

Μια Υπολογιστική Διερεύνηση της Θεωρίας Καταναλωτή για Τέσσερις Παραδοχές Προτιμήσεων

Αποστολία Χατζάκου,

Οικονομολόγος, M.Sc. Λογιστικής και Ελεγκτικής, Παν. Θεσσαλίας
achatzakou@uth.gr

Κυριακή Τσιλικά

Αναπλ. Καθηγήτρια Τμήματος Οικονομικών Επιστημών Παν. Θεσσαλίας
ktsilika@uth.gr

Περίληψη

Η παρούσα εργασία εστιάζει σε μια σημαντική ενότητα της μικροοικονομικής θεωρίας, στις προτιμήσεις συμπεριφοράς των καταναλωτών και στη λήψη αποφάσεων υπό περιορισμούς. Συγκεκριμένα, εξετάζουμε το πρόβλημα μεγιστοποίησης της ωφέλειας, χρησιμοποιώντας διαδραστική οπτικοποίηση και υπολογιστική ανάλυση στο σύστημα υπολογιστικής άλγεβρας Wolfram Mathematica (έκδοση 11.3 ή νεότερη). Η προτεινόμενη υπολογιστική προσέγγιση εφαρμόζεται για τέσσερις παραδοχές προτιμήσεων καταναλωτών, συμπεριλαμβανομένων των προτιμήσεων Cobb-Douglas, των τέλεια υποκατάστατων, των τέλεια συμπληρωματικών αγαθών και των οιονεί γραμμικών προτιμήσεων, με εξειδικευμένους αλγορίθμους που έχουν αναπτυχθεί για κάθε περίπτωση. Η γλώσσα Wolfram επιτρέπει στους χρήστες να προσαρμόζουν τις παραμέτρους του προβλήματος μεγιστοποίησης ωφέλειας καταναλωτή, επιτρέποντας διαδραστική διερεύνηση του πώς οι αλλαγές στο εισόδημα, στις τιμές των αγαθών ή στις παραδοχές προτίμησης επηρεάζουν τις βέλτιστες επιλογές του καταναλωτή. Τα γραφικά και αριθμητικά αποτελέσματα των αλγορίθμων, ενισχύουν τόσο την κατανόηση βασικών θεωρητικών εννοιών της θεωρίας του καταναλωτή όσο και την αποτελεσματική διδασκαλία τους. Επιπλέον, η διαδραστική φύση του υπολογιστικού μοντέλου ενθαρρύνει τον πειραματισμό και διευκολύνει τη μάθηση επιτρέποντας σε φοιτητές ή ερευνητές να εξερευνήσουν αποτελεσματικά πολλαπλά σενάρια.

Abstract

This study focuses on the computer-aided analysis of microeconomic theory, with particular emphasis on consumer behavior preferences and decision-making under constraints. Specifically,

we examine the utility maximization problem, which lies at the core of consumer theory, using interactive visualization and computational analysis in the established CAS (Computer Algebra System) software, Wolfram Mathematica (version 11.3 or later). The proposed computational approach is implemented for four different types of consumer preferences, including Cobb-Douglas preferences, perfect substitutes, perfect complements, and quasi-linear preferences, with a dedicated program developed for each case. The Wolfram Language enables users to customize the parameters of the problem on demand, allowing for interactive and intuitive exploration of how changes in income, prices, or preference parameters affect the consumer's optimal choices. The outputs generated provide clear visual and numerical representations, which enhance both the understanding of key theoretical concepts of consumer theory and their effective teaching. Furthermore, the interactive nature of the computational model encourages experimentation and facilitates learning by allowing students or researchers to effectively explore multiple scenarios.

