



ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗΝ  
ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΚΑΙ  
ΕΛΕΓΚΤΙΚΗ

Διπλωματική Εργασία

«Απάτη Πιστωτικών Καρτών»

του

ΚΑΡΥΟΦΥΛΛΙΔΗ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ

Επιβλέπων Καθηγητής: ΠΑΠΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ ΙΩΑΝΝΗΣ

Υποβλήθηκε ως απαιτούμενο για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος στην

Εφαρμοσμένη Λογιστική και Ελεγκτική

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2022

*Αφιερωμένη*

*“Σε όλους όσους έχω γνωρίσει ή έχω μοιραστεί έστω και λίγα δευτερόλεπτα  
από την ζωή μου”*

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Θέλω να ευχαριστήσω θερμά τους καθηγητές που συστήνουν την διδακτική ομάδα του μεταπτυχιακού τμήματος του Πανεπιστημίου Μακεδονίας, του προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών Εφαρμοσμένη Λογιστική και Ελεγκτική για την υπομονή, τις γνώσεις και το έργο τους.

Ιδιαίτερος επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω, τον άνθρωπο που ήταν καταλύτης στις διαδικασίες που χρειάστηκαν για την ολοκλήρωση του τίτλου, την κα Ευτυχία Ιωακειμίδου που βρίσκεται στην θέση της γραμματείας του τμήματος, καθώς και τον επιβλέποντα καθηγητή της διπλωματικής αυτής εργασίας για την πολύτιμη συμβολή του τον κ Ιωάννη Παπαναστασίου.

Ευχαριστώ τον Θεό και την οικογένεια μου.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην σύγχρονη εποχή που διανύουμε, μια εποχή που έχει χαρακτηριστεί από την οικονομική άνθιση και τα τελευταία έτη το ίδιο έντονα από την οικονομική κρίση και την βαριά ύφεση κατά περιπτώσεις, παρακολουθούμε διάφορα οικονομικά προϊόντα που ξεκίνησαν ως εναλλακτικά μέσα συναλλαγής και τείνουν να εδραιωθούν ως τα επικρατέστερα.

Ένα από τα προϊόντα αυτά αποτελούν οι πιστωτικές κάρτες, που ξεκίνησαν την εμφάνιση τους στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής το 1949 και συγκεκριμένα στην Νέα Υόρκη από ένα επαγγελματικό δείπνο τριών ανθρώπων.

Με την εξέλιξη της οικονομίας και την άνθιση των πιστωτικών καρτών σήμερα έχουμε φτάσει σε ένα κομβικό σημείο το οποίο και αντιμετωπίζουμε ένα πρόβλημα που διογκώνεται και είναι η αθέτηση πληρωμής των δανείων των προϊόντων αυτών και πως αυτό μελετάτε μέσα από διαφορετικές οικονομίες και συνθήκες μία εκ των οποίων αποτελεί η πανδημία της COVID-19.

Η αθέτηση των δανείων των πιστωτικών καρτών είναι ένας τομέας που προκαλεί μεγάλη ανησυχία στα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι επηρεάζει άμεσα την κερδοφορία τους. Για αυτό τον λόγο στη διεθνή βιβλιογραφία υπάρχουν πολλές εργασίες σχετικά με τον κίνδυνο και τα μέτρα αποτροπής της αθέτησης πληρωμής δανείων πιστωτικών καρτών.

Προσπαθούμε λοιπόν στην παρούσα μελέτη, με την εφαρμογή της ανάλυσης της λογιστικής παλινδρόμησης, να εξετάσουμε τους παράγοντες που επηρεάζουν την πιστοληπτική ικανότητα των δανειοληπτών και την αθέτηση πληρωμής των δανείων των πιστωτικών καρτών.

## **ABSTRACT**

In the modern era that we live in, an era that has been characterized by a remarkable economic progress, we observe various financial products that started as alternative methods of transaction and tend to establish themselves as mainstream.

Among these products are credit cards, which began their appearance in the United States of America in 1949, specifically in New York from a business dinner of three people.

With the evolution of the economy and the flourishing of credit cards today we have reached a critical point where we are facing a problem that is swelling, the default of payment of the loans of these products and how you study this, through different economies and conditions one of which is the pandemic of COVID-19.

Credit card loan default is of a main concern to financial institutions. This is due to the fact that loan defaults negatively affect profitability. Therefore numerous studies exist in the literature about the risk and prevention of credit cards loan defaults.

Using the logistic regression model the present study attempts to discover the factors affecting borrower's creditworthiness and default incentives.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

• ΑΦΙΕΡΩΣΗ.....	2
• ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	3
• ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	4
• ABSTRACT.....	5
• ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	6
• ΚΕΦΑΛΑΙΟ1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
• 1.1 Στόχος της εργασίας.....	7
• 1.2 Ιστορική αναδρομή δημιουργίας πιστωτικών καρτών.....	7
• ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΑΠΑΤΗ ΠΙΣΤΩΤΙΚΩΝ ΚΑΡΤΩΝ.....	10
• 2.1 Πως ορίζεται η πιστωτική κάρτα σαν οντότητα στην σύγχρονη κοινωνία και ποια η χρήση της.....	10
• 2.2 Η εξέλιξη των πιστωτικών καρτών αυξάνει τον κίνδυνο απάτης.....	12
• 2.2.1 Η εξέλιξη των πιστωτικών καρτών.....	12
• 2.2.2 Απάτη πιστωτικών καρτών.....	13
• 2.2.2.1 Μοντελοποίηση του προβλήματος του κινδύνου πιστωτικής απάτης.....	16
• ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΑΠΑΤΗ ΠΙΣΤΩΤΙΚΩΝ ΚΑΡΤΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΝΔΗΜΙΑ.....	19
• 3.1 Αθέτηση πληρωμής πιστωτικών καρτών κατά την πανδημία στις Η.Π.Α.....	19
• ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	22
• ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΤΑΔΕΔΟΜΕΝΑ.....	23
• 5.1 Το Δείγμα και οι Μεταβλητές.....	23
• 5.2 Στατιστική Ανάλυση των Μεταβλητών.....	24
• 5.3Ανάλυσητης Επίδρασης των Μεταβλητών στη Συνολική Πίστωση.....	31
• 5.4 Ανάλυση της Επίδρασης των Μεταβλητών στην Αθέτηση Πληρωμής.....	38
• ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ.....	43
• 6.1 Η Εκτίμηση του λογιστικού μοντέλου.....	43
• 6.2 Ο Λόγος των πιθανοτήτων (OddsRatio).....	44
• 6.3 Η πρόβλεψη του λογιστικού μοντέλου.....	44
• ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	46
• ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ.....	48
• ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9. ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΠΗΓΕΣ.....	50
• ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α.....	52
• ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β.....	59

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1 Στόχος της εργασίας

Η παρούσα εργασία ασχολείται την απάτη (αθέτηση πληρωμής) πιστωτικών καρτών. Ο στόχος της εργασίας είναι διπλός:

Πρώτον, να βρεθούν εμπειρικά οι μεταβλητές που επηρεάζουν την αθέτηση πληρωμής πιστωτικών καρτών και δεύτερον να αξιολογήσει την ικανότητα αυτών των μεταβλητών στην πρόβλεψη της πιθανότητας αθέτησης πληρωμής πιστωτικών καρτών.

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στην εργασία αντιστοιχούν στις εξής κατηγορίες:

- 1) Το συνολικό ποσό πίστωσης, το οποίο περιλαμβάνει τόσο την ατομική και οικογενειακή πίστωση του καταναλωτή.
- 2) Το φύλο των δανειοληπτών.
- 3) Το επίπεδο μόρφωσης με βάση της εκαπιδευτικές βαθμίδες όπως Λυκείου, Πανεπιστημίου, Μεταπτυχιακού και άλλων σχολών.
- 4) Την ηλικιακή ομάδα των καταναλωτών. Συγκεκριμένα οι δανειολήπτες έχουν χωριστεί σε πέντε ηλικιακές ομάδες: 20-30 ετών, 30-40 ετών, 40-50 ετών, 50-60 ετών και άνω των 60 ετών.
- 5) Την οικογενειακή κατάσταση, πχ. παντρεμένοι, ανύπαντροι και άλλοι.

### 1.2 Ιστορική αναδρομή δημιουργίας πιστωτικών καρτών

Αναφερόμενοι στην απάτη πιστωτικών καρτών θα πρέπει πρώτα να γνωρίζουμε πως ξεκίνησε το εγχείρημα και η ανάγκη για την δημιουργία της. Ξεκινώντας την ιστορική

αναδρομή, κατά την δεκαετία του μακρινού 1920, στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής (Η.Π.Α.) η οικονομία ξεκίνησε ανοδική πορεία γνωρίζοντας μεγάλη άνθηση χάρη στην βιομηχανοποίηση της παραγωγής των αγαθών καθώς με επακόλουθο την αύξηση ζήτησης της ενέργειας με αποτέλεσμα την άνοδο των εταιρειών πετρελαιοειδών. Η αυξανόμενη ζήτηση αγαθών και η έλλειψη πολλές φορές αρκετών μετρητών στα πορτοφόλια των πελατών λίγα χρόνια μετά και συγκεκριμένα το 1949 στην Νέα Υόρκη, οδήγησε στην δημιουργία νέου τραπεζικού προϊόντος για την τότε εποχή, της πιστωτικής κάρτας.

Η σύλληψη της ιδέας λέγεται ιστορικά ότι έγινε από τον Frank McNamara ο οποίος ήταν διευθυντής της Hamilton Credit score Company. Η ιστορία λοιπόν λέει πως μία ημέρα είχε καλέσει τον δικηγόρο του Ralph Sneider και τον πλούσιο κληρονόμο Alfred Bloomingdale σε επαγγελματικό δείπνο. Καθώς έφτασε η ώρα της πληρωμής ο Frank McNamara όντας προσκεκλημένοι του, κλήθηκε να πληρώσει για το δείπνο διαπιστώνοντας πως δεν είχε όλο το διαθέσιμο ποσό μαζί του. Έτσι αναγκάστηκε να καταδείξει το σπίτι που διέμενε ζητώντας να του μεταφέρουν τα χρήματα στο σημείο που βρισκόταν ώστε να καλύψει το υπόλοιπο ποσό. Σκεπτόμενος ωστόσο πως αυτό θα μπορούσε να συμβεί στον καθένα και να επαναληφθεί και στον ίδιο το συζήτησε με τους προσκεκλημένους του. Τότε συνέλαβε την ιδέα της δημιουργίας τραπουλόχαρτων με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά καθώς και λογότυπο τα οποία θα έδιναν στον κάτοχο τους την δυνατότητα να πληρώνει το χρέος του με την εγγύηση του ιδρύματος που την εξέδιδε το οποίο θα αποκόμιζε προμήθεια για αυτό.

Λόγο της συνθήκης που συνέλαβε την ιδέα, η τραπεζική πιστωτική κάρτα ονομάστηκε The Diner's Membership, δηλαδή συνδρομή μελών των ανθρώπων που δειπνούν.

