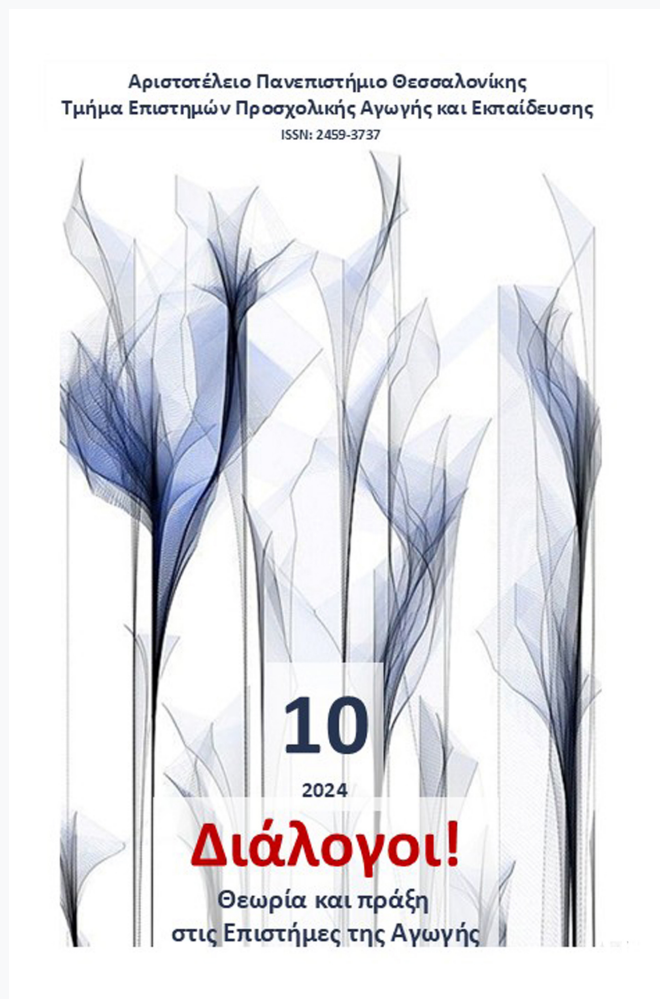


Διάλογοι! Θεωρία και πράξη στις επιστήμες αγωγής και εκπαίδευσης

Τόμ. 10 (2024)



Το παιχνίδι ρόλων και οι επιδράσεις του σε μάθημα προγραμματισμού υπολογιστών πρώτου εξαμήνου

Νικόλαος Σπανουδάκης, Ευαγγελία Κρασαδάκη

doi: [10.12681/dial.36789](https://doi.org/10.12681/dial.36789)

Copyright © 2024, Νικόλαος Σπανουδάκης, Ευαγγελία Κρασαδάκη



Άδεια χρήσης [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Βιβλιογραφική αναφορά:

Σπανουδάκης Ν., & Κρασαδάκη Ε. (2024). Το παιχνίδι ρόλων και οι επιδράσεις του σε μάθημα προγραμματισμού υπολογιστών πρώτου εξαμήνου. *Διάλογοι! Θεωρία και πράξη στις επιστήμες αγωγής και εκπαίδευσης*, 10, 262-274. <https://doi.org/10.12681/dial.36789>

Η ανάθεση ρόλων σε μέλη ομάδων εργασίας και οι επιδράσεις σε μάθημα προγραμματισμού υπολογιστών πρώτου εξαμήνου

Νικόλαος Σπανουδάκης¹ & Ευαγγελία Κρασαδάκη¹

¹Πολυτεχνείο Κρήτης

Περίληψη

Το άρθρο παρουσιάζει την ανάθεση ρόλων σε μέλη ομάδων για την ανάπτυξη εφαρμογής λογισμικού στο μάθημα Μεθοδολογία Προγραμματισμού Υπολογιστών, πρώτου εξαμήνου σχολής μηχανικών. Οι πρωτοετείς φοιτητές/τριες έχουν χαμηλή συμμετοχή στις εξετάσεις, παρά τις προσφερόμενες διαλέξεις και την υποχρεωτική συμμετοχή τους στα εργαστήρια. Οι ομάδες συγκροτήθηκαν από τέσσερα έως πέντε άτομα, ενώ οι ρόλοι που ανατέθηκαν είναι του Συντονιστή, του Αναλυτή, των Προγραμματιστών (δύο άτομα) και του Ελεγκτή. Τα αποτελέσματα έδειξαν τη θετική σχέση μεταξύ της ομαδικής εργασίας με ρόλους και της συμμετοχής στις εξετάσεις, ενώ επιβεβαιώθηκε η διαφορά στάσεων σε σχέση με το φύλο στα μαθήματα προγραμματισμού. Επιπλέον, η ανάλυση της μαθησιακής εμπειρίας παρείχε πληροφορίες για τα επιθυμητά, ελκυστικά ή αδιάφορα χαρακτηριστικά του μαθήματος. Αν και η ταξινόμηση των περισσοτέρων χαρακτηριστικών ως επιθυμητής ποιότητας ήταν αναμενόμενη, η ταξινόμηση ορισμένων ως ελκυστικής ή ως αδιάφορης ποιότητας αποτέλεσε χρήσιμη ανατροφοδότηση.

Λέξεις κλειδιά: Ανάθεση Ρόλων, Εργασία σε Ομάδες, Μαθήματα Προγραμματισμού, Εκπαίδευση Μηχανικών

Abstract

This article presents the assignment of roles to team members for the development of a software application in a first-semester Computer Programming course at an engineering school. Freshmen university students exhibited low participation in exams, despite the offered lectures and mandatory lab participation. The students formed groups of four to five members with the roles of Coordinator, Analyst, Programmers (two people), and Tester. The results showed a positive relationship between teamwork with assigned roles and exam participation, while confirming gender-based attitude differences in Programming courses. Additionally, the analysis of the learning experience provided insights into the desirable, attractive, or indifferent characteristics of the course design. Although the classification of most characteristics as desirable quality was expected, the classification of some as attractive or indifferent quality provided useful feedback.

Keywords: Group Project, Role Assignment, Programming Courses, Engineering Education

Υπεύθυνος επικοινωνίας: Ευαγγελία Κρασαδάκη, ekrasadaki@tuc.gr, Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό, Πολυτεχνείο Κρήτης

Correspondent author: Evangelia Krassadaki, ekrasadaki@tuc.gr, Technical and Teaching Support Staff, Technical University of Crete

Στόχοι

Στο άρθρο παρουσιάζεται η ανάθεση ρόλων σε μέλη ομάδων εργασίας σε υποχρεωτικό μάθημα Προγραμματισμού Υπολογιστών του α' εξαμήνου Σχολής Πολυτεχνείου, που δεν θεραπεύει την επιστήμη ή τεχνολογία υπολογιστών.

