

# Εκπαίδευση, Δια Βίου Μάθηση, Έρευνα και Τεχνολογική Ανάπτυξη, Καινοτομία και Οικονομία

Τόμ. 2 (2019)

Πρακτικά του 2ου Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Ελλάδα-Ευρώπη 2020: Εκπαίδευση, Δια Βίου Μάθηση, Έρευνα, Νέες Τεχνολογίες, Καινοτομία και Οικονομία», Λαμία 28, 29, 30 Σεπτεμβρίου 2018



Επιτυχής σχεδιασμός, υλοποίηση και χρήση πληροφοριακών συστημάτων στα Ακαδημαϊκά Ιδρύματα της Ελλάδας

Διονύσιος Γ. Φραγκόπουλος, Χρήστος Ε. Δημάκης

doi: [10.12681/elrie.1509](https://doi.org/10.12681/elrie.1509)

# Επιτυχής σχεδιασμός, υλοποίηση και χρήση πληροφοριακών συστημάτων στα Ακαδημαϊκά Ιδρύματα της Ελλάδας

Φραγκόπουλος Διονύσιος<sup>1</sup>, Δημάκης Χρήστος<sup>2</sup>

[dfragos@ee.auth.gr](mailto:dfragos@ee.auth.gr), [dimakis@eng.auth.gr](mailto:dimakis@eng.auth.gr)

<sup>1</sup>Υποψ. Διδάκτωρ, ΑΠΘ, <sup>2</sup>Επίκ. Καθηγητής, ΑΠΘ

## Περίληψη

Η εισαγωγή συστημάτων ICT (πληροφοριακών και επικοινωνιακών) στις εκπαιδευτικές και στις οργανωσιακές δομές των ΑΕΙ είναι από τα καθοριστικά στοιχεία της σύγχρονης εξέλιξής τους. Η παρούσα έρευνα εξετάζει 44 παράγοντες επιτυχίας σχεδιασμού, υλοποίησης και χρήσης των πληροφοριακών συστημάτων στο χώρο των Ακαδημαϊκών Ιδρυμάτων της Ελλάδας μέσω της χρήσης ερωτηματολογίου. Η κατασκευή του ερωτηματολογίου έγινε μέσω ομαδοποίησης 229 παραγόντων από τη σχετική ακαδημαϊκή βιβλιογραφία, μεταξύ αυτών και παράγοντες επιτυχούς υλοποίησης έργων Σύμπραξης Δημοσίου – Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ). Η έρευνα έλαβε χώρα σε όλα τα Ακαδημαϊκά Ιδρύματα και Ερευνητικούς Φορείς της χώρας με χρήση της ειδικής τεχνικής διεξαγωγής των Δομικών Ελλιπών Δεδομένων (Planned Missing Data). Από την ανάλυση του δείγματος των 1.369 συμμετεχόντων, προκύπτει ένα ενιαίο μοντέλο κατανόησης καθώς και ποικίλα συμπεράσματα για τις εσωτερικές σχέσεις των παραγόντων. Το προτεινόμενο μοντέλο μπορεί να αποτελέσει βάση για την διαμόρφωση ενός εξειδικευμένου καταλόγου οδηγιών για τη σχεδίαση, ανάπτυξη και διαχείριση έργων πληροφορικής του Υπουργείου Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων.

**Λέξεις κλειδιά:** Κρίσιμοι Παράγοντες Επιτυχίας, Πληροφοριακά Συστήματα.

## Abstract

The introduction of ICT (information and communication technology) systems in the Universities' educational and organizational structures is one of the vital elements of their modern evolution. This research examines 44 critical success factors in the design, implementation and use of information systems in the Greek Academic Institutions using a questionnaire. The questionnaire was built by grouping 229 factors described in the relevant academic literature, part of which examines the successful implementation of Public Private Partnership (PPP) projects. The survey took place in all the Greek Academic Institutions and Research Bodies using the Planned Missing Data methodology. The analysis of the 1.369 participants' sample creates a single model of understanding whereas various conclusions arise about the internal relationships of the factors. The proposed model can serve as a basis for guidelines development in the design, implementation and management of IT projects for the Ministry of Education, Research and Religious Affairs.

**Keywords:** Critical Success Factors, CSFs, Information Systems, Planned Missing Data.

## 1. Εισαγωγή

Η εισαγωγή συστημάτων ICT (Information και Communication Technology) στις οργανωσιακές δομές φορέων έχει βοηθήσει καθοριστικά τις τελευταίες δεκαετίες στην μεγάλη αύξηση της παραγωγικότητας και τη διευκόλυνση της δημιουργίας ευνοϊκότερης ανταγωνιστικής θέσης μέσω της απλοποίησης διαδικασιών που στο παρελθόν θεωρούνταν πολύπλοκες. Ειδικά στο χώρο των Ακαδημαϊκών Ιδρυμάτων, ως εγγενώς εξωστρεφών οργανισμών μεταφοράς και δημιουργίας γνώσης, τα συστήματα αυτά είναι ίσως κάποια από τα σημαντικά στοιχεία της σύγχρονης εξέλιξής τους. Συστήματα που αφορούν την Ανώτατη Εκπαίδευση λειτουργούν και αναπτύσσονται συνεχώς εντός των Ιδρυμάτων, ακολουθώντας τη διεθνή έρευνα, διευκολύνοντας την εκπαιδευτική διαδικασία, ή μεταλλάσσοντας γραφειοκρατικές και χρονοβόρες διαδικασίες, σε κάθε διοικητικό επίπεδο (Pollock & Cornford 2004; Allen & Kern 2001; Scott & Wagner 2003; Wagner & Newell 2006). Η απλοποίηση μέσω ειδικών εφαρμογών και η ανάπτυξη επίσης συστημάτων

διαλειτουργικότητας κοινών υποδομών και εφαρμογών με δι-ιδρυματικό χαρακτήρα, μπορούν να επιλύουν προβλήματα και να διευκολύνουν διαδικασίες, σε επίπεδο χώρας, υπό την εποπτεία της κεντρικής διοίκησης – Πολιτείας.

## **2. Περιγραφή του ερευνητικού προβλήματος**

Τα συστήματα ICT αποτελούν κεντρικό πεδίο έρευνας της ακαδημαϊκής κοινότητας όχι μόνο από την τεχνική τους πλευρά, η οποία είναι πολύπλοκη και συνεχώς αναπτύσσεται με επιταχυνόμενους ρυθμούς (Hardy 1991; Scott και Wagner 2003; Wagner και Newell 2006), αλλά και όσον αφορά τον αντίκτυπο και τη χρήση τους σε κοινωνικό επίπεδο (Allen & Kern 2001; Pollock & Cornford 2004). Η σχετική βιβλιογραφία συμπεριλαμβάνει ανάλυση των οργανισμών στους οποίους λειτουργούν τα πληροφοριακά συστήματα (Grabski, Leech, & Schmidt 2011), καταγραφή των κρίσιμων παραγόντων που βοηθούν στο σωστό σχεδιασμό και υλοποίηση τους (Bowker, Timmermans, & Star 1996; π.χ. Kronbichler, Ostermann, & Staudinger 2009), θέματα λήψης αποφάσεων που συνδέονται με την πορεία σχεδιασμού, υλοποίησης και χρήσης τους (π.χ. Chae & Poole 2005; Besson & Rowe 2012) και παράγοντες αποδοχής και χρήσης (π.χ. Ajzen 1991; Venkatesh et al. 2003).

Τα ακαδημαϊκά ιδρύματα από την άλλη, είναι μέρος ενός πολύπλοκου διεθνούς εκπαιδευτικού και ερευνητικού δικτύου, στο οποίο έχει αυξηθεί πολύ η ανταγωνιστικότητα με όρους πλέον της «αγοράς» της εκπαίδευσης (Noble 1998; Brennan et al. 1999; Barnett 2000). Τα πληροφοριακά συστήματα ακολουθούν αυτή την αλλαγή ως «εταιρικές» λύσεις (De Boer, 1999). Αντί να υλοποιούνται τα συστήματα από τα ίδια τα πανεπιστήμια, υιοθετούνται έτοιμες λύσεις, που έχουν εφαρμογή ως πακέτα λογισμικού και σε άλλους - μη πανεπιστημιακούς - φορείς εισάγοντας την αντίστοιχη τυποποίηση στις λύσεις και τις διαδικασίες (Allen et al. 2000). Η χρήση τους βέβαια, σε κάθε περίπτωση, έχει αποδειχτεί ότι είναι ζωτικής σημασίας για ένα ερευνητικό και εκπαιδευτικό περιβάλλον (Oliver, 2003).