Έτσι λοιπόν κατά το ξεκίνημα της η Diner's Club, καταγράφει περισσότερες από διακόσιες συνδρομές οι οποίες ξεκίνησαν από φίλους, συγγενείς και συνεργάτες έχοντας



συναλλαγές με περισσότερα από τριάντα συμβεβλημένα εστιατόρια στα οποία η εταιρεία του Frank McNamara χρέωνε με ένα τέλος συναλλαγής επτά τοις εκατό, υποσχόμενος στους κατόχους καρτών μια ενιαία μηνιαία πληρωμή λογαριασμού και ένα σύμβολο που θα μπορούσαν να έχουν μαζί τους και να το επιδεικνύουν για λόγους ασφαλείας. Μέχρι το 1953, η κάρτα Diners Club ήταν η πρώτη διεθνώς αποδεκτή κάρτα αγοράς, ενώ μέχρι το 1958 αποτελούσε μονοπώλιο.

Επίσης η Diner's Club ήταν η πρώτη που εξαπλώθηκε εκτός των συνόρων της Νέας Υόρκης, χρίζοντας ευρείας αποδοχής και ραγδαίας αύξησης των συνδρομών καθώς μετά τα δύο πρώτα χρόνια της ύπαρξης της μετρούσε τουλάχιστον σαράντα χιλιάδες συνδρομές σε όλη την Αμερικανική επικράτεια.

Ερευνητές αναφέρουν πως η πρώτη επίσημα καταγεγραμμένη μορφή που παραπέμπει στις σημερινές πιστωτικές κάρτες έχει καταγραφεί περίπου πέντε χιλιάδες χρόνια πριν από τον αρχαίο πολιτισμό της Μεσοποταμίας και μάλιστα ήταν φτιαγμένη από πυλό.

## 2. ΑΠΑΘΗ ΠΙΣΤΩΤΙΚΩΝ ΚΑΡΤΩΝ

### 2.1 Πως ορίζεται η πιστωτική κάρτα σαν οντότητα στην σύγχρονη κοινωνία και ποια η χρήση της

Αρχικά η πιστωτική κάρτα λοιπόν αποτελείτε από ένα κομμάτι πλαστικού ή μετάλλου σχήματος ορθογωνίου με πάχος μικροχιλιοστών και ενσωματώνει μοναδικά χαρακτηριστικά αναφοράς για τον κάθε κάτοχο ξεχωριστά.

Συγκεκριμένα αποτελείτε από δυο όψεις, εκ των οποίων η μία φέρει χαραγμένο το ονοματεπώνυμο του κατόχου, την ημερομηνία λήξης της και το όνομα του χρηματοπιστωτικού ιδρύματος από το οποίο έχει εκδοθεί αλλά και ένα μοναδικό κωδικό δεκαέξι ψηφίων. Στην πίσω όψη της παρατηρούμε έναν μοναδικό επίσης αριθμό τριών ψηφίων, ο οποίος χρησιμοποιείται σε ηλεκτρονικές συναλλαγές σαν επιβεβαίωση και μία μαγνητική ταινία.

Κάθε πιστωτική κάρτα συνοδεύετε από ένα προσωπικό αριθμό αναγνώρισης γνωστό και ως Personal Identification Number (P.I.N.) καταχωρημένος στο μικροτσίπ που είναι ενσωματωμένο σε αυτήν.

Η πιστωτική κάρτα εκδίδεται από χρηματοπιστωτικούς οργανισμούς συντελώντας ουσιαστικά στον άμεσο δανεισμό κεφαλαίων των καταναλωτών για αγορά αγαθών και υπηρεσιών χωρίς την άμεση καταβολή της αξίας τους σε μετρητά, με την προϋπόθεση πως οι εταιρείες με τις οποίες ο καταναλωτής συναλλάσσεται, δέχονται αυτόν τον τρόπο πληρωμής κάτι το οποίο συμβαίνει μέσω των “τόπων συναλλαγής” γνωστά και ως Point of Sale (P.O.S.).

Η πληρωμή με πιστωτική κάρτα πλέον στον σύγχρονο κόσμο υποστηρίζεται στο μεγαλύτερο ποσοστό σχεδόν καθολικά δείχνοντας το δρόμο για το μέλλον και την εξάλειψη των μετρητών συνεπώς του πραγματικού χρήματος.

Η αποπληρωμή των πιστωτικών καρτών έχει συγκεκριμένες προϋποθέσεις και συγκεκριμένα την επιβολή τόκων, τυχόν επιπλέον χρεώσεις βάση συμφωνίας η ακόμα και αποπληρωμή ολόκληρου του ποσού μέχρι την συμφωνηθείσα ημερομηνία χρέωσης.

Επιπλέον πλεονεκτήματα των καρτών πληρωμής όπως ονομάζονται οι πιστωτικές κάρτες είναι πως το χρηματοπιστωτικό ίδρυμα που εκδίδει το εν λόγω μέσω συναλλαγής μπορεί να δώσει την δυνατότητα δανεισμού χρημάτων με την μορφή μετρητών μέσω των Αυτόματων Ταμειολογιστικών Μηχανών (Α.Τ.Μ.).

Βέβαια είναι σημαντικό να τονίσουμε πως οι όροι δανεισμού, διαφέρουν ανάλογα με την μορφή που θα επιλέξει ο κάτοχος της κάρτας και καθορίζονται με βάση την πιστοληπτική ικανότητα που έχει ο καθένας.

Μερικές από τις πιο γνωστές πιστωτικές κάρτες αποτελούν οι Visa, Mastercard, Discover και American Express οι οποίες επίσης εκδίδονται από χρηματοπιστωτικά ιδρύματα.

Φτάνοντας στο σήμερα παρατηρούμε πως η εξάπλωση δεν είναι απλά ευρεία αλλά και ραγδαία και αυτό επιτυγχάνεται με διάφορα μέσα όπως οι συνεργασίες με μεγάλες εταιρείες διαφόρων κλάδων και τα προγράμματα επιβράβευσης στα οποία εντάσσονται οι κάτοχοι αυτών, για παράδειγμα πολλές πιστωτικές κάρτες προσφέρουν κίνητρα όπως τα γνωστά μίλια (milestones) αεροπορικών εταιρειών, ενοικιάσεις δωματίων ξενοδοχείου, δωροεπιταγές συμβεβλημένες με μεγάλα εμπορικά κέντρα και καταστήματα λιανικής η ακόμα και επιστροφή μετρητών για αγορές. Αυτοί οι τύποι πιστωτικών καρτών αναφέρονται γενικά ως πιστωτικές κάρτες ανταμοιβής.

Σε αυτό το σημείο να τονίσουμε πως οι πιστωτικές κάρτες δίνουν την δυνατότητα στον καταναλωτή να δημιουργήσει πιστωτικό ιστορικό (Credit Score), εκχωρώντας του το μελλοντικό δικαίωμα να επεκτείνει το πιστωτικό του όριο διότι δηλώνει εμέσα στους δανειστές του την ικανότητα αποπληρωμής των οφειλών του μέσω του συγκεκριμένου συστήματος.

Η δημιουργία καλού πιστωτικού ιστορικού (Credit Score) είναι ένας συνδυασμός πραγμάτων ο οποίος περιλαμβάνει την έγκαιρη πληρωμή, αποφυγή καθυστερήσεων πληρωμών, διατήρηση της χρήσης της πίστωσης κάτω από το πιστωτικό όριο και διατήρηση χαμηλής αναλογίας χρέους ως προς το εισόδημα. Κάνοντας υπεύθυνες αγορές και την έγκαιρη εξόφλησή τους, το πιστωτικό σκορ θα αυξηθεί, καθιστώντας τον καταναλωτή πιο ελκυστικό για άλλους δανειστές.

## **2.2 Η εξέλιξη των πιστωτικών καρτών αυξάνει τον κίνδυνο απάτης**

### **2.2.1 Η εξέλιξη των πιστωτικών καρτών**

Ξεκινώντας από την πρώτη σύγχρονη μορφή πιστωτική κάρτας με την ενσωμάτωση έξυπνου μικροτσίπ θα γυρίσουμε πίσω στο 1980 και θα συνεχίσουμε μεταβαίνοντας προοδευτικά περί το 1996 όπου η Europay, η Mastercard και η Visa δημοσιεύουν από τα νέα έξυπνου τύπου μικροτσίπ με την ονομασία έξυπνων EMV δίνοντας ένα επιπρόσθετο αίσθημα ασφάλειας καθώς ενσωματώνουν κρυπτογράφηση επιπλέον της μαγνητικής λωρίδας που υπήρχε στο πίσω μέρος αυτής δυσκολεύοντας παράλληλα την πλαστογράφηση της. Το 2003 η Mastercard ενσωμάτωσε την νέα τεχνολογία που επέτρεπε στους κατόχους της κάρτας να τοποθετούν απλώς την κάρτα πάνω από τερματικά ανέπαφων πληρωμών ολοκληρώνοντας έτσι την συναλλαγή. Τα πρώτα ηλεκτρονικά

πορτοφόλια κάνουν την εμφάνιση τους το 2008, λίγο μετά την έλευση των πρώτων έξυπνων τηλεφώνων (smartphones). Το 2011, το ηλεκτρονικό πορτοφόλι της Google πρωτοστάτησε για εφαρμογές που αποθήκευαν πληροφορίες κάρτας πληρωμής για χρήση στη θέση μιας φυσικής κάρτας. Με μικρή συμμετοχή τραπεζών και λιανοπωλητών στην αρχή, το Πορτοφόλι Google. Το 2014 κυκλοφόρησε το ηλεκτρονικό πορτοφόλι της Apple γνωστό ως Apple Pay ενώ τέλος στον αντίποδα η Google επανέρχεται με το Android Pay, γνωστό σήμερα ως Google Pay συστήματα που πρωτοστατούν εξελίσσονται και αποτελούν το μέλλον στις συναλλαγές μέσω άυλων πλέον πιστωτικών καρτών.

### **2.2.2 Απάτη πιστωτικών καρτών**

Παρατηρούμε ότι στην πάροδο των χρόνων η εξέλιξη της πιστωτικής κάρτας και η πελατειακή της βάση αυξάνονται παράλληλα. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα από την στιγμή που μεγαλύτερη μερίδα ανθρώπων έχει πρόσβαση στην συγκεκριμένη υπηρεσία να αυξάνεται και ο κίνδυνος απάτης ένα από τα είδη της το οποίο και μελετάμε στην προκειμένη είναι η αθέτηση πληρωμών. Σύμφωνα λοιπόν με τα ευρήματα των Kocenda και Vojtek, το επίπεδο εκπαίδευσης είναι σημαντικός παράγοντας πρόβλεψης αθέτησης πληρωμής της πιστωτικής κάρτας. Οι άνθρωποι που έχουν αποκτήσει πρόσβαση στην εκπαίδευση και πιο συγκεκριμένα έχουν αποκτήσει πανεπιστημιακά πτυχία φαίνεται να είναι λιγότερο πιθανό να χρεοκοπήσουν άρα και να αθετήσουν την πληρωμή της υποχρέωσης τους σε σύγκριση με άτομα που έχουν ολοκληρώσει μόνο το δημοτικό σχολείο ή το γυμνάσιο με το ποσοστό να είναι το υψηλότερο για άτομα με ακαδημαϊκή εκπαίδευση δημοτικού σχολείου. Ο Kanγι μετά από την έρευνα που διενήργησε διαπίστωσε ότι μόλις το 16,8% των κατόχων πιστωτικής κάρτας που έχουν ακαδημαϊκό επίπεδο πανεπιστημίου είχε χρεοκοπήσει σε σύγκριση με 24,2% από την αντίθετη πλευρά

το οποίο είχε χαμηλότερο μορφωτικό επίπεδο. Όσο υψηλότερο είναι το επίπεδο εκπαίδευσης, τόσο χαμηλότερο είναι το ποσοστό αθέτησης αποπληρωμής του δανείου σύμφωνα με τα παραπάνω.

