



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΦΛΩΡΙΝΑΣ

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

**ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΑΡΚΟΒΙΑΝΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΣΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ
ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΗΣ ΕΠΙΔΟΣΗΣ ΦΟΙΤΗΤΩΝ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΤΗΣ ΕΛΕΝΗΣ ΒΑΒΥΛΑ**

**ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΚΤΗΣΗ ΤΟΥ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΤΙΤΛΟΥ
Στις «Επιστήμες της Αγωγής»**

Με κατεύθυνση: «Θετικές Επιστήμες και Νέες Τεχνολογίες»

**ΦΛΩΡΙΝΑ
ΜΑΡΤΙΟΣ 2018**

Φύλλο Εξέτασης

1. Επόπτης: κυρία Τσακιρίδου Ελένη

Βαθμός: _____

Υπογραφή: _____

Ημερομηνία: _____

2. Δεύτερος Βαθμολογητής: κυρία Αλευριάδου Αναστασία

Βαθμός: _____

Υπογραφή: _____

Ημερομηνία: _____

3. Τρίτος Βαθμολογητής: κύριος Νικολαντωνάκης Κωνσταντίνος

Βαθμός: _____

Υπογραφή: _____

Ημερομηνία: _____

Γενικός Βαθμός: _____

Η συγγραφέας Βαβύλα Ελένη βεβαιώνει ότι το περιεχόμενο του παρόντος έργου είναι αποτέλεσμα προσωπικής εργασίας και ότι έχει γίνει η κατάλληλη αναφορά στις εργασίες τρίτων, όπου κάτι τέτοιο ήταν απαραίτητο, σύμφωνα με τους κανόνες της ακαδημαϊκής δεοντολογίας.

Υπογραφή: _____

Ημερομηνία: _____

Περιεχόμενα

Περίληψη	5
Λέξεις Κλειδιά	5
Abstract.....	6
Key Words.....	6
Πρόλογος	7
1. Εισαγωγή	8
1.1 Ορισμός της Ακαδημαϊκής Επίδοσης Φοιτητών	10
1.1.1 Ορίζοντας την Έννοια της Επίδοσης	10
1.1.2 Ορίζοντας την έννοια της «Ακαδημαϊκής Επίδοσης»	13
1.1.3 Τρόποι Αξιολόγησης της Ακαδημαϊκής Επίδοσης	13
1.1.4 Κλίμακα Βαθμολόγησης της Πανεπιστημιακής Επίδοσης	14
1.1.5 Παράγοντες που επηρεάζουν την Ακαδημαϊκή Επίδοση.....	15
1.1.6 Το Φύλο του Φοιτητή ως σημαντικός Παράγοντας Προσδιορισμού της Επίδοσης.....	16
1.2 Η Σημαντικότητα της Ανάλυσης της Επίδοσης στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση	20
1.3 Ορισμός των Μαρκοβιανών Μοντέλων	22
1.3.1 Ορίζοντας τα Μαρκοβιανά Μοντέλα και Σύντομη Ιστορική Αναδρομή.....	22
1.3.2 Οι Πιθανότητες Μετάβασης μιας Μαρκοβιανής Αλυσίδας.....	24

1.4 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση για την Ανάλυση της Ακαδημαϊκής Επίδοσης με την εφαρμογή Μαρκοβιανών Μοντέλων	27
1.5 Σκοπός της Έρευνας – Ερευνητικά Ερωτήματα.....	31
1.6 Ερευνητικές Υποθέσεις – Αναμενόμενα Αποτελέσματα.....	33
2. Μεθοδολογία της Έρευνας.....	34
2.1 Περιγραφή του Δείγματος.....	34
2.2 Εργαλείο και Διαδικασία Συλλογής Δεδομένων	35
2.3 Διαδικασία Επεξεργασίας Δεδομένων	35
3. Αποτελέσματα της Έρευνας	39
3.1. Περιγραφή των Μέσων Επιδόσεων των Φοιτητών ανά Ακαδημαϊκό Έτος Σπουδών και κατά Φύλο	40
3.1.1 Περιγραφή της Μέσης Επίδοσης ανά Ακαδημαϊκό Έτος ως Ποιοτική Μεταβλητή	40
3.1.2 Περιγραφή της Μέσης Επίδοσης ανά Ακαδημαϊκό Έτος ως Ποσοτική Μεταβλητή	41
3.1.4 Περιγραφή των Μέσων Επιδόσεων ανά Ζεύγη Ακαδημαϊκών Ετών	49
3.2 Έλεγχος Στατιστικά Σημαντικών Διαφορών μεταξύ των Ακαδημαϊκών Επιδόσεων	53
3.2.1 Έλεγχος Στατιστικά Σημαντικών Διαφορών μεταξύ Επιδόσεων ανά Ακαδημαϊκό Έτος και κατά Φύλο	53
3.2.2 Έλεγχος Στατιστικά Σημαντικών Διαφορών μεταξύ Επιδόσεων ανά Ζεύγη Ακαδημαϊκών Ετών	59
3.2.3 Έλεγχος Συσχέτισης μεταξύ των Επιδόσεων των 4 Ακαδημαϊκών Ετών	63

3.3 Ανάλυση των Επιδόσεων και των Πινάκων Μετάβασης με τη Χρήση Μαρκοβιανών Μοντέλων.....	66
3.3.1 Περιγραφή των Επιδόσεων και Πίνακες Μετάβασης 1 ^{ου} και 2 ^{ου} Έτους Σπουδών	67
3.3.2 Περιγραφή των Επιδόσεων και Πίνακες Μετάβασης 2 ^{ου} και 3 ^{ου} Έτους Σπουδών	70
3.3.3 Περιγραφή των Επιδόσεων και Πίνακες Μετάβασης 3 ^{ου} και 4 ^{ου} Έτους Σπουδών	73
4. Συζήτηση.....	76
4.1 Σύνοψη των Αποτελεσμάτων βάσει των Ερωτημάτων προς Διερεύνηση ...	76
4.2 Σύγκριση των Αποτελεσμάτων με Προηγούμενες Μελέτες	78
4.3 Προτάσεις για Μελλοντικές Έρευνες	79
5. Βιβλιογραφικές Αναφορές	81

Περίληψη

Τα τελευταία χρόνια, έχουν γίνει πολλές προσπάθειες μελέτης της επίδοσης φοιτητών τμημάτων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Οι περισσότεροι ερευνητές συμφωνούν πως καταγράφεται υψηλότερη μέση επίδοση στα τελευταία έτη των σπουδών αλλά ωστόσο δεν είναι μεγάλος ο αριθμός των ερευνητών που μελετούν την εξέλιξη της επίδοσης και πώς αυτή διαφοροποιείται κατά τη διάρκεια των σπουδών. Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η ανάλυση της επίδοσης φοιτητών με τη χρήση μαρκοβιανών μοντέλων για την ανίχνευση οποιωνδήποτε διαφοροποιήσεων των επιδόσεων καθ' όλη τη διάρκεια της φοίτησής τους και τη δυνατότητα πρόβλεψης να παρουσιάσουν καθεμία από τις τρεις περιπτώσεις επιδόσεων (Καλώς, Λίαν Καλώς και Άριστα) για κάθε έτος των σπουδών τους.

Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 127 πρώην φοιτητές του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας που εισήχθησαν το ακαδημαϊκό έτος 2012 – 2013 και αποφοίτησαν το 2016, ενώ τα δεδομένα αντλήθηκαν από τις αναλυτικές βαθμολογίες τους. Τα αποτελέσματα της έρευνας απέδειξαν πως οι φοιτητές καταγράφουν υψηλότερη βαθμολογία κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών των σπουδών τους, ενώ η υψηλότερη βαθμολογία καταγράφεται στα μαθήματα του 3^{ου} έτους. Επίσης αξίζει να σημειωθεί πως παρατηρούνται υψηλότερες μέσες βαθμολογίες στον πληθυσμό των φοιτητριών αλλά παρόλα αυτά δεν παρουσιάζονται στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των επιδόσεων των δύο φύλων ενώ αντίθετα, παρουσιάζονται στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των επιδόσεων των ακαδημαϊκών ετών.

Τέλος με την ανάλυση των επιδόσεων με τη χρήση μαρκοβιανών μοντέλων, διαπιστώνεται πως είναι δυνατή η πρόβλεψη της πιθανότητας κάποιου φοιτητή να καταγράψει κάποια βαθμολογία γνωρίζοντας την κατάσταση στην οποία βρίσκεται σε προγενέστερο χρόνο, γεγονός που μπορεί να παρέχει χρήσιμες πληροφορίες στα αντίστοιχα πανεπιστημιακά τμήματα.

Λέξεις Κλειδιά

Ακαδημαϊκή επίδοση, Τριτοβάθμια εκπαίδευση, Μαρκοβιανά μοντέλα, Πίνακας μετάβασης

Abstract

In the last few years, there have been many researches concerning the study of academic performance. Most researchers agree that a higher average performance is recorded at the end of the studies. Nevertheless, there is not a large number of researchers studying performance progress and how it differs during studying. The purpose of this research is to analyze student's performance using markov models to detect any variations in performance throughout their studies and the ability to predict each of the three performance cases (Good, Very Good and Excellent) for each year of the studies.

In the survey, 127 former students of the Department of Primary Education of the University of Western Macedonia participated, who entered the academic year 2012-2013 and graduated in 2016. The data were drawn from the student's transcripts where their scores are recorded for each subject and semester. The results of the survey have shown that students present a better performance during their last years of study, while the highest scores are recorded in the 3rd year courses. Also, some higher grades are observed in female student's records, but there are no statistically significant differences between gender performances. On the other hand, statistically significant differences have been recorded between the academic years' performances.

Finally, the application of markov models in the analysis of university students' performance has shown that it is practicable to predict the probability of a student getting a grade by knowing his situation at an earlier time, a process that can provide useful information to the university departments.

Key Words

Academic performance, Higher Education, Markov Models, Transition matrix

Πρόλογος

Η ενασχόληση με το θέμα της διπλωματικής εργασίας προέκυψε λόγω προσωπικής επιθυμίας αλλά και έπειτα τη μελέτη της σχετικής βιβλιογραφίας, η οποία απέδειξε πως οι περισσότερες ερευνες που μελετούν την ακαδημαϊκή επίδοση φοιτητών έχουν ως σκοπό την μελέτη και την εξαγωγή ενός ποσοστού αποφοίτων από μία πανεπιστημιακή σχολή ή ενός ποσοστού των φοιτητών που εγκαταλείπουν τις σπουδές τους.

Λίγες αριθμητικά είναι οι έρευνες οι οποίες αναλύουν τις επιδόσεις φοιτητών τριτοβάθμιας εκπαίδευσης καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών τους με σκοπό την ανίχνευση των διαφοροποιήσεων των επιδόσεων που καταγράφονται για κάθε έτος και τη δυνατότητα πρόβλεψης κάποιου φοιτητή να παρουσιάσει κάποια επίδοση ενώ παράλληλα, η ανάλυση επιδόσεων που πραγματοποιήθηκε σε ορισμένες έρευνες με τη χρήση Μαρκοβιανών Αλυσίδων προκάλεσε έντονο ενδιαφέρον για την εκτενέστερη μελέτη.

Προσωπικά, οφείλω πολλές ευχαριστίες στη Γραμματεία του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας (Φλώρινα). Το αποτέλεσμα της έρευνας στα οποία στηρίχθηκε η έρευνα, οι επιδόσεις των φοιτητών, δε θα μπορούσαν να είχαν αναλυθεί αν δεν υπήρχε η πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση των υπαλλήλων της Γραμματείας του Τμήματος για τη συλλογή των δεδομένων. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την καθηγήτριά μου, κυρία Τσακιρίδου Ελένη τόσο για τη συνεργασία μας στην υλοποίηση αυτής της εργασίας όσο και για την υποστήριξη και καθοδήγησή της όλο αυτό το διάστημα από την ανάληψη της διπλωματικής εργασίας.

1. Εισαγωγή

Η πρόβλεψη και η εξήγηση της ακαδημαϊκής επίδοσης και πορείας καθώς και οι παράγοντες που σχετίζονται με την ακαδημαϊκή επιτυχία και επιμονή των φοιτητών αποτελούν θέματα ύψιστης σημαντικότητας για την τριτοβάθμια εκπαίδευση (Ruban and McCoach, 2005). Οι Kuncel, Crede και Thomas (2005) αναφέρουν πως η ακαδημαϊκή βαθμολογία αποτελεί έναν σημαντικό δείκτη πρόβλεψης της επίδοσης τόσο σε άλλες βαθμίδες της εκπαίδευσης όσο και εργασιακών αποτελεσμάτων, όπως είναι η εργασιακή επίδοση και το εισόδημα.

Η εκπαίδευση αποτελεί μία κινητήρια δύναμη της οικονομικής ανάπτυξης ενός κράτους. Οι προοπτικές των φοιτητών είναι δυνατόν να ενισχυθούν αν δουλέψουν σκληρά, είναι υπεύθυνοι και δεσμεύονται ισχυρά ότι θα μάθουν με την κατάλληλη καθοδήγηση από αφοσιωμένο διδακτικό προσωπικό (Norhani κ.ά. 2005). Σύμφωνα με τους Hall και Lindzey (Abdul Hamid et al., 1999), οι ψυχολόγοι συμφωνούν πως τα άτομα «ίσως» και θα μπορούσαν να υπερτερούν σε πολλούς τομείς της ζωής αν είχαν σωστά καθοδηγηθεί.

Πολλές έρευνες έχουν διεξαχθεί αναζητώντας τους παράγοντες που επηρεάζουν την ακαδημαϊκή επίδοση των φοιτητών. Οι Zuaini et al. (2008) καθώς και οι Todd (2001), Adamson και Clifford (2000) και Alexander et al. (2003) οδηγήθηκαν στο αποτέλεσμα πως η προ-πανεπιστημιακή ακαδημαϊκή επίδοση δεν είναι ικανή να προβλέψει την ακαδημαϊκή επίδοση στο πανεπιστήμιο.

Ο Ilgan (2013) έδειξε πως ο συνολικός χρόνος φοίτησης αποτέλεσε την πιο σημαντική μεταβλητή για την εξήγηση της ακαδημαϊκής επίδοσης φοιτητών στο μάθημα της επιστήμης μεθοδολογίας της έρευνας.

Επιπλέον, έρευνες που έχουν διεξαχθεί σε εκπαιδευτικά ιδρύματα στη Μαλαισία από τους Hammad Ahmad Khan κ.ά (2016) δε βρήκαν εξαρτήσεις μεταξύ των εισαγωγικών μέσων βαθμολογιών και των μέσων βαθμολογιών κατά τη διάρκεια των σπουδών ενώ βρέθηκε πως οι φοιτητές 3^{ου} και 4^{ου} έτους σπουδών καταγράφουν καλύτερη μέση επίδοση συγκριτικά με τους φοιτητές 1^{ου} και 2^{ου} έτους.

Σύμφωνα με τους Farg και Khalil (2015), οι οποίοι πραγματοποίησαν την έρευνά τους σε πληθυσμό 98 φοιτητών και στη συνέχεια ανέλυσαν τα δεδομένα τους με αλυσίδα Markov, προέκυψε πως η ακαδημαϊκή επίδοση των φοιτητών παραμένει σταθερή μετά το 5^ο εξάμηνο των σπουδών ενώ η πιθανότητα βελτίωσης είναι σε σημαντικό βαθμό μεγαλύτερη από την πιθανότητα χειροτέρευσης της επίδοσης.

Ακόμη, σύμφωνα με την έρευνα των Bairagi A. και Kakaty S. (2017), της οποίας τα αποτελέσματα αναλύθηκαν επίσης με Μαρκοβιανά μοντέλα, η πιθανότητα αποφοίτησης από ένα εξάμηνο στα τμήματα του πανεπιστημίου της Gauhati είναι πολύ μεγαλύτερη στα τελευταία εξάμηνα των σπουδών. Παρόμοια αποτελέσματα απέδειξε και η έρευνα των Brezanžek, Bach και Baggia (2017) όπου βρέθηκε πως η πιθανότητα βελτίωσης της επίδοσης από το 1^ο έτος σπουδών στο 2^ο, είναι μικρότερη από την πιθανότητα βελτίωσης από το 2^ο στο 3^ο έτος σπουδών.

Η σχετική βιβλιογραφική αναδίφηση καταδεικνύει πως οι περισσότερες έρευνες που μελετούν την ακαδημαϊκή επίδοση φοιτητών έχουν ως σκοπό την μελέτη και την εξαγωγή ενός ποσοστού αποφοίτων από μία πανεπιστημιακή σχολή ή ενός ποσοστού των φοιτητών που εγκαταλείπουν τις σπουδές τους.

Με βάση τα παραπάνω, προέκυψε το ζήτημα της εκτενέστερης μελέτης της βιβλιογραφίας και της διερεύνησης της διαφοροποίησης των επιδόσεων φοιτητών καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών τους αλλά και τη δυνατότητα πρόβλεψης της εξέλιξης της επίδοσης αυτής.

1.1 Ορισμός της Ακαδημαϊκής Επίδοσης Φοιτητών

1.1.1 Ορίζοντας την Έννοια της Επίδοσης

Το θέμα της επίδοσης και της αξιολόγησής της είναι διαχρονικό και διεθνές. Η προβληματική που αναπτύχθηκε γύρω από αυτό είναι ιδιαίτερα έντονη και καλύπτει απόψεις που κυμαίνονται από τον πλέον παραδοσιακό τρόπο μίας εξέτασης έως το σύγχρονο που αναφέρεται στην ανάπτυξη νέων μεθόδων επιστημονικά θεμελιωμένων, ή ακόμη και τη θέση ενός μέρους παιδαγωγών που θέτουν την αξιολόγηση της επίδοσης σε αμφισβήτηση ή άρνηση.

Το πρόβλημα είναι πολύπλοκο και κρίσιμο αφού ένα απολυτήριο ή ένα πτυχίο καθώς και ο βαθμός που το αντιπροσωπεύει μπορεί να επηρεάσει αποφασιστικά τη γενικότερη σταδιοδρομία ενός ατόμου και ως εκ τούτου η ευθύνη των αξιολογητών είναι τεράστια (Τσάρα, 2002).

Η επίδοση είναι πολυσήμαντη λέξη. Οι σημαντικότερες σημασίες της στην καθημερινή γλώσσα είναι τρεις:

α) Η παράδοση σε κάποιον ενός επίσημου ή μη εγγράφου (δικαστικού, διπλωματικού κ.ά.) η οποία καθορίζεται λεπτομερειακά από το νόμο ή το πρωτόκολλο.

β) Η ιδιαίτερη (με ζήλο) ενασχόληση με κάτι, η ανάπτυξη δραστηριότητας για ορισμένο σκοπό (αθλητισμό κ.α.). Επίσης συνεκδοχικά είναι και το αποτέλεσμα της παραπάνω δραστηριότητας, δηλαδή όσα πετυχαίνουν οι προσπάθειες ενός ατόμου (π.χ. μέτρια επίδοση στα μαθήματα). Με την τελευταία αυτή σημασία θα χρησιμοποιηθεί ο όρος επίδοση στην παρούσα εργασία.

γ) Τέλος ως επίδοση θεωρείται γενικά η προκοπή, η πρόοδος καθώς και η αθλητική επιτυχία, το ρεκόρ.

Οι ανθρώπινες ενέργειες και δραστηριότητες μπορούν αδρά να διακριθούν σε πνευματικές ή διανοητικές και σε σωματικές ή κινητικές. Έτσι λοιπόν ανάλογα με τη μορφή, το είδος της δραστηριότητας η επίδοση διακρίνεται σε πνευματική και σε

σωματική. Στο χώρο της εκπαίδευσης η έννοια της επίδοσης αναφέρεται στην πνευματική της μορφή.

Ως επίδοση θεωρείται γενικά το ποσοστό των γνώσεων που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τις απαιτήσεις της καθημερινής προσωπικής και επαγγελματικής ζωής. Σύμφωνα με τον μπιχέιβιοριστικό αλλά σχεδόν καθολικά αποδεκτό ορισμό της μάθησης «ως μιας σχετικά μόνιμης μεταβολής της συμπεριφοράς που είναι αποτέλεσμα ασκήσεως ή εμπειρίας», οι όροι απόδοση και επίδοση περιγράφουν ουσιαστικά το αποτέλεσμα της προσπάθειας για μάθηση. Με άλλα λόγια γίνεται αναφορά σε γνωστικής μόνο φύσεως χαρακτηριστικά και ειδικότερα στις γνώσεις του ατόμου και στην ικανότητά του να τις χρησιμοποιεί σε διάφορες καταστάσεις (Ξωχέλλης, 1985).

Στην παιδαγωγική πρακτική νοείται το επίπεδο απόδοσης του μαθητευόμενου στην προσπάθειά του να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις που έχει το σχολείο/τμήμα από αυτόν. Η επίδοση συνιστά γενικώς το μέτρο της προόδου που έχει κάνει ο μαθητευόμενος ως προς τις απαιτήσεις των σπουδών του, καθώς και το αποτέλεσμα της αξιοποίησης των δυνατοτήτων του για μάθηση. Η επίδοση αποτελεί έναν από τους τρόπους με τους οποίους διαπιστώνεται κατά πόσο ο αντικειμενικός σκοπός της διδασκαλίας (Fletcher Rh, Fletcher Sw, Wagner Eh 1988) («το σύνολο των δραστηριοτήτων οι οποίες σχεδιάζονται και πραγματοποιούνται για να επιτευχθεί η μάθηση») έχει επιτευχθεί (Τσουρέκης, 1981).

Η επίδοση είναι μία από τις βασικές αρχές που διέπουν τη σχέση και την αλληλεπίδραση μεταξύ παιδαγωγού - παιδαγωγούμενου (αρχή της κυριαρχίας, της επίδοσης, του ανταγωνισμού, της ιεραρχίας) στο εκπαιδευτικό σύστημα. Αναφέρεται στο στοιχείο του μαθητικού ρόλου «μάθηση» και στην υποχρέωση παραγωγής έργου στην τάξη «μαθησιακού έργου». Η ύπαρξη ή η απουσία συγκεκριμένης επίδοσης προσδιορίζεται από την κατάκτηση ή μη συγκεκριμένων στόχων που συμβολίζουν συμβατικά την αξία του μαθητή (Γκότοβος, 1990).

Η προσπάθεια για επίδοση χαρακτηρίζεται από δύο στοιχεία. Το πρώτο είναι αυτό του ατομικού χαρακτήρα. Η επίδοση που υποτίθεται ότι αντιπροσωπεύει την αξία του μαθητευόμενου, είναι το αποτέλεσμα ατομικής δράσης (π.χ. έλυσε το πρόβλημα, είπε το μάθημα) για την εκδήλωση της οποίας υπεύθυνος θεωρείται ότι

είναι ο ίδιος και μόνο αυτός. Έτσι όσον αφορά την αρχή της ευθύνης η ανακολουθία έγκειται στο ότι, ενώ το εκπαιδευτικό σύστημα θεωρεί ότι χωρίς τη συμβολή του δασκάλου δεν είναι δυνατή η επίτευξη παιδαγωγικού αποτελέσματος, ταυτόχρονα επιρρίπτει σχεδόν όλες τις ευθύνες μιας κακής επίδοσης και αποτυχίας αποκλειστικά στον μαθητευόμενο. Ο παιδαγωγός απαλλάσσεται από την ευθύνη για το ανεπιθύμητο παιδαγωγικό αποτέλεσμα και αν για κάτι καθίσταται υπεύθυνος, αυτό είναι ίσως η διαδικασία που ακολούθησε για την επίτευξη του αποτελέσματος. Η επίδοση όμως είναι συνάρτηση πολλών παραγόντων, ατομικών και εξωατομικών, αρκετοί από τους οποίους δεν ελέγχονται από τον μαθητή (Γκότοβος, 1990. Katsillis and Robinson, 1990).

Το δεύτερο στοιχείο αναφέρεται στην πίεση για επίτευξη υψηλής επίδοσης. Ο μαθητευόμενος πρέπει να βελτιώσει την επίδοσή του (Τριχόπουλος, Τζώνου, Κατσουγιάννη, 2000) γιατί αφενός αυτό του εξασφαλίζει ευνοϊκές επιπτώσεις (γνώμες δασκάλου, συμμαθητών, γονέων, κοινωνίας) και αφετέρου έτσι αποφεύγει τις δυσμενείς και πολλές φορές οδυνηρές συνέπειες που έχει η αντίθετη περίπτωση. Ταυτόχρονα, η προσπάθεια για επίτευξη υψηλής επίδοσης θέτει τον μαθητευόμενο σε ανταγωνιστική και αγχωτική ενίοτε θέση αφού είναι αναγκασμένος πολλές φορές να αντιμετωπίσει και να συγκρουστεί με τους συνδικεκδικητές του ίδιου «αγαθού» (Γκότοβος, 1990. Ζήκος, 1999. Trusty, 1994.).