Ο βασικός στόχος αυτής της εργασίας είναι να εξετάσει τους παράγοντες που επηρεάζουν τον επιτυχή σχεδιασμό, την υλοποίηση και τελικά την αποδοχή χρήσης των συστημάτων ICT στο χώρο της ανώτατης εκπαίδευσης. Τα ερευνητικά ερωτήματα που καλείται να απαντήσει η παρούσα μελέτη είναι τα εξής:

- Ποιοι παράγοντες είναι οι πιο σημαντικοί ώστε να μπορούν να επιτύχουν ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και η χρήση πληροφοριακών συστημάτων στα Ακαδημαϊκά Ιδρύματα της Ελλάδας;
- Υπάρχει στατιστική σχέση μεταξύ των παραγόντων που επηρεάζουν τον επιτυχή σχεδιασμό, την υλοποίηση και χρήση των πληροφοριακών συστημάτων στα Ακαδημαϊκά Ιδρύματα της Ελλάδας;

## **3. Ορισμοί βασικών όρων**

### **3.1. Πληροφοριακά και Επικοινωνιακά Συστήματα (ICT)**

Στη διεξαγωγή της έρευνας ερωματολογίου επιλέχθηκε ο όρος των Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων (Information and Communication Technology Systems - ICT). Ο όρος ICT χρησιμοποιείται κυρίως στον κλάδο των μηχανικών, σε μερική αντιστοιχία του όρου Τεχνολογία Πληροφοριών και Επικοινωνιών (Τ.Π.Ε). Ο όρος Τ.Π.Ε. είναι γνωστός από την υλοποίηση έργων πληροφορικής στις χρηματοδοτικές προσκλήσεις των αναπτυξιακών προγραμμάτων που έλαβαν χώρα τις προηγούμενες δεκαετίες στην Ελλάδα αλλά δε διαθέτει ταυτόχρονα τις λέξεις «Επικοινωνία» και «Σύστημα» που αποτελούν σημαντικά χαρακτηριστικά αναγνωρισιμότητας και χρήσης για το ευρύ κοινό. Η επικοινωνία άλλωστε αποτελεί απαραίτητο συστατικό της πληροφορίας για ένα σύστημα, καθώς χωρίς αυτήν η πληροφορία είναι άχρηστη.

Στο πλαίσιο της παρουσίασης στην παρούσα εργασία χρησιμοποιείται ο όρος πληροφοριακό σύστημα, για συντομία.

### **3.2. Έργο και επιτυχής υλοποίηση**

Ο γενικός ορισμός του έργου, χωρίς να περιορίζεται στο πεδίο μόνο του σχεδιασμού και της υλοποίησης πληροφοριακών συστημάτων, είναι «μια προσωρινή προσπάθεια που αναλαμβάνει να δημιουργήσει ένα μοναδικό προϊόν ή υπηρεσία» (PMI 2013). Εναλλακτικά, σύμφωνα με τους Wysocki, Beck, και Crane (2000) πρόκειται για μία αλληλουχία μοναδικών, περίπλοκων και συνδεδεμένων δραστηριοτήτων με έναν κοινό στόχο ή σκοπό που πρέπει να ολοκληρωθεί σε συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα, εντός προϋπολογισμού και σύμφωνα με προδιαγραφές. Οι δύο ορισμοί είναι μάλλον σαφείς σε αντίθεση με την επιτυχία του έργου η οποία είναι μάλλον σχετική.

Η επιτυχία ενός έργου κρίνεται ανάλογα με την αντίληψη και τον ρόλο κάθε ατόμου ή ομάδας που συμμετέχει σε κάθε φάση. Επομένως είναι δύσκολο να καθοριστεί, καθώς διαμορφώνεται από τις ανάγκες και τις προσδοκίες των εμπλεκόμενων πλευρών (Murphy, Baker, & Fisher 1974; Pinto & Slevin 1989; Gemuenden & Lechler 1997; Thomas & Fernández 2008; Ika 2009; Davis 2014). Κάποιοι συγγραφείς, μεταξύ αυτών ο de Wit (1988), θεωρούν ότι δεν υπάρχει αντικειμενικότητα στον ορισμό διαχωρίζοντας την επιτυχία σε δύο επίπεδα, σε αυτό της επιτυχίας του έργου ως εφαρμογής και σε εκείνο της επιτυχίας της διαχείρισης. Στο πρώτο επίπεδο, υπάρχουν παράγοντες μετρήσιμοι, σχετικοί με την πορεία και την υλοποίηση - αποκομμένοι από το περιβάλλον, ενώ στη δεύτερη, η διαχείριση θα κρίνει μέσω της γενικότερης στρατηγικής του φορέα αν υπήρξε επιτυχία. Στη δεύτερη περίπτωση, δηλαδή, το έργο μπορεί να οδηγεί έμμεσα σε κάποιο άλλο στόχο επιτυχίας.

## **4. Ανασκόπηση βιβλιογραφίας**

### **4.1. Πληροφοριακά συστήματα σε Ακαδημαϊκά Ιδρύματα**

Τα πανεπιστημιακά ιδρύματα παγκοσμίως έχουν υιοθετήσει πληροφοριακά συστήματα για τη βελτιστοποίηση των οργανωσιακών τους αναγκών από τη δεκαετία του 1980. Στη βιβλιογραφία τα συστήματα αυτά αναφέρονται ειδικότερα ως Πληροφοριακά Συστήματα Φοιτητών (Student Information Systems – SIS) ενώ τα συστήματα που καλύπτουν κυρίως διοικητικές διαδικασίες συγκαταλέγονται στην κατηγορία των Διαχειριστικών Πληροφοριακών Συστημάτων (Administration Information Systems). Στην πορεία του χρόνου, σταδιακά, αναφέρονται γενικά ως Συστήματα Επιχειρηματικών Πόρων (Enterprise Resource Planning – ERP). Λόγω της μετάβασης των πανεπιστημιακών ιδρυμάτων από λύσεις SIS και Διαχειριστικά Πληροφοριακά Συστήματα σε πλήρη, κεντρικά, πληροφοριακά συστήματα ERP, η βιβλιογραφία έχει αφιερώσει πολύ μεγάλο μέρος έρευνας για τη βέλτιστη διαχείριση των διοικητικών διαδικασιών, της διαχείρισης των φοιτητικών θεμάτων, της διαχείρισης προσωπικού και υποδομών καθώς και της διαχείρισης οικονομικών διαδικασιών (Pollock & Cornford 2004; Rabaa'i 2009; Das & Dayal 2016). Βασικές κύριες λύσεις ERP, διαθέσιμες στη διεθνή αγορά πλέον, καλύπτουν τις λειτουργίες τύπου SIS ή διαχείρισης γνώσης. Λόγω της ευρείας χρήσης του όρου ERP στη διεθνή βιβλιογραφία και της στενής σχέσης του με άλλους τύπους συστημάτων, η έννοιά του από την αρχική φάση χρήσης των πληροφοριακών συστημάτων στο εταιρικό οργανωσιακό περιβάλλον έχει πλέον αλλάξει. Σύμφωνα με τον Davenport (2000), η χρήση του όρου ERP δεν είναι σωστή πλέον λόγω της ευρείας χρήσης των πακέτων λογισμικού που εντάσσονται σε αυτή την κατηγορία, της βελτιστοποίησης των διαδικασιών μέσω πληροφοριακών συστημάτων. Προτείνει ως πιο ευρεία έννοια το «εταιρικά συστήματα» (“business systems”) καθώς καλύπτεται ένα ευρύ φάσμα διαδικασιών και διαφορετικών κατηγοριών χρήσης, σε κάθε πιθανό εταιρικό περιβάλλον. Κάθε πληροφοριακό σύστημα διαθέτει κοινά χαρακτηριστικά με τα συστήματα ERP οπότε μπορούν να μελετηθούν ως αλληλένδετα στο πλαίσιο της διαχείρισης έργου, όσον αφορά στα βασικά στοιχεία σχεδιασμού και η υλοποίησης.

## **4.2. Κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας (CSFs)**

Εφόσον η επιτυχία ενός έργου είναι σχετική (παρ. 0), οι παράγοντες που θα την κρίνουν μπορεί να είναι οι συνθήκες και τα γεγονότα που συμβάλουν σε αυτή γενικά. Αυτός ο απλός ορισμός συμπίπτει μερικώς με το βασικό εργαλείο αντίληψης του επιπέδου επιτυχίας ενός έργου όπως έχει αποτυπωθεί στη βιβλιογραφία, αυτό των κρίσιμων παραγόντων επιτυχίας (Critical Success Factors – CSFs) που προτάθηκαν από τον Rockart (1979). Οι παράγοντες αυτοί δεν πρέπει να συγχέονται με τους μετρήσιμους παράγοντες επιτυχίας μέσω των οποίων κρίνεται αν το έργο είναι τελικά επιτυχές (Lim και Mohamed 1999). Οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας είναι οι ποιοτικοί επιμέρους στόχοι που τίθενται στην αρχή του έργου και επιτρέπουν στους διαχειριστές την αποτελεσματική διαχείριση του ώστε να είναι τελικά επιτυχές. Αντίστοιχοι ποσοτικοί παράγοντες στον τομέα της διαχείρισης έργου είναι οι Σημαντικοί Δείκτες Επίδοσης (Key Performance Indicators - KPIs) (Fortuin 1988; Johnes & Taylor 1990), ως μετρήσιμα αριθμητικά μεγέθη, τα οποία ελέγχονται στην πορεία υλοποίησης και δείχνουν ποσοτικά κατά πόσο το έργο πληροί τις προϋποθέσεις και τους στόχους υλοποίησης. Οι δείκτες KPIs και οι στόχοι CSFs μπορεί να συμπίπτουν μερικώς, αλλά οι παράγοντες CSFs μπορούν να αντικατοπτρίζουν γενικότερα και το περιβάλλον υλοποίησης ή την αντίληψη των διαχειριστών. Οι ευέλικτοι και προσαρμόσιμοι παράγοντες αυτοί μπορούν να μεταβάλλονται στη διάρκεια του χρόνου, αλλαγή που απαιτεί υψηλές δεξιότητες και εμπειρία - ενώ εξαρτώνται από τις ιδιομορφίες και τον τύπο του έργου (Lehmann & Prabhakar 2009).

