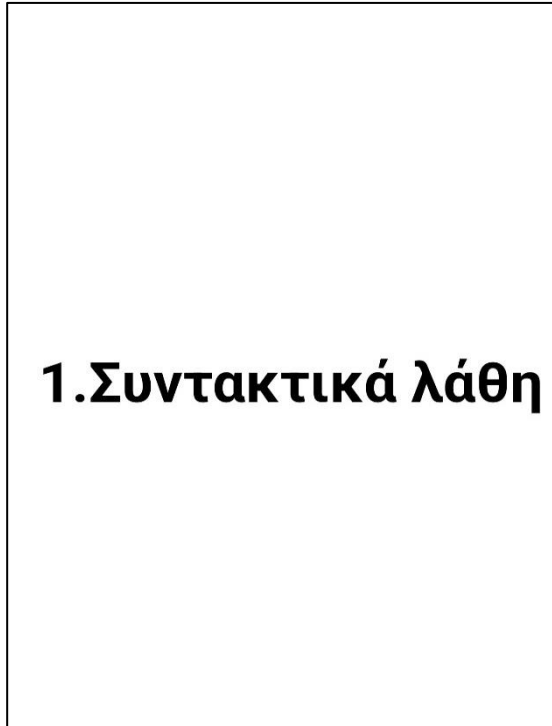


Εικόνα 1 : Screen 1, Οθόνη καλωσορίσματος

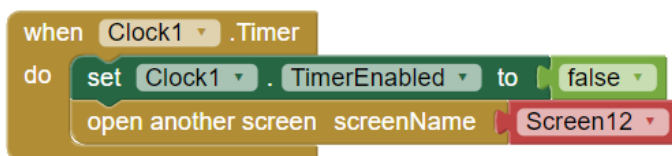


Εικόνα 2 : Κώδικας Screen 1 με ενεργοποίηση ρολογιού για αυτόματη μεταφορά στην επόμενη οθόνη

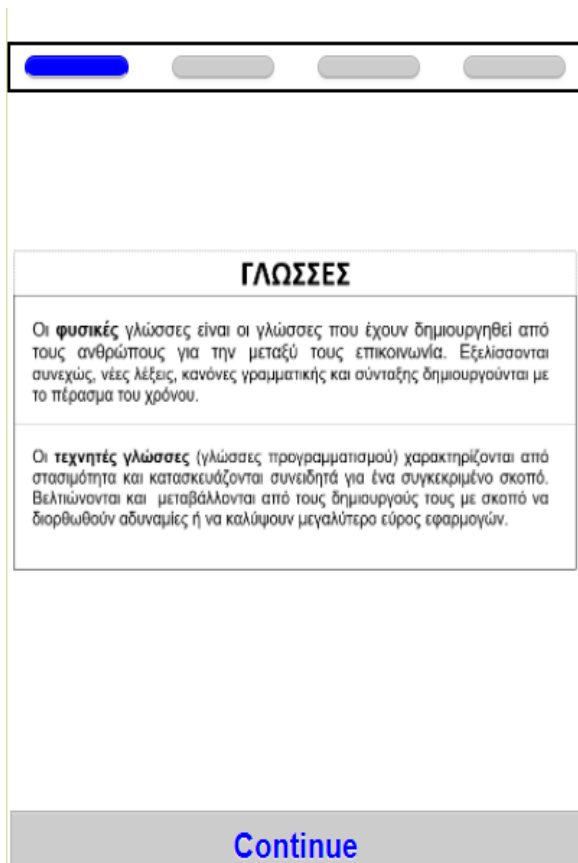
Η δεύτερη οθόνη, εικόνα 3, ορίζει την ενότητα Συντακτικά λάθη και μεταφέρεται στην επόμενη οθόνη πάλι μετά από κάποια δευτερόλεπτα, όπως φαίνεται και στον κώδικα στην εικόνα 4.



Εικόνα 3: Screen 2, Ορισμός ενότητας συντακτικών λαθών



Εικόνα 4 Κώδικας Screen 2 με ενεργοποίηση ρολογιού για αυτόματη μεταφορά στην επόμενη οθόνη

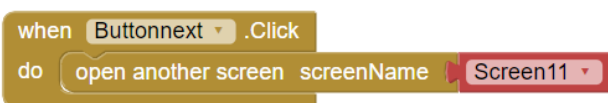


Εικόνα 5 : Screen 3, Ταξινόμια του Bloom, Γνώση με σύγκριση

Ξεκινάμε σύμφωνα με την ταξινόμια του Bloom, εικόνα 5, να θέσουμε κάποιες γνώσεις και παραδείγματα από την καθημερινότητα τους.

Σύγκριση των φυσικών και τεχνητών γλωσσών σε θεωρητικό πλαίσιο πάντα βάσει των ήδη υπάρχουσων γνώσεων ώστε να μπει στο μυαλό του μαθητή αντιφατικά και συγκριτικά πιο εύκολα.

Ο μαθητής σε αυτό το σημείο θα επιλέγει αυτός να πατάει το «Continue» για να μεταφέρεται στην επόμενη οθόνη, εικόνα 6.



Εικόνα 6: Κώδικας Screen 3, αλλάζει οθόνη με το πάτημα κουμπιού

Φαίνεται και από τον κώδικα της εφαρμογής ότι είναι το στάδιο της θεωρίας. Διακρίνονται και γραμμές επάνω που διακρίνουν τα συντακτικά λάθη σε τέσσερις υποενότητες.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΦΥΣΙΚΕΣ ΓΛΩΣΣΕΣ (π.χ. Ελληνική)	ΓΛΩΣΣΕΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ (π.χ. Γλώσσα ΑΕΠΠ)
Αλφάβητο	Πεζά (α-ω) και Κεφαλαία (Α-Ω) γράμματα του αλφαβήτου, τα ψηφία (0-9) και τα σημεία στίξης	Πεζά (a-w , a-z) και Κεφαλαία (A-Ω , A-Z) γράμματα του αλφαβήτου, τα ψηφία (0-9) και τα σημεία στίξης
Λεξιλόγιο	Λέξεις που δημιουργούνται από τα στοιχεία του αλφαβήτου και είναι αποδεκτές από την γλώσσα	Συγκεκριμένες λέξεις, αποδεκτές από την γλώσσα
Γραμματική	Γραμματική - Συντακτικό	Τυπικό - Συντακτικό
Σημασιολογία	Η σημασιολογία είναι οι κανόνες που καθορίζουν το νόημα των λέξεων, των εκφράσεων και των προτάσεων μιας γλώσσας	

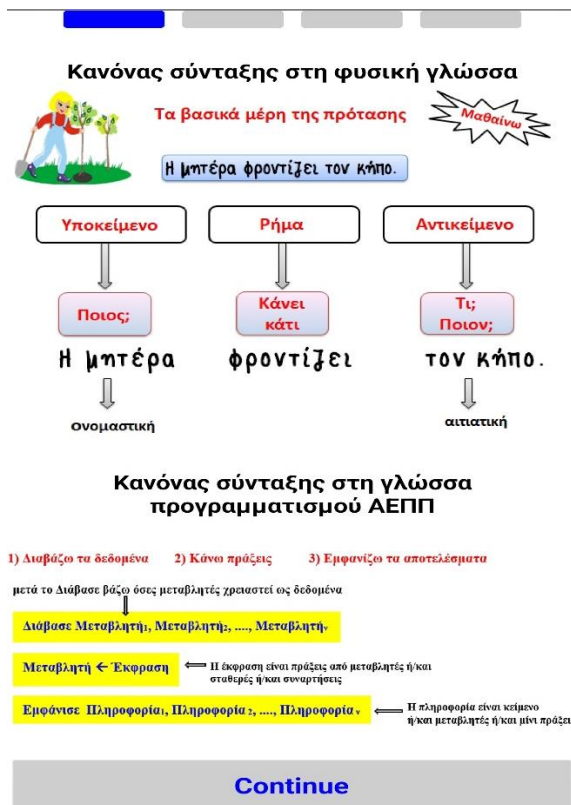
Continue

Εικόνα 7: Screen 4, Θεωρητικό πλαίσιο γνώσης

Θεωρία, εικόνα 7 : Χαρακτηριστικά και κοινά στοιχεία των δύο ειδών γλωσσών και με το «Continue», απλά συνεχίζει, εικόνα 8.

```
when Buttonnext .Click
do open another screen screenName Screen13
```

Εικόνα 8: Κώδικας Screen 4, αλλάζει οθόνη με το πάτημα κουμπιού



Εικόνα 9: Screen 5, θεωρητικός παραλληλισμός φυσικών - τεχνητών γλωσσών

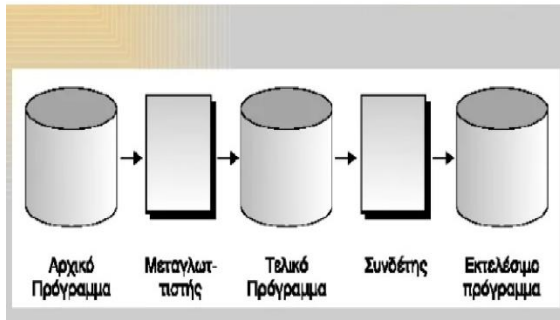
Ένας πλήρης παραλληλισμός και παραδειγματισμός, εικόνα 9, πώς είναι οι κανόνες στη φυσική γλώσσα και πώς είναι οι κανόνες σύνταξης στη γλώσσα προγραμματισμού του μαθήματος. Γνώσεις που ήδη υπάρχουν στο μαθησιακό του επίπεδο και συγκριτικά μεταφέρεται σε κάτι αντίστοιχο με το κουμπί «Continue», όπως φαίνεται και στον κώδικα στην εικόνα 10.

```
when Buttonnext .Click
do open another screen screenName Screen10
```

Εικόνα 10 : Κώδικας Screen 5, αλλάζει οθόνη με το πάτημα κουμπιού

■ ■ ■ ■

Διαδικασία σύνταξης, μεταγλώττισης και εκτέλεσης ενός προγράμματος



Ξεκινάμε να γράφουμε το πρόγραμμα.
Που;

Σε ένα προγραμματιστικό περιβάλλον

Continue

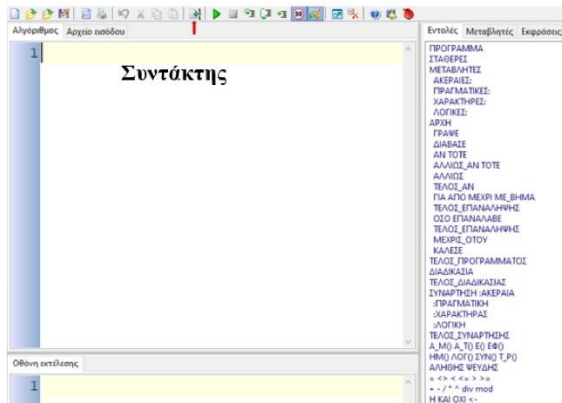
Εικόνα 11: Screen 6, Σχηματική αναπαράσταση μεταγλώττισης ενός προγράμματος

Στην εικόνα 11, φαίνεται η σχηματική διαδικασία της σύνταξης, μεταγλώττισης και σύνδεσης με βιβλιοθήκες του προγράμματος για να γίνει καλύτερη η κατανόηση και η ανάλυση για το πώς και που γράφουμε το πρόγραμμα. Έχει τη δυνατότητα να συνεχίσει όποτε θέλει με το «Continue», εικόνα 12. Είναι πολύ σημαντική η πλήρης αποσαφήνιση της διαδικασίας, για την κατανόηση και διόρθωση, αργότερα, των λαθών του.

```
when Buttonnext .Click  
do open another screen screenName Screen14
```

Εικόνα 12 : Κώδικας Screen 6, αλλάζει οθόνη με το πάτημα κουμπιού

Πηγαίο πρόγραμμα είναι το αρχικό πρόγραμμα που γράφεται στο συντάκτη του προγραμματιστικού περιβάλλοντος. Έπειτα μεταγλωττίζεται.




Continue

Εικόνα 13 : Screen 7, Προγραμματιστικό περιβάλλον «Γλωσσομάθεια»

Κατανόηση για το που και πώς γράφουμε το πρόγραμμα σε ένα ήδη γνώριμο περιβάλλον, δηλαδή την Γλωσσομάθεια, εικόνα 13, και επεξήγηση ξανά των όρων: Συντάκτης, Μεταγλωττιστής, Εκτέλεση, Δομές δομημένου προγραμματισμού. Συνέχεια με το «Continue», εικόνα 14.


```
when Buttonnext .Click
do open another screen screenName Screen7
```

Εικόνα 14 : Κώδικας Screen 7, αλλάζει οθόνη με το πάτημα κουμπιού



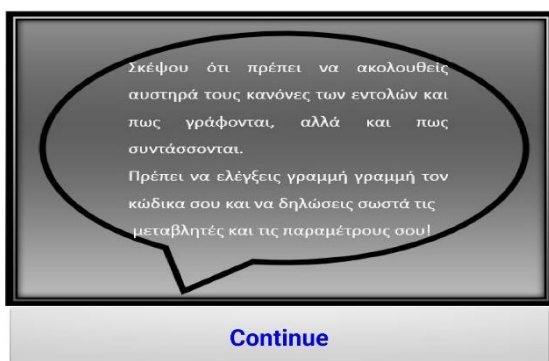
Στη μεταγλώττιση φαίνονται
τα συντακτικά λάθη. Δηλαδή, τα
συντακτικά λάθη προκύπτουν
όταν:

Εικόνα 15: Screen 8



Στη μεταγλώττιση φαίνονται
τα συντακτικά λάθη. Δηλαδή, τα
συντακτικά λάθη προκύπτουν
όταν:

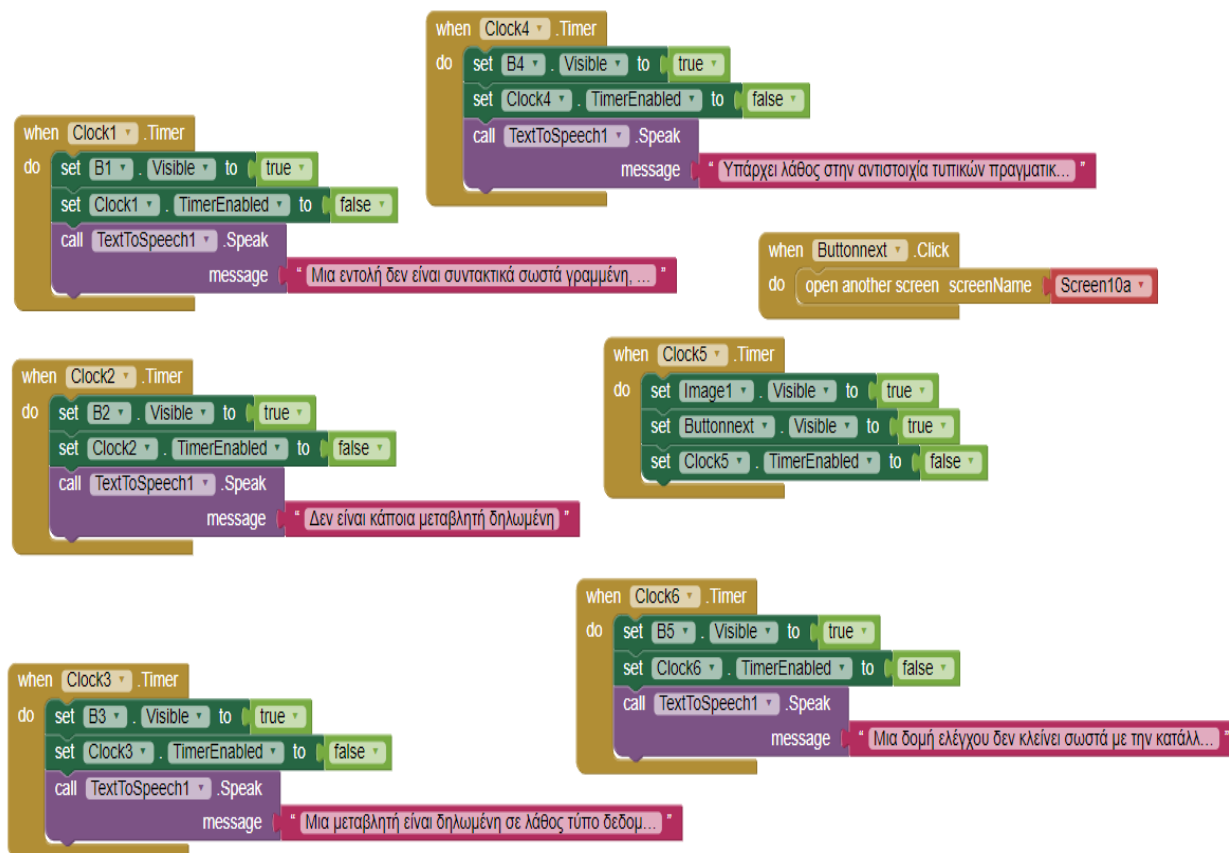
- Μια εντολή δεν είναι συντακτικά σωστά γραμμένη, π.χ. αναγραμματισμός
- Δεν είναι κάποια μεταβλητή δηλωμένη
- Μια μεταβλητή είναι δηλωμένη σε λάθος τύπο δεδομένων
- Υπάρχει λάθος στην αντιστοιχία τυπικών πραγματικών παραμέτρων



Εικόνα 16 : Screen 8

Παρουσιάζονται πρώτη φορά, η θεωρία των συντακτικών λαθών ετεροχρονισμένα, εμφανίζοντας ανά 3 δευτερόλεπτα και άλλο, εικόνα 15 & 16.

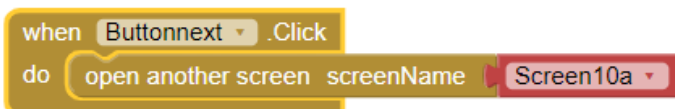
Στην εικόνα 17 φαίνονται πολλά ρολόγια που ενεργοποιούνται ανά 3 δευτερόλεπτα για να εμφανίζεται, αλλά και να ακούγεται ηχητικά η θεωρία των συντακτικών λαθών, δηλαδή τι είναι και πότε εμφανίζονται.



Εικόνα 17 : Κώδικας Screen 8, με ενεργοποίηση ρολογιού και ηχητικά μηνύματα αυτοματοποιημένης φωνής

Αφού γράψουμε το πρόγραμμα, μπαίνουμε στη διαδικασία της μεταγλώττισης, όπου εμφανίζονται τα συντακτικά λάθη.

Έτσι σιγά-σιγά με χρονική διαφορά εμφανίζονται οι περιπτώσεις που τα συναντάμε και ακούγεται κι ο ήχος της ανάγνωσης τους. Η ηχητική και με κίνηση δραστηριότητα σίγουρα είναι διαφορετική, πιο διεισδυτική και μεταδοτική από μία απλή ανάγνωση ενός βιβλίου. Συνεχίζει όποτε θέλει με το πάτημα του κουμπιού «»Continue, εικόνα .



Εικόνα 18 : Κώδικας Screen 8, αλλάζει οθόνη με το πάτημα κουμπιού

Συνεχίζουμε με βάση την ταξινόμηση του Bloom στην κατανόηση, όπου φαίνεται με παραδείγματα, εικόνα 19, αναλυτικά, βήμα-βήμα σχεδόν όλα τα προβλήματα στα οποία μπορούμε να συναντήσουμε συντακτικά λάθη με κάθε ένα παράδειγμα στο γνώριμο τους προγραμματικό περιβάλλον, τη «Γλωσσομάθεια».

ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΑ ΛΑΘΗ
Αναγραμματισμός - Λάθος ονόματα

```
1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΣΚ1
2 ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
3 ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Α, Χ
4 ΑΡΧΗ
5 ΔΙΑΒΑΣΕ Χ
6 Α ←-- 2 + Χ
7 ΓΡΑΨΕ Α
8 ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

Οθόνη εκτέλεσης

1 Άγνωστο αναγνωριστικό: «ΔΙΑΒΑΣΕ»

```
1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΣΚ2
2 ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
3 ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Α, 1Χ
4 ΑΡΧΗ
5 ΔΙΑΒΑΣΕ 1Χ
6 Α ←-- 2 + 1Χ
7 ΓΡΑΨΕ Α
8 ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

Οθόνη εκτέλεσης

1 Το όνομα «1» δεν είναι έγκυρο
& όνομα μεταβλητής.

Continue

Εικόνα 19: Screen 9, Παραδείγματα συντακτικών λαθών

```
when Buttonnext .Click
do open another screen screenName Screen10b
```

Εικόνα 20: Κώδικας Screen 9, αλλάζει οθόνη με το πάτημα κουμπιού

Κάτω στην οθόνη εκτέλεσης, εικόνα 21 & 23, φαίνονται τα συντακτικά λάθη.

ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΑ ΛΑΘΗ

ΛΑΘΟΣ ΔΗΛΩΣΕΙΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ

```
1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΣΚ3
2 ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
3 ΑΚΕΡΑΙΕΣ : Α
4 ΑΡΧΗ
5 ΔΙΑΒΑΣΕ X
6 Α ←-- 2 * X
7 ΓΡΑΨΕ Α
8 ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

Οθόνη εκτέλεσης

```
1 Αγνωστο αναγνωριστικό: «X»
```

```
1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΣΚ3
2 ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
3 ΑΚΕΡΑΙΕΣ : Α, X
4 ΑΡΧΗ
5 ΔΙΑΒΑΣΕ X
6 Α ←-- X/2
7 ΓΡΑΨΕ Α
8 ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

Οθόνη εκτέλεσης

```
1 Δεν είναι δυνατόν να γίνει αυτή η
& ανάθεση τιμής γιατί τα ορίσματα
& είναι διαφορετικού τύπου δεδομένων.
2 «Α»: ακέραια μεταβλητή
3 «- X/2»: πραγματική έκφραση
```

Continue

Εικόνα 21: Screen 10, Παραδείγματα συντακτικών λαθών

```
when Buttonnext .Click
do open another screen screenName Screen10c
```

Εικόνα 22: Κώδικας Screen 10, αλλάζει οθόνη με το πάτημα κουμπιού

ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΑ ΛΑΘΗ

Λάθος εντολές τερματισμού

```
1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΕΚ
2 ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
3 ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ:Τ
4 ΑΡΧΗ
5 ΔΙΑΒΑΣΕ Τ
6 ΑΝ Τ="Χ" ΤΟΤΕ
7   ΓΡΑΨΕ "P"
8 ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

Δεν επιτρέπεται εδώ η εντολή «ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ» γιατί η τελευταία ανοιχτή εντολή είναι η «ΑΝ Τ="Χ" ΤΟΤΕ»

```
1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΕΚ
2 ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
3 ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Ν,Ι,Γ
4 ΑΡΧΗ
5 Γ <- 1
6 ΔΙΑΒΑΣΕ Ν
7 ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ Ν
8   Γ <- Γ * Ι
9 ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
10 ΓΡΑΨΕ Γ
11 ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

Δεν επιτρέπεται εδώ η εντολή «ΤΕΛΟΣ_ΑΝ» γιατί η τελευταία ανοιχτή

Εικόνα 23: Screen 11, Παραδείγματα συντακτικών λαθών

```
when Buttonnext .Click
do open another screen screenName Screen8
```

Εικόνα 24: Κώδικας Screen 11, αλλάζει οθόνη με το πάτημα κουμπιού

Συνεχίζει σε όλα με το κουμπί «Continue», εικόνα 20 & 22 & 24.

Στην επόμενη φάση οι μαθητές μπορούν να δουν πως συντάσσεται ένα σωστό , εικόνα 25 & 26 & 27, κι ένα λάθος πρόγραμμα, με χρονική διαφορά.



Βήμα βήμα η σύνταξη ενός σωστού
και ενός λάθους προγράμματος

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΣΚ1

Εικόνα 25: Screen 12, ετεροχρονισμένη σύνταξη προγράμματος



Βήμα βήμα η σύνταξη ενός σωστού
και ενός λάθους προγράμματος

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΣΚ1
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
ΑΚΕΡΑΙΕΣ: X
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ:
ΑΡΧΗ
ΔΙΑΒΑΣΕ X
Y ← X / 100
ΓΡΑΨΕ Y
ΤΕΛΟΣ _ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Εικόνα 26: Screen 12, Το σωστό πρόγραμμα

Βήμα βήμα η σύνταξη ενός σωστού και ενός λάθους προγράμματος

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΣΚ1

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

ΑΚΕΡΑΙΕΣ: X

ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: Y

ΑΡΧΗ

ΔΙΑΒΑΣΕ X

Y ← X / 100

ΓΡΑΨΕ Y

ΤΕΛΟΣ_ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ 1ΑΣΚ

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

ΑΚΕΡΑΙΕΣ: X , Y

ΑΡΧΗ

ΔΙΑΒΑΣΕ X

Y ← X / 100

ΓΡΑΦΕ Y

ΤΕΛΟΣ_ ΠΡΟΓΡΑΜΑΤΟΣ

Εικόνα 27: Screen 12, Αριστερά το σωστό και δεξιά το λάθος πρόγραμμα



Εικόνα 28: Κώδικας Screen 12, με ενεργοποίηση ρολογιού

Η εμφάνιση των εντολών με χρονική διαφορά επιτυγχάνεται μέσω των ρολογιών, εικόνα 28 & 29, που έχει η εφαρμογή και του κατάλληλου χρονοπρογραμματισμού.

```
when Clock16 .Timer
do
  set ΠΡΟ_Λ . Visible to true
  set Clock16 . TimerEnabled to false

when Clock18 .Timer
do
  set ΜΕΤΑΒΛ_Λ . Visible to true
  set Clock18 . TimerEnabled to false

when Clock20 .Timer
do
  set ΑΚΕΡ_Λ . Visible to true
  set Clock20 . TimerEnabled to false

when Clock22 .Timer
do
  set ΔΙΑΒ_Λ . Visible to true
  set Clock22 . TimerEnabled to false

when Clock24 .Timer
do
  set ΠΡΑΞΗ_Λ . Visible to true
  set Clock24 . TimerEnabled to false

when Clock26 .Timer
do
  set ΑΠΟΤΕΛΥ_Λ . Visible to true
  set Clock26 . TimerEnabled to false
```

Εικόνα 29: Κώδικας Screen 12, με ενεργοποίηση ρολογιού

Με τον αισθητήρα «TextToSpeech» παράγεται το ηχητικό κείμενο για επεξήγηση σε δύο ταχύτητες και οπτικά και ακουστικά των λαθών που βλέπει ο μαθητής στο δεξιό πρόγραμμα, εικόνα 30. Σε αυτήν την οθόνη μπορεί να πατήσει το κουμπί «Continue», αφού ολοκληρωθεί όλη η διαδικασία των ετεροχρονισμένων εντολών και των επεξηγήσεων, όπως φαίνεται και στον κώδικα στην εικόνα 31.

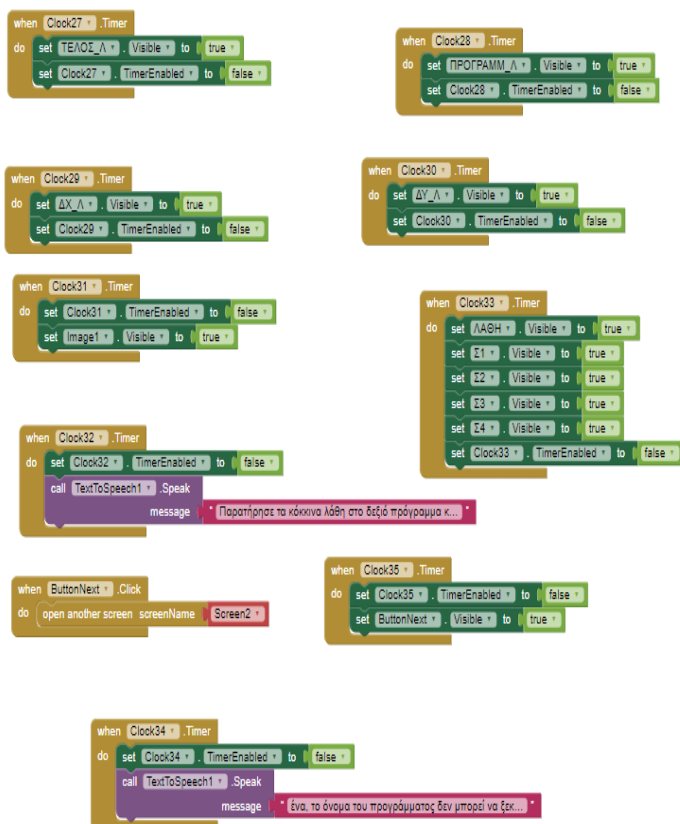
Βήμα βήμα η σύνταξη ενός σωστού και ενός λάθους προγράμματος

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΣΚ1	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ 1ΑΣΚ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ	ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
ΑΚΕΡΑΙΕΣ: X	ΑΚΕΡΑΙΕΣ: X , Y
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: Y	ΑΡΧΗ
ΑΡΧΗ	ΔΙΑΒΑΣΕ X
ΔΙΑΒΑΣΕ X	Y <- X / 100
Y <- X / 100	ΓΡΑΦΕ Y
ΓΡΑΦΕ Y	ΤΕΛΟΣ _ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
ΤΕΛΟΣ _ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ	



1. Το όνομα του προγράμματος δεν μπορεί να ξεκινάει από αριθμό.
2. Η μεταβλητή Y πρέπει να δηλωθεί στις ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ λόγω της πραγματικής διαίρεσης / .
3. ΓΡΑΦΕ είναι το σωστό, όχι ΓΡΑΦΕ.
4. ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ με 2 "M" είναι το σωστό, όχι ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ με ένα "M" .

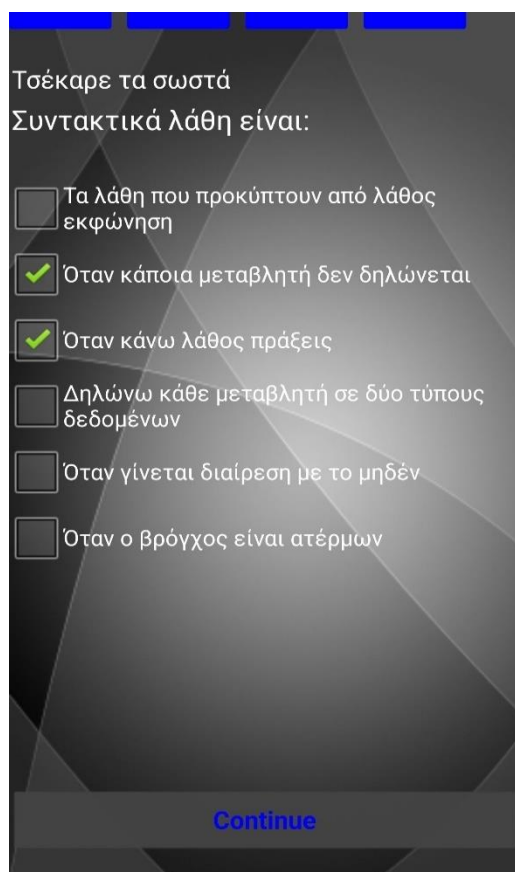
Εικόνα 30: Σωστό και λάθος πρόγραμμα με επεξήγηση των λαθών



Εικόνα 31: Κώδικας Screen 12. Ηχητικά μηνύματα για τα λάθη και πάτημα κουμπιού για συνέχεια

Στο τελευταίο στάδιο των συντακτικών λαθών, έχουμε την ανάλυση των εννοιών, όπου εδώ ο μαθητής καλείται να απαντήσει τι κατανόησε από τις έννοιες που είδε στις προηγούμενες οθόνες.

Ο μαθητής επιλέγει τα σωστά και συνεχίζει, εικόνα 32. Διαφορετικά του εμφανίζονται την πρώτη φορά μηνύματα προειδοποίησης, εικόνα 33, ενώ τη δεύτερη φορά ακούγεται και ηχητικό μήνυμα υπενθύμισης της θεωρίας των συντακτικών λαθών. Μόνο όταν επιλέξει τα σωστά μπορεί να συνεχίσει, εικόνα 33.



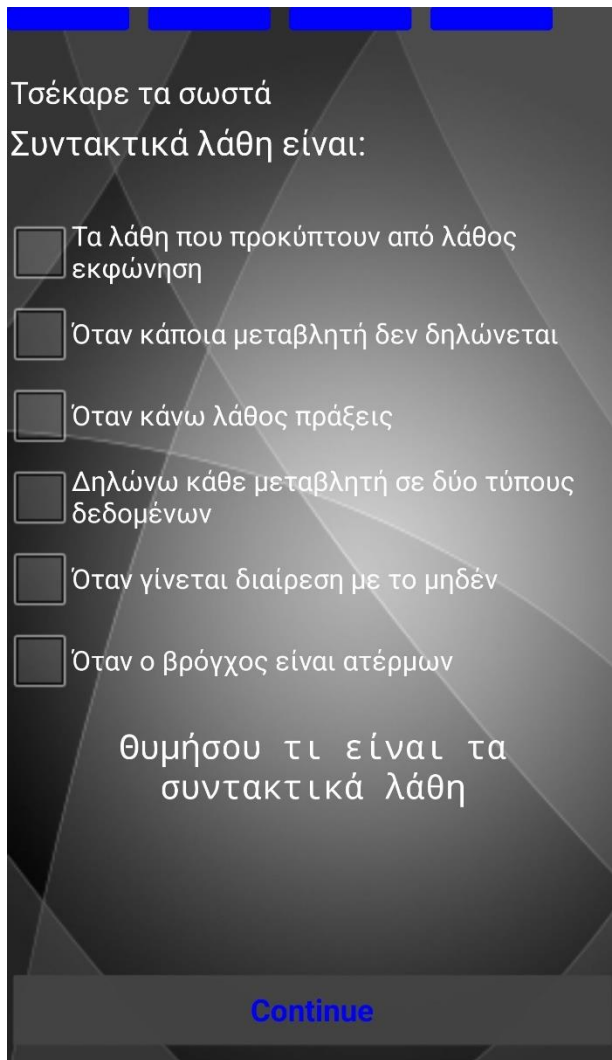
Τσέκαρε τα σωστά
Συντακτικά λάθη είναι:

- Τα λάθη που προκύπτουν από λάθος εκφώνηση
- Όταν κάποια μεταβλητή δεν δηλώνεται
- Όταν κάνω λάθος πράξεις
- Δηλώνω κάθε μεταβλητή σε δύο τύπους δεδομένων
- Όταν γίνεται διαίρεση με το μηδέν
- Όταν ο βρόγχος είναι ατέρμων

Continue

Εικόνα 32: Screen 13, Άσκηση επιλογής σωστών απαντήσεων

Σε περίπτωση λάθους του βγαίνει μήνυμα λάθους. Σε περίπτωση δεύτερου λάθους, ακούγεται ηχητικό κείμενο που του υπενθυμίζει τι είναι τα συντακτικά λάθη. Όταν επιλέξει τα σωστά μεταφέρεται στην επόμενη οθόνη, εικόνα 34.



Τσέκαρε τα σωστά
Συντακτικά λάθη είναι:

- Τα λάθη που προκύπτουν από λάθος εκφώνηση
- Όταν κάποια μεταβλητή δεν δηλώνεται
- Όταν κάνω λάθος πράξεις
- Δηλώνω κάθε μεταβλητή σε δύο τύπους δεδομένων
- Όταν γίνεται διαίρεση με το μηδέν
- Όταν ο βρόγχος είναι ατέρμων

Θυμήσου τι είναι τα
συντακτικά λάθη

[Continue](#)

Εικόνα 33: Screen 13, Μήνυμα λάθους


```

when ButtonNext Click
do
  if
    get global flag22 = 1 and
    get global flag42 = 1 and
    get global flag12 = 0 and
    get global flag32 = 0 and
    get global flag52 = 0 and
    get global flag62 = 0
  then
    open another screen screenName Screen4
  else
    set global wr to 0
    get global wr + 1
    set Conclusion2 Text to Συμπου η είναι τα αυτανικά λ6ση
    call TextToSpeech1 Speak
    message Συμπου η είναι τα αυτανικά λ6ση
    set Clock12 TimeEnabled to true
    set CheckBox1 Checked to false
    set CheckBox2 Checked to false
    set CheckBox3 Checked to false
    set CheckBox4 Checked to false
    set CheckBox5 Checked to false
    set CheckBox6 Checked to false
    if
      modulo of get global wr + 2 = 0
    then
      call TextToSpeech1 Speak
      message Συτανικά λ6ση προκύπτου όταν το πρόγραμμα α:
    set global flag12 to 0
    set global flag22 to 0
    set global flag32 to 0
    set global flag42 to 0
    set global flag52 to 0
    set global flag62 to 0
    set global c1 to 0
    set global c2 to 0
    set global c3 to 0
    set global c4 to 0
    set global c5 to 0
    set global c6 to 0
  end if
end do

```

```

when CheckBox5 Changed
do
  set global c5 to get global c5 + 1
  if
    modulo of get global c5 + 2 = 1
  then
    set global flag52 to 1
  else
    set global flag52 to 0
  end if
end do

```

```

when CheckBox6 Changed
do
  set global c6 to get global c6 + 1
  if
    modulo of get global c6 + 2 = 1
  then
    set global flag62 to 1
  else
    set global flag62 to 0
  end if
end do

```

Εικόνα 34: Κώδικας Screen 13, πάτημα κουμπιού για συνέχεια μόνο αν είναι τα σωστά

Συνεχίζει με επόμενη άσκηση ανάλυσης σκέψης, όχι τόσο θεωρητική, λίγο πιο πρακτική. Ο μαθητής καλείται γραμμή γραμμή να μεταγλωττίσει ένα πρόγραμμα, πατώντας ένα από τα δύο κουμπιά, το πράσινο ή το κόκκινο στο πλάι, εικόνα 35 & 36 & 37.



Εικόνα 35: Screen 14, Άσκηση ανάλυσης σκέψης με επιλογή σωστού λάθους κουμπιού

Ο μαθητής είτε επιλέξει σωστό ή λάθος, ακούγεται ηχητικό κείμενο που περιγράφει τη λειτουργία της κάθε γραμμής, έτσι ώστε να καταλάβει το λάθος του ή να επαληθεύσει το σωστό του.

Υπάρχει και βοήθεια στη συγκεκριμένη άσκηση για υπενθύμιση των κανόνων σύνταξης, εικόνα 39.

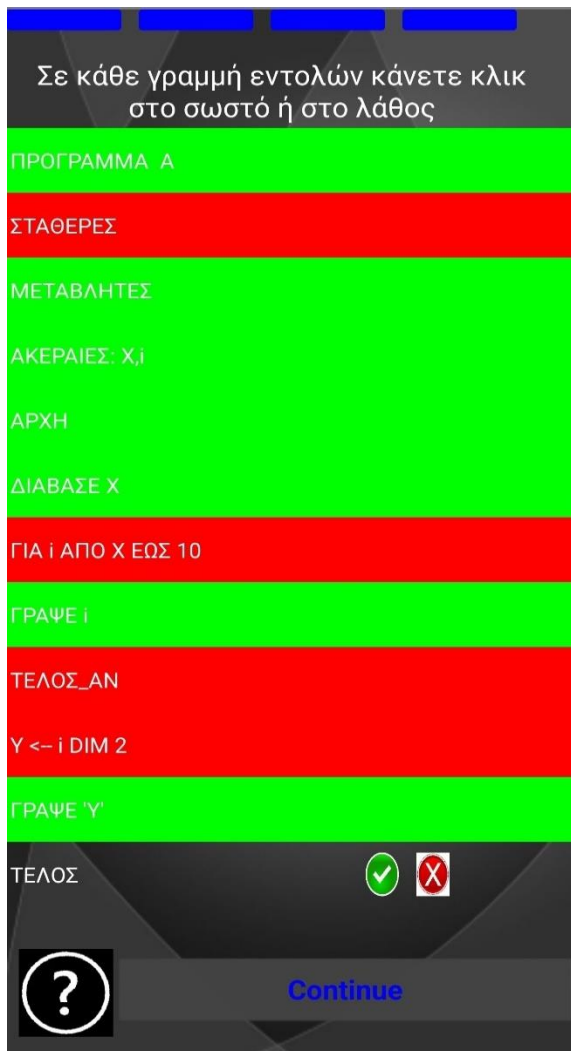


Εικόνα 36: Screen 14, Άσκηση ανάλυσης σκέψης με επιλογή σωστού λάθους κουμπιού

Χρωματικές διαφορές για ένταση και απομνημόνευση.