Επίσης από πληθώρα άλλων μελετών που έχουν δημοσιευτεί παρατηρούμε πως σημαντικό ρόλο διαδραματίζει εξίσου η οικογενειακή κατάσταση. Συγκεκριμένα αναφέρεται πως ένας κάτοχος όντας παντρεμένος έχει 24% λιγότερες πιθανότητες να χρεοκοπήσει σε σύγκριση με κάποιον ελεύθερο. Επιπροσθέτως αυτό συμβαίνει γιατί οι παντρεμένοι πελάτες ή αυτοί που συζούν έχουν μεγαλύτερο οικογενειακό εισόδημα και μπορούν να μοιραστούν τον κίνδυνο μεταξύ των μελών του νοικοκυριού.

Παρακολουθώντας το πιστωτικό ιστορικό (Credit Score) των καταναλωτών το οποίο εμμέσως εκφράζει και την σχέση τους με την τράπεζα μπορούμε να εξετάσουμε αν οι πελάτες έχουν τάσεις παραβατικής συμπεριφοράς (αθέτησης υποχρεώσεων αποπληρωμής) βασιζόμενα σε μοτίβα περιστατικών. Αναφορικά με το παραπάνω μελέτες επίσης δείχνουν πως όσο πιο κοντά φτάνει ένας καταναλωτής στο πιστωτικό όριο τόσο έχει περισσότερες πιθανότητες αθέτησης πληρωμής. Τα χαρακτηριστικά των συναλλακτικών δραστηριοτήτων περιλαμβάνουν ποσά λογαριασμών τέλους μήνα, ποσά αποπληρωμής και ημερομηνίες αποπληρωμής (για την ένδειξη καθυστερήσεων πληρωμής) για τα υπόλοιπα της κατάστασης λογαριασμών. Αυτά τα χαρακτηριστικά δίνουν μια καλή εικόνα της οικονομικής θέσης του κατόχου. Το πιστωτικό όριο μπορεί να τροποποιηθεί μετά από αίτηση του πελάτη και έλεγχο του Credit Score ανά χρόνο, ανάλογα με το βαθμό συνέπειας που παρατηρείται.

Αναφορικά εξετάζουμε το εξής παράδειγμα, ας υποθέσουμε πως ο πελάτης καθυστερεί την πληρωμή και μάλιστα καταθέτει και μικρότερη δόση από την προκαθορισμένη αυτό σημαίνει πως η τράπεζα μπορεί να μειώσει το πιστωτικό του όριο η

αντίθετα αν είναι συνεπής του δίνει την δυνατότητα αύξησης του. Τα παραπάνω ισχύουν σύμφωνα με τους όρους που έχουν συμφωνηθεί μεταξύ του πελάτη και της τράπεζας.

Αν παρατηρήσει κανείς την δημοσιευμένη μελέτη του Lee κ.α., θα διαπιστώσει μία εξαιρετικά ιδιαίζουσα σχέση μεταξύ τράπεζας και πελάτη. Με τον όρο ιδιαίζουσα εννοούμε οι κάτοχοι πιστωτικών καρτών που πληρώνουν το ανανεούμενο επιτόκιο έχουν χαμηλότερα ποσοστά ληξιπρόθεσμων δανείων και άρα χαμηλότερα επίπεδα παραβατικότητας δηλαδή αθέτησης πληρωμής σε σύγκριση με αυτούς που δεν το πληρώνουν.

Αν το αναλύσουμε παραπάνω θα δούμε ότι υπάρχει μία εύλογη εξήγηση διότι οι καταναλωτές που μεταθέτουν τις οφειλές τους μπορεί να μην τις εξοφλούν αλλά επιλέγουν και αποπληρώνουν το ελάχιστο ποσό από αυτές δείχνοντας μια υπεύθυνη στάση. Σε δεύτερη ανάλυση θα παρατηρήσουμε ότι οι καταναλωτές με το υψηλότερο ποσό μετάθεσης πιστώσεων έχουν υψηλότερα ποσά οφειλών άρα ληξιπρόθεσμων δανείων που σημαίνει πως η τάση αθέτησης πληρωμών αυξάνεται. Συμπερασματικά λοιπόν καταλήγει ότι οι πελάτες με υψηλότερα ποσά πιστώσεων προς πιστωτικό όριο έχουν υψηλότερη τάση να καθυστερήσουν τις πληρωμές τους και τελικά να τις αθετούν. Αυτό είναι σύμφωνα με την επόμενη παρατήρηση της μελέτης, που αναφέρει πως όσο υψηλότερος είναι ο λόγος της χρησιμοποιούμενης πίστωσης προς το πιστωτικό όριο του πελάτη, τόσο υψηλότερες θα είναι οι οφειλές κατά αποτέλεσμα τα ληξιπρόθεσμα ποσά.

Οι δραστηριότητες των συναλλαγών μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ισχυρός παράγοντας πρόβλεψης του επιπέδου παραβατικότητας παρατηρώντας τις τάσεις τους σε σχέση με τα προσωπικά χαρακτηριστικά των υπό έλεγχο πελατών. Αυτό λοιπόν αποτελεί ίσως ένα από τα πιο σημαντικά στοιχεία για την απεικόνιση των ποσοστών αθέτησης πληρωμών καθώς παράλληλα καταδεικνύουν την ικανότητα αποπληρωμής του καταναλωτή.

### 2.2.2.1 Μοντελοποίηση του προβλήματος του κινδύνου πιστωτικής απάτης

Παρακάτω θα αναλύσουμε τις διάφορες προσεγγίσεις έχουν χρησιμοποιηθεί για τη μοντελοποίηση του προβλήματος του κινδύνου πιστωτικής απάτης και πιο συγκεκριμένα της μορφής που αναλύουμε της αθέτησης πληρωμής δανείων πιστωτικών καρτών.

Με βάση τα μοντέλα που έχουν χρησιμοποιηθεί υπάρχουν διαφορετικά αποτελέσματα για εφαρμογή στη διαδικασία διαχείρισης του κινδύνου.

#### 1) Το μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης:

Στο μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης έχουμε την συνεχή μεταβλητή η οποία είναι εξαρτημένη και μάλιστα αν είναι και ποιοτική, τότε παρατηρούμε το γεγονός υπάρξης δυσκολία εξαγωγής αξιόπιστων και ισχυρών συμπερασμάτων διότι η υπόθεση γραμμικότητας πιθανόν να μην έχει ισχύ, ενώ παράλληλα είναι επίσης πιθανό να έχουμε ετεροσκεδαστικά κατάλοιπα και επιπλέον εκτός των παραπάνω δεν θεωρείτε δεδομένο πως οι προβλέψεις θα βρίσκονται εντός συνόλου τιμών (0-1).

#### 2) Η λογιστική παλινδρόμηση:

Το μοντέλο παλινδρόμησης που χρησιμοποιείται ευρέως στην περίπτωση διωνυμικής εξαρτημένης μεταβλητής είναι το μοντέλο λογιστικής παλινδρόμησης. Το μοντέλο λογιστικής παλινδρόμησης λύνει προβλήματα τα οποία το γραμμικό δεν είναι ικανό σε ένα σύνολο δεδομένων στο οποίο η εξαρτημένη μεταβλητή είναι ποιοτική.

Υποθέτουμε πως μια διωνυμική ποιοτική μεταβλητή (πχ.  $A$  ή  $B$ ) στην οποία αντιστοιχεί η ψευδομεταβλητή η οποία είναι μάλιστα δίτιμη  $Y$  (πχ. 1 αν  $A$  και 0 αν  $B$ ).



Έστω  $\pi$  η πιθανότητα πραγματοποίησης της  $A$  διωνυμικής μεταβλητής, δηλαδή  $\pi = P(Y = 1)$ .

Υποθέτουμε πως η πιθανότητα  $\pi$  εξαρτάται από  $k$  μεταβλητές  $X_1, X_2, \dots, X_k$  συμπερασματικά η λογιστική παλινδρόμηση φαίνεται από την εξίσωση:

$$\log\left(\frac{\pi}{1-\pi}\right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k + u$$

Όπου ο όρος  $\log(\pi / (1 - \pi))$  είναι ο λογάριθμος του λόγου των πιθανοτήτων (odds) και  $u$  το σφάλμα της παλινδρόμησης.

Στη λογιστική παλινδρόμηση ο συντελεστής  $\beta_i$  υποδηλώνει την μεταβολή του λογαρίθμου του λόγου πιθανοτήτων,  $\log\left(\frac{P(Y=1)}{P(Y=0)}\right)$ , όταν η  $X_i$  μεταβάλλεται κατά μια μονάδα και οι υπόλοιπες μεταβλητές παραμένουν σταθερές.

Η εξέταση του μοντέλου λογιστικής παλινδρόμησης διαφέρει αναφορικά με την πρόβλεψη συγκριτικά με το μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης. Συγκεκριμένα η εξαρτημένη μεταβλητή είναι ονομαστική και συχνά δυωνυμική κατά επέκταση η γραμμική παλινδρόμηση προσπαθεί να προβλέψει άμεσα το γεγονός ενώ η λογιστική παλινδρόμηση την πιθανότητα εμφάνισης μιας από τις δύο περιπτώσεις του γεγονότος και φυσικά αυτή η πιθανότητα πρέπει να είναι μεταξύ 0 και 1.

Για να μπορέσουμε να εκτιμήσουμε το μοντέλο λογιστικής παλινδρόμησης συχνά χρησιμοποιούμε την μέθοδο της μέγιστης πιθανοφάνειας, η οποία είναι σχετικά γενική συγκριτικά με την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων που χρησιμοποιείται στο μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης με συνεχή εξαρτημένη μεταβλητή.

Ο υπολογισμός της πιθανότητας αθέτησης πληρωμής δανείου για οποιαδήποτε παρατήρηση  $j$  των επεξηγηματικών μεταβλητών  $X_{j1}, X_{j2}, \dots, X_{jk}$  προκύπτει από τον

τύπο:  $\hat{\pi}_j = \frac{1}{1 + e^{-(\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_{j1} + \dots + \hat{\beta}_k X_{jk})}}$ , όπου  $\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1, \dots, \hat{\beta}_k$  είναι οι εκτιμήσεις των συντελεστών

της λογιστικής παλινδρόμησης της.

