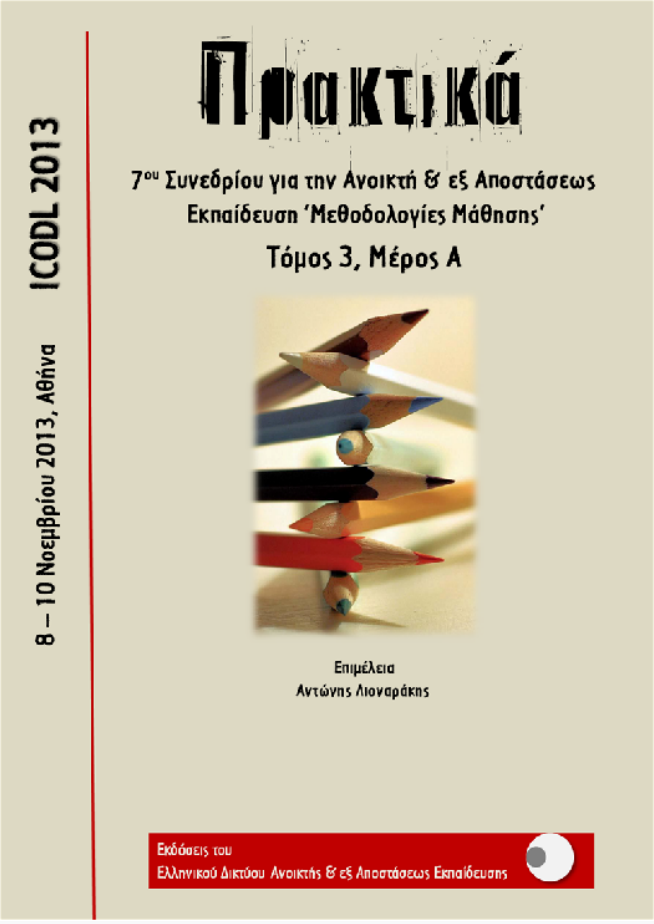
ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση

Τόμ. 7, Αρ. 3Α (2013)

Μεθοδολογίες Μάθησης



Εφαρμογή ενός μετασχηματιστικού μοντέλου μικτής μάθησης στη διδασκαλία του Scratch σε σχέση με τους μαθησιακούς τύπους των μαθητών

Ιωάννης Σαρημπαλίδης, Παναγιώτης Αντωνίου

doi: 10.12681/icodl.619

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** ΕΚΤ | **Πρόσβαση:** 16/01/2026 09:53:31

Εφαρμογή ενός μετασχηματιστικού μοντέλου μικτής μάθησης στη διδασκαλία του Scratch σε σχέση με τους μαθησιακούς τύπους των μαθητών

The implementation of a transformational blended learning model in teaching Scratch in relation to student's learning styles

Ιωάννης Σαρημπαλίδης
Καθηγητής Πληροφορικής
johnsaribalidis@yahoo.gr

Παναγιώτης Αντωνίου
Αναπληρωτής Καθηγητής, ΔΠΘ
panton@phyed.duth.gr

Abstract
The current research examines if the implementation of a transformational blended learning model in teaching Scratch to junior high school students leads a) to better learning outcomes and b) to greater student's participation because of the distance education process in relation to their learning styles. The components of the implemented model were divided into ten subjects: discovery learning, game-based learning, authentic learning, collaborative learning, cognitive scaffolding, feedback, evaluation, learning platform and programming environment. The teaching process supported by the learning platform Moodle while in order to extract the results were used: the questionnaire "Index of Learning Styles" (ILS), a questionnaire about the acceptability of blended learning model, the estimated hours of student's online participation, the individual outcomes of students and the projects. The results showed that the distance participation of the students has a strong positive relationship, statistically significant, with the acceptability of the blended learning model and not related with either students learning styles or their personal outcomes. Also the comparison with previous research showed that there were statistically significant better results either to the projects index of complexity or the number of their structural elements. Therefore concluded that the implementation of the proposed blended learning model can lead to more online participation of students in the course, it is appropriate for all student learning styles and helps in creating better projects.

Key-words: *blended learning, programming, Scratch*

Περίληψη
Στην παρούσα έρευνα εξετάζεται αν η εφαρμογή ενός μετασχηματιστικού μοντέλου μικτής μάθησης στη διδασκαλία του Scratch σε μαθητές Γ' Γυμνασίου οδηγεί α) σε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα και β) σε μεγαλύτερη συμμετοχή των μαθητών, λόγω της εξ αποστάσεως εκπαιδευτικής διαδικασίας, σε σχέση και με τους μαθησιακούς τους τύπους. Τα δομικά στοιχεία του εφαρμοζόμενου μοντέλου ήταν κατανεμημένα σε δέκα άξονες: ανακαλυπτική μάθηση, παιχνιδοκεντρική μάθηση, αυθεντική μάθηση, συνεργατική μάθηση, γνωστική σκαλωσιά, ανατροφοδότηση, αξιολόγηση, πλατφόρμα μάθησης και περιβάλλον προγραμματισμού. Η διδασκαλία του μαθήματος υποστηρίχθηκε από την πλατφόρμα μάθησης Moodle ενώ για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκαν το ερωτηματολόγιο «Δείκτης μαθησιακού στυλ» (Index of Learning Styles), ένα ερωτηματολόγιο αποδοχής του μοντέλου μικτής μάθησης, οι εκτιμώμενες ώρες συμμετοχής των μαθητών στην

πλατφόρμα από το σπίτι τους, οι ατομικές επιδόσεις των μαθητών και οι ομαδικές εργασίες τους στο μάθημα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η εξ αποστάσεως συμμετοχή των μαθητών είχε μία δυνατή θετική σχέση, στατιστικά σημαντική, με το βαθμό αποδοχής του μοντέλου μικτής μάθησης και ότι δε σχετιζόταν ούτε με τους μαθησιακούς τύπους των μαθητών ούτε με τις ατομικές τους επιδόσεις. Επίσης η σύγκριση με προηγούμενη έρευνα έδειξε στατιστικά σημαντικά καλύτερα αποτελέσματα τόσο στο δείκτη πολυπλοκότητας των εργασιών όσο και στο πλήθος των δομικών τους στοιχείων. Συμπεραίνεται λοιπόν ότι η εφαρμογή του προτεινόμενου μοντέλου μικτής μάθησης μπορεί να οδηγήσει σε μεγαλύτερη εξ αποστάσεως συμμετοχή των μαθητών στο μάθημα, ότι είναι κατάλληλο για όλους τους μαθησιακούς τύπους των μαθητών και ότι βοηθάει στη δημιουργία καλύτερων εργασιών.

Λέξεις-κλειδιά: *μικτή μάθηση, προγραμματισμός, Scratch*

Εισαγωγή

Η διδασκαλία του προγραμματισμού σε μαθητές Γ' Γυμνασίου, επειδή απευθύνεται σε αρχάριους προγραμματιστές, παρουσιάζει σημαντικά διδακτικά προβλήματα (Κόμης, 2005). Ορισμένα από αυτά οφείλονται στις υιοθετούμενες μεθόδους διδασκαλίας, αφού αυτές δεν υποστηρίζουν την εξατομικευμένη μάθηση και τους μαθησιακούς τύπους όλων των μαθητών, ενώ άλλα δίνουν βαρύτητα κυρίως στην εκμάθηση των συντακτικών κανόνων μίας γλώσσας προγραμματισμού (Gomes & Mendes, 2007).

Εκτός όμως από τα προβλήματα που αφορούν γενικά την εκμάθηση του προγραμματισμού υπάρχουν και ειδικότερα προβλήματα, που σχετίζονται με το ίδιο το μάθημα της Πληροφορικής στο Γυμνάσιο. Το σημαντικότερο ίσως πρόβλημα είναι ότι το μάθημα είναι μονόωρο, κάτι που οδηγεί σε μη επαρκή ενθάρρυνση και ανατροφοδότηση των μαθητών από τη μεριά του εκπαιδευτικού και κατά συνέπεια σε μειωμένη προσπάθεια στο μάθημα από τη μεριά των μαθητών (Βοσνιάδου, 2001).