Τελικά η επίδοση δεν αποτελεί παρά μόνο ένα από τα στοιχεία που συνθέτουν την προσωπικότητα του μαθητευόμενου. Οι συνέπειες που επιφέρει συνήθως προσανατολίζουν τη δράση και το είδος της συμμετοχής του στη διαδικασία της διδασκαλίας. Το σημερινό εκπαιδευτικό σύστημα πρέπει να αντιμετωπίσει τον μαθητευόμενο ως άτομο με τις δικές του δυνατότητες, ανάγκες και αδυναμίες που αποδίδει με το δικό του ρυθμό. Συνεπώς και η αξιολόγησή του πρέπει να είναι εξατομικευμένη, να αναφέρεται στο μαθητευόμενο ως όλον, στον οποίο η επίδοση αποτελεί μία μόνον διάσταση ενδιαφέροντος (Χαραλαμποπούλου, 1987).

1.1.2 Ορίζοντας την έννοια της «Ακαδημαϊκής Επίδοσης»

Ο όρος «ακαδημία» αφορά ένα πνευματικό και ερευνητικό ίδρυμα. Ως «ακαδημαϊκός» ορίζεται αυτός που δρα εντός του ιδρύματος, ως διδάσκων, ως διδασκόμενος, ως ερευνητής ή και συνδυασμούς αυτών των ιδιοτήτων.

Η «ακαδημαϊκή επίδοση» λοιπόν είναι η πρόοδος που συντελεί ένας άνθρωπος μέσα από την συναναστροφή του με ένα πανεπιστημιακό ίδρυμα. Ακαδημαϊκή πορεία για έναν φοιτητή είναι η ανάπτυξη και η εξέλιξη γνώσεων και ικανοτήτων μέσω των θεσμοθετημένων και επιδιωκόμενων στόχων του ιδρύματος στο οποίο σπουδάζει (Παπαγεωργίου, 2014).

1.1.3 Τρόποι Αξιολόγησης της Ακαδημαϊκής Επίδοσης

Ιστορικά το πανεπιστήμιο εμφανίστηκε στη Δυτική Ευρώπη τον 11ο και 12ο αιώνα. Η ουσιαστική κινητήρια δύναμη για τη δημιουργία του θεσμού των πανεπιστημιακών σπουδών ήταν τα επαγγελματικά – συντεχνιακά συμφέροντα. Η δημιουργία μιας επιλεκτικής επιστημονικής εκπαίδευσης θεωρείται ως η βασική προϋπόθεση για την ελεγχόμενη είσοδο στο επάγγελμα. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται η προστασία του, η κοινωνική του αναβάθμιση, η αυτονομία και η θεωρητική – τεχνική περιχαράκωσή του (επιστημονική επαγγελματοποίηση, «professionalisation»).

Έτσι το πανεπιστήμιο και οι τέσσερις αρχικά Σχολές του (Φιλοσοφική, Ιατρική, Θεολογική, Νομική) δεν δημιουργήθηκαν από την κοσμική ή τη θρησκευτική εξουσία, αλλά από τα επαγγελματικά μέλη προς ιδιωφέλειά τους. Η προσπάθεια αυτή για διαμόρφωση επιστημονικού επαγγέλματος επέφερε την εισαγωγή του θεσμού της επιστημονικής εκπαίδευσης, σε ειδικά για το σκοπό αυτό ιδρύματα (πανεπιστήμια), μέσω τυπικά καθορισμένων σπουδών και εξετάσεων για την απόκτηση του διπλώματος ή του πτυχίου (Χιωτάκης, 1994).

Το πανεπιστήμιο ή το σχολείο γενικότερα στο οποίο θα φοιτήσει ένα άτομο, αποτελεί έναν από τους βασικότερους παράγοντες που διαμορφώνουν την κοινωνική ταξινόμησή του. Το συνηθέστερο κριτήριο, σε πολλά συστήματα το μοναδικό, της ακαδημαϊκής πορείας του είναι οι εξετάσεις. Έτσι η επιτυχία ή η

αποτυχία του υποψήφιου στις ποικίλες εξεταστικές δοκιμασίες προσδιορίζουν αποφασιστικά την κοινωνική και επαγγελματική σταδιοδρομία του. Για αυτό λοιπόν οι εξεταστικές δοκιμασίες πρέπει να είναι έγκυρες, αξιόπιστες, αντικειμενικές και γενικότερα να έχουν ορισμένα χαρακτηριστικά, ώστε η αξία του αποτελέσματος της αξιολόγησης να διαθέτει μια προγνωστική ικανότητα για την περαιτέρω εξέλιξη και πρόοδο του ατόμου (Τσάρα, 2002).

Οι εξετάσεις, ως ο πλέον συνηθισμένος τρόπος αξιολόγησης των μαθητών, αποτελούν μια διαδικασία της εκπαιδευτικής λειτουργίας ιδιαίτερα σημαντική. Αποτελούν ένα μείζον αλλά αντιλεγόμενο θέμα στο χώρο της Παιδαγωγικής Επιστήμης γύρω από το οποίο αναπτύχθηκε ιδιαίτερη προβληματική. Χαρακτηριστική εξάλλου είναι και η φράση ενός θεωρητικού της, «οι εξετάσεις μοιάζουν με εκείνα τα μέσα θεραπείας που μεταχειρίζονται οι γιατροί χωρίς να τα πιστεύουν». Η μεγάλη σημασία τους προσδιορίζεται από το γεγονός ότι ο τίτλος οποιασδήποτε εκπαιδευτικής βαθμίδας λαμβάνεται μετά από επιτυχείς εξετάσεις, που σε συνάρτηση με το βαθμό της επίδοσης αποτελούν προϋπόθεση επιλογής (Τσάρα, 2002).

1.1.4 Κλίμακα Βαθμολόγησης της Πανεπιστημιακής Επίδοσης

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η αξιολόγηση της επίδοσης στην πανεπιστημιακή εκπαίδευση βασίζεται αποκλειστικά σχεδόν στη μέθοδο των εξετάσεων. Στο τέλος κάθε διδακτικής περιόδου ορίζεται εξεταστική περίοδος, στην οποία πραγματοποιούνται οι εξετάσεις (γραφτές ή προφορικές) των μαθημάτων που περιλαμβάνει το πρόγραμμα σπουδών. Η κλίμακα βαθμολόγησης που χρησιμοποιείται είναι η δεκάβαθμη (0-10) με βάση επιτυχίας το πέντε (5). Ο βαθμός εκφράζεται χωρίς τη χρήση κλασματικού μέρους. Ο τρόπος υπολογισμού του βαθμού πτυχίου είναι ενιαίος για όλα τα ΑΕΙ και καθορίζεται από τις Υπουργικές Αποφάσεις Φ141/Β3/2166α/Ιούνιος 1987 και όπως συμπληρώθηκε μεταγενέστερα. Για τον υπολογισμό του βαθμού του πτυχίου λαμβάνονται υπόψη οι βαθμοί όλων των μαθημάτων που απαιτούνται καθώς και ο βαθμός της διπλωματικής εργασίας, εάν αυτή προβλέπεται από το πρόγραμμα σπουδών.

Ο βαθμός κάθε μαθήματος πολλαπλασιάζεται επί ένα συντελεστή ο οποίος ονομάζεται συντελεστής βαρύτητας του μαθήματος. Ο συντελεστής βαρύτητας κυμαίνεται από 1,0 έως 2,0 ανάλογα με τις διδακτικές μονάδες του μαθήματος. Το άθροισμα των επιμέρους γινομένων διαιρείται με το άθροισμα των συντελεστών βαρύτητας όλων των μαθημάτων και έτσι υπολογίζεται ο βαθμός πτυχίου. Με άλλα λόγια ο βαθμός πτυχίου αποτελεί ένα σταθμισμένο μέσο όρο. Εκφράζεται με ακέραιο και δεκαδικό μέρος ενώ φέρει και ποιοτικό χαρακτηρισμό, δηλαδή «Καλώς» (5-6,49) ή «Λίαν Καλώς» (6,5-8,49) ή «Άριστα» (8,5-10) (Παλαιοκρασάς, Δημητρόπουλος, Κωστάκη και Βρετάκου, 1997).

Στα περισσότερα πανεπιστήμια η βαθμολογία από τις εξετάσεις (γραπτές ή προφορικές) των μαθημάτων αποτελεί τη μέθοδο εκλογής για τη συστηματική αξιολόγηση της φοιτητικής επίδοσης. Οι βαθμοί έχουν πολύπλευρη χρήση. Στο φοιτητή χρησιμεύουν για τη μέτρηση της ικανότητάς του, την επισήμανση των αδυναμιών του και ώθηση για περαιτέρω μάθηση. Στο εκπαιδευτικό ίδρυμα χρησιμοποιούνται ως κριτήριο επιτυχίας και κατά μία έννοια αντικατοπτρίζουν την ποιότητα της διδασκαλίας, οπότε μπορούν να χρησιμεύσουν στην αναπροσαρμογή των εκπαιδευτικών προγραμμάτων και στόχων (Wingard and Williamson, 1973. Entwistle, 1971. Starke and Bear, 1988. Γεωργούσης, 1996 και 2000).

1.1.5 Παράγοντες που επηρεάζουν την Ακαδημαϊκή Επίδοση

Η ακαδημαϊκή πρόοδος και πορεία για έναν φοιτητή, σαφέστατα δεν είναι ούτε δεδομένη ούτε προκαθορισμένη. Επηρεάζεται από πολλαπλούς παράγοντες ενδοπανεπιστημιακούς και εξωπανεπιστημιακούς.

Η εκπαιδευτική έρευνα αποτελεί σημαντικό παράγοντα υποστήριξης και ανατροφοδότησης της εκπαιδευτικής διαδικασίας (Ζαμπέλης. Παπαγεωργίου, 2014). Υπό αυτή την έννοια είναι αναγκαία η κατάδειξη και η αξιολόγηση των παραγόντων οι οποίοι επηρεάζουν την ακαδημαϊκή πορεία του άμεσου δέκτη αυτής της διαδικασίας που είναι ο εκπαιδευόμενος.

Η αναγκαιότητα του προσδιορισμού των παραγόντων με την χρησιμοποίηση της ερευνητικής διαδικασίας ως εργαλείο, είναι απαραίτητη για την όσο το δυνατό

αντικειμενικότερη προσέγγιση του θέματος. Μέσω της έρευνας είναι δυνατός ο προσδιορισμός των παραγόντων από τους ίδιους τους φοιτητές, οι οποίοι είναι οι πλέον κατάλληλοι να τους καταδείξουν και να τους αξιολογήσουν λόγω της καθημερινής τριβής και της επιρροής αυτών πάνω τους (Παπαγεωργίου, 2014).

Οι περισσότερες θεωρήσεις συγκλίνουν στο γεγονός ότι η επίδοση καθορίζεται από την ατομική ικανότητα και δυνατότητα του μαθητή, δηλαδή από τη νοημοσύνη του, ενώ τον αποφασιστικό προσδιοριστικό παράγοντα αποτελεί το περιβάλλον στο οποίο δραστηριοποιείται ο μαθητής, δηλαδή κυρίως η κοινωνική του προέλευση. Τα χαρακτηριστικά που πιθανολογείται ότι σχετίζονται με την επίδοση μπορούν να διακριθούν σε δημογραφικά, κοινωνικοοικονομικά και ακαδημαϊκά (West et al, 1980. Bond, 1981. Παπακωνσταντίνου, 1981. Δανάσσης – Αφεντάκης, 1988).

Όπως αναφέρει ο Χρηστάκης (2002), η μάθηση είναι μια σύνθετη λειτουργία, η διαδικασία και τα προβλήματα της οποίας επηρεάζονται από διάφορους βιολογικούς, κοινωνικοπολιτισμικούς, συναισθηματικούς και άλλους παράγοντες (φύλο, γνωστικές ικανότητες, εκπαιδευτικό σύστημα, εκπαιδευτικοί, μέθοδοι διδασκαλίας, διδακτικό υλικό, το περιβάλλον του εκπαιδευόμενου κ.ά.).

1.1.6 Το Φύλο του Φοιτητή ως σημαντικός Παράγοντας Προσδιορισμού της Επίδοσης

Όσον αφορά τα δημογραφικά χαρακτηριστικά (το φύλο, το βάρος γέννησης, το ανάστημα, τα έτη διαμονής σε αστικό ή αγροτικό περιβάλλον, ο αριθμός αδελφών) έχουν αναφερθεί ότι σχετίζονται με τη σχολική επίδοση και τη γενικότερη ακαδημαϊκή πορεία (Sutton and Soderstrom, 1999. Rudner, 1999. Yap-Kim, 1997).

Ένας μεγάλος αριθμός ερευνών σχετίζεται με τη μελέτη των διαφοροποιήσεων στις επιδόσεις των φοιτητών σε συνάρτηση με βιολογικούς παράγοντες, ένας από τους οποίους είναι το φύλο των φοιτητών. Η αναδίφηση της βιβλιογραφίας απέδειξε τις υψηλότερες επιδόσεις των φοιτητριών στην πανεπιστημιακή εκπαίδευση τα τελευταία χρόνια, από την είσοδό τους στην τριτοβάθμια εκπαίδευση και τα ανώτερα πανεπιστημιακά ιδρύματα. Συγκεκριμένα,

φαίνεται πως οι φοιτήτριες θέλουν να καταρρίψουν ριζωμένες έμφυλες αντιλήψεις και στερεότυπα που αναπτύσσονταν για δεκαετίες κυρίως εξαιτίας διαμορφωμένων προκαταλήψεων για την επίδοσή τους σε μαθήματα Θετικών Επιστημών (Γιαννοπούλου, 2011).

Το φύλο αποτελεί ένα από τα συστασιακά (γενετικό) χαρακτηριστικά των ατόμων που πιθανόν σχετίζεται με την επίδοση. Μεταξύ των δύο φύλων παρουσιάζονται διαφορές στην πανεπιστημιακή επίδοση. Σε δύο μελέτες που περιελάμβαναν αντίστοιχα 1.116 και 240 φοιτητές Ιατρικής των Πανεπιστημίων του Καναδά, αναφέρεται ότι οι φοιτήτριες είχαν την ίδια και συχνά υψηλότερη επίδοση από τους συμφοιτητές τους. 237,238 παρόμοια αποτελέσματα διαπιστώθηκαν και στην Ιρλανδία και Μ. Βρετανία όσον αφορά την επίδοση των φοιτητριών στα περισσότερα μαθήματα (Stanley and Last, 1968. Clack, Pettingale, Ryan and Tomlinson, 1976. Irwin and Bamber, 1978).

Υψηλότερη πανεπιστημιακή επίδοση των γυναικών σε σχέση με τους άνδρες αποδίδεται σε ορισμένες μελέτες στην προσπάθεια της επαγγελματικής καταξίωσής τους στην κοινωνία (Mattheus, 1970. Holmes, Holmes and Hassanein, 1978. Γεώργας, 1986. Dube, 1976.). Εξάλλου στις Ιατρικές Σχολές που θεωρούνταν από τις πλέον «ανδροκρατούμενες», η αντιπροσώπευση των γυναικών άρχισε να αυξάνεται συνεχώς από τη δεκαετία του '70 και μάλιστα παρατηρήθηκαν υψηλότερα ποσοστά επιτυχίας, κατά την εισαγωγή τους στο πανεπιστήμιο σε σχέση με τους άνδρες (Dube, 1973. Nelson-Jones and Fish, 1970. Howell, 1974).

Στην Ελλάδα σε φοιτητές της Ιατρικής δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά κατά φύλο στην επίδοσή τους στη νοομετρική κλίμακα Raven (Καλαντίδου, Παπαδάκης, Κουμαντάκη, Κυριακίδου και Τριχόπουλος, 1978), όμως σε 67 άλλη μελέτη στην οποία εξετάστηκε ο μέσος όρος της βαθμολογίας στα προκλινικά μαθήματα διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά υπέρ των φοιτητριών (Μπεργιαννάκη, 1980). Επίσης επιβεβαιώθηκε η τάση για εξομάλυνση της συμμετοχής των δύο φύλων στις ιατρικές σπουδές, με το ποσοστό των γυναικών να προσεγγίζει σχεδόν αυτό των ανδρών (Καλαματιανού, 1993).

Το φύλο των φοιτητών, σε μελέτη που αφορούσε σχεδόν όλα τα Τμήματα του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, δεν βρέθηκε να έχει αξιόλογη επίδραση στη

μαθησιακή τους συμπεριφορά και στις επιδόσεις τους. Η μόνη διαφορά που διαπιστώθηκε μεταξύ των δύο φύλων ήταν μια ασθενής τάση των κοριτσιών να δηλώνουν περισσότερα μαθήματα και να δίνουν επίσης σε περισσότερα εξετάσεις σε σχέση με τα αγόρια. Οι διαφορές αυτές όμως δεν ήταν στατιστικά σημαντικές και δεν οδηγούσαν σε καλύτερες βαθμολογικές επιδόσεις των κοριτσιών (Δαμανάκης, 1993).

Σε μελέτη που κάλυπτε σχεδόν 50 έτη λειτουργίας του Παντείου Πανεπιστημίου διαπιστώθηκε ότι τα αγόρια φοιτητές δεν έπαιρναν το πτυχίο τους σε αναλογία πολύ μεγαλύτερη σε σχέση με τα κορίτσια. Επίσης λαμβάνοντας υπόψη τη διάρκεια των σπουδών και το βαθμό του πτυχίου οι φοιτήτριες υπεραντιπροσωπεύονταν στην κατηγορία των «καλύτερων» πτυχιούχων, ενώ τα αγόρια φοιτητές στην κατηγορία των «χειρότερων» πτυχιούχων (Τομάρα – Σιδέρη, 1991). Στις Πολυτεχνικές Σχολές που παραδοσιακά ήταν ο «χώρος» των αγοριών φοιτητών, διαπιστώθηκε τα τελευταία 30 χρόνια μια σταδιακή και συνεχή αύξηση του ποσοστού συμμετοχής των φοιτητριών.

Είναι χαρακτηριστικό το γεγονός ότι για την περίοδο 1976/7 έως 1986/7 η αύξηση του ποσοστού εγγραφής των κοριτσιών ήταν περίπου 65% (Δρουκόπουλος, 1989). Η αυξημένη παρουσία των κοριτσιών σε «ανδροκρατούμενες» Σχολές της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης φαίνεται και από μελέτη που έγινε στην Ανώτατη Βιομηχανική Σχολή Θεσσαλονίκης (το 1990 μετεξελίχθηκε σε Πανεπιστήμιο Μακεδονίας Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών). Η σύγκριση των εισαχθέντων φοιτητών κατά τα έτη 1979 και 1989 έδειξε μια αύξηση των φοιτητριών κατά 56%, με συνέπεια να υπερτερεί πλέον ο αριθμός τους έναντι των αγοριών φοιτητών.

Επίσης διαπιστώθηκε ότι οι μισές σχεδόν πρωτοετείς φοιτήτριες εισαχθήκανε στη Σχολή με την πρώτη φορά που έδωσαν εισαγωγικές εξετάσεις, ενώ μόνο το 1/3 περίπου των αγοριών κατόρθωσε αυτό (Παπαδημητρίου, 1990). Η μη ισότιμη συμμετοχή των γυναικών στην τριτοβάθμια εκπαίδευση προκύπτει από τις κατανομές της συχνότητας των πρωτοετών φοιτητών ανάλογα με το φύλο, για τη χρονική περίοδο 1956 έως 1986. Συγκεκριμένα ο μέσος όρος των ποσοστών των γυναικών στο σύνολο του φοιτητικού πληθυσμού, ανά πενταετία ήταν: για την περίοδο 1956-60 24.6%, για την περίοδο 1961-65 27.7%, για την περίοδο 1966-70

31.9%, για την περίοδο 1971-75 33.3%, για την περίοδο 1976-80 40.1%, για την περίοδο 1981-86 47.1%.

Το σχετικά ικανοποιητικό ποσοστό αντιπροσώπευσης των γυναικών στην τελευταία πενταετία καθώς και η διαχρονική αυξητική τους τάση οφείλονταν στον εκμοντερνισμό των κοινωνικών αντιλήψεων για τη θέση της γυναίκας στην κοινωνία (Κυρίδης, 1997).

1.2 Η Σημαντικότητα της Ανάλυσης της Επίδοσης στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση

Η τριτοβάθμια εκπαίδευση διαδραματίζει έναν πολύ σημαντικό ρόλο στην εξέλιξη του ανθρώπινου δυναμικού. Το ανώτερο και ανώτατο σύστημα εκπαίδευσης συντελεί στη δημιουργία μίας υψηλής ποιότητας επαγγελματιών σε πολλούς και διαφορετικούς τομείς και αναπαράγει διαρκώς νέα γνώση μέσω της έρευνας. Σήμερα, η παγκόσμια οικονομική ανάπτυξη και παραγωγική αποτελεσματικότητα δε θα μπορούσε να είχε επιτευχθεί σε μία διαρκώς ανταγωνιστική κοινωνία χωρίς τους υψηλά διανοούμενους επαγγελματίες (Bairagi, A. and Kakaty, S. C., 2017).

Η ανώτερη εκπαίδευση θεωρείται ως η βάση όλων των ειδών ανάπτυξης, όπως η κοινωνική, η πολιτική και η περιβαλλοντική. Οι Κυβερνήσεις των κρατών παίρνουν ποικίλες πρωτοβουλίες ώστε να αναδιαμορφώσουν και να προωθήσουν την ανώτερη εκπαίδευση για όλους τους πολίτες. Γι' αυτόν τον λόγο, διαφορετικά πανεπιστημιακά ιδρύματα και κολλέγια διευκολύνουν τη διαδικασία αυτή προσφέροντας πολλά και διαφορετικά προγράμματα σπουδών (Bairagi, A. and Kakaty, S. C., 2017).

Η εκτίμηση της προόδου των φοιτητών αποτελεί ένα απαραίτητο κομμάτι κάθε εκπαιδευτικού συστήματος. Κάθε ανώτερο πανεπιστημιακό ίδρυμα μπορεί να θεωρηθεί ως ένας οργανισμός στον οποίο κάθε φοιτητής θα πρέπει να μένει σε ένα ορισμένο στάδιο μελέτης για ένα ακαδημαϊκό έτος και στην συνέχεια να μετακινηθεί στο επόμενο στάδιο ή να αφήσει το σύστημα αυτό είτε ως απόφοιτος είτε με την πρόθεση να εγκαταλείψει τις σπουδές του.

Εξαιτίας της συνεχής αλλαγής και της αύξησης του ποσού των δεδομένων, το πρόβλημα της κατανόησης και της αξιολόγησης της προόδου των φοιτητών από το αντίστοιχο εκπαιδευτικό σύστημα είναι πολύ σημαντικό (Mashat, Ragab and Khedra, 2012). Η αξιολόγηση αυτή είναι δυνατόν να βοηθήσει τα διοικητικά στελέχη του εκπαιδευτικού ιδρύματος να εγκαθιδρύσουν μία εκπαιδευτική πολιτική η οποία θα διασφαλίζει μία καλύτερη θέση στην εκπαιδευτική αγορά (Brezanšček, A., Bach, M. P. and Baggia, A. 2017).

Όπως φαίνεται λοιπόν, είναι σημαντική η ανάλυση της επίδοσης των φοιτητών και η κατανόηση της εξέλιξης της επίδοσής τους έτσι ώστε να βελτιωθεί η μαθησιακή διαδικασία και να μηδενιστεί ο αριθμός των φοιτητών που εγκαταλείπουν τις ανώτερες σπουδές τους ή ακόμα και να αυξηθεί ο αριθμός των ατόμων που φοιτούν σε πανεπιστημιακά ιδρύματα και κατ' επέκταση και ο αριθμός των αποφοίτων.

Ο κάθε οργανισμός ενδέχεται να αναλύει τα δεδομένα των φοιτητών του όχι μόνο για τη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας και τους ίδιους τους φοιτητές αλλά και για την εξασφάλιση μιας συνεχούς αξιολόγησης και σύγκρισης με έναν σημαντικό αριθμό πηγών για την εκπαίδευση των φοιτητών στο αντίστοιχο επίπεδο που επιδιώκεται (Bairagi, A. and Kakaty, S. C., 2017).