Οι παράγοντες επιτυχίας είναι μέρος της αξιολόγησης που λαμβάνει χώρα σε όλες τις φάσεις του κύκλου ζωής του έργου - χρησιμοποιώντας προηγούμενη εμπειρία - για τη συνεχή βελτίωση των αποτελεσμάτων. Έτσι καθορίζονται περιοχές, ως στόχοι για την επίτευξη των στόχων που επιθυμούν οι διαχειριστές του έργου και κυρίως η επιχείρηση ή ο φορέας για τον οποίο υλοποιείται το έργο. Ως περιγραφική μέθοδος, ποιοτική βέβαια, ενέχει αποκλίσεις από τις ποσοτικές μεθόδους καθορισμού της επιτυχίας, οπότε είναι σχετικός και ο τρόπος χρήσης. Η χρήση τους στον τομέα της ανάπτυξης λογισμικού και στη διαχείριση έργων των πληροφοριακών συστημάτων έχει βρεθεί ότι σχετίζεται με τις γενικές αρχές διαχείρισης έργου (Reel, 1999) ενώ είναι συνδυασμός της ανάπτυξης των πληροφοριακών συστημάτων και της στρατηγικής του φορέα (Bytheway, 1999).

## **4.3. Συμπράξεις Δημόσιου και Ιδιωτικού Τομέα**

Τα ακαδημαϊκά ιδρύματα και οι ερευνητικοί φορείς της Ελλάδας ακολουθούν τις διαδικασίες προμήθειας ή ανάθεσης εργασίας που ακολουθεί ολόκληρο το ελληνικό δημόσιο. Από τον Ιανουάριο του 2018 μάλιστα, οι διαδικασίες είναι απολύτως ομοιόμορφες. Η διαδικασίες αυτές είναι πολύπλοκες και επειδή άπτονται της χρηματοδότησης ενός έργου, επηρεάζουν σημαντικά την υλοποίηση του. Οι προμήθειες και η ανάθεση έργου σε ιδιωτικούς φορείς ως παραδοτέα είναι επίσης αναπόσπαστα μέρη της διαδικασίας υλοποίησης.

Μία ειδική μορφή συνεργασίας μεταξύ δημόσιου και ιδιωτικού τομέα, που δεν ανήκει στην κατηγορία των προμηθειών ή ανάθεσης έργου και έχει απασχολήσει την ακαδημαϊκή βιβλιογραφία τα τελευταία 40 περίπου χρόνια είναι αυτή της Σύμπραξης Δημόσιου και Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ) - Public Private Partnership (PPP). Σημαντική διαφορά με την απλή ανάθεση είναι ότι επενδύονται συνήθως ιδιωτικά κεφάλαια στη συνεργασία, σε αντάλλαγμα της παροχής τεχνογνωσίας από το δημόσιο φορέα ή την παραχώρηση δημόσιων υποδομών που μπορούν να αποσβέσουν αυτό το κεφάλαιο σε εύλογο χρονικό διάστημα με διαμοιρασμό του κινδύνου υλοποίησης. Υπάρχουν πολλές μορφές σύμπραξης, η κάθε μία με τα δικά της χαρακτηριστικά τα οποία δε χρειάζεται να αναφερθούν για τις ανάγκες της παρούσας έρευνας.

Τα ακαδημαϊκά ιδρύματα της Ελλάδας έχουν συμμετάσχει σε πληθώρα έργων, με ένα πολύ μεγάλο ποσοστό αυτών να αφορά τον τομέα ΤΠΕ, τα οποία δε μπορούν μάλλον να χαρακτηριστούν ΣΔΙΤ. Υπάρχει εμπειρία όμως σε έργα με ανάλογα χαρακτηριστικά, όπως οι δράσεις «Συνεργασία 2011 – Συμπράξεις Παραγωγικών και Ερευνητικών Φορέων σε Εστιασμένους Ερευνητικούς & Τεχνολογικούς Τομείς» (ΕΣΠΑ 2007-2013) και «Ερευνώ – Δημιουργώ – Καινοτομώ» (ΕΣΠΑ 2014-2020) και Αξιοποίηση Ερευνητικών Αποτελεσμάτων ως μέρος της γενικότερης

περιφερειακής στρατηγικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Έρευνα και την Καινοτομία για Έξυπνη Εξειδίκευση (RIS3) (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2012). Σε αυτές τις δράσεις, βασικό ρόλο λαμβάνει ο ιδιωτικός τομέας ο οποίος μάλιστα συμμετέχει και με ίδια κεφάλαια στην υλοποίηση του έργου.. Μέσω αυτών των δράσεων τα ακαδημαϊκά ιδρύματα καλούνται να διαχειριστούν θέματα εκτός της απλής ανάθεσης υλοποίησης ή προμήθειας μέρους ενός έργου από τον ιδιωτικό τομέα, κάτι που χρήζει μελέτης και συζήτησης.

## **5. Μεθοδολογία της έρευνας**

### **5.1. Σχεδιασμός Δομικών Ελλιπών Στοιχείων**

Ειδικά για το μέρος της έρευνας ερωτηματολογίου, χρησιμοποιήθηκε μία ιδιαίτερη τεχνική οργάνωσης. Η τεχνική αυτή επέτρεψε τη συλλογή περισσότερων στοιχείων, μειώνοντας χρόνο συμπλήρωσης χωρίς να επιβαρύνονται οι χρήστες. Πρόκειται για την τεχνική του Σχεδιασμού Δομικών Ελλιπών Στοιχείων (Planned Missing Data Design) (Graham et al. 2006; Graham 2009; Rhemtulla & Hancock 2016). Ειδικότερα, χρησιμοποιήθηκε ο Σχεδιασμός Δομικών Ελλιπών Στοιχείων της τριπλής φόρμας (3 –Form Design) με παρουσία κοινής φόρμας X. Πρακτικά, δημιουργούνται τρεις ομάδες ερωτήσεων, από τις οποίες μόνο δύο εμφανίζονται, εναλλάξ σε κάθε δυνατό συνδυασμό, σε κάθε συμμετέχοντα, ενώ η κοινή ομάδα X, που εμφανίζεται σε όλους, χρησιμοποιείται ως τεχνική που ενισχύει τη συνοχή των αποτελεσμάτων. Με την συγκεκριμένη τεχνική δημιουργούνται ελλιπή δεδομένα κατά 33%, δηλαδή σε κάθε δείκτη/ερώτηση, το 33% των απαντήσεων έχει κενές τιμές, ενώ καταφέρνουμε να πάρουμε περισσότερες απαντήσεις κατά την έρευνα (όπως θα παρουσιαστεί στη συνέχεια εξετάζονται 44 στοιχεία αντί για 30).

### **5.2. Διαχείριση ελλιπών στοιχείων**

Η χρήση του σχεδιασμού δομικών ελλιπών στοιχείων εμπεριέχει το επιπλέον βήμα κατά την ανάλυση του ελέγχου του τύπου των ελλιπών δεδομένων που δημιουργούνται. Σε κάθε έρευνα ερωτηματολογίου παρατηρείται πάντα ότι ένα μέρος των συμμετεχόντων δε συμπληρώνει συγκεκριμένες ερωτήσεις, είτε με τυχαίο τρόπο (Missing Completely At Random - MCAR), είτε με μερικώς τυχαίο τρόπο (Missing At Random – MAR), είτε λόγω δομικού θέματος του ερωτηματολογίου (Missing Not At Random - MNAR). Η διαφορά των MCAR και MAR έγκειται στο ότι στο MAR τα ελλιπή δεδομένα δημιουργήθηκαν λόγω κάποιας συνθήκης που είναι γνωστή κατά τη διεξαγωγή της έρευνας, ενώ στο MCAR η παρουσία ελλιπών δεδομένων δε συνδέεται με μετρήσιμα/παρατηρήσιμα μεγέθη (Little & Rubin 2002). Η αναγνώριση του τύπου ελλιπών δεδομένων είναι σημαντική, και προηγείται της ανάλυσης των δεδομένων, καθώς πρέπει να υπάρξει η σωστή προετοιμασία των δεδομένων ώστε να μην οδηγηθούμε σε πολωμένα αποτελέσματα.