Για να εξαλειφθούν, ως ένα βαθμό, τα παραπάνω προβλήματα διδασκαλίας μίας γλώσσας προγραμματισμού έχουν προταθεί διάφορα περιβάλλοντα (Kelleher & Pausch, 2005), τα οποία προσεγγίζουν την εκμάθηση των αρχαρίων προγραμματιστών με πολλούς διαφορετικούς τρόπους. Ένα τέτοιο περιβάλλον είναι και το Scratch (http://scratch.mit.edu/), στο οποίο ο χρήστης συνθέτει προγράμματα με χρήση ψηφίδων διαφορετικών σχημάτων και χρωμάτων που όμως μπορούν να συνδυαστούν μεταξύ τους μόνο με συντακτικά σωστούς τρόπους (Resnick et al, 2009).

Ένα περιβάλλον όμως, για να βοηθήσει στην εκμάθηση του προγραμματισμού, θα πρέπει να συνδυάζεται και με τις κατάλληλες διδακτικές και παιδαγωγικές προσεγγίσεις. Προτείνεται μάλιστα από τον Τζιμογιάννη (2005), το εποικοδομιστικό μοντέλο ως το καταλληλότερο παιδαγωγικό μοντέλο για την εκμάθηση του προγραμματισμού στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. Στο μοντέλο αυτό προτείνεται ο καθηγητής να δίνει μεγαλύτερη έμφαση στη μέθοδο επίλυσης (διαδικασία) και όχι στο τελικό αποτέλεσμα. Επιπλέον, προτείνεται να αξιοποιεί τα πλεονεκτήματα της διερευνητικής μάθησης και της καθοδηγούμενης ανακάλυψης.

Στην παρούσα λοιπόν έρευνα έγινε προσπάθεια εφαρμογής ενός μετασχηματιστικού μοντέλου μικτής μάθησης, που υποστηρίχθηκε από την πλατφόρμα μάθησης Moodle, έτσι ώστε να διερευνηθεί ο τρόπος επίλυσης των προβλημάτων που αντιμετωπίζουν οι αρχάριοι προγραμματιστές αλλά και να υποστηριχθεί η εκπαιδευτική διαδικασία

από απόσταση. Το μοντέλο στηρίχθηκε στην υιοθέτηση χαρακτηριστικών από διάφορες δομιστικές θεωρίες μάθησης αλλά και σε ένα διαφορετικό τρόπο αξιολόγησης, ανατροφοδότησης και επικοινωνίας με τους μαθητές.

Θεωρητικό υπόβαθρο

Μικτή μάθηση

Η μικτή ή συνδυασμένη ή υβριδική μάθηση (blended learning) αποτελεί ένα συνδυασμό της δια-ζώσης διδασκαλίας με την εξ αποστάσεως διδασκαλία (Graham, 2004). Ωστόσο δεν πρέπει να αντιμετωπίζεται ως ένας απλός συνδυασμός μεθόδων διδασκαλίας αλλά ως μία παιδαγωγική προσέγγιση, που συνδυάζει την αποτελεσματικότητα και τις ευκαιρίες κοινωνικοποίησης της τάξης με τις δυνατότητες ενεργοποίησης των μαθητών μέσα σε ένα τεχνολογικά ενισχυμένο περιβάλλον (Dziuban et al., 2004, όπ. αναφ. στο Watson, 2008). Μία τέτοια προσέγγιση οδηγεί στην υιοθέτηση ενός μετασχηματιστικού μοντέλου μικτής μάθησης, στο οποίο το μάθημα πρέπει να σχεδιάζεται εξ ολοκλήρου από την αρχή (Garrison & Kanuka, 2004; Hadjerrouit, 2007; Graham & Robison, 2007).

Τα μοντέλα μικτής μάθησης έχουν εφαρμοστεί κυρίως στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα, και φαίνεται ότι είναι αρκετά αποτελεσματικά, αφού οδηγούν είτε σε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα (Singh, 2003, Garrison & Kanuka, 2004; Αντώνογλου κ.ά. 2010; Vernadakis et al., 2011) είτε σε παρόμοια μαθησιακά αποτελέσματα (Ernst, 2008; Kakish et al., 2012) σε σχέση με παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας. Καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα έχουν παρατηρηθεί επίσης και σε εισαγωγικά μαθήματα προγραμματισμού (Boyle et al., 2003; Hadjerrouit, 2007; El-ZEin et al., 2009). Άλλα πλεονεκτήματα των μοντέλων μικτής μάθησης φαίνεται ότι είναι η αύξηση του βαθμού ικανοποίησης των μαθητών (El-ZEin et al., 2009; Ρούσσινος & Τζιμογιάννης 2011) αλλά και η αύξηση της εμπλοκής των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία (Boyle et al., 2003; Αντώνογλου κ.ά., 2010).

Ωστόσο, αν και έχει τονιστεί η σπουδαιότητα των παιδαγωγικών θεωριών στη μικτή μάθηση, η ελληνική πραγματικότητα αποδεικνύει ότι οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί δεν τις λαμβάνουν σοβαρά υπόψη τους. Κάτι τέτοιο έχει παρατηρηθεί να συμβαίνει σε μεγάλο βαθμό στην τριτοβάθμια εκπαίδευση (Σοφός & Παράσχου, 2009) όπου σε έρευνα που έγινε σε 367 ηλεκτρονικά μαθήματα υπήρξε ένα εξαιρετικά μεγάλο ποσοστό μαθημάτων που λειτουργούσαν ως αποθήκες εγγράφων σύμφωνα με το διδακτικό μοντέλο της ψηφιακής αρχειοθήκης. Αντίστοιχα αρνητικά αποτελέσματα προέκυψαν και στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση (Σοφός & Μαντζαβίνου, 2009) όπου ελέγχθηκε το περιεχόμενο των μαθημάτων στην η-τάξη του Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου. Λίγο καλύτερα αποτελέσματα προέκυψαν σε έρευνα που πραγματοποίησε η Χαρακίδα (2010) σε μαθήματα που χρησιμοποιούσαν την πλατφόρμα Moodle στο Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο, αν και τα περισσότερα διαπιστώθηκε ότι δεν πληρούσαν τις κατάλληλες προϋποθέσεις για να χαρακτηριστούν ως εξ αποστάσεως μαθήματα.

Μοντέλο μαθησιακών τύπων των Felder - Silverman

Σημαντικό ρόλο σε κάθε μαθησιακή διαδικασία παίζουν και οι μαθησιακοί τύποι των μαθητών, οι οποίοι αναφέρονται σε όλα εκείνα «*τα χαρακτηριστικά, τις προσεγγίσεις, τις προτιμήσεις ή τις διαδικασίες που το άτομο χρησιμοποιεί, προκειμένου να διεκπεραιώσει ένα μαθησιακό καθήκον*» (Morrison et al., 2011, όπ. αναφ. στο Μπέτση & Μάνεση, 2012, σελ. 141). Ένα από τα μοντέλα μαθησιακών τύπων που έχουν προταθεί είναι αυτό των Felder – Silverman (1988), το οποίο αποτελείται από τις εξής τέσσερις διαστάσεις: αισθητηριακός – διαισθητικός, οπτικός – λεκτικός, ενεργητικός

– στοχαστικός και σειριακός – σφαιρικός. Η διάσταση αισθητηριακός – διαισθητικός κάνει διάκριση ανάμεσα στους δύο τρόπους, με τους οποίους ένα άτομο αντιλαμβάνεται μία πληροφορία. Η διάσταση οπτικός – λεκτικός αφορά τον τρόπο με τον οποίο ένα άτομο υποδέχεται την πληροφορία. Η διάσταση ενεργητικός – στοχαστικός σχετίζεται με το πώς ένα άτομο επεξεργάζεται τις πληροφορίες ή τις μετατρέπει σε γνώση. Τέλος η διάσταση σειριακός – σφαιρικός συνδέεται με τον τρόπο που κάποιος κατανοεί μία πληροφορία (Felder & Silverman, 1988; Felder & Brent, 2005; Felder & Spurlin, 2005).