### 3) Προσέγγιση μηχανικής εκμάθησης:

Η μηχανική εκμάθηση εφαρμόζει αλγόριθμους υπολογιστών και στατιστικές τεχνικές για τη δημιουργία μοντέλων που Οι υπολογιστές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επίλυση προβλημάτων χωρίς να λαμβάνουν σαφής οδηγίες. Στην ανάλυση των αθετήσεων δανείων πιστωτικών καρτών, έχουν χρησιμοποιηθεί διάφορες προσεγγίσεις στο παρελθόν ανάλογα με τη φύση του προβλήματος και τα επιδιωκόμενα αποτελέσματα.

Αυτές οι προσεγγίσεις μπορούν γενικά χωρίζονται σε δύο κατηγορίες προβλημάτων:

- 1) Προβλήματα ταξινόμησης: όπου οι πελάτες ταξινομούνται σε κακοπληρωτές ή συνεπείς μετά την χρονική περίοδο προσδιορισμού της αθέτησης.
- 2) Προβλήματα πρόβλεψης: όπου προβλέπεται η κατάσταση δανείου μετά από μια ορισμένη διάρκεια χρησιμοποιώντας ανεξάρτητες μεταβλητές που περιγράφουν την συμπεριφορά των πελατών.

### **3. ΑΠΑΘΗ ΠΙΣΤΩΤΙΚΩΝ ΚΑΡΤΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΝΔΗΜΙΑ**

#### **3.1 Αθέτηση πληρωμής πιστωτικών καρτών κατά την πανδημία στις Η.Π.Α.**

Παρακολουθώντας μέσα από διάφορες πηγές, δεδομένα και άρθρα την οικονομία των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής πριν την έναρξη της πανδημίας και συγκριμένα στο τέλος του 2019, το χρέος από την αθέτηση πληρωμών των δανειοληπτών των πιστωτικών καρτών ξεπερνούσε τα εννιακόσια δισεκατομμύρια δολάρια ποσό το οποίο είναι δυσθεώρητο.

Όταν ανακοινώθηκε τον Μάρτιο του 2020 η έναρξη της πανδημίας λογικά σκεπτόμενοι υποθέτουμε πως όλη αυτή η περίοδος, βαδίζοντας σε ‘‘αχαρτογράφητα νερά’’ και φυσικά έχοντας έλλειψη γνώσης και εκτιμήσεων του χρονικού διαστήματος το οποίο θα επικρατούσε, θα περίμενε κανείς μπαίνοντας σε αναστολή ολόκληρη η οικονομία και με τους περιορισμούς που επικρατούσαν πως πολλές επιχειρήσεις θα έφταναν στην πτώχευση και άρα σε κλείσιμο της δραστηριότητας τους οριστικά. Φυσικά αυτό συνέβη.

Επιπροσθέτως αυτό θα είχε σαν επακόλουθο την καθυστέρηση και αδυναμία των αποπληρωμών των χρεών και τους δανειολήπτες να φτάνουν στο όριο τους πιστωτικούς τους δείκτες προσπαθώντας να επιβιώσουν, πληρώνοντας τους λογαριασμούς και τα βασικά αγαθά με αποτέλεσμα την αύξηση του χρέους και τον εκτροχιασμό του χρηματοπιστωτικού συστήματος.

Αντίθετα όμως με επίσημα δεδομένα από την Τράπεζα Αποθεματικού της Νέας Υόρκης (Federal Reserve Bank of New York) διαπιστώνεται ότι όχι μόνο δεν έχει αυξηθεί το πιστωτικό χρέος, αλλά το πρώτο τρίμηνο του 2021 μάλιστα υπήρξε μείωση αυτού κατά 17% δηλαδή λίγο κάτω από τα οκτακόσια δισεκατομμύρια δολάρια.

Βέβαια η ανάγκη εν μέσω πανδημίας όχι μόνο για κάλυψη των βασικών εξόδων επιβίωσης και των λογαριασμών αλλά και για επιπλέον δαπάνες τεχνολογικού εξοπλισμού για την κάλυψη αναγκών όπως η εκπαίδευση, η τηλεργασία καθώς και εξόδων κατανάλωσης ενέργειας να μετατοπίζονται από τις επιχειρήσεις στα νοικοκυριά λόγω της πολύωρης παραμονής στο σπίτι θα πίστευε κανείς πως θα αυξήσει την αδυναμία αποπληρωμής.

Αυτό βέβαια περνώντας από την μεγάλη ύφεση εκείνης της περιόδου και φτάνοντας κανείς στο σήμερα, μπορεί εύκολα να διαπιστώσει μέσα από τα δεδομένα ότι μετά από το σημαντικό ποσοστό, όπως είχαμε αναφέρει πτώσης των πιστώσεων δεν επανέφερε απλά τον προϋπολογισμό χρεών στα προ πανδημίας επίπεδα, αλλά σύμφωνα με την Τράπεζα Αποθεματικού της Νέας Υόρκης (Federal Reserve Bank of New York) ξεκινώντας από το πρώτο τρίμηνο του 2022 το χρέος ήταν πάνω από οκτακόσια δισεκατομμύρια.

Ενώ σύμφωνα με πρόσφατη έκθεση, έχει εκτοξευτεί το χρέος των αθετήσεων πληρωμών μέσα στο σύντομο αυτό χρονικό διάστημα σχεδόν στο ένα τρισεκατομμύριο αυξάνοντας και τις ζημιές των τραπεζών. Οι οποίες εν αντιθέσει στα τέλη του 2020 είχαν παρατηρήσει ακόμα και τα δάνεια που είχαν σχεδόν αφαιρέσει από τον προϋπολογισμό τους, λόγω της αρκετά μεγάλης διάρκειας αθέτησης να έχουν αρχίσει όχι μόνο να αποπληρώνονται αλλά να έχουν μειωθεί αισθητά.

Η αύξηση του χρέους μπορεί να οφείλεται και σε μεταβλητές όπως η παροχή κινήτρων και πόντων επιβράβευσης για συναλλαγές με πιστωτική κάρτα άρα ως επακόλουθο την αύξηση χρηστών τους.

Αυτήν την χρονική περίοδο, υπάρχουν και διαφημίζονται τραπεζικές οδηγίες και συστάσεις που δείχνουν πως μπορεί να καταφέρει κανείς να αντεπεξέλθει στα χρέη που ταλανίζουν χρόνια κάθε αμερικανό, περισσότερο από οποιονδήποτε πολίτη άλλων χωρών

λόγο του συστήματος και της ιδεολογίας του αμερικανικού ονείρου το οποίο έχει στήσει μία ολόκληρη επιχείρηση γύρω από τον εν λόγω οικοδόμημα.

Κατά την γνώμη μου με τις ολοένα και αυξανόμενες ανάγκες ελέγχου του χρήματος, η πιστωτικές κάρτες ήρθαν για να μείνουν και θα συνεχίσουν να αυξάνονται αναλόγως όπως έχουμε διαπιστώσει μέχρι σήμερα και οι αθετήσεις πληρωμών τους. Άρα τα χρέη των δανειοληπτών και συνεπώς των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων, οδηγώντας όπως έχουμε δει και στο παρελθόν σε μία ακόμα οικονομική κρίση.

Μέχρι να βρεθούν τρόποι πραγματικών δικλείδων ασφαλείας για την αποφυγή μιας νέας χρηματοπιστωτικής κρίσης συνεχίζουμε να παρακολουθούμε τον πολυδιαφημιζόμενο καπιταλιστικό τρόπο ζωής του δυτικού κόσμου ως το ιδανικό μοτίβο συμπεριφοράς που τροφοδοτεί το πιστωτικό όνειρο για μία καλύτερη, ποιοτικότερη ζωή.

#### 4. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Οι Achsan W., κ. α., (2022), χρησιμοποιώντας δεδομένα κατόχων καρτών από την πιο σημαντική ιδιωτική τράπεζα της Ινδονησίας σε ένα μοντέλο λογιστικής παλινδρόμησης, εξέτασαν τους δημογραφικούς παράγοντες και τους παράγοντες συμπεριφοράς που επηρεάζουν σημαντικά τα μη εξυπηρετούμενα δάνεια πιστωτικών καρτών. Αυτοί οι παράγοντες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση του συστήματος βαθμολόγησης της πίστωσης για νέους κατόχους καρτών και ως δείκτες για ένα σύστημα βαθμολόγησης της συμπεριφοράς των υφιστάμενων κατόχων καρτών.

Οι Eliana Costa e Silva, κ. α., (2020), εφάρμοσαν δεδομένα από ένα συγκεκριμένο πορτογαλικό χρηματοπιστωτικό ίδρυμα σε ένα μοντέλο λογιστικής παλινδρόμησης. Τα εμπειρικά αποτελέσματα έδειξαν ότι ο κίνδυνος αθέτησης πληρωμής μειώνεται καθώς αυξάνει ο αριθμός των πιστωτικών καρτών που κατέχει ο πελάτης.

Οι Lee, C., Lin, T. T., & Chen, Y. (2011), πραγματοποίησαν εμπειρική ανάλυση των κινδύνων, για τους εκπρόθεσμους πελάτες οφειλών πιστωτικών καρτών, για τις μεσαίες και μικρές εμπορικές τράπεζες στην Ταϊβάν.

Ο Kanyi (2015), χρησιμοποίησε δεδομένα εμπορικών τραπεζών της Κένυας με στόχο την ανάλυση της επιρροής κοινωνικό-δημογραφικών συμπεριφορών και τους οικονομικούς καθοριστικούς παράγοντες για την αθέτηση πιστωτικών καρτών.

Οι Evžen Kočenda και Martin Vojtek (2009), χρησιμοποίησαν δεδομένα για την μελέτη της πρόβλεψης αθέτησης και τα μοντέλα των credit score των τραπεζών, που προσφέρουν υπηρεσίες σε μεμονωμένους πελάτες γνωστές και ως τράπεζες λιανικής.

## 5. ΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

### 5.1 Το Δείγμα και οι Μεταβλητές

Το σύνολο των δεδομένων της παρούσας εργασίας προέρχονται από τον ιστότοπο UCI Machine Learning Repository<sup>1</sup>.

Το σύνολο των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα αποτελείται από 29.615 παρατηρήσεις<sup>2</sup> και 6 μεταβλητές.

Αυτές οι μεταβλητές αναλυτικότερα είναι οι εξής:

(α) Η αθέτηση πληρωμής της πιστωτικής κάρτας (DEFAULTPAY). Είναι μια δυαδική μεταβλητή όπου 1 = Ναι (αθέτηση πληρωμής) και 0 = Όχι (πληρωμή οφειλής).

(β) Το συνολικό ποσό πίστωσης (CREDLIM), το οποίο περιλαμβάνει τόσο την ατομική και οικογενειακή πίστωση του καταναλωτή. Οι τιμές της μεταβλητής είναι σε νέο δολάριο Ταϊβάν (NT)<sup>3</sup>.

(γ) Το φύλο (GENDER), όπου 1 = άνδρας, 0 = γυναίκα.

(δ) Το επίπεδο εκπαίδευσης (EDUCATION), όπου 1 = Λύκειο, 2 = Πανεπιστήμιο, 3 = Μεταπτυχιακό, 0 = Άλλο.