Οι κλασικές μέθοδοι διαχείρισης των ελλιπών δεδομένων, είναι ότι πρώτα ελέγχονται πιθανά μοτίβα για να αποκλειστεί κάποιο δομικό θέμα στο ερωτηματολόγιο (MNAR), και στη συνέχεια εφαρμόζεται διαγραφή κατά λίστα (list-wise deletion) ή διαγραφή κατά ζεύγη (pair-wise deletion). Οι δύο αυτές μέθοδοι περιγράφονται αλλιώς ως ανάλυση ελλιπών δεδομένων (Complete-case Analysis) και για να εφαρμοστούν, βασική υπόθεση είναι ότι τα δεδομένα φέρουν ελλιπή δεδομένα τύπου MCAR. Τις τελευταίες δεκαετίες, κυρίως λόγω της χρήσης πληροφοριακών συστημάτων, είναι δυνατόν αντί να διαγραφούν οι ελλιπείς τιμές, να εκτιμηθεί ποια θα μπορούσε να είναι η πιθανή τιμή τους, χρησιμοποιώντας στατιστικές μεθόδους. Ο τρόπος διαχείρισης ελλιπών δεδομένων χωρίς διαγραφή (δηλ. χωρίς χρήση διαγραφής κατά λίστα ή διαγραφής κατά ζεύγη), είναι στατιστικές υπολογιστικές μέθοδοι όπως η πολλαπλή απόδοση (multiple imputation) και η μέγιστη πιθανοφάνεια (maximum likelihood - ML ή FILM – full-information maximum likelihood). Οι τεχνικές αυτές βασίζονται στην τεχνική υπολογισμού της πιο πιθανής τιμής, παίρνοντας υπόψη την κατανομή όλων των διαθέσιμων τιμών στις πλήρεις απαντήσεις, μέσω εφαρμογής πολλαπλών υπολογισμών δειγμάτων. Ανάλογα με τον τύπο των δεδομένων που υπάρχουν και την ανάλυση που πρέπει να γίνει σε αυτά, ενδέχεται να μπορεί να χρησιμοποιηθεί και

η τεχνική του μέσου όρου (mean imputation), δηλαδή οι κενές τιμές συμπληρώνονται με το μέσο όρο των διαθέσιμων (Rubin, 1987).

### 5.3. Οργάνωση ερωτηματολογίου

Η έρευνα που παρουσιάζεται αποτελείσε μέρος μίας μεγαλύτερης έρευνας έξι ερωτηματολογίων με αρκετά πολύπλοκο σχεδιασμό που είναι εκτός του σκοπού της παρούσας έρευνας να παρουσιαστεί συνολικά. Το ερωτηματολόγιο των παραγόντων επιτυχίας, που ήταν ένα από τα έξι, απευθύνθηκε σε όλες τις τυπικές ομάδες χρηστών σύμφωνα με τη νομοθεσία (Πίνακας ). Ως δεύτερο επίπεδο ομαδοποίησης των συμμετεχόντων (δευτερογενής κατηγοριοποίηση), λήφθηκε υπόψη η εμπειρία τους σε έργα πληροφορικής σε ρόλο Εποπτείας ή Διοίκησης έργου, ενώ στην ίδια ερώτηση υπήρχαν οι επιλογές της Ερευνητικής εργασίας, Τεχνικής εργασίας, Παροχής εκπαίδευσης και Χρήσης, για τις ανάγκες των υπόλοιπων ερωτηματολογίων της έρευνας.

Πίνακας 1: Βασική κατηγοριοποίηση ομάδων ενδιαφέροντος

Διδακτικό Ερευνητικό Προσωπικό (ΔΕΠ)
Ειδικό Επιστημονικό Προσωπικό (Ε.Ε.Π.) / Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό (Ε.ΔΙ.Π) / Ειδικό Τεχνικό Εργαστηριακό Προσωπικό (Ε.Τ.Ε.Π.)
Διοικητικό Προσωπικό (Μόνιμο Προσωπικό, ΙΔΑΧ, Τεχνικό Προσωπικό, κ.τ.λ.)
Συμβασιούχος Ορισμένου Χρόνου (έργου, κ.τ.λ.)
Υποψήφιος Διδάκτορας ή Μεταδιδάκτορας
Φοιτητής ή Μεταπτυχιακός Φοιτητής
Εξωτερικός Συνεργάτης

Η πρώτη ενότητα του ερωτηματολογίου ήταν τα δημογραφικά στοιχεία του χρήστη, η δεύτερη τα ειδικά χαρακτηριστικά. Τα χαρακτηριστικά που ζητήθηκε να απαντηθούν αφορούσαν το φύλο, και τη σχέση του χρήστη με την τεχνολογία γενικά στην καθημερινότητά του, ώστε να μπορεί να αποτυπωθεί με τον καλύτερο δυνατό τρόπο η εμπειρία του. Στην τρίτη ενότητα οργανώθηκε το σύνολο των παραγόντων που προέκυψαν από τη βιβλιογραφική έρευνα και ομαδοποιήθηκαν στη συνέχεια. Οι παράγοντες αντλήθηκαν από τρεις πηγές: τη βιβλιογραφική εργασία των Kronbichler, Ostermann, και Staudinger (2009) που αφορά τους παράγοντες επιτυχίας των πληροφοριακών συστημάτων ERP, τη βιβλιογραφική εργασία των Shaul και Tauber (2013) - επίσης στον τομέα των ERP συστημάτων, και την εργασία των Osei-Kyei και Chan (2015) στον τομέα των Συμπράξεων Δημοσίου Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ) ή Public Private Partnership (PPP).

Η αρχική ενοποιημένη λίστα από τις τρεις εργασίες διέθετε 229 παράγοντες, που με αφαίρεση των παραγόντων «ομπρέλλα» οδήγησε σε 205 μοναδικά στοιχεία, Στο πρώτο στάδιο ομαδοποίησης της ενοποιημένης λίστας αναγνωρίστηκαν οι κοινοί, σύμφωνα με τις περιγραφές τους και την κατηγορία στην οποία είχαν ενταχθεί από τους συγγραφείς. Αποτέλεσμα της ομαδοποίησης ήταν ότι προέκυψε μία λίστα με 74 παράγοντες επιτυχίας σε 31 κατηγορίες. Στη δεύτερη φάση ομαδοποίησης, λόγω του περιορισμού που τέθηκε στην έκταση του ερωτηματολογίου, προέκυψαν 44 τελικοί παράγοντες, σε 12 κατηγορίες. Οι 44 παράγοντες χωρίστηκαν τελικά σε τρεις νέες ομάδες, με 15, 15 και 14 στοιχεία η κάθε μία, ώστε κάθε χρήστης να βλέπει μόνο δύο από αυτές, με μέγιστο αριθμό παραγόντων τους 30 ανά χρήστη σύμφωνα με τις αρχές του σχεδιασμού δομικών ελλειπών στοιχείων. Η προβολή των τριών διαφορετικών συνδυασμών των ομάδων παραγόντων γινόταν με εντελώς τυχαίο τρόπο (MCAR).



## **6. Ανάλυση δεδομένων ποσοτικής προσέγγισης και αποτελέσματα**

### **6.1. Συγκέντρωση δεδομένων και επισκόπηση συμμετοχής**

Η έρευνα μεγάλης κλίμακας με χρήση ερωτηματολογίου διενεργήθηκε μέσω ηλεκτρονικής πλατφόρμας (Limesurvey, 2017), ενώ οι χρήστες έλαβαν προσωπική πρόσκληση συμμετοχής μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Η αποστολή των προσκλήσεων έγινε την περίοδο 6-16 Φεβρουαρίου, ενώ υπήρξε και αποστολή υπενθύμισης συμμετοχής την περίοδο 25 Φεβρουαρίου - 8 Μαρτίου 2018. Η διαδικτυακή πλατφόρμα παρέμεινε ανοιχτή για τους συμμετέχοντες μέχρι τις 20 Απριλίου 2018. Συνολικά, έγινε αποστολή 71.151 προσκλήσεων με 8.838 συνδέσεις, από τις οποίες 8.054 ήταν μοναδικές επισκέψεις. Οι επισκέψεις έγιναν από 48 διαφορετικές χώρες. Πιο αναλυτικά, η επισκεψιμότητα αφορά 48 διαφορετικές περιοχές της Ελλάδας και 138 περιοχές άλλων 47 χωρών, με 79,41% των χρηστών να επιλέγουν σταθερό ή φορητό υπολογιστή για τη διαδικασία της συμπλήρωσης, 18,30% κινητό τηλέφωνο και 1,83% tablet. Η συνολική συμμετοχή στην ευρύτερη έρευνα, σε πλήρεις απαντήσεις, αφορά 5.922 άτομα, 52,20% άντρες και 47,80% γυναίκες, ενώ στο ερωτηματολόγιο των παραγόντων επιτυχίας που παρουσιάζεται στην παρούσα εργασία λήφθηκαν 1.369 πλήρεις απαντήσεις (59,46% άντρες και 40,54% γυναίκες). Ενδιαφέρον παρουσιάζει ότι από το σύνολο των ατόμων που δήλωσαν ότι έχουν λάβει το ρόλο της Εποπτείας ή Διοίκησης έργου, μόνο το 28,70% δήλωσε ταυτόχρονα ότι είναι και χρήστης πληροφοριακών συστημάτων, στην ερώτηση αποτύπωσης της δευτερογενούς κατηγορίας του συμμετέχοντα.