Ως εργαλείο ελέγχου των μαθησιακών τύπων του μοντέλου Felder - Silverman χρησιμοποιείται το ερωτηματολόγιο «Δείκτης μαθησιακού στυλ» (Index of Learning Styles), που ανέπτυξαν αργότερα οι Felder και Soloman (1999), το οποίο είναι ένα ερωτηματολόγιο αυτοαναφορών, που εξετάζει το βαθμό στον οποίο ο κάθε μαθησιακός τύπος χρησιμοποιείται από τον εξεταζόμενο (Πλατσίδου & Ζαγόρα, 2006). Το ερωτηματολόγιο των Felder – Soloman έχει εφαρμοστεί κυρίως σε τμήματα θετικών επιστημών (Felder & Spurlin, 2005; Felder & Brent, 2005; Πλατσίδου & Ζαγόρα, 2006; Φιλιππίδης, 2008; Platsidou & Metallidou, 2009), ενώ έχει χρησιμοποιηθεί και στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση στην Ελλάδα (Φιλιππίδης, 2008).

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι περισσότεροι συμμετέχοντες δείχνουν μία προτίμηση στον οπτικό και τον αισθητηριακό τύπο, ενώ υπάρχει ισορροπία στους υπόλοιπους μαθησιακούς τύπους (Felder & Brent, 2005; Πλατσίδου & Ζαγόρα, 2006; Φιλιππίδης, 2008; Platsidou & Metallidou, 2009). Έχει τέλος χρησιμοποιηθεί και σε εισαγωγικά μαθήματα προγραμματισμού στην τριτοβάθμια εκπαίδευση (Thomas et al., 2002; Alharbi et al., 2011), όπου διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στα αποτελέσματα ορισμένων διαστάσεων μαθησιακών τύπων.

Μεθοδολογικό πλαίσιο

Σκοπός – Ερευνητικά ερωτήματα

Ο σκοπός της έρευνας ήταν να εξετάσει αν η εφαρμογή ενός μετασχηματιστικού μοντέλου μικτής μάθησης στη διδασκαλία του Scratch σε μαθητές Γ' Γυμνασίου οδηγεί α) σε μεγαλύτερη συμμετοχή των μαθητών, λόγω της εξ αποστάσεως εκπαιδευτικής διαδικασίας, σε σχέση και με τους μαθησιακούς τους τύπους και β) σε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα.

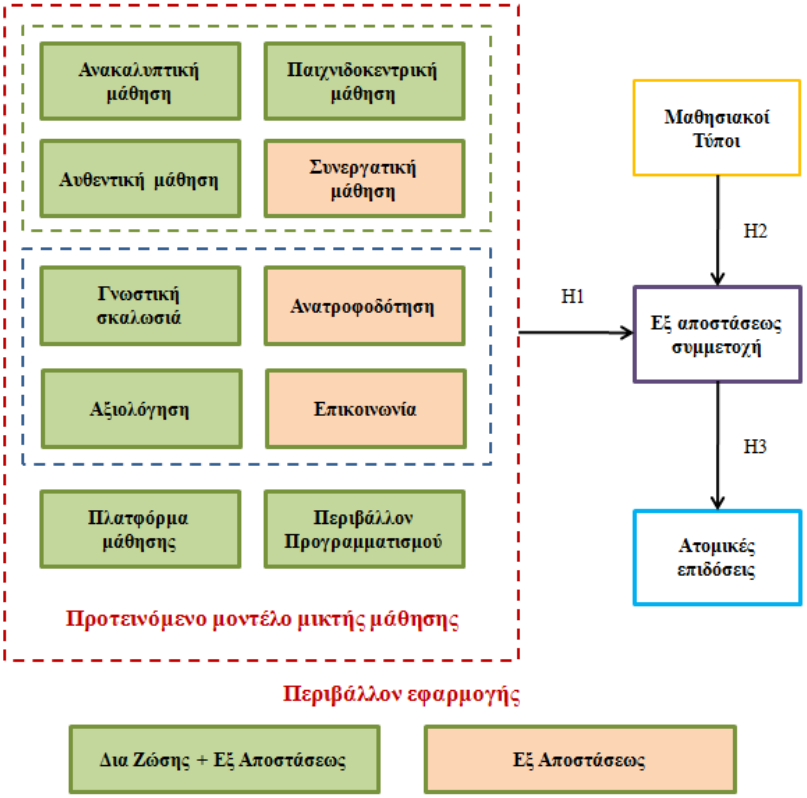
Τα ερευνητικά ερωτήματα ήταν τα εξής:

- Ποια είναι η σχέση ανάμεσα στους μαθησιακούς τύπους των μαθητών και στην εξ αποστάσεως συμμετοχή τους στο μάθημα;
- Ποια είναι η σχέση ανάμεσα στην εξ αποστάσεως συμμετοχή των μαθητών και στις ατομικές τους επιδόσεις στο μάθημα;
- Ποια είναι η σχέση ανάμεσα στην αποδοχή του μοντέλου μικτής μάθησης από τους μαθητές και της εξ αποστάσεως συμμετοχής τους στο μάθημα;
- Η εφαρμογή του προτεινόμενου μοντέλου μικτής μάθησης οδηγεί σε βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων;

Ερευνητική διαδικασία

Οι συμμετέχοντες στην έρευνα ήταν τα δύο συνολικά τμήματα της Γ' τάξης ενός μικρού επαρχιακού Γυμνασίου στο Νομό Σερρών. Το πρώτο τμήμα (Γ1) αποτελούνταν από 11 κορίτσια, ενώ το δεύτερο τμήμα (Γ2) από 10 αγόρια. Η έρευνα υλοποιήθηκε στα πλαίσια του μαθήματος Πληροφορικής κατά το σχολικό έτος 2012-2013 (Οκτώβριος – Απρίλιος).

Το μάθημα δομήθηκε σε 7 διδακτικές ενότητες: Εντολές της παλέτας «Κίνηση», Εντολές της παλέτας «Όψεις», Εντολές της παλέτας «Πένα», Δομή Επιλογής, Ανταλλαγή μηνυμάτων, Δομή Επανάληψης και Μεταβλητές. Κάθε μία από αυτές υλοποιήθηκε σε χρονικό διάστημα δύο διδακτικών ωρών, κάτι που σημαίνει ότι διατέθηκαν συνολικά 14 διδακτικές ώρες. Στις ώρες αυτές πρέπει να προστεθούν δύο διδακτικές ώρες που χρησιμοποιήθηκαν για επανάληψη των εννοιών αλλά και δύο ακόμα διδακτικές ώρες για να γράψουν οι μαθητές δύο διαγωνίσματα.



Σχήμα 1: Το ερευνητικό μοντέλο της έρευνας

Κάθε διδακτική ενότητα ξεκινούσε με τη διδασκαλία στο σχολείο και πιο συγκεκριμένα στο εργαστήριο Πληροφορικής. Αρχικά γινόταν μία μικρή εισαγωγή στο μάθημα (παρουσίαση των βασικών εννοιών) και στη συνέχεια οι μαθητές υλοποιούσαν ένα φύλλο εργασίας που περιελάμβανε, τις περισσότερες φορές, έτοιμα παραδείγματα που έπρεπε να εκτελέσουν στο περιβάλλον του Scratch. Τέλος οι μαθητές υλοποιούσαν ατομικά μία ή δύο δραστηριότητες, συνήθως σε παιγνιώδη μορφή, για την εις βάθος κατανόηση των εννοιών που διδάχθηκαν. Η δεύτερη διδακτική ώρα περιελάμβανε δραστηριότητες μεγαλύτερης δυσκολίας αλλά και μεγαλύτερης εμβάθυνσης των εννοιών της κάθε διδακτικής ενότητας.