1.3 Ορισμός των Μαρκοβιανών Μοντέλων

1.3.1 Ορίζοντας τα Μαρκοβιανά Μοντέλα και Σύντομη Ιστορική Αναδρομή

Ένα από τα κυριότερα ζητήματα σε πολλούς κλάδους της επιστήμης υπήρξε η καθιέρωση μαθηματικών μοντέλων για την περιγραφή και την πρόβλεψη της εξέλιξης πολλαπλών φαινομένων, όπως επίσης και για την πρόβλεψη της συμπεριφοράς τους.

Τα μαθηματικά μοντέλα χρησιμοποιήθηκαν με σκοπό την επεξήγηση πολλών φυσικών φαινομένων με τέτοιο τρόπο ώστε οι σημαντικές σχέσεις μεταξύ των γεγονότων να αντικαθιστούν από αντίστοιχες συσχετίσεις μαθηματικών οντοτήτων (Alevriadou and Tsakiridou, 2017. Tsakiridou, 2000).

Η μελέτη των στατιστικών πιθανοτήτων ασχολείται με ανεξάρτητες στοχαστικές διαδικασίες, οι οποίες αποτελούν τη βάση της κλασικής θεωρίας πιθανοτήτων και της στατιστικής. Η σύγχρονη θεωρία πιθανοτήτων μελετά τυχαίες διαδικασίες όπου η γνώση των προηγούμενων αποτελεσμάτων επηρεάζει τις προβλέψεις των επόμενων αποτελεσμάτων. Όταν παρατηρούμε μια διαδικασία τυχαίων πειραμάτων, όλα τα αποτελέσματα του παρελθόντος μπορούν να επηρεάσουν τις προβλέψεις μας για τα μελλοντικά αποτελέσματα. Για παράδειγμα, η πρόβλεψη της επίδοσης ενός μαθητή σε ένα μάθημα, μέσω μίας σειράς διαγωνισμάτων (Σταμούλης, 2006).

Το πρώτο μαθηματικό μοντέλο ορίστηκε από τον Malthus, το 1798 και αφορούσε συστήματα πληθυσμών. Το 1911, οι Sharpe και Lotka, όρισαν ένα μοντέλο για τη μελέτη της μεταβολής ενός συστήματος πληθυσμού. Το μοντέλο αυτό ήταν ντετερμινιστικό, εφόσον η θεωρία των στοχαστικών μεθόδων για τα συστήματα πληθυσμού αναπτύχθηκε πολύ αργότερα (Alevriadou and Tsakiridou 2017. Bartlett, 1946. Kendall, 1949).

Τα πιο σημαντικά εφαρμοσμένα μοντέλα στην έρευνα αποτελούν οι Μαρκοβιανές Αλυσίδες, οι οποίες θεμελιώθηκαν από τον Ρώσο Μαθηματικό και καθηγητή στο πανεπιστήμιο της Μόσχας, Markov το 1905 και αντιπροσωπεύουν ένα σημαντικό αριθμό συστημάτων. Το αρχικό του κίνητρο ήταν να γενικεύσει το

πρόβλημα σε μία σειρά από ανεξάρτητες δοκιμές Bernoulli τοποθετώντας μία εξάρτηση για την κάθε δοκιμή σε σχέση με την προηγούμενη (Σταμούλης, 2006).

Το κύριο χαρακτηριστικό αυτών των μοντέλων είναι η Αρχή Markov, σύμφωνα με την οποία η μελλοντική εκτίμηση ενός συστήματος εξαρτάται από την παρούσα κατάσταση του συστήματος και όχι από προηγούμενες καταστάσεις (Alevriadou and Tsakiridou, 2017). Δηλαδή, σε αυτή τη διαδικασία, το αποτέλεσμα ενός πειράματος μπορούσε να επηρεάσει την έκβαση του επόμενου μόνο πειράματος. Αυτού του είδους η διαδικασία ονομάζεται Μαρκοβιανή αλυσίδα. Η κατασκευή μιας Μαρκοβιανής αλυσίδας απαιτεί δύο βασικά συστατικά: ένα πίνακα μετάβασης και μία αρχική κατανομή (Σταμούλης, 2006).

Ως μια στοχαστική διαδικασία, είναι δυνατόν να οριστεί ένας αριθμός τυχαίων μεταβλητών, που ορίζονται σε έναν δειγματικό χώρο (Ω, F, P) (Alevriadou and Tsakiridou, 2017).

Ο χώρος μιας στοχαστικής διαδικασίας ορίζεται ως ο χώρος S , ο οποίος δημιουργείται από τις πιθανές αξίες τυχαίων μεταβλητών X_t . Αν ο χώρος $S = \{0, 1, 2, \dots\}$, τότε η στοχαστική διαδικασία ορίζεται ως μια διαδικασία διακριτών καταστάσεων.

Μία στοχαστική διαδικασία ονομάζεται μαρκοβιανή όταν δεδομένης της τιμής X_t , οι τιμές X_s (όπου $s > t$) δεν εξαρτώνται από τις τιμές X_u (όπου $u < t$). Προσεγγίζοντας μαθηματικά, μία στοχαστική διαδικασία ονομάζεται μαρκοβιανή όταν ισχύει η παρακάτω σχέση:

$$\begin{aligned} \text{prob}\{X_{t+1} = i_{t+1} / X_t = i_t, X_{t-1} = i_{t-1}, \dots, X_1 = i_1, X_0 = i_0\} = \\ \text{prob}\{X_{t+1} = i_{t+1} / X_t = i_t\} \end{aligned}$$

όπου $i_0, i_1, \dots, i_{t-1}, i_t, i_{t+1} \in S$ (Vassiliou, 1981).

Υπάρχουν διαφορετικοί τύποι Μαρκοβιανών διαδικασιών στη βιβλιογραφία. Σε μία ομογενή Μαρκοβιανή αλυσίδα, η πιθανότητα μετάβασης από τη μία κατάσταση στην άλλη είναι ανεξάρτητη από τον χρόνο μετάβασης. Επίσης, ένα από τα πιο πρόσφατα ορισμένα Μαρκοβιανά μοντέλα είναι το Διαταραγμένο Μη Ομογενές Ημι – Μαρκοβιανό Σύστημα (Perturbed Non-Homogeneous Semi-Markov

System, P-NHSMS), το οποίο ορίστηκε αρχικά από τους Vassiliou and Tsakiridou (1999, 2001). Οι Vassiliou and Tsakiridou (2004) επίσης μελέτησαν την ασυμπτωτική συμπεριφορά των πιθανοτήτων πρώτης διάβασης ενός τέτοιου μοντέλου (P-NHSMS).

Οι Μαρκοβιανές αλυσίδες χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν διάφορες διαδικασίες όπως είναι η θεωρία ουρών αναμονής και η θεωρία ανανέωσης με φάσεις, ενώ μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σαν μοντέλο αναφοράς σε τεχνικές κωδικοποίησης, όπως η αριθμητική κωδικοποίηση. Έχουν επίσης πολλές βιολογικές εφαρμογές, ιδιαίτερα στις πληθυσμιακές διαδικασίες, οι οποίες είναι χρήσιμες στη μοντελοποίηση των βιολογικών πληθυσμών. Κρυφά Μαρκοβιανά μοντέλα έχουν χρησιμοποιηθεί στη βιοπληροφορική επίσης, για παράδειγμα για την περιοχή κωδικοποίησης και την πρόβλεψη γονιδίων. Ακόμη, Μαρκοβιανές αλυσίδες χρησιμοποιούνται σε ένα μεγάλο εύρος διαδικασιών που ποικίλλουν από την ιατρική μέχρι τη συγγραφή μουσικών κομματιών (Σταμούλης, 2006).

1.3.2 Οι Πιθανότητες Μετάβασης μιας Μαρκοβιανής Αλυσίδας

Σήμερα, οι εφαρμογές των Μαρκοβιανών αλυσίδων είναι σημαντικές και πολύ εκτεταμένες. Η δυναμική επίσης νέων εφαρμογών τους είναι μεγάλη και αυτό είναι πολύ γνωστό. Έτσι ο κίνδυνος «κακών εφαρμογών» του τύπου είναι μεγάλος.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, έστω $S = \{1, 2, \dots, k\}$ ο χώρος των καταστάσεων μιας Μαρκοβιανής αλυσίδας και X_t , ($t = 0, 1, \dots$) η Μαρκοβιανή αλυσίδα με τιμές από το χώρο των καταστάσεων S . Ορίζουμε τις υπό συνθήκες πιθανότητες:

$P_{ij}(t) = \text{Prob}(X_t = j \mid X_{t-1} = i)$ για $i, j = 1, \dots, k$ και $t = 1, 2, \dots$ (Vassiliou, 1981. Σταμούλης, 2006).

Ως P_{ij} ορίζεται η πιθανότητα της μετάβασης της Μαρκοβιανής Αλυσίδας X_t στην κατάσταση j , δεδομένου ότι την προηγούμενη χρονική στιγμή ήταν στην κατάσταση i . Οι πιθανότητες $P_{ij}(t)$ για $i, j = 1, \dots, k$ και $t = 1, 2, \dots$ ονομάζονται και πιθανότητες μετάβασης της Μαρκοβιανής αλυσίδας. Ο πλέον βολικός τρόπος αναφοράς σ' αυτές τις πιθανότητες είναι με τη μορφή ενός πίνακα $P(t)$ με

πεπερασμένες διαστάσεις όταν ο χώρος των καταστάσεων S είναι πεπερασμένος. Δηλαδή

$$\mathbf{P}(t) = \begin{pmatrix} p_{11}(t) & p_{12}(t) & \dots & p_{1k}(t) \\ p_{21}(t) & p_{22}(t) & \dots & p_{2k}(t) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ p_{i1}(t) & p_{i2}(t) & \dots & p_{ik}(t) \end{pmatrix}$$

Ο πίνακας $\mathbf{P}(t)$ ονομάζεται πίνακας μετάβασης της Μαρκοβιανής αλυσίδας για το χρονικό διάστημα $[t-1, t)$. Είναι προφανές ότι αν οι πιθανότητες $p_{ij}(t)$ είναι συναρτήσεις της χρονικής στιγμής χρειαζόμαστε τις τιμές τους για κάθε χρονική στιγμή t .

Συγκεκριμένα, όσον αφορά την εξάρτηση από το χρόνο που γίνεται η μετάβαση, διακρίνονται οι παρακάτω περιπτώσεις ομογενών και μη ομογενών Μαρκοβιανών Αλυσίδων.

Μία Μαρκοβιανή αλυσίδα καλείται στάσιμη (stationery) ή ομογενής (homogeneous) αν η πιθανότητα μετάβασης από τη μία κατάσταση στην άλλη είναι ανεξάρτητη από το χρόνο που γίνεται η μετάβαση. Έτσι έχουμε για όλες τις καταστάσεις i και j

$$\text{Prob}(X_t = j \mid X_{t-1} = i) = p_{ij} \text{ για κάθε } t = 1, 2, 3 \dots$$

Όταν μία Μαρκοβιανή αλυσίδα δεν είναι ομογενής τότε ονομάζεται μη-ομογενής.

Στην ομογενή Μαρκοβιανή αλυσίδα είναι προφανές ότι έχουμε ένα μόνο πίνακα μετάβασης $\mathbf{P}$ σε αντίθεση με τη μη ομογενή Μαρκοβιανή όπου έχουμε μία ακολουθία πινάκων μετάβασης $\{\mathbf{P}(t)\}_{t=0}^{\infty}$.

Οι χαρακτηριστικές ιδιότητες του πίνακα μετάβασης $\mathbf{P}$ είναι ότι είναι μη αρνητικός δηλαδή όλα τα στοιχεία του είναι θετικά ή μηδέν και ότι το άθροισμα των γραμμών του είναι ίσο με τη μονάδα. Κάθε πίνακας που έχει τις δύο αυτές ιδιότητες καλείται στοχαστικός πίνακας. Πράγματι αν πάρουμε μία γραμμή του πίνακα έχουμε

$$\begin{aligned}
p_{i1} + p_{i2} + \dots + p_{ik} &= \text{Prob}[X_t = 1 | X_{t-1} = i] + \text{Prob}[X_t = 2 | X_{t-1} = i] + \\
&+ \dots + \text{Prob}[X_t = k | X_{t-1} = i] \\
&= \text{Prob}[(X_t = 1) \cup (X_t = 2) \cup \dots \cup (X_t = k) | X_{t-1} = i] \\
&= \text{Prob}[X_t \in S | X_{t-1} = i] = 1.
\end{aligned}$$

Ο πίνακας P μιας ομογενούς Μαρκοβιανής αλυσίδας περιέχει όλη την επαρκή πληροφορία γι' αυτήν. Με αυτό εννοούμε ότι για να απαντήσουμε όλα τα σημαντικά προβλήματα σε μία ομογενή Μαρκοβιανή αλυσίδα μας είναι επαρκής η γνώση του πίνακα P. Για τις εφαρμογές είναι επίσης σημαντικό ότι κάθε στοιχείο του πίνακα όπως θα δούμε παρακάτω εκτιμάται μόνο του. Αυτό ελαττώνει σημαντικά τον αριθμό των ελάχιστων δεδομένων που μας είναι αναγκαία για να εκτιμήσουμε τον πίνακα μετάβασης μιας Μαρκοβιανής αλυσίδας. Αντίστροφα κάθε στοχαστικός πίνακας P ορίζει μονοσήμαντα μια Μαρκοβιανή αλυσίδα τουλάχιστον θεωρητικά. Αν τώρα οι καταστάσεις του έχουν και φυσικό νόημα τότε έχουμε ένα πραγματικό πρόβλημα και όχι ένα σενάριο επιστημονικής φαντασίας (Σταμούλης, 2006).

1.4 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση για την Ανάλυση της Ακαδημαϊκής Επίδοσης με την εφαρμογή Μαρκοβιανών Μοντέλων

Αποτελέσματα από προηγούμενες έρευνες αποδεικνύουν πως η επίδοση των φοιτητών με σκοπό την ολοκλήρωση των σπουδών τους έχει όλα τα σχετικά χαρακτηριστικά και είναι δυνατή η μοντελοποίησή της ως αλυσίδα Markov (Crippa, Mazzoleni and Zenga, 2016. Mashat et al., 2012. Rahim, Ibrahim, Kasim and Adnan, 2013. Symeonaki and Kalamatianou, 2011).

Μελετώντας τη σχετική βιβλιογραφία, υπήρξαν πολλές προσπάθειες εφαρμογής Μαρκοβιανών Αλυσίδων για την ανάλυση επιδόσεων και της διαδικασίας φοίτησης στην ανώτερη εκπαίδευση. Για παράδειγμα, οι Moody and DuClouy (2014), εφάρμοσαν αλυσίδα Markov για την ανάλυση και την πρόβλεψη του κενού στην επιτυχία στο μάθημα των Μαθηματικών μεταξύ Αφρο – Αμερικανών και λευκών Αμερικανών φοιτητών.

Στη συνέχεια οι Hlavatý and Dömeoná (2014) παρουσίασαν το μοντέλο αλυσίδας Markov για την ανάλυση της επίδοσης φοιτητών κατά τη διάρκεια συγκεκριμένου μαθήματος. Για την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ο κάθε φοιτητής θα πρέπει να περάσει από συγκεκριμένα υποχρεωτικά στάδια όπου στο καθένα από αυτά η επιτυχία του εξαρτάται από τα καθήκοντα του προηγούμενου σταδίου.

Σύμφωνα με μία άλλη προσέγγιση που προτείνεται από τις Symeonaki and Kalamatianou (2011), χρησιμοποίησαν τη θεωρία Μη Ομογενών Μαρκοβιανών Συστημάτων (Non-Homogeneous Markov Systems - NHMS) με καταστάσεις για την περιγραφή της εκπαιδευτικής προόδου φοιτητών σε Ελληνικά πανεπιστήμια. Επίσης πολύ ενδιαφέρουσες και χρήσιμες είναι οι μελέτες που μοντελοποίησαν την πρόοδο φοιτητών και την επίδοσή τους κατά τη διάρκεια των ανώτερων σπουδών τους χρησιμοποιώντας αλυσίδα Markov απορρόφησης (Adam, 2015. Adeleke, Oguntuase and Ogunsakin, 2014. Al- Awadhi and Ahmed, 2002. Al- Awadhi and Konsowa, 2010. Al-Awadhi and Konsowa, 2007. Auwalu, Mohammed and Salu, 2013. Mashat et al., 2012. Shah and Burke, 1999).

Σε έρευνα που διεξήχθη το 2006 από τον Wainwright, αναλύθηκαν τα δεδομένα εγγραφής πέντε συνεχών χρόνων από την κρατική πανεπιστημιούπολη χρησιμοποιώντας Μαρκοβιανά μοντέλα. Τα μοντέλα αυτά χρησιμοποιήθηκαν για την ανάλυση των ποσοστών διατήρησης εγγραφής για τα τμήματα του πληθυσμού φοιτητών που συνήθως παραβλέπονται, όπως επίσης και τα ποσοστά εξακολούθησης συγκεκριμένων προπτυχιακών προγραμμάτων.

Οι Alawadhi και Konsowa (2010) πρόβλεψαν την πιθανότητας αποφοίτησης φοιτητών ακαδημαϊκού επιπέδου. Η ανάλυση Markov χρησιμοποιήθηκε για τη διερεύνηση της ροής των φοιτητών στο πανεπιστήμιο του Κουβέιτ. Η αποφοίτηση, η εγκατάλειψη σπουδών και η μετάβαση αποτέλεσαν τις καταστάσεις απορρόφησης. Επιπλέον ο χρόνος φοίτησης των φοιτητών επίσης εκτιμήθηκε.

Οι Adeleke κ.ά. (2014) μελέτησαν το μοτίβο της εγγραφής φοιτητών και της ακαδημαϊκής τους επίδοσης στο Τμήμα των Μαθηματικών Επιστημών, στο Ekiti State University, στη Νιγηρία. Ένας πίνακας μετάβασης αναπτύχθηκε για δέκα συνεχείς ακαδημαϊκές χρονιές και υπολογίστηκαν οι πιθανότητες απορρόφησης (αποφοίτηση και εγκατάλειψη των σπουδών). Επίσης, αναπτύχθηκε ένας θεμελιώδης πίνακας για την εκτίμηση της προσδοκώμενης αναμονής των φοιτητών πριν την αποφοίτησή τους. Τέλος, η πρόβλεψη χρησιμοποιήθηκε για την εγγραφή και την ακαδημαϊκή επίδοση των φοιτητών.

Οι Farg και Khalil (2015) προέβλεψαν την τάση της ακαδημαϊκής κατάστασης των φοιτητών χρησιμοποιώντας έναν πληθυσμό 98 φοιτητών στο Τμήμα Ανθρωπιστικών Σπουδών, στο Shagraa University. Οι Μαρκοβιανές Αλυσίδες και το τεστ χ^2 χρησιμοποιήθηκαν για την ανάλυση των δεδομένων ενώ βρέθηκε πως η πραγματική συχνότητα διανομής των μεταβάσεων είναι σημαντικά διαφορετική από τη θεωρητική. Το ακαδημαϊκό επίπεδο των φοιτητών είναι σταθερό στο 5^ο εξάμηνο και η πιθανότητα βελτίωσης, χειροτέρευσης και στασιμότητας της ακαδημαϊκής επίδοσης είναι 64%, 27% και 9% αντίστοιχα.

Οι Bairagi A. και Kakaty S. (2017) εφάρμοσαν το μοντέλο Μαρκοβιανής Αλυσίδας απορρόφησης για την ανάλυση της επίδοσης των φοιτητών στο Πανεπιστήμιο της Gauhati, στην Ινδία, με σκοπό την εκτίμηση διαφορετικών χαρακτηριστικών επιδόσεων των φοιτητών στο πεδίο των Επιστημών. Για τις

ανάγκες της έρευνας, αναλύθηκαν έξι διαφορετικά τμήματα κολλεγίων ενώ επιχειρήθηκε η διερεύνηση του μέσου χρόνου που οι φοιτητές χρειάζονται για την ολοκλήρωση κάθε εξαμήνου, η διερεύνηση του αριθμού των εξαμήνων που χρειάζονται προκειμένου να αποφοιτήσουν καθώς και η πιθανότητα ενός φοιτητή να αποφοιτήσει ή να εγκαταλείψει τις σπουδές του για κάθε εξάμηνο.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν πως τα χαρακτηριστικά των επιδόσεων είχαν άμεση σχέση με την κοινωνία ενώ όσο αφορά τον μέσο χρόνο που αφιερώνουν οι φοιτητές για την ολοκλήρωση του κάθε εξαμήνου τους, προέκυψε πως οι φοιτητές χρειάζονται περίπου ένα με δύο εξάμηνα για την πλήρη ολοκλήρωση ενός εξαμήνου σπουδών. Στη συνέχεια, σύμφωνα με την παρούσα μελέτη, ο μέσος αριθμός εξαμήνων που απαιτούνται προκειμένου ένας φοιτητής να αποφοιτήσει από το τμήμα του είναι 6 με 7 εξάμηνα για την ολοκλήρωση των σπουδών του. Τέλος, ερευνήθηκε η πιθανότητα αποφοίτησης κάθε εξαμήνου και βρέθηκε πως η πιθανότητα αποφοίτησης του 1^{ου} εξαμήνου κυμαίνεται από 54% έως και 70%, του 2^{ου} εξαμήνου 58% έως και 87%, για το 3^ο εξάμηνο 73% έως και 91%, για το 4^ο εξάμηνο 74% έως και 97%, η πιθανότητα για το 5^ο εξάμηνο 73% έως και 100% ενώ η πιθανότητα αποφοίτησης για το 6^ο και τελευταίο εξάμηνο κυμαίνεται από 83% έως και 100%.

Οι Brezavšček, Bach και Baggia (2017) στην έρευνά τους ανέπτυξαν ένα στοχαστικό μοντέλο για την εκτίμηση και τη συνεχή παρακολούθηση ποικίλων δεικτών ποιότητας και αποτελεσματικότητας ενός προγράμματος σπουδών ανώτερης εκπαίδευσης. Το πρόγραμμα σπουδών μοντελοποιήθηκε με την εφαρμογή Μαρκοβιανής Αλυσίδας ενώ και ένας πίνακας μετάβασης πιθανοτήτων αναπτύχθηκε.

Το μοντέλο αυτό εφαρμόστηκε για τη διερεύνηση ενός μοτίβου της εγγραφής των φοιτητών και της ακαδημαϊκής τους επίδοσης σε ένα ανώτερο εκπαιδευτικό ίδρυμα στη Σλοβενία. Βασισμένοι στις βαθμολογίες των φοιτητών, ένας πίνακας μετάβασης αναπτύχθηκε για οκτώ συνεχόμενες ακαδημαϊκές χρονιές, από το 2008/09 μέχρι και το 2016/17. Η εξέλιξη της επίδοσης των φοιτητών σχετικά με το επόμενο στάδιο σπουδών εκτιμήθηκε. Ακόμη, ο αναμενόμενος χρόνος που

δαπανά κάθε φοιτητής για κάθε συγκεκριμένο στάδιο όπως και η αναμενόμενη διάρκεια των σπουδών μελετώνται.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, βρέθηκε πως η πιθανότητα βελτίωση της επίδοσης από το 1^ο έτος σπουδών στο 2^ο, είναι μικρότερη από την πιθανότητα βελτίωσης από το 2^ο στο 3^ο έτος σπουδών. Όπως αναφέρεται, είναι ένα σχετικά αναμενόμενο αποτέλεσμα καθώς η εμπειρία δείχνει πως οι φοιτητές μπορεί να γίνουν περισσότερο φιλόδοξοι στα τελευταία έτη των σπουδών τους.

Ακόμη, η έρευνα μελέτησε και την πιθανότητα αποφοίτησης ή εγκατάλειψης των σπουδών αντίστοιχα και προέκυψε πως η πιθανότητα αποφοίτησης ενός φοιτητή αυξάνεται όταν αυξάνεται και η επίδοση του φοιτητή κατά τη διάρκεια των σπουδών του, ενώ αντίστοιχα η πιθανότητα εγκατάλειψης των σπουδών μειώνεται.

Όπως αναφέρουν και οι Brezavšček, Bach και Baggia (2017), η ανάλυση που παρουσιάζουν είναι εφαρμόσιμη από όλα τα πανεπιστημιακά ιδρύματα και είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για το διοικητικό προσωπικό των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων δεδομένου ότι προσφέρει χρήσιμες πληροφορίες για τον σχεδιασμό βελτιώσεων με σκοπό την ποιότητα και την αποτελεσματικότητα των προγραμμάτων σπουδών για την επίτευξη καλύτερης τοποθέτησης στην εκπαιδευτική αγορά.