### **6.2. Ανάλυση και παρουσίαση αποτελεσμάτων**

Η ανάλυση των στοιχείων του κύριου μέρους του ερωτηματολογίου έγινε με συνδιασμό διερευνητικής και επιβεβαιωτικής ανάλυσης, με χρήση παράλληλης ανάλυσης (Parallel Analysis - PA) και μέθοδο παραγοντικής ανάλυσης κύριων αξόνων (Principal Axis Factoring), με πλάγια περιστροφή (oblique rotation). Σε όλες τις αναλύσεις τα δεδομένα εξετάστηκαν ως τακτικές (ordinal) μεταβλητές ή όπου αυτό δεν ήταν εφικτό ως ονομαστικές (categorical). Γι' αυτό το λόγο χρησιμοποιήθηκαν πολυχωρικοί συντελεστές συσχέτισης (Polychoric Correlation Coefficients) και κατά την επιβεβαιωτική ανάλυση η μέθοδος των σταθμισμένων ελαχίστων τετραγώνων (weighted least squares - WLS). Το βασικό λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε ήταν η R (3.4.4) και τα πακέτα εφαρμογών lavaan (0.6-1), semTools (0.4-14) και psych (1.8.4).

### **6.3. Ανάλυση ελλιπούς δείγματος (Complete-Case Analysis)**

Η εξαγωγή αποτελεσμάτων σχετικά με τις συχνότητες εμφάνισης τιμών, στηρίζεται στο αρχικό ελλιπές σύνολο (**Πίνακας**). Η συλλογή των δεδομένων έγινε άλλωστε δημιουργώντας με ομοιόμορφα τυχαίο τρόπο τις ελλιπείς τιμές, οπότε οι συχνότητες αυτές είναι η μόνη διαθέσιμη πληροφορία που προσεγγίζει ικανοποιητικά το ιδανικό πλήρες δείγμα. Ακόμη και στην περίπτωση που θα γινόταν χρήση της τεχνικής πολλαπλής απόδοσης ελλιπών στοιχείων, θα χρησιμοποιούσαμε πάλι την ίδια πηγή για εξαγωγή συχνοτήτων εμφάνισης απαντήσεων. Το τελικό παραγόμενο σύνολο τιμών, μέσω της τεχνικής πολλαπλής απόδοσης ελλιπών στοιχείων, έχει τις ίδιες στατιστικές ιδιότητες παλινδρόμησης και συσχετίσεων με το αρχικό, αλλά δεν εμπεριέχει τα ποσοστά και τις συχνότητες εμφάνισης του ιδανικού δείγματος (Graham 2009, σελ. 563). Η ιδιαιτερότητα αυτή οφείλεται στην ύπαρξη ονομαστικών μεταβλητών.

### **6.4. Απόδοση ελλιπών στοιχείων**

Σύμφωνα με την μεθοδολογία που ακολουθήθηκε στην οργάνωση της έρευνας ερωτηματολογίου, δημιουργήθηκε ένα γνωστό από πριν μοτίβο ελλιπών στοιχείων. Κάθε δείκτης/ερώτηση παράγοντα επιτυχίας δεν έχει λάβει τιμές/απαντήσεις από το 33,24%-33,31% των συμμετεχόντων. Ο τρόπος που δημιουργήθηκε αυτό το κενό δεδομένων ήταν ελεγχόμενος αλλά δε στηρίζεται σε συγκεκριμένες μεταβλητές της έρευνας ώστε να θεωρούνται τα ελλιπή δεδομένα που έχουμε MCAR. Η ανάθεση απάντησης ήταν εντελώς τυχαία οπότε τα αποτελέσματα που λήφθηκαν είναι όντως MCAR. Γνωρίζοντας αυτό το βασικό στοιχείο ξέρουμε ότι δε χρειάζεται να γίνουν επιπλέον βήματα πριν την ανάλυση των αποτελεσμάτων. Επίσης, επειδή το ερωτηματολόγιο φτιάχτηκε ως



μέρος της έρευνας και το μοντέλο είναι άγνωστο, εφαρμόστηκε μέθοδος απόδοσης ελλιπών στοιχείων τύπου μέγιστης πιθανοφάνειας. Αν το θεωρητικό μοντέλο ήταν γνωστό από πριν, θα μπορούσε να γίνει χρήση της απόδοσης πολλαπλών ελλιπών στοιχείων και δημιουργία τελικού συνόλου τιμών που να προσεγγίζει με δεδομένο σφάλμα το διαθέσιμο ελλιπές σύνολο με σύγκλιση στις διαστάσεις του μοντέλου.

Πίνακας 2: Σημαντικότητα παραγόντων επιτυχίας – στοίχιση κατά μέση τιμή (σημαντικότητα)

α/α	Παράγοντες επιτυχίας	low	neutral	high	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση
1	Αξιόπιστη παροχή υπηρεσιών από το πληροφοριακό σύστημα	1,425	9,320	89,254	4,418	0,702
2	Εκπαίδευση και κατάρτιση (τεχνικό και υποστηρικτικό προσωπικό, χρήστες)	1,974	13,925	84,101	4,316	0,741
3	Αποτελεσματική επικοινωνία και συνεργασία με όλες τις υπηρεσίες και τη διοίκηση	2,632	13,925	83,443	4,268	0,771
4	Εκπαίδευση και κατάρτιση των χρηστών στις νέες διαδικασίες που προκύπτουν από τη χρήση του πληροφοριακού συστήματος	1,537	16,356	82,108	4,242	0,757
5	Σαφήνεια ρόλων, υποχρεώσεων και ευθυνών μεταξύ όλων των εμπλεκόμενων μερών	2,193	16,996	80,811	4,227	0,757
6	Καλά οργανωμένες και συνεπείς υπηρεσίες της ανώτατης διοίκησης	3,618	16,886	79,496	4,184	0,817
7	Επιλογή της κατάλληλης αρχιτεκτονικής και της τεχνικής εφαρμογής του πληροφοριακού συστήματος	1,645	17,873	80,482	4,165	0,746
8	Αποδοχή χρηστών	2,741	19,298	77,961	4,153	0,804
9	Ισχυρή δέσμευση όλων των εμπλεκόμενων για την υλοποίηση του συστήματος	4,057	16,557	79,386	4,153	0,804
10	Ισορροπημένη λειτουργική ομάδα έργου, με κατάλληλες γνώσεις και δεξιότητες, ηθικό και ανάλογες παροχές κινήτρων	2,525	17,673	79,802	4,144	0,777
11	Ανάπτυξη και επαρκής διαμόρφωση λογισμικού, μεθοδολογίας δοκιμών και αντιμετώπισης προβλημάτων του πληροφοριακού συστήματος	3,183	17,014	79,802	4,133	0,768
12	Καλή σχέση μεταξύ της ομάδας έργου και των χρηστών	3,289	19,408	77,303	4,133	0,795
13	Σχεδιασμός ελέγχου ποιότητας, συμβατότητας και ακρίβειας των διαθέσιμων δεδομένων για ανάλυση, ενδεχόμενη μετατροπή και μεταφορά τους	2,851	17,105	80,044	4,122	0,763
14	Προσφερόμενη υποστήριξη από τον προμηθευτή	3,513	19,539	76,948	4,112	0,823
15	Κατανόηση των αναγκών, των δυνατοτήτων και των περιορισμών της πληροφορικής από την διοίκηση	2,634	19,759	77,607	4,103	0,784
16	Διαθέσιμοι πόροι προς χρήση στις ομάδες εργασίας	3,070	21,162	75,768	4,072	0,794
17	Ορθή λειτουργία του συστήματος από τους χρήστες σύμφωνα με τις παρεχόμενες οδηγίες	2,964	19,759	77,278	4,062	0,761
18	Εμπιστοσύνη χρηστών	3,618	21,711	74,671	4,061	0,823
19	Εξασφάλιση εύλογου συνολικού χρόνου για την υλοποίηση	2,193	22,039	75,768	4,041	0,749
20	Συνεργασία/επικοινωνία μεταξύ συμβούλων, συνεργατών και προμηθευτών	3,732	20,856	75,412	4,031	0,797
21	Σωστή κατανομή πολύτιμων πόρων	2,412	23,136	74,452	4,020	0,786
22	Διαφανείς διαδικασίες προμηθειών και οικονομική λογοδοσία	6,579	23,575	69,846	4,010	0,958
23	Ανασχεδιασμός ακαδημαϊκών και λειτουργικών διαδικασιών	4,057	23,136	72,807	4,000	0,845
24	Εμπειρία οργανωσιακής αλλαγής του φορέα μέσω της χρήσης πληροφοριακών συστημάτων και	3,509	23,904	72,588	4,000	0,816