Πέρα όμως από τις δραστηριότητες που υλοποιούνταν στο εργαστήριο οι μαθητές έπρεπε να υλοποιήσουν και ορισμένες ακόμα ασκήσεις στο σπίτι. Αξίζει να σημειωθεί ότι αν ένας μαθητής δεν ολοκλήρωνε μία δραστηριότητα στο εργαστήριο ήταν υποχρεωμένος να την ολοκληρώσει εξ αποστάσεως από το σπίτι του. Το ίδιο συνέβαινε και για κάθε μαθητή που απουσίαζε για κάποιο λόγο από το μάθημα. Με λίγα λόγια, για κάθε διδακτική ενότητα, οι μαθητές έπρεπε να ολοκληρώσουν περίπου πέντε δραστηριότητες ενώ συνολικά το υλικό του μαθήματος περιελάμβανε επτά φυλλάδια εργασίας και σαράντα δραστηριότητες. Όλες οι παραπάνω δραστηριότητες, αλλά και τα φύλλα εργασίας, είχαν ανέβει σε μία ενότητα της

πλατφόρμας Moodle ώστε οι μαθητές να έχουν πρόσβαση στο υλικό τόσο από το εργαστήριο όσο και από το σπίτι τους.
Σημαντικό ρόλο στο μοντέλο μικτής μάθησης έπαιξε ένας ιδιαίτερος τρόπος ανατροφοδότησης των μαθητών εξ αποστάσεως, που θα μπορούσε να προσδιοριστεί με τον όρο πολλαπλή αξιολογική ανατροφοδότηση. Πολλαπλή γιατί ο μαθητής είχε τη δυνατότητα να υποβάλλει μία άσκηση 1, 2, 3 ή και περισσότερες φορές μέχρι να την ολοκληρώσει σωστά. Σε κάθε προσπάθεια του ελάμβανε ανατροφοδότηση, που στόχο είχε τόσο την ενθάρρυνση του όσο και να του υποδείξει όχι τον τρόπο με τον οποίο θα λύσει την άσκηση αλλά τον τρόπο με τον οποίο θα πρέπει να σκεφτεί για να λύσει την άσκηση. Και ήταν αξιολογική αφού κάθε φορά ο μαθητής ελάμβανε έναν βαθμό στην εκατονταβάθμια κλίμακα.
Ένα επίσης σημαντικό χαρακτηριστικό του μοντέλου μικτής μάθησης ήταν η επικοινωνία ανάμεσα στον καθηγητή και στο μαθητή. Στην παρούσα έρευνα υπήρχε η δυνατότητα επικοινωνίας με διάφορα μέσα τόσο σύγχρονα όσο και ασύγχρονα. Ορισμένα από αυτά ήταν ενσωματωμένα στην πλατφόρμα Moodle, όπως είναι η αποστολή μηνυμάτων και η συζήτηση σε ένα φόρουμ, ενώ άλλα χρησιμοποιήθηκαν ανεξάρτητα από την πλατφόρμα, όπως είναι το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο και η αποστολή μηνυμάτων σε πραγματικό χρόνο (Google chat).
Μετά την ολοκλήρωση της διδασκαλίας του Scratch οι μαθητές δούλεψαν σε ζευγάρια, για χρονικό διάστημα τριών διδακτικών ωρών, για την υλοποίηση ενός παιχνιδιού στο Scratch στο οποίο θα έπρεπε να χρησιμοποιήσουν όσα είχαν μάθει στο μάθημα. Ωστόσο η διαδικασία υλοποίησης της ομαδικής εργασίας ακολούθησε διαφορετική πορεία στα δύο τμήματα. Στο τμήμα των κοριτσιών παραδόθηκαν και οι πέντε εργασίες ενώ στο τμήμα των αγοριών, για λόγους που δεν είχαν σχέση με το μάθημα, παραδόθηκαν μόνο δύο από τις πέντε εργασίες. Έτσι στα τελικά αποτελέσματα εξετάστηκαν οι επτά αυτές εργασίες μαζί με ακόμα μία εργασία, άλλων δύο μαθητών, που είχε δημιουργηθεί για το 5ο Μαθητικό Συνέδριο Πληροφορικής (http://www.math-syn-pli.gr/).

Μοντέλο μικτής μάθησης

Το μετασχηματιστικό μοντέλο μικτής μάθησης που εφαρμόστηκε στηρίχθηκε σε δέκα άξονες. Οι τέσσερις πρώτοι αφορούσαν παιδαγωγικές θεωρίες, οι επόμενοι τέσσερις αφορούσαν διδακτικές πρακτικές και οι τελευταίοι δύο αναφέρονταν στα περιβάλλοντα τα οποία χρησιμοποιήθηκαν. Στους πίνακες 1-3 αναφέρονται εκείνα τα χαρακτηριστικά από κάθε άξονα που χρησιμοποιήθηκαν.

Πίνακας 1: Χαρακτηριστικά των θεωριών μάθησης που ενσωματώθηκαν

Άξονας	Χαρακτηριστικά	Παρατηρήσεις
Ανακαλυπτική μάθηση	Καθοδηγούμενη ανακάλυψη	Καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα (Alfieri et al., 2011; Mayer, 2004).
	Θετικό κλίμα αντιμετώπισης των λαθών	Τα λάθη δεν θεωρούνται παθολογικές καταστάσεις αλλά θετικές προϋποθέσεις για την επίλυση ενός προβλήματος (Ράπτη, 2002).
	Επιλογή ρυθμού μάθησης	Δυνατότητα επιλογής από τον μαθητή του δικού του ρυθμού μάθησης (Βεργίδης, κ.ά., 1999).
	Εφαρμογή της σπειροειδούς προσέγγισης στην εκμάθηση ορισμένων εντολών	Θετικά αποτελέσματα σε εισαγωγικά μαθήματα προγραμματισμού (Djordjevic, 2007).
Παιχνιδοκεντρική μάθηση	Παιγνιώδεις δραστηριότητες	
	Ενδιαφέρουσες δραστηριότητες	Τα παιχνίδια είναι περισσότερο διαδραστικά και ελκυστικότερα οπτικά (Overmars, 2004).
	Δημιουργική σκέψη	Η δημιουργία παιγνιδιών ευνοεί τη δημιουργικότητα των μαθητών με έναν ευχάριστο και διασκεδαστικό τρόπο (Μαραγκός & Γρηγοριάδου, 2006).
	Δραστηριότητες – προκλήσεις	Ειδικές δραστηριότητες που είχαν ένα στοιχείο πρόκλησης για τους μαθητές (Garris, 2002).

Αυθεντική μάθηση	Αυθεντικές δραστηριότητες	
	Περίπλοκες δραστηριότητες	Δραστηριότητες που ήταν περίπλοκες και απαιτούσαν χρόνο και προσπάθεια για την επίλυση τους (Herringhton et al., 2003).
	Δραστηριότητες διαφόρων κατηγοριών	Πολλές διαφορετικές κατηγορίες δραστηριοτήτων (Kordaki, 2012).
	Επίλυση προβλημάτων	Σχεδόν όλα τα προγράμματα είχαν στόχο την επίλυση ενός προβλήματος και όχι την εκμάθηση μεμονωμένων εντολών (Τζιμογιάννης, 2005).
Συνεργατική μάθηση	Ταχύτητα υλοποίησης του παιχνιδιού	Εξετάστηκαν οι παράγοντες αυτοί επειδή θέματα όπως ήταν η αλληλεξάρτηση των μελών και η ανάθεση ρόλων, που είναι κομβικά σε ένα περιβάλλον συνεργατικής μάθησης, δεν έγινε δυνατό να εξεταστούν λόγω προβλημάτων στην υλοποίηση των ομαδικών εργασιών.
	Βελτίωση των ικανοτήτων των μαθητών	
	Δημιουργία μίας εργασίας σε ένα ευχάριστο κλίμα	
	Δημιουργία ενός καλύτερου προγράμματος	