(ε) Η ηλικία (AGE) των καταναλωτών σε έτη, η οποία έχει ταξινομηθεί ανά ηλικιακή ομάδα (AGE\_GROUP), όπου 1 = 20-30 ετών, 2 = 30-40 ετών, 3 = 40-50 ετών, 4 = 50-60 ετών, 5 = άνω των 60 ετών.

---

<sup>1</sup> <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/default+of+credit+card+clients>

<sup>2</sup> Απαλοίφθηκαν ελλειπή ή μη-διαθέσιμα στοιχεία.

<sup>3</sup> Η τρέχουσα συναλλαγματική ισοτιμία είναι: 1 NT = 0,031 Ευρώ.

(στ) Η οικογενειακή κατάσταση (MARRIAGE), όπου 1 = Ανύπαντρος, 2 = Έγγαμος, 0 = Άλλο.

## 5.2 Στατιστική Ανάλυση των Μεταβλητών

Στην παρούσα παράγραφο περιγράφονται τα κυριότερα στατιστικά χαρακτηριστικά των μεταβλητών που έχουν συμπεριληφθεί στο δείγμα των παρατηρήσεων.

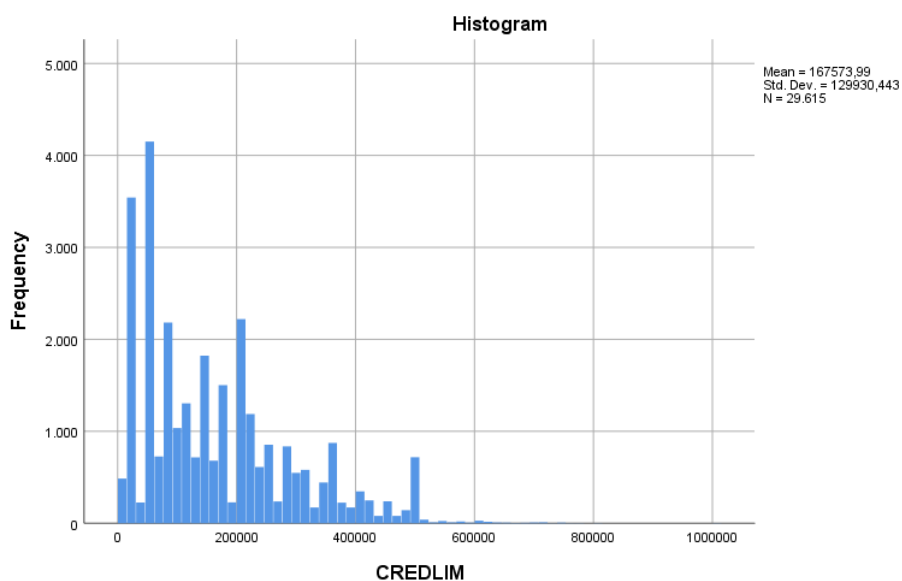
Τα αποτελέσματα του Πίνακα (1) δείχνουν ότι το μέσο ποσό συνολικής πίστωσης του καταναλωτή είναι 167.574 NT περίπου. Το μέγιστο και το ελάχιστο ποσό πίστωσης είναι 1.000.000 και 10.000 NT αντίστοιχα.

Όπως φαίνεται από το ιστόγραμμα της μεταβλητής στο Διάγραμμα (1) και την τιμή του δείκτη συμμετρίας, η κατανομή της συνολικής πίστωσης των καταναλωτών παρουσιάζει θετική ασυμμετρία.

**Πίνακας 1:** Στατιστικά της CREDLIM

Mean	167573,99
Median	140000,00
Std. Deviation	129930,443
Minimum	10000
Maximum	1000000
Skewness	,992



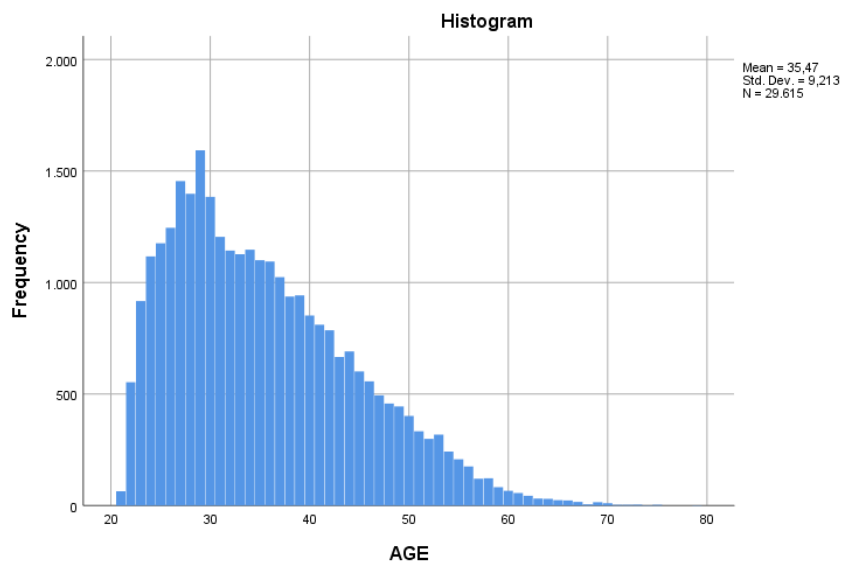


**Διάγραμμα 1:** Το ιστόγραμμα της CREDLIM

Στη συνέχεια παρατηρώντας τα αποτελέσματα του πίνακα (2) διαπιστώνεται ότι ο μέσος όρος ηλικίας είναι τα 35,47 έτη περίπου. Η μέγιστη και η ελάχιστη ηλικία είναι 79 και 21 έτη αντίστοιχα. Ο δείκτης ασυμμετρίας ο οποίος είναι 0,737 μας δείχνει πως υπάρχει θετική ασυμμετρία. Όπως φαίνεται από το ιστόγραμμα της μεταβλητής Διάγραμμα (2) και διαπιστώνεται από την τιμή του δείκτη συμμετρίας, η κατανομή των ηλικιών των καταναλωτών παρουσιάζει θετική ασυμμετρία.

**Πίνακας 2:** Στατιστικά της AGE

Mean	35,47
Median	34,00
Std. Deviation	9,213
Minimum	21
Maximum	79
Skewness	,737

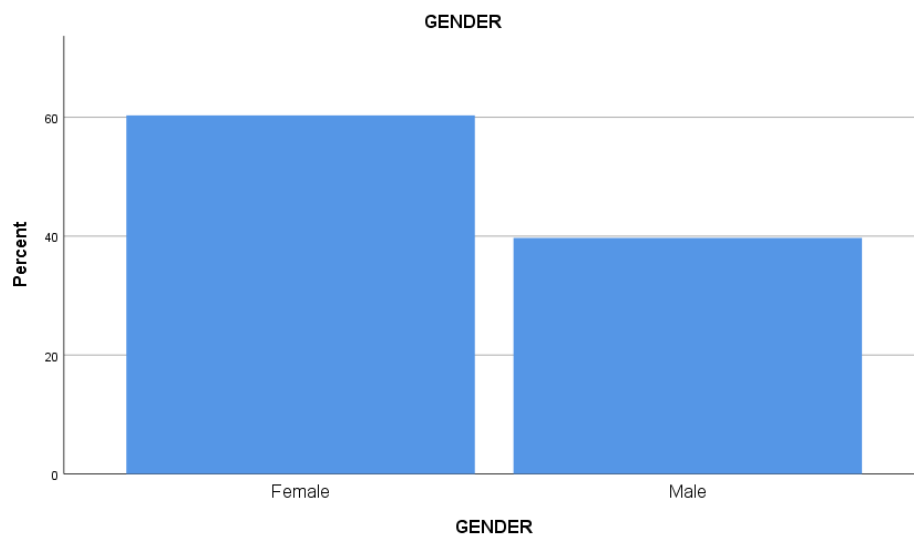


**Διάγραμμα 2:** Το ιστόγραμμα της AGE

Από τον Πίνακα (3) και το αντίστοιχο ραβδόγραμμα (διάγραμμα 3) των παρατηρήσεων της μεταβλητής που αφορά το φύλο των καταναλωτών του δείγματος διαπιστώνεται ότι το 60,3% είναι γυναίκες και το υπόλοιπο 39,7% είναι άνδρες.

**Πίνακας 3:** GENDER

	Frequency	Percent
Female	17861	60,3
Male	11754	39,7
Total	29615	100,0

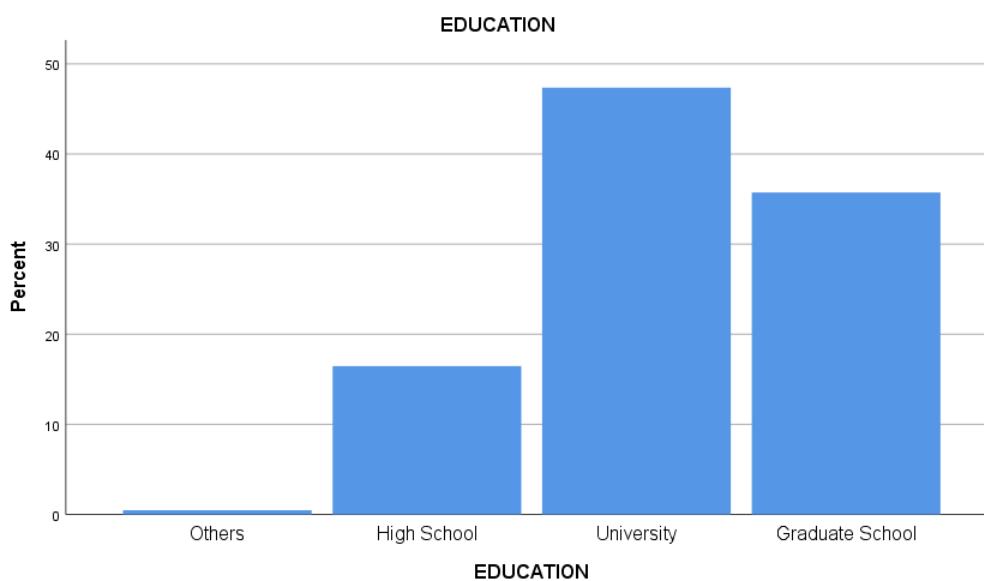


**Διάγραμμα 3:** Το ραβδόγραμμα της GENDER

Από τον Πίνακα (4) και το αντίστοιχο ραβδόγραμμα (διάγραμμα 4) των παρατηρήσεων της μεταβλητής που αφορά την κατηγοριοποίηση των δανειοληπτών με βάση την ακαδημαϊκή εκπαίδευση, διαπιστώνεται πως το 16,5% είναι δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, το 35,7% είναι πανεπιστημιακής εκπαίδευσης, το 47,4% είναι μεταπτυχιακού επιπέδου ενώ οι άλλοι παράδειγμα τεχνικές σχολές είναι 5%.