Αφορμή για την πρωτοβουλία αυτή το ακαδ. έτος 2018-2019 ήταν η ένδειξη της χαμηλής συμμετοχής των πρωτοετών στις εξετάσεις και της αναβλητικότητας που επιδεικνύουν, η οποία μπορεί να αποτελέσει τροχοπέδη στις ακαδημαϊκές τους σπουδές και στον χρόνο αποφοίτησής τους. Η χαμηλή συμμετοχή στις εξετάσεις, η ακαδημαϊκή αναβλητικότητα και η αποτυχία, συνδέονται με γνωστικούς και συναισθηματικούς παράγοντες στα μαθήματα αυτού του τύπου, καθώς και με το φύλο. Τα μαθήματα προγραμματισμού χαρακτηρίζονται από πολυπλοκότητα και δυσκολία για πολλούς λόγους (Byrne & Lyons, 2001· Kinnunen & Malmi, 2006· Luxton-Reilly et al., 2018). Οι Medeiros et al. (2019) ομαδοποίησαν τις δυσκολίες των φοιτητών σε πέντε κατηγορίες, από τις οποίες οι τρεις αφορούν την αδυναμία στην «υπολογιστική σκέψη», η τέταρτη στην ανομοιογένεια των φοιτητών συνδυαστικά με το περιορισμένο διδακτικό προσωπικό και η τελευταία σε κοινωνικά και συναισθηματικά ζητήματα (κίνητρα, δέσμευση, εμπιστοσύνη κ.ά.), καθώς και στις συνήθειες μελέτης και διαχείρισης του χρόνου. Τέλος, στις προαναφερόμενες δυσκολίες προστίθεται και η άποψη των γυναικών που αποφεύγουν τα μαθήματα προγραμματισμού όταν έχουν τη δυνατότητα επιλογής, κρίνοντας ότι αυτά ανήκουν σε ένα ανδροκρατούμενο πεδίο (Beyer, 2014).

Ποικίλες μέθοδοι, τεχνικές διδασκαλίας και εργαλεία προτείνονται για τα μαθήματα προγραμματισμού, κυρίως των πρώτων εξαμήνων, σε σχολές που δεν εξειδικεύονται στην επιστήμη και τεχνολογία υπολογιστών, όπως στην παρούσα περίπτωση. Ενδεικτικά, εφαρμόζονται: η μάθηση βάσει πρότζεκτ, η μάθηση μέσω πράξης, η μάθηση μέσω προ-ηχογραφημένων μαθημάτων, οι ασκήσεις ενεργητικής μάθησης και οι επιδείξεις, η μάθηση μέσω ζωντανής συγγραφής κώδικα, η εργασία σε ομάδες, η συνεργατική μάθηση και οι συνεργατικές συνεδρίες διδασκαλίας, η υποστήριξη από μέντορες, η διδασκαλία ομοτίμων, ο προγραμματισμός σε ζευγάρια κ.ά. (Medeiros et al., 2019). Παρά την πρόοδο στη διδασκαλία και μάθηση στα μαθήματα προγραμματισμού, καθώς και τη σταδιακή ενσωμάτωση των βασικών αρχών του προγραμματισμού στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, τα ποσοστά αποτυχίας παραμένουν υψηλά στα μαθήματα αυτά (Luxton-Reilly et al. 2018· Robins, 2019).

Η εργασία σε ομάδες, ως μέθοδος συνεργατικής μάθησης στα μαθήματα προγραμματισμού (van der Meulen & Aivaloglou, 2021), συνήθως περιλαμβάνει την ανάπτυξη λογισμικού με μια ευέλικτη προσέγγιση, όπου οι ομάδες αυτο-οργανώνονται για την υλοποίηση ενός έργου. Η αυτοοργάνωση και η έλλειψη αυστηρά καθορισμένων ρόλων σημαίνει ότι οι φοιτητές πρέπει να γνωρίζουν πώς να υιοθετούν ρόλους, ποιους ρόλους να υιοθετούν, πώς να μεταβαίνουν αποτελεσματικά μεταξύ των ρόλων, καθώς και πώς να διαχειρίζονται το έργο συνολικά (Vivian et al., 2013). Στην παρούσα πρωτοβουλία, υιοθετήθηκαν διακριτοί ρόλοι για την ομαδική ανάπτυξη μίας εφαρμογής λογισμικού, αντικατοπτρίζοντας την πρακτική που ακολουθείται σε εργασιακά περιβάλλοντα (Fauzi & Andreswari, 2022· Florea et al., 2023· Spanoudakis & Moraitis, 2022). Οι ομάδες σχηματίστηκαν από τέσσερα ή πέντε άτομα, με τους ακόλουθους ρόλους: Συντονιστής, Αναλυτής, Προγραμματιστής Α', Προγραμματιστής Β' και Ελεγκτής. Ανατέθηκαν δύο ρόλοι Προγραμματιστή, αφενός για να ακολουθήσουν οι πρωτοετείς

τον προγραμματισμό σε ζεύγη (Plonka et al., 2015) και αφετέρου για να ξεπεράσουν τον φόβο σε αυτόν τον ρόλο.

Με βάση τα παραπάνω, ο κύριος στόχος της εργασίας είναι η μελέτη της επίδρασης της ανάθεσης ρόλων στις ομάδες εργασίας για την προσέλευση στις εξετάσεις. Ταυτόχρονα, επιμέρους στόχοι είναι να απαντηθούν ερωτήματα όπως: ποια είναι η συμμετοχή των πρωτοετών στις εξετάσεις ανά ακαδημαϊκό έτος (2018-2019 και προηγούμενα), πως διανεμήθηκαν οι ρόλοι στις ομάδες, ποιοι θεωρούνται ως πολυτιμότεροι ρόλοι στην ομάδα, ποια είναι η μέση απασχόληση σε ώρες ανά ρόλο, πως αξιολογούν οι φοιτητές τη συμβολή τους στον ρόλο που ανέλαβαν, ποιο είναι το επίπεδο εμπιστοσύνης των συμμετεχόντων στις ομάδες για την επανάληψη του πρότζεκτ χωρίς υποστήριξη από τον/την διδάσκοντα/ουσα, και όλα αυτά σε σχέση με το φύλο των συμμετεχόντων.

Επιπλέον, στόχος είναι να μελετηθεί η συνολική μαθησιακή εμπειρία και η ταξινόμηση των χαρακτηριστικών του μαθήματος με όρους ενός Μοντέλου Ποιότητας, ως ενός είδους ανατροφοδότησης. Για αυτό τον λόγο συντάχθηκε ερωτηματολόγιο, όπου το Α' μέρος αφορά δημογραφικά στοιχεία και ζητήματα ρόλων και το Β' μέρος τη μαθησιακή εμπειρία των πρωτοετών.

Η προσέγγιση που εφαρμόστηκε ανιχνεύει την παρούσα κατάσταση και καταλήγει μετά την πιλοτική εφαρμογή στην ανατροφοδότηση του/της διδάσκοντος/ουσας. Για την ομαδική εργασία επιλέχθηκε η Διαχείριση των Σχέσεων Πελατών (CRM), θέμα αντιληπτό από πρωτοετείς, με την έννοια των βασικών στοιχείων που περιλαμβάνει για κάθε πελάτη (ονοματεπώνυμο, τηλέφωνο, κ.λπ.).