Μοντέλο μεταερευτικής βελτιστοποίησης με υποστήριξη μηχανικής μάθησης για το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων με χωρητικότητα

Θεοχάρης Μετζιδάκης

Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

metzidakist@gmail.com

Μανόλης Κρητικός

Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

kmn@aueb.gr

Περίληψη

Το Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP) συγκαταλέγεται στα πλέον εμβληματικά προβλήματα της συνδυαστικής βελτιστοποίησης με άμεσες εφαρμογές στη διανομή και στον σχεδιασμό logistics. Αντικείμενό του είναι η οργάνωση ενός συνόλου δρομολογίων που αναχωρούν από μία αποθήκη και επιστρέφουν σε αυτήν, εξυπηρετώντας το σύνολο των πελατών μία και μόνο φορά, υπό περιορισμούς χωρητικότητας και με σκοπό τη μείωση του συνολικού κόστους μετακίνησης. Παρά την πρόοδο που έχει σημειωθεί μέσω ακριβών αλγορίθμων και μεταερευτικών τεχνικών, η εκτεταμένη χρήση τοπικής αναζήτησης εξακολουθεί να συνεπάγεται σημαντική υπολογιστική επιβάρυνση, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις μεγάλων προβλημάτων. Στην παρούσα εργασία προτείνεται μια υβριδική στρατηγική αντιμετώπισης του προβλήματος, στην οποία μεταερευτικές διαδικασίες παραγωγής και βελτίωσης λύσεων συνδυάζονται με Graph Neural Networks (GNNs). Η έμφαση δίνεται στη διαμόρφωση μιας πλουσιότερης περιγραφής των λύσεων μέσω κατάλληλα σχεδιασμένων χαρακτηριστικών σε επίπεδο κόμβων, ακμών και συνολικής δομής. Η επιλογή αυτή βασίζεται στη διαπίστωση ότι απλούστερες αναπαραστάσεις, όπως εκείνες που στηρίζονται αποκλειστικά σε βασικά γεωμετρικά γνωρίσματα, δεν επαρκούν για υψηλή προβλεπτική απόδοση. Η κεντρική ιδέα είναι ότι μια πιο εκφραστική αναπαράσταση μπορεί να επιτρέψει στο μοντέλο να αναγνωρίζει αποτελεσματικότερα ποιες αρχικές λύσεις έχουν μεγαλύτερη δυναμική βελτίωσης. Με τον τρόπο αυτό, το μοντέλο λειτουργεί ως μηχανισμός

προεπιλογής πριν από την εφαρμογή πιο δαπανηρών διαδικασιών βελτιστοποίησης. Αναμένεται ότι η προσέγγιση αυτή θα οδηγήσει τόσο σε καλύτερη ποιότητα λύσεων όσο και σε αποδοτικότερη αξιοποίηση των υπολογιστικών πόρων.

Λέξεις κλειδιά: Πρόβλημα Δρομολόγησης Οχημάτων με Χωρητικότητα (CVRP), Συνδυαστική Βελτιστοποίηση, Μεταευρετικοί Αλγόριθμοι, Νευρωνικά Δίκτυα Γράφων (GNNs), Μηχανική Χαρακτηριστικών (Feature Engineering), Υβριδικές Προσεγγίσεις, Τοπική Αναζήτηση (Local Search)

Metaheuristic Optimization Model with Machine Learning Support for the Capacitated Vehicle Routing Problem

Abstract

The Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP) is widely recognized as one of the most prominent combinatorial optimization problems, with direct applications in distribution planning and logistics operations. Its objective is to design a set of vehicle routes that start from and return to a central depot, while serving each customer exactly once, satisfying vehicle capacity constraints, and minimizing the total transportation cost. Despite the considerable progress achieved through exact algorithms and metaheuristic approaches, the extensive use of local search procedures remains computationally demanding, especially for large-scale instances. This study proposes a hybrid solution framework in which metaheuristic procedures for solution construction and improvement are combined with Graph Neural Networks (GNNs). Particular emphasis is placed on developing a richer representation of solutions through carefully designed features at the node, edge, and global levels. This choice is motivated by the observation that simpler representations based solely on basic geometric characteristics are often insufficient to deliver strong predictive performance. The central premise of this work is that a more expressive feature set can enhance the model's ability to identify which initial solutions are more likely to lead to high-quality outcomes after further improvement. In this way, the model acts as a screening mechanism prior to the application of more computationally expensive optimization procedures. It is expected that this approach will contribute both to improved solution quality and to a more efficient use of computational resources.