1.5 Σκοπός της Έρευνας – Ερευνητικά Ερωτήματα

Η μελέτη της ήδη αναφερόμενης βιβλιογραφίας φανερώνει πως οι περισσότερες μελέτες που ερευνούν την επίδοση φοιτητών στην τριτοβάθμια εκπαίδευση με τη χρήση μαρκοβιανών μοντέλων έχουν ως σκοπό την μελέτη της εγκατάλειψης των σπουδών από τους φοιτητές μετά από κάποιο έτος σπουδών ή τη δυνατότητα πρόβλεψης του αριθμού των αποφοίτων σε πανεπιστημιακές σχολές τα επόμενα χρόνια ενώ λίγες αριθμητικά είναι οι μελέτες που αναλύουν την εξέλιξη της επίδοσης των φοιτητών κατά τη διάρκεια των σπουδών τους.

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η διερεύνηση της διαφοροποίησης των επιδόσεων των προπτυχιακών φοιτητών του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης καθ' όλη τη διάρκεια της υποχρεωτικής φοίτησής τους, η ανάλυση της επίδοσης με τη χρήση μαρκοβιανών μοντέλων και η δυνατότητα πρόβλεψης κάποιου φοιτητή να παρουσιάσει καθεμία από τις τρεις περιπτώσεις επιδόσεων (Καλώς, Λίαν Καλώς, Άριστα) για κάθε έτος των σπουδών του.

Πιο αναλυτικά επιδιώκεται η ανίχνευση των διαφοροποιήσεων των μέσων επιδόσεων μεταξύ των δύο διαφορετικών φύλων για κάθε ακαδημαϊκό έτος σπουδών καθώς και μεταξύ ακαδημαϊκών ετών. Η ανίχνευση αυτή πραγματοποιείται λαμβάνοντας υπόψη την επίδοση τόσο ως μία ποσοτική μεταβλητή (βαθμολογία κλίμακας 1-10) όσο και μετατρέποντάς την σε ποιοτική με τιμές «Καλώς», «Λίαν Καλώς» και «Άριστα». Επίσης, επιδιώκεται ο καθορισμός οποιωνδήποτε σημαντικά στατιστικών διαφορών που ενδέχεται να εντοπιστούν μεταξύ των επιδόσεων διαφορετικών ακαδημαϊκών ετών αλλά και μεταξύ των δύο φύλων.

Για την καλύτερη μελέτη του ερευνητικού προβλήματος, τέθηκαν κάποια ερευνητικά ερωτήματα για την καθοδήγηση της πορείας της μελέτης, τον καθορισμό του δείγματος αλλά και τη δημιουργία των εργαλείων που θα συντελέσουν στην αποσαφήνιση της ροής της ερευνητικής διαδικασίας. Τα ερευνητικά ερωτήματα είναι τα ακόλουθα:

1. Ποιες είναι οι επιδόσεις των προπτυχιακών φοιτητών του τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης καθ' όλη τη διάρκεια των ακαδημαϊκών τους σπουδών;
2. Πώς εξελίσσεται η επίδοση των φοιτητών από το 1^ο στο 4^ο έτος των σπουδών τους;
3. Παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο φίλων στις επιδόσεις κατά τη διάρκεια της υποχρεωτικής τους φοίτησης;
4. Σημειώνονται οποιεσδήποτε σημαντικά στατιστικές διαφορές μεταξύ των επιδόσεων διαφορετικών ακαδημαϊκών ετών;
5. Ποια είναι η πιθανότητα ενός φοιτητή να παρουσιάσει καθεμία από τις τρεις περιπτώσεις επιδόσεων (Καλώς, Λίαν Καλώς, Άριστα) για κάθε έτος των σπουδών του;

1.6 Ερευνητικές Υποθέσεις – Αναμενόμενα Αποτελέσματα

Με βάση τη σχετική βιβλιογραφία που μελετήθηκε για την επίδοση φοιτητών σε τμήματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και τις απόψεις ερευνητών για την εξέλιξη της επίδοσης σύμφωνα με τις έρευνές τους, είναι δυνατόν να τεθούν ορισμένες υποθέσεις σχετικά με τα ερωτήματα προς διερεύνηση.

Όπως προαναφέρθηκε σε σχετικές έρευνες στις οποίες μελετήθηκαν οι επιδόσεις φοιτητών, ενδέχεται οι φοιτητές που φοιτούν στα τελευταία έτη των σπουδών τους να καταγράψουν μεγαλύτερες βαθμολογίες από τους φοιτητές που βρίσκονται στο πρώτο ή δεύτερο έτος με μία σημαντική διαφορά.

Ακόμη, όσον αφορά την εξέλιξη της ακαδημαϊκής επίδοσης κατά τη διάρκεια των σπουδών, ενδέχεται πως η πιθανότητα βελτίωσης της επίδοσης των φοιτητών από το 1^ο στο 2^ο έτος των σπουδών θα είναι πολύ μικρότερη συγκριτικά με την πιθανότητα βελτίωσης της επίδοσης από το 2^ο στο 3^ο έτος ή από το 3^ο στο 4^ο έτος των σπουδών καθώς κι ότι η πιθανότητα βελτίωσης της επίδοσης είναι σε σημαντικό βαθμό μεγαλύτερη από την πιθανότητα χειροτέρευσης.

Τέλος, σύμφωνα με τις πιο πρόσφατες έρευνες που έχουν προηγηθεί όσον αφορά την ακαδημαϊκή επίδοση, θεωρείται πως θα παρατηρηθούν διαφορές στη μέση επίδοση μεταξύ των δύο φύλων, με τις επιδόσεις των φοιτητριών να είναι καλύτερες αλλά παρόλα αυτά δεν αναμένεται να παρατηρηθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές.

2. Μεθοδολογία της Έρευνας

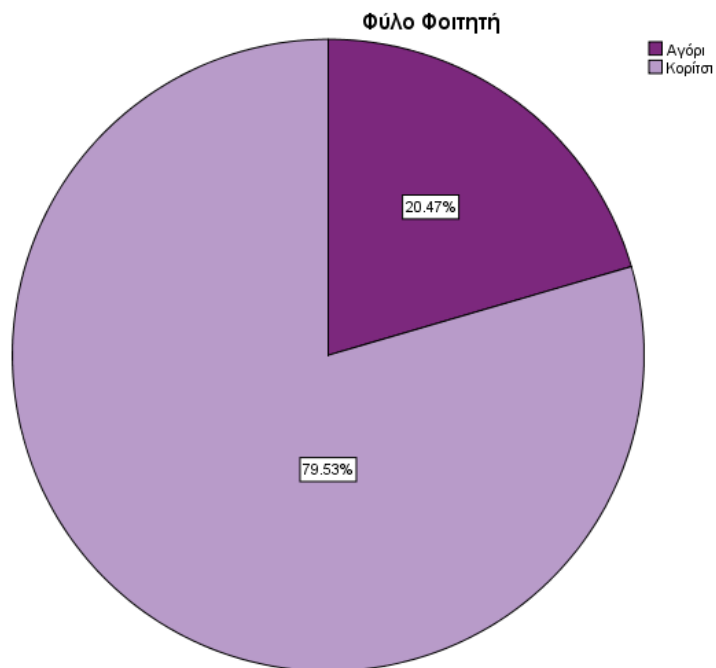
2.1 Περιγραφή του Δείγματος

Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 127 απόφοιτοι του Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης της Παιδαγωγικής Σχολής του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας. Οι απόφοιτοι φοίτησαν στο Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης από τον Σεπτέμβριο του ακαδημαϊκού έτους 2012 – 2013 και οι 89 αποφοίτησαν τον Ιούλιο του 2016 ενώ οι 38 αποφοίτησαν τον Σεπτέμβριο του 2016.

Στην έρευνα συμμετείχαν όσοι απόφοιτοι είχαν πλήρη φοίτηση και διάρκεια έως 4 χρόνια, δηλαδή αποκλείστηκαν οι φοιτητές που εισήχθησαν με Κατατακτήριες εξετάσεις και όσοι παρέτειναν τη διάρκεια των σπουδών τους, δηλαδή αποφοίτησαν μετά τον Σεπτέμβριο του 2016.

Ο λόγος για τον οποίο οι απόφοιτοι που εισήχθησαν στο Τμήμα με Κατατακτήριες εξετάσεις δεν συμπεριλήφθηκαν στην έρευνα είναι ότι δεν παρακολούθησαν όλα τα μαθήματα της σχολής και απαλλάχτηκαν από την εξέταση πολλών μαθημάτων.

		Συχνότητα	%
Έγκυρες Τιμές	Αγόρι	26	20.5
	Κορίτσι	101	79.5
	Σύνολο	127	100.0
	Φοιτητών		



2.2 Εργαλείο και Διαδικασία Συλλογής Δεδομένων

Η έρευνα διεξήχθη τον Δεκέμβριο και τον Ιανουάριο του 2017 στη Γραμματεία του Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης της Παιδαγωγικής Σχολής της Φλώρινας. Τα δεδομένα συλλέχθηκαν από τις αναλυτικές βαθμολογίες των φοιτητών. Η διαδικασία συλλογής των δεδομένων ήταν μία χρονικά απαιτητική διαδικασία, εφόσον αρχικά απαιτούνταν η αποθήκευση όλων των αναλυτικών βαθμολογιών των αποφοίτων και για την αποθήκευση του κάθε εγγράφου έπρεπε να γίνεται συνεχώς η αναζήτηση του κάθε φοιτητή με κριτήριο να έχει αποφοιτήσει είτε τον Ιούλιο είτε τον Σεπτέμβριο του 2016 ενώ παράλληλα να είχε εισαχθεί τον Σεπτέμβριο του 2012.

2.3 Διαδικασία Επεξεργασίας Δεδομένων

Για τις ανάγκες της έρευνας, ήταν απαραίτητη η γνώση της μέσης επίδοσης που σημείωσε ο κάθε φοιτητής για το καθένα από τα τέσσερα ακαδημαϊκά έτη των σπουδών του. Έτσι λοιπόν, εφόσον στην αναλυτική βαθμολογία αναγραφόταν ο

μέσος όρος ανά εξάμηνο σπουδών, ήταν απαραίτητη η επεξεργασία της κάθε αναλυτικής έτσι ώστε να προκύψει ο μέσος όρος επίδοσης του κάθε ακαδημαϊκού έτους σπουδών.

Είναι απαραίτητο να σημειωθεί πως η μέση βαθμολογία για κάθε ακαδημαϊκό έτος δεν αφορά τα μαθήματα στα οποία εξετάστηκε επιτυχώς ο κάθε υποψήφιος την περίοδο εκείνη, αλλά αφορά τα μαθήματα τα οποία ο υποψήφιος επέλεξε στη δήλωση μαθημάτων του στην αρχή του κάθε εξαμήνου.

Η επεξεργασία των αποτελεσμάτων στην παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε μέσω του στατιστικού προγράμματος SPSS v22 καθώς και των υπολογιστικών φύλλων Excel. Αρχικά, καταχωρήθηκαν οι επιδόσεις του κάθε φοιτητή για το κάθε έτος και κατόπιν η κάθε βαθμολογία καταχωρήθηκε ως «Καλώς», «Λίαν Καλώς» και «Άριστα». Για τις ανάγκες της έρευνας, όπως για παράδειγμα για την εύρεση των μέτρων κεντρικής τάσης της μεταβλητής «Επίδοση», διατηρήθηκαν και οι δύο μορφές επιδόσεων, δηλαδή και ως ποιοτική και ως ποσοτική μεταβλητή.

Το SPSS χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία πινάκων των μεταβλητών (τόσο ποιοτικών όσο και ποσοτικών), την παρουσίαση γραφημάτων καθώς και για τη διασταύρωση μεταβλητών, όπως φύλο με επίδοση και επιδόσεις ανά ζεύγη ακαδημαϊκών ετών. Επιπλέον, χρησιμοποιήθηκε για τον έλεγχο στατιστικά σημαντικής διαφοράς στην επίδοση κάθε ακαδημαϊκού έτους μεταξύ των δύο φύλων καθώς και μεταξύ ακαδημαϊκών ετών.

Για την εξακρίβωση των στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ των επιδόσεων πραγματοποιήθηκε αρχικά έλεγχος κανονικής κατανομής με τη μέθοδο «monte carlo sig». Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος «Chi-Square Test» κατά τον οποίο η επίδοση αποτελεί ποιοτική μεταβλητή και στη συνέχεια ο έλεγχος «Independent Samples T-Test», όπου η επίδοση είναι ποσοτική μεταβλητή, δηλαδή έχει τη μορφή της δεκαδικής βαθμολόγησης. Για όλες τις περιπτώσεις στατιστικού ελέγχου υιοθετήθηκε το $p = 0,05$ ως ελάχιστου επίπεδου στατιστικής σημαντικότητας. Τέλος, πραγματοποιήθηκε και έλεγχος συσχέτισης μεταξύ των επιδόσεων των τεσσάρων ακαδημαϊκών ετών.

Στο τρίτο και τελευταίο μέρος των Αποτελεσμάτων παρουσιάζεται η ανάλυση των επιδόσεων των φοιτητών με μαρκοβιανά μοντέλα, προκειμένου να βρεθεί η πιθανότητα μετάβασης από μία κατάσταση επίδοσης στην άλλη.

Η ανάλυση αυτή πραγματοποιείται ανά ζεύγη ακαδημαϊκών ετών, δηλαδή ακολουθείται η εξαγωγή του πίνακα μετάβασης από το 1^ο στο 2^ο έτος σπουδών, από το 2^ο στο 3^ο και τέλος από το 3^ο στο 4^ο. Για κάθε έτος, εξάγεται τόσο ο πίνακας μετάβασης για το σύνολο των φοιτητών όσο και για το σύνολο των αγοριών και κοριτσιών.

Για την εξαγωγή των πινάκων μετάβασης, αρχικά πραγματοποιήθηκε η εξαγωγή των πινάκων συχνοτήτων και ποσοστιαίων συχνοτήτων του συνόλου, πίνακες που ήταν ήδη σημαντικοί για την απάντηση κάποιων ερωτημάτων προς διερεύνηση. Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε η επεξεργασία των πινάκων αυτών προκειμένου να γίνει η εξαγωγή και η μελέτη των πινάκων με ποσοστιαία συχνότητα γραμμής. Με αυτόν τον τρόπο ήταν δυνατόν να εξακριβωθεί το ποσοστό των φοιτητών που ήταν σε μία κατάσταση Β, από το σύνολο των φοιτητών με συγκεκριμένη κατάσταση Α το προηγούμενο έτος των σπουδών του.

Στη συνέχεια, οι ποσοστιαίες τιμές γραμμής ερμηνεύθηκαν μέσω της Θεωρίας των Πιθανοτήτων και με αυτόν τον τρόπο ήταν δυνατή η εύρεση της πιθανότητας ενός φοιτητή που ήταν στην κατάσταση «Α», κάποιο «ν» έτος των σπουδών του, να μεταβεί στην κατάσταση «Β», το «ν+1» έτος των σπουδών του.

Τέλος, ορίστηκαν οι τρεις καταστάσεις μετάβασης. Οι καταστάσεις μετάβασης ορίστηκαν μετά τη μελέτη της σχετικής βιβλιογραφίας. Οι Reamer, A. C., Ivy, J. S., Vila-Parrish, A. R. and Young, R. E. (2015) στην έρευνά τους για την κατανόηση της εξέλιξης της επίδοσης της επίδοσης στο μάθημα των Μαθηματικών στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, όρισαν ως καταστάσεις μετάβασης, συγκεκριμένα διαστήματα της σχολικής επίδοσης, όπου κάθε μαθητής θα έπρεπε να ανήκει σε μία και μόνο κατάσταση.

Επιπλέον, σύμφωνα με τους Παλαιοκρασάς, Δημητρόπουλος, Κωστάκη και Βρετάκου (1997) η ακαδημαϊκή επίδοση εκφράζεται με ακέραιο και δεκαδικό μέρος

ενώ φέρει και ποιοτικό χαρακτηρισμό, δηλαδή «Καλώς» (5-6,49) ή «Λίαν Καλώς» (6,5-8,49) ή «Άριστα» (8,5-10).

Έτσι λοιπόν, και σύμφωνα με όλα τα παραπάνω, ορίστηκαν οι παρακάτω τρεις καταστάσεις των Μαρκοβιανών Αλυσίδων έτσι ώστε να διευκρινιστούν οι πιθανότητες μετάβασης από τη μία κατάσταση στην άλλη.

<i>Βαθμολογία</i>	<i>Κατάσταση</i>
Καλώς	1
Λίαν Καλώς	2
Άριστα	3

3. Αποτελέσματα της Έρευνας

Τα αποτελέσματα από την επεξεργασία των αναλυτικών βαθμολογιών των φοιτητών παρουσιάζονται στο παρόν κεφάλαιο με πίνακες και γραφήματα.

«Η στατιστική είναι η επιστήμη που ασχολείται με τη συλλογή δεδομένων, την περιγραφή τους και την εξαγωγή τεκμηριωμένων αποτελεσμάτων με τη χρήση επιστημονικά αποδεκτών τεχνικών». Ένα από τα πιο ευρέως διαδεδομένα πακέτα στατιστικής ανάλυσης είναι το στατιστικό λογισμικό πρόγραμμα SPSS (Superior Performance Software System, Σύστημα Λογισμικού Μέγιστης Απόδοσης). Χρησιμοποιείται σε πολλούς επιστημονικούς χώρους και είναι απαραίτητο εργαλείο για τη συλλογή και την ανάλυση στατιστικών δεδομένων. Έτσι, για τη στατιστική επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων που αποκτήθηκαν από την επεξεργασία των αναλυτικών βαθμολογιών των φοιτητών χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πρόγραμμα SPSS v22, με τη βοήθεια του οποίου ερμηνεύονται τα αποτελέσματα που προκύπτουν.

Η διεκπεραίωση των παραπάνω εντολών γίνεται μεταξύ ανεξάρτητων και εξαρτημένων μεταβλητών. Η ανεξάρτητη μεταβλητή είναι αυτή που θεωρείται ως η αιτία ενώ, η εξαρτημένη μεταβλητή είναι αυτή που καταγράφεται για να φανεί η επίδραση που έχει επάνω της ο χειρισμός της ανεξάρτητης. Η εξαρτημένη μεταβλητή είναι αυτή που θεωρείται ως το αποτέλεσμα. Πραγματοποιήθηκαν όλες οι διασταυρώσεις μεταξύ των ανεξάρτητων και των εξαρτημένων μεταβλητών. Πολλές από αυτές παρουσίασαν στατιστική σχέση μεταξύ τους και κάποιες όχι. Αυτές που αποτέλεσαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τη συγκεκριμένη εργασία παρουσιάζονται παρακάτω.

3.1. Περιγραφή των Μέσων Επιδόσεων των Φοιτητών ανά Ακαδημαϊκό Έτος Σπουδών και κατά Φύλο

3.1.1 Περιγραφή της Μέσης Επίδοσης ανά Ακαδημαϊκό Έτος ως Ποιοτική Μεταβλητή

Παρακάτω ακολουθεί η περιγραφή των αποτελεσμάτων ανά έτος σπουδών, έχοντας εκλάβει την ακαδημαϊκή επίδοση ως μία ποιοτική μεταβλητή, με τιμές «Καλώς», «Λίαν Καλώς» και «Άριστα».

Από το σύνολο των φοιτητών (Πίνακας 3.1), το 10,24% παρουσιάζει επίδοση «Καλώς» στο 1^ο έτος των σπουδών του, το 86,61% παρουσιάζει επίδοση «Λίαν Καλώς» και το 3,15% του συνόλου των φοιτητών παρουσιάζει επίδοση «Άριστα». Αντίθετα, στο 2^ο έτος, το 70,87% του συνόλου των φοιτητών παρουσιάζουν επίδοση «Λίαν Καλώς» ενώ το 29,13% καταγράφει βαθμολογία «Άριστα». Το 24,41% των φοιτητών, κατά το 3^ο έτος των σπουδών τους, παρουσιάζουν επίδοση «Λίαν Καλώς» ενώ μεγάλη αύξηση καταγράφεται στους φοιτητές με βαθμολογία «Άριστα» - 75,59%. Τέλος, στο 4^ο έτος σπουδών, οι φοιτητές με επίδοση «Λίαν Καλώς» αυξάνονται και αποτελούν το 36,22% του συνόλου ενώ οι φοιτητές με βαθμολογία «Άριστα» αποτελούν το 63,78%. Είναι σημαντικό να αναφερθεί πως κανένας φοιτητής δεν καταγράφει βαθμολογία «Καλώς» στα μαθήματα του 2^{ου}, 3^{ου} ή 4^{ου} έτους.

	1 ^ο Έτος	2 ^ο Έτος	3 ^ο Έτος	4 ^ο Έτος
Καλώς	10,24%	0%	0%	0%
Λίαν Καλώς	86,61%	70,87%	24,41%	36,22%
Άριστα	3,15%	29,13%	75,59%	63,78%
Σύνολο	100%	100%	100%	100%

Πίνακας 3.1: Μέση Επίδοση Φοιτητών ανά Ακαδημαϊκό Έτος

3.1.2 Περιγραφή της Μέσης Επίδοσης ανά Ακαδημαϊκό Έτος ως Ποσοτική Μεταβλητή

Στη συνέχεια, ακολουθεί η περιγραφή των αποτελεσμάτων έχοντας εκλάβει την επίδοση ως μία ποσοτική μεταβλητή με τιμές τη βαθμολογία έως το 10 και έως δύο δεκαδικά ψηφία.

Καταχωρώντας και αναλύοντας τα δεδομένα, το στατιστικό πακέτο SPSS μας εμφανίζει μέσω πινάκων την μέση τιμή (mean) και την τυπική απόκλιση (standard deviation) των βαθμολογιών των φοιτητών για το κάθε ακαδημαϊκό έτος.

Μιλώντας για τυπική απόκλιση, εννοούμε την απόκλιση της τιμής από τον μέσο όρο της. Χαμηλή τυπική απόκλιση σημαίνει πως οι τιμές έχουν την τάση να βρίσκονται κοντά στον μέσο όρο, ενώ υψηλή τυπική απόκλιση σημαίνει πως οι τιμές είναι διεσπαρμένες, δηλαδή έχουν μεγάλο εύρος τιμών.

Επίσης, διαπιστώνονται οι χαμηλότερες και οι υψηλότερες επιδόσεις που σημειώθηκαν στην κάθε τάξη σε καθεμία από τις δραστηριότητες του τεστ καθώς και στην τελική τους βαθμολογία.

Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 3.2, η μέση επίδοση των φοιτητών κατά τη διάρκεια του 1^{ου} έτους των σπουδών τους ήταν 7,24 με τυπική απόκλιση 0,59. Η μεγαλύτερη μέση επίδοση που παρατηρήθηκε μεταξύ των φοιτητών ήταν 9,01 για το 1^ο έτος σπουδών ενώ η ελάχιστη 6,06. Δηλαδή, υπήρξε εύρος 2,95 μονάδων. Οι περισσότεροι φοιτητές (επικρατούσα τιμή) είχαν μέση επίδοση 6,81. Οι μισοί φοιτητές (διάμεσος) είχαν επίδοση έως και 7,18, το 25% των φοιτητών με τη χαμηλότερη βαθμολογία κατέγραψε μέση επίδοση έως και 6,81 ενώ το 75% των φοιτητών (κατά σειρά βαθμολογίας) κατέγραψε επίδοση το πολύ έως και 7,56.

Η μέση επίδοση των φοιτητών κατά τη διάρκεια του 2^{ου} έτους των σπουδών τους ήταν 8,08 με τυπική απόκλιση 0,59. Η μεγαλύτερη μέση επίδοση που παρατηρήθηκε μεταξύ των φοιτητών ήταν 9,43 ενώ η ελάχιστη βαθμολογία ήταν 6,72. Δηλαδή, υπήρξε εύρος 2,72 μονάδων. Οι περισσότεροι φοιτητές (επικρατούσα τιμή) είχαν μέση επίδοση 7,79. Το 50% των φοιτητών (διάμεσος) είχε επίδοση έως και 8,07, το 25% των φοιτητών με τη χαμηλότερη βαθμολογία κατέγραψαν μέση

επίδοση έως και 7,57 ενώ το 25% των φοιτητών με την υψηλότερη βαθμολογία κατέγραψε επίδοση τουλάχιστον 8,59.