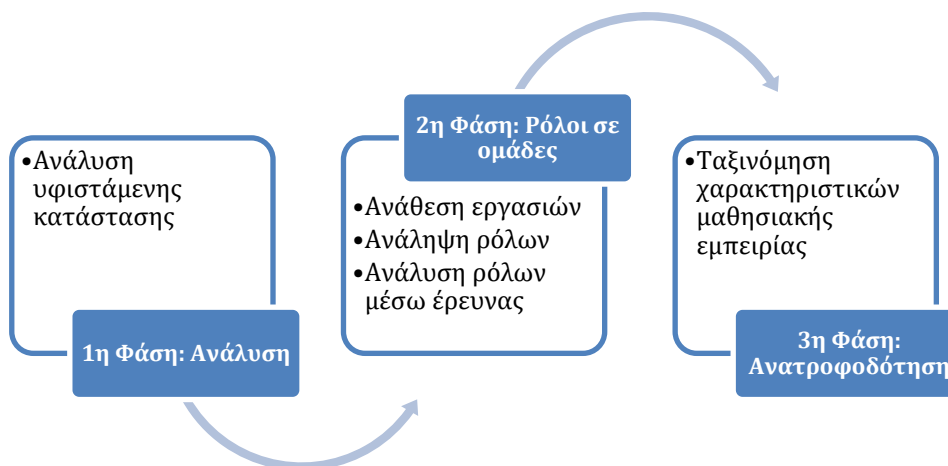
Η ανάπτυξη της εφαρμογής CRM προϋποθέτει την επεξεργασία διαγραμμάτων για την παραγωγή Διαγραμμάτων Ροής Δεδομένων και Διαγραμμάτων Ροής, τη χρήση της πλατφόρμας Code::Blocks IDE για τον προγραμματισμό, καθώς και τη χρήση επεξεργαστή κειμένου για την τεκμηρίωση των απαιτήσεων και PowerPoint για την παρουσίαση του πρότζεκτ. Οι φοιτητές/τριες εκπαιδεύονται στο Code::Blocks IDE κατά τη διάρκεια των δίωρων υποχρεωτικών εβδομαδιαίων εργαστηρίων.

Οι προκλήσεις είναι πολλές. Αρχικά, η εργασία σε ομάδες εφαρμόζεται σε Σχολές Μηχανικών, κυρίως, όμως, μεταγενέστερων εξαμήνων (Palmer and Hall, 2011). Οι ομαδικές εργασίες με ρόλους είναι κάτι καινούργιο για τους/τις πρωτοετείς φοιτητές/τριες, καθώς αφενός δεν γνωρίζονται μεταξύ τους για τον σχηματισμό ομάδας, και αφετέρου δεν έχουν εμπειρία συνεργατικών έργων από το Γυμνάσιο/Λύκειο. Επιπλέον, η ανάπτυξη μιας εφαρμογής λογισμικού προϋποθέτει και μια σειρά άλλων δεξιοτήτων που ενδέχεται να μην έχουν καλλιεργηθεί στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, όπως η σύνταξη ενός τεχνικού κειμένου. Επίσης, μια πρόσθετη πρόκληση είναι η μη πρότερη εξοικείωση με τον Προγραμματισμό, σε αντίθεση με άλλα πεδία (π.χ. Μαθηματικά), συνδυαστικά με τις δυσκολίες που αναφέρει η βιβλιογραφία για αυτά τα μαθήματα.

Ακολουθούν τα αποτελέσματα της πιλοτικής εφαρμογής, ενώ το άρθρο κλείνει με την τελική αξιολόγηση.

Εφαρμογή

Με γνώμονα την αρχική παρατήρηση για τη χαμηλή συμμετοχή στις εξετάσεις και την πρόθεση να ενισχυθεί η ενεργός συμμετοχή, προτάθηκε στους/τις πρωτοετείς να λάβουν μέρος εθελοντικά σε ομάδες εργασίας με συγκεκριμένους ρόλους. Η μεθοδολογική προσέγγιση αναλύεται σε τρεις φάσεις (Σχήμα 1).



Σχήμα 1

Μεθοδολογική προσέγγιση

Στην πρώτη φάση, αναλύεται η συμμετοχή στις εξετάσεις, καθώς υπήρχε η ένδειξη ότι οι πρωτοετείς αποφεύγουν αυτή την υποχρέωση, μεταθέτοντάς την για επόμενο έτος. Πραγματοποιήθηκε στατιστική ανάλυση της συμμετοχής των πρωτοετών σε όλες τις εξεταστικές περιόδους ανά έτος και για τέσσερα έτη (2018-2019 και 3 έτη πριν από αυτό), με βάση τον αριθμό μητρώου τους που υποδεικνύει το έτος εισαγωγής τους στη Σχολή (π.χ. 201701XXX, τα τέσσερα πρώτα ψηφία το έτος εισαγωγής, τα δύο επόμενα κωδικός Σχολής, κ.λπ.).

Στη δεύτερη φάση, ανατίθενται οι εργασίες και γίνεται η ανάληψη ρόλων στις 4μελείς/5μελείς ομάδες, με πρωτοβουλία των ίδιων των συμμετεχόντων. Δίνονται γραπτές οδηγίες, βοηθητικό υλικό και πρότυπο σύνταξης της τελικής αναφοράς. Επίσης, σχεδιάζεται ερωτηματολόγιο προαιρετικής συμπλήρωσης, το οποίο διανέμεται κατά την παρουσίαση των εργασιών στο τέλος του εξαμήνου. Ακολουθεί στατιστική ανάλυση των δημογραφικών στοιχείων και των απαντήσεων για τους ρόλους στις ομάδες.

Στην τρίτη φάση, αναλύεται η μαθησιακή εμπειρία των πρωτοετών με όρους ποιότητας, σύμφωνα με το μοντέλο Kano (1984) και Kano et al. (1996), βάσει των απαντήσεων στο ειδικά σχεδιασμένο β' τμήμα του ερωτηματολογίου.

Για την απάντηση του ερωτήματος σχετικά με τη συμμετοχή στις εξετάσεις, αναλύθηκαν τα στοιχεία των πρωτοετών για τέσσερα έτη, συμπεριλαμβανομένου του έτους εφαρμογής 2018-2019. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1
Εισαχθέντες και συμμετέχοντες στις εξετάσεις

	2015-2016		2016-2017		2017-2018		2018-2019	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Πρωτοετείς (σύνολο)	161	100%	155	100%	167	100%	169	100%
Γυναίκες	37	23%	36	23%	36	22%	28	17%
Άνδρες	124	77%	119	77%	131	78%	141	83%
Συνολική συμμετοχή πρωτοετών στις τελικές εξετάσεις	91	57%	63	41%	42	25%	64	38%
Συμμετοχή γυναικών στις τελικές εξετάσεις	16	43%	8	22%	8	22%	13	46%
Συμμετοχή ανδρών στις τελικές εξετάσεις	75	60%	55	46%	34	26%	51	36%

Αρχικά παρουσιάζονται συνολικά οι πρωτοετείς της Σχολής και ακολούθως ανά φύλο. Διαπιστώνεται το χαμηλό ποσοστό γυναικών (23%, 23%, 22% και 17%) στα τέσσερα έτη, το οποίο συμπίπτει με τη διεθνή τάση υπο-εκπροσώπησης των γυναικών έναντι των ανδρών σε Σχολές Μηχανικών (UNESCO, 2017).