Key words: Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP) Combinatorial Optimization, Metaheuristics, Graph Neural Networks (GNNs), Feature Engineering, Hybrid Approaches, Local Search

Η αξιοποίηση της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στην προώθηση της Εκπαίδευσης για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη: Μια έρευνα σε μελλοντικούς εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης

Δρ. Νικόλαος Λάριος

Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης,

Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

lariosn@uoa.gr

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η εξέταση του κατά πόσο η ενσωμάτωση της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στο πλαίσιο της Μάθησης μέσω Έργου, με έμφαση στους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης, επηρεάζει την αειφορική συνείδηση φοιτητών/τριών παιδαγωγικού τμήματος. Ως αειφορική συνείδηση ορίζεται το σύνολο γνώσεων, στάσεων και προθέσεων δράσης απέναντι στη Βιώσιμη Ανάπτυξη και περιλαμβάνει τόσο γνωστικές όσο και συναισθηματικές διαστάσεις, με την Περιβαλλοντική Συνείδηση να αποτελεί μία από τις επτά υποκλίμακες που μετρήθηκαν. Το θεωρητικό υπόβαθρο που υιοθετήθηκε βασίζεται στο ExConTra learning paradigm, το οποίο ενοποιεί τη βιωματική, την κονστρουκτιβιστική και τη μετασχηματιστική μάθηση. Η έρευνα ακολουθεί μικτή μεθοδολογία, συνδυάζοντας ποσοτική προ- και μετα- μέτρηση καθώς και ποιοτική ανάλυση περιεχομένου. Στην έρευνα συμμετείχαν 76 φοιτητές/τριες παιδαγωγικού τμήματος ελληνικού πανεπιστημίου, οι οποίοι εργάστηκαν σε ομάδες 2–3 ατόμων. Οι φοιτητές/τριες σχεδίασαν ρομποτικό έργο με micro:bit μέσω του περιβάλλοντος προγραμματισμού MakeCode, το οποίο είχε ως αντικείμενο την αντιμετώπιση ενός αυθεντικού κοινωνικού ή περιβαλλοντικού προβλήματος, συνδεδεμένου με συγκεκριμένο Στόχο Βιώσιμης Ανάπτυξης, στο πλαίσιο μαθήματος επιλογής εξαμηνιαίας διάρκειας. Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική βελτίωση σε όλες τις υποκλίμακες αειφορικής συνείδησης, με μεγαλύτερο κέρδος στην υποκλίμακα Γνώση και Δέσμευση για τους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης. Τα ευρήματα υποστηρίχθηκαν και από την ποιοτική ανάλυση 380 απαντήσεων. Ωστόσο, αν και ενθαρρυντικά, θα πρέπει να αντιμετωπιστούν ως προκαταρκτικά, καθώς η απουσία ομάδας ελέγχου, σε συνδυασμό με το σχετικά μικρό δείγμα, καθιστούν αναγκαία την επιβεβαίωσή τους στο μέλλον, με πιο αυστηρό ερευνητικό σχεδιασμό.

Λέξεις-κλειδιά: εκπαιδευτική ρομποτική, στόχοι βιώσιμης ανάπτυξης, μάθηση μέσω έργου, micro:bit, αειφορική συνείδηση, φοιτητές

Abstract

The purpose of this study is to examine whether the integration of Educational Robotics into Project-Based Learning, with an emphasis on the Sustainable Development Goals, has an effect on the sustainability awareness of students in the Department of Education. Sustainability awareness is defined as the set of knowledge, attitudes, and intentions regarding action toward Sustainable Development and includes both cognitive and emotional dimensions, with Environmental Awareness being one of the seven subscales measured. The theoretical framework adopted is based on the ExConTra learning paradigm, which integrates experiential, constructivist, and transformative learning. The study employs a mixed-methods approach, combining quantitative pre- and post-tests as well as qualitative content analysis. The study involved 76 students from the education department of a Greek university, who worked in groups of 2–3 people. The students designed a robotics project with micro: bit using the MakeCode programming environment, aimed at addressing an authentic social or environmental problem linked to a specific Sustainable Development Goal, as part of a semester-long elective course. The results showed a statistically significant improvement across all subscales of sustainability awareness, with the

greatest gain observed in the Knowledge and Commitment to the Sustainable Development Goals subscale. The findings were also supported by a qualitative analysis of 380 responses. However, although encouraging, they should be treated as preliminary, as the absence of a control group, combined with the relatively small sample size, necessitates their confirmation in the future through a more rigorous research design.