Στο κώδικα αυτό το πετυχαίνεις με αλλαγή χρώματος των κουμπιών ανάλογα με την επιλογή του χρήστη.

Για να πάει στην επόμενη οθόνη, θα πρέπει να έχει απαντήσει σωστά σε όλες τις γραμμές, εικόνα 38.



Εικόνα 37: Screen 14, Άσκηση ανάλυσης σκέψης με επιλογή σωστού λάθους κουμπιού

```

when Buttonnext . Click
do
  call TextToSpeech1 . Speak
  message
  if get global c = 12
  then
    open another screen screenName Screen6

when help . Click
do
  open another screen screenName Help

when Y1 . Click
do
  set HorizontalArrangement1 . BackgroundColor to
  set Y1 . Visible to false
  set N1 . Visible to false
  call Sound1 . Play
  call TextToSpeech1 . Speak
  message "Ερώτα, η λέξη πρόγραμμα είναι γραμμένη ορθά και..."
  set global c to 0
  get global c + 1

when N1 . Click
do
  call Sound2 . Play
  set HorizontalArrangement1 . BackgroundColor to
  call TextToSpeech1 . Speak
  message "Λάθος, Πρόσθετε αν γραφεται σωστά η λέξη πρόγραμμα..."
  set Y1 . Visible to false
  set N1 . Visible to false
  set Clock1 . TimerEnabled to true

when Clock1 . Timer
do
  set HorizontalArrangement1 . BackgroundColor to 0
  set Y1 . Visible to true
  set N1 . Visible to true
  set Clock1 . TimerEnabled to false

when N2 . Click
do
  set HorizontalArrangement4 . BackgroundColor to
  set Y2 . Visible to false
  set N2 . Visible to false
  call Sound1 . Play
  call TextToSpeech1 . Speak
  message "Ερώτα, η λέξη σταθμός είναι σωστά γραμμένη ορθά..."
  set global c to 0
  get global c + 1

when Y2 . Click
do
  call Sound2 . Play
  set HorizontalArrangement4 . BackgroundColor to
  call TextToSpeech1 . Speak
  message "Λάθος, Πρόσθετε αν γραφεται σωστά η λέξη σταθμός..."
  set Y2 . Visible to false
  set N2 . Visible to false
  set Clock2 . TimerEnabled to true

when Clock2 . Timer
do
  set HorizontalArrangement4 . BackgroundColor to 0
  set Y2 . Visible to true
  set N2 . Visible to true
  set Clock2 . TimerEnabled to false

when Y3 . Click
do
  set HorizontalArrangement2 . BackgroundColor to
  set Y3 . Visible to false
  set N3 . Visible to false
  call Sound1 . Play
  call TextToSpeech1 . Speak
  message "Ερώτα, η λέξη μεταβλητές είναι σωστά γραμμένη..."
  set global c to 0
  get global c + 1

when N3 . Click
do
  call Sound2 . Play
  set HorizontalArrangement2 . BackgroundColor to
  call TextToSpeech1 . Speak
  message "Λάθος, Πρόσθετε αν γραφεται σωστά η λέξη μεταβλητ..."
  set Y3 . Visible to false
  set N3 . Visible to false
  set Clock3 . TimerEnabled to true

when Clock3 . Timer
do
  set HorizontalArrangement2 . BackgroundColor to 0
  set Y3 . Visible to true
  set N3 . Visible to true
  set Clock3 . TimerEnabled to false

when Y4 . Click
do
  set HorizontalArrangement13 . BackgroundColor to
  set Y4 . Visible to false
  set N4 . Visible to false
  call Sound1 . Play
  call TextToSpeech1 . Speak
  message "Ερώτα, όλες οι μεταβλητές δηλώνονται σωστά όλες οι μεταβ..."
  set global c to 0
  get global c + 1

when N4 . Click
do
  call Sound2 . Play
  set HorizontalArrangement13 . BackgroundColor to
  call TextToSpeech1 . Speak
  message "Λάθος, Πρόσθετε αν δηλώνονται σωστά όλες οι μεταβ..."
  set Y4 . Visible to false
  set N4 . Visible to false
  set Clock4 . TimerEnabled to true

when Clock4 . Timer
do
  set HorizontalArrangement13 . BackgroundColor to 0
  set Y4 . Visible to true
  set N4 . Visible to true
  set Clock4 . TimerEnabled to false

when Y5 . Click
do
  set HorizontalArrangement5 . BackgroundColor to
  set Y5 . Visible to false
  set N5 . Visible to false
  call Sound1 . Play
  call TextToSpeech1 . Speak
  message "Ερώτα, η λέξη αρχή είναι γραμμένη ορθά..."
  set global c to 0
  get global c + 1

when N5 . Click
do
  call Sound2 . Play
  set HorizontalArrangement5 . BackgroundColor to
  call TextToSpeech1 . Speak
  message "Λάθος, Πρόσθετε αν γραφεται σωστά η λέξη αρχή..."
  set Y5 . Visible to false
  set N5 . Visible to false
  set Clock5 . TimerEnabled to true

when Clock5 . Timer
do
  set HorizontalArrangement5 . BackgroundColor to 0
  set Y5 . Visible to true
  set N5 . Visible to true
  set Clock5 . TimerEnabled to false

```

Εικόνα 38: Κώδικας Screen 14

Η βοήθεια είναι μια εικόνα που περιέχει ένα σύνολο κανόνων που πρέπει να ακολουθεί ο μαθητής, εικόνα 39.

Help

Με κόκκινο είναι οι δεσμευμένες λέξεις και γράφονται αποκλειστικά έτσι και με μπλε οι κανόνες που πρέπει να ακολουθούνται.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ κανόνες ονοματολογίας

ΣΤΑΘΕΡΕΣ
 = (ΑΡΙΘΜΟΣ,ΛΕΞΗ)

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

ΑΚΕΡΑΙΕΣ: (ΑΝ ΥΠΑΡΧΟΥΝ)

ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: (ΑΝ ΥΠΑΡΧΟΥΝ)

ΛΟΓΙΚΕΣ: (ΑΝ ΥΠΑΡΧΟΥΝ)

ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

ΑΡΧΗ

ΔΙΑΒΑΣΕ

ΓΡΑΨΕ

ΑΝ ΣΥΝΘΗΚΗ ΤΟΤΕ
 ΕΝΤΟΛΕΣ
 ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

ΑΝ ΣΥΝΘΗΚΗ ΤΟΤΕ
 ΕΝΤΟΛΕΣ1
ΑΛΛΙΩΣ
 ΕΝΤΟΛΕΣ2
 ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

ΑΝ ΣΥΝΘΗΚΗ1 ΤΟΤΕ
 ΕΝΤΟΛΕΣ1
ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ ΣΥΝΘΗΚΗ2 ΤΟΤΕ
 ΕΝΤΟΛΕΣ2
ΑΛΛΙΩΣ
 ΕΝΤΟΛΕΣ3
 ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

ΟΣΩ ΣΥΝΘΗΚΗ ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
 ΕΝΤΟΛΕΣ
 ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
 ΕΝΤΟΛΕΣ
ΜΕΧΡΙ_ΟΤΟΥ

ΓΙΑ Μ ΑΠΟ ΤΙΜΗ ΜΕΧΡΙ ΤΙΜΗ ΜΕ_ΒΗΜΑ ΤΙΜΗ
 ΕΝΤΟΛΕΣ
 ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

Μια έκφραση αποτελείται από τελεστές, τελεοπέτες, παρενθέσεις, συντηρήσεις
 Παραδείγματα εκφράσεων :
 X
 X+2
 T P(X) +1
 X DIV Y
 "X"

BACK

Εικόνα 39: Οθόνη βοήθειας

Η τελευταία άσκηση, εικόνα 40, περιέχει και αξιολόγηση, διότι ο χρήστης καλείται να αναλύσει και να αξιολογήσει έτοιμα προγράμματα. Πατώντας ο μαθητής πάνω στα σωστά συντακτικά προγράμματα μεταφέρεται σε άλλη οθόνη και τελειώνει η ενότητα των συντακτικών λαθών. Όταν επιλέγει κάποιο λάθος πρόγραμμα, ακούγεται ηχητική μεταγλώττιση. Αυτό επιτυγχάνεται με μεταβλητές και κατάλληλους ελέγχους και τα ηχητικά κείμενα με τον αισθητήρα « TextToSpeech», εικόνα 41.

Κάνε κλικ στα σωστά συντακτικά προγράμματα	
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Ασκ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Ι, Π[3] ΑΡΧΗ ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 3 ΔΙΑΒΑΣΕ Π[Ι] ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ ΔΙΑΒΑΣΕ ΚΕΥ Ι ← 1 ΟΣΟ Ι <= 3 ΚΑΙ Π[Ι]<ΚΕΥ ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ Ι ← Ι + 1 ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ ΓΡΑΨΕ Ι ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Ασκ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Ι, Π[3], ΚΕΥ ΑΡΧΗ ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 3 ΔΙΑΒΑΣΕ Π[Ι] ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ ΔΙΑΒΑΣΕ ΚΕΥ Ι ← 0 ΟΣΟ Ι < 3 ΚΑΙ Π[Ι]<ΚΕΥ ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ Ι ← Ι + 1 ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ ΓΡΑΨΕ Ι ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Ασκ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: κ ΑΡΧΗ ΔΙΑΒΑΣΕ κ ΕΠΙΛΕΞΕ κ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ < 3 ΓΡΑΨΕ Χ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΛΛΙΩΣ ΓΡΑΨΕ 'μ' ΤΕΛΟΣ_ΕΠΙΛΟΓΩΝ ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΣΚ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: κ, Χ ΑΡΧΗ ΔΙΑΒΑΣΕ κ, Χ ΕΠΙΛΕΞΕ κ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ < '3' ΓΡΑΨΕ Χ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΛΛΙΩΣ ΓΡΑΨΕ 'μ' ΤΕΛΟΣ_ΕΠΙΛΟΓΩΝ ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Εικόνα 40: Screen 15, Προγράμματα για επιλογή

```

when Button1 Click
do
call TextToSpeech1 .Speak
message " λάθος, η μεταβλητή key δεν είναι δηλωμένη και η..."
call Sound2 .Play
set Button3 .BackgroundColor to red
if
get global im1 = 1 and get global im2 = 1
then
set Clock1 .TimerEnabled to true

when Button2 Click
do
set global im1 to 1
call TextToSpeech1 .Speak
message " σωστά "
call Sound1 .Play
set Button2 .BackgroundColor to green
if
get global im1 = 1 and get global im2 = 1
then
set Clock1 .TimerEnabled to true

when Button3 Click
do
set Button3 .BackgroundColor to red
call TextToSpeech1 .Speak
message " λάθος, η μεταβλητή κ είναι χαρακτήρας και συγκρι..."
call Sound2 .Play
if
get global im1 = 1 and get global im2 = 1
then
set Clock1 .TimerEnabled to true

when Clock1 .Timer
do
set Clock1 .TimerEnabled to false
open another screen screenName Screen21

initialize global im1 to 0
initialize global im2 to 0

when Button4 Click
do
set global im2 to 1
call TextToSpeech1 .Speak
message " σωστά "
call Sound1 .Play
set Button4 .BackgroundColor to green
if
get global im1 = 1 and get global im2 = 1
then
set Clock1 .TimerEnabled to true

```

Εικόνα 41: Κώδικας Screen 15

Με την ίδια λογική ξεκινάει και η ενότητα των λογικών λαθών.

Η επόμενη οθόνη, εικόνα 42, ορίζει την ενότητα Λογικά λάθη και μεταφέρεται στην επόμενη οθόνη πάλι μετά από κάποια δευτερόλεπτα, όπως φαίνεται και στον κώδικα στην εικόνα 43.



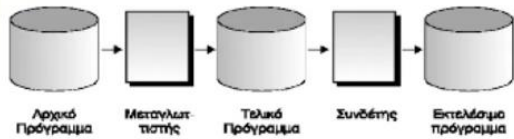
Εικόνα 42: Screen 16, Ορισμός ενότητας συντακτικών λαθών

```
when Clock1.Timer
do
  set Clock1.TimerEnabled to false
  open another screen screenName Screen16
```

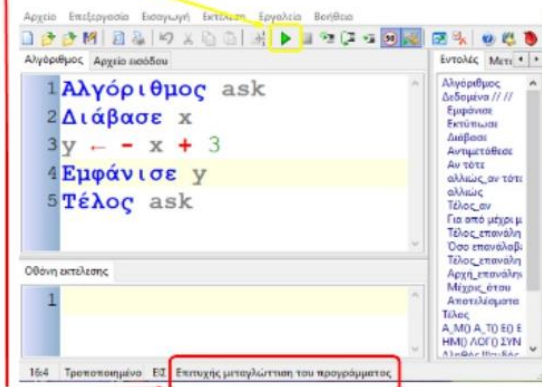
Εικόνα 43 : Κώδικας Screen 16 με ενεργοποίηση ρολογιού για αυτόματη μεταφορά στην επόμενη οθόνη

Στην αρχή, μετά τη διόρθωση των συντακτικών ακολουθείται η θεωρία των λογικών λαθών, εικόνα 44 και που εμφανίζονται. Ο μαθητής απλά θα πατάει το κουμπί «Continue», εικόνα 45.

Μετά τη διόρθωση όλων των συντακτικών λαθών, βρίσκουμε αν υπάρχουν λογικά λάθη από το εκτελέσιμο πρόγραμμα, που είναι και τα πιο δύσκολα.



Μετά την Επιτυχής μεταγλώττιση του προγράμματος, παράγεται το **Τελικό - Αντικείμενο Πρόγραμμα**. Έπειτα πρέπει να γίνει η εκτέλεση του προγράμματος.



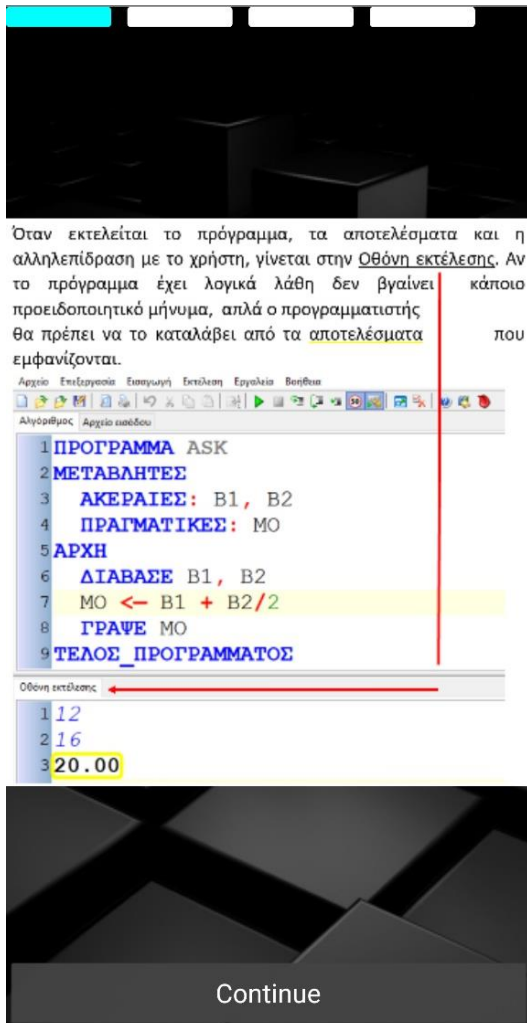
Εικόνα 44: Screen 17, Σηματική αναπαράσταση και προγραμματιστικό περιβάλλον

```

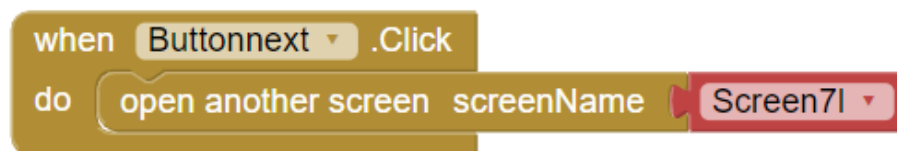
when Buttonnext .Click
do open another screen screenName Screen17
  
```

Εικόνα 45: Κώδικας Screen 17, αλλάζει οθόνη με το πάτημα κουμπιού

Επεξήγηση που εμφανίζονται τα λογικά λάθη στο προγραμματιστικό περιβάλλον με παράδειγμα, εικόνα 46. Ο μαθητής και σε αυτό το σημείο θα επιλέγει αυτός να πατάει το «Continue» για να μεταφέρεται στην επόμενη οθόνη, εικόνα 47.

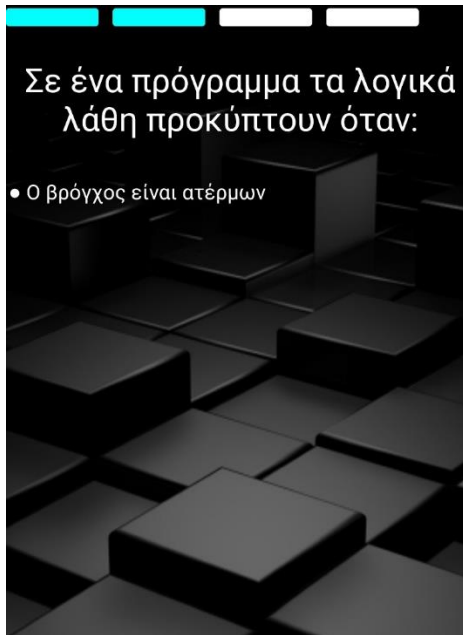


Εικόνα 46: Screen 18, Παράδειγμα λογικού λάθους στην οθόνη εκτέλεσης.

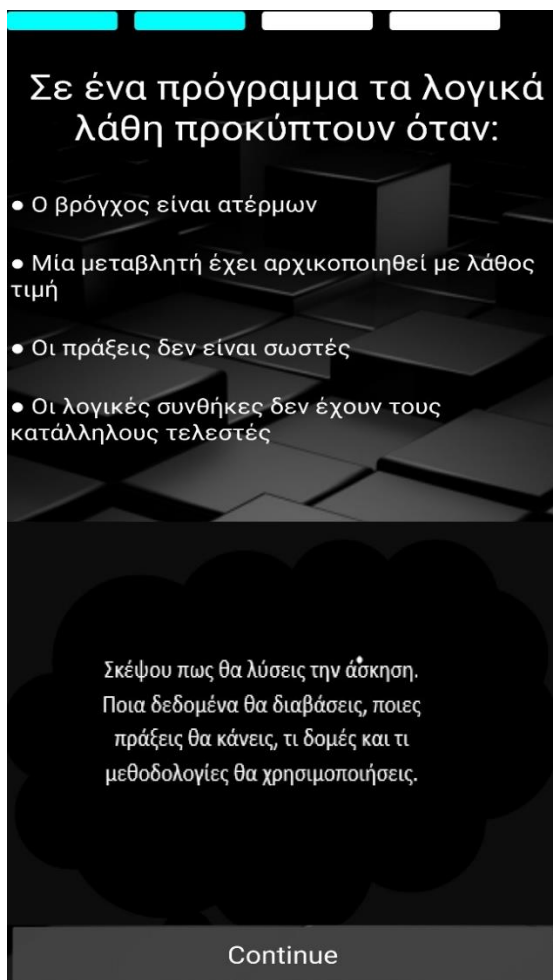


Εικόνα 47: Κώδικας Screen 18, αλλάζει οθόνη με το πάτημα κουμπιού

Κατανόηση εννοιών με στοχευμένη θεωρία. Παρουσιάζονται πρώτη φορά, η θεωρία των λογικών λαθών ετεροχρονισμένα, εμφανίζοντας ανά 3 δευτερόλεπτα και άλλο, εικόνα 48 & 49.