Πίνακας 2: Διδακτικές πρακτικές που ενσωματώθηκαν

Γνωστική σκαλωσιά	Προσήλωση στη διαδικασία επίλυσης ενός προβλήματος	Ο καθηγητής δεν δίνει έτοιμη τη λύση στο μαθητή αλλά του υποδεικνύει τον τρόπο με τον οποίο θα οδηγηθεί σε αυτή (Τζιμογιάννης, 2005).
	Η προσήλωση στο στόχο κάθε δραστηριότητας	Το ενδιαφέρον εστιάζεται στο πώς θα χρησιμοποιήσει ο μαθητές τις εντολές για να πετύχει το στόχο του (McKenzie, 1999).
	Αυτονομία του μαθητή στη μάθηση του	Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση πρέπει να στοχεύει σε έναν μαθητή που θα λειτουργεί αυτόνομα προς μία ευρετική πορεία αυτομάθησης και γνώσης (Λιοναράκης, 2001).
	Η ανάπτυξη της κριτικής σκέψης του μαθητή	Ερωτήσεις προς τους μαθητές που τους ανάγκαζαν να εξηγήσουν γιατί εφάρμοζαν μία μέθοδο και όχι μία άλλη ή να επικεντρωθούν σε κάτι (Τριλιανός, 2002)
Ανατροφοδότηση	Παροχή αναλυτικών οδηγιών	Χαρακτηριστικά της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (Βεργίδης, κ.ά., 1999).
	Ενθάρρυνση των μαθητών	
	Δυνατότητα πολλαπλών προσπαθειών	Οι μαθητές είχαν τη δυνατότητα να υποβάλλουν μία άσκηση όσες φορές ήθελαν μέχρι να την ολοκληρώσουν σωστά.
	Ταχύτητα επικοινωνίας	Η ταχύτητα απόκρισης ευνοεί τη μάθηση αλλά και την ενθάρρυνση των μαθητών (Holmberg, 2002).
Αξιολόγηση	Διαμορφωτική αξιολόγηση	Υπήρχε βαθμολογία σε κάθε δραστηριότητα με στόχο τη διευκόλυνση της επιτυχίας του μαθήματος (Δημητρόπουλος, 2001).
	Τριμηνιαίες δραστηριότητες	Η υποβολή των δραστηριοτήτων μπορούσε να γίνει έως το τέλος κάθε τριμήνου.
	Απαγκίστρωση της τελικής βαθμολογίας των μαθητών από την βαθμολογία τους στα ωριαία διαγωνίσματα	Η ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων αποτελούσε το 60% της τελικής βαθμολογίας του μαθητή.
	Επιβράβευση της προσπάθειας του μαθητή	Ο μαθητής έπαιρνε άριστα σε μία δραστηριότητα ανεξάρτητα από τον αριθμό των προσπαθειών που είχε κάνει για την επίλυση της.
Επικοινωνία	Κατανόηση προόδου στο μάθημα	Χαρακτηριστικό της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (Βεργίδης, κ.ά., 1999).
	Συχνότητα επικοινωνίας	Επιφέρουν ευνοϊκά αποτελέσματα όσον αφορά την ολοκλήρωση των εργασιών (Holmberg, 2002)
	Φιλικό ύφος	
	Διευκόλυνση εκμάθησης του Scratch	Τα σχόλια που γινόντουσαν είχαν στόχο να διευκολύνουν την κατανόηση του Scratch.

Πίνακας 3: Χαρακτηριστικά των περιβαλλόντων που ελέγχθηκαν

Πλατφόρμα μάθησης	Μείωση του χρόνου ολοκλήρωσης των δραστηριοτήτων	Αντιλαμβανόμενη χρησιμότητα (perceived usefulness) του εργαλείου από τον μαθητή σύμφωνα με το μοντέλο αποδοχής τεχνολογίας TAM (Davis, 1989).
	Αύξηση του βαθμού ενδιαφέροντος για το μάθημα	
	Ευκολία χρήσης	Αντιλαμβανόμενη ευκολία χρήσης (perceived ease of use) του εργαλείου από τον μαθητή σύμφωνα με το μοντέλο αποδοχής τεχνολογίας TAM (Davis, 1989).
	Ξεκάθαρη αλληλεπίδραση με την πλατφόρμα	
Περιβάλλον προγραμματισμού	Περιβάλλον κατάλληλο για πειραματισμό	Η συμβολή του Scratch στην υιοθέτηση ανακαλυπτικής διάθεσης.
	Ευχάριστο περιβάλλον	Αντιλαμβανόμενη διασκέδαση (Venkatesh, 2000).
	Πρόκληση ενδιαφέροντος	

	Ευκολία χρήσης	Αντιλαμβανόμενη ευκολία χρήσης (perceived ease of use) του εργαλείου από τον μαθητή σύμφωνα με το μοντέλο αποδοχής τεχνολογίας TAM (Davis, 1989).

Εργαλεία μέτρησης

Για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκαν διάφορα εργαλεία μέτρησης. Έτσι η καταγραφή των μαθησιακών τύπων των μαθητών στην έρευνα έγινε με τη βοήθεια του ερωτηματολογίου «Δείκτης μαθησιακού στυλ» (Index of Learning Styles) που ανέπτυξαν οι Felder και Soloman (1999). Ο έλεγχος της αποδοχής του μοντέλου μικτής μάθησης έγινε με χρήση ερωτηματολογίου το οποίο αποτελούνταν από σαράντα ερωτήσεις που είχαν ομαδοποιηθεί σε δέκα διαφορετικούς άξονες. Για κάθε μία από τις ερωτήσεις ζητήθηκε από τους μαθητές να απαντήσουν σε ποιο βαθμό τους βοήθησε στην εκμάθηση του Scratch με βάση την πεντάβαθμη κλίμακα Likert (1 = Καθόλου, 2 = Λίγο, 3 = Μέτρια, 4 = Αρκετά, 5 = Πολύ). Οι ερωτήσεις αυτές αντιστοιχούσαν στα χαρακτηριστικά, των δομικών στοιχείων του μοντέλου μικτής μάθησης, που τελικά υιοθετήθηκαν (πίνακες 1-3).

Η καταγραφή της εξ αποστάσεως συμμετοχής των μαθητών έγινε με τη βοήθεια μίας υπολογιζόμενης μεταβλητής που αφορούσε τις ώρες απασχόλησης εξ αποστάσεως κάθε μαθητή. Για τον υπολογισμό της χρησιμοποιήθηκαν τα αρχεία καταγραφής της πλατφόρμας Moodle αλλά έγινε και η υπόθεση ότι ο ρυθμός εργασίας ενός μαθητή είναι παρόμοιος τόσο στο εργαστήριο όσο και στο σπίτι του.

Ο έλεγχος των μαθησιακών αποτελεσμάτων υλοποιήθηκε με δύο διαφορετικούς τρόπους. Αρχικά ελέγχθηκαν τα αποτελέσματα των ομαδικών εργασιών των μαθητών σε σχέση με αντίστοιχα αποτελέσματα που είχαν προκύψει σε προηγούμενη έρευνα (Σαρημπαλίδης, 2012). Η σύγκριση αφορούσε το δείκτη πολυπλοκότητας των εργασιών, που εκφράστηκε με το πλήθος οκτώ διαφορετικών προγραμματιστικών εννοιών (Δομή επιλογής, Δομή επανάληψης, Μεταβλητές, Διαχείριση γεγονότων, Πολυνηματική εκτέλεση, Συγχρονισμός, Τυχαίοι αριθμοί, Λογικοί τελεστές) κάθε εργασίας, και το πλήθος των δομικών στοιχείων (Σκηνικά, Μορφές, Σενάρια και Μεταβλητές) κάθε εργασίας. Ελέγχθηκαν επίσης και οι ατομικές επιδόσεις των μαθητών οι οποίες εκφράστηκαν με τον μέσο όρο της επίδοσης κάθε μαθητή σε δύο διαγωνίσματα και του μέσου όρου ολοκλήρωσης των ασκήσεων όλης της σχολικής χρονιάς.

Αποτελέσματα

Μαθησιακοί τύποι μαθητών

Από τη στατιστική ανάλυση του ερωτηματολογίου ILS προέκυψαν οι τιμές που φαίνονται στον πίνακα 4. Λαμβάνοντας τώρα υπόψη τον τρόπο υπολογισμού των μαθησιακών τύπων (Felder και Soloman, 1999) προκύπτει επίσης ότι η μέση τιμή για τον ανακλαστικό τύπο ήταν 4,43, για τον διαισθητικό τύπο 5,05, για τον λεκτικό τύπο 3,43 και για τον σφαιρικό τύπο 6,1.

Πίνακας 4: Στατιστικά για τον πρώτο πόλο κάθε διάστασης.

	N	**Ελάχιστο**	**Μέγιστο**	**Μέση τιμή**	**Τυπική απόκλιση**
Ενεργητικός	21	3	9	6,57	1,83
Αισθητηριακός	21	1	10	5,95	2,4
Οπτικός	21	4	11	7,57	2,23
Σειριακός	21	2	9	4,9	1,95

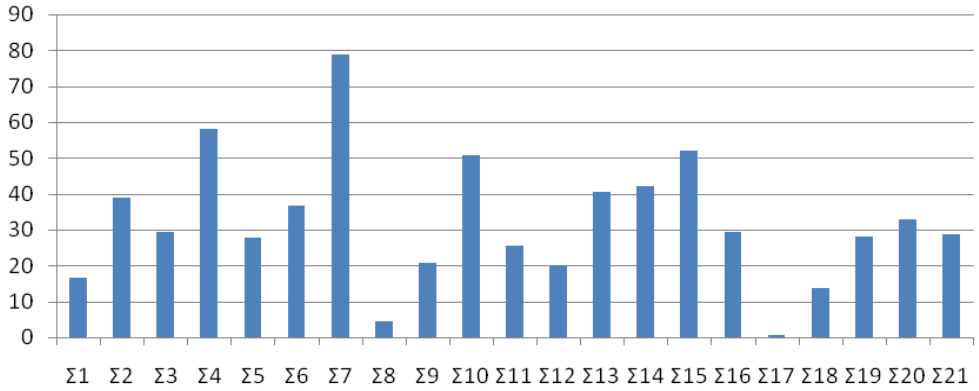
Εξ αποστάσεως συμμετοχή

Στην περίπτωση της εξ αποστάσεως συμμετοχής των μαθητών εξετάστηκαν διάφοροι παράγοντες: οι συνολικές ημέρες στις οποίες ένας μαθητής πρόβαλλε κάποια δραστηριότητα από το σπίτι του, οι προβολές δραστηριοτήτων που πραγματοποίησε εξ αποστάσεως, οι εκτιμώμενες ώρες απασχόλησης του κάθε μαθητή στο σπίτι του, ο αριθμός των αρχείων που υπέβαλλε εξ αποστάσεως και ο μέσος όρος προσπαθειών ανά άσκηση.