Στο κάτω τμήμα του Πίνακα 1 παρουσιάζεται η συμμετοχή στις εξετάσεις στο έτος εισαγωγής, συνολικά και ανά φύλο. Στις εξετάσεις του 2015-2016 συμμετείχαν 91 από τους 161 πρωτοετείς (57%). Από τις 37 γυναίκες, συμμετείχαν 16 (43%), ενώ από τους 124 άνδρες συμμετείχαν 75 (60%). Το 2016-2017 συμμετείχαν 63 από τους 155 εισαχθέντες (41%), με συμμετοχή 22% για τις γυναίκες και 46% για τους άνδρες. Το 2017-2018, συμμετείχαν 42 από τους 167 (25%), με ποσοστά 22% για τις γυναίκες και 26% για τους άνδρες. Στο έτος 2018-2019, συμμετείχαν 64 από τους 169 (38%), με 46% συμμετοχή για τις γυναίκες και 36% για τους άνδρες.

Γενικά, οι γυναίκες συμμετείχαν στις εξετάσεις με χαμηλότερο ποσοστό έναντι των ανδρών όλα τα έτη, εκτός το 2018-2019, όπου έλαβε μέρος το 46% έναντι του 36% των ανδρών (2015-16: 43% έναντι 60%, 2016-17: 22% έναντι 46%, 2017-18: 22% έναντι 26%, 2018-19: 46% έναντι 36%). Οι γυναίκες αντέστρεψαν την προηγούμενη εικόνα της χαμηλότερης συμμετοχής στις εξετάσεις, έναντι των ανδρών, το 2018-2019.

Συνολικά, η συμμετοχή των πρωτοετών στις εξετάσεις είναι πολύ χαμηλή, με μέσο όρο για τα 4 έτη 40%. Ο έλεγχος συνάφειας μεταξύ των ποσοστών συμμετοχής στις εξετάσεις ανά έτος και του φύλου δείχνει μέτρια σχέση ($\Phi = 0.172$) που είναι στατιστικά σημαντική ($\chi^2 = 8,88$, $p\text{-value} = 0.031$), κυρίως λόγω των ετών 2016-2017 (ένταση της σχέσης υπέρ των ανδρών) και 2018-2019 (ένταση της σχέσης υπέρ των γυναικών).

Στη δεύτερη φάση σχηματίστηκαν 18 ομάδες με 86 άτομα (περίπου 50% των 169 πρωτοετών). Από τις 28 φοιτήτριες, συμμετείχαν 20 (71%), γεγονός που υποδηλώνει ότι οι περισσότερες επέλεξαν τη συγκεκριμένη καινοτομία χωρίς εμφανή δισταγμό. Στον Πίνακα 2 απεικονίζεται η διασταύρωση των μεταβλητών φύλο και συμμετοχή/μη συμμετοχή στις ομαδικές εργασίες με ρόλους. Οι μεταβλητές έχουν στατιστικά σημαντική σχέση ($\chi^2 = 5.66$, $p\text{-value} = 0.017$), αν και η ένταση της σχέσης είναι μέτρια (Cramer's V = 0.183) κυρίως λόγω των ανδρών που δεν έλαβαν μέρος και των γυναικών που έλαβαν μέρος.

Πίνακας 2
Συμμετοχή στις ομάδες ανά φύλο

	Άνδρες	Γυναίκες	Σύνολο
Συμμετοχή	66	20	86
Μη συμμετοχή	75	8	83
Σύνολο	141	28	169

Στο τέλος του εξαμήνου, όλες οι ομάδες παρουσίασαν δημόσια τις εργασίες τους. Κατά την παρουσίαση, συμπληρώθηκε ερωτηματολόγιο από 66 άτομα (75% των μελών των ομάδων). Όλοι οι συμμετέχοντες είναι 18 ετών και φοιτούν στο 1ο εξάμηνο. Στον Πίνακα 3 παρουσιάζονται τα βασικά αποτελέσματα. Το δείγμα αποτελείται από 56 άνδρες και 10 γυναίκες. Οι γραμμές 3 έως 7 δείχνουν την κατανομή ρόλων στο δείγμα, με κάθε άτομο να έχει έναν κύριο ρόλο, ενώ 8 άτομα ανέλαβαν επιπλέον ρόλο για την ολοκλήρωση της εφαρμογής λογισμικού.) Ο ρόλος του Προγραμματιστή επιλέχθηκε ως πολυτιμότερος με 31 δηλώσεις (10 από προγραμματιστές, 9 από συντονιστές, 7 από ελεγκτές και 5 από αναλυτές) και ακολουθεί του Συντονιστή με 22 δηλώσεις (13 από προγραμματιστές). Η συνεισφορά των προγραμματιστών σχετίζεται με την ανάπτυξη της εφαρμογής λογισμικού και την τελική παράδοση, καθιστώντας τον ρόλο αυτόν βασικό. Για τον Συντονιστή υποδεικνύεται η ανάγκη λιγότερο εμφανών δεξιοτήτων των ατόμων που μόλις ξεκίνησαν τις σπουδές τους, οι οποίες αξιολογούνται ως σημαντικές για την ολοκλήρωση της εφαρμογής. Ο Συντονιστής πρέπει να γνωρίζει από τεχνική άποψη το αντικείμενο των εργασιών κάθε μέλους της ομάδας, αλλά και να διαθέτει κοινωνικές δεξιότητες, όπως επικοινωνία, πειθώ, διαπραγμάτευση, επίλυση προβλημάτων, λήψη αποφάσεων κ.ά., οι οποίες είναι απαραίτητες αλλά δεν διδάσκονται.

Επιπλέον, στον Πίνακα 3 παρουσιάζονται οι δηλώσεις εμπιστοσύνης στην ανάληψη της εφαρμογής χωρίς υποστήριξη από τον/την διδάσκοντα/ουσα. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι 1 στα 2 άτομα δήλωσαν μέτρια εμπιστοσύνη (51.5%), ενώ περίπου το 65% δεν έχει εμπιστοσύνη (αθροιστικά από καμία έως μέτρια) για την ανάπτυξη της εφαρμογής χωρίς υποστήριξη.

Ακολούθως, πραγματοποιήθηκε έλεγχος μεταξύ της συμμετοχής στις ομαδικές εργασίες με ρόλους και της συμμετοχής στις τελικές εξετάσεις. Τα αποτελέσματα, όπως φαίνονται στον Πίνακα 4, υποδεικνύουν ότι η σχέση ανάμεσα στις δύο μεταβλητές είναι ισχυρή και στατιστικά σημαντική [$\chi^2(1, N=169) = 18.155, p = 0.000$ και Cramer's $V = 0.328$]. Από τους 64 πρωτοετείς που προσήλθαν στις εξετάσεις σε σύνολο 169 εισακτέων, 46 ήταν μέλη των ομάδων (το 72% των συμμετεχόντων πρωτοετών στις εξετάσεις προήλθε από τις ομαδικές εργασίες με ρόλους), ενώ μόνο 18 άτομα προσήλθαν χωρίς να έχουν λάβει μέρος στις ομάδες.