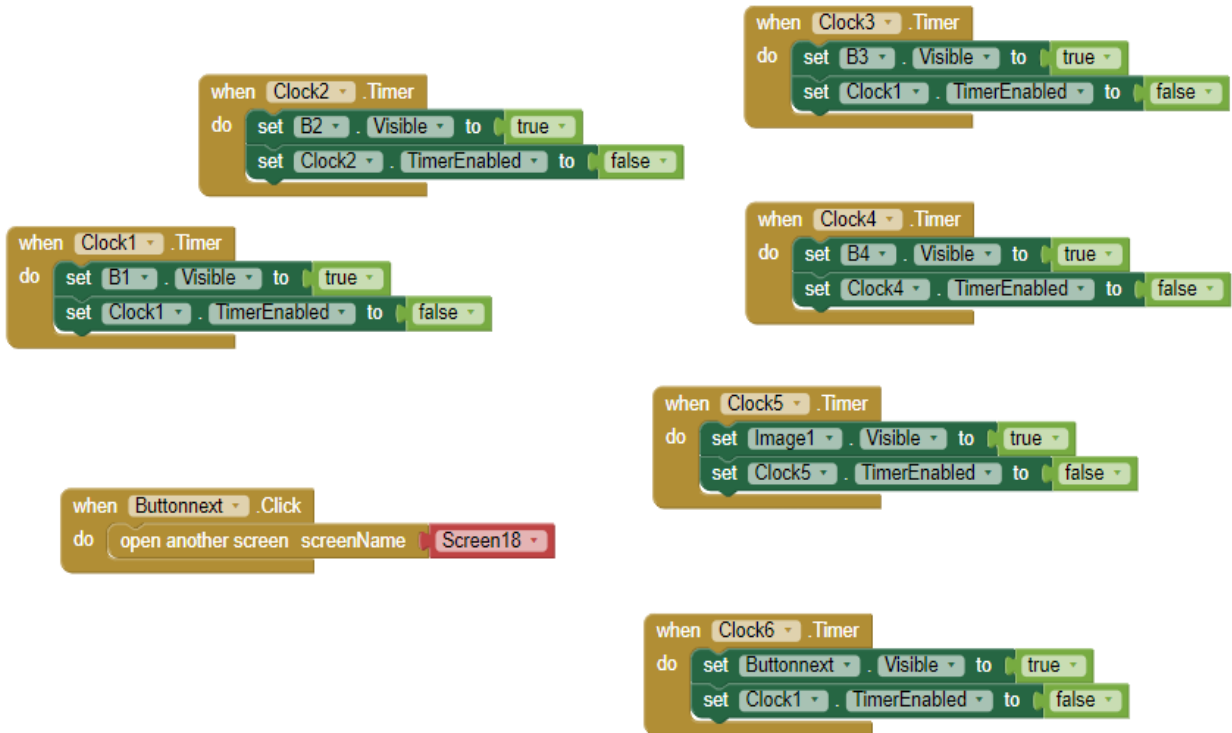


Εικόνα 48: Screen 19



Εικόνα 49: Screen 19

Στην εικόνα 50 φαίνονται πολλά ρολόγια που ενεργοποιούνται ανά 3 δευτερόλεπτα για να εμφανίζεται η θεωρία των λογικών λαθών, δηλαδή τι είναι και πότε εμφανίζονται. Συνεχίζει όποτε θέλει με το πάτημα του κουμπιού «Continue».



Εικόνα 50: Κώδικας Screen 19, με ενεργοποίηση ρολογιού, αλλάζει οθόνη με το πάτημα κουμπιού

Συνεχίζουμε με βάση την ταξινόμια του Bloom στην κατανόηση, όπου φαίνεται με παραδείγματα, εικόνα 51, προβλήματα στα οποία μπορούμε να συναντήσουμε λογικά λάθη με κάθε ένα παράδειγμα στο γνώριμο τους προγραμματικό περιβάλλον, τη «Γλωσσομάθεια». Συνέχεια με «Continue», εικόνα 52.



Ο βρόγχος είναι ατέρμων γιατί, η μεταβλητή **A** δεν μεταβάλλεται. Ο προγραμματιστής προφανώς πρέπει να το καταλάβει αφού τρέχει στην οθόνη ασαμάντητα με την ίδια τιμή. Πρέπει να πατήσει Esc για να σταματήσει την εκτέλεση του προγράμματος.

```

1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΣΚ
2 ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
3 ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Α, Β
4 ΑΡΧΗ
5   Α ← 8
6   ΟΣΟ Α < 15 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
7     Β ← Α*8 - Α mod 5
8     ΓΡΑΨΕ Β
9   ΤΕΛΟΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
10  ΓΡΑΨΕ Α
11  ΤΕΛΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

```

Οθόνη οατόλοας

```

20 61
21 61
22 61
23 61
24 61
25 61

```



Εικόνα 51: Screen 20, Παράδειγμα λογικού λάθους

```

when Buttonnext .Click
do open another screen screenName Screen18a

```

Εικόνα 52: : Κώδικας Screen 20, αλλάζει οθόνη με το πάτημα κουμπιού

Κάτω στην οθόνη εκτέλεσης, εικόνα 53 & 55 & 57, φαίνονται τα αποτελέσματα, τα οποία με βάση τις πράξεις που θέλαμε να κάνει το πρόγραμμα, δεν είναι τα επιθυμητά.

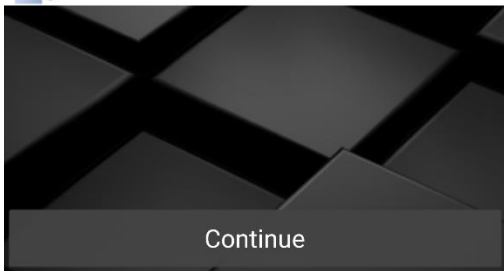


Το αποτέλεσμα βγήκε μηδέν. Έχει γίνει λάθος στην αρχικοποίηση της μεταβλητής ΓΙΝ. Το γινόμενο αρχικοποιείται με 1.

```
1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΣΚ
2 ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
3 ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Α, ΓΙΝ, i
4 ΑΡΧΗ
5 ΓΙΝ ← 0
6 ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 4
7 ΔΙΑΒΑΣΕ Α
8 ΓΙΝ ← ΓΙΝ * Α
9 ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
10 ΓΡΑΨΕ ΓΙΝ
11 ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

Οθόνη εκτέλεσης

```
1 5
2 8
3 2
4 20
5 0
```



Εικόνα 53: Screen 21, Παράδειγμα λογικού λάθους

```
when Buttonnext .Click
do open another screen screenName Screen18b
```

Εικόνα 54: Κώδικας Screen 21, αλλάζει οθόνη με το πάτημα κουμπιού

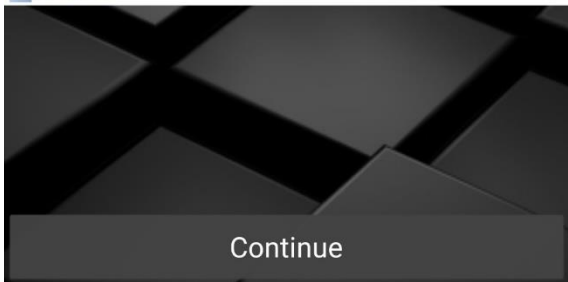


Ο μέσος όρος βγαίνει πιο μεγάλος αριθμός από τις τιμές που δόθηκαν. Λάθος στις πράξεις υπολογισμού του, δεν έχει παρένθεση ο αριθμητής του κλάσματος του μέσου όρου.

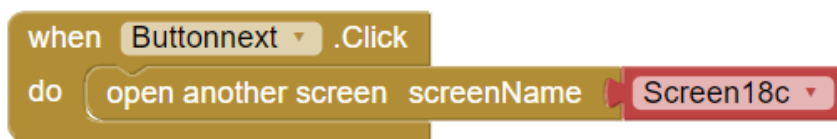
```
1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΣΚ
2 ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
3 ΑΚΕΡΑΙΕΣ : Β1, Β2
4 ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ : ΜΟ
5 ΑΡΧΗ
6 ΔΙΑΒΑΣΕ Β1, Β2
7 ΜΟ ← Β1 + Β2 / 2
8 ΓΡΑΨΕ ΜΟ
9 ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

όνη τετέλεσης

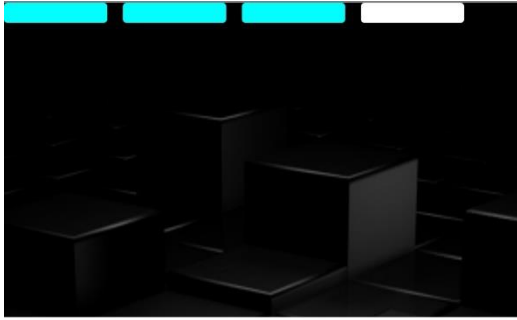
```
1 15
2 18
3 24.00
```



Εικόνα 55: Screen 22, Παράδειγμα λογικού λάθους



Εικόνα 56: Κώδικας Screen 22, αλλάζει οθόνη με το πάτημα κουμπιού

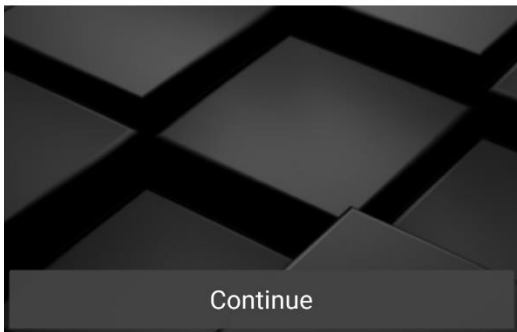


Πρέπει να μπει άλλη μια περίπτωση για την ισότητα των δύο αριθμών, γιατί βγαίνουν λάθος μηνύματα.

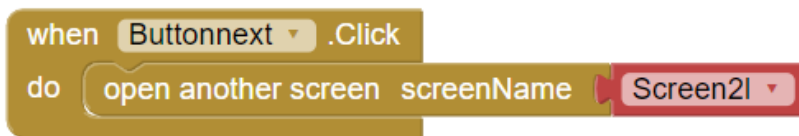
```
1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΣΚ
2 ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
3 ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Α, Β
4 ΑΡΧΗ
5 ΔΙΑΒΑΣΕ Α, Β
6 ΑΝ Α > Β ΤΟΤΕ
7     ΓΡΑΨΕ 'Ο πρώτος αριθμός είναι μεγαλύτερος από το δεύτερο'
8 ΑΛΛΙΩΣ
9     ΓΡΑΨΕ 'Ο πρώτος αριθμός είναι μικρότερος από το δεύτερο'
10 ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
11 ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

Μηνύματα:

```
1 12
2 12
3 Ο πρώτος αριθμός είναι μικρότερος από το δεύτερο
```



Εικόνα 57: Screen 23, Παράδειγμα λογικού λάθους

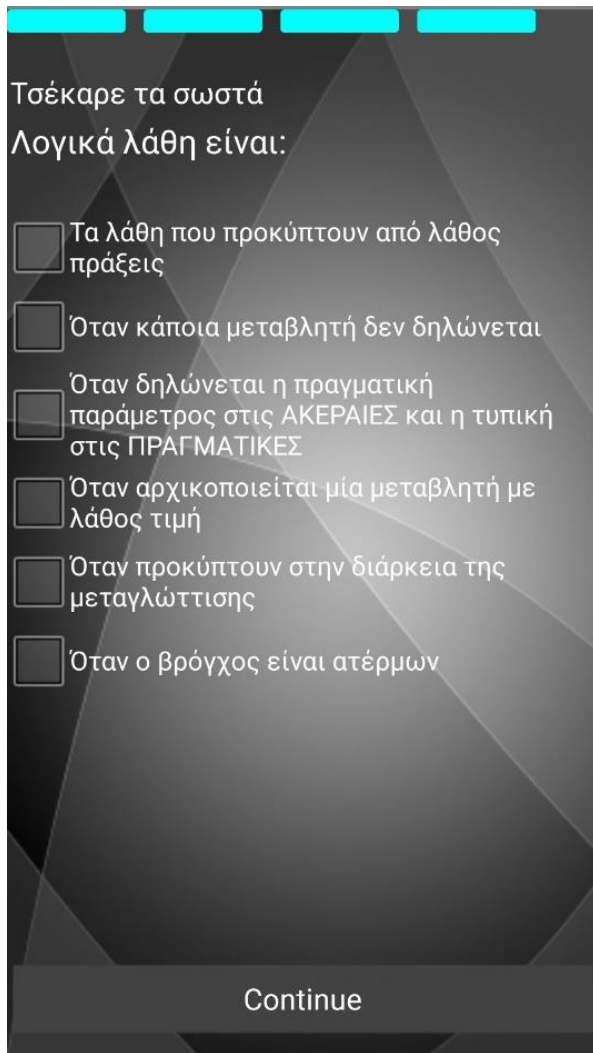


Εικόνα 58: Κώδικας Screen 23, αλλάζει οθόνη με το πάτημα κουμπιού

Συνεχίζει σε όλα με το κουμπί «Continue», εικόνα 58 & 56 & 54.

Ανάλυση των εννοιών που είδε παραπάνω. εδώ ο μαθητής καλείται να απαντήσει τι κατανόησε από τις έννοιες που είδε στις προηγούμενες οθόνες.

Ο μαθητής επιλέγει τα σωστά και συνεχίζει, εικόνα 59. Διαφορετικά του εμφανίζονται την πρώτη φορά μηνύματα προειδοποίησης, εικόνα 60, ενώ τη δεύτερη φορά ακούγεται και ηχητικό μήνυμα υπενθύμισης της θεωρίας των λογικών λαθών. Μόνο όταν επιλέξει τα σωστά μπορεί να συνεχίσει, εικόνα 61.



Τσέκαρε τα σωστά
Λογικά λάθη είναι:

- Τα λάθη που προκύπτουν από λάθος πράξεις
- Όταν κάποια μεταβλητή δεν δηλώνεται
- Όταν δηλώνεται η πραγματική παράμετρος στις ΑΚΕΡΑΙΕΣ και η τυπική στις ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ
- Όταν αρχικοποιείται μία μεταβλητή με λάθος τιμή
- Όταν προκύπτουν στην διάρκεια της μεταγλώττισης
- Όταν ο βρόγχος είναι ατέρμων

Continue

Εικόνα 59: Screen 24, Άσκηση επιλογής σωστών απαντήσεων

Τσέκαρε τα σωστά
Λογικά λάθη είναι:

- Τα λάθη που προκύπτουν από λάθος πράξεις
- Όταν κάποια μεταβλητή δεν δηλώνεται
- Όταν δηλώνεται η πραγματική παράμετρος στις ΑΚΕΡΑΙΕΣ και η τυπική στις ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ
- Όταν αρχικοποιείται μία μεταβλητή με λάθος τιμή
- Όταν προκύπτουν στην διάρκεια της μεταγλώττισης
- Όταν ο βρόγχος είναι ατέρμων

Θυμήσου τι είναι τα λογικά λάθη

Continue

Εικόνα 60: Screen 25, Μήνυμα λάθους

```

Initialize global flag52 to 0
Initialize global flag62 to 0

when Clock12.Timer
do
  set Clock12.TimerEnabled to false
  set Conclusion22.txt to " "

when CheckBox1.Changed
do
  set global c1 to 0
  if modulo of get global c1 + 2 = 0
  then
    set global flag12 to 1
  else
    set global flag12 to 0

when CheckBox2.Changed
do
  set global c2 to 0
  if modulo of get global c2 + 2 = 0
  then
    set global flag22 to 1
  else
    set global flag22 to 0

when CheckBox3.Changed
do
  set global c3 to 0
  if modulo of get global c3 + 2 = 0
  then
    set global flag32 to 1
  else
    set global flag32 to 0

when CheckBox4.Changed
do
  set global c4 to 0
  if modulo of get global c4 + 2 = 0
  then
    set global flag42 to 1
  else
    set global flag42 to 0

when CheckBox5.Changed
do
  set global c5 to 0
  if modulo of get global c5 + 2 = 0
  then
    set global flag52 to 1
  else
    set global flag52 to 0

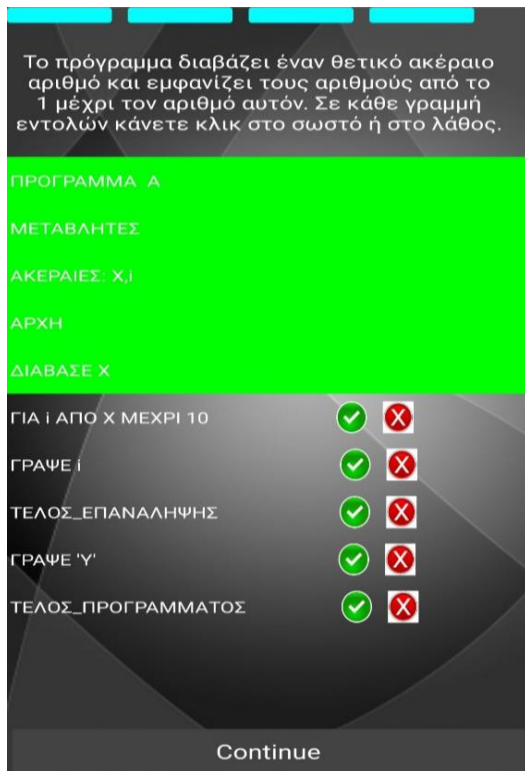
when CheckBox6.Changed
do
  set global c6 to 0
  if modulo of get global c6 + 2 = 0
  then
    set global flag62 to 1
  else
    set global flag62 to 0