Πίνακας 5: Στατιστικά για την εξ αποστάσεως συμμετοχή των μαθητών.

	N	**Ελάχιστο**	**Μέγιστο**	**Μέση τιμή**	**Τυπική απόκλιση**
Ημέρες πρόσβασης	21	1	75	27,81	19,98
Πλήθος προβολών	21	2	396	170,19	118,61
Ώρες συμμετοχής	21	0,66	78,96	32,20	18,11
Πλήθος υποβολών	21	0	50	24,10	13,67
Προσπάθειες ανά άσκηση	21	1	1,92	1,30	0,29

Οι εκτιμώμενες ώρες συμμετοχής στο σπίτι προέκυψαν από το πηλίκο του πλήθους των ημερών, που ο κάθε μαθητής πραγματοποίησε κάποια προβολή δραστηριότητας από το σπίτι του, με το μέσο όρο προβολών στο εργαστήριο. Επειδή όμως η κάθε διδακτική ώρα θεωρήθηκε ίση με 40 λεπτά πολλαπλασιάστηκε το παραπάνω αποτέλεσμα με 3/2 για να μετατραπεί σε ολόκληρες ώρες. Η μεταβλητή αυτή, μετά και από μία διερευνητική παραγοντική ανάλυση που κατέδειξε ότι υπήρχε υψηλό ποσοστό κάλυψης (ίσο με 83,486%) από έναν μόνο παράγοντα, καθώς και μετά από έλεγχο των τιμών που προέκυψαν με βάση την εκτίμηση του καθηγητή, αποφασίστηκε να αποτελέσει την μεταβλητή «Εξ αποστάσεως συμμετοχή».



Σχήμα 2: Ώρες απασχόλησης εξ αποστάσεως ανά μαθητή

Ο έλεγχος, με χρήση του συντελεστή συσχέτισης Pearson, ανάμεσα στις τέσσερις διαστάσεις των μαθησιακών τύπων και στην εξ αποστάσεως συμμετοχή των μαθητών έδειξε ότι δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ($p > 0,05$) ενώ και η ισχύς των σχέσεων ήταν είτε μηδενική ($0 < r < 0,20$) είτε πολύ μικρή ($0,21 < r < 0,40$).

Πίνακας 6: Συσχέτιση εξ αποστάσεως συμμετοχής και μαθησιακών τύπων.

	r	p
Ενεργητικός – Ανακλαστικός	0,208	0,366
Αισθητηριακός – Διαισθητικός	0,198	0,389
Οπτικός – Λεκτικός	0,217	0,344
Σειριακός – Σφαιρικός	0,109	0,637

Αποδοχή του μοντέλου μικτής μάθησης

Οι απαντήσεις των μαθητών στο ερωτηματολόγιο αποδοχής του μοντέλου μικτής μάθησης έδειξαν ότι συνολικά το μοντέλο έγινε αποδεκτό σε μεγάλο βαθμό (Μέση τιμή = 4) ενώ οι επιμέρους δέκα άξονες έγιναν αποδεκτοί σε μικρό ή μεγάλο βαθμό (πίνακας 7). Ο έλεγχος αξιοπιστίας, με χρήση της τιμής του άλφα του Cronbach, έδειξε επίσης ότι το ερωτηματολόγιο ήταν αξιόπιστο (α=0,844). Δεν συνέβη όμως το ίδιο και με όλους τους επιμέρους άξονες του ερωτηματολογίου, όπως φαίνεται στον πίνακα 5.

Πίνακας 7: Έλεγχος εσωτερικής αξιοπιστίας των αξόνων του ερωτηματολογίου.

Άξονας	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	α
Ανακαλυπτική μάθηση	4,00	1,05	0,323
Μάθηση μέσα από παιχνίδι	4,08	0,88	0,794
Αυθεντική μάθηση	3,58	1,07	0,257
Συμμετοχική μάθηση	3,86	1,23	0,876
Σκαλωσιά μάθησης	4,21	0,94	0,432
Ανατροφοδότηση	4,06	0,98	0,661
Αξιολόγηση	4,20	0,92	0,590
Επικοινωνία	3,48	1,37	0,854
Πλατφόρμα μάθησης	4,35	1,07	0,469
Περιβάλλον προγραμματισμού	4,19	0,93	0,827
Σύνολο	4,00	1,07	0,844

Ο έλεγχος, με χρήση του συντελεστή συσχέτισης Pearson, έδειξε μία θετική δυνατή σχέση, που ήταν στατιστικά σημαντική, ανάμεσα στην αποδοχή του μοντέλου μικτής μάθησης και στην εξ αποστάσεως συμμετοχή των μαθητών (r=0,620, p=0,003).

Ατομικές επιδόσεις μαθητών

Η μεταβλητή «Ατομικές επιδόσεις» προέκυψε από το μέσο όρο των επιδόσεων των μαθητών σε δύο διαγωνίσματα, ένα στο τέλος του πρώτου τρίμηνου και ένα στο τέλος του δευτέρου τριμήνου, και του ποσοστού ολοκλήρωσης των ασκήσεων όλης της σχολικής χρονιάς. Τα αποτελέσματα φαίνονται στον πίνακα 8.

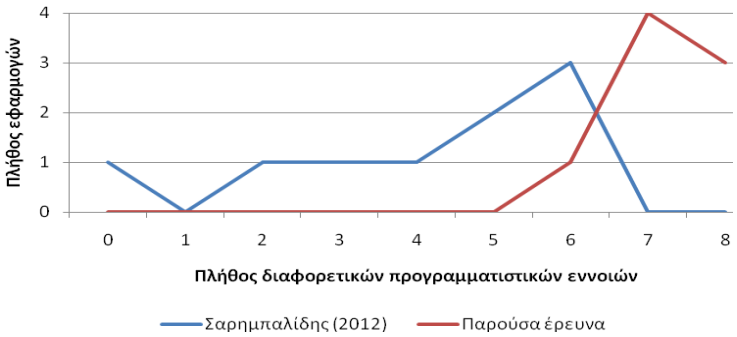
Πίνακας 8: Ατομικές επιδόσεις μαθητών.

	Ελάχιστο	**Μέγιστο**	**Μέση τιμή**	**Τυπική απόκλιση**
1ο διαγώνισμα	19	100	66,52	26,01
2ο διαγώνισμα	31	100	70,19	23,89
Ποσοστό ολοκλήρωσης ασκήσεων	13,65	100	76,39	23,15
Μέσος όρος	21,22	97,67	71,03	21,59

Ο έλεγχος, με χρήση του συντελεστή συσχέτισης Pearson, έδειξε μία μικρή θετική σχέση, που δεν ήταν στατιστικά σημαντική, ανάμεσα στην εξ αποστάσεως συμμετοχή των μαθητών και στις ατομικές τους επιδόσεις (r=0,320, p=0,157).