Η μέση επίδοση των φοιτητών του 3^{ου} έτους των σπουδών τους ήταν 8,81 με τυπική απόκλιση 0,51. Η μέγιστη μέση επίδοση που παρατηρήθηκε μεταξύ των φοιτητών ήταν 9,75 για το 3^ο έτος σπουδών ενώ η ελάχιστη 7,19. Δηλαδή, υπήρξε εύρος 2,56 μονάδων. Οι περισσότεροι φοιτητές (επικρατούσα τιμή) είχαν μέση επίδοση 8,5. Οι μισοί φοιτητές (διάμεσος) είχαν επίδοση μέχρι και 8,92, το 25% των φοιτητών με τη χαμηλότερη βαθμολογία κατέγραψαν μέση επίδοση έως και 8,5 ενώ το 75% των φοιτητών (κατά σειρά βαθμολογίας) κατέγραψε επίδοση το πολύ έως και 9,14.

Η μέση επίδοση των φοιτητών κατά τη διάρκεια του 4^{ου} έτους των σπουδών τους ήταν 8,64 με τυπική απόκλιση 0,53. Η μέγιστη μέση επίδοση που παρατηρήθηκε μεταξύ των φοιτητών ήταν 9,72 για το 4^ο έτος σπουδών ενώ η ελάχιστη 7,29. Δηλαδή, υπήρξε εύρος 2,43 μονάδων. Οι περισσότεροι φοιτητές (επικρατούσα τιμή) είχαν μέση επίδοση 8,72. Το 50% των φοιτητών (διάμεσος) είχε επίδοση έως και 8,71, το 25% των φοιτητών με τη χαμηλότερη βαθμολογία κατέγραψαν μέση επίδοση έως και 8,29 ενώ το 75% των φοιτητών (κατά σειρά βαθμολογίας) κατέγραψε επίδοση το πολύ έως και 9,01.

	Δεκαδική Βαθμολογία 1ου Έτους	Δεκαδική Βαθμολογία 2ου Έτους	Δεκαδική Βαθμολογία 3ου Έτους	Δεκαδική Βαθμολογία 4ου Έτους
Πλήθος	127	127	127	127
Μέση Τιμή	7.2437	8.0780	8.8072	8.6414
Διάμεσος	7.1850	8.0700	8.9233	8.7150
Επικρατούσα Τιμή	6.81	7.79	8.50	8.72
Τυπική Απόκλιση	.58823	.63408	.50831	.52589
Διασπορά	.346	.402	.258	.277
Εύρος	2.95	2.72	2.56	2.43
Ελάχιστη Τιμή	6.06	6.72	7.19	7.29

Μέγιστη Τιμή		9.01	9.43	9.75	9.72
% Σημεία	25	6.8100	7.5750	8.5000	8.2900
	50	7.1850	8.0700	8.9233	8.7150
	75	7.5600	8.5867	9.1450	9.0100

Πίνακας 3.2: Περιγραφή των Μέσων Επιδόσεων ανά Ακαδημαϊκό Έτος

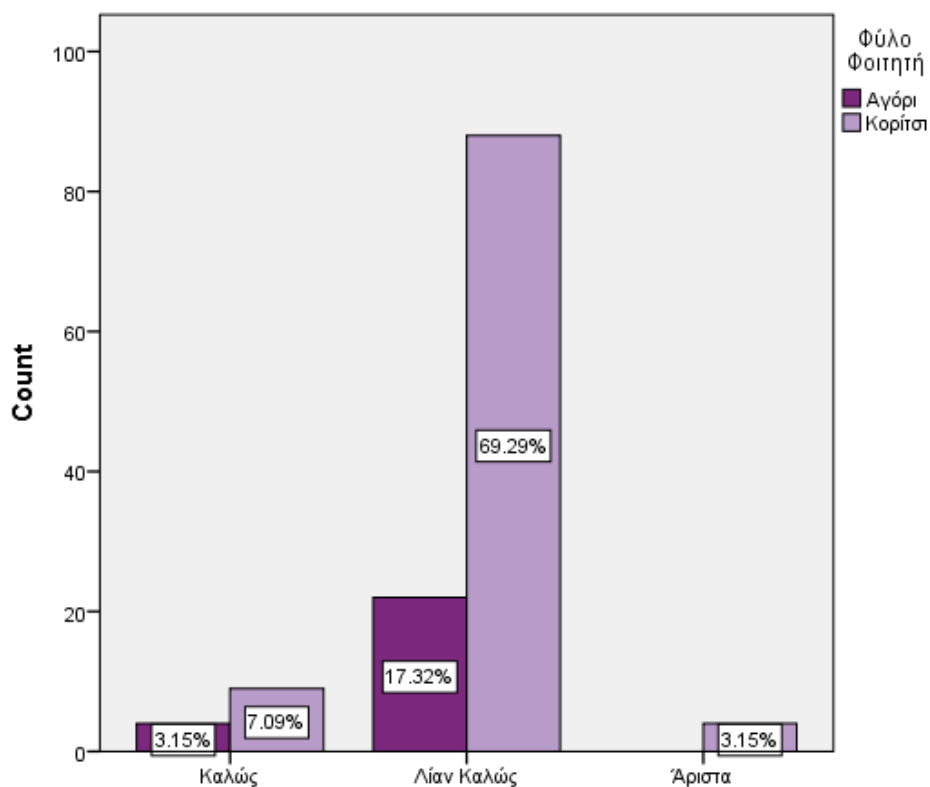
3.1.3 Περιγραφή των Μέσων Επιδόσεων ανά Έτος Σπουδών και κατά Φύλο

Όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 3.3), από το σύνολο των φοιτητών κατά το πρώτο ακαδημαϊκό έτος σπουδών τους, το 7,1% καταγράφουν επίδοση «Καλώς» και είναι κορίτσια ενώ το 3,1% με επίδοση «Καλώς» είναι αγόρια. Αντίστοιχα, από το σύνολο των φοιτητών, η πλειοψηφία, το 69,3%, είναι κορίτσια και καταγράφουν βαθμολογία «Λίαν Καλώς» ενώ το 17,3% καταγράφουν επίσης επίδοση «Λίαν Καλώς» και είναι αγόρια. Τέλος, το 3,1% του συνόλου των φοιτητών έχουν σημειώσει επίδοση «Άριστα» και είναι κορίτσια. Στο συγκεκριμένο έτος, δεν καταγράφεται κάποιος φοιτητής που να είναι αγόρι και να έχει βαθμολογία «Άριστα».

			Φύλο Φοιτητή		Σύνολο
			Αγόρι	Κορίτσι	
Βαθμός 1ου Έτους	Καλώς	Αριθμός φοιτητών	4	9	13
		% του Συνόλου	3.1%	7.1%	10.2%
	Λίαν Καλώς	Αριθμός φοιτητών	22	88	110
		% του Συνόλου	17.3%	69.3%	86.6%
	Άριστα	Αριθμός φοιτητών	0	4	4

	% του Συνόλου	0.0%	3.1%	3.1%
Σύνολο	Αριθμός φοιτητών	26	101	127
	% του Συνόλου	20.5%	79.5%	100.0%

Πίνακας 3.3: Διαστάυρωση Μέσης Επίδοσης Φοιτητών 1^{ου} Έτους με Φύλο



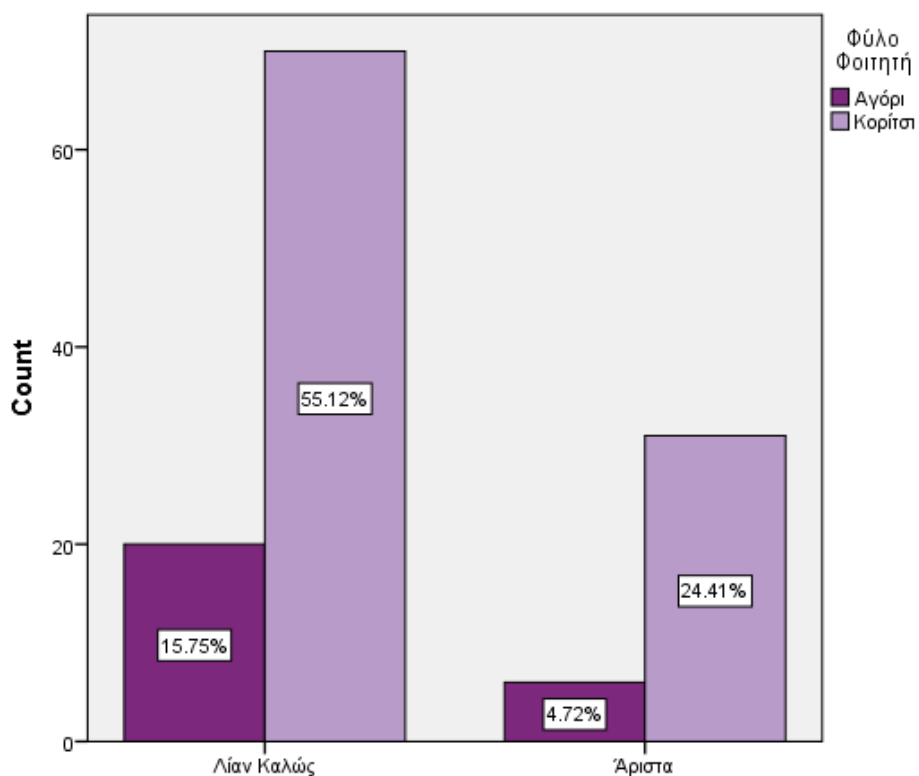
Γράφημα 3.1: Διαστάυρωση Μέσης Επίδοσης Φοιτητών 1^{ου} Έτους με Φύλο

Όσον αφορά τη βαθμολογία που καταγράφηκε από τους φοιτητές κατά τη διάρκεια του 2^{ου} έτους των σπουδών τους (Πίνακας 3.4), οι περισσότεροι φοιτητές (55,1%) κατέγραψαν βαθμολογία «Λίαν Καλώς» και ήταν κορίτσια ενώ το 15,7% των φοιτητών παρουσίασε επίσης τη βαθμολογία «Λίαν Καλώς» και ήταν αγόρια. Το 24,4% των φοιτητών είχαν επίδοση «Άριστα» και ήταν κορίτσια ενώ το 4,7% κατέγραψε επίσης βαθμολογία «Άριστα» και ήταν αγόρια. Όπως διαπιστώθηκε και

νωρίτερα, κανένας φοιτητής στο δεύτερο έτος των σπουδών του δεν παρουσίασε βαθμολογία «Καλώς».

			Φύλο Φοιτητή		Σύνολο
			Αγόρι	Κορίτσι	
Βαθμός 2ου Έτους	Λίαν Καλώς	Αριθμός φοιτητών % του Συνόλου	20 15.7%	70 55.1%	90 70.9%
	Άριστα	Αριθμός φοιτητών % του Συνόλου	6 4.7%	31 24.4%	37 29.1%
Σύνολο		Αριθμός φοιτητών % του Συνόλου	26 20.5%	101 79.5%	127 100.0%

Πίνακας 3.4: Διαστάυρωση Μέσης Επίδοσης Φοιτητών 2^{ου} Έτους με Φύλο



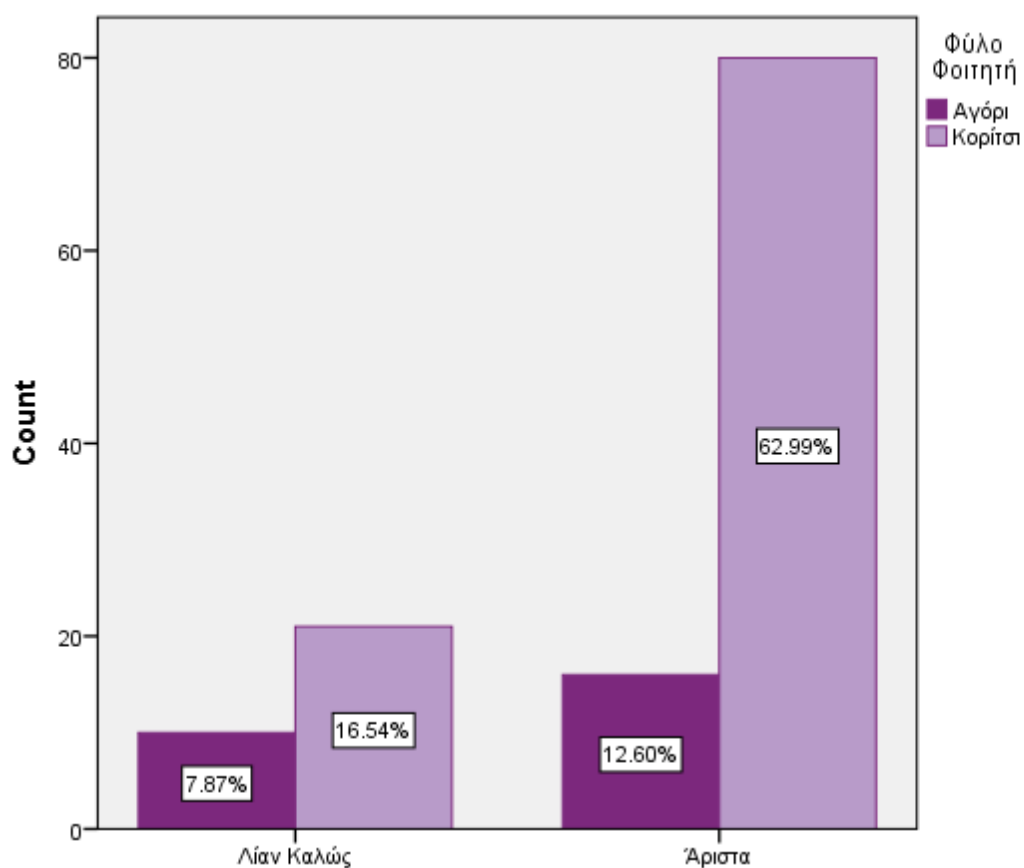
Γράφημα 3.2: Διαστάυρωση Μέσης Επίδοσης Φοιτητών 2^{ου} Έτους με Φύλο

Σύμφωνα με τις μέσες επιδόσεις των φοιτητών κατά τη διάρκεια του 3^{ου} έτους των σπουδών τους και όπως παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.5, προκύπτει πως το 16,5% των φοιτητών είναι κορίτσια και έχουν επίδοση «Λίαν Καλώς» ενώ το 7,9% του συνόλου απαρτίζεται από αγόρια με επίδοση και πάλι «Λίαν Καλώς». Αντίστοιχα, κατά το 3^ο ακαδημαϊκό έτος των σπουδών, οι περισσότεροι φοιτητές (63%) είναι κορίτσια με βαθμολογία «Άριστα», ενώ το 12,6% του συνόλου των φοιτητών είναι αγόρια με επίσης βαθμολογία «Άριστα».

			Φύλο Φοιτητή		Σύνολο
			Αγόρι	Κορίτσι	
Βαθμός 3ου Έτους	Λίαν Καλώς	Αριθμός φοιτητών	10	21	31

	% του Συνόλου	7.9%	16.5%	24.4%
	Άριστα	Αριθμός φοιτητών	16	80
	% του Συνόλου	12.6%	63.0%	75.6%
Σύνολο	Αριθμός φοιτητών	26	101	127
	% του Συνόλου	20.5%	79.5%	100.0%

Πίνακας 3.5: Διαστάυρωση Μέσης Επίδοσης Φοιτητών 3^{ου} Έτους με Φύλο

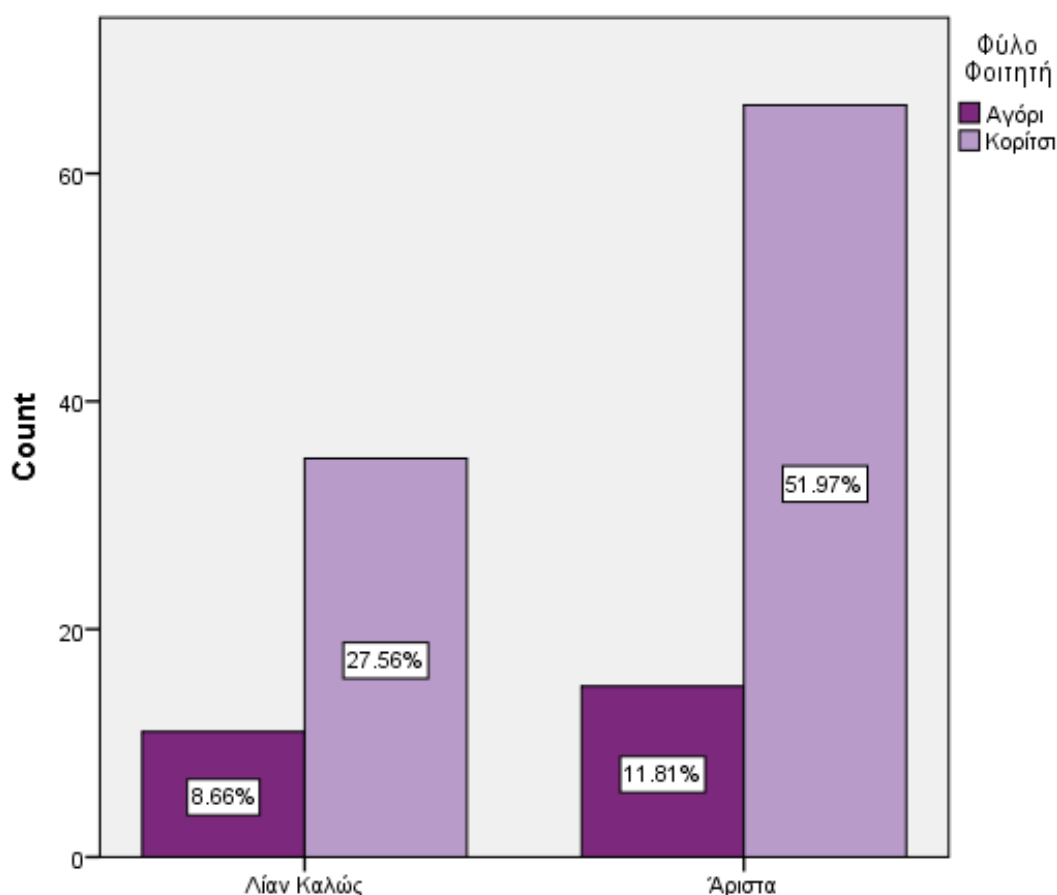


Γράφημα 3.3: Διαστάυρωση Μέσης Επίδοσης Φοιτητών 3^{ου} Έτους με Φύλο

Κατά τη διάρκεια του 4^{ου} έτους των σπουδών των φοιτητών (Πίνακας 3.6), το 27,6% του συνόλου είναι κορίτσια με βαθμολογία «Λίαν Καλώς» ενώ το 8,7% του συνόλου είναι αγόρια με την ίδια βαθμολογία. Τέλος, πάνω από τον μισό πληθυσμό των φοιτητών και συγκεκριμένα το 52%, είναι κορίτσια με επίδοση «Άριστα» ενώ το 11,8% είναι αγόρια με άριστη βαθμολογία.

			Φύλο Φοιτητή		Σύνολο
			Αγόρι	Κορίτσι	
Βαθμός 4ου Έτους	Λίαν	Αριθμός φοιτητών	11	35	46
	Καλώς	% του Συνόλου	8.7%	27.6%	36.2%
	Άριστα	Αριθμός φοιτητών	15	66	81
		% του Συνόλου	11.8%	52.0%	63.8%
Σύνολο		Αριθμός φοιτητών	26	101	127
		% του Συνόλου	20.5%	79.5%	100.0%

Πίνακας 3.6: Διαστάυρωση Μέσης Επίδοσης Φοιτητών 4^{ου} Έτους με Φύλο



Γράφημα 3.4: Διασάθρωση Μέσης Επίδοσης Φοιτητών 4^{ου} Έτους με Φύλο

3.1.4 Περιγραφή των Μέσων Επιδόσεων ανά Ζεύγη Ακαδημαϊκών Ετών

Με βάσει τον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 3.7) που προβάλλει τα ποσοστά των φοιτητών και τις επιδόσεις τους στο 1^ο και 2^ο έτος των σπουδών, προκύπτει πως κανένας φοιτητής με επίδοση «Καλώς» στο 1^ο έτος των σπουδών δε διατηρεί την επίδοση αυτή και στο 2^ο έτος. Επίσης, το 9,4% του συνόλου των φοιτητών σημειώνει επίδοση «Καλώς» στο 1^ο έτος και «Λίαν Καλώς» στο 2^ο έτος ενώ το 0,8% του συνόλου των φοιτητών σημειώνει επίδοση «Καλώς » στο 1^ο έτος και «Άριστα» στο 2^ο έτος.

Αντίστοιχα, από το σύνολο των φοιτητών, κανένας φοιτητής με βαθμολογία «Λίαν Καλώς» στο 1^ο έτος δε παρουσίασε βαθμολογία «Καλώς» στο 2^ο έτος.

Επιπλέον, το 61,4% παρουσιάζει επίδοση «Λίαν Καλώς» στο 1^ο έτος και διατηρεί την επίδοση αυτή και στο 2^ο έτος ενώ το 25,2% παρουσιάζει επίδοση «Λίαν Καλώς» στο 1^ο έτος και «Άριστα» στο 2^ο έτος.

Ακόμη, αξίζει να σημειωθεί πως όλοι οι φοιτητές με βαθμολογία «Άριστα» στο 1^ο έτος διατηρούν τη βαθμολογία τους και στο 2^ο έτος των σπουδών τους. Έτσι, το 3,1% του συνόλου των φοιτητών παρουσιάζει επίδοση «Άριστα» στο 1^ο και στο 2^ο έτος.

			Βαθμός 2ου Έτους		Σύνολο
			Λίαν Καλώς	Άριστα	
Βαθμός 1ου Έτους	Καλώς	Αριθμός φοιτητών	12	1	13
		% του Συνόλου	9.4%	0.8%	10.2%
	Λίαν Καλώς	Αριθμός φοιτητών	78	32	110
		% του Συνόλου	61.4%	25.2%	86.6%
	Άριστα	Αριθμός φοιτητών	0	4	4
		% του Συνόλου	0.0%	3.1%	3.1%
Σύνολο		Αριθμός φοιτητών	90	37	127
		% του Συνόλου	70.9%	29.1%	100.0%

Πίνακας 3.7: Διαστάυρωση Μέσης Επίδοσης Φοιτητών στο 1^ο και 2^ο Έτος

Ο παρακάτω πίνακας (Πίνακας 3.8) παρουσιάζει τα ποσοστά των φοιτητών με τις επιδόσεις τους στο 2^ο και στο 3^ο έτος των σπουδών. Όπως φαίνεται και στον πίνακα, κανένας φοιτητής δεν παρουσιάζει επίδοση «Καλώς» στο 2^ο ή στο 3^ο έτος σπουδών.

Από το σύνολο των φοιτητών, το 22,8% παρουσίασε επίδοση «Λίαν Καλώς» στο 2^ο και στο 3^ο έτος των σπουδών τους, ενώ είναι αξιοσημείωτο πως το μεγαλύτερο ποσοστό των φοιτητών (48%) παρουσίασε επίδοση «Λίαν Καλώς» στο 2^ο έτος και «Άριστα» στο 3^ο έτος.

Το μικρότερο ποσοστό φοιτητών (1,6%) παρουσιάστηκε σε φοιτητές με βαθμολογία «Άριστα» στο 2^ο έτος και «Λίαν Καλώς» στο 3^ο έτος, δηλαδή που η βαθμολογία τους μειώθηκε. Επίσης το 27,6% των φοιτητών παρουσίασε επίδοση «Άριστα» στο 2^ο και στο 3^ο έτος των σπουδών του.

			Βαθμός 3ου Έτους		Σύνολο
			Λίαν Καλώς	Άριστα	
Βαθμός 2ου Έτους	Λίαν Καλώς	Αριθμός φοιτητών	29	61	90
		% του Συνόλου	22.8%	48.0%	70.9%
	Άριστα	Αριθμός φοιτητών	2	35	37
		% του Συνόλου	1.6%	27.6%	29.1%
Σύνολο		Αριθμός φοιτητών	31	96	127
		% του Συνόλου	24.4%	75.6%	100.0%

Πίνακας 3.8: Διαστάυρωση Μέσης Επίδοσης Φοιτητών στο 2^ο και στο 3^ο Έτος

Τέλος, σύμφωνα με τον Πίνακα 3.9 που παρουσιάζει τις βαθμολογίες φοιτητών στο 3^ο και 4^ο έτος σπουδών, προκύπτει πως κανένας φοιτητής δεν παρουσιάζει επίδοση «Καλώς» στο 3^ο ή στο 4^ο έτος των σπουδών του.

Συμπεραίνεται πως από το σύνολο των φοιτητών, κανένας φοιτητής με επίδοση «Λίαν Καλώς» στο 3^ο έτος των σπουδών δεν παρουσίασε μικρότερη βαθμολογία στο 4^ο έτος. Επιπλέον, το 15% του συνόλου των φοιτητών, κατέγραψε επίδοση «Λίαν Καλώς» στο 3^ο και στο 4^ο έτος ενώ το 9,4% παρουσίασε βαθμολογία «Λίαν Καλώς» στο 3^ο έτος και «Άριστα» στο 4^ο έτος.