when ExitScreen22.Click
do
  if
    get global flag12 = 1 and
    get global flag22 = 1 and
    get global flag32 = 1 and
    get global flag42 = 1 and
    get global flag52 = 1 and
    get global flag62 = 1
  then
    open another screen screenName Screen4.in
  else
    set global er0 to 0
    set Conclusion22.txt to "Ολοκληρώσατε όλα τα λογικά κώδικες"
    call TextToSpeech32.Speak
    message "Ολοκληρώσατε όλα τα λογικά κώδικες"
    set Clock12.TimerEnabled to true
    set CheckBox1.Checked to false
    set CheckBox2.Checked to false
    set CheckBox3.Checked to false
    set CheckBox4.Checked to false
    set CheckBox5.Checked to false
    set CheckBox6.Checked to false
    if
      get global er0 = 2
    then
      call TextToSpeech32.Speak
      message "Λογικά κώδικες ολοκληρώθηκαν στην προηγούμενη οθόνη"
    set global flag12 to 0
    set global flag22 to 0
    set global flag32 to 0
    set global flag42 to 0
    set global flag52 to 0
    set global flag62 to 0
    set global c1 to 0
    set global c2 to 0
    set global c3 to 0
    set global c4 to 0
    set global c5 to 0
    set global c6 to 0
  end if
end do

```

Εικόνα 61: : Κώδικας Screen 25, πάτημα κουμπιού για συνέχεια μόνο αν είναι τα σωστά

Συνεχίζει με επόμενη άσκηση ανάλυσης σκέψης, όχι τόσο θεωρητική, λίγο πιο πρακτική. Ο μαθητής καλείται γραμμή γραμμή να μεταγλωττίσει ένα πρόγραμμα, πατώντας ένα από τα δύο κουμπιά, το πράσινο ή το κόκκινο στο πλάι, εικόνα 62 & 63 & 64.



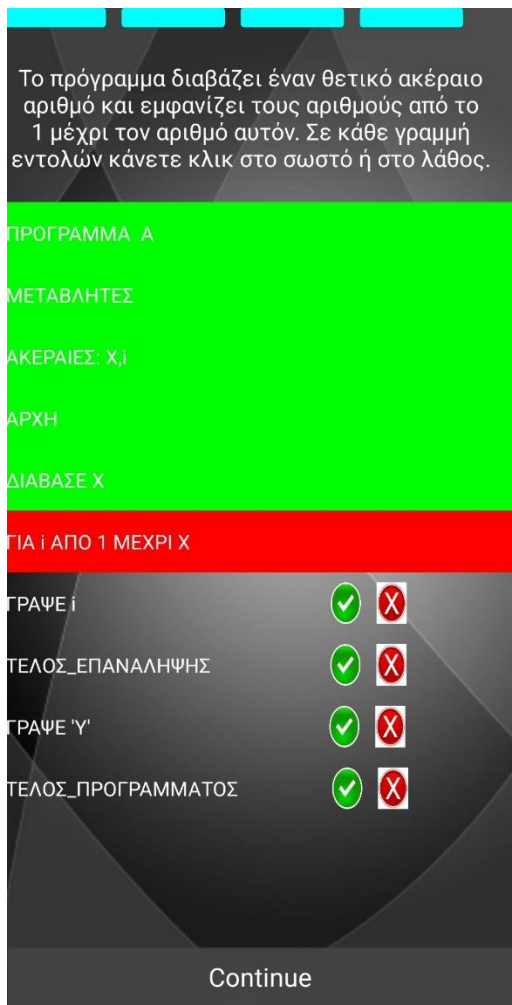
Εικόνα 62: Screen 26, Άσκηση ανάλυσης σκέψης με επιλογή σωστού λάθους κουμπιού



Εικόνα 63: Screen 26, Άσκηση ανάλυσης σκέψης με επιλογή σωστού λάθους κουμπιού

Ο μαθητής επιλέγει σωστό ή λάθος. Αν επιλέξει το σωστό, απλά γίνεται πράσινο αν είναι σωστό. Διαφορετικά γίνεται κόκκινο, αν επιλέξει ότι είναι λάθος η εντολή και του το εμφανίζει πλέον διορθωμένο, εικόνα 64. Δηλαδή γίνεται αναγνώριση λαθών γραμμή γραμμή. Για κάθε λάθος επιλογή ακούγεται ηχητικό κείμενο, εικόνα 65.

Χρωματικές διαφορές για ένταση και απομνημόνευση. Στο κώδικα αυτό το πετυχαίνεις με αλλαγή χρώματος των κουμπιών ανάλογα με την επιλογή του χρήστη. Για να πάει στην επόμενη οθόνη, θα πρέπει να έχει απαντήσει σωστά σε όλες τις γραμμές, εικόνα 65.



Εικόνα 64: : Screen 26, Άσκηση ανάλυσης σκέψης με επιλογή σωστού λάθους κουμπιού

```

when Buttonnext .Click
do
  if get global c = 10
  then open another screen screenName Screen5

when Y1 .Click
do
  set HorizontalArrangement1 .BackgroundColor to
  set Y1 .Visible to false
  set N1 .Visible to false
  call Sound1 .Play
  set global c to get global c + 1

initialize global c to 0

when N1 .Click
do
  call Sound2 .Play
  set HorizontalArrangement1 .BackgroundColor to
  set Y1 .Visible to false
  set N1 .Visible to false
  set Clock1 .TimerEnabled to true

when Clock2 .Timer
do
  set Clock2 .TimerEnabled to false

when Clock3 .Timer
do
  set HorizontalArrangement2 .BackgroundColor to
  set Y3 .Visible to true
  set N3 .Visible to true
  set Clock3 .TimerEnabled to false

when Y3 .Click
do
  set HorizontalArrangement2 .BackgroundColor to
  set Y3 .Visible to false
  set N3 .Visible to false
  call Sound1 .Play
  set global c to get global c + 1

when N3 .Click
do
  call Sound2 .Play
  set HorizontalArrangement2 .BackgroundColor to
  set Y3 .Visible to false
  set N3 .Visible to false
  set Clock3 .TimerEnabled to true

when Y4 .Click
do
  set HorizontalArrangement13 .BackgroundColor to
  set Y4 .Visible to false
  set N4 .Visible to false
  call Sound1 .Play
  set global c to get global c + 1

when N4 .Click
do
  call Sound2 .Play
  set HorizontalArrangement13 .BackgroundColor to
  set Y4 .Visible to false
  set N4 .Visible to false
  set Clock4 .TimerEnabled to true

when Clock4 .Timer
do
  set HorizontalArrangement13 .BackgroundColor to
  set Y4 .Visible to true
  set N4 .Visible to true
  set Clock4 .TimerEnabled to false

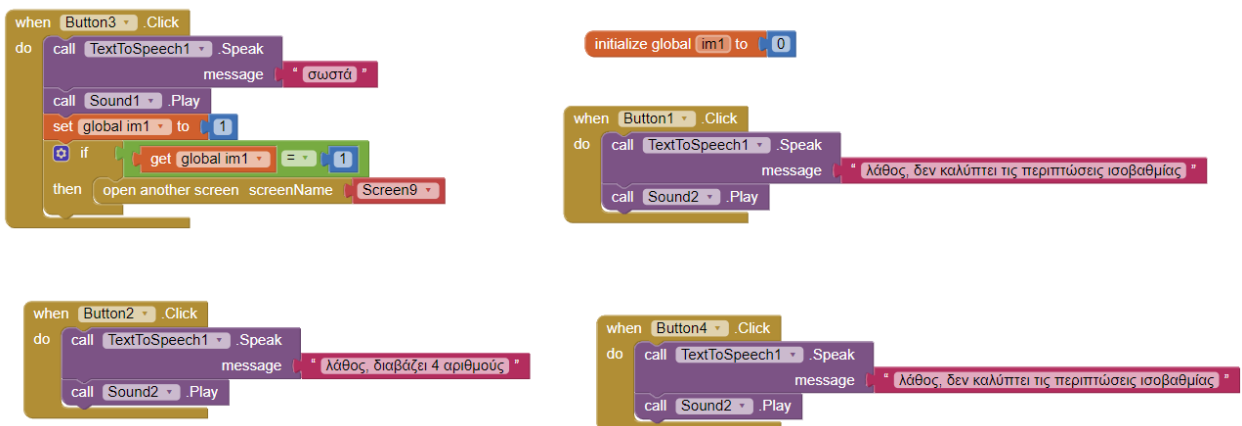
```

Εικόνα 65: : Κώδικας Screen 26

Επιλέγει το σωστό πρόγραμμα, εικόνα 66 με βάση την εκφώνηση. Σε περίπτωση σωστής επιλογής, συνεχίζει στην επόμενη οθόνη. Σε περίπτωση λάθους επιλογής, ακούγεται ηχητικό κείμενο, όπως φαίνεται και στον κώδικα, εικόνα 67.



Εικόνα 66: Screen 27, Προγράμματα για επιλογή



Εικόνα 67: Κώδικας Screen 27

Στο σημείο αυτό, στις δύο οθόνες, εικόνα 68 & 71, πρέπει να αξιολογήσει και τα δύο είδη λαθών και να συγχωνεύσει τις γνώσεις του εφαρμόζοντας τες.

Διάλεξε το σωστό

Το παρακάτω πρόγραμμα τι είδους λάθη έχει, συντακτικά ή λογικά λάθη;

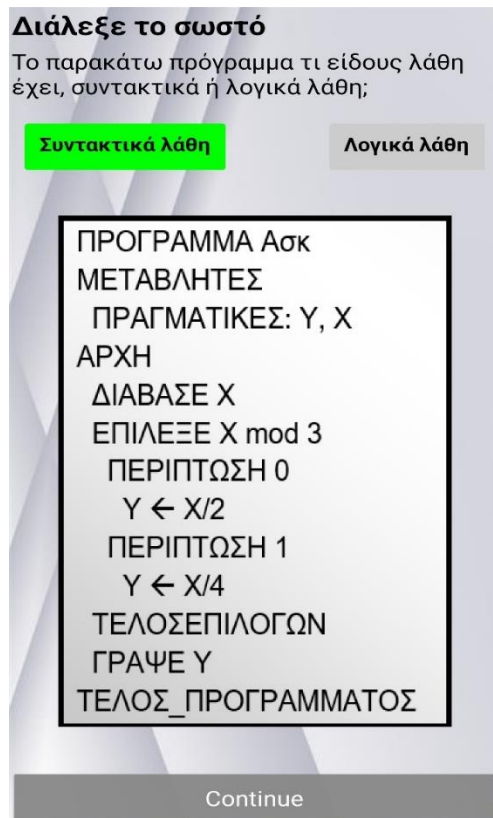
Συντακτικά λάθη Λογικά λάθη

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Ασκ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: Υ, Χ
ΑΡΧΗ
  ΔΙΑΒΑΣΕ Χ
  ΕΠΙΛΕΞΕ Χ mod 3
  ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 0
    Υ ← Χ/2
  ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 1
    Υ ← Χ/4
  ΤΕΛΟΣΕΠΙΛΟΓΩΝ
  ΓΡΑΨΕ Υ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

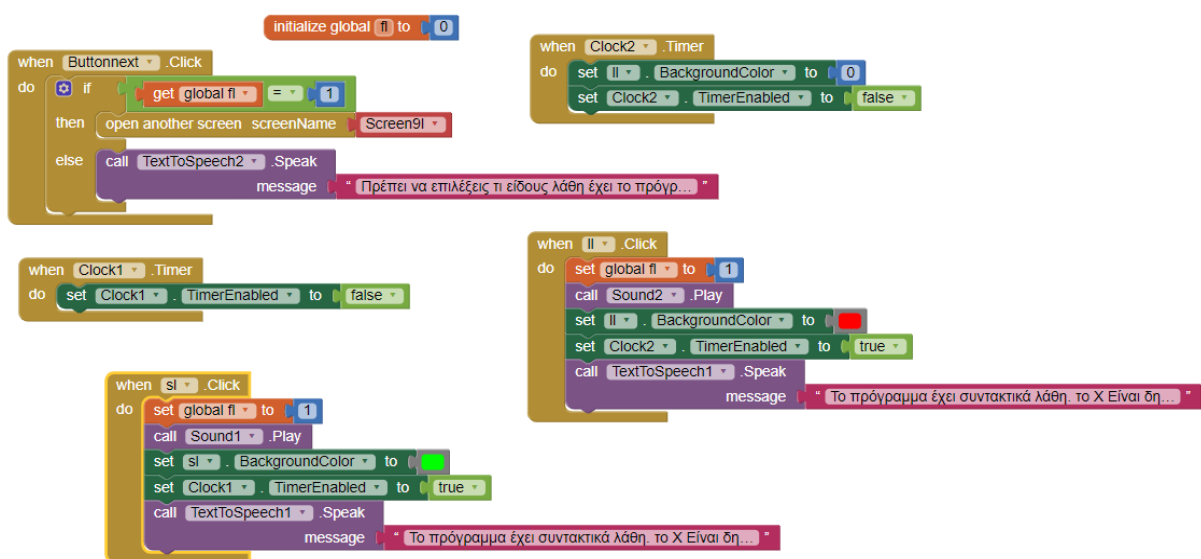
Continue

Εικόνα 68: Screen 28, Διαχωρισμός συντακτικού και λογικού λάθους

Σε δύο διαφορετικά παραδείγματα, επιλέγει μία από τις δύο επιλογές που έχει, εικόνα 69 & 72, για να συνεχίσει. Ακούγονται ηχητικά μηνύματα σε κάθε περίπτωση. Συνεχίζει μόνο με τη σωστή επιλογή, εικόνα 70 & 73.



Εικόνα 69: Screen 28, Διαχωρισμός συντακτικού και λογικού λάθους



Εικόνα 70: Κώδικας Screen 28

Διάλεξε το σωστό

Το παρακάτω πρόγραμμα τι είδους λάθη έχει, συντακτικά ή λογικά λάθη;

Συντακτικά λάθη

Λογικά λάθη

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Ασκ  
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ  
ΑΚΕΡΑΙΕΣ : Χ  
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: Υ  
ΑΡΧΗ  
ΔΙΑΒΑΣΕ Χ  
ΕΠΙΛΕΞΕ Χ mod 3  
ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 0  
Υ ← Χ/2  
ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΛΛΙΩΣ  
Υ ← 4/Χ  
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΙΛΟΓΩΝ  
ΓΡΑΨΕ Υ  
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

Continue

Εικόνα 71: Screen 29, Διαχωρισμός συντακτικού και λογικού λάθους

Διάλεξε το σωστό

Το παρακάτω πρόγραμμα τι είδους λάθη έχει, συντακτικά ή λογικά λάθη;

Συντακτικά λάθη

Λογικά λάθη

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Ασκ  
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ  
ΑΚΕΡΑΙΕΣ : Χ  
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: Υ  
ΑΡΧΗ  
ΔΙΑΒΑΣΕ Χ  
ΕΠΙΛΕΞΕ Χ mod 3  
ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 0  
Υ ← Χ/2  
ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΛΛΙΩΣ  
Υ ← 4/Χ  
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΙΛΟΓΩΝ  
ΓΡΑΨΕ Υ  
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

Continue

Εικόνα 72: Screen 29, Διαχωρισμός συντακτικού και λογικού λάθους

```

when Buttonnext .Click
do
  if get global fi = 1
  then open another screen screenName Screen20
  else call TextToSpeech1 .Speak
        message " Πρέπει να επιλέξεις τι είδους λάθη έχει το πρόγρ..."
initialize global fi to 0
when Clock1 .Timer
do set Clock1 .TimerEnabled to false

when sl .Click
do
  set global fi to 1
  call Sound2 .Play
  set sl .BackgroundColor to red
  set Clock2 .TimerEnabled to true
  call TextToSpeech1 .Speak
        message " Το πρόγραμμα έχει λογικά λάθη διότι συντακτικά ε..."
when ll .Click
do
  set global fi to 1
  call Sound1 .Play
  set ll .BackgroundColor to green
  set Clock1 .TimerEnabled to true
  call TextToSpeech1 .Speak
        message " Το πρόγραμμα έχει λογικά λάθη διότι συντακτικά ε..."