Εργασίες μαθητών

Η ανάλυση των εργασιών των μαθητών έδειξε ότι πέντε προγραμματιστικές έννοιες (δομή επιλογής, δομή επανάληψης, διαχείριση γεγονότων, πολυνηματική εκτέλεση, συγχρονισμός) χρησιμοποιήθηκαν σε όλες τις εργασίες. Επίσης οι μεταβλητές χρησιμοποιήθηκαν σε επτά εργασίες, οι τυχαίοι αριθμοί σε 5 εργασίες και οι λογικοί τελεστές σε έξι εργασίες. Οι έννοιες αυτές χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό του δείκτη πολυπλοκότητας των εργασιών ο οποίος συγκρίθηκε με τα αποτελέσματα προηγούμενης έρευνας (Σαρημπαλίδης, 2012), με χρήση του μη παραμετρικού τεστ Mann-Whitney U για ανεξάρτητα δείγματα.



Σχήμα 3: Σύγκριση δεικτών πολυπλοκότητας

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές υπέρ των εργασιών που δημιουργήθηκαν στην παρούσα έρευνα ($U = 1,5$, $p < 0,001$). Αυτό σημαίνει ότι οι εργασίες που δημιουργήθηκαν στα πλαίσια της παρούσας έρευνας ήταν πιο πολύπλοκες σε σχέση με αυτές που είχαν δημιουργηθεί στα πλαίσια της προηγούμενης έρευνας.

Στη συνέχεια καταγράφηκε το πλήθος των δομικών στοιχείων των εργασιών και διαπιστώθηκε ότι χρησιμοποιήθηκαν κατά μέσο όρο 4,625 σκηνικά, 12,125 αντικείμενα, 45,75 σενάρια κώδικα και 3 μεταβλητές. Χρησιμοποιώντας και πάλι το τεστ Mann-Whitney U για ανεξάρτητα δείγματα, για κάθε ένα από τα δομικά στοιχεία, προέκυψαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα, υπέρ των εργασιών στην παρούσα έρευνα σε σχέση με τα αποτελέσματα προηγούμενης έρευνας (Σαρημπαλίδης, 2012), σε όλα τα δομικά στοιχεία με τις εξής τιμές: σκηνικά ($U = 7,5$, $p < 0,01$), αντικείμενα ($U = 15$, $p < 0,05$), σενάρια κώδικα ($U = 4,5$, $p < 0,01$) και μεταβλητές ($U = 13$, $p < 0,05$).

Συμπεράσματα

Τα αποτελέσματα των μαθησιακών τύπων των μαθητών ήταν παρόμοια με άλλες έρευνες, που έχουν πραγματοποιηθεί στην Ελλάδα (Πλατσίδου & Ζαγόρα, 2006; Φιλιππίδης, 2008; Platsidou & Metallidou, 2009), ως προς τις διαστάσεις ενεργητικός-ανακλαστικός και οπτικός-λεκτικός αλλά υπήρξε μία μικρότερη προτίμηση για τον αισθητηριακό τύπο ενώ τέλος προτιμήθηκε ο σφαιρικός τύπος και όχι ο σειριακός. Τα ποσοστά προτίμησης των μαθησιακών τύπων ήταν παρόμοια και με έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί σε άλλες χώρες (Felder & Brent, 2005) για όλες τις διαστάσεις εκτός από τη διάσταση σειριακός – σφαιρικός όπου εμφανίστηκαν εντελώς αντίθετα αποτελέσματα.

Τα αποτελέσματα φανέρωσαν επίσης ότι ένα μετασχηματιστικό μοντέλο μικτής μάθησης, το οποίο στηρίζεται σε χαρακτηριστικά δομιστικών θεωριών μάθησης, μπορεί να εφαρμοστεί με μεγάλη επιτυχία στη διδασκαλία του Scratch σε μαθητές

δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Το πιο σημαντικό πλεονέκτημα που προέκυψε ήταν η μεγαλύτερη εξ αποστάσεως συμμετοχή των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία καταφέρνοντας έτσι να συνδέσει την εκπαιδευτική δραστηριότητα (εργασία) στο σχολείο με την εργασία που γίνεται στο σπίτι. Ένα ακόμα πλεονέκτημα φαίνεται ότι μπορεί να είναι το γεγονός ότι ο τρόπος σχεδιασμού του μοντέλου ευνοεί τους μαθησιακούς τύπους όλων των μαθητών. Σημαντικό είναι επίσης το γεγονός ότι οι εργασίες των μαθητών φαίνεται ότι ήταν πολύ καλύτερες σε σχέση με άλλες μαθητοκεντρικές μεθόδους διδασκαλίας. Ωστόσο πρέπει να σημειωθεί ότι η επίδοση των μαθητών δεν φαίνεται να σχετίζεται με την εξ αποστάσεως συμμετοχή τους στο μάθημα και αυτό οφείλεται μάλλον στο γεγονός ότι ορισμένες μαθητές μπορούν να έχουν καλές επιδόσεις στο μάθημα με μικρή εξ αποστάσεως συμμετοχή.

Η εφαρμογή του προτεινόμενου μοντέλου, από έναν εκπαιδευτικό, μπορεί λοιπόν να οδηγήσει σε μεγαλύτερη συμμετοχή όλων των μαθητών στο μάθημα, στη δημιουργία προγραμμάτων μεγαλύτερης πολυπλοκότητας και στη βελτίωση της επικοινωνίας ανάμεσα στον εκπαιδευτικό και τους μαθητές. Απαιτεί όμως να έχουν όλοι οι μαθητές πρόσβαση στο Διαδίκτυο, ενώ αυξάνει και τη δουλειά του εκπαιδευτικού στο σπίτι.

Βιβλιογραφικές αναφορές

Alharbi, A., Paul, D., Henskens, F., & Hannaford, M. (2011). An investigation into the learning styles and self-regulated learning strategies for computer science students. *Proceedings Ascilite 2011*, 36-46.

Alfieri, L., Brooks, P. J., Aldrich, N. J., & Tenenbaum, H. R. (2011). Does discovery-based instruction enhance learning?. *Journal of Educational Psychology*, *103*(1), 1-18.

Boyle, T., Bradley, C., Chalk, P., Jones, R., & Pickard, P. (2003). Using blended learning to improve student success rates in learning to program. *Journal of educational Media*, *28*(2-3), 165-178.

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS quarterly*, 319-340.

Djordjevic, M. (2007). Teaching introductory programming course with progressive graphics examples. In *Proceedings of the 2007 Computer Science and IT Education Conference* (pp. 177-185).

El-ZEin, A., Langrish, T., & Balaam, N. I. G. E. L. (2009). Blended Teaching and Learning of Computer Programming Skills in Engineering Curricula. *Advances in Engineering Education, A Journal of Engineering Education Applications*, *1*(3).

Ernst, J. V. (2008). A comparison of traditional and hybrid online instructional presentation in communication technology. *Journal of Technology Education*, *19*(2).

Felder, R. M., & Brent, R. (2005). Understanding student differences. *Journal of engineering education*, *94*(1), 57-72.

Felder, R. M., & Silverman, L. (1988). Learning and Teaching Styles in Engineering Education. *Engineering Education*, *78*(7), 674-681.

Felder, R. M. & Soloman, B. (1999). Index of Learning Styles Questionnaire. Ανακτήθηκε από http://www.engr.ncsu.edu/learningstyles/ilsweb.html (11/05/2013).

Felder, R. M., & Spurlin, J. (2005). Applications, reliability and validity of the Index of Learning Styles. *International Journal of Engineering Education*, *21*(1), 103-112.

Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. E. (2002). Games, motivation, and learning: A research and practice model. *SIMULATION & GAMING*, *33*(4), 441-467.

Garrison, D. R., & Kanuka, H. (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *Internet and Higher Education*, *7*(2004), 95−105.

Gomes, A., Mendes, A. J. (2007). Learning to program - difficulties and solutions. In *International Conference on Engineering Education –ICEE* (Vol. 2007).

Graham, C. R. (2004). Blended learning systems: definition, current trends, and future directions. In *Bonk, C. J. and Graham, C. R. (Eds.). (2006). Handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*. San Francisco, CA: Pfeiffer Publishing.

Graham, C. R., & Robison, R. (2007). Realizing the transformational potential of blended learning: comparing cases of transforming blends and enhancing blends in higher education. *Blended learning: Research perspectives*, 83-110.

Hadjerrouit, S. (2007). A blended learning model in java programming: A design-based research approach. *In Proc. Comput. Sci. IT Educ. Conf* (pp. 283-308).

Herrington, J., Oliver, R., & Reeves, T. C. (2003). Patterns of engagement in authentic online learning environments. *Australian journal of educational technology, 19*(1), 59-71.