Ακόμη, προκύπτει πως κανένας φοιτητής με επίδοση «Άριστα» στο 3^ο έτος σπουδών δεν κατέγραψε βαθμολογία «Καλώς» στο 4^ο έτος ενώ το ποσοστό των φοιτητών με επίδοση «Άριστα» στο 3^ο έτος και «Λίαν Καλώς» στο 4^ο έτος είναι 36,2%. Τέλος, το μεγαλύτερο ποσοστό παρατηρείται σε φοιτητές με βαθμολογία «Άριστα» στο 3^ο και το 4^ο έτος των σπουδών – 63,8%.

			Βαθμός 4ου Έτους		Σύνολο
			Λίαν Καλώς	Άριστα	
Βαθμός 3ου Έτους	Λίαν Καλώς	Αριθμός φοιτητών	19	12	31
		% του Συνόλου	15.0%	9.4%	24.4%
	Άριστα	Αριθμός φοιτητών	27	69	96
		% του Συνόλου	21.3%	54.3%	75.6%
Σύνολο		Αριθμός φοιτητών	46	81	127
		% του Συνόλου	36.2%	63.8%	100.0%

Πίνακας 3.9: Διαστάυρωση Μέσης Επίδοσης Φοιτητών στο 3^ο και στο 4^ο Έτος

3.2 Έλεγχος Στατιστικά Σημαντικών Διαφορών μεταξύ των Ακαδημαϊκών Επιδόσεων

3.2.1 Έλεγχος Στατιστικά Σημαντικών Διαφορών μεταξύ Επιδόσεων ανά Ακαδημαϊκό Έτος και κατά Φύλο

Στη συνέχεια, πραγματοποιείται ο έλεγχος στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ ακαδημαϊκών επιδόσεων και του φύλου των φοιτητών. Για τις ανάγκες της έρευνας πραγματοποιήθηκαν δύο έλεγχοι, ο έλεγχος «Chi-Square Test» κατά τον οποίο η επίδοση αποτελούσε ποιοτική μεταβλητή με τιμές «Καλώς», «Λίαν Καλώς» και «Άριστα» και ο έλεγχος «Indepent Samples T-Test», όπου η ακαδημαϊκή επίδοση αποτελεί ποσοτική μεταβλητή, τη δεκαδική βαθμολόγηση. Για τις ανάγκες του τελευταίου ελέγχου, πραγματοποιήθηκε αρχικά ο έλεγχος κανονικότητας.

Όσον αφορά τη μεταβλητή «Φύλο», σύμφωνα με τη μέθοδο «monte carlo sig», το σύνολο των φοιτητών που είναι αγόρια ακολουθεί κανονική κατανομή στη μέση βαθμολογία του 1^{ου} έτους ($p = 0,926 > 0,01$), στη βαθμολογία του 2^{ου} έτους ($p = 0,910 > 0,01$), στο 3^ο έτος ($p = 0,670 > 0,01$), καθώς και στο 4^ο έτος ($p = 0,847 > 0,01$).

Αντίστοιχα, και το σύνολο των φοιτητών που είναι κορίτσια ακολουθούν την κανονική κατανομή στη μέση επίδοσή τους στο 1^ο έτος ($p = 0,833 > 0,01$), στο 2^ο έτος ($p = 0,836 > 0,01$), στο 3^ο έτος ($p = 0,160 > 0,01$) καθώς και στο τελευταίο έτος των σπουδών τους ($p = 0,666 > 0,01$).

	Δεκαδική Βαθμολογία 1ου Έτους	Δεκαδική Βαθμολογία 2ου Έτους	Δεκαδική Βαθμολογία 3ου Έτους	Δεκαδική Βαθμολογία 4ου Έτους
N	26	26	26	26
Normal Mean	7.1227	7.9274	8.6780	8.5447
Parameters Std. Deviation	.55406	.67569	.62641	.53365

Most	Absolute		.101	.104	.136	.114
Extreme	Positive		.101	.104	.079	.114
Differences	Negative		-.063	-.083	-.136	-.114
Test Statistic			.101	.104	.136	.114
Asymp. Sig. (2-tailed)			.200	.200	.200	.200
Monte	Sig.		.926	.910	.670	.847
Carlo Sig.	99%	Lower				
(2-tailed)	Confidence	Bound	.919	.903	.657	.838
	Interval	Upper				
		Bound	.933	.918	.682	.857

			Δεκαδική Βαθμολογία 1ου Έτους	Δεκαδική Βαθμολογία 2ου Έτους	Δεκαδική Βαθμολογία 3ου Έτους	Δεκαδική Βαθμολογία 4ου Έτους
N			101	101	101	101
Normal	Mean		7.2749	8.1167	8.8405	8.6663
Parameters	Std. Deviation		.59535	.62051	.47116	.52366
Most	Absolute		.060	.060	.109	.070
Extreme	Positive		.060	.050	.036	.044
Differences	Negative		-.039	-.060	-.109	-.070
Test Statistic			.060	.060	.109	.070
Asymp. Sig. (2-tailed)			.200	.200	.005	.200
Monte	Sig.		.833	.836	.160	.666
Carlo Sig.	99%	Lower	.823	.827	.150	.654
(2-tailed)	Confidence	Bound				
	Interval	Upper				
		Bound	.842	.846	.169	.679

	Φύλο Φοιτητή	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Δεκαδική Βαθμολογία 1ου Έτους	Αγόρι	26	7.1227	.55406	.10866
	Κορίτσι	101	7.2749	.59535	.05924
Δεκαδική Βαθμολογία 2ου Έτους	Αγόρι	26	7.9274	.67569	.13251
	Κορίτσι	101	8.1167	.62051	.06174
Δεκαδική Βαθμολογία 3ου Έτους	Αγόρι	26	8.6780	.62641	.12285
	Κορίτσι	101	8.8405	.47116	.04688
Δεκαδική Βαθμολογία 4ου Έτους	Αγόρι	26	8.5447	.53365	.10466
	Κορίτσι	101	8.6663	.52366	.05211

Πίνακας 3.12: Έλεγχος «Independent Samples T-Test»

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Δεκαδική Βαθμολογία 1ου Έτους	Equal variances assumed	.239	.626	1.178	125	.241	-.15216	.12916	-.40778	.10347
	Equal variances not assumed			1.229	41.161	.226	-.15216	.12376	-.40206	.09775
Δεκαδική Βαθμολογία 2ου Έτους	Equal variances assumed	.261	.610	1.362	125	.176	-.18934	.13897	-.46438	.08570

	Equal variances not assumed			- 1.295	36.602	.203	-.18934	.14619	- .48566	.10698
Δεκαδική Βαθμολογία 3ου Έτους	Equal variances assumed	3.954	.049	- 1.460	125	.147	-.16250	.11128	- .38274	.05775
	Equal variances not assumed			- 1.236	32.639	.225	-.16250	.13149	- .43013	.10513
Δεκαδική Βαθμολογία 4ου Έτους	Equal variances assumed	.077	.782	- 1.052	125	.295	-.12161	.11560	- .35040	.10719
	Equal variances not assumed			- 1.040	38.341	.305	-.12161	.11691	- .35821	.11500

Πίνακας 3.13: Έλεγχος «Independent Samples T-Test»

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, όσον αφορά το 1^ο ακαδημαϊκό έτος σπουδών, τα κορίτσια κατέγραψαν μια σχετική υψηλότερη μέση βαθμολογία από τα αγόρια και συγκεκριμένα, τα κορίτσια κατέγραψαν μέση επίδοση 7,27 με τυπική απόκλιση 0,6 ενώ τα αγόρια κατέγραψαν επίδοση 7,12 με τυπική απόκλιση 0,55. Σύμφωνα με τον έλεγχο «Independent Samples T-Test», δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο φύλων κατά το 1^ο ακαδημαϊκό έτος ($t = 1,178$, $df = 125$, $p = 0,241 > 0,05$).

Αντίστοιχα, και σύμφωνα με τον έλεγχο «Chi – Square Test», δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική εξάρτηση μεταξύ των φύλων στο 1^ο έτος της φοίτησής τους ($\chi^2 = 1,891$, $df = 2$, $p = 0,176 > 0,05$).

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	1.891	2	.388

Likelihood Ratio	2.611	2	.271
Linear-by-Linear Association	1.734	1	.188
N of Valid Cases	127		

Πίνακας 3.14: *Chi-Square Tests – Επίδοση 1^{ου} έτους με Φύλο*

Στο 2^ο ακαδημαϊκό έτος σπουδών, τα κορίτσια κατέγραψαν υψηλότερη μέση βαθμολογία από τα αγόρια και συγκεκριμένα, τα κορίτσια κατέγραψαν μέση επίδοση 8,11 με τυπική απόκλιση 0,62 ενώ τα αγόρια κατέγραψαν επίδοση 7,93 με τυπική απόκλιση 0,68. Σύμφωνα με τον έλεγχο «Independent Samples T-Test», δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο φύλων ($t = 1,362$, $df = 125$, $p = 0,176 > 0,05$).

Αντίστοιχα, και σύμφωνα με τον έλεγχο «Chi – Square Test», δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική εξάρτηση μεταξύ των φύλων στο 2^ο έτος της φοίτησής τους ($\chi^2 = 0,581$, $df = 1$, $p = 0,446 > 0,05$).

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.581	1	.446	.629	.307
Continuity Correction ^b	.271	1	.603		
Likelihood Ratio	.601	1	.438		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	.576	1	.448		
N of Valid Cases	127				

Πίνακας 3.15: *Chi-Square Tests – Επίδοση 2^{ου} έτους με Φύλο*

Κατά τη διάρκεια του 3^{ου} έτους των σπουδών, τα κορίτσια κατέγραψαν για ακόμη μία φορά οριακά υψηλότερη μέση βαθμολογία από τα αγόρια και συγκεκριμένα, τα κορίτσια κατέγραψαν μέση επίδοση 8,84 με τυπική απόκλιση 0,47 ενώ τα αγόρια κατέγραψαν επίδοση 8,68 με τυπική απόκλιση 0,63. Σύμφωνα με τον

έλεγχο «Independent Samples T-Test», δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο φύλων κατά το 3^ο ακαδημαϊκό έτος ($t = 1,460$, $df = 125$, $p = 0,147 > 0,05$).

Αντίστοιχα, και σύμφωνα με τον έλεγχο «Chi – Square Test», δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική εξάρτηση μεταξύ των φύλων στο 3^ο έτος της φοίτησής τους ($\chi^2 = 3,499$, $df = 1$, $p = 0,061 > 0,05$).

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	3.499	1	.061	.075	.057
Continuity Correction ^b	2.607	1	.106		
Likelihood Ratio	3.255	1	.071		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	3.471	1	.062		
N of Valid Cases	127				

Πίνακας 3.16: Chi-Square Tests – Επίδοση 3^{ου} έτους με Φύλο

Όσον αφορά το 4^ο ακαδημαϊκό έτος σπουδών, τα κορίτσια κατέγραψαν για υψηλότερη μέση βαθμολογία από τα αγόρια και συγκεκριμένα, τα κορίτσια κατέγραψαν μέση επίδοση 8,66 με τυπική απόκλιση 0,52 ενώ τα αγόρια κατέγραψαν επίδοση 8,54 με τυπική απόκλιση 0,53. Σύμφωνα με τον έλεγχο «Independent Samples T-Test», δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο φύλων κατά το 4^ο ακαδημαϊκό έτος ($t = 1,052$, $df = 125$, $p = 0,295 > 0,05$).

Αντίστοιχα, και σύμφωνα με τον έλεγχο «Chi – Square Test», δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική εξάρτηση μεταξύ των φύλων στο τελευταίο έτος της φοίτησής τους ($\chi^2 = 0,524$, $df = 1$, $p = 0,469 > 0,05$).

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2- sided)	Exact Sig. (1- sided)
Pearson Chi-Square	.524	1	.469	.498	.307
Continuity Correction ^b	.245	1	.620		
Likelihood Ratio	.516	1	.472		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	.520	1	.471		
N of Valid Cases	127				

Πίνακας 3.17: Chi-Square Tests – Επίδοση 4^{ου} έτους με Φύλο

3.2.2 Έλεγχος Στατιστικά Σημαντικών Διαφορών μεταξύ Επιδόσεων ανά Ζεύγη Ακαδημαϊκών Ετών

Όσον αφορά τη σύγκριση των επιδόσεων των φοιτητών για τα τέσσερα ακαδημαϊκά έτη σπουδών, χρησιμοποιήθηκε η διαδικασία «Paired-Samples T-Test», κατά την οποία η επίδοση εκλήθη ως ποσοτική μεταβλητή με τη μορφή της δεκαδικής βαθμολόγησης ενώ χρησιμοποιήθηκε και ο έλεγχος «Chi – square Test», όπου η επίδοση αποτέλεσε ποιοτική μεταβλητή.

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Δεκαδική Βαθμολογία 1ου Έτους	7.2437	127	.58823	.05220
Δεκαδική Βαθμολογία 2ου Έτους	8.0780	127	.63408	.05627
Pair 2 Δεκαδική Βαθμολογία 2ου Έτους	8.0780	127	.63408	.05627
Δεκαδική Βαθμολογία 3ου Έτους	8.8072	127	.50831	.04510

Pair 3	Δεκαδική Βαθμολογία 3ου Έτους	8.8072	127	.50831	.04510
	Δεκαδική Βαθμολογία 4ου Έτους	8.6414	127	.52589	.04667

Πίνακας 3.18: *Paired Samples Statistics*

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Δεκαδική Βαθμολογία 1ου Έτους & Δεκαδική Βαθμολογία 2ου Έτους	127	.574	.000
Pair 2	Δεκαδική Βαθμολογία 2ου Έτους & Δεκαδική Βαθμολογία 3ου Έτους	127	.539	.000
Pair 3	Δεκαδική Βαθμολογία 3ου Έτους & Δεκαδική Βαθμολογία 4ου Έτους	127	.483	.000

Πίνακας 3.19: *Paired Samples Correlations*

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	Δεκαδική Βαθμολογία 1ου Έτους - Δεκαδική Βαθμολογία 2ου Έτους	-.83425	.56567	.05020	-.93359	-.73492	-16.620	126	.000
Pair 2	Δεκαδική Βαθμολογία 2ου Έτους - Δεκαδική Βαθμολογία 3ου Έτους	-.72929	.55960	.04966	-.82755	-.63102	-14.687	126	.000
Pair 3	Δεκαδική Βαθμολογία 3ου Έτους - Δεκαδική Βαθμολογία 4ου Έτους	-.16585	.52602	.04668	-.07348	-.25822	-3.553	126	.001

Πίνακας 3.20: Paired Samples Test

Η μέση επίδοση των φοιτητών στο 1^ο έτος των σπουδών τους είναι 7,24 με τυπική απόκλιση 0,59 ενώ στο 2^ο έτος η μέση επίδοση των φοιτητών είναι 8,08 με τυπική απόκλιση 0,63. Σύμφωνα με τον έλεγχο «Independent Samples T-Test», η διαφορά αυτή μεταξύ των επιδόσεων στο 1^ο και 2^ο έτος είναι στατιστικά σημαντική ($t = 16,620$, $df = 126$, $p < 0,001$).

Αντίστοιχα, και σύμφωνα με τον έλεγχο «Chi – Square Test», παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική εξάρτηση μεταξύ των επιδόσεων στο 1^ο και 2^ο έτος σπουδών ($\chi^2 = 12,625$, $df = 2$, $p = 0,002 < 0,005$).

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	12.625	2	.002
Likelihood Ratio	13.547	2	.001
Linear-by-Linear Association	9.283	1	.002
N of Valid Cases	127		

Πίνακας 3.21: *Chi-Square Tests – Επίδοση 1^{ου} με 2^{ου} έτους*

Η μέση επίδοση των φοιτητών στο 2^ο έτος των σπουδών τους είναι 8,08 με τυπική απόκλιση 0,63 ενώ στο 3^ο έτος η μέση επίδοση των φοιτητών είναι 8,81 με τυπική απόκλιση 0,51. Σύμφωνα με τον έλεγχο «Independent Samples T-Test», η διαφορά αυτή μεταξύ των επιδόσεων στο 2^ο και 3^ο έτος είναι στατιστικά σημαντική ($t = 14,687$, $df = 126$, $p < 0,001$).

Αντίστοιχα, και σύμφωνα με τον έλεγχο «Chi – Square Test», παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική εξάρτηση μεταξύ των επιδόσεων στο 2^ο και 3^ο έτος σπουδών ($\chi^2 = 10,219$, $df = 1$, $p = 0,001 < 0,005$).

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	10.219	1	.001		
Continuity Correction ^b	8.818	1	.003		
Likelihood Ratio	12.465	1	.000		
Fisher's Exact Test				.001	.001
Linear-by-Linear Association	10.139	1	.001		
N of Valid Cases	127				

Πίνακας 3.22: *Chi-Square Tests – Επίδοση 2^{ου} με 3^{ου} έτους*

Η μέση επίδοση των φοιτητών στο 3^ο έτος των σπουδών τους είναι 8,81 με τυπική απόκλιση 0,51 ενώ στο 4^ο έτος η μέση επίδοση των φοιτητών είναι 8,64 με τυπική απόκλιση 0,53. Σύμφωνα με τον έλεγχο «Independent Samples T-Test», η διαφορά αυτή μεταξύ των επιδόσεων στο 3^ο και 4^ο έτος είναι στατιστικά σημαντική ($t = 3,553$, $df = 126$, $p = 0,001 < 0,005$).

Αντίστοιχα, και σύμφωνα με τον έλεγχο «Chi – Square Test», παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική εξάρτηση μεταξύ των επιδόσεων στο 3^ο και 4^ο έτος σπουδών ($\chi^2 = 11,157$, $df = 1$, $p = 0,001 < 0,005$).

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	11.157	1	.001	.001	.001
Continuity Correction ^b	9.768	1	.002		
Likelihood Ratio	10.834	1	.001		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	11.070	1	.001		
N of Valid Cases	127				

Πίνακας 3.23: Chi-Square Tests – Επίδοση 3^{ου} με 4^{ου} έτους

3.2.3 Έλεγχος Συσχέτισης μεταξύ των Επιδόσεων των 4 Ακαδημαϊκών Ετών

Μεταξύ της μέσης βαθμολογίας του 1^{ου} και 2^{ου} έτους παρατηρείται θετική και μέτρια συσχέτιση ($r = 0,574$, $p < 0,001$), δηλαδή η υψηλή/χαμηλή επίδοση στο 2^ο έτος σπουδών επηρεάζεται σε μέτριο βαθμό από την υψηλή/χαμηλή επίδοση στο 1^ο έτος αντίστοιχα.

Ακόμη, παρατηρείται θετική και μέτρια συσχέτιση μεταξύ των επιδόσεων στο 1^ο και 3^ο έτος φοίτησης ($r = 0,463$, $p < 0,001$), δηλαδή για ακόμη μία φορά, η

υψηλή/χαμηλή επίδοση στο 3^ο έτος επηρεάζεται σε μέτριο βαθμό από την υψηλή/χαμηλή επίδοση στο 1^ο έτος.

Παρατηρείται θετική και μέτρια συσχέτιση μεταξύ της μέσης βαθμολογίας του 1^{ου} και του 4^{ου} έτους ($r = 0,401$, $p < 0,001$), δηλαδή, η υψηλή/χαμηλή επίδοση 4^ο έτος επηρεάζεται σε μέτριο βαθμό από την υψηλή/χαμηλή επίδοση του 1^{ου} έτους αντίστοιχα.

Από την άλλη, παρουσιάζεται θετική και μέτρια συσχέτιση μεταξύ των μέσων βαθμολογιών των φοιτητών του 2^{ου} έτους με τις βαθμολογίες του 3^{ου} ($r = 0,539$, $p < 0,001$), και 4^{ου} έτους ($r = 0,440$, $p < 0,001$). Έτσι, προκύπτει πως τόσο η βαθμολογία των φοιτητών στο 3^ο έτος όσο και αυτή στο 4^ο έτος επηρεάζεται από την επίδοση που υπήρχε στο 2^ο έτος των σπουδών.

Τέλος, παρατηρείται θετική και μέτρια συσχέτιση μεταξύ της βαθμολογίας στο 3^ο και 4^ο έτος ($r = 0,483$, $p < 0,001$), γεγονός που σημαίνει πως η υψηλή/χαμηλή βαθμολογία στο 4^ο έτος των σπουδών σχετίζεται με την υψηλή/χαμηλή βαθμολογία στο 3^ο έτος των σπουδών αντίστοιχα.

	Mean	Std. Deviation	N
Δεκαδική Βαθμολογία 1ου Έτους	7.2437	.58823	127
Δεκαδική Βαθμολογία 2ου Έτους	8.0780	.63408	127
Δεκαδική Βαθμολογία 3ου Έτους	8.8072	.50831	127
Δεκαδική Βαθμολογία 4ου Έτους	8.6414	.52589	127

Πίνακας 3.24: Descriptive Statistics

		Δεκαδική Βαθμολογία 1ου Έτους	Δεκαδική Βαθμολογία 2ου Έτους	Δεκαδική Βαθμολογία 3ου Έτους	Δεκαδική Βαθμολογία 4ου Έτους
Δεκαδική Βαθμολογία 1ου Έτους	Pearson	1	.574	.463	.401
	Correlation				
	Sig. (2- tailed)		.000	.000	.000
	N	127	127	127	127
Δεκαδική Βαθμολογία 2ου Έτους	Pearson	.574	1	.539	.440
	Correlation				
	Sig. (2- tailed)	.000		.000	.000
	N	127	127	127	127
Δεκαδική Βαθμολογία 3ου Έτους	Pearson	.463	.539	1	.483
	Correlation				
	Sig. (2- tailed)	.000	.000		.000
	N	127	127	127	127
Δεκαδική Βαθμολογία 4ου Έτους	Pearson	.401	.440	.483	1
	Correlation				
	Sig. (2- tailed)	.000	.000	.000	
	N	127	127	127	127

Πίνακας 3.25: *Correlation*

3.3 Ανάλυση των Επιδόσεων και των Πινάκων Μετάβασης με τη Χρήση Μαρκοβιανών Μοντέλων

Παρακάτω, ακολουθεί η ανάλυση των επιδόσεων των φοιτητών ανά ζεύγη ακαδημαϊκών ετών τόσο για το σύνολό τους, όσο και για το σύνολο των αγοριών και κοριτσιών. Επεξεργάζοντας τους πίνακες με τα ποσοστά συνόλου των επιδόσεων του κάθε ζεύγους ετών που παρουσιάστηκαν στην Ενότητα 3.1.4 τόσο για το σύνολο των φοιτητών όσο και των αγοριών και των κοριτσιών, είναι δυνατόν να εξαχθούν οι αντίστοιχοι πίνακες με ποσοστό γραμμής.

Κατόπιν, οι πίνακες με ποσοστιαίες τιμές γραμμής, είναι εύκολο να ερμηνευθούν μέσω της θεωρίας Πιθανοτήτων ενώ αντικαθιστώντας τις Βαθμολογίες με τις Καταστάσεις μιας Μαρκοβιανής Αλυσίδας, προκύπτουν οι Πίνακες Μετάβασης για το κάθε ζεύγος ακαδημαϊκών ετών.

Επιπλέον, όπως αναφέρθηκε και στη Μεθοδολογία της έρευνας, ορίστηκαν οι παρακάτω τρεις καταστάσεις των Μαρκοβιανών Αλυσίδων έτσι ώστε να διευκρινιστούν οι πιθανότητες μετάβασης από τη μία κατάσταση στην άλλη.

Βαθμολογία	Κατάσταση
Καλώς	1
Λίαν Καλώς	2
Άριστα	3

Έτσι λοιπόν, παρακάτω παρουσιάζονται για καθένα από τα ζεύγη ακαδημαϊκών ετών ($1^{\circ} \rightarrow 2^{\circ}$, $2^{\circ} \rightarrow 3^{\circ}$, $3^{\circ} \rightarrow 4^{\circ}$), τρεις πίνακες μετάβασης ως προς το σύνολο όλων των φοιτητών, το σύνολο των αγοριών και το σύνολο των κοριτσιών.