Πίνακας 3
Δημογραφικά και ρόλοι (N=66)

		f	%
Φύλο	Άντρας	56	84.8
	Γυναίκα	10	15.2
Ρόλος	Συντονιστής	14	21.2
	Αναλυτής	13	19.7
	Προγραμματιστής Α'	13	19.7
	Προγραμματιστής Β'	13	19.7
	Ελεγκτής	13	19.7
Ο πολυτιμότερος ρόλος	Συντονιστής	22	33.3
	Αναλυτής	7	10.6
	Προγραμματιστές (Α' και Β')	31	47
	Ελεγκτής	6	9
Επίπεδο εμπιστοσύνης για μελλοντική ανάληψη της εφαρμογής προγραμματισμού χωρίς υποστήριξη ή καθοδήγηση από τον διδάσκοντα	Καμία εμπιστοσύνη	1	1.5
	Χαμηλή εμπιστοσύνη	8	12.1
	Μέτρια εμπιστοσύνη	34	51.5
	Πολύ υψηλή εμπιστοσύνη	15	15
	Απόλυτη εμπιστοσύνη	8	12.1

Πίνακας 4
Συμμετοχή στις ομάδες και εξετάσεις

		Συμμετοχή σε ομαδική εργασία με ρόλους		Σύνολο
		Ναι	Όχι	
Συμμετοχή στις εξετάσεις	Ναι	46	18	64
	Όχι	40	65	105
	Σύνολο	86	83	169

Ωστόσο, υπάρχουν 40 άτομα που αν και συμμετείχαν στις ομάδες δεν έλαβαν μέρος στις εξετάσεις. Αυτό το εύρημα χρήζει περαιτέρω μελέτης, καθώς φαίνεται ότι η ενεργητική συμμετοχή μέσω των ρόλων δεν είχε τον ίδιο αντίκτυπο σε όλα τα άτομα με τον ίδιο τρόπο. Η εργασία σε ομάδα με ανάθεση ρόλων λειτούργησε ως κίνητρο για συμμετοχή, καλλιέργεια σχέσεων και αλληλεπίδραση, ουσιαστική γνωριμία και συχνή συνεργασία με τον/την διδάσκοντα/ουσα. Ερευνητές επισημαίνουν τα οφέλη της ενεργητικής μάθησης για τη βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων και ικανοτήτων των φοιτητών (π.χ. Pavlis Korres, 2021).

Ακολούθως, η ανάλυση ρόλων ανά φύλο (Πίνακας 5) δείχνει ότι καμία γυναίκα δεν ανέλαβε τον ρόλο της προγραμματίστριας, σε αντίθεση με άλλους ρόλους. Υπάρχει στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ των μεταβλητών «ρόλοι» και «φύλο», σύμφωνα με το Fisher's exact test ($p = 0.011$), γεγονός που αιτιολογείται από την παραπάνω παρατήρηση. Στη συνέχεια, ο έλεγχος των δηλώσεων για τον πολυτιμότερο ρόλο σε σχέση με το φύλο έδειξε ότι η διαφορά απόψεων ανδρών-γυναικών δεν είναι στατιστικά σημαντική.

Οι συμμετέχοντες δήλωσαν πόσες ώρες αφιέρωσαν στον ρόλο τους κατά τη διάρκεια του εξαμήνου. Η μέση απασχόληση είναι 12.13 ώρες (διάμεσος=10, ελάχιστη: 2 ώρες, μέγιστη: 35 ώρες). Το 50% του δείγματος δήλωσε έως 10 ώρες που είναι πολύ χαμηλό, ενώ μόνο το 25% απασχολήθηκε από 16 έως 35 ώρες. Στη συνέχεια,

προστέθηκαν οι επιπλέον ώρες που δήλωσαν οκτώ άτομα για τους έξτρα ρόλους τους. Ουσιαστικά τα αποτελέσματα διαφοροποιούνται στο άνω τεταρτημόριο του δείγματος, με απασχόληση από 16.75 έως 40 ώρες. Όσον αφορά τον μέσο χρόνο ανά ρόλο, οι Προγραμματιστές Α' απασχολήθηκαν 13.9 ώρες, οι Αναλυτές 13.8, οι Προγραμματιστές Β' 12.6, οι Συντονιστές 11.8 και οι Ελεγκτές 8.6. Ο έλεγχος μέσων δεν αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές στην απασχόληση ανά ρόλο. Ο μέσος χρόνος που αφιέρωσαν οι άνδρες είναι υψηλότερος από αυτό των γυναικών (12.6 έναντι 9.2), διαφορά που μπορεί να θεωρηθεί τυχαία, ενώ εάν ληφθούν υπόψη οι ώρες σε έξτρα ρόλο, ο μέσος χρόνος των ανδρών αυξάνεται σε 13.2 και των γυναικών σε 10 ώρες.

Πίνακας 5
Ρόλοι ανά φύλο (N=66)

		Ανδρας	Γυναίκα	Σύνολο
Ρόλος στην ομάδα	Συντονιστής	10	4	14
	Αναλυτής	10	3	13
	Προγραμματιστής Α'	13	0	13
	Προγραμματιστής Β'	13	0	13
	Ελεγκτής	10	3	13
Σύνολο		56	10	66

Κάθε συμμετέχων δήλωσε τη συμβολή του στον ρόλο του σε κλίμακα από το 1 (χαμηλή) έως το 10 (υψηλή). Η μέση συμβολή ισούται με 7.5 (ελάχιστη: 2, μέγιστη: 10). Το 25% δήλωσε από 2 έως 6, το επόμενο 25% από 6 έως 8 (διάμεσος) και το τελευταίο ¼ του δείγματος από 9 έως 10. Η μέση συμβολή των Προγραμματιστών Α' είναι η υψηλότερη με 8.5 και ακολουθεί των Προγραμματιστών Β' με 7.7, των Συντονιστών με 7.3, των Αναλυτών με 7.2 και των Ελεγκτών με 6.9. Μελετήθηκαν ξεχωριστά όσοι δήλωσαν συμβολή 9 και 10 (N=21) σε σχέση με τις ώρες που αφιέρωσαν στον ρόλο τους. Τα ευρήματα δείχνουν ότι η μέση απασχόλησή τους είναι 16.24 ώρες, υψηλότερη από τη μέση απασχόληση των 12.13 ωρών όλων των συμμετεχόντων, κάτι που αιτιολογεί την υψηλή δήλωση για τη συμβολή στο πρότζεκτ στη 10βάθμια κλίμακα. Συνολικά, η μέση συμβολή που δήλωσαν οι άνδρες είναι 7.55 και των γυναικών 7.33, διαφορά που μπορεί επίσης να θεωρηθεί τυχαία.

Όσον αφορά τις δηλώσεις για το επίπεδο εμπιστοσύνης στην επανάληψη της εφαρμογής λογισμού (χωρίς υποστήριξη), πραγματοποιήθηκε ανάλυση συνάφειας σε σχέση με τους ρόλους και το φύλο, χωρίς να προκύψει κάποια σημαντική στατιστική διαφορά. Ωστόσο, στον έλεγχο t-test μεταξύ των δηλώσεων του επιπέδου εμπιστοσύνης και των ωρών απασχόλησης, προέκυψε ότι οι δηλώσεις απουσίας εμπιστοσύνης (από καμία έως μέτρια) και ύπαρξης εμπιστοσύνης (από πολύ υψηλή έως απόλυτη) διαφοροποιούνται σε σχέση με τις ώρες απασχόλησης. Η διαφορά μεταξύ των ατόμων που δήλωσαν απουσία εμπιστοσύνης (μέσος: 10.63 ώρες) και εμπιστοσύνης (μέσος: 14.8 ώρες) είναι στατιστικά σημαντική ($t = 2.34$, $p\text{-value} = 0.022$).