Keywords: educational robotics, sustainable development goals, project-based learning, micro:bit, sustainability awareness, students

BIBΛΙΟΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

Ebook: Μέθοδοι συλλογής δεδομένων με τη χρήση ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου και μεθοδολογία έρευνας Διαχείριση διαδικτυακών, διά ζώσης και τηλεφωνικών ερευνών και δεδομένων με το Limesurvey και το SPSS

Δρ. Κυριακή Τσιλίκια

Αναπλ. Καθηγήτρια Υπολογιστικών Μεθόδων στην Οικονομική
Τμήμα Οικονομικών Επιστημών Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

Οι κ.κ. Απόστολος Λιναρδής, Πέτρος Μαραβελάκης και Γιώργος Φραγκούλης προσφέρουν μια προσέγγιση αιχμής στη διεξαγωγή διαδικτυακών, διά ζώσης και τηλεφωνικών ερευνών και δεδομένων. Το βιβλίο τους με τίτλο *Μέθοδοι συλλογής δεδομένων με τη χρήση ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου και μεθοδολογία έρευνας* παρουσιάζει τις διαδικασίες υλοποίησης τηλεφωνικών και διαδικτυακών κοινωνικών ερευνών καθώς και αυτών που διενεργούνται με διά ζώσης παρουσία συνεντευκτή – ερευνώμενου σε σχέση με τη «μηχανοργάνωση» των ερευνών, δηλαδή τη χρήση συστημάτων ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου και συστημάτων διαχείρισης του δείγματος και των επαγγελματιών της έρευνας.

Η βασική φιλοσοφία του βιβλίου είναι ότι *η κοινωνική έρευνα είναι πλέον και πρόβλημα πληροφορικής*. Το βιβλίο τοποθετεί τον ερευνητή στο ρόλο του διαχειριστή δεδομένων και ψηφιακών διαδικασιών. Το βιβλίο είναι πολύ περισσότερο από ένα εγχειρίδιο μεθοδολογίας έρευνας. Αποτελεί ένα πλήρες υπολογιστικό οικοσύστημα έρευνας, στο οποίο ο σχεδιασμός της έρευνας, η συλλογή δεδομένων, η αποθήκευση, ο καθαρισμός, η στατιστική επεξεργασία, η τεκμηρίωση και η αναπαραγωγικότητα, αντιμετωπίζονται ως ενιαία υπολογιστική ροή εργασίας (computational workflow). Αποτελεί ουσιαστικά μια «γέφυρα» μεταξύ εμπειρικής κοινωνικής ποσοτικής έρευνας και πληροφορικής.

Το βιβλίο *Μέθοδοι συλλογής δεδομένων με τη χρήση ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου και μεθοδολογία έρευνας* προσφέρεται ελεύθερα, σε ηλεκτρονική μορφή (ebook)¹ από της Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις Κάλλιπος. Το Αποθετήριο «Κάλλιπος»² είναι ένα Αποθετήριο Ανοικτής Πρόσβασης που δημιουργήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης «Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα / Κάλλιπος» και παρέχει ανοικτή πρόσβαση σε συγγράμματα, βοηθήματα και μαθησιακά αντικείμενα επιστημονικού περιεχομένου που έχουν δημιουργηθεί από μέλη της ακαδημαϊκής και ερευνητικής κοινότητας.