α/α	Παράγοντες επιτυχίας	low	neutral	high	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση
	προηγμένης τεχνολογίας					
25	Συνεπής παρακολούθηση και αξιολόγηση των μετρήσεων απόδοσης, με σαφή ορόσημα	4,167	22,697	73,136	4	0,804
26	Προσεκτικός σχεδιασμός της διαδικασίας επιλογής πακέτων εργασίας	4,281	23,710	72,009	3,949	0,817
27	Συμφωνία των εμπλεκόμενων μερών σε κάθε στάδιο του έργου	4,934	24,342	70,724	3,938	0,827
28	Αντιμετώπιση της οργανωσιακής αντίστασης	5,592	25,110	69,298	3,928	0,832
29	Διαχείριση μεταφοράς γνώσης	4,825	26,206	68,969	3,918	0,833
30	Ευθυγράμμιση των στρατηγικών ακαδημαϊκών στόχων και του επιπέδου τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών	5,269	26,674	68,057	3,918	0,838
31	Συμμετοχή του χρήστη στην εισαγωγή και τον καθορισμό νέων διαδικασιών κατά τον σχεδιασμό και την υλοποίηση του πληροφοριακού συστήματος	6,037	25,137	68,825	3,898	0,843
32	Γενικά χαρακτηριστικά του προμηθευτή του συστήματος/συνεργάτη (αξιοπιστία, φήμη κτλ.)	5,482	28,399	66,118	3,866	0,824
33	Καλές μελέτες σκοπιμότητας υλοποίησης του έργου	6,140	28,180	65,680	3,857	0,849
34	Τεχνολογική καινοτομία του πληροφοριακού συστήματος	7,237	27,741	65,022	3,856	0,878
35	Πολιτική και οικονομική σταθερότητα, ευνοϊκό νομικό πλαίσιο	8,553	28,618	62,829	3,845	0,917
36	Ευκαιρίες για γενικότερη ανάπτυξη του φορέα	7,566	31,469	60,965	3,763	0,851
37	Διαχείριση κινδύνου, με κατάλληλη κατανομή και αποδοχή του	8,233	29,308	62,459	3,742	0,881
38	Ανάπτυξη διεπαφών με παλαιότερα συστήματα	10,855	33,662	55,482	3,691	0,917
39	Διαχείριση συγκρούσεων	9,440	32,382	58,178	3,677	0,913
40	Θέματα επικοινωνίας που προκύπτουν από την κατανεμημένη υλοποίηση σε πολλαπλούς γεωγραφικούς τόπους	10,209	30,406	59,385	3,667	0,915
41	Η υιοθέτηση του πληροφοριακού συστήματος από τους άλλους φορείς	10,318	31,394	58,288	3,660	0,865
42	Επαρκής γνώση και διαχείριση των παλαιών πληροφοριακών συστημάτων	11,732	32,346	55,921	3,602	0,917
43	Επιπτώσεις του έργου στο εξωτερικό περιβάλλον του φορέα	12,733	31,723	55,543	3,571	0,942
44	Ανταγωνισμός στην αγορά των πληροφοριακών/επικοινωνιακών συστημάτων, ανταγωνιστικές οικονομικές προτάσεις και προμήθειες	11,294	38,158	50,548	3,557	0,878

## 6.5. Συσχετίσεις παραγόντων επιτυχίας

Η αναζήτηση λανθάνουσων μεταβλητών έγινε αφού εξετάστηκε η τιμή του Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) και του τεστ Bartlett για τους 44 παράγοντες. Το τεστ Bartlett ήταν στατιστικά σημαντικό και η τιμή του KMO 0,9 (μεγαλύτερο του 0,60) οπότε επιβεβαιώνεται ότι μπορούμε να προχωρήσουμε σε παραγοντική ανάλυση αναζητώντας λανθάνουσες μεταβλητές. Η διερευνητική μέθοδος παράλληλης ανάλυσης με μέθοδο παραγοντικής ανάλυσης αξόνων που ακολούθησε έδειξε την ύπαρξη 14 πιθανών μεταβλητών, αριθμός που επιβεβαιώθηκε μέσω επιβεβαιωτικής ανάλυσης. Επιβεβαιώθηκε επίσης το κριτήριο των Tabachnick και Fidell (2007) από τις παραγοντικές φορτίσεις που μετρήθηκαν, οπότε η ανάλυση έγινε σωστά με χρήση πλάγιας περιστροφής.

Κατά την ανάλυση παραγόντων, εντοπίστηκαν κάποιες από τις σχέσεις που είχαν υποθεθεί ότι υπήρχαν κατά την προετοιμασία του ερωτηματολογίου, ενώ εμφανίστηκαν και νέες. Ο ποιοτικός έλεγχος του κάθε παράγοντα σε σχέση με τους υπόλοιπους – κυρίως της ίδιας ομάδας - δείχνει ότι η επιβεβαιωτική ανάλυση έχει ομαδοποιήσει σωστά τους παράγοντες σύμφωνα με τις τιμές των φορτίσεων, αλλά η βιβλιογραφική έρευνα των παραγόντων επιτυχίας υποδεικνύει ότι πρέπει να γίνει παρέμβαση σε κάποιους ώστε να ενταχθούν σε άλλες μεταβλητές. Οι φορτίσεις της ανάλυσης επέτρεψαν κάτι τέτοιο, καθώς υπάρχουν σημαντικές πολλαπλές τιμές ανά παράγοντα, που θα μπορούσαν να δικαιολογήσουν την ένταξή τους σε περισσότερες από μία ομάδες. Οι τιμές που επιλέχθηκαν διέθεταν απόκλιση μικρότερη του 0,05 της μέγιστης τιμής παραγοντικής φόρτισης κάθε παράγοντα με εξαίρεση τον παράγοντα «Διαθέσιμοι πόροι προς χρήση στις ομάδες εργασίας») που η διαφορά ήταν 0,07.

Από τη διαδικασία ελέγχου και ένταξης παραγόντων προέκυψαν 13 ομάδες και ένας παράγοντας που εξετάζει ξεχωριστή διάσταση (Πίνακας 3). Η ανάλυση οδήγησε σε εντοπισμό σχέσεων μεταξύ των των λανθάνουσων μεταβλητών που πρέπει να μελετηθούν περισσότερο καθώς διαμορφώνουν ένα εννιαίο μοντέλο σχεδιασμού, υλοποίησης και χρήσης πληροφοριακών συστημάτων.

Πίνακας 3: Τελική ομαδοποίηση παραγόντων επιτυχίας (λανθάνουσες μεταβλητές)

α/α	Ομάδα	Παράγοντας επιτυχίας
1	Εμπιστοσύνη και αποδοχή χρηστών	Αποδοχή χρηστών Εμπιστοσύνη χρηστών
2	Διαχείριση παλαιών συστημάτων	Επαρκής γνώση και διαχείριση των παλαιών πληροφοριακών συστημάτων Ανάπτυξη διεπαφών με παλαιότερα συστήματα
3	Εκπαίδευση και διαχείριση διαδικασιών	Εκπαίδευση και κατάρτιση (τεχνικό και υποστηρικτικό προσωπικό, χρήστες) Εκπαίδευση και κατάρτιση των χρηστών στις νέες διαδικασίες που προκύπτουν από τη χρήση του πληροφοριακού συστήματος Ανασχεδιασμός ακαδημαϊκών και λειτουργικών διαδικασιών Συμμετοχή του χρήστη στην εισαγωγή και τον καθορισμό νέων διαδικασιών κατά τον σχεδιασμό και την υλοποίηση του πληροφοριακού συστήματος Ορθή λειτουργία του συστήματος από τους χρήστες σύμφωνα με τις παρεχόμενες οδηγίες Εμπειρία οργανωσιακής αλλαγής του φορέα μέσω της χρήσης πληροφοριακών συστημάτων και προηγμένης τεχνολογίας
4	Πολιτική και οικονομική κατάσταση και νομικό πλαίσιο	Ανταγωνισμός στην αγορά των πληροφοριακών/επικοινωνιακών συστημάτων, ανταγωνιστικές οικονομικές προτάσεις και προμήθειες Πολιτική και οικονομική σταθερότητα, ευνοϊκό νομικό πλαίσιο
5	Επιλογή του συστήματος και κατάλληλη	Επιπτώσεις του έργου στο εξωτερικό περιβάλλον του φορέα Η υιοθέτηση του πληροφοριακού συστήματος από τους άλλους φορείς