**Πίνακας 4:** EDUCATION

	Frequency	Percent
Others	137	,5
High School	4873	16,5
University	14024	47,4
Graduate School	10581	35,7
Total	29615	100,0

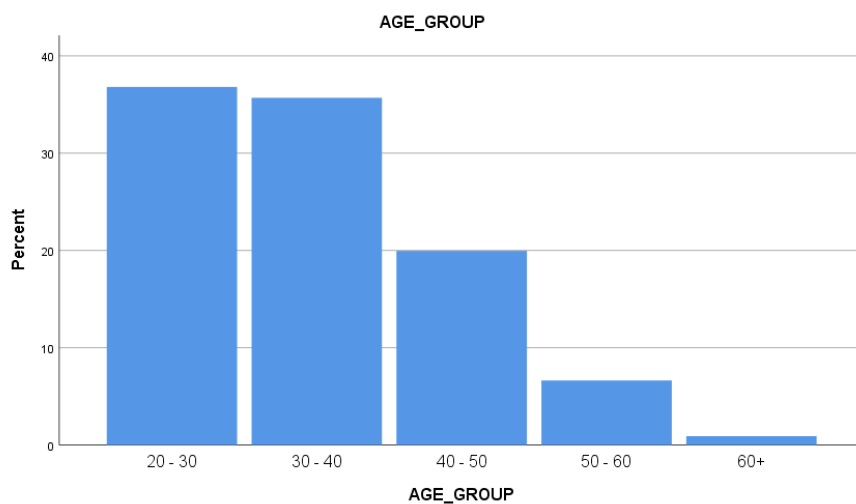


**Διάγραμμα 4:** Το ραβδόγραμμα της EDUCATION

Από τον Πίνακα (5) και το αντίστοιχο ραβδόγραμμα (διάγραμμα 5) των παρατηρήσεων της μεταβλητής που αφορά την κατηγοριοποίηση των δανειοληπτών με βάση την ηλικία, διαπιστώνεται πως το 36,8% είναι ηλικίας 20 έως 30, το 35,7% είναι ηλικίας 30 έως 40, το 20% είναι ηλικίας 40 έως 50, το 6,6% είναι ηλικίας 50 έως 60 και το σχεδόν 1% ηλικίας πάν από 60.

**Πίνακας 5:** AGE\_GROUP

	Frequency	Percent
20 - 30	10902	36,8
30 - 40	10571	35,7
40 - 50	5909	20,0
50 - 60	1964	6,6
60+	269	,9
Total	29615	100,0

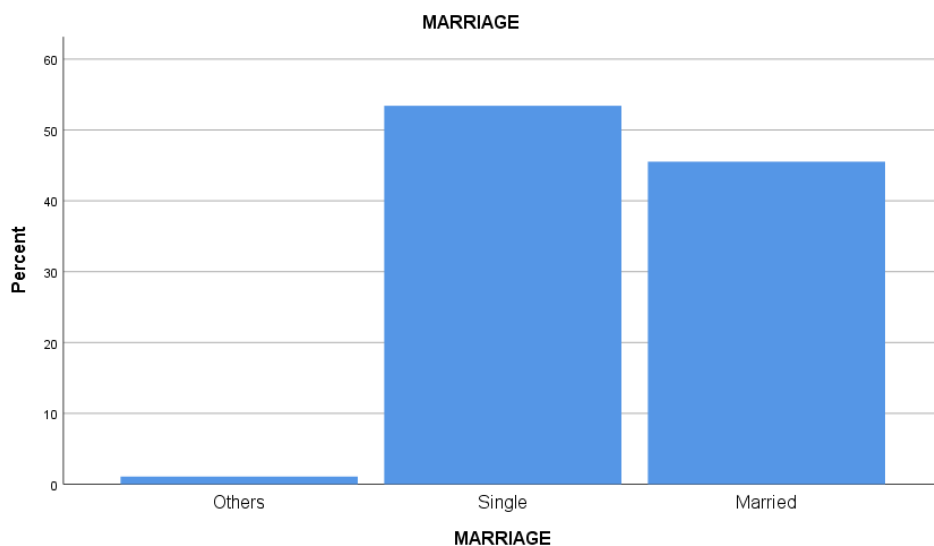


**Διάγραμμα 5:** Το ραβδόγραμμα της AGE\_GROUP

Από τον Πίνακα (6) και το αντίστοιχο ραβδόγραμμα (διάγραμμα 6) των παρατηρήσεων της μεταβλητής που αφορά την κατηγοριοποίηση των δανειοληπτών με βάση την οικογενειακή κατάσταση διαπιστώνεται πως το 53,4% είναι ελεύθεροι, το 45,5% είναι παντρεμένοι ενώ το 1,1% κάτι άλλο.

**Πίνακας 6:** MARRIAGE

	Frequency	Percent
Others	318	1,1
Single	15816	53,4
Married	13481	45,5
Total	29615	100,0

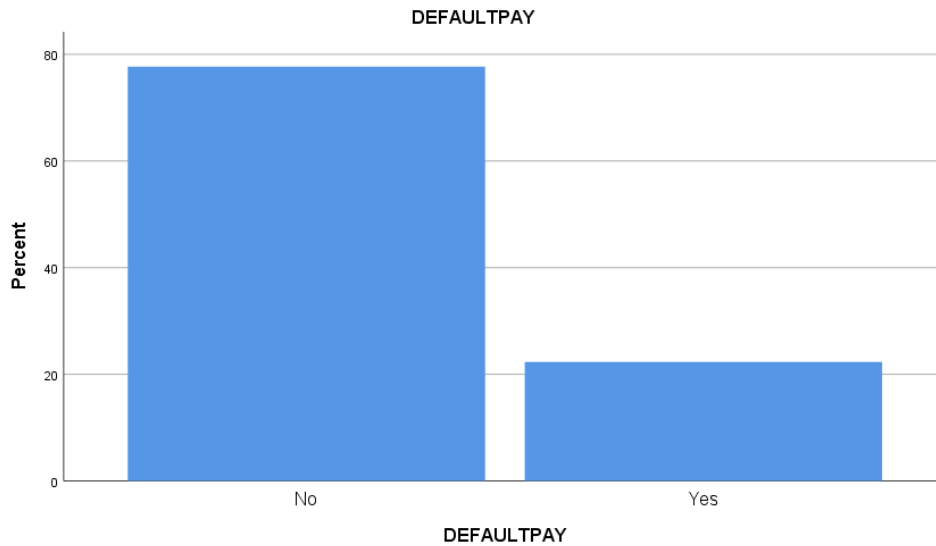


**Διάγραμμα 6:** Το ραβδόγραμμα της MARRIAGE

Από τον Πίνακα (7) και το αντίστοιχο ραβδόγραμμα (διάγραμμα 7) των παρατηρήσεων της μεταβλητής που αφορά την κατηγοριοποίηση των δανειοληπτών με βάση το ποσοστό αυτών που είναι συνεπείς και αυτών που έχουν αθετήσει την πληρωμή διαπιστώνεται πως το 77,7% είναι συνεπείς ενώ το 22,3% δεν έχει πληρώσει.

**Πίνακας 7:** DEFAULTPAY

	Frequency	Percent
No	23010	77,7
Yes	6605	22,3
Total	29615	100,0



**Διάγραμμα 7:** Το ραβδόγραμμα της DEFAULTPAY

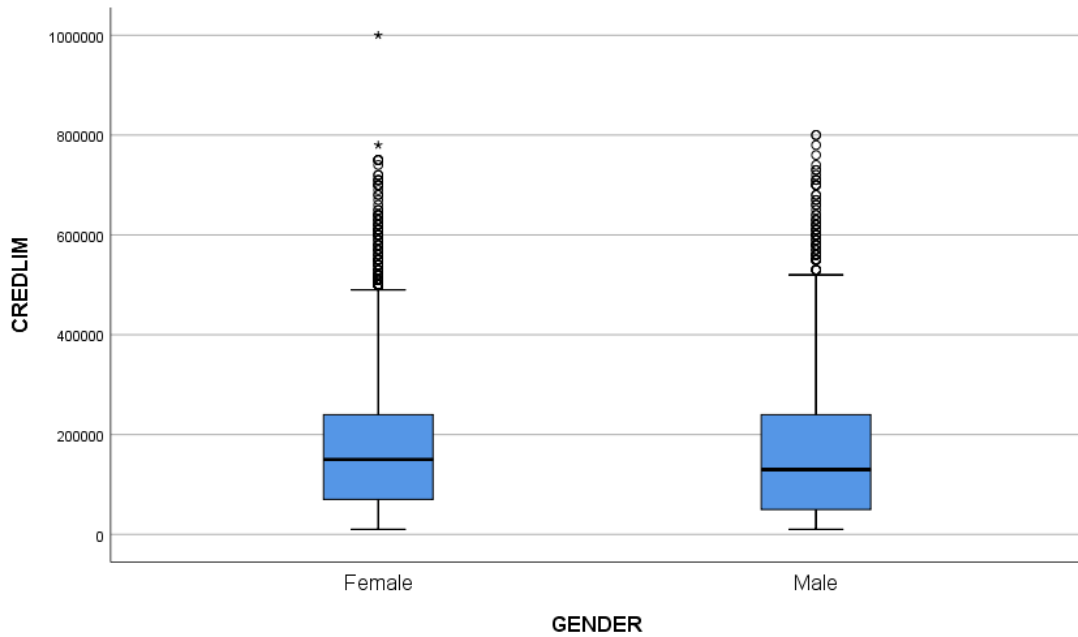
### 5.3 Ανάλυση της Επίδρασης των Μεταβλητών στη Συνολική Πίστωση

#### (α) Το φύλο

Τα αποτελέσματα του Πίνακα (8) δείχνουν ότι το μέσο ύψος πίστωσης των γυναικών είναι υψηλότερο από αυτό των ανδρών. Επίσης από το (διάγραμμα 8) φαίνεται ότι η μεταβλητότητα των τιμών της πίστωσης είναι μεγαλύτερη στους άνδρες από ότι στις γυναίκες.

**Πίνακας 8:** CREDLIM - GENDER

	Άνδρας	Γυναίκα
Mean	163607,94	170183,98
Median	130000,00	150000,00
Std. Deviation	136358,205	125456,504
Minimum	10000	10000
Maximum	800000	1000000



**Διάγραμμα 8:** Το θηκόγραμμα GENDER-CREDLIM

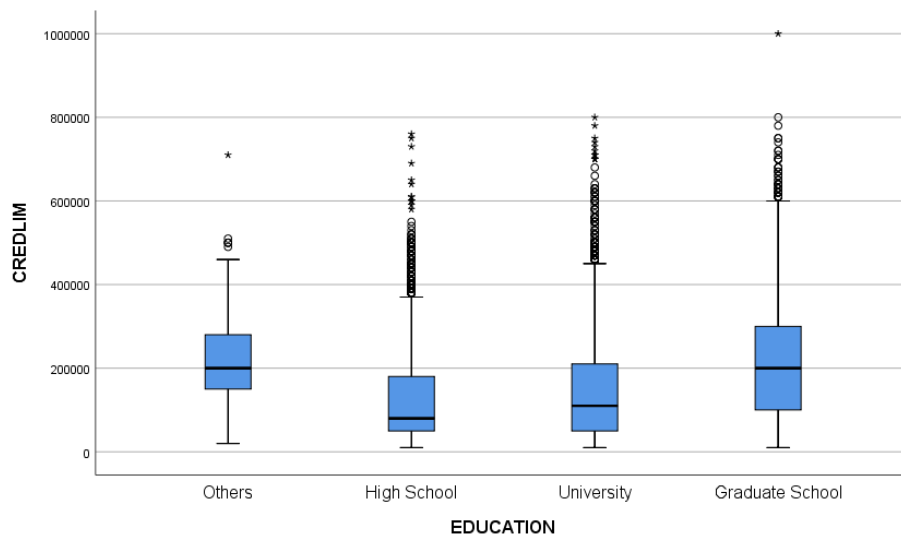
**(β) Το επίπεδο εκπαίδευσης**

Τα αποτελέσματα του Πίνακα (9) δείχνουν ότι το μέσο ύψος πίστωσης είναι μεγαλύτερο στους δανειολήπτες βασικής εκπαίδευσης από αυτούς με Μεταπτυχιακή μόρφωση, αμέσως μετά ακολουθούν οι Πανεπιστημιακής εκπαίδευσης, οι οποίοι έχουν μεγαλύτερο επίσης ύψος πίστωσης από αυτούς με επίπεδο μόρφωσης Λυκείου. Επίσης από το (διάγραμμα 9) φαίνεται ότι η μεταβλητότητα των τιμών της πίστωσης είναι μεγαλύτερη στους δανειολήπτες Μεταπτυχιακής μόρφωσης .