¹ Kallipos: Μέθοδοι συλλογής δεδομένων με τη χρήση ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου και μεθοδολογία έρευνας

² <https://repository.kallipos.gr/>

Το βιβλίο είναι χρήσιμο σε προπτυχιακούς, μεταπτυχιακούς φοιτητές και υποψήφιους διδάκτορες που ενδιαφέρονται για μεθοδολογία κοινωνικής έρευνας και διαδικασίες σχεδιασμού - συλλογής - ανάλυσης δεδομένων με χρήση ερωτηματολογίου. Εμβαθύνει με συγκεκριμένες και σαφείς οδηγίες επάνω στη δομή ερωτηματολογίου, στη δειγματοληψία, στην επεξεργασία και ανάλυση των απαντήσεων. Εξειδικευμένα θέματα όπως οι λογικοί έλεγχοι δεδομένων (έλεγχοι συνέπειας απαντήσεων), οι υποκαταστάσεις των ελλειπουσών τιμών, η μετατροπή διαφορετικών κλιμάκων Likert σε μία κοινή κλίμακα, οι σταθμίσεις βάσει των πληθυσμιακών κατανομών, οι σταθμίσεις για τη μη απόκριση, παρουσιάζονται λεκτικά και υπολογιστικά, με τον αντίστοιχο κώδικα σε SPSS syntax.

Ειδική αναφορά αξίζει να γίνει στις ενότητες όπου οι συγγραφείς του βιβλίου παρουσιάζουν τις νέες τεχνολογίες και τη χρήση τους στη ροή εργασιών μιας έρευνας ερωτηματολογίου. Το λογισμικό δημιουργίας online ερωτηματολογίων που αξιοποιείται είναι το LimeSurvey, μια εφαρμογή ανοικτού κώδικα που διατίθεται δωρεάν και μπορεί να εγκατασταθεί είτε τοπικά σε προσωπικό υπολογιστή είτε σε κάποιον εξυπηρετητή (server). Εφόσον εγκατασταθεί σε server, μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε σε αυτοσυμπληρούμενες διαδικτυακές έρευνες, είτε σε τηλεφωνικές έρευνες με λειτουργίες διαχείρισης κλήσεων, στις οποίες εμπλέκονται πολλοί συνεντευκτές (μέσω του λογισμικού queXS), είτε σε έρευνες με διά ζώσης προσωπικές συνεντεύξεις, όπου επίσης δύναται να συμμετέχουν πολλοί συνεντευκτές (μέσω του λογισμικού Offline Surveys). Το LimeSurvey υπερέχει σημαντικά από τις συνήθως χρησιμοποιούμενες φόρμες συλλογής απαντήσεων, καθώς υποστηρίζει:

1. Ψηφιακή διαχείριση δείγματος
2. Πρότυπα επικοινωνίας και πρότυπων κωδικών έκβασης (disposition codes) για τη μέτρηση και σύγκριση ποσοστών απόκρισης
3. Διασύνδεση συστημάτων LimeSurvey / queXS / Offline Surveys για την ηλεκτρονική διαχείριση των περιπτώσεων των τηλεφωνικών και διά ζώσης ερευνών αντιστοίχως.
4. Ποιότητα δεδομένων και στοιχεία χρονισμού συνεντεύξεων.

Το κεφάλαιο 4 περιγράφει αναλυτικά τη διαδικασία δημιουργίας ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου στο LimeSurvey: πώς ορίζονται τύποι μεταβλητών, κανόνες εγκυρότητας, υποχρεωτικά πεδία και λογικές διακλαδώσεις, και πώς δημιουργούνται ομάδες ερωτήσεων, ροές πλοήγησης και μηχανισμοί ελέγχου εισαγωγής απαντήσεων. Παράλληλα, αναλύεται η ψηφιακή διαχείριση των ερωτώμενων μέσω κουπονιών (tokens), οι μηχανισμοί πρόσβασης, η καταγραφή μεταδεδομένων (χρόνος, κατάσταση, πρόοδος), καθώς και οι ρυθμίσεις ασφάλειας και απορρήτου. Το κεφάλαιο 6 *Συστήματα και πρότυπα για την ηλεκτρονική διαχείριση και τον έλεγχο του δείγματος και των επαγγελματιών της έρευνας* περιγράφει ουσιαστικά τα LimeSurvey / queXS / Offline Surveys ως πληροφοριακά συστήματα έρευνας, στα οποία το δείγμα και οι επαγγελματίες συλλογής δεδομένων οργανώνονται, ελέγχονται και παρακολουθούνται μέσω τυποποιημένων ψηφιακών διαδικασιών και διεθνών προτύπων. Παρουσιάζεται η ηλεκτρονική διαχείριση των περιπτώσεων ανάλογα με τη μέθοδο συλλογής δεδομένων. Η διαχείριση του δείγματος στις διαδικτυακές έρευνες πραγματοποιείται μέσα από το περιβάλλον του LimeSurvey και τα συστήματα queXS και Offline Surveys, τα οποία επικοινωνούν με το LimeSurvey για την ηλεκτρονική διαχείριση των περιπτώσεων των τηλεφωνικών και διά ζώσης ερευνών αντιστοίχως. Στο κεφάλαιο 7 παρουσιάζεται η εξαγωγή δεδομένων και παραδεδομένων από το LimeSurvey στο SPSS και οι έλεγχοι που αφορούν τους ρυθμούς έκβασης συνεντεύξεων και ερωτηματολογίων, όπως τον ρυθμό απόκρισης, τον ρυθμό συνεργασίας, τον ρυθμό άρνησης και τον ρυθμό επαφής.