Holmberg, B. (2002). *Εκπαίδευση εξ αποστάσεως. Θεωρία & Πράξη*. Αθήνα : Έλλην.

Kakish, K. M., Pollacia, L., Heinz, A., Sinclair, J. L., & Thomas, A. (2012). Analysis of the effectiveness of traditional versus hybrid student performance for an elementary statistics course. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning, 6*(2).

Kelleher, C., & Pausch, R. (2005). Lowering the barriers to programming: A taxonomy of programming environments and languages for novice programmers. *ACM Computing Surveys (CSUR), 37*(2), 83-137.

Kordaki, M. (2012). Diverse categories of programming learning activities could be performed within Scratch. *Procedia Social and Behavioral Sciences*.

Mayer, R. E. (2004). Should there be a three - strikes rule against pure discovery learning. *American Psychologist, 59*(1), 14-19.

McKenzie, J. (1999). Scaffolding for success. *The Educational Technology Journal, 9*(4), 12.

Overmars, M. (2004). Teaching computer science through game design. *Computer, 37*(4), 81-83.

Platsidou, M., & Metallidou, P. (2009). Validity and Reliability Issues of Two Learning Style Inventories in a Greek Sample: Kolb's Learning Style Inventory and Felder & Soloman's Index of Learning Styles. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education, 20*(3), 324-335.

Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, 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*, November 2009.

Singh, H. (2003). Building effective blended learning programs. *Educational Technology-Saddle Brook then Englewood Cliffs NJ-, 43*(6), 51-54.

Thomas, L., Ratcliffe, M., Woodbury, J., Jarman, E. (2002). Learning Styles and Performance in the Introductory Programming Sequence. *Proceedings of SIGCSE 2002*, ACM Press (2002).

Venkatesh, V. (2000). Determinants of perceived ease of use: Integrating control, intrinsic motivation, and emotion into the technology acceptance model. *Information systems research, 11*(4), 342-365.

Vernadakis, N., Antoniou, P., Giannousi, M., Zetou, E., & Kioumourtzoglou, E. (2011). Comparing hybrid learning with traditional approaches on learning the Microsoft Office Power Point 2003 program in tertiary education. *Computers & Education, 56*(1), 188-199.

Watson, J. (2008). Blending learning: The convergence of online and face-to-face education. Promising Practices in Online Learning, North American Council for Online Learning. Διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο http://rogersfoundation.org/system/resources/0000/0015/NACOL_promising_practices_in_blended_learning.pdf (20/05/2013).

Αντώνογλου, Λ., Χαριστός, Ν., Σιγάλας, Μ. (2010). Σχεδιασμός, ανάπτυξη, εφαρμογή και αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του υβριδικού μοντέλου διδασκαλίας της μοριακής συμμετρίας. *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»*, τόμος ΙΙ, σ. 175-182, Κόρινθος.

Βεργίδης, Δ., Λιοναράκης, Α., Λυκουργιώτης, Α., Μακράκης, Β., Ματράλης, Χ. (1999). *Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Θεσμοί και Λειτουργίες (Τόμος Α)*. Πάτρα : Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.

Βοσνιάδου, Σ. (2001). Πώς μαθαίνουν οι μαθητές. *Διεθνής Ακαδημία της Εκπαίδευσης και Διεθνές Γραφείο Εκπαίδευσης της Unesco*. Διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/archive/publications/EducationalPracticesSeriesPdf/prac07gr.pdf (20/05/2013).

Δημητρόπουλος, Γ., Ε. (2001). *Εκπαιδευτική αξιολόγηση – μέρος δεύτερο: η αξιολόγηση του μαθητή*. Αθήνα: Γρηγόρη.

Κόμης, Β. (2005). *Εισαγωγή στη διδακτική της Πληροφορικής*. Αθήνα: Κλειδάριθμος.

Λιοναράκης, Α. (2001). Για ποια εξ αποστάσεως εκπαίδευση μιλάμε; Στο *Α. Λιοναράκης (επιμ.) Πρακτικά 1ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Ανοικτής και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης*. Πάτρα: Ε.Α.Π.

Μαραγκός Κ., Γρηγοριάδου Μ. (2006). Διδασκαλία εννοιών Πληροφορικής με Εκπαιδευτικά Ηλεκτρονικά Παιχνίδια. *5ο Πανελλήνιο Συνέδριο με διεθνή συμμετοχή "Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση"*, Θεσσαλονίκη, Οκτώβριος 2006.

Ανακτήθηκε από http://hermis.di.uoa.gr/kmaragos/download/papers/etpe2006.doc (15/05/2013).

Μπέτση, Σ., Μάνεση, Σ. (2012). Μαθησιακά στυλ και Νέες Τεχνολογίες: Ο δυναμικός ρόλος της αναστοχαστικής διαδικασίας και της έρευνας δράσης. *I-Teacher*, Τεύχος 4, 140-152.

Νικολός, Δ. (2010). *Ταυτόχρονα περιβάλλοντα προγραμματισμού: Διδακτικές προσεγγίσεις*. Διπλωματική εργασία στο τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία του Πανεπιστημίου Πατρών.

Πλατσίδου, Μ. & Ζαγόρα, Χ. (2006). Το μαθησιακό στυλ και οι στρατηγικές επίλυσης γνωστικών έργων. *Παιδαγωγική Επιθεώρηση*, 42, 160-177.

Ράπτη, Μ. (2002). *Τα λάθη των μαθητών και ο ρόλος τους στη διαδικασία μάθησης*. Αθήνα: Gutenberg.

Ρούσσινος, Δ., Τζιμογιάννης, Α. (2011). Σχεδίαση και μελέτη ενός περιβάλλοντος μικτής μάθησης μέσω wiki: Μία μελέτη περίπτωσης σε πρωτοετείς φοιτητές. *Proceedings of 6th International Conference in Open & Distance Learning*, 91-104, Loutraki.

Σαρημπαλίδης, Ι. (2012). Μάθηση Προγραμματισμού Η/Υ από μαθητές Α' Λυκείου με το Scratch. *Πρακτικά 6ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής»* (σ. 147-156), Φλώρινα.

Σοφός, Α., Μαντζαβίνου, Θ. (2009). Η Χρήση της η-Τάξης (Ηλεκτρονική Διαχείριση Τάξης) του Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου για την Υλοποίηση Ηλεκτρονικών Μαθημάτων από Σχολεία της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης της Αττικής (Α΄ Αθηνών) και της Δωδεκανήσου, Στο *ΕΕΕΠ-ΔΤΠΕ (Επιμ.), Π.Ε. και Εκπαίδευση. 5ο Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημονικής Ένωσης Εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας για τη διάδοση των Τ.Π.Ε. στην Εκπαίδευση*, 4-5 Οκτωβρίου (σελ. 154-170), Πειραιάς: ΕΕΕΠ.

Σοφός, Α., Παράσχου Β. (2009). Μελέτη Περίπτωσης για τη Χρήση του L.M.S. Open E-Class για την Υλοποίηση Ηλεκτρονικών Μαθημάτων από Τμήματα του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών. In: *Λιοναράκης, Α. (Επιμ.), 5th International Conference in Open and Distance Learning, 27-29 November 2009, Athens, Greece (ICODL'09)*, (Τόμος 4, σελ. 235-250). Πάτρα: Ελληνικό Δίκτυο Ανοικτής & Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης.

Τζιμογιάννης, Α. (2005). Προς ένα Παιδαγωγικό Πλαίσιο Διδασκαλίας του Προγραμματισμού στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. Πρακτικά Εργασιών 3ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής», Κόρινθος.

Τριλιανός, Θ. (2002). *Η κριτική σκέψη και η διδασκαλία της*. Αθήνα: Αυτοέκδοση.

Φιλιππίδης, Σ. (2008). *Εκπαίδευση Βασισμένη στο Διαδίκτυο με Χρήση Προσαρμοστικών Συστημάτων Υπερμέσων* (Διδακτορική Διατριβή). Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Πληροφορικής, Θεσσαλονίκη.

Χαρακίδα, Α. (2010). *Διερεύνηση του κατά πόσο τα μαθήματα ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης στην πλατφόρμα MOODLE στο Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο (Π.Σ.Δ.) πληρούν τις προϋποθέσεις για ΑεξΑΕ. Μελέτη περίπτωσης: Τα μαθήματα Πληροφορικής*. Διπλωματική εργασία, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.