<b>α/α</b>	<b>Ομάδα</b>	<b>Παράγοντας επιτυχίας</b>
	προετοιμασία υλοποίησης	Θέματα επικοινωνίας που προκύπτουν από την κατανεμημένη υλοποίηση σε πολλαπλούς γεωγραφικούς τόπους Προσεκτικός σχεδιασμός της διαδικασίας επιλογής πακέτων εργασίας Διαχείριση κινδύνου, με κατάλληλη κατανομή και αποδοχή του
<b>6</b>	Σαφήνεια ρόλων, κατάλληλη αρχιτεκτονική συστημάτων και διαδικασιών ελέγχου της υλοποίησης	Ανάπτυξη και επαρκής διαμόρφωση λογισμικού, μεθοδολογίας δοκιμών και αντιμετώπισης προβλημάτων του πληροφοριακού συστήματος Επιλογή της κατάλληλης αρχιτεκτονικής και της τεχνικής εφαρμογής του πληροφοριακού συστήματος Σχεδιασμός ελέγχου ποιότητας, συμβατότητας και ακρίβειας των διαθέσιμων δεδομένων για ανάλυση, ενδεχόμενη μετατροπή και μεταφορά τους Συνεπής παρακολούθηση και αξιολόγηση των μετρήσεων απόδοσης, με σαφή ορόσημα Σωστή κατανομή πολύτιμων πόρων Σαφήνεια ρόλων, υποχρεώσεων και ευθυνών μεταξύ όλων των εμπλεκόμενων μερών
<b>7</b>	Καινοτομία του συστήματος	Τεχνολογική καινοτομία του πληροφοριακού συστήματος
<b>8</b>	Στρατηγική του φορέα	Ευθυγράμμιση των στρατηγικών ακαδημαϊκών στόχων και του επιπέδου τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών Καλές μελέτες σκοπιμότητας υλοποίησης του έργου Κατανόηση των αναγκών, των δυνατοτήτων και των περιορισμών της πληροφορικής από την διοίκηση
<b>9</b>	Λειτουργική ομάδα έργου, πόροι και χρονικό διάστημα για την υλοποίηση	Συνεργασία/επικοινωνία μεταξύ συμβούλων, συνεργατών και προμηθευτών Εξασφάλιση εύλογου συνολικού χρόνου για την υλοποίηση Ισορροπημένη λειτουργική ομάδα έργου, με κατάλληλες γνώσεις και δεξιότητες, ηθικό και ανάλογες παροχές κινήτρων Διαθέσιμοι πόροι προς χρήση στις ομάδες εργασίας
<b>10</b>	Χαρακτηριστικά προμηθειών	Γενικά χαρακτηριστικά του προμηθευτή του συστήματος/συνεργάτη (αξιοπιστία, φήμη κ.τ.λ.) Προσφερόμενη υποστήριξη από τον προμηθευτή Διαφανείς διαδικασίες προμηθειών και οικονομική λογοδοσία Αξιόπιστη παροχή υπηρεσιών από το πληροφοριακό σύστημα
<b>11</b>	Συνεργασία και δέσμευση των εμπλεκόμενων φορέων για την υλοποίηση του συστήματος	Συμφωνία των εμπλεκόμενων μερών σε κάθε στάδιο του έργου Ισχυρή δέσμευση όλων των εμπλεκόμενων για την υλοποίηση του συστήματος
<b>12</b>	Υπηρεσίες της ανώτατης διοίκησης και αντιμετώπιση οργανωσιακής αντίστασης	Καλά οργανωμένες και συνεπείς υπηρεσίες της ανώτατης διοίκησης Αποτελεσματική επικοινωνία και συνεργασία με όλες τις υπηρεσίες και τη διοίκηση Αντιμετώπιση της οργανωσιακής αντίστασης
<b>13</b>	Γενικότερη ανάπτυξη του φορέα και διαχείριση γνώσης	Ευκαιρίες για γενικότερη ανάπτυξη του φορέα Διαχείριση μεταφοράς γνώσης
<b>14</b>	Διαχείριση συγκρούσεων	Καλή σχέση μεταξύ της ομάδας έργου και των χρηστών Διαχείριση συγκρούσεων

## **7. Συμπεράσματα**

### **7.1. Επισκόπηση**

Σκοπός της έρευνας ήταν η καταγραφή των παραγόντων που επηρεάζουν τον επιτυχή σχεδιασμό, υλοποίηση και χρήση των πληροφοριακών συστημάτων στα ακαδημαϊκά ιδρύματα και τους ερευνητικούς φορείς της Ελλάδας. Η διερεύνηση αυτών των παραγόντων έγινε μέσω της καταγραφής, ανάλυσης και μελέτης των παραγόντων επιτυχίας σχεδιασμού, υλοποίησης και χρήσης των συστημάτων από το πεδίο της διαχείρισης έργου. Οι τελικοί παράγοντες που παράχθηκαν μέσω ομαδοποίησης, χρησιμοποιήθηκαν για την οργάνωση της έρευνας ερωτηματολογίου που επιβεβαίωσε τη σημαντικότητά τους και επέτρεψε τη διερεύνηση συσχετίσεων μεταξύ τους. Τα ερευνητικά ερωτήματα που απαντήθηκαν ήταν τα εξής:

**Ερευνητικό ερώτημα 1:** Επιβεβαιώθηκε η σημαντικότητα των παραγόντων επιτυχίας της σχετικής βιβλιογραφίας ύστερα από ομαδοποίησή τους (0). Οι παράγοντες αυτοί κατατάχθηκαν σύμφωνα με τη μέση τιμή των μετρήσεων, οπότε προέκυψαν αυτοί που θεωρούνται πιο σημαντικοί σύμφωνα με τους συμμετέχοντες (**Πίνακας** ).

**Ερευνητικό ερώτημα 2:** Έγινε ανάλυση στο δείγμα και προέκυψαν στατιστικές σχέσεις μεταξύ των παραγόντων επιτυχίας. Από τις σχέσεις αυτές διαμορφώθηκαν 14 τελικές ομάδες συσχετιζόμενων παραγόντων ως λανθάνουσες μεταβλητές (

**Πίνακας** ). Η ανάλυση μάλιστα οδήγησε σε εντοπισμό σχέσεων μεταξύ των λανθάνουσων μεταβλητών.

### **7.2. Περιορισμοί κατά την έρευνα**

Η παρούσα έρευνα υπόκειται σε ορισμένους περιορισμούς οι οποίοι είτε οφείλονται σε χαρακτηριστικά της μεθοδολογίας που χρησιμοποιήθηκε, είτε σε πρακτικούς παράγοντες κατά τη συλλογή μετρήσεων.

Αρχικά, η ομαδοποίηση των παραγόντων έγινε στο πλαίσιο της έρευνας χωρίς να έχει προηγηθεί πειραματική επαλήθευση σε κάθε στάδιο, κάτι που βέβαια ήταν αδύνατο. Η ποιοτική προσέγγιση προσέφερε πολύτιμες πληροφορίες που οδήγησαν στην ομαδοποίηση, αλλά ενδέχεται να χάθηκαν φαινομενικά μικρότερης σημασίας παράγοντες και να εντάχθηκαν σε παράγοντες «ομπρέλα». Σε αυτούς τα παράγοντες που προέκυψαν, οι συμμετέχοντες μπορεί να μην κατάφεραν να αναγνωρίσουν σωστά τη σημαντικότητά τους από την διατύπωση τους. Σε μία άλλη ομαδοποίηση και διατύπωση των εξεταζόμενων παραγόντων από τη διαθέσιμη διεθνή βιβλιογραφία, πιθανώς να προκύψει διαφορετική τελική ομαδοποίηση κατά τις μετρήσεις. Τέλος, η οργάνωση αποστολής προσκλήσεων συμμετοχής στην έρευνα ερωτηματολογίου, δε διασφάλισε την ομοιόμορφη συμμετοχή από όλους τους φορείς ώστε να μπορεί να υπάρξει κατανομημένο δείγμα. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να εξετάζεται το δείγμα ως ομοιογενές χωρίς σχετικές βαρύτητες, οπότε π.χ. στους ερευνητικούς φορείς ενδέχεται να υπάρχουν άλλες ισορροπίες, που δεν αποτυπώθηκαν στην παρούσα μελέτη, παρά την ύπαρξη πολλών εργαζομένων σε αυτούς που ταυτόχρονα εργάζονται/έχουν εργαστεί σε ακαδημαϊκά ιδρύματα.

### **7.3. Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα**

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για να εξεταστούν οι παράγοντες που επηρεάζουν την σχεδιασμό, υλοποίηση και χρήση των πληροφοριακών συστημάτων, όπως αναφέρθηκε και στην προηγούμενη ενότητα, αποτέλεσε περιορισμό για τον αριθμό των στοιχείων που τελικά εξετάστηκαν. Σε μελλοντικές έρευνες μπορούν να προστεθούν περισσότερες μεταβλητές ώστε να επιτραπεί η επιπλέον εύρεση πληροφοριών και ταυτοποίηση αλληλεπιδράσεων. Ανάλογες μεταβλητές, εξωτερικές βέβαια, αποτελούν τα δημογραφικά και ειδικά χαρακτηριστικά που συλλέχθηκαν και μέσω της παρούσας έρευνας αλλά δεν μπορούσαν να μελετηθούν στο χρονικό περιθώριο που υπήρχε διαθέσιμο. Η έκταση της παρούσας εργασίας δεν επέτρεψε επίσης να

παρουσιάζεται αναλυτικά το μοντέλο που προέκυψε μέσω των ενδοσυναφειών των λανθανουσών μεταβλητών που εντοπίστηκαν. Οι ενδοσυνάφειες αυτές διαμορφώνουν ένα μοντέλο κατανόησης του επιτυχούς σχεδιασμού, υλοποίησης και χρήσης των πληροφοριακών συστημάτων που χρήζει περαιτέρω ανάλυσης.