when Clock2 .Timer
do
  set sl .BackgroundColor to 0
  set Clock2 .TimerEnabled to false

```

Εικόνα 73: Κώδικας Screen 29

Στην τελευταία άσκηση, ο μαθητής πληκτρολογεί αριθμούς σε κάθε πεδίο, εικόνα 74, μέχρι να βρει το σωστό συνδυασμό. Αλλιώς δεν μπορεί να τερματίσει, όπως φαίνεται κι από τον κώδικα, εικόνα 75.

Το ακόλουθο πρόγραμμα έχει σκοπό να διαβάσει 10 θετικούς αριθμούς και να υπολογίζει και να εμφανίζει το γινόμενο όσων από αυτούς είναι πολλαπλάσιοι και του 3 και του 5 (συγχρόνως). Στο πρόγραμμα, όμως, υπάρχουν λάθη.

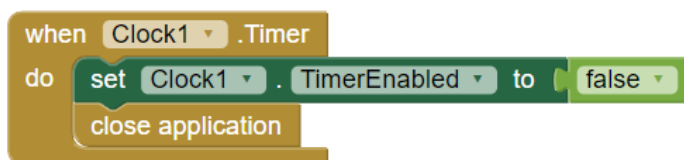
1. Πρόγραμμα Αριθμοί
2. Μεταβλητές
3. Πραγματικές: X
4. Ακέραιες: P, i
5. Αρχή
6. $P \leftarrow 0$
7. Για i από 1 μέχρι 10
8. Διάβασε X
9. Αν $X \text{ MOD } 3 = 0 \text{ Ή } X \text{ MOD } 5 = 0$ τότε
10. $P \leftarrow P * X$
11. Τέλος_επανάληψης
12. Τέλος_επανάληψης
13. Γράψε P
14. Τέλος_προγράμματος

Να εντοπίσετε τα λάθη αυτά και να γράψετε στην αριστερή στήλη τις γραμμές που έχουν συντακτικά λάθη και στη δεξιά στήλη τις γραμμές με τα λογικά λάθη, χωρίζοντας τις με κόμμα π.χ. 1,2,4 σε κάθε στήλη.

Συντακτικά λάθη	Λογικά λάθη
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Continue

Εικόνα 74: Screen 30, Ολοκληρωμένη άσκηση λαθών



Εικόνα 77: Κώδικας Screen 31, κλείσιμο εφαρμογής με ρολόι

Ο μαθητής μπορεί να την εκτελέσει όσες φορές θέλει.

5. ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Βασικός στόχος της δραστηριότητας είναι η αναγνώριση και ανάλυση λαθών στις δομές ακολουθίας, επιλογής, επανάληψης, στις δομές δεδομένων και στα υποπρογράμματα. Βέβαια επισημαίνεται ότι οι μαθητές έχουν επιλύσει ικανό αριθμό ασκήσεων στις δομές αυτές και έχουν αντιμετωπίσει προβλήματα των οποίων η λύση απαιτεί τη χρήση διαφόρων τέτοιων δομών. Έχουν χρήση του λογισμικού «Διερμηνευτής της ΓΛΩΣΣΑΣ» το οποίο είναι εγκεκριμένο από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο για τη διδασκαλία του μαθήματος «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον».

- Οι μαθητές δεν προβλέπεται να αποκομίσουν νέες γνώσεις από τη παρούσα εφαρμογή, υπό την έννοια ότι η εφαρμογή δεν προβλέπει την διεύρυνση των γνώσεων σε νέο θεματικό πεδίο, αλλά την καλύτερη κατανόηση και εμπέδωση γνώσεων που έχουν ήδη διδαχθεί.
- Επομένως οι μαθητές να θυμηθούν και να αναγνωρίζουν πρότερες έννοιες, όπως τα κριτήρια των αλγορίθμων και τις δομές ακολουθίας, επιλογής και επανάληψης, δομές δεδομένων και υποπρογράμματα.
- Οι μαθητές αφενός μεν να έρθουν σε γνωστική σύγκρουση με λάθη τα οποία ενδεχομένως οι ίδιοι πραγματοποιούν και αφετέρου να είναι σε θέση να εντοπίσουν και να καταδείξουν λαθεμένες ενέργειες σε έναν αλγόριθμο που προκύπτουν ως αποτελέσματα συνηθισμένων λαθών στις εντολές τους.
- Οι μαθητές να κατανοούν τα συντακτικά λάθη που εμφανίζει ο διερμηνευτής της γλώσσας κι έπειτα να τα αναγνωρίζουν σε έναν αλγόριθμο χωρίς τη βοήθεια του και να τα διορθώνουν.
- Οι μαθητές να μπορούν να εντοπίζουν λάθη που παρουσιάζονται από συγκεκριμένες τιμές εισόδου και με βάση αυτές να διορθώνουν τον αλγόριθμο.
- Οι μαθητές να μπορούν να αναγνωρίζουν και να αναλύουν λάθη στις δομές με βάση τα αποτελέσματα του αλγορίθμου και εντέλει να διορθώνουν τα λάθη αυτά.
- Οι μαθητές να εντοπίζουν και να περιγράφουν τι είδους λάθος είναι συντακτικό ή λογικό και τότε εμφανίζεται στην διάρκεια της μεταγλώττισης και σύνδεσης του προγράμματος.

6. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Στην προσπάθεια μας να αναπτύξουμε μια διαδραστική εφαρμογή η οποία θα ανταποκρίνεται στις ανάγκες τόσο των παιδιών όσο και των εκπαιδευτικών, καταφύγαμε σε μια γρήγορη και απλή αξιολόγηση.

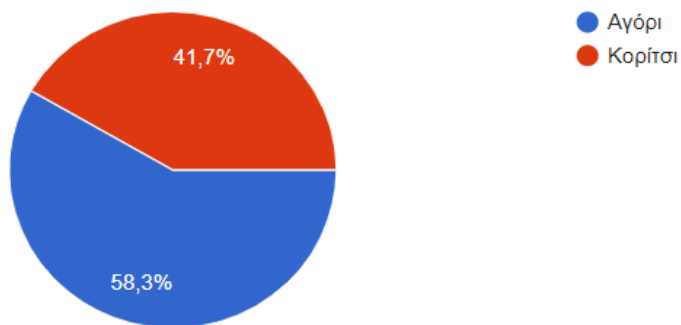
Πρώτον, συνάδελφοι ειδικότητας «Πληροφορικής» που διδάσκουν το μάθημα «ΑΕΠΠ» στη Γ' Λυκείου, έτρεξαν την εφαρμογή πριν ολοκληρωθεί τελείως. Αυτό είχε ως σκοπό να ακουστεί η κριτική τους, η συμβουλή τους καθώς και η γνώμη τους στο περιβάλλον και στο τρόπο λειτουργίας και μάθησης της εφαρμογής. Έπειτα, ακολουθήσαμε την αποστολή και συμπλήρωση ενός υποτυπώδους ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου σε 12 μαθητές της Γ' Λυκείου ,που έχουν διδαχθεί το συγκεκριμένο κεφάλαιο που βασίζεται η εφαρμογή κι έπειτα τρέξαν την εφαρμογή. Το δείγμα ήταν τυχαίο σε φύλο, σε μαθησιακό υπόβαθρο και σε τύπο σχολείου.

Η συμβολή των καθηγητών και των μαθητών/τριών συνέβαλλε στην αξιοπιστία, ευχρηστία και στην καλύτερη δόμηση της εφαρμογής. Η αξιολόγηση και τα ευρήματα που προέκυψαν από την επεξεργασία του ερωτηματολογίου είχαν ως στόχο να μας δώσουν πληροφορίες ώστε να καταλήξουμε σε συμπεράσματα σχετικά με την εφαρμογή στη διδασκαλία του προγραμματισμού.

Παρακάτω παρατίθενται οι ερωτήσεις με τις απαντήσεις σε γραφήματα που υλοποιήθηκαν για τις ανάγκες αυτής της εφαρμογής.

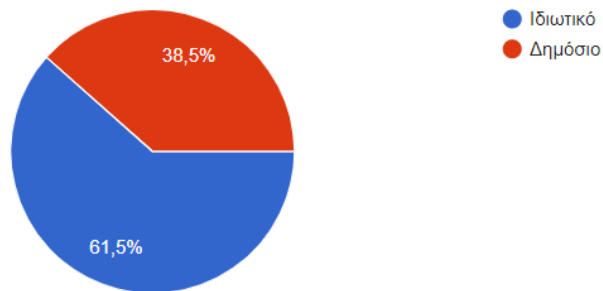
Φύλο

12 απαντήσεις



Ερώτηση 1

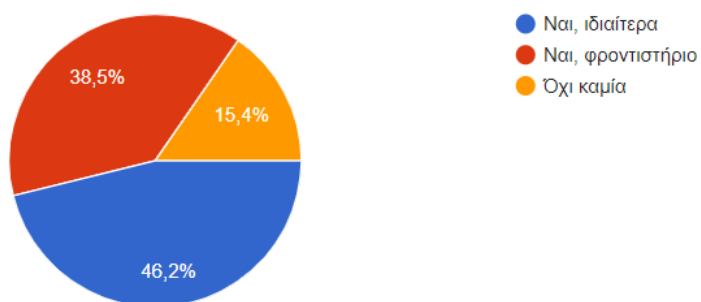
Είδος σχολείου
12 απαντήσεις



Ερώτηση 2

Ενισχυτικά μαθήματα το απόγευμα; (Το 1 είναι το άριστα και το 5 το κακά)

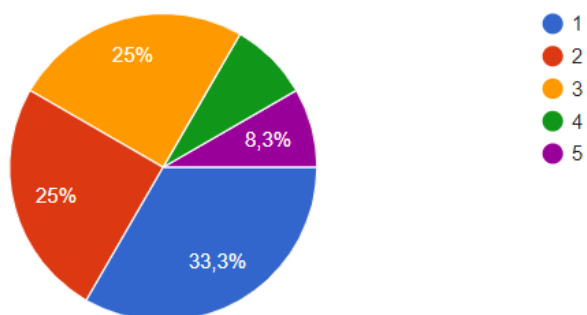
12 απαντήσεις



Ερώτηση 3

Το μάθημα ΑΕΠΠ το θεωρείς εύκολο; (Το 1 είναι το άριστα και το 5 το κακά)

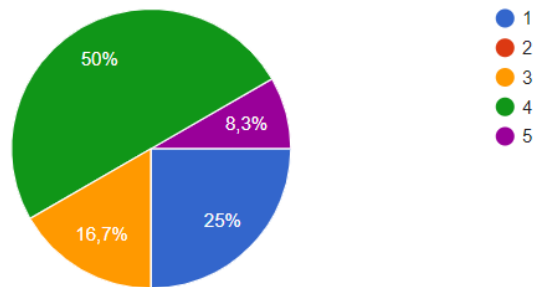
12 απαντήσεις



Ερώτηση 4

Το κεφάλαιο 6, σαν θεωρία, ήταν αρκετά κατανοητό από το βιβλίο; (Το 1 είναι το άριστα και το 5 το κακά)

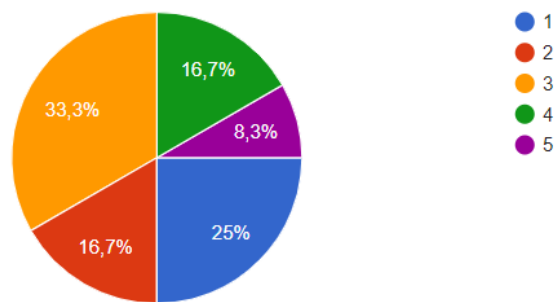
12 απαντήσεις



Ερώτηση 5

Κατανόησες τη διαδικασία μεταγλώττισης και εκτέλεσης ενός προγράμματος; (Το 1 είναι το άριστα και το 5 το κακά)

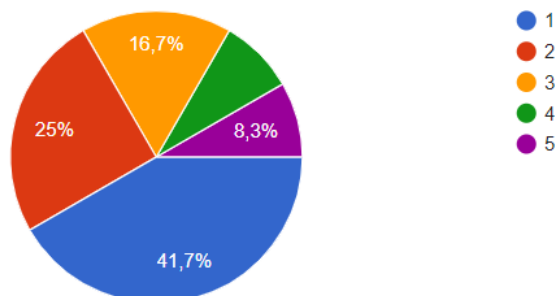
12 απαντήσεις



Ερώτηση 6

Ορισμός συντακτικού λάθους. Σου είναι κατανοητός; (Το 1 είναι το άριστα και το 5 το κακά)

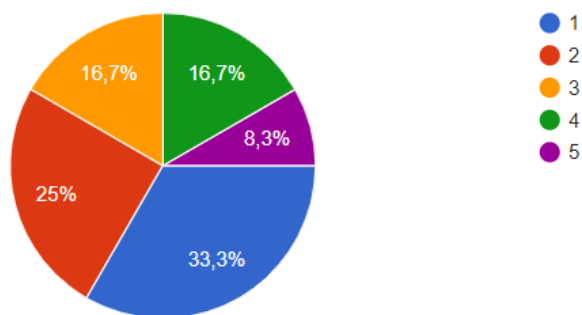
12 απαντήσεις



Ερώτηση 7

Ορισμός λογικού λάθους. Σου είναι κατανοητός; (Το 1 είναι το άριστα και το 5 το κακά)

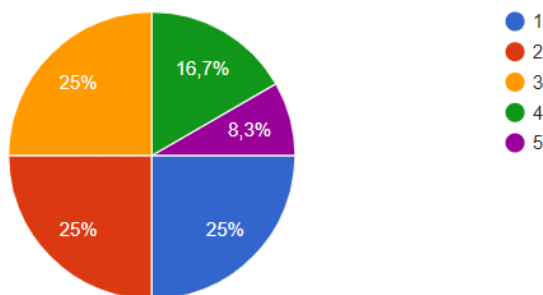
12 απαντήσεις



Ερώτηση 8

Με κλίμακα από το 1 έως το 5. (Το 1 είναι το άριστα και το 5 το κακά). Οι διορθωμένες ασκήσεις σου στα συντακτικά λάθη, κατά πόσο ήταν σωστές;

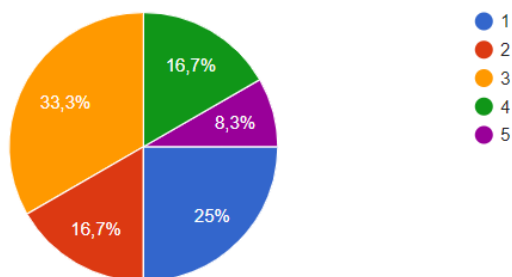
12 απαντήσεις



Ερώτηση 9

Με κλίμακα από το 1 έως το 5. (Το 1 είναι το άριστα και το 5 το κακά). Οι διορθωμένες ασκήσεις σου στα λογικά λάθη, κατά πόσο ήταν σωστές;

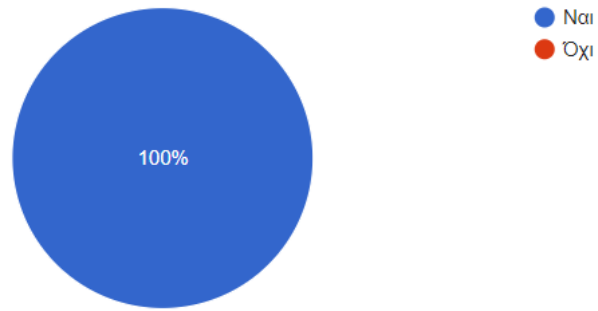
12 απαντήσεις



Ερώτηση 10

Χρησιμοποίησες την εφαρμογή μέχρι τέλος;

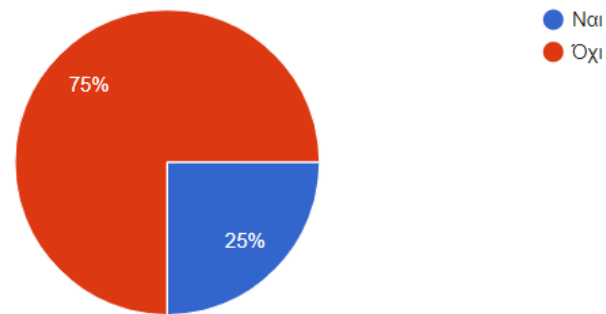
12 απαντήσεις



Ερώτηση 11

Υπήρχαν κάποια σημεία (οθόνες) που ήταν δυσνόητα;

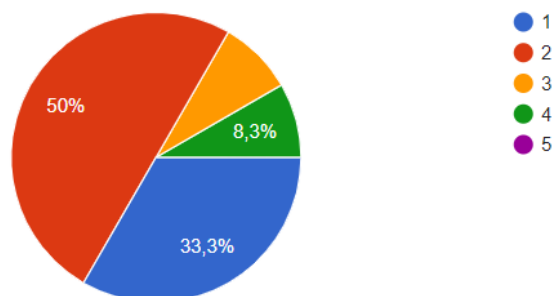
12 απαντήσεις



Ερώτηση 12

Η αλληλουχία των οθονών σε βοήθησαν να καλύψεις κάποια κενά ή να κατανοήσεις καλύτερα τις έννοιες των λαθών; (Το 1 είναι το άριστα και το 5 το κακά)

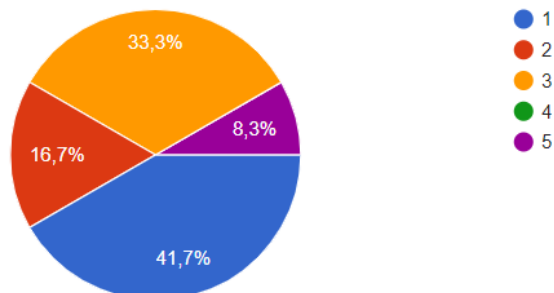
12 απαντήσεις



Ερώτηση 13

Όταν τελείωσες με την εφαρμογή, είδες διαφορά στην επίλυση ασκήσεων ανάπτυξης; (Το 1 είναι το άριστα και το 5 το κακά)

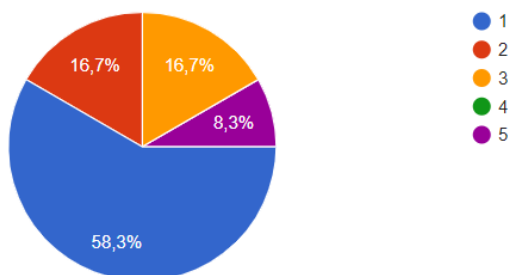
12 απαντήσεις



Ερώτηση 14

Όταν τελείωσες με την εφαρμογή, είδες διαφορά στην επίλυση ασκήσεων σύντομης ανάπτυξης; (Το 1 είναι το άριστα και το 5 το κακά)

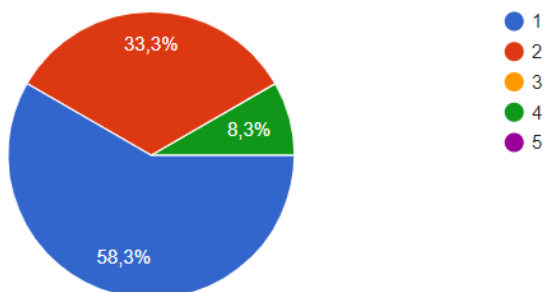
12 απαντήσεις



Ερώτηση 15

Όταν τελείωσες με την εφαρμογή, είδες διαφορά σε ασκήσεις θεωρίας; (Το 1 είναι το άριστα και το 5 το κακά)

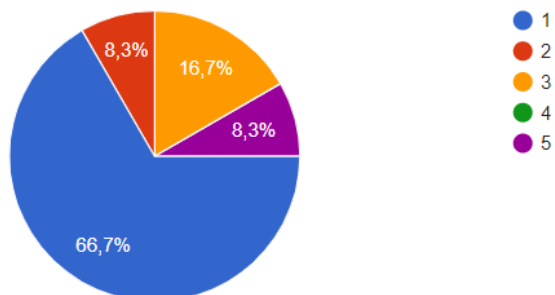
12 απαντήσεις



Ερώτηση 16

Η εφαρμογή σε βοήθησε να κατανοήσεις καλύτερα την όλη διαδικασία μεταγλώττισης και εκτέλεσης ενός προγράμματος; (Το 1 είναι το άριστα και το 5 το κακά)

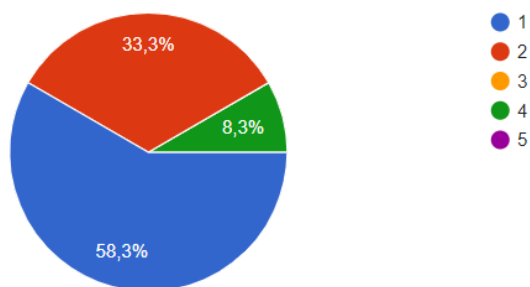
12 απαντήσεις



Ερώτηση 17

Σε μια άσκηση μπορείς να αναγνωρίσεις πιο εύκολα πλέον τα συντακτικά λάθη; (Το 1 είναι το άριστα και το 5 το κακά)

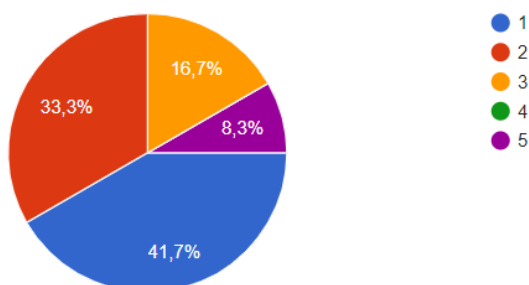
12 απαντήσεις



Ερώτηση 18

Σε μια άσκηση μπορείς να αναγνωρίσεις πιο εύκολα πλέον τα λογικά λάθη; (Το 1 είναι το άριστα και το 5 το κακά)

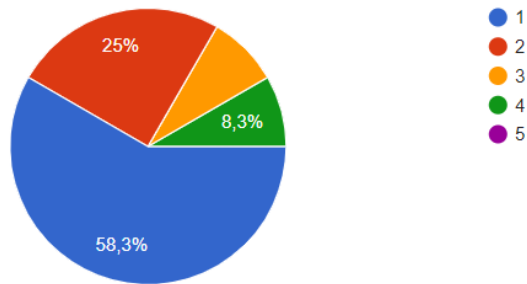
12 απαντήσεις



Ερώτηση 19

Με κλίμακα από το 1 έως το 5. (Το 1 είναι το άριστα και το 5 το κακά). Πόσο χρήσιμη σου φάνηκε η εφαρμογή;

12 απαντήσεις



Ερώτηση 20

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Για να αναπτύξει ένας προγραμματιστής ένα εκπαιδευτικό λογισμικό χρειάζεται να έχει παιδαγωγικές γνώσεις, προγραμματιστικές γνώσεις και κάνει μια ουσιαστική μελέτη και έρευνα για την υλοποίηση του.

Σήμερα υπάρχουν πάρα πολλές τέτοιες έτοιμες εφαρμογές και προγράμματα. Τέτοιου είδους προγράμματα ή εφαρμογές που αναδεικνύουν το ρόλο του ηλεκτρονικού υπολογιστή και πλέον και των κινητών ως εργαλείο μάθησης και κάνουν την εκπαιδευτική διαδικασία πολύ πιο ενδιαφέρουσα και αποτελεσματική.

Στα δημόσια σχολεία όμως, το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι μηδαμινό για τα περισσότερα μαθήματα και φυσικά και για το μάθημα της πληροφορικής του Λυκείου. Ένα εκπαιδευτικό λογισμικό με φιλικό περιβάλλον εργασίας και με ευκολία στη χρήση του, μπορεί να αποσπάσει το ενδιαφέρον των μαθητών και γιατί όχι να αυξήσει και τις προσπάθειες των καθηγητών.

Η χρήση των υπολογιστών και πλέον και των κινητών στην εκπαίδευση δεν αφορά απλά και μόνο την ενσωμάτωσή τους στη διδακτική διαδικασία, αλλά πρέπει και οποιαδήποτε χρησιμοποιούμενη εφαρμογή ή πρόγραμμα να διεγείρει το ενδιαφέρον και να αυξάνει τη ενεργητική συμμετοχή των μαθητών δημιουργώντας ισχυρά κίνητρα για μάθηση.

Οι μαθητές χρησιμοποιώντας την εφαρμογή κατανόησαν καλύτερα και τις δύο ενότητες. Αρχικά, τα συντακτικά λάθη και τη διαδικασία μεταγλώττισης και σύνδεσης ενός προγράμματος. Η θεωρία έγινε πιο βαθιά και κατανοητή με το πολυμεσικό και γραφικό τρόπο που είχε η εφαρμογή και η ανάλυση της διαδικασίας με ηχητική επεξήγηση σε κάθε βήμα την κατέστησε πιο προσελκυστική και μεταδοτική.

Έπειτα τα λογικά λάθη, παρόλο που είναι και τα πιο δύσκολα, επεξηγούνται με αρκετά παραδείγματα βάζουν το μαθητή να σκεφτεί τα πιθανά λογικά λάθη και να μπουνε σε ένα συγκεκριμένο τρόπο σκέψης και μοτίβο για να τα βρίσκουν. Ενισχύει το μαθητή να

χρησιμοποιεί ένα προγραμματιστικό περιβάλλον, το οποίο από μόνο του θα βοηθήσει και θα βελτιώσει τη σύνταξη, αλλά και τον τρόπο σκέψης του μαθητή.

Από το ερωτηματολόγιο, φάνηκε ότι ένα μεγάλο ποσοστό θεωρεί τον προγραμματισμό δύσκολο, ενώ το 33% πιο εύκολο. Σε συνδυασμό με το βιβλίο μας δείχνει ότι κάποιες έννοιες είναι ακόμα πιο δυσνόητες. Εκτελώντας την εφαρμογή παρατηρήθηκε ότι ένα πολύ μεγάλο ποσοστό βοηθήθηκε στο κομμάτι της θεωρίας, ένα πιο μικρό ποσοστό στην επίλυση ασκήσεων ανάπτυξης και όσον αφορά τη διαδικασία μεταγλώττισης και εκτέλεσης παρατηρήθηκε μεγάλη κατανόηση και βελτίωση. Στη θεωρία των συντακτικών οι περισσότεροι, τα αναγνωρίζουν πλέον πιο εύκολα ενώ στη θεωρία των λογικών αρκετοί μπορούν να τα αναγνωρίσουν καλύτερα μετά την εφαρμογή. Η εφαρμογή σε γενικές γραμμές φάνηκε να είναι χρήσιμη και λειτουργική.

Ένα εξίσου πολύ σημαντικό συμπέρασμα είναι ότι όλοι τερμάτισαν την εφαρμογή. Αυτό σημαίνει ότι πέτυχα το χρόνο που καταλαμβάνει, δίχως να κουράζει το μαθητή και να επεκτείνεται με πολλές ασκήσεις. Σύντομες στοχευμένες ασκήσεις και παραδείγματα, λύνοντας απορίες και μεταδίδοντας τις κατάλληλες γνωστικές έννοιες.

Η προσαρμοσιμότητα έδωσε τη δυνατότητα στο μαθητή να δει την εφαρμογή όσες φορές θέλει, να ακούσει να δράσει και να λύσει το υλικό που είχε με συγκεκριμένα μικρά και απλά βήματα.

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω προσπαθήσαμε να κατασκευάσουμε μια διαδραστική εφαρμογή η οποία με την χρήση οπτικοακουστικού υλικού και πολυμέσων, με εικόνες από το προγραμματιστικό περιβάλλον που εργάζονται, με απλές και κατανοητές ασκήσεις αυτοαξιολόγησης στοχεύει να διεγείρει το ενδιαφέρον και να κατευνάσει το άγχος αυτών των ηλικιών και να αποτελέσει ένα ψηφιακό βοηθητικό εργαλείο εκμάθησης προγραμματιστικών εννοιών, είτε για το θεσμό που υπηρετεί, είτε για προγραμματιστικές γνώσεις.

8. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ

Σήμερα έχοντας διανύσει μία μεγάλη χρονική περίοδο στο θεσμό των Πανελληνίων και τα τελευταία χρόνια στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση που χρησιμοποιείται για όλες τις εκπαιδευτικές βαθμίδες λόγω της κατάστασης του ιού Covid-19, δημιουργείται αυτόματα η ανάγκη για βελτίωση της ποιότητας του εκπαιδευτικού υλικού καθώς και του τρόπου με τον οποίο ο καθηγητής διδάσκει τα μαθήματα σύγχρονα ή ασύγχρονα.

Η χρήση ενός ψηφιακού εκπαιδευτικού λογισμικού οι δυνατότητες και η διαφορετικότητα που προσφέρει μπορούν να δημιουργήσουν πολύ μεγάλο όφελος στους μαθητές που διδάσκονται το μάθημα της πληροφορικής και του προγραμματισμού, δια ζώσης και εξ αποστάσεως ασύγχρονα. Συνεπώς ένα ενισχυτικό εκπαιδευτικό εργαλείο έχει θετικό αντίκτυπο στην πρόοδο του μαθητή, ειδικά σε μορφή ψηφιακού υλικού, διότι είναι ανά πάσα στιγμή διαθέσιμο από τους μαθητές.

Η χρήση πολυμέσων και οπτικών παραδειγμάτων βοηθά στο μάθημα του προγραμματισμού, ώστε οι μαθητές να κατανοήσουν δύσκολες έννοιες με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Επίσης, σημαντική είναι και η δυνατότητα της ανατροφοδότησης αλλά και

της αυτοαξιολόγησης του μαθητή. Επομένως η χρήση ψηφιακού ενισχυτικού υλικού θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί μελλοντικά ως βοηθητικό εργαλείο κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας και στην εξ αποστάσεως ασύγχρονη εκπαίδευση και στη δια ζώσης εκπαίδευση σε κάθε κεφάλαιο του προγραμματισμού της Γ' Λυκείου, είτε είναι στο θεσμό των Πανελληνίων είτε όχι. Ακόμα και η εφαρμογή να επεκταθεί σε β' μέρος, που θα έχει κι άλλες ασκήσεις ή βίντεο με ασκήσεις και παραδείγματα.

9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Abelson, H. (2009). App Inventor for Android. Retrieved 10 January 2013 from <http://googleresearch.blogspot.gr/2009/07/app-inventor-for-android.html> .
2. Airsian, M.(1994). Classroom assesment. New York: Mc Craw Hill.
3. A. Marougkas, C. Troussas, A. Krouska, C. Sgouropoulou (2021, October). A Framework for Personalized Fully Immersive Virtual Reality Learning Environments with Gamified Design in Education. In Novelties in Intelligent Digital Systems: Proceedings of the 1st International Conference (NIDS 2021), Athens, Greece, September 30-October 1, 2021 (Vol. 338, p. 95-104). IOS Press. doi:10.3233/FAIA210080.
4. Akrivi Krouska, Christos Troussas, Cleo Sgouropoulou: Usability and Educational Affordance of Web 2.0 tools from Teachers' Perspectives. PCI 2020-24th Pan-Hellenic Conference on Informatics, November 2020, Pages 107-110. <https://doi.org/10.1145/3437120.3437286>
5. Akrivi KROUSKA, Christos TROUSSAS, Filippos GIANNAKAS, Cleo SGOUROPOULOU, and Ioannis VOYIATZIS, Enhancing the Effectiveness of Intelligent Tutoring Systems Using Adaptation and Cognitive Diagnosis Modeling, Novelties in Intelligent Digital Systems: Proceedings of the 1st International Conference (NIDS 2021), Athens, Greece, September 30-October 1, 2021 (Vol. 338, p. 40-45). IOS Press, doi:10.3233/FAIA210073.