3.3.1 Περιγραφή των Επιδόσεων και Πίνακες Μετάβασης 1^{ου} και 2^{ου} Έτους Σπουδών

3.3.1.1 Περιγραφή των Μέσων Επιδόσεων του συνόλου των Φοιτητών

	Καλώς	Λίαν Καλώς	Άριστα	Σύνολο
Καλώς	0%	92,31%	7,69%	100%
Λίαν Καλώς	0%	70,91%	29,09%	100%
Άριστα	0%	0%	100%	100%

Πίνακας 3.26: Πίνακας Επιδόσεων Φοιτητών 1^{ου} και 2^{ου} έτους με ποσοστό γραμμής

1^ο έτος → 2^ο έτος για το Σύνολο των Φοιτητών				
	1	2	3	Σύνολο
1	0	0,9231	0,0769	1
2	0	0,7091	0,2909	1
3	0	0	1	1

Πίνακας 3.27: Πίνακας Μετάβασης 1^{ου} και 2^{ου} έτους για το σύνολο των φοιτητών

Από τον παραπάνω πίνακα μετάβασης (επιδόσεων 1^{ου} και 2^{ου} έτους) για το σύνολο των φοιτητών, προκύπτει πως η πιθανότητα ενός φοιτητή με βαθμολογία «Καλώς» στο 1^ο έτος να διατηρηθεί και στο 2^ο έτος είναι 0%, ενώ η πιθανότητα να μεταβληθεί σε «Λίαν Καλώς» είναι ιδιαίτερα υψηλή (92,31%) και σε «Άριστα» είναι χαμηλή (7,69%).

Αντίστοιχα, η πιθανότητα ενός φοιτητή με βαθμολογία «Λίαν Καλώς» στο 1^ο έτος των σπουδών να μεταβληθεί σε «Καλώς» στο 2^ο έτος των σπουδών είναι 0%,

ενώ η πιθανότητα να διατηρηθεί η βαθμολογία του είναι 70,91%. Επιπλέον, η πιθανότητα να μεταβληθεί σε «Άριστα» είναι 29,09%.

Τέλος, η πιθανότητα ενός φοιτητή με βαθμολογία «Άριστα» στο 1^ο έτος των σπουδών του να διατηρηθεί και στο 2^ο έτος είναι 100%, άρα οι πιθανότητες να αλλάξει η βαθμολογία ενός φοιτητή με «Άριστα» στο 1^ο έτος των σπουδών του σε «Καλώς» ή «Λίαν Καλώς» στο 2^ο έτος των σπουδών του είναι 0%.

3.3.1.2 Περιγραφή των Μέσων Επιδόσεων του συνόλου των Αγοριών Φοιτητών

	<i>Καλώς</i>	<i>Λίαν Καλώς</i>	<i>Άριστα</i>	<i>Σύνολο</i>
<i>Καλώς</i>	0%	100%	0%	100%
<i>Λίαν Καλώς</i>	0%	72,73%	27,27%	100%

Πίνακας 3.28: Πίνακας Επιδόσεων Αγοριών 1^{ου} και 2^{ου} έτους με ποσοστό γραμμής

1 ^ο έτος → 2 ^ο έτος για το Σύνολο των Αγοριών				
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>Σύνολο</i>
<i>1</i>	0	1	0	1
<i>2</i>	0	0,7273	0,2727	1

Πίνακας 3.29: Πίνακας Μετάβασης 1^{ου} και 2^{ου} έτους για το σύνολο των αγοριών

Όπως φαίνεται και στον παραπάνω πίνακα μετάβασης για το σύνολο των αγοριών (επιδόσεων 1^{ου} και 2^{ου} έτους), προκύπτει πως η πιθανότητα ενός φοιτητή με βαθμολογία «Καλώς» στο 1^ο έτος να διατηρηθεί και στο 2^ο έτος είναι 0%, ενώ η πιθανότητα να μεταβληθεί σε «Λίαν Καλώς» είναι 100%.

Αντίστοιχα, η πιθανότητα ενός φοιτητή που είναι αγόρι και με βαθμολογία «Λίαν Καλώς» στο 1^ο έτος των σπουδών να μεταβληθεί σε «Καλώς» στο 2^ο έτος των σπουδών είναι 0%, ενώ η πιθανότητα να διατηρηθεί η βαθμολογία του είναι

ιδιαίτερα υψηλή, 72,73%. Επιπλέον, η πιθανότητα να μεταβληθεί σε «Άριστα» είναι 27,27%.

3.3.1.3 Περιγραφή των Μέσων Επιδόσεων του συνόλου των Κοριτσιών Φοιτητριών

	Καλώς	Λίαν Καλώς	Άριστα	Σύνολο
Καλώς	0%	88,89%	11,11%	100%
Λίαν Καλώς	0%	70,45%	29,55%	100%
Άριστα	0%	0%	100%	100%

Πίνακας 3.30: Πίνακας Επιδόσεων Κοριτσιών 1^{ου} και 2^{ου} έτους με ποσοστό γραμμής

1^ο έτος → 2^ο έτος για το Σύνολο των Κοριτσιών				
	1	2	3	Σύνολο
1	0	0,8889	0,1111	1
2	0	0,7045	0,2955	1
3	0	0	1	1

Πίνακας 3.31: Πίνακας Μετάβασης 1^{ου} και 2^{ου} έτους για το σύνολο των κοριτσιών

Όσον αφορά το σύνολο των κοριτσιών και τις επιδόσεις τους στο 1^ο και 2^ο έτος των σπουδών, προκύπτει πως η πιθανότητα μιας φοιτήτριας και με βαθμολογία «Καλώς» στο 1^ο έτος να διατηρηθεί και στο 2^ο έτος είναι 0%, ενώ η πιθανότητα να μεταβληθεί σε «Λίαν Καλώς» είναι 88,89% και η πιθανότητα να αλλάξει σε «Άριστα» είναι 11,11%.

Αντίστοιχα, η πιθανότητα μιας φοιτήτριας και με βαθμολογία «Λίαν Καλώς» στο 1^ο έτος των σπουδών να μεταβληθεί σε «Καλώς» στο 2^ο έτος των σπουδών είναι

0%, ενώ η πιθανότητα να διατηρηθεί η βαθμολογία της είναι ιδιαίτερα υψηλή, 70,45%. Επιπλέον, η πιθανότητα να μεταβληθεί σε «Άριστα» είναι 29,55%.

Τέλος, η πιθανότητα μιας φοιτήτριας και με βαθμολογία «Άριστα» να διατηρήσει την επίδοσή της είναι 100%, δηλαδή έχει 0% πιθανότητες να αλλάξει η βαθμολογία της.

3.3.2 Περιγραφή των Επιδόσεων και Πίνακες Μετάβασης 2^{ου} και 3^{ου} Έτους Σπουδών

3.3.2.1 Περιγραφή των Μέσων Επιδόσεων του συνόλου των Φοιτητών

	<i>Καλώς</i>	<i>Λίαν Καλώς</i>	<i>Άριστα</i>	<i>Σύνολο</i>
<i>Λίαν Καλώς</i>	0%	32,22%	67,78%	100%
<i>Άριστα</i>	0%	5,41%	94,59%	100%

Πίνακας 3.32: Πίνακας Επιδόσεων Φοιτητών 2^{ου} και 3^{ου} έτους με ποσοστό γραμμής

2^ο έτος → 3^ο έτος για το Σύνολο των Φοιτητών				
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>Σύνολο</i>
<i>2</i>	0	0,3222	0,6778	1
<i>3</i>	0	0,0541	0,9459	1

Πίνακας 3.33: Πίνακας Μετάβασης 2^{ου} και 3^{ου} έτους για το σύνολο των φοιτητών

Από τον πίνακα μετάβασης επιδόσεων του 2^{ου} και 3^{ου} έτους για το σύνολο των φοιτητών, προκύπτει πως η πιθανότητα ενός φοιτητή με βαθμολογία «Λίαν Καλώς» στο 2^ο έτος να μεταβληθεί σε «Καλώς» στο 3^ο έτος σπουδών είναι 0% ενώ η

πιθανότητα να διατηρηθεί είναι 32,22%. Ακόμη, η πιθανότητα να τροποποιηθεί σε «Άριστα» είναι σχετικά υψηλή, 67,78%.

Αντίστοιχα, η πιθανότητα ενός φοιτητή με βαθμολογία «Άριστα» στο 2^ο έτος των σπουδών να μεταβληθεί σε «Καλώς» είναι 0%, ενώ η πιθανότητα να μεταβληθεί σε «Λίαν Καλώς» είναι πολύ χαμηλή, 5,41%. Τέλος, η πιθανότητα ενός φοιτητή με επίδοση «Άριστα» στο 2^ο έτος των σπουδών να διατηρήσει την επίδοσή του και στο 3^ο έτος είναι πολύ υψηλή, 94,59%.

3.3.2.2 Περιγραφή των Μέσων Επιδόσεων του συνόλου των Αγοριών Φοιτητών

	<i>Καλώς</i>	<i>Λίαν Καλώς</i>	<i>Άριστα</i>	<i>Σύνολο</i>
<i>Λίαν Καλώς</i>	0%	35,29%	64,71%	100%
<i>Άριστα</i>	0%	11,76%	88,24%	100%

Πίνακας 3.34: Πίνακας Επιδόσεων Αγοριών 2^{ου} και 3^{ου} έτους με ποσοστό γραμμής

2^ο έτος → 3^ο έτος για το Σύνολο των Αγοριών				
	1	2	3	Σύνολο
2	0	0,3529	0,6471	1
3	0	0,1176	0,8824	1

Πίνακας 3.35: Πίνακας Μετάβασης 2^{ου} και 3^{ου} έτους για το σύνολο των αγοριών

Από τον πίνακα μετάβασης επιδόσεων του 2^{ου} και 3^{ου} έτους για το σύνολο των αγοριών, προκύπτει πως η πιθανότητα ενός φοιτητή που είναι αγόρι και με βαθμολογία «Λίαν Καλώς» να μεταβληθεί σε «Καλώς» στο 3^ο έτος σπουδών είναι 0% ενώ η πιθανότητα να διατηρηθεί είναι 35,29%. Ακόμη, η πιθανότητα να τροποποιηθεί σε «Άριστα» είναι υψηλή, 64,71%.

Αντίστοιχα, η πιθανότητα ενός φοιτητή με βαθμολογία «Άριστα» στο 2^ο έτος των σπουδών να μεταβληθεί σε «Καλώς» είναι 0%, ενώ η πιθανότητα να μεταβληθεί σε «Λίαν Καλώς» είναι χαμηλή, 11,76%. Τέλος, η πιθανότητα ενός φοιτητή με επίδοση «Άριστα» στο 2^ο έτος των σπουδών να διατηρήσει την επίδοσή του και στο 3^ο έτος είναι πολύ υψηλή, 88,24%.

3.3.2.3 Περιγραφή των Μέσων Επιδόσεων του συνόλου των Κοριτσιών Φοιτητριών

	<i>Καλώς</i>	<i>Λίαν Καλώς</i>	<i>Άριστα</i>	<i>Σύνολο</i>
<i>Λίαν Καλώς</i>	0%	28,57%	71,43%	100%
<i>Άριστα</i>	0%	3,23%	96,77%	100%

Πίνακας 3.36: Πίνακας Επιδόσεων Κοριτσιών 2^{ου} και 3^{ου} έτους με ποσοστό γραμμής

2^ο έτος → 3^ο έτος για το Σύνολο των Κοριτσιών				
	1	2	3	Σύνολο
2	0	0,2857	0,7143	1
3	0	0,0323	0,9677	1

Πίνακας 3.37: Πίνακας Μετάβασης 2^{ου} και 3^{ου} έτους για το σύνολο των κοριτσιών

Από τον πίνακα μετάβασης επιδόσεων του 2^{ου} και 3^{ου} έτους για το σύνολο των φοιτητριών, προκύπτει πως η πιθανότητα μιας φοιτήτριας με βαθμολογία «Λίαν Καλώς» στο 2^ο έτος να μεταβληθεί σε «Καλώς» στο 3^ο έτος σπουδών είναι 0% ενώ η πιθανότητα να διατηρηθεί είναι 28,57%. Ακόμη, η πιθανότητα να τροποποιηθεί σε «Άριστα» είναι αρκετά υψηλή, 71,43%.

Αντίστοιχα, η πιθανότητα μιας φοιτήτριας με βαθμολογία «Άριστα» στο 2^ο έτος των σπουδών να μεταβληθεί σε «Καλώς» είναι 0%, ενώ η πιθανότητα να

μεταβληθεί σε «Λίαν Καλώς» είναι πολύ χαμηλή, 3,23%. Τέλος, η πιθανότητα μιας φοιτήτριας με επίδοση «Άριστα» στο 2^ο έτος των σπουδών να διατηρήσει την επίδοσή της και στο 3^ο έτος είναι πολύ υψηλή, 96,77%.

3.3.3 Περιγραφή των Επιδόσεων και Πίνακες Μετάβασης 3^{ου} και 4^{ου} Έτους Σπουδών

3.3.3.1 Περιγραφή των Μέσων Επιδόσεων του συνόλου των Φοιτητών

	Καλώς	Λίαν Καλώς	Άριστα	Σύνολο
Λίαν Καλώς	0%	61,29%	38,71%	100%
Άριστα	0%	28,13%	71,88%	100%

Πίνακας 3.38: Πίνακας Επιδόσεων Φοιτητών 3^{ου} και 4^{ου} έτους με ποσοστό γραμμής

3 ^ο έτος → 4 ^ο έτος για το Σύνολο των Φοιτητών				
	1	2	3	Σύνολο
2	0	0,6129	0,3871	1
3	0	0,2813	0,7188	1

Πίνακας 3.39: Πίνακας Μετάβασης 3^{ου} και 4^{ου} έτους για το σύνολο των φοιτητών

Από τον παραπάνω πίνακα μετάβασης (επιδόσεων 3^{ου} και 4^{ου} έτους) για το σύνολο των φοιτητών, προκύπτει πως η πιθανότητα ενός φοιτητή με βαθμολογία «Λίαν Καλώς» στο 3^ο έτος των σπουδών να μεταβληθεί σε «Καλώς» στο 4^ο έτος των σπουδών είναι 0%, ενώ η πιθανότητα να διατηρηθεί η βαθμολογία του είναι 61,29%. Επιπλέον, η πιθανότητα να μεταβληθεί σε «Άριστα» είναι 38,71%.

Τέλος, η πιθανότητα ενός φοιτητή με βαθμολογία «Άριστα» στο 3^ο έτος των σπουδών του να διατηρηθεί και στο 4^ο έτος είναι 71,88%, ενώ η πιθανότητα να μεταβληθεί σε «Λίαν Καλώς» και «Καλώς» είναι 28,13% και 0% αντίστοιχα.

3.3.2.2 Περιγραφή των Μέσων Επιδόσεων του συνόλου των Αγοριών Φοιτητών

	<i>Καλώς</i>	<i>Λίαν Καλώς</i>	<i>Άριστα</i>	<i>Σύνολο</i>
<i>Λίαν Καλώς</i>	0%	50%	50%	100%
<i>Άριστα</i>	0%	23,26%	76,74%	100%

Πίνακας 3.40: Πίνακας Επιδόσεων Αγοριών 3^{ου} και 4^{ου} έτους με ποσοστό γραμμής

3^ο έτος → 4^ο έτος για το Σύνολο των Αγοριών				
	1	2	3	Σύνολο
2	0	0,5	0,5	1
3	0	0,2326	0,7674	1

Πίνακας 3.41: Πίνακας Μετάβασης 3^{ου} και 4^{ου} έτους για το σύνολο των αγοριών

Από τον πίνακα μετάβασης για τις επιδόσεις 3^{ου} και 4^{ου} έτους για το σύνολο των αγοριών, προκύπτει πως η πιθανότητα ενός φοιτητή με βαθμολογία «Λίαν Καλώς» στο 3^ο έτος των σπουδών να μεταβληθεί σε «Καλώς» στο 4^ο έτος των σπουδών είναι 0%, ενώ η πιθανότητα είτε να διατηρηθεί η βαθμολογία του είτε να μεταβληθεί σε «Άριστα» είναι εξίσου 50%.

Αντίστοιχα, η πιθανότητα ενός φοιτητή να είναι αγόρι και με βαθμολογία «Άριστα» στο 3^ο έτος των σπουδών του να διατηρηθεί και στο 4^ο έτος είναι 76,74%, ενώ η πιθανότητα να μεταβληθεί σε «Λίαν Καλώς» και «Καλώς» είναι 23,26% και 0% αντίστοιχα.

3.3.2.3 Περιγραφή των Μέσων Επιδόσεων του συνόλου των Κοριτσιών Φοιτητριών

	<i>Καλώς</i>	<i>Λίαν Καλώς</i>	<i>Άριστα</i>	<i>Σύνολο</i>
<i>Λίαν Καλώς</i>	0%	61,9%	38,1%	100%
<i>Άριστα</i>	0%	27,5%	72,5%	100%

Πίνακας 3.42: Πίνακας Επιδόσεων Κοριτσιών 3^{ου} και 4^{ου} έτους με ποσοστό γραμμής

3^ο έτος → 4^ο έτος για το Σύνολο των Κοριτσιών				
	1	2	3	Σύνολο
2	0	0,619	0,381	1
3	0	0,275	0,725	1

Πίνακας 3.43: Πίνακας Μετάβασης 3^{ου} και 4^{ου} έτους για το σύνολο των κοριτσιών

Σύμφωνα με τον πίνακα μετάβασης για τις επιδόσεις των φοιτητριών στο 3^ο και 4^ο έτος των σπουδών τους, προκύπτει πως η πιθανότητα μιας φοιτήτριας με βαθμολογία «Λίαν Καλώς» στο 3^ο έτος των σπουδών να μεταβληθεί σε «Καλώς» στο 4^ο έτος των σπουδών είναι 0%, ενώ η πιθανότητα να διατηρηθεί η βαθμολογία της είναι 61, 9%. Επιπλέον, η πιθανότητα να μεταβληθεί σε «Άριστα» είναι 38, 1%.

Τέλος, η πιθανότητα μιας φοιτήτριας με βαθμολογία «Άριστα» στο 3^ο έτος των σπουδών της να διατηρηθεί και στο 4^ο έτος είναι 72,5%, ενώ η πιθανότητα να μεταβληθεί σε «Λίαν Καλώς» και «Καλώς» είναι 27,5% και 0% αντίστοιχα.

4. Συζήτηση

4.1 Σύνοψη των Αποτελεσμάτων βάσει των Ερωτημάτων προς Διερεύνηση

Με την παρούσα μελέτη διαπιστώθηκε πως οι φοιτητές που φοιτούν στα τελευταία έτη των σπουδών τους, καταγράφουν υψηλότερες βαθμολογίες από τους φοιτητές που βρίσκονται στα πρώτα έτη, με την υψηλότερη μέση βαθμολογία να καταγράφεται από τους φοιτητές που φοιτούν στο 3^ο ακαδημαϊκό έτος των σπουδών τους, ενώ στη συνέχεια ακολουθεί η μέση βαθμολογία των φοιτητών του 4^{ου} έτους και κατόπιν του 2^{ου} έτους.

Η μικρότερη βαθμολογία καταγράφεται από τους φοιτητές που φοιτούν στο 1^ο έτος των σπουδών τους, δηλαδή όπως φαίνεται η πρώτη ερευνητική υπόθεση επαληθεύεται. Χαρακτηριστικά, οφείλει να αναφερθεί πως η βαθμολογία «Καλώς» παρατηρείται ως μέση επίδοση από φοιτητές μόνο κατά τη διάρκεια του 1^{ου} ακαδημαϊκού έτους σπουδών.

Αξίζει ακόμη να σημειωθεί, πως η πλειοψηφία των φοιτητών στα δύο πρώτα έτη σπουδών παρουσιάζει μέση βαθμολογία «Λίαν Καλώς», ενώ στα δύο επόμενα έτη την πλειοψηφία αποτελούν οι φοιτητές με μέση επίδοση «Άριστα». Το γεγονός αυτό ερμηνεύεται καθώς η πλειονότητα των φοιτητών ενδιαφέρεται να αυξήσει τον μέσο όρο της βαθμολογίας ιδιαίτερα στα τελευταία έτη των σπουδών.

Στη συνέχεια, αποδεικνύεται πως οι επιδόσεις των φοιτητριών είναι πράγματι καλύτερες συγκριτικά με των φοιτητών αλλά παρόλα αυτά δεν παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των επιδόσεων των δύο φύλων για καθένα από τα τέσσερα ακαδημαϊκά έτη σπουδών.

Επιπλέον, όσον αφορά την εξέλιξη της επίδοσης των φοιτητών κατά τη διάρκεια των σπουδών τους, προκύπτει πως οι περισσότεροι φοιτητές διατηρούν τη βαθμολογία τους (Λίαν Καλώς) από το 1^ο στο 2^ο έτος των σπουδών, ενώ στα επόμενα έτη αυτό ανατρέπεται και έτσι οι περισσότεροι φοιτητές είτε βελτιώνουν την επίδοσή τους από το 2^ο στο 3^ο έτος, είτε τη διατηρούν από το 3^ο στο 4^ο έτος.

Είναι σημαντικό να αναφερθεί πως παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των επιδόσεων των ακαδημαϊκών ετών, δηλαδή η διαφορά μεταξύ των επιδόσεων για καθένα από τα τρία ζεύγη ετών (1° και 2° , 2° και 3° , 3° και 4°) είναι στατιστικά σημαντική.

Ακόμη, σύμφωνα με τον έλεγχο συσχέτισης των επιδόσεων για τα τέσσερα ακαδημαϊκά έτη, παρατηρήθηκε θετική και μέτρια συσχέτιση για το οποιοδήποτε ζεύγος ετών, δηλαδή η υψηλή/χαμηλή επίδοση σε οποιοδήποτε έτος σπουδών επηρεάζει σε μέτριο βαθμό την υψηλή/χαμηλή επίδοση σε οποιοδήποτε μεταγενέστερο έτος σπουδών αντίστοιχα.

Τέλος, όσον αφορά τη δυνατότητα ανάλυσης των επιδόσεων των φοιτητών με τη χρήση μαρκοβιανών μοντέλων, προκύπτει πως ορίζοντας τις βαθμολογίες των φοιτητών ως τις καταστάσεις μαρκοβιανής αλυσίδας και εξάγοντας τους πίνακες των ποσοστών συνόλου σε αντίστοιχους με ποσοστά γραμμής για το κάθε έτος είναι δυνατή η εξαγωγή των πινάκων μετάβασης για τα τρία ζεύγη ακαδημαϊκών ετών.

Όσον αφορά τους πίνακες μετάβασης, προκύπτει πως στα δύο ζεύγη $1^{ου} \rightarrow 2^{ου}$ έτους και $3^{ου} \rightarrow 4^{ου}$ έτους, είναι πιθανότερο οι φοιτητές με βαθμολογία «Λίαν Καλώς» στο προηγούμενο έτος, να διατηρήσουν τη βαθμολογία αυτή και στο επόμενο έτος. Αντίθετα, αυτό δεν ισχύει για τους φοιτητές με βαθμολογία «Λίαν Καλώς» στο 2° έτος, που έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα να αλλάξουν τη βαθμολογία τους σε «Άριστα» κατά τη διάρκεια του $3^{ου}$ έτους.

Ακόμη συμπεραίνεται πως και στα τρία ζεύγη ακαδημαϊκών ετών, είναι σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό πιθανό οι φοιτητές με βαθμολογία «Άριστα», να διατηρήσουν τη βαθμολογία τους και στο επόμενο έτος.

Αξίζει να σημειωθεί πως η ίδια τάση παρατηρείται και στον πληθυσμό των αγοριών και των κοριτσιών για το καθένα από τα τρία ζεύγη ακαδημαϊκών ετών, δηλαδή δε παρατηρούνται διαφοροποιήσεις στους πίνακες μετάβασης φοιτητών και φοιτητριών για καθένα από τα ζεύγη ετών.

4.2 Σύγκριση των Αποτελεσμάτων με Προηγούμενες Μελέτες

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης συμφωνούν με αυτά άλλων ερευνητών, όπως του Hammad Ahmad Khan κ.ά (2016) ο οποίος απέδειξε πως οι φοιτητές του 3^{ου} και 4^{ου} έτους σπουδών καταγράφουν καλύτερη μέση επίδοση συγκριτικά με τους φοιτητές 1^{ου} και 2^{ου} έτους. Επιπλέον, τα αποτελέσματα συμφωνούν και με τους Farg και Khalil (2015), οι οποίοι ανέλυσαν τα ευρήματά τους με αλυσίδα Markov και βρέθηκε πως η ακαδημαϊκή επίδοση των φοιτητών παραμένει σταθερή μετά το 5^ο εξάμηνο των σπουδών, δηλαδή μετά το 3^ο έτος ενώ η πιθανότητα βελτίωσης είναι σε σημαντικό βαθμό μεγαλύτερη από την πιθανότητα χειροτέρευσης της επίδοσης.