Στην τρίτη φάση έγινε ανάλυση της συνολικής μαθησιακής εμπειρίας και ταξινόμηση των χαρακτηριστικών του μαθήματος. Το μάθημα αναλύθηκε σε 11 χαρακτηριστικά σε τρεις ενότητες:

- Διδασκαλία: λειτουργία υπολογιστή, γλώσσα C, διαγράμματα ροής, διαγράμματα ροής δεδομένων.

- Χρήση εργαλείων: Code::Blocks IDE, επεξεργαστής κειμένου, PowerPoint.
- Ήπιες/Γενικές Δεξιότητες: συνεργασία, γραπτή τεκμηρίωση, διαχείριση χρόνου, επίλυση προβλημάτων.

Για τη μελέτη των χαρακτηριστικών εφαρμόστηκε το Μοντέλο Ποιότητας Kano, το οποίο προτείνει τρία επίπεδα ποιότητας:

1. Χαρακτηριστικά αναμενόμενης ποιότητας (expected quality) ή υποχρεωτικά χαρακτηριστικά (must-be), τα οποία θεωρούνται απαραίτητα και βασικά. Εάν δεν πληρούνται αυτές οι απαιτήσεις, οι συμμετέχοντες θα είναι απόλυτα δυσαρεστημένοι. Αντίθετα, εάν πληρούνται δεν θα επηρεαστεί θετικά η ικανοποίησή τους. Αυτές οι απαιτήσεις είναι προφανείς, μη εκφρασμένες και υπονοούμενες. Επομένως, καθώς αυτά τα χαρακτηριστικά αποτελούν βασικές προσδοκίες, δεν προσδίδουν ικανοποίηση, αντιθέτως η απουσία τους δημιουργεί υψηλή δυσαρέσκεια.
2. Μονοδιάστατα χαρακτηριστικά επιθυμητής ποιότητας (desired quality). Όταν τα μονοδιάστατα χαρακτηριστικά ποιότητας εκπληρώνονται, επηρεάζουν την ικανοποίηση με ανάλογο τρόπο. Όσο υψηλότερο είναι το επίπεδο εκπλήρωσης τόσο υψηλότερο είναι το επίπεδο ικανοποίησης και αντίστροφα. Αυτού του τύπου τα χαρακτηριστικά απαιτούνται ρητά και χαρακτηρίζουν την «επιθυμητή ποιότητα».
3. Χαρακτηριστικά ελκυστικής ποιότητας (attractive quality). Τα ελκυστικά χαρακτηριστικά έχουν τη μεγαλύτερη επίδραση στην ικανοποίηση. Η εκπλήρωση αυτών των απαιτήσεων οδηγεί σε υψηλή ικανοποίηση. Αντίθετα, εάν δεν πληρούνται αυτές οι προϋποθέσεις, δεν δημιουργείται δυσαρέσκεια.

Σύμφωνα με τις δηλώσεις στις διπλές ερωτήσεις ανά χαρακτηριστικό (λειτουργική – δυσλειτουργική φύση της ερώτησης) δημιουργήθηκαν πίνακες διασταύρωσης και προέκυψε η εξής ταξινόμηση:

1. Επιθυμητά χαρακτηριστικά ποιότητας (μονοδιάστατα χαρακτηριστικά):
 - i. Διδασκαλία για τους υπολογιστές
 - ii. Διδασκαλία Γλώσσας Προγραμματισμού C
 - iii. Διδασκαλία Διαγραμμάτων Ροής
 - iv. Χρήση της πλατφόρμας Code::Blocks IDE
 - v. Χρήση του Word για επεξεργασία κειμένου
 - vi. Χρήση του PowerPoint για την παρουσίαση
 - vii. Ενίσχυση της ικανότητας συνεργασίας
 - viii. Ενίσχυση της ικανότητας διαχείρισης χρόνου
 - ix. Ενίσχυση της ικανότητας επίλυσης προβλημάτων
2. Αδιάφορα χαρακτηριστικά ποιότητας (ούτε ικανοποίηση, ούτε δυσαρέσκεια)
 - i. Διδασκαλία των Διαγραμμάτων Ροής Δεδομένων
3. Ελκυστικά χαρακτηριστικά ποιότητας
 - i. Βελτίωση της ικανότητας σύνταξης ενός κειμένου (γραπτή αναφορά με χρήση Προτύπου)

Τα περισσότερα χαρακτηριστικά εκτιμήθηκαν ως επιθυμητής ποιότητας, γεγονός που είναι αναμενόμενο καθώς επηρεάζουν την ικανοποίηση των πρωτοετών με ανάλογο τρόπο. Όσο υψηλότερο είναι το επίπεδο ολοκλήρωσης, τόσο υψηλότερο είναι το επίπεδο ικανοποίησης, και αντίστροφα. Τα αποτελέσματα έχουν ενδιαφέρον, διότι εκτείνονται σε ζητήματα πέρα από τη διδασκαλία, δηλαδή στις ευκαιρίες που προσέφερε η εργασία σε ομάδα με ρόλους. Οι πρωτοετείς φοιτητές/τριες εξέφρασαν προσδοκίες σχετικά με τη χρήση διαφόρων εργαλείων που δεν περιλαμβάνονται στο κλασικά προσφερόμενο μάθημα, όπως ο επεξεργαστής κειμένου ή το PowerPoint, καθώς και σε ένα σύνολο προσωπικών/γενικών δεξιοτήτων, όπως η ενίσχυση των ικανοτήτων συνεργασίας, διαχείρισης χρόνου και επίλυσης προβλημάτων.

Η ικανότητα σύνταξης μιας τεχνικής αναφοράς ταξινομήθηκε ως ελκυστικής ποιότητας. Καθώς η ενίσχυση αυτής της ικανότητας δεν ήταν αναμενόμενη, προκάλεσε χαρά (υψηλότερο συναίσθημα από την ικανοποίηση). Οι φοιτητές/τριες δηλώνουν υψηλή ικανοποίηση, όταν βελτιώνεται η συγκεκριμένη δεξιότητά τους (Krassadaki et al., 2014).

Τέλος, η διδασκαλία των Διαγραμμάτων Ροής Δεδομένων ταξινομήθηκε ως αδιάφορης ποιότητας. Αυτό σημαίνει ότι η διδασκαλία της συγκεκριμένης ύλης δεν συμβάλλει ούτε στην ικανοποίηση ούτε στη δυσaréσκεια, ανεξαρτήτως της προσπάθειας που καταβάλλεται. Η ανατροφοδότηση λήφθηκε υπόψη από τον/την διδάσκοντα/ουσα κι έτσι τα επόμενα έτη εξείρεσε τα Διαγράμματα Ροής Δεδομένων από την ύλη του μαθήματος, καθώς δεν επηρεάζεται η κατανόηση θεωρητικών και πρακτικών πτυχών του μαθήματος. Επομένως, η ανατροφοδότηση λειτούργησε ως ευκαιρία συνδιαμόρφωσης του εκπαιδευτικού υλικού, σε ένα περιορισμένο εύρος.