6. Alepis, E., & Troussas, C. (2017). M-learning programming platform: Evaluation in elementary schools. Informatica, 41(4).
7. Anderson,R. & Faust,G. (1975). Educational Psychology. The Science of Instruction and Learnig, Dodd, Mead & Co. New York.
8. Anttila, M., Valimaki, M., Hatonen, H., Luukkaala, T., & Kaila M. (2012). Use of web-based patient education sessions on psychiatric wards. International Journal of Medical Informatics, 81(6), 424- 433.
9. App Inventor 2: Wolber David, Abelson Hal, Spertus Ellen, Looney Liz 2.
10. App-Inventor-Essentials- Felicia Kamriani (Author),Krishnendu Roy (Author) .

11. Attewell, J. & Savill-Smith, C. (2005). *Mobile Learning Anytime Everywhere*, London: Learning and Skills Development Agency.
12. Bayman P. & Mayer R. (1988), Using conceptual models to teach BASIC computer programming, *Journal of Educational Psychology*, 80(3), 291-298.
13. Bekker T. & Bakker S. (2015), Teaching children digital literacy through design-based learning with digital toolkits in schools.
14. Block, L., Jesness, R., & Schools, M. P. (2013). *One-to-One Learning with iPads: Planning & Evaluation of Teacher Professional Development*. College of Education, Leadership & Counseling. University of ST.Thomas Minnesota.
15. Bloom,S. Hastings,T.& Madaus,G. (1971). *Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. McGraw-Hill. New York.
16. Bloom B.S. (1972). *Taxonomy of Educational Objective. (Book 1: Cognitive Domain (ed))*. London : Longman
17. Boies, S. J. User behavior in an interactive computer system. *IBM Systems Journal*, 1974,13, 1–18.
18. Bransford, J. D., Brown, A. L. & Cocking, R. R.(1999). *How people learn. Brain, mind, experience, and school* Washington D.C.: National Academy Press.
19. Brown T. (2008), *Design Thinking*.
20. Capel, S., Leask, M. & Turner, T.(1995). *Starting to Teach in Secondary School. A companion for the newly qualified teacher*. London – New York: Routledge.
21. Cauley, K. M., & McMillan, J. H. (2010). Formative assessment techniques to support student motivation and achievement. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 83(1), 1-6.C. Troussas, A. Krouska, C. Sgouropoulou, "Enhancing Human-Computer Interaction in Digital Repositories through a MCDA-Based Recommender System", *Advances in Human-Computer Interaction*, vol. 2021, Article ID 7213246, 7 pages, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/7213246> .
22. Costa, A. L., & Kallick, B. (2000). *Discovering & exploring habits of mind*. Alexandria, Va: Association for Supervision and Curriculum Development
23. C. Papakostas, C. Troussas, A. Krouska, C. Sgouropoulou (2021, October). On the Development of a Personalized Augmented Reality Spatial Ability Training Mobile Application. In *Novelties in Intelligent Digital Systems: Proceedings of the 1st International Conference (NIDS 2021)*, Athens, Greece, September 30-October 1, 2021 (Vol. 338, p. 75-83). IOS Press. doi:10.3233/FAIA210078.
24. Christos Troussas, Cleo Sgouropoulou: *Innovative Trends in Personalized Software Engineering and Information Systems - The Case of Intelligent and Adaptive E-learning*

Systems. *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications* 324, IOS Press 2020, ISBN 978-1-64368-096-5, pp. 1-96 .

25. Christos Troussas, Akrivi Krouska, Cleo Sgouropoulou: Collaboration and fuzzy-modeled personalization for mobile game-based learning in higher education, *Computers & Education*, Volume 144, 2020, 103698, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103698>.
26. Christos Troussas, Akrivi Krouska, Filippos Giannakas, Cleo Sgouropoulou, Ioannis Voyiatzis: Automated reasoning of learners' cognitive states using classification analysis. *PCI 2020-24th Pan-Hellenic Conference on Informatics*, November 2020, Pages 103–106. <https://doi.org/10.1145/3437120.3437285> .
27. Christos Troussas, Akrivi Krouska, Filippos Giannakas, Cleo Sgouropoulou, Ioannis Voyiatzis: Redesigning teaching strategies through an information filtering system. *PCI 2020-24th Pan-Hellenic Conference on Informatics*, November 2020, Pages 111-114. <https://doi.org/10.1145/3437120.3437287> .
28. Christos Troussas, Filippos Giannakas, Cleo Sgouropoulou & Ioannis Voyiatzis (2020) Collaborative activities recommendation based on students' collaborative learning styles using ANN and WSM, *Interactive Learning Environments*, DOI: [10.1080/10494820.2020.1761835](https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1761835) .
29. Christos PAPAKOSTAS, Christos TROUSSAS, Akrivi KROUSKA, Cleo SGOUROPOULOU, Exploration of Augmented Reality in Spatial Abilities Training: A Systematic Literature Review for the Last Decade, *Informatics in Education* 20 (2021), no. 1, 107-130, DOI 10.15388/infedu.2021.06 .
30. C. Troussas, A. Krouska and C. Sgouropoulou, "A Novel Teaching Strategy Through Adaptive Learning Activities for Computer Programming," in *IEEE Transactions on Education*, vol. 64, no. 2, pp. 103-109, May 2021, doi: 10.1109/TE.2020.3012744.
31. C. Troussas, A. Krouska, C. Sgouropoulou, "Enhancing Human-Computer Interaction in Digital Repositories through a MCDA-Based Recommender System", *Advances in Human-Computer Interaction*, vol. 2021, Article ID 7213246, 7 pages, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/7213246>
32. Cross, J. and Dublin, L. (2002). *Implementing eLearning*, ASTD Press, Washington, DC.
33. D. P. Ausubel, *Educational Psychology: A Cognitive Approach* (Holt, Rinehart and Winston, New York, 1968).
34. D. Pierrakos, G. Paliouras, C. Papatheodorou, and C.D. Spyropoulos (2003), *Web Usage Mining as a Tool for Personalization: A Survey, User Modeling and User-Adapted Interaction*, v. 13, n. 4, pp. 311-372.
35. Dewey, J. (1963). *The school and society*. Chicago: The University of Chicago Press.

36. Eurydice (2009). Education on Online Safety in Schools in Europe. Summary Report. European Commission, December 2009. Ανακτήθηκε στις 5 Ιουλίου 2015 από [http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/...](http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/)
37. Fullan, M. (2007). The New Meaning of Educational Change (7th Ed.), USA: Teachers College Press.
38. F. Giannakas, C. Troussas, I. Voyiatzis, C. Sgouropoulou, A deep learning classification framework for early prediction of team-based academic performance, Applied Soft Computing, Volume 106, 2021, 107355. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2021.107355>.
39. Giannakas F., Troussas C., Krouska A., Sgouropoulou C., Voyiatzis I. (2021) XGBoost and Deep Neural Network Comparison: The Case of Teams' Performance. In: Cristea A.I., Troussas C. (eds) Intelligent Tutoring Systems. ITS 2021. Lecture Notes in Computer Science, vol 12677. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-80421-3_37.
40. Grantham-McGregor S, Cheung YB, Cueto S, Glewwe P, Richter L, Strupp B. (2014). Developmental potential in the first 5 years for children in developing countries. Lancet2007;369:60-70.
41. Green T. R. G. (1990), (Ed.), Psychology of Programming, London: Academic Press.
42. Heckhausen H. (1980), Motivation and Handeln. Berlin: Springer.
43. Holzberger, D., Philipp, A., & Kunter, M. (2013). How teachers' self-efficacy is related to instructional quality: A longitudinal analysis. Journal of Educational Psychology, 105(3), 774-786.
44. Hsu, Y-C., Rice, K., & Dawley, L. (2012). Empowering educators with Google's Android App Inventor: An online workshop in mobile app design. British Journal of Educational Technology, 43(1) E1-E5.
45. Järvelä, S., Näykki, P., Laru, J., & Luokkanen., T. (2007). Structuring and Regulating Collaborative Learning in Higher Education. Educational Technology & Society, 10 (4), 71-79.
46. Joshua Charles Campbell, Abram Hindle, and José Nelson Amaral. 2014. Syntax errors just aren't natural: improving error reporting with language models. In Proceedings of the 11th Working Conference on Mining Software Repositories. ACM, 252--261.
47. Kafai, Y. B., Burke Q., (2014), Constructionist Gaming: Understanding the Benefits of Making Games for Learning .
48. Kaklamanou, D., Pearce, J., & Nelson, M. (2012). Food and Academies: A Qualitative Study. Department for Education, 1-23.
49. Kanetaki, Z., Stergiou, C., Bekas, G., Troussas, C., & Sgouropoulou, C. (2021). Data Mining for Improving Online Higher Education Amidst COVID-19 Pandemic: A Case Study in the Assessment of Engineering Students. Novelties in Intelligent Digital

Systems: Proceedings of the 1st International Conference (NIDS 2021), Athens, - Greece, September 30-October 1, 2021 (Vol. 338, p. 157-165). doi:10.3233/FAIA210088.

50. Kanetaki, Z., Stergiou, C., Troussas, C., & Sgouropoulou, C. (2021, October). Development of an Innovative Learning Methodology Aiming to Optimise Learners' Spatial Conception in an Online Mechanical CAD Module During COVID-19 Pandemic. In *Novelties in Intelligent Digital Systems: Proceedings of the 1st International Conference (NIDS 2021), Athens, Greece, September 30-October 1, 2021* (Vol. 338, p. 31-39). IOS Press. doi:10.3233/FAIA210072.
51. Kanetaki, Z., Stergiou, C., Bekas, G., Troussas, C., & Sgouropoulou, C. (2021). Creating a Metamodel for Predicting Learners' Satisfaction by Utilizing an Educational Information System During COVID-19 Pandemic. In *Novelties in Intelligent Digital Systems: Proceedings of the 1st International Conference (NIDS 2021), Athens, Greece, September 30-October 1, 2021* (Vol. 338, p. 127-136). IOS Press. doi:10.3233/FAIA210085.
52. Kanetaki Z, Stergiou C, Bekas G, Troussas C, Sgouropoulou C. Evaluating Remote Task Assignment of an Online Engineering Module through Data Mining in a Virtual Communication Platform Environment. *Electronics*. 2022; 11(1):158. <https://doi.org/10.3390/electronics11010158>.
53. Kanetaki, Z., Stergiou, C., Bekas, G., Troussas, C., & Sgouropoulou, C. (2021). Analysis of Engineering Student Data in Online Higher Education During the COVID-19 Pandemic. *International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP)*, 11(6), pp. 27–49. <https://doi.org/10.3991/ijep.v11i6.23259>.
54. Kanetaki, Z.; Stergiou, C.; Bekas, G.; Troussas, C.; Sgouropoulou, C. The Impact of Different Learning Approaches Based on MS Teams and Moodle on Students' Performance in an on-Line Mechanical CAD Module. *Global Journal of Engineering Education (GJEE)*. 2021, 23, 185–190.
55. Kansanen, P. & Meri, M., "The didactic relation in the teaching-studying-learning process", In B. Hudson, F. Buchberger, P. Kansanen, & H. Seel (Eds.), *Didaktik / Fachdidaktik as Science(-s) of the Teaching Profession*, TNTEE Publications, vol.2(1), pp.107-116, October 1999.
56. Kapetanaki, A., Krouska, A., Troussas, C., & Sgouropoulou, C. (2021). A Novel Framework Incorporating Augmented Reality and Pedagogy for Improving Reading Comprehension in Special Education. In *Novelties in Intelligent Digital Systems: Proceedings of the 1st International Conference (NIDS 2021), Athens, Greece, September 30-October 1, 2021* (Vol. 338, p. 105-110). IOS Press. doi:10.3233/FAIA210081.
57. Karim, S. (2012). Dynamic assessment of L2 learners' reading comprehension processes: A Vygotskian perspective. *Science Direct*, 321-328.

58. Katz, D. L., Katz, C. S., Treu, J. A., Reynolds, J., Njike, V., Walker, J., & Michael, J. (2011). Teaching Healthful Food Choices to Elementary School Students and Their Parents: The Nutrition Detectives™ Program*. *Journal of School Health*, 81(1), 21-28.
59. Keane, D. T. (2012). Leading with Technology. *The Australian Educational Leader*, 34(2), 44.
60. Kontellis, E., Troussas, C., Krouska, A., & Sgouropoulou, C. (2021). Real-time face mask detector using convolutional neural networks amidst COVID-19 pandemic. In *Novelties in Intelligent Digital Systems: Proceedings of the 1st International Conference (NIDS 2021)*, Athens, Greece, September 30-October 1, 2021 (Vol. 338, p. 247-255). IOS Press. doi:10.3233/FAIA210102.
61. Krouska A., Troussas C., Sgouropoulou C. (2020) A Personalized Brain-Based Quiz Game for Improving Students' Cognitive Functions. In: Frasson C., Bamidis P., Vlamos P. (eds) *Brain Function Assessment in Learning. BFAL 2020. Lecture Notes in Computer Science*, vol 12462. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-60735-7_11.
62. Krouska A., Troussas C., Sgouropoulou C. (2020) Applying Genetic Algorithms for Recommending Adequate Competitors in Mobile Game-Based Learning Environments. In: Kumar V., Troussas C. (eds) *Intelligent Tutoring Systems. ITS 2020. Lecture Notes in Computer Science*, vol 12149. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49663-0_23
63. Krouska, A., Troussas, C. and Sgouropoulou, C. 2019. Fuzzy Logic for Refining the Evaluation of Learners' Performance in Online Engineering Education. *European -- Journal of Engineering and Technology Research*. 4, 6 (Jun. 2019), 50-56. DOI:<https://doi.org/10.24018/ejers.2019.4.6.1369>.
64. Krouska, A., Troussas, C. & Sgouropoulou, C. Mobile game-based learning as a solution in COVID-19 era: Modeling the pedagogical affordance and student interactions. *Educ Inf Technol* (2021). <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10672-3>.
65. Krouska A, Troussas C, Sgouropoulou C. A Cognitive Diagnostic Module Based on the Repair Theory for a Personalized User Experience in E-Learning Software. *Computers*. 2021; 10(11):140. <https://doi.org/10.3390/computers10110140>.
66. Laurillard D. (2012), *Teaching as a Design Science : Building Pedagogical Patterns for Learning and Technology*.
67. *Learning MIT App Inventor: A Hands-On Guide to Building Your Own Android Apps*, Derek Walter (Author), Mark Sherman (Author).
68. Marougkas, C. Troussas, A. Krouska, C. Sgouropoulou (2021, October). A Framework for Personalized Fully Immersive Virtual Reality Learning Environments with Gamified Design in Education. In *Novelties in Intelligent Digital Systems: Proceedings of the 1st International Conference (NIDS 2021)*, Athens, Greece, September 30-October 1, 2021 (Vol. 338, p. 95-104). IOS Press. doi:10.3233/FAIA210080.

69. Martin Chodorow, Joel R Tetreault, and Na-Rae Han. 2007. Detection of grammatical errors involving prepositions. In Proceedings of the fourth ACL-SIGSEM workshop on prepositions. Association for Computational Linguistics, 25—30.
70. McKiernan, G. (2011). Configuring the 'Future Textbook'. *Search*, 19(4), 43-47.
71. Mioduser, D., & Kuperman, A. (2012). Kindergarten children's perceptions of "Anthropomorphic Artifacts" with adaptive behavior. Proceedings of the Chais conference on instructional technologies research 2012: Learning in the Technological -era. Y. Eshet-Alkalai, A. Caspi, S. Eden., N. Geri., Y. Yair, Y. Kalma. (Eds.), Raanana: The Open University of Israel.
72. Mishra P. & Koehler M. J. (2006), *Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge* , Michigan State University.