Πιο εξειδικευμένα, τα αποτελέσματα της έρευνας συμφωνούν και με αυτά των Bairagi A. και Kakaty S. (2017), οι οποίοι επεσήμαναν πως η πιθανότητα αποφοίτησης από κάποιο εξάμηνο σε τμήματα του πανεπιστημίου της Gauhati είναι πολύ μεγαλύτερη στα τελευταία εξάμηνα των σπουδών καθώς και με εκείνα των Brezanžček, Bach και Baggia (2017), όπου βρέθηκε πως η πιθανότητα βελτίωσης της επίδοσης από το 1^ο στο 2^ο έτος σπουδών είναι μικρότερη από την πιθανότητα βελτίωσης της μέσης βαθμολογίας από το 2^ο στο 3^ο έτος σπουδών.

Το γεγονός πως βρέθηκε πως οι επιδόσεις των φοιτητριών είναι καλύτερες από αυτές των συμφοιτητών τους συμφωνεί με την έρευνα της Γιαννοπούλου (2011) και άλλων ερευνητών που συμφωνούν πως οι φοιτήτριες παρουσιάζουν υψηλότερη επίδοση, αλλά παρόλα αυτά δεν παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές.

4.3 Προτάσεις για Μελλοντικές Έρευνες

Στη μελέτη αυτή, αναπτύχθηκε ένα Μαρκοβιανό μοντέλο για την ανάλυση της ακαδημαϊκής επίδοσης φοιτητών τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Το μοντέλο αυτό, επιτρέπει την εκτίμηση της ακαδημαϊκής επίδοσης φοιτητών και μπορεί να αποτελέσει ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο με πρακτική εφαρμογή σε εκπαιδευτικούς οργανισμούς, πανεπιστήμια και άλλα ιδρύματα που θέλουν να αξιολογήσουν τα αποτελέσματα, την ποιότητα και την αποδοτικότητα των εκπαιδευτικών υπηρεσιών που προσφέρουν.

Όπως έχει αναφερθεί προηγουμένως, η ανάλυση της ακαδημαϊκής επίδοσης μπορεί να παρέχει εξαιρετικά χρήσιμες πληροφορίες τόσο στους διευθυντές εκπαιδευτικών ιδρυμάτων για την βελτίωση των υπηρεσιών τους όσο και σε νομοθέτες Υπουργείων Εκπαίδευσης και άλλων ανεξάρτητων δημόσιων οργανισμών κάθε χώρας για την επίβλεψη της αποτελεσματικότητας των τρέχοντων εκπαιδευτικών πολιτικών. Επίσης είναι δυνατόν, αυτές οι υπηρεσίες να είναι χρήσιμες για τους φοιτητές, τους εκπαιδευτές, τους εργαζόμενους αλλά και τους χρηματοδότες που έχουν σκοπό να παρέχουν χρηματοδότηση και χορηγία σε κάποιο πανεπιστημιακό ίδρυμα.

Τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα που εξήχθησαν από την παρούσα μελέτη υποδεικνύουν πως η χρήση Μαρκοβιανών Μοντέλων για την ανάλυση της επίδοσης φοιτητών τριτοβάθμιας εκπαίδευσης αποτελεί μία εφικτή και χρήσιμη λύση. Καταχωρώντας και ορίζοντας κατάλληλα τις καταστάσεις των πινάκων μετάβασης ώστε να απαντηθεί το ερώτημα προς διερεύνηση, είναι δυνατή και η περαιτέρω εμβάθυνση στην ανάλυση αυτή, η οποία θα προσφέρει τη δυνατότητα πρόβλεψης της ακαδημαϊκής επίδοσης σε συνάρτηση με οποιεσδήποτε μεταβλητές.

Σε μελλοντικές έρευνες λοιπόν, προτείνεται και η προσθήκη κάποιων δεικτών – καταστάσεων στο Μαρκοβιανό μοντέλο που υποδεικνύουν την αποτελεσματικότητα και την ποιότητα ενός προγράμματος σπουδών, όπως είναι ο αναμενόμενος χρόνος παραμονής των φοιτητών (για παράδειγμα ένα εξάμηνο

σπουδών) ή η αναμενόμενη διάρκεια σπουδών, καθώς στη συγκεκριμένη έρευνα, συμμετείχαν μόνο φοιτητές των οποίων η διάρκεια σπουδών ήταν 4 έτη.

Προτείνεται ακόμη, η διερεύνηση της ακαδημαϊκής επίδοσης σε δείγμα μεγαλύτερου πληθυσμού εφόσον στην παρούσα μελέτη συμμετείχαν οι φοιτητές που αποφοίτησαν από πανεπιστημιακό τμήμα το ακαδημαϊκό έτος 2015-2016. Ακόμη, κρίνεται σημαντική η έρευνα σε δείγμα φοιτητών που έχουν φοιτήσει σε διαφορετικά πανεπιστημιακά τμήματα, έτσι ώστε να ανιχνευθούν τυχόν διαφοροποιήσεις μεταξύ των διαφόρων τμημάτων.

Τέλος το γεγονός ότι σε πανεπιστημιακά τμήματα η ακαδημαϊκή επίδοση ενδέχεται να είναι υψηλότερη στα τελευταία έτη σπουδών, είναι δυνατόν να αποτελέσει μία αφορμή για περαιτέρω έρευνα η οποία θα έχει ως σκοπό τη διερεύνηση των λόγων αυτής της τάσης καθώς και των διαφόρων παραγόντων που μπορεί να παίξουν ρόλο σε αυτό. Με τη μελέτη αυτή, είναι δυνατόν τα πανεπιστημιακά ιδρύματα και άλλοι σχετιζόμενοι με αυτά, να συλλέξουν χρήσιμες πληροφορίες για την αποτελεσματικότητα και την ποιότητα των προγραμμάτων που προσφέρουν με σκοπό την ακόμα πιο εξειδικευμένη τροποποίηση και βελτίωσή τους.

5. Βιβλιογραφικές Αναφορές

- Adam, R. Y. (2015). An Application of Markov Modeling to the Student Flow in Higher Education in Sudan. *International Journal of Science and Research*, 4 (2), 49 – 54.
- Adamson, J. & Clifford, H. (2000). An appraisal of a-level and university examination results for engineering undergraduates. *International Journal of Mechanical Engineering Education*, 30 (3), 265 - 279.
<http://dx.doi.org/10.7227/IJMEE.30.3.8>.
- Adeleke, R.A., Oguntuase, K.A. and Ogunsakin, R.E. (2014). *Application Of Markov Chain To The Assessment Of Students' Admission And Academic Performance In Ekiti State University*, International Journal Of Scientific & Technology Research 3 (7): 349 - 357.
- Al-Awadhi, S. A. and Ahmed, M. A. (2002). Logistic models and a Markovian analysis for student attrition. *Kuwait Journal of Science and Engineering*, 29 (2), 25 – 40.
- Al-Awadhi, S. A. and Konsowa, M. (2007). An application of absorbing Markov analysis to the student flow in an academic institution. *Kuwait Journal of Science & Engineering*, 34 (2A), 77 – 89.
- Al-Awadhi, S. and Konsowa, M. (2010). Markov Chain Analysis and Student Academic Progress: An Empirical Comparative Study. *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, 9 (2), 584 – 595.
- Alevriadou, A. and Tsakiridou, H. (2017). A Challenging Approach Concerning the Cognitive Strategies Used in Problem Solving Situations by Boys with and without Intellectual Disabilities Using Markov Chains. *Advances in Psychology Research*, 127 (4).
- Alexander, S., Amilo, J., Boyle, R., Clark, M., Daniels, M., Laxer, C., Loose, K., & Shinnars-Kennedy, D. (2003). Case studies in admissions to and early

- performance in computer science degrees. *ACM SIGCSE Bulletin*, 35 (4), 137 - 147. <http://dx.doi.org/10.1145/960492.960541>.
- Auwalu, A., Mohammed, L. B. and Saliu, A. (2013). Application of Finite Markov Chain to a Model of Schooling. *Journal of Education and Practice*, 4 (17), 1 – 10.
- Bairagi, A. and Kakaty, S. C. (2017). A Stochastic Process Approach to Analyse Students' Performance in Higher Education Institutions. *International Journal of Statistics and Systems*, 12 (2), 323 - 342.
- Bakri, N., Razak, N. Z., Rahman, H. and Khalid, A. A. (2005). Punca prestasi pembelajaran yang lemah di kalangan pelajar Fakulti Pengurusan dan Pembangunan Sumber Manusia UTM. *Jurnal Teknologi UTM*, 43 (E), 29 - 44.
- Bartlett, M. S. (1946). On the theoretical specification and sampling properties of autocorrelated time - series. Supplement to the Journal of the Royal Statistical Society, 8 (1), 27 - 41.
- Bond, G. C. (1981). Social economic status and educational achievement: A review article. *Anthrop Educ Quart*, 12: 227 - 257.
- Brezavšček, A., Bach, M. P. and Baggia, A. (2017). Markov Analysis of Students' Performance and Academic Progress in Higher Education. *Organizacija*, 50 (2), 83 - 95.
- Γεώργας, Δ. (1986). Οικογενειακές αξίες των φοιτητών. *Επιθ Κοινων Ερευν*, 61: 3 - 29.
- Γεωργούσης, Π. Ν. (1996). Στάσεις των φοιτητών των Παιδαγωγικών Τμημάτων Νηπιαγωγών απέναντι στους βαθμούς και τη βαθμολόγηση. Αθήνα, σελ. 23 - 105.
- Γεωργούσης, Π. Ν. (2000). Στάσεις των μελών του διδακτικού ερευνητικού προσωπικού (ΔΕΠ) των Παιδαγωγικών Τμημάτων (Δημοτικής Εκπαίδευσης και Νηπιαγωγών) των Ελληνικών Πανεπιστημίων απέναντι στους βαθμούς και τη βαθμολόγηση των φοιτητών. Αθήνα, σελ. 21 - 131.
- Γιαννοπούλου, Α. (2011). *Διδασκαλία μαθηματικών εννοιών με χρήση εργαλείων εξ αποστάσεως εκπαίδευσης* (Doctoral dissertation).

- Γκότοβος, Α. Ε. (1990). Η λογική του υπαρκτού σχολείου. Εκδόσεις Gutenberg, Αθήνα, σελ. 147 – 153.
- Clack, G. B., Pettingale, K. W., Ryan, K. C., Tomlison, R. W. (1976). A study of women students at King's College Hospital Medical School. *J Med Educ*, 10: 450.
- Crippa, F., Mazzoleni, M. and Zenga, M. (2016). Departures from the formal of actual students' university careers: an application of non-homogeneous fuzzy Markov chains. *Journal of Applied Statistics*, 43 (1), 16 – 30. <http://doi.org/10.1080/02664763.2015.1091446>.
- Δαμανάκης, Μ. (1993). Ομογενείς φοιτητές σε Ελληνικά πανεπιστήμια. Αποτελέσματα μιας εμπειρικής έρευνας στο Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. Εκδόσεις Σμυρνιωτάκης, Αθήνα, σελ. 61 - 100.
- Δανάσσης – Αφεντάκης, Α. (1988). Οι εξωσχολικοί παράγοντες και η σχολική επίδοση των μαθητών Μέσης Εκπαίδευσης. Εργαστήριο Πειραματικής Παιδαγωγικής, Αθήνα.
- Δρουκόπουλος, Β. (1989). Η άνιση πρόσβαση. Εκπαιδευτικές ευκαιρίες στα Πολυτεχνεία και τις Πολυτεχνικές Σχολές. Εκδόσεις Οδυσσέας, Αθήνα, σελ. 19 - 28, 41 - 54.
- Dube, W. F. (1973). Women students in US medical schools: past and present trends. *J Med Educ*, 48: 186 - 189.
- Dube, W. F. (1976). Women enrollment and its minority component in US medical schools. *J Med Educ*, 51: 691 - 693.
- Entwistle, N. J. et al. (1971). The academic performance of students. *Brit J Educ Psychol*, 41: 258 - 267.
- Farg, M. H. M. and Khalil, F. M. H. (2015). *Statistical Analysis of Academic Level of Student in Quantitative Methods Courses by Using Chi-Square Test and Markov Chains - Case Study of Faculty of Sciences and Humanities (Thadiq)*, *Nat Sci*, 12 (12): 182 - 186.
- Fletcher, R., Fletcher, S. and Wagner, E. (1988). *Clinical epidemiology*. The essentials. Williams and Wilkins, Baltimore, pg. 21.

Ζαμπέλης, Λ. Έρευνα στην εκπαίδευση: Η αναγκαιότητα της και η αξιοποίηση των αποτελεσμάτων της ως εργαλείο προβληματισμού.

Ζήκος, Χ. Ν. (1999). Παιδαγωγική σχέση και σχολική επίδοση. Κριτική και προσωποκεντρική προσέγγιση. Αχαϊκές Εκδόσεις, Πάτρα, σελ. 34 - 36, 58 - 64.

Hamidon, A. H., Seliman, S., Tajudin, Hj. M., Abd, N., Kamarulzaman, W., Ahmad, Y. and Rahman, R. (1999). *Sistem Penasihat Akademik Di Universiti Teknologi Malaysia, Skudai, Johor*. Skudai, Johor: Universiti Teknologi Malaysia.

Hammad Ahmad Khan, H., Yaacob, M. A., Abdullah, H. and Abu Bakar Ah, S. H. (2016). Factors affecting performance of co-operatives in Malaysia. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 65(5), 641-671.

Hlavatý, R. and Dömeová, L. (2014). Students' progress throughout examination process as a Markov chain. *International Education Studies*, 7 (12), 20 – 29. <http://doi.org/10.5539/ies.v7n12p20>.

Holmes, F. F., Holmes, G. E. and Hassanein, R. (1978). Performance of male and female medical students in a Medicine clerkship. *JAMA*, 239: 2259.

Howell, M. C. (1974). Sounding board: What medical schools teach about women. *N Engl J Med*, 291: 304 - 307.

Husain, H., Misran, N., Arshad, N., Diyana Wan Zaki, W. M. and Syed Sahuri, S. N. (2011). Analisis kuantitatif pencapaian akademik pelajar JKEES. *Pascasidang Kongres Pengajaran an Pembelajaran UKM 2011*, 95 - 103.

Ilgan, A. (2013). *Predicting College Student Achievement in Science Courses*, *Journal of Baltic Science Education*, 12(3): 322 - 336.

Irwin, W. G., Bamber, J. H. (1978). Characteristics of senior medical students at Belfast. *J Med Educ*, 12: 117.

Ishak, Z., Manaf, N. A. and Mat Zin, R. (2008). Faktor penentu pelajar matrikulasi dalam subjek perakaunan. *MJLI*, 5, 99 - 115.

- Καλαματιανού, Α. Γ. (1993). Η εκροή πτυχιούχων γιατρών από τα Ελληνικά πανεπιστήμια και η στελέχωση του Εθνικού Συστήματος Υγείας. Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα, σελ. 85 - 125.
- Καλαντίδου, Α., Παπαδάκης, Γ., Κουμαντάκη, Υ., Κυριακίδου, Α., Τριχόπουλος, Δ. (1978). Η επίδοση των φοιτητών της Ιατρικής στην κλίμακα Raven 1938. Η σημασία των βιομετρικών και κοινωνικών παραγόντων. Ιπποκράτης, 6: 165.
- Κυρίδης, Α. Γ. (1997). Η ανισότητα στην Ελληνική εκπαίδευση και η πρόσβαση.
- Katsillis, J. and Robinson, R. (1990). Cultural capital, student achievement, and educational reproduction: The case of Greece. *Amer Soc Rev*, 55: 270 - 279.
- Kendall, D. G. (1949). Stochastic processes and population growth. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, 11(2), 230 - 282.
- Kuncel, N. R., Crede, M., and Thomas, L. L. (2005). The validity of self-reported grade point averages, class ranks, and test scores: A meta-analysis and review of the literature. *Review of Educational Research*, 75 (1), 63 – 82.
- Μπεργιαννάκη, Ι. Δ. (1980). Σχέση βιοκοινωνικών παραγόντων με την επίδοση στα προκλινικά μαθήματα της Ιατρικής Σχολής. Διδακτορική διατριβή, Παν/μιο Αθηνών.
- Mashat, A. F., Ragab, A. H. and Khedra, A. M. (2012). Decision Support System Based Markov Model for Performance Evaluation of Students Flow in FCIT-KAU. In *roceedings of the ICCIT* (pp. 409 – 414).
- Mattheus, M. R. (1970). The training and practice of women physicians: A case study. *J Med Educ*, 45: 1016.
- Moody, V. R. and DuClouy, K. K. (2014). Application of Markov Chains to Analyze and Predict the Mathematical Achievement Gap between African American and White American Students. *Journal of Applied & Computational Mathematics*, 3 (161). <http://doi.org/10.4172/2168-9679.1000161>.
- Nelson – Jones, R. and Fish, D. G. (1970). Social characteristics of applicants to Canadian medical schools. *J Med Educ*, 45: 918 - 928.

- Ξωχέλλης, Π. (1981). Παιδαγωγική του σχολείου. Θέματα κοινωνιολογίας του σχολείου και γενικής διδακτικής. Εκδόσεις Αφοι Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη, σελ. 53.
- Παλαιοκρασάς, Σ., Δημητρόπουλος, Ε., Κωστάκη, Α. και Βρετάκου, Β. (1997). Αξιολόγηση της εκπαίδευσης. Ευρωπαϊκές τάσεις και πρόταση για ένα πλαίσιο Ελληνικής πολιτικής. Κέντρο Πολιτικής Έρευνας και Επιμορφώσεως, Εκδόσεις Ίων, Αθήνα, σελ. 33 - 53.
- Παπαγεωργίου, Κ. (2014). Κατάδειξη και αξιολόγηση των παραγόντων που επηρεάζουν την ακαδημαϊκή πορεία των φοιτητών του Τμήματος Διαχείρισης Πληροφοριών του ΤΕΙ Καβάλας. Πτυχιακή εργασία. Τμήμα Διαχείρισης Πληροφοριών. ΤΕΙ ΑΜΘ Σχολή Διοίκησης και Οικονομίας. Καβάλα.
- Παπαδημητρίου, Γ. (1990). Συστήματα εισαγωγικών εξετάσεων και επίδρασή τους στη δομή του φοιτητικού πληθυσμού των Οικονομικών Σχολών. Εκδόσεις Παρατηρητής, Θεσσαλονίκη, σελ. 36 - 80.
- Παπακωνσταντίνου, Π. (1981). Η ανισότητα στην Ελληνική υποχρεωτική εκπαίδευση: σχολική επιτυχία και κοινωνική προέλευση. Πολίτης, 44: 46 - 51.
- Rahim, R., Ibrahim, H., Kasim, M. M. and Adnan, F. A. (2013). Projection model of postgraduate student flow. *Applied Mathematics and Information Sciences*, 7 (2 L), 383 – 387. <http://doi.org/10.12785/amis/072L01>.
- Reamer, A. C., Ivy, J. S., Vila-Parrish, A. R. and Young, R. E. (2015). Understanding the evolution of mathematics performance in primary education and the implications for STEM learning: A Markovian approach. *Computers in Human Behavior*, 47, 4-17.
- Ruban, L. M. and McCoach, D. B. (2005). Gender differences in explaining grades using structural equation modelling. *Review of Higher Education*, 28, 475 – 502.

- Rudner, L. M. (1999). Scholastic achievement and demographic characteristics of home school students in 1998. *Educ Pol Anal Arch*. Electronic journal available at: <http://epaa.asu.edu/epaa/v7n8/>.
- Σταμούλης, Γ. (2006). Διακριτές Μαρκοβιανές Αλυσίδες. Διπλωματική εργασία. Τμήμα Διαχείρισης Πληροφοριών. Τ.Ε.Ι. Καβάλας. Καβάλα.
- Shah, C. and Burke, G. (1999). An undergraduate student flow model: Australian higher education. *Higher Education*, 37 (4), 359 – 375.
- Sharpe, F. R., and Lotka, A. J. (1911). A problem in age-distribution. *The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*, 21 (124), 435 - 438.
- Stanley G. R. and Last, J. M. (1968). Careers of young medical women. *Br J Med Educ*, 2: 204.
- Starke, M., Bear, G. (1988). Grading in higher education: A survey of American systems and practices. *J Res Develop*, 21: 62 - 68.
- Sutton, A. and Soderstrom, I. (1999). Predicting elementary and secondary school achievement with school - related and demographic factors. *J Educ Res*, 92: 330 - 338.
- Symeonaki, M. and Kalamatianou, A. (2011). Markov Systems with Fuzzy States for Describing Students' Educational Progress in Greek Universities. *Isi*, 1, 5956 – 5961. Retrieved from <http://www.2011.isiproceedings.org/papers/950864.pdf>.
- Τομαρά – Σιδέρη, Μ. (1991). Ανώτατη εκπαίδευση και κοινωνική επιλογή. Εξέλιξη του φοιτητικού σώματος στο Πάντειο Πανεπιστήμιο 1932 – 1988. Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα, σελ. 99 - 164.
- Τριχόπουλος, Δ., Τζώνου, Α. και Κατσουγιάννη, Κ. (2000). Βιοστατιστική. Επιστημονικές εκδόσεις Μ. Γ. Παρισιάνου, Αθήνα, σελ. 1 - 2.
- Τσάρα, Κ. (2002). Προσδιοριστές της Προπτυχιακής Επίδοσης. Διδακτορική διατριβή. Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών. Αθήνα.

- Τσουρέκης, Δ. (1981). Σύγχρονη παιδαγωγική. Παιδαγωγικές τάσεις από τις αρχές του 20ου αιώνα μέχρι σήμερα. Αθήνα, σελ. 183.
- Todd, K. L. (2001). A historical study of the correlation between G.C.E. advanced level grades and the subsequent academic performance of well-qualified students in a University Engineering Department. *Mathematics TODAY*, 37 (5), 152 - 156.
- Trusty, J. et al (1994). Achievement, socioeconomic status, and self-concepts of fourth-grade students. *Child Study J*, 24: 281 - 298.
- Tsakiridou, E. (2000). The perturbed non-homogeneous semi Markov system, PhD thesis, Department of Mathematics, Aristotle University of Thessaloniki, Greece.
- Vassiliou, P. C. (1981). Stability in a non-homogeneous Markov chain model in manpower systems. *Journal of Applied Probability*, 1, 924 - 930.
- Vassiliou, P. C. G. and Tsakiridou, H. (2000). The evolution of population structure of the perturbed non-homogeneous Semi-Markov system. In C. A. Charalambides, M. V. Koutras, & N. Balakrishnan (Eds.), *Probability and statistical models with applications* (pp. 185 - 203). London: Chapman and Hall/CRC.
- Vassiliou, P. C. and Tsakiridou, H. (2001). The perturbed non-homogeneous semi Markov system. In J. Jansen & N. Limnios (Eds.), *Semi-Markov models and applications* (pp. 253 - 265). Berlin: Springer.
- Vassiliou, P. C. and Tsakiridou, H. L. (2004). Asymptotic behavior of first passage probabilities in the Perturbed non-homogeneous semi-Markov systems. *Communication in Statistics: Theory and Methods*, 33(3), 651-679.
- Wainwright, P. (2006). *Project Proposal: An Enrollment Retention Study Using A Markov Model For A Regional State University Campus In Transition*, Indiana University.

- West, C. K. et al. (1980). General self-concept, self-concept of academic ability and school achievement: Implications for “causes” of self-concept. *Aust J Educ*, 24: 195 - 213.
- Wingard, J. R. and Williamson, J. W. (1973). Grades as predictors of physician’s career performance: An evaluative literature review. *J Med Educ*, 48: 311 - 312.
- Χαραλαμποπούλου, Β. Ι. (1987). Οργάνωση της διδασκαλίας και της μάθησης γενικά. Εκδόσεις Gutenberg, Αθήνα, σελ. 59 - 79.
- Χιωτάκης, Σ. (1994). Για μια κοινωνιολογία των ελευθέρων επαγγελμάτων. Επιστημονική επαγγελματοποίηση των ιατρικών υπηρεσιών. Εκδόσεις Οδυσσέας, Αθήνα, σελ. 112 - 138.
- Χρηστάκης, Γ. Κ. (2002). *Διδακτική προσέγγιση παιδιών και νέων με μέτριες και σοβαρές δυσκολίες μάθησης*, Αθήνα : Ατραπός.
- Yap – Kim, O. (1997). System performance at the district level: Demographics and student achievement. Revised version of a paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago, March 24 - 28.