Τελική αξιολόγηση

Η παρούσα προσπάθεια πραγματοποιήθηκε με αφορμή την χαμηλή συμμετοχή των πρωτοετών στις εξετάσεις μαθήματος Προγραμματισμού Υπολογιστών. Η ανάλυση της συμμετοχής των πρωτοετών στις εξετάσεις του μαθήματος Προγραμματισμού Υπολογιστών αποκαλύπτει ενδιαφέροντα ευρήματα. Επιβεβαιώθηκε η χαμηλή συμμετοχή τους που κυμαίνεται από 25% έως 57% των εισαχθέντων (ή 40% κατά Μ.Ο. τα 4 έτη). Η εφαρμογή ομαδικών εργασιών με καθορισμένους ρόλους φαίνεται να συμβάλλει στην ενεργητική συμμετοχή, ενισχύοντας τις ευκαιρίες μάθησης, κάτι που αποδείχθηκε ότι σχετίζεται ισχυρά με τη συμμετοχή στις τελικές εξετάσεις. Το τελευταίο αιτιολογείται από το ότι το ποσοστό συμμετοχής στις εξετάσεις είναι υψηλότερο για τα μέλη των ομάδων σε σύγκριση με τους μη συμμετέχοντες.

Οι γυναίκες συμμετείχαν χωρίς δισταγμό στις ομάδες, καθώς εντάχθηκε σε αυτές το 71% των πρωτοετών. Παρόλα αυτά καμία δεν επέλεξε τον ρόλο του Α' ή Β' Προγραμματιστή, αναλαμβάνοντας άλλους ρόλους, ενώ ανέτρεψαν την εικόνα της χαμηλότερης συμμετοχής στις εξετάσεις έναντι των ανδρών το 2018-2019. Συνεπώς, οι γυναίκες τόλμησαν να συμμετάσχουν στις ομάδες με ρόλους, χωρίς όμως να ανατρέψουν τα ευρήματα της βιβλιογραφίας που δείχνουν ότι αποφεύγουν τεχνικούς ρόλους. Οι γυναίκες έχουν χαμηλή εμπιστοσύνη στις ικανότητές τους στους υπολογιστές σε σύγκριση με τους άνδρες (Beyer et al., 2003), αν και η άποψή τους έρχεται συχνά σε αντίθεση με τις πραγματικές τους γνώσεις, την επίδοση και τις ικανότητές τους σε τεχνικά πεδία, όπως ο προγραμματισμός (Jagacinski, 2013, Beyer and Haller, 2006).

Όλες οι ομάδες παρέδωσαν το πρότζεκτ. Από τους 86 συμμετέχοντες στις 18 ομάδες, 66 έλαβαν μέρος στην έρευνα η οποία είχε διπλό στόχο, αφενός τη μελέτη των ρόλων και αφετέρου τη μαθησιακή εμπειρία. Οι ρόλοι του Προγραμματιστή και του Συντονιστή αναδείχθηκαν ως οι πολυτιμότεροι.

Οι πρωτοετείς φοιτητές/τριες εξακολουθούν να διατυπώνουν χαμηλή αυτοπεποίθηση για την ανάπτυξη μιας εφαρμογής λογισμικού χωρίς την υποστήριξη του διδάσκοντα, όπως έχουν διατυπώσει και οι Medeiros et al. (2019), γεγονός που σχετίζεται με τις ώρες που αφιέρωσαν στο πρότζεκτ.

Η ταξινόμηση των χαρακτηριστικών με όρους ποιότητας, έδειξε ότι οι πρωτοετείς φοιτητές/τριες θεωρούν τα περισσότερα στοιχεία σχετικά με τη διδασκαλία, τη χρήση εφαρμογών λογισμικού και την ενίσχυση των ήπιων/γενικών δεξιοτήτων τους ως επιθυμητής ποιότητας. Ένα χαρακτηριστικό ταξινομήθηκε ως ελκυστικής ποιότητας (σύνταξη αναφοράς με βάση το Πρότυπο) το οποίο προκάλεσε συναισθήματα χαράς και ένα άλλο χαρακτηριστικό ως αδιάφορης ποιότητας (Διαγράμματα Ροής Δεδομένων – μέρος της ύλης). Αυτή η ανατροφοδότηση αναδεικνύει ζητήματα που δε γίνονται εμφανή μέσω της έρευνας που διεξάγεται κάθε εξάμηνο για λόγους εσωτερικής αξιολόγησης της ποιότητας στη Σχολή. Η ανάλυση έδειξε ότι οι πρωτοετείς φοιτητές/τριες αντιλαμβάνονται με διαφορετικό τρόπο τα χαρακτηριστικά ενός μαθήματος, κάποια από αυτά θεωρούνται αναμενόμενης ποιότητας, ενώ άλλα ελκυστικής ή αδιάφορης.

Η επανάληψη της έρευνας σε επόμενα έτη θα μπορούσε να εστιάσει, μέσω ποιοτικής μεθόδου, στους λόγους της μη συμμετοχής στις εξετάσεις, καθώς 40 άτομα από τα 86 μέλη των ομάδων δεν προσήλθαν. Επίσης, θα ήταν χρήσιμο να διερευνηθούν σε βάθος τα αίτια για τα μέλη των ομάδων, αλλά και για μη μέλη που προτιμούν τη κλασική διαδρομή των διαλέξεων και εργαστηρίων (Eckerdal et al., 2024). Είναι προφανές ότι θα μπορούσε να συμπεριληφθεί και το ζήτημα της επίδοσης στο εξάμηνο κατά το οποίο προσφέρεται το μάθημα, ένα θέμα που δεν εξετάστηκε στην παρούσα μελέτη.

Επίσης, μια επόμενη έρευνα θα μπορούσε να εστιάσει στα εμπόδια που σχετίζονται με τα εν λόγω μαθήματα. Η διδακτική παρέμβαση επιβεβαίωσε τα εξής ευρήματα:

- Οι δισταγμοί για συνεργασία μεταξύ ατόμων που δεν γνωρίζονται είναι έντονοι κατά τα πρώτα εξάμηνα, ωστόσο φαίνεται ότι αυτοί οι δισταγμοί ξεπεράστηκαν σε κάποιο βαθμό, καθώς περίπου το 50% των πρωτοετών συμμετείχε σε ομαδικές εργασίες με καθορισμένους ρόλους, αν και θα μπορούσαν να συμμετάσχουν περισσότερα άτομα.
- Οι στάσεις ανά φύλο στα μαθήματα αυτού του τύπου δείχνουν ότι οι γυναίκες αποφεύγουν το ρόλο του προγραμματιστή, αλλά οι στάσεις τους έχουν αλλάξει όσον αφορά τη συμμετοχή τους στις εξετάσεις και τις ομαδικές εργασίες. Διαπιστώθηκε ότι η συμμετοχή γυναικών σε ομαδικές εργασίες με άλλα άτομα έχει μειώσει τους δισταγμούς τους, επιτρέποντάς τους να αναλάβουν ρόλους όπως αυτός του συντονιστή.
- Υπάρχει χαμηλό επίπεδο εμπιστοσύνης για την επανάληψη της ομαδικής εργασίας χωρίς υποστήριξη, γεγονός που συνδέεται με τις ώρες

απασχόλησης, υποδεικνύοντας ότι η αυτοπεποίθηση ενδυναμώνεται μέσω μεγαλύτερης ενασχόλησης.