Το βιβλίο παρέχει με ακρίβεια και σαφήνεια τις πληροφορίες και κατευθύνσεις για τις σύγχρονες διαδικτυακές έρευνες, τον ψηφιακό έλεγχο του δείγματος και των επαγγελματιών, την ψηφιακή διαχείριση δείγματος. Προτείνει πρότυπα επικοινωνίας για τη στρατολόγηση του πληθυσμού στόχου, λειτουργίες μαζικής διαχείρισης των συμμετεχόντων της έρευνας, τυποποίηση των αποτελεσμάτων έκβασης της συνέντευξης / της αυτοσυμπλήρωσης (disposition codes).

Αξιοποιεί τα υπολογιστικά περιβάλλοντα του Excel και του SPSS στις ανάγκες της τεκμηρίωσης με βάση έρευνες ερωτηματολογίου και δειγματοληπτικές έρευνες.

Στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, το βιβλίο θα μπορούσε να αποτελέσει κύριο διδακτικό σύγγραμμα σε μαθήματα όπως Μεθοδολογία Κοινωνικής Έρευνας / Εφαρμοσμένη Κοινωνική Έρευνα, Ποσοτικές Μέθοδοι Έρευνας, Στατιστική για Κοινωνικές Επιστήμες, Κοινωνιολογία της Πληροφορίας, Πολιτική Επιστήμη – Δημοσκοπήσεις, Εκπαιδευτική Έρευνα και επικουρικό διδακτικό σύγγραμμα σε μαθήματα Επιστήμης των Δεδομένων, Στατιστικής και Δειγματοληψίας, σε θέματα δημιουργίας αρχείων δεδομένων, διαχείρισης δεδομένων και μεταβλητών σε περιβάλλον SPSS, διακυβέρνησης δεδομένων και ηθικής δεοντολογίας (GDPR, metadata, consent), αναπαραγωγικότητας έρευνας (Reproducible Research) (μεταδεδομένα, ρέπλικες αναπαραγωγής ποσοτικών αναλύσεων και αποθετήρια δεδομένων), Ανοικτής Επιστήμης (FAIR data, ηλεκτρονικά αποθετήρια δεδομένων και εργασιών).

Επίσης, σε μαθήματα Διεπιστημονικών Προγραμμάτων σε θεματικές ενότητες Computational Social Science, Digital Humanities, Public Policy Analytics, Health Informatics, Marketing Analytics.

Το βιβλίο απευθύνεται και σε ερευνητές, ως πλήρης οδηγός για την έρευνα πεδίου. Καθώς συνδέει τη θεωρία με την ερευνητική πρακτική, μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε ως εργαστηριακό εγχειρίδιο, είτε ως πρακτικός οδηγός υλοποίησης έργων ποσοτικής έρευνας.

Δρ. Κυριακή Τσιλικά

Αναπλ. Καθηγήτρια Υπολογιστικών Μεθόδων στην Οικονομική
Τμήμα Οικονομικών Επιστημών Πανεπιστημίου Θεσσαλίας