73. Mitchel Resnick, "Let's teach kids to code", TEDxBeaconStreet, 2012.
74. MIT App Inventor (2015). MIT App Inventor usage for 2014. Retrieved 30 January 2015 from <http://goo.gl/YAyC2L> .
75. Miyoshi, M., & Tsuboyama-Kasaoka, N. (2012). School-based "Shokuiku" program in Japan: Application to nutrition education in Asian countries. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 21(1), 159-162.
76. Papadakis, St., Kalogiannakis, M., Orfanakis, V., & Zaranis, N. (2014). Novice Programming Environments. Scratch & App Inventor: a first comparison. In Proceedings of the 2014 Workshop on Interaction Design in Educational Environments (IDEE '14), Habib M. Fardoun and José A. Gallud (Eds.). ACM, New York, NY, USA.
77. Papakostas C, Troussas C, Krouska A, Sgouropoulou C. Measuring User Experience, Usability and Interactivity of a Personalized Mobile Augmented Reality Training System. *Sensors*. 2021; 21(11):3888. <https://doi.org/10.3390/s21113888>.
78. Papakostas, C., Troussas, C., Krouska, A. et al. User acceptance of augmented reality welding simulator in engineering training. *Educ Inf Technol* (2021). <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10418-7>.
79. Papert S. (1980), *Νοητικές Θύελλες: Παιδιά, ηλεκτρονικοί υπολογιστές και δυναμικές ιδέες*, Εκδόσεις Οδυσσέας (Ελληνική μετάφραση 1991).
80. Peters, O. (2000). Digital Learning Environments: New Possibilities and Opportunities. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 1(1), 1–19. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v1i1.3>.
81. Piaget, J. (1967), *Psychology for intelligent*, Zurich : Rashcer.
82. Popham, W. J. (2008). *Transformative Assessment*. Alexandria, VA: ASCD.

83. Ramadhan H. A. (2000), Programming by discovery, *Journal of Computer Assisted Learning*, 16, 83-93.
84. Reichelt, B., & van den Boom, N. (2011). Creating your own apps. How computer science courses at school connect to the real world.
85. Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernandez, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., & Kafai, Y. (2009). Scratch: Programming for All. *Communications of the ACM*, vol. 52, no. 11, pp. 60-67.
86. Sajaniemi, J. (2005). Roles of variables and learning to program. Στο Α. Τζιμογιάννης (επιμ.), Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου "Διδακτική της Πληροφορικής", Κόρινθος.
87. Samurçay R. (1989), The concept of variable in programming: Its meaning and use in problem-solving by novice programmers, in E. Soloway & J. C. Spohrer (Eds), *Studying the Novice Programmer*, 161-178, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
88. Seymour Papert, *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*, 1980.
89. Shin, D. H., Shin, Y. J., Choo, H., & Beom, K. (2011). Smartphones as smart pedagogical tools: Implications for smartphones as u-learning devices. *Computers in Human Behavior*, 27(6), 2207- 2214.
90. Shunk, H. D. (2010). *Θεωρίες Μάθησης. Μια εκπαιδευτική προσέγγιση*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
91. Somekh, B., Lewin, C. and Mavers, D. (2002) *Using ICT to Enhance Home School Links: an Evaluation of Current practice in England*. DfES/Becta.
92. Sun, J. Y., Han, S. H., & Huang, W. (2012). The roles of intrinsic motivators and extrinsic motivators in promoting e-learning in the workplace: A case from South Korea. *Computers in Human Behavior*, 28(3), 942-950.
93. Soloway E. & Spohrer J. C. (1989), (Eds.), *Studying the Novice Programmer*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
94. Scholten, B., & Whitmer, J. (1996). Hypermedia Projects - Metastacks increase content Focus. *Learning and leading with technology*, vol 24, No.3, Nov, 59-62.
95. Triantafillou E., Pomportsis, A., Georgiadou E., (2002) «AES – CS : Adaptive Educational System based on Cognitive Styles», In proceedings of the WASWBE workshop at AH 2002, Malaga.
96. Trinder, J. (2005). Mobile Technologies and Systems. In A. & Kuklska-Hulme (Ed.), *Mobile learning: A handbook for educators and trainers*, USA: Taylor & Francis.
97. Troussas C, Krouska A, Sgouropoulou C, Voyiatzis I. Ensemble Learning Using Fuzzy Weights to Improve Learning Style Identification for Adapted Instructional Routines. *Entropy*. 2020; 22(7):735. <https://doi.org/10.3390/e22070735>.

98. Troussas, C., Krouska, A. & Sgouropoulou, C. Impact of social networking for advancing learners' knowledge in E-learning environments. *Educ Inf Technol* 26, 4285–4305 (2021). <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10483-6>.
99. Troussas C., Krouska A., Sgouropoulou C. (2020) Towards a Reference Model to Ensure the Quality of Massive Open Online Courses and E-Learning. In: Frasson C., Bamidis P., Vlamos P. (eds) *Brain Function Assessment in Learning. BFAL 2020. Lecture Notes in Computer Science*, vol 12462. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-60735-7_18.
100. Troussas C., Krouska A., Sgouropoulou C. (2020) Dynamic Detection of Learning Modalities Using Fuzzy Logic in Students' Interaction Activities. In: Kumar V., Troussas C. (eds) *Intelligent Tutoring Systems. ITS 2020. Lecture Notes in Computer Science*, vol 12149. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49663-0_24.
101. Troussas C, Krouska A, Sgouropoulou C. Improving Learner-Computer Interaction through Intelligent Learning Material Delivery Using Instructional Design Modeling. *Entropy*. 2021; 23(6):668. <https://doi.org/10.3390/e23060668>.
102. Troussas, C., Krouska, A. and Sgouropoulou, C., A User-centric System for Improving Human-Computer Interaction through Fuzzy Logic-based Assistive Messages, *Proceedings of the 17th International Conference on Web Information Systems and Technologies (WEBIST 2021)*, pages 365-370. DOI: 10.5220/0010702800003058.
103. Troussas, C., Krouska, A., Giannakas, F., Sgouropoulou, C., & Voyiatzis, I. (2021). An Alternative Educational Tool Through Interactive Software over Facebook in the Era of COVID-19. In *Novelties in Intelligent Digital Systems: Proceedings of the 1st International Conference (NIDS 2021)*, Athens, Greece, September 30-October 1, 2021 (Vol. 338, p. 3-11). IOS Press. doi:10.3233/FAIA210069.
104. Troussas C., Krouska A., Giannakas F., Sgouropoulou C., Voyiatzis I. (2021) Representation of Generalized Human Cognitive Abilities in a Sophisticated Student Leaderboard. In: Cristea A.I., Troussas C. (eds) *Intelligent Tutoring Systems. ITS 2021. Lecture Notes in Computer Science*, vol 12677. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-80421-3_44.
105. Uden, L. (2007). Activity Theory for Designing Mobile Learning. *Journal of Mobile Learning and Organisation*, 1 (1), 81-102.
106. Vygotsky, L.S. (1934/1988). *Σκέψη και Γλώσσα*. Αθήνα: Γνώση.
107. Walker, K. (2007). Introduction: Mapping the Landscape of Mobile Learning. In M. Sharples (Ed.), *Big Issue in Mobile Learning: a Report of a New Workshop by the Kaleidoscope Network of Excellence Mobile Learning Initiative* (pp. 5-6), UK: Learning Science and Research Institution: University of Nottingham.
108. William, D. (1998). Inside the black box: Raising standards through classroom assessment. *Phi Delta Kappan*, 80 (2), 139-148.

109. Yoon, J., Kwon, S., & Shim, J. E. (2012). Present Status and Issues of School Nutrition Programs in Korea. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 21(1), 128-133.
110. ΑΕΠΠ Γ' Λυκείου Τεχνολογικής Κατεύθυνσης, Βακάλη Α., Γιαννόπουλος Η., Κοίλιας Χ., Μάλαμας Κ., Μανωλόπουλος Ι., Πολίτης Π .
111. Αλεξανδρής Ν., Μπελεσιώτης Β., Φούντας Ε., Διδακτική Πληροφορικής – εφαρμογές, Εκδόσεις Βαρβαρήγου Μαρκέλα, Πειραιάς, 2011.
112. Γεωργούσης, Π.(1999). Η Μέτρηση και η Αξιολόγηση της Επίδοσης των Μαθητών. Αθήνα: Αυτοέκδοση.
113. ΓλωσσοΜάθεια – SpiNet. (τελευταία ανάκτηση 17/6/2013 <http://spinet.gr/glossomatheia/>)
114. Γρηγοριάδου, Μ., Γόγουλου, Α. & Γουλή, Ε. (2009). Διδακτικές Προσεγγίσεις και Εργαλεία για τη Διδασκαλία της Πληροφορικής. Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
115. Δημητρόπουλος, Ε. (1989). Εκπαιδευτική Αξιολόγηση-Η αξιολόγηση του μαθητή. Μέρος δεύτερο. Αθήνα: Γρηγόρη.
116. Δήμου, Γ. (1989). «Η λογική των επιδόσεων και οι αποκλίσεις στο σχολείο». Στην: Επιστημονική Επετηρίδα του Π.Τ.Δ.Ε. του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, 2, 123-151. Ιωάννινα.
117. Ζαβλανός, Μ. (2003). Διδακτική και Αξιολόγηση. Αθήνα: Σταμούλη.
118. Κόμης Β. (2001), Μελέτη βασικών εννοιών του προγραμματισμού στο πλαίσιο μιας οικοδομηστικής διδακτικής προσέγγισης, ΘΕΜΑΤΑ στην Εκπαίδευση, 2(2-3), 243-270.
119. Κόμης Β. (2009), Εισαγωγή στη Διδακτική της Πληροφορικής, Αθήνα: Κλειδάριθμος.
120. Κόμης, Β., & Τζιμογιάννης, Α. (2006). Ο Προγραμματισμός ως μαθησιακή δραστηριότητα: από τις εμπειρικές προσεγγίσεις στη γνώση παιδαγωγικού περιεχομένου, Θέματα στην Εκπαίδευση, 7(3), 229-255.
121. Κορδάκη, Μ. & Ψώμος, Π. (2012). Μια πρόταση διδασκαλίας του Προγραμματισμού μέσω δημιουργίας Εκπαιδευτικών Ψηφιακών Αφηγήσεων στο περιβάλλον Storytelling Alice. 6ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Διδακτική της Πληροφορικής», 20-22 Απριλίου 2012, Φλώρινα.
122. Κυνηγός, Χ., Δημαράκη, Β. (2002). Νοητικά Εργαλεία και Πληροφοριακά Μέσα: Παιδαγωγική Αξιοποίηση της Σύγχρονης Τεχνολογίας για τη Μετεξέλιξη της Εκπαιδευτικής Πρακτικής. Αθήνα: Καστανιώτη.
123. Κυνηγός, Χ, (2015). Constructionism: Theory of Learning or Theory of Design?
124. Κυνηγός, Χ. «Πλαίσιο σεναρίων για την παιδαγωγική αξιοποίηση των Νέων Τεχνολογιών», Πλαίσια σεναρίων ΠΑΚΕ. Από υλικό μαθήματος ΠΜΣ στο e class (2019).

125. Κυνηγός, Χ. «Μαθησιακή διαδικασία και Σύγχρονες Τεχνολογίες». Από υλικό μαθήματος ΠΜΣ στο e class (2019).
126. Λαδιάς, Α. (2016). Διδακτικές και παιδαγωγικές διαστάσεις του προγραμματισμού στην υποχρεωτική εκπαίδευση. Έρκυνα, 10, 113-134.
127. Μάνος Γ. (1997). Ψυχολογία του εφήβου, 4η Εκδ.. Αθήνα : Εκδ. Γρηγόρη.
128. Μανωλόπουλος Σ. και Τσιάντης Γ. (1987). Σύγχρονα θέματα Ψυχοπαιδαγωγικής. (τμ. Α'). Αθήνα : Εκδ. Καστανιώτη.
129. Ματραλής Χ. (1999)β. Σκοπός και προσδοκώμενα αποτελέσματα. Στο: Κόκκος Α., Λιοναράκης Α., Ματραλής Χ., και Παναγιωτακόπουλος Χ. Ανοικτή και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση : το εκπαιδευτικό υλικό και οι νέες τεχνολογίες. (τόμος Γ'). Πάτρα : ΕΑΠ.
130. Ματσαγγούρας, Η. (2004), Ομαδοσυνεργατική διδασκαλία και μάθηση. Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.
131. Ματσαγγούρας, Η. (1998). Θεωρία και Πράξη της Διδασκαλίας Στρατηγικές Διδασκαλίας Γ΄Έκδοση GUTENBERG Παιδαγωγική Σειρά ΑΘΗΝΑ.
132. Μυρώνη , Β. (2015) Ψηφιακά παιχνίδια μαθησιακού σκοπού « Έρκυνα» Επιστημονικό Περιοδικό της Πανελληνίας Παιδαγωγικής Εταιρείας Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.
133. Παπαδάκης, Σ., Καλογιαννάκης, Μ. & Ζαράνης, Ν. (2013). Δημιουργώντας εφαρμογές για έξυπνες φορητές συσκευές με το AppInventor. 7ο Πανελλήνιο Συνέδριο Καθηγητών Πληροφορικής «Η Πληροφορική στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. Προκλήσεις & Προοπτικές», Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη, 12-14 Απριλίου 2013.
134. Πρέζας Π., Θεωρίες Μάθησης και Εκπαιδευτικό Λογισμικό, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα, 2003.
135. Ράπτης, Α. και Ράπτη, Α. (2014). Μάθηση και διδασκαλία στην εποχή της πληροφορίας. Αθήνα: Αυτοέκδοση.
136. Σολομωνίδου Χ, Παπαστεργίου Μ. Αναπαραστάσεις μαθητών για το Διαδίκτυο, προτάσεις για μια εποικοδομητική διδασκαλία. 2η Πανελλήνια Διημερίδα με διεθνή συμμετοχή «Διδα-κτική της Πληροφορικής», Ρόδος 2008.
137. Τζιμογιάννης, Α. και Γεωργίου, Β. (1999), Η αναγκαιότητα της διδασκαλίας του προγραμματισμού Η/Υ στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση ως μεθοδολογία επίλυσης προβλημάτων. Το παράδειγμα των πινάκων, Πρακτικά Διημερίδας Πληροφορικής "Η Πληροφορική στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση", 28-34, Αθήνα: ΕΠΥ.
138. Τζιμογιάννης Α. (2000), Η διδασκαλία του Προγραμματισμού Η/Υ στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. Δυσκολίες και αντιλήψεις των μαθητών για την έννοια της μεταβλητής, Η Βάση, 2, 35-42, Ιωάννινα.

139. Τζιμογιάννης Α. (2002), Διδακτική Πληροφορικής, Προγράμματα Σπουδών και διδακτικές πρακτικές στο Ενιαίο Λύκειο, Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή “Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση”, Τόμος Α', 229-238, Ρόδος.
140. Τζιμογιάννης Α. (2003), Η διδασκαλία του Προγραμματισμού στο Ενιαίο Λύκειο: προς ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο με στόχο την ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων, Πρακτικά 2^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ: «Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στη Διδακτική Πράξη», Τόμος Α', 706-720, Σύρος.
141. Τζιμογιάννης Α. & Γιούνης Α. (2003), Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον, Τόμος Α', Αθήνα: Εκδόσεις Σαββάλα.
142. Τζιμογιάννης, Α., & Σιόρεντα, Α. (2007). Το Διαδίκτυο ως εργαλείο ανάπτυξης της κριτικής και δημιουργικής σκέψης. στο Β. Κουλαϊδής (επιμ.), Σύγχρονες διδακτικές προσεγγίσεις για την ανάπτυξη κριτικής-δημιουργικής σκέψης, 355-374. Αθήνα: ΟΕΠΕΚ.
143. Τζιμογιάννης Α., “Η διδασκαλία του προγραμματισμού και της αλγοριθμικής επίλυσης στο Ενιαίο Λύκειο”, 2008. (τελευταία ανάκτηση 17/6/2013 : <http://blogs.sch.gr/atsiozos/files/2008/06/ebookb4-programming.pdf>)
144. ΥΠΕΠΘ (1998), Η Πληροφορική στο σχολείο, Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
145. ΥΠΕΠΘ, “Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών Πληροφορικής”, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Αθήνα, 2003.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ

Ξενόγλωσσος όρος	Ελληνικός Όρος
Educational Technology	Εκπαιδευτική Τεχνολογία
Smart phones	Έξυπνα κινητά τηλέφωνα
Compiler	Μεταγλωττιστής
Sematic	Σημασιολογικό
Schematic	Σχηματικό
Instruction set	Σύνολο εντολών
Statements	Δηλώσεις
Designer	Σχεδιαστής
Components	Αντικείμενα
Blocks	Μπλοκ
Mobile Learning	Μάθηση μέσω κινητών
Mobility of Technology	Κινητικότητα της τεχνολογίας
Mobility of Learning	Κινητικότητα της μάθησης
Mobility of Learner	Κινητικότητα των μαθητών
Digital natives	Ψηφιακοί αυτόχθονες
Authoring System	Σύστημα συγγραφής
Graphic Software	Λογισμικό Γραφικών
Tutorial Software	Λογισμικό Εκμάθησης
Educational Games	Εκπαιδευτικά παιχνίδια
Simulations	Προσομοιώσεις
E-Assessment	Ηλεκτρονικής Αξιολόγησης

ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ – ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ – ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

ΑΣΠΑΙΤΕ	Ανώτατη Σχολή Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης
ΕΚΠΑ	Εθνικό και- Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
ΠΑΔΑ	Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής
ASTD	Αμερικανική Εταιρεία Εκπαίδευσης και Ανάπτυξης
MP3	MPEG-1 Audio Layer 3
Wi-Fi	Wireless Fidelity
WAP	Wireless Application Protocol
PDA	Personal Digital Assistant