Στους περιορισμούς της έρευνας πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι οι ομαδικές εργασίες με ρόλους ανατέθηκαν σε συγκεκριμένο μάθημα Σχολής Πολυτεχνείου. Ως εκ τούτου τα ευρήματα επηρεάζονται από το πλαίσιο εφαρμογής σε σχέση με το πεδίο εισαγωγής των περισσότερων πρωτοετών, τους συμμετέχοντες, την κατεύθυνση σπουδών, τη φήμη των μαθημάτων κ.ά. Παρά τους περιορισμούς στη γενίκευση των ευρημάτων, τα αποτελέσματα μπορούν να είναι χρήσιμα για διδάσκοντες σε παρόμοιες συνθήκες, σε Πολυτεχνικές Σχολές ή σχολές Θετικών και Οικονομικών Επιστημών ή Διοίκησης Επιχειρήσεων, όπου διδάσκεται το μάθημα του Προγραμματισμού στα πρώτα εξάμηνα.

Βιβλιογραφία

- Beyer, S., Rynes, K., Perrault, J., Hay, K., and Haller, S. (2003). Gender differences in computer science students. *SIGCSE Bull.* 35, 1 (January 2003), 49–53. <https://doi.org/10.1145/792548.611930>
- Beyer, S. and Haller, S. (2006). Gender differences and intra-gender differences in Computer Science students: Are female CS majors more similar to male CS majors or female non-majors? *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering*, 12, 337-365. <https://doi.org/10.1615/JWomenMinorScienEng.v12.i4.50>
- Beyer, S. (2014). Why are women underrepresented in Computer Science? Gender differences in stereotypes, self-efficacy, values, and interests and predictors of future CS course-taking and grades. *Computer Science Education*, 24:2-3, 153-192, <https://doi.org/10.1080/08993408.2014.963363>
- Byrne, P. and Lyons, G. (2001). The effect of student attributes on success in programming. In *Proceedings of the 6th annual conference on Innovation and technology in computer science education (ITiCSE '01)*. ACM, New York, NY, USA, 49–52. <https://doi.org/10.1145/377435.377467>
- UNESCO (2017). *Cracking the code: Girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM)*. Paris, France: UNESCO. <https://doi.org/10.54675/QYHK2407>
- Eckerdal, A., Berglund, A., & Thuné, M. (2023). Learning programming practice and programming theory in the computer laboratory. *European Journal of Engineering Education*, 49(2), 330–347. <https://doi.org/10.1080/03043797.2023.2294953>
- Fauzi, R., & Andreswari, R. (2022). Business process analysis of programmer job role in software development using process mining. *Procedia Computer Science*, 197, 701-708. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.12.191>
- Florea, R., Stray, V., & Sjøberg, D. I. (2023). On the roles of software testers: An exploratory study. *Journal of Systems and Software*, 204, 111742. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2023.111742>
- Jagacinski, C.M. Women Engineering Students: Competence Perceptions and Achievement Goals in the Freshman Engineering Course. *Sex Roles*, 69, 644–657 (2013). <https://doi.org/10.1007/s11199-013-0325-9>
- Kano, N. (1984). Attractive quality and must-be quality. *The Journal of the Japanese Society for Quality Control*, April, 39-48.

- Kano, N., Seraku, N., Takahashi, F., & Tsuji, S. (1996). Attractive quality and must be quality, in: J. D. Hromi (Eds.) *The best on quality*, International Academy for Quality. The Quality Press, Milwaukee, WI, 7.
- Kinnunen, P., and Malmi, L. (2006). Why students drop out CS1 course? In *Proceedings of the second international workshop on Computing education research (ICER '06)*. ACM, New York, NY, USA, 97–108. <https://doi.org/10.1145/1151588.1151604>
- Krassadaki, E., Lakiotaki, K., & Matsatsinis, N. F. (2014). Adopting a Strategy for Enhancing Generic Skills in Engineering Education. *Industry and Higher Education*, 28(3), 185-192. <https://doi.org/10.5367/ihe.2014.0206>
- Luxton-Reilly, A., Albluwi, I., Becker, B.A., Giannakos, M, Kumar, A.N., Ott, L, Szabo, C. (2018). Introductory Programming: A Systematic Literature Review, in *Proceedings Companion of the 23rd Annual ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*, edited by G. Rößling and B. Scharlau, 55-106. Larnaca Cyprus: ACM Press. <https://doi.org/10.1145/3293881.3295779>
- Medeiros, R. P., Ramalho, G.L., Falcão, T. P. (2019). A Systematic Literature Review on Teaching and Learning Introductory Programming in Higher Education, in *IEEE Transactions on Education*, vol. 62, no. 2, pp. 77-90, <https://doi.org/10.1109/TE.2018.2864133>
- Pavlis Korres, M. (2021). Facilitating learning and promoting active participation and interaction in online university courses during the Covid 19 era: Views of AUTH undergraduate students, in *Proceedings of 11th International Conference in Open & Distance Learning - November 2021*, Athens, Greece. <https://tinyurl.com/3mu9kssd>
- Palmer, S. & Hall W. (2011). An evaluation of a project-based learning initiative in engineering education. *European J. Engineering Education*, 36:4. <https://doi.org/10.1080/03043797.2011.593095>
- Plonka, L., Sharp, H., Van der Linden, J., & Dittrich, Y. (2015). Knowledge transfer in pair programming: An in-depth analysis. *International journal of human-computer studies*, 73, 66-78. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2014.09.001>
- Robins, A.V. (2019). Novice Programmers and Introductory Programming. In the *Cambridge Handbook of Computer Education Research*, edited by S. A. Fincher, and A. V. Robins. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108654555>
- Spanoudakis, N. I., & Moraitis, P. (2022). The ASEME methodology. *International Journal of Agent-Oriented Software Engineering*, 7(2), 79-107. <https://doi.org/10.1504/IJAOSE.2022.122600>
- van der Meulen, A. and Aivaloglou, E. (2021). Who Does What? Work Division and Allocation Strategies of Computer Science Student Teams, 2021 IEEE/ACM 43rd International Conference on Software Engineering: Software Engineering Education and Training (ICSE-SEET), Madrid, ES, 2021, pp. 273-282, <https://doi.org/10.1109/ICSE-SEET52601.2021.00037>
- Vivian, R., Falkner, K., Falkner, N. (2013). Analysing computer science students' teamwork role adoption in an online self-organised teamwork activity. In *Proceedings of the 13th Koli Calling International Conference on Computing Education Research (Koli Calling '13)*. ACM, NY, USA, 105–114. <https://doi.org/10.1145/2526968.2526980>