## Βιβλιογραφία

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. Review of. *Organizational Behavior and Human Design Processes* 50, 179–221.
- Allen, D. K., Kern T., Newman M., & O'Keefe B. (2000). Panel: Coordinating the Management of IS in Higher Education. *Eighth European Conference on Information Systems, Vienna*.
- Allen, D., & Kern, T. (2001). Enterprise Resource Planning Implementation: Stories of Power, Politics, and Resistance. In *Realigning Research and Practice in Information Systems Development: The Social and Organizational Perspective*, edited by Nancy L. Russo, Brian Fitzgerald and Janice I. DeGross, 149(62). Boston, MA: Springer US.
- Barnett, R. (2000). *Realizing the University in an Age of Supercomplexity*: Society for Research Into Higher Education & Open University Press.
- Beard, J. W., & Sumner, M. (2004). Seeking strategic advantage in the post-net era: viewing ERP systems from the resource-based perspective. *Review of. The Journal of Strategic Information Systems*, 13(2), 129–50. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsis.2004.02.003>.
- Besson, P., & Frantz R. (2012). Strategizing information systems-enabled organizational transformation: A transdisciplinary review and new directions. Review of. *The Journal of Strategic Information Systems*, 21(2), 103–24. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsis.2012.05.001>.
- Bowker G.C., Timmermans S., & Star, S.L. (1996). Infrastructure and Organizational Transformation: Classifying Nurses' Work. In *Information Technology and Changes in Organizational Work: Proceedings of the IFIP WG8.2 working conference on information technology and changes in organizational work*.(1995), edited by Wanda J Orlikowski, Geoff Walsham, Matthew R Jones and Janice I Degross, (pp. 344–70). Boston, MA: Springer US.
- Brennan, J., Fedrowitz, J., Huber, M., & Shah, T. (1999). What kind of university? International perspectives on knowledge, participation and governance. Review of. *New technology in the human services*, 50.
- Bytheway, A. J. (1999). Successful software projects and how to achieve them. Review of. *IEEE Software* 16(3), 15–7. doi: 10.1109/MS.1999.765781.
- Bongsug, C., & Poole M. S. (2005). Mandates and technology acceptance: A tale of two enterprise technologies. Review of. *The Journal of Strategic Information Systems*, 14(2), 147–166. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsis.2005.04.001>.
- Das, S., & Madhukar, D. (2016). Exploring determinants of cloud-based enterprise resource planning (ERP) selection and adoption: A qualitative study in the Indian education sector. Review of. *Journal of Information Technology Case and Application Research*, 18(1), 11–36. doi: 10.1080/15228053.2016.1160733.
- Davenport, T. H. (1998). Putting the enterprise into the enterprise system. *Review of. Harvard Business Review*, 76, 121–31.
- Kate, D. (2014). Different stakeholder groups and their perceptions of project success. *Review of. International Journal of Project Management*, 32(2), 189–201. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2013.02.006>.
- De Boer, H. F. (1999). Changes in institutional governance structures: the Dutch case. Review of. *What Kind of university*, 128–43.
- De Wit, A. (1988). Measurement of project success. *Review of. International Journal of Project Management*, 6(3), 164–70. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0263-7863\(88\)90043-9](http://dx.doi.org/10.1016/0263-7863(88)90043-9).
- Fahy, M. (2001). Enterprise resource planning systems: leveraging the benefits for business: Chartered Institute of Management Accountants.
- Fortuin, L. (1988). Performance indicators — Why, where and how? *Review of. European Journal of Operational Research*, 34(1), 1–9. doi: [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(88\)90449-3](https://doi.org/10.1016/0377-2217(88)90449-3).



- Gemuenden, H. G., & Lechler, T. (1997). Success factors of project management: the critical few-an empirical investigation. Paper presented at the Innovation in Technology Management-The Key to Global Leadership. PICMET'97: *Portland International Conference on Management and Technology*.
- Grabski, S. V., Leech, S. A., & Schmidt P. J. (2011). A Review of ERP Research: A Future Agenda for Accounting Information Systems. Review of. *Journal of Information Systems*, 25(1), 37–78. doi: doi:10.2308/jis.2011.25.1.37.
- Graham, J. W. (2009). Missing data analysis: making it work in the real world. *Review of. Annu Rev Psychol* (60), 549-576. doi: 10.1146/annurev.psych.58.110405.085530.
- Graham, J. W., B. J. Taylor, A. E. O., & Cumsille, P. E. (2006). Planned missing data designs in psychological research. Review of. *Psychol Methods*, 11(4), 323–43. doi: 10.1037/1082-989x.11.4.323.
- Hardy, C. (1991). Configuration and Strategy Making in Universities: Broadening the Scope. Review of. *The Journal of Higher Education*, 62(4), 363–93. doi: 10.2307/1981999.
- Ika, L. A. (2009). Project success as a topic in project management journals. Review of. *Project Management Journal*, 40(4), 6–19. doi: 10.1002/pmj.20137.
- Johnes, J., & Taylor, J. (1990). *Performance indicators in higher education: UK universities*: Open University Press and the Society for Research into Higher Education.
- Kronbichler, S., Herwig, O., & Roland S. (2009). A Review of Critical Success Factors for ERP-Projects. Review of. *The Open Information Systems Journal*, 3, 14–25. doi: 10.2174/1874133900903010014.
- Uwe L., & Prabhakar, G.B. (2009). A Post-Mortem Evaluation of an IT project a Case Study of a Process Enhancement IT-Project in a Maintenance, Repair and Overhaul Company. Review of. *International Journal of Business and Management*, 3(6). doi: 10.5539/ijbm.v3n6p57.
- Lim, C. S., & Zain Mohamed, M. (1999). Criteria of project success: an exploratory re-examination. Review of. *International Journal of Project Management*, 17(4), 243–248. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863\(98\)00040-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863(98)00040-4).
- Limesurvey. Limesurvey software. <https://www.limesurvey.org/>.
- Little, R. J. A., & Rubin, D. B. (2002) Statistical analysis with missing data. 2nd ed, Wiley series in probability and statistics. Hoboken: N.J.: Wiley.
- Murphy, D. C., Baker, B. N., & Dalmar, F. (1974). Determinants of project success. Management Insitute, Boston College.
- Noble, David F. 1998. Digital diploma mills: The automation of higher education. Review of. *Science as culture* 7, 355-68.
- Ron. O. (2003). The role of ICT in higher education for the 21st century: ICT as a change agent for education. *Proceedings of the Higher Education for the 21st Century Conference*, Curtin.
- Osei-Kyei, R., & Chan A. P. S. (2015). Review of studies on the Critical Success Factors for Public–Private Partnership (PPP) projects from 1990 to 2013. Review of. *International Journal of Project Management*, 33, 1335-46. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2015.02.008>.
- Pinto, J. & Slevin, P. D. (1989). Critical success factors in R&D projects. *Research-Technology Management*, 32(1), 31–35.
- PMI. 2013. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Fifth Edition*: Project Management Institute, Pennsylvania USA.
- Pollock, N., & Cornford, J. (2004). ERP systems and the university as a “unique” organisation. Review of. *Information Technology & People*, 17(1), 31-52. doi: 10.1108/09593840410522161.
- Rabaa'i, A. (2009). Identifying critical success factors of ERP Systems at the higher education sector. In: *Proc.of the 3rd International Symposium on Innovation in Information & Communication Technology (ICIICT 2009)*, Amman, Jordan, December 15-17, pp.1-15.
- Reel, J. S. (1999). Critical success factors in software projects. Review of. *IEEE Software*, 16(3), 18–23. doi: 10.1109/52.765782.
- Rhemtulla, M., & Hancock, G. R. (2016). Planned Missing Data Designs in Educational Psychology Research. Review of. *Educational Psychologist*, 51(3-4), 305–16. doi: 10.1080/00461520.2016.1208094.
- Rockart, J. F. (1979). Chief executives define their own data needs. Review of. *Harv Bus Rev*, 57(2), 81–93.
- Rubin, D. B. (1987). *Multiple imputation for nonresponse in surveys, Wiley series in probability and mathematical statistics Applied probability and statistics*. New York: Wiley.

- Scott, S. V., & Wagner, E. L. (2003). Networks, negotiations, and new times: the implementation of enterprise resource planning into an academic administration *Review of Information and Organization*, 13(4), 285–313. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S1471-7727\(03\)00012-5](http://dx.doi.org/10.1016/S1471-7727(03)00012-5).
- Shaul, L., & Doron, T. (2013). Critical success factors in enterprise resource planning systems: Review of the last decade. *Review of ACM Comput. Surv.*, 45(4), 1–39. doi: 10.1145/2501654.2501669.
- Tabachnick, B. G., & Linda S. F. (2007). *Using multivariate statistics*, 5th ed. Boston, MA: Allyn & Bacon/Pearson Education.
- Graeme, T., & Fernández, W. (2008). Success in IT projects: A matter of definition? *Review of International Journal of Project Management*, 26(7), 733–42. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2008.06.003>.
- Venkatesh, V, M G Morris, G B Davis, & Davis F D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *Review of MIS Quarterly: Management Information Systems*, 27, 425–78.
- Wagner, E. L., & Sue N. (2006). Repairing ERP: Producing Social Order to Create a Working Information System. *Review of The Journal of Applied Behavioral Science*, 42(1), 40–57. doi: 10.1177/0021886305284290.
- Wysocki, R. K., Beck R., & Crane, D. B. (2000). *Effective project management*. 2nd ed. New York: Wiley.
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2012). *RIS3 Guide*. European Commision, Accessed 17/05/2018. <http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/s3-guide>.