**Πίνακας 9: CREDLIM - EDUCATION**

	Λύκειο	Πανεπιστήμιο	Μεταπτυχιακό	Άλλο
Mean	126623,78	147040,50	212962,86	220510,95
Median	80000	110000	200000	200000
Std. Deviation	114280,816	120675,623	135488,619	108981,388
Minimum	10000	10000	10000	20000
Maximum	760000	800000	1000000	710000



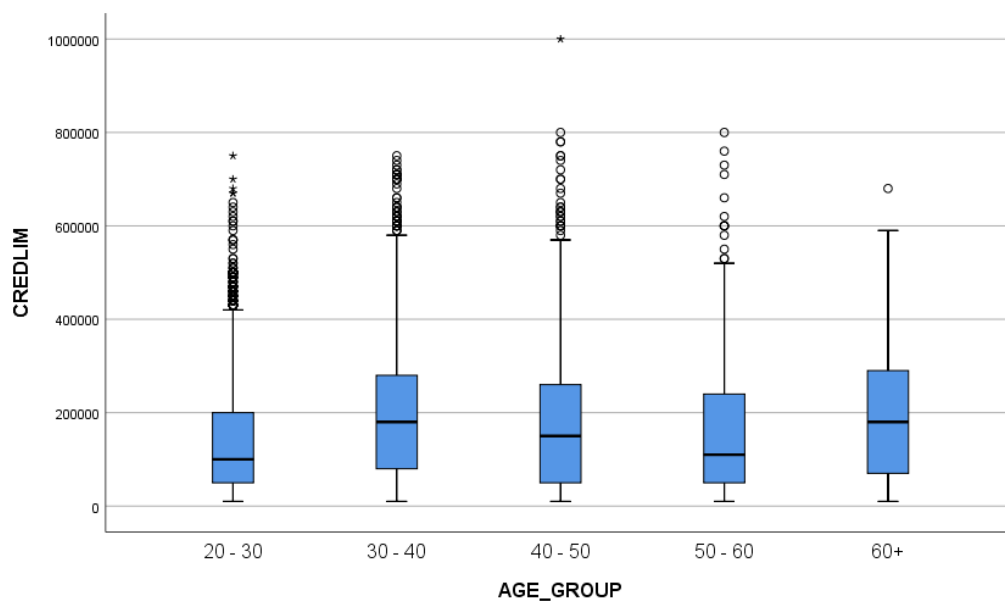
**Διάγραμμα 9: Το θηκόγραμμα EDUCATION - CREDLIM**

### (γ) Ηλικιακή ομάδα

Τα αποτελέσματα του Πίνακα (10) δείχνουν ότι το μέσο ύψος πίστωσης είναι μεγαλύτερο στους δανειολήπτες ηλικίας 60+ μετά στους 30-40, 40-50, 50-60, και τέλος στους 20-30. Επίσης από το (διάγραμμα 10) φαίνεται ότι η μεταβλητότητα των τιμών της πίστωσης είναι μεγαλύτερη στους δανειολήπτες 60+ .

**Πίνακας 10: CREDLIM - AGE\_GROUP**

	20-30	30-40	40-50	50-60	60+
Mean	132604,11	197517,74	179804,31	159261,71	200148,70
Median	100000,00	180000,00	150000,00	110000,00	180000,00
Std. Deviation	110014,038	132994,571	138604,418	138629,177	145940,006
Minimum	10000	10000	10000	10000	10000
Maximum	750000	750000	1000000	800000	680000



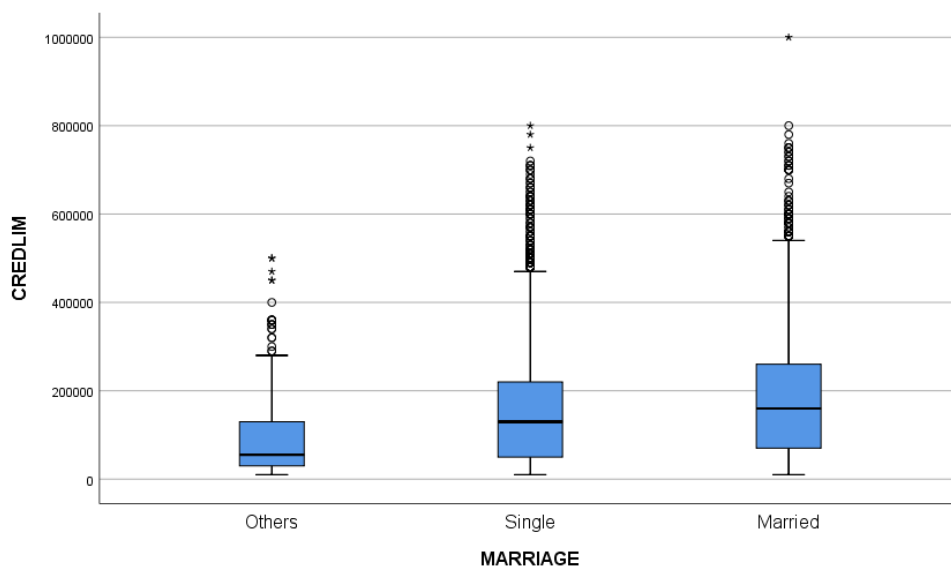
**Διάγραμμα 10: Το θηκόγραμμα AGE\_GROUP - CREDLIM**

### (δ) Η οικογενειακή κατάσταση

Τα αποτελέσματα του Πίνακα (11) δείχνουν ότι το μέσο ύψος πίστωσης είναι μεγαλύτερο στους Έγγαμους δανειολήπτες από ότι στους Ανύπαντρους και τέλος ακολουθούν οι Άλλοι. Επίσης από το (διάγραμμα 11) φαίνεται ότι η μεταβλητότητα των τιμών της πίστωσης είναι μεγαλύτερη στους δανειολήπτες που είναι Παντρεμένοι.

**Πίνακας 11: CREDLIM - MARRIAGE**

	Ανύπαντρος	Έγγαμος	Άλλο
Mean	156583,69	182121,95	97452,83
Median	130000,00	160000,00	55000,00
Std. Deviation	125771,706	133569,100	96491,068
Minimum	10000	10000	10000
Maximum	800000	1000000	500000



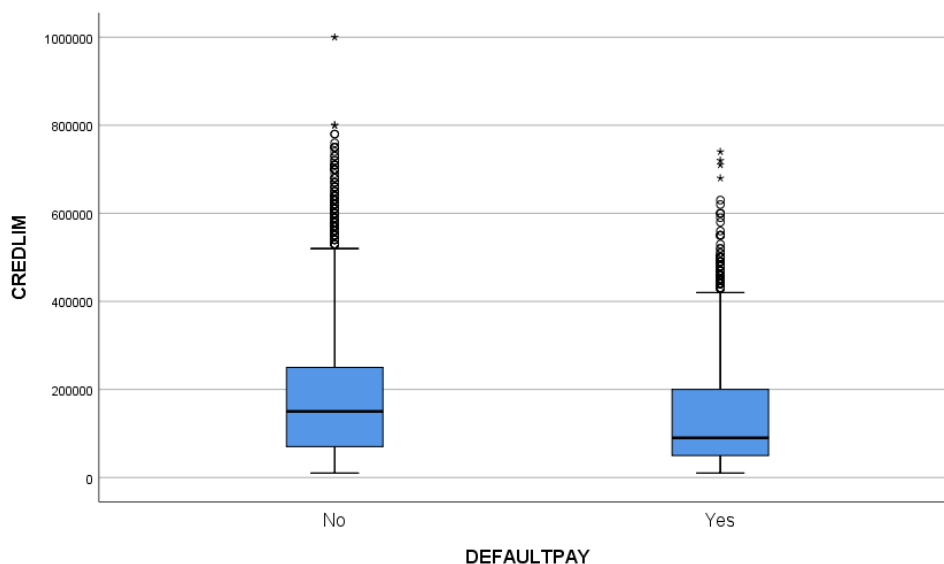
**Διάγραμμα 11: Το θηκόγραμμα MARRIAGE - CREDLIM**

### (ε) Η αθέτηση πληρωμής της πιστωτικής κάρτας

Τα αποτελέσματα του Πίνακα (12) δείχνουν ότι το μέσο ύψος πίστωσης είναι μεγαλύτερο στους Συνεπείς δανειολήπτες από ότι στους Μη Συνεπείς. Επίσης από το (διάγραμμα 12) φαίνεται ότι η μεταβλητότητα των τιμών της πίστωσης είναι μεγαλύτερη στους δανειολήπτες που είναι Συνεπείς.

**Πίνακας12: CREDLIM - DEFAULTPAY**

	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Mean	130125,31	178323,60
Median	90000,00	150000,00
Std. Deviation	115424,108	131856,255
Minimum	10000	10000
Maximum	740000	1000000



**Διάγραμμα 12:** Το θηκόγραμμα DEFAULTPAY - CREDLIM

Στην συνέχεια για να διερευνηθεί η διαφορά της κατανομής των τιμών πίστωσης μεταξύ των κατηγοριών των μεταβλητών που εξετάστηκαν προηγουμένως εφαρμόστηκε ο έλεγχος Kruskal-Wallis. Ο έλεγχος Kruskal-Wallis είναι ένας μη παραμετρικός έλεγχος που χρησιμεύει για να προσδιοριστεί εάν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ δύο ή περισσότερων ομάδων μιας ανεξάρτητης μεταβλητής σε μια συνεχή ή ιεραρχική εξαρτημένη μεταβλητή. Θεωρείται η μη παραμετρική εναλλακτική λύση του ελέγχου ANOVA one-way.

**Πίνακας 13:** Έλεγχος Kruskal-Wallis

Μηδενική Υπόθεση	Πιθανότητα
Η κατανομή της CREDLIM είναι ίδια στις δύο κατηγορίες GENDER	0,000
Η κατανομή της CREDLIM είναι ίδια στις τέσσερις κατηγορίες EDUCATION	0,000
Η κατανομή της CREDLIM είναι ίδια στις πέντε κατηγορίες AGE_GROUP	0,000
Η κατανομή της CREDLIM είναι ίδια στις τρεις κατηγορίες MARRIAGE	0,000
Η κατανομή της CREDLIM είναι ίδια στις δύο κατηγορίες DEFAULTPAY	0,000

Τα αποτελέσματα του ελέγχου Kruskal-Wallis στον Πίνακα 13 δείχνουν ότι η κατανομή της συνολικής πίστωσης είναι διαφορετική μεταξύ των ομάδων: (α) φύλου, (β) επιπέδου

εκπαίδευσης, (γ) ηλικίας, (δ) οικογενειακής κατάστασης και (ε) αθέτησης πληρωμής πιστωτικών καρτών.

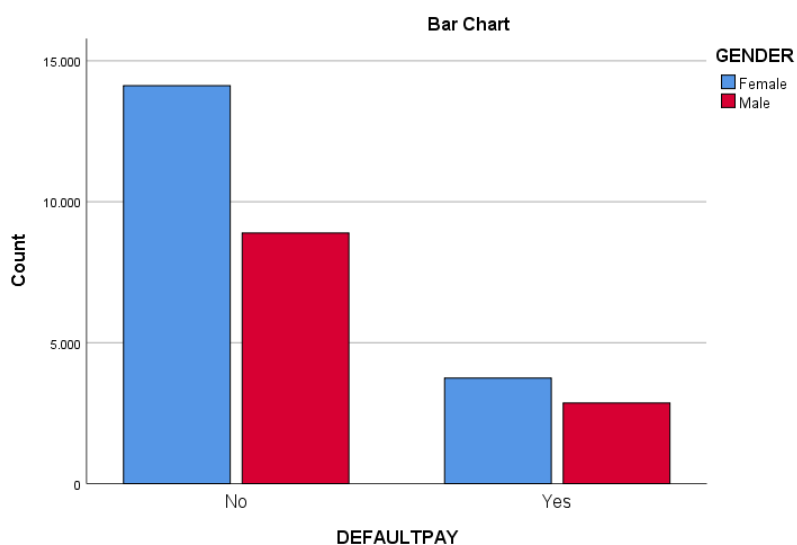
#### 5.4 Ανάλυση της Επίδρασης των Μεταβλητών στην Αθέτηση Πληρωμής

##### (α) Το φύλο

Ο Πίνακας 14 και το (διάγραμμα 14) δείχνουν ότι το ποσοστό των αθετημένων πληρωμών πιστωτικών καρτών είναι περίπου 13% υψηλότερο στους άνδρες σε σχέση με τις γυναίκες.

**Πίνακας 14: DEFAULTPAY- GENDER**

	Άνδρας	Γυναίκα
OXI	14117 (38,6%)	8893 (61,4%)
NAI	3744 (56,7%)	2861 (43,3%)



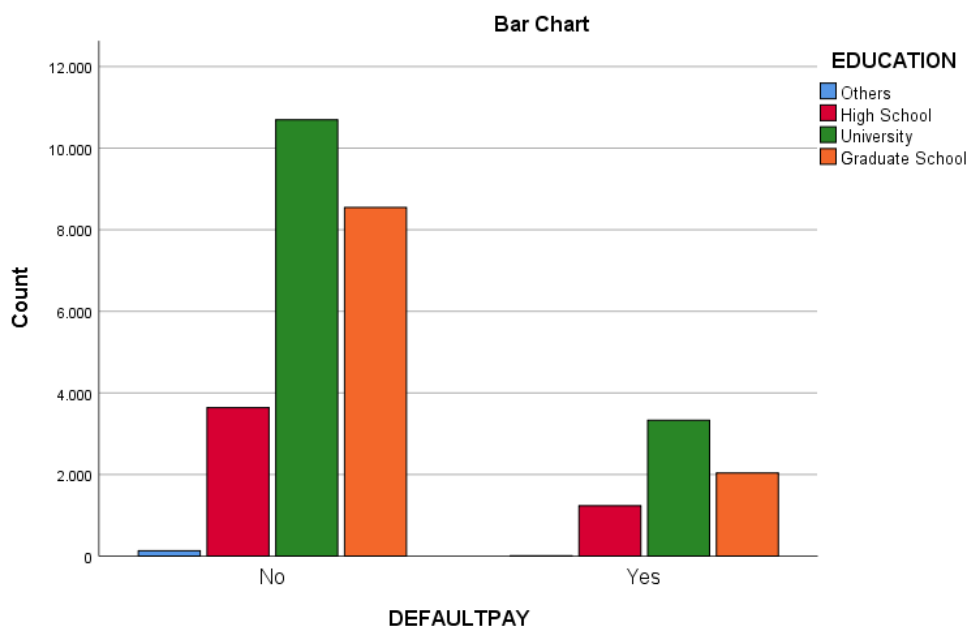
**Διάγραμμα 14: Ραβδόγραμμα DEFAULTPAY - GENDER**

## (β) Το επίπεδο εκπαίδευσης

Ο Πίνακας 15 και το (διάγραμμα 15) δείχνουν ότι το ποσοστό των αθετημένων πληρωμών πιστωτικών καρτών είναι περίπου 20% υψηλότερο στους δανειολήπτες Πανεπιστημιακής εκπαίδευσης σε σχέση με τους Μεταπτυχιακούς και σχεδόν 32% από αυτούς με εκπαίδευση Λυκείου.

**Πίνακας 15: DEFAULTPAY - EDUCATION**

	Λύκειο	Πανεπιστήμιο	Μεταπτυχιακό	Άλλο
OXI	3640 (15,8%)	10695 (46,5%)	8545 (37,1%)	130 (0,6%)
NAI	1233 (18,7%)	3329 (50,4%)	2036 (30,8%)	7 (0,1%)



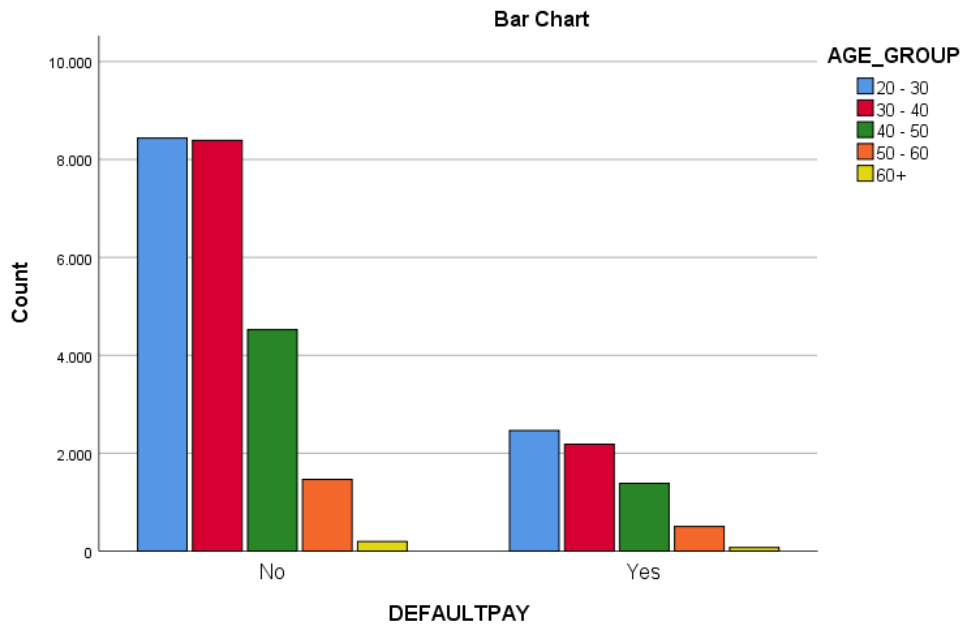
**Διάγραμμα 15: Ραβδόγραμμα DEFAULTPAY-EDUCATION**

### (γ) Ηλικιακή ομάδα

Ο Πίνακας 16 και το (διάγραμμα 16) δείχνουν ότι το ποσοστό των αθετημένων πληρωμών πιστωτικών καρτών είναι περίπου 4% υψηλότερο στους δανειολήπτες ηλικίας 20-30 από τους 30-40, 16% περίπου από τους 40-50, 30% περίπου από τους 50-60 και σχεδόν 36% από τους 60+.

**Πίνακας 16: DEFAULTPAY - AGE\_GROUP**

	20-30	30-40	40-50	50-60	60+
OXI	8438 (36,7%)	8389 (36,5%)	4524 (19,7%)	1463 (6,4%)	196 (0,9%)
NAI	2464 (37,3%)	2182 (33,0%)	1385 (21,0%)	501 (7,6%)	73 (1,1%)



**Διάγραμμα 16: Ραβδόγραμμα DEFAULTPAY- AGE\_GROUP**

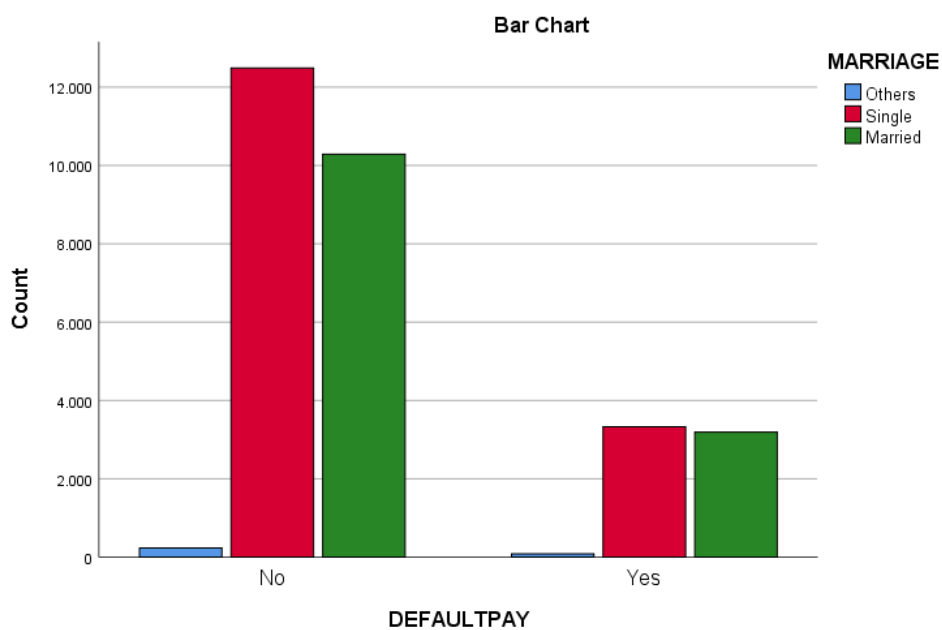


#### (δ) Η οικογενειακή κατάσταση

Ο Πίνακας 17 και το (διάγραμμα 17) δείχνουν ότι το ποσοστό των αθετημένων πληρωμών πιστωτικών καρτών των Έγγαμων είναι περίπου 2% υψηλότερο σε σχέση με αυτό των Ανύπαντρων.

**Πίνακας 17: DEFAULTPAY - MARRIAGE**

	Ανύπαντρος	Έγγαμος	Άλλο
ΟΧΙ	12487 (54,3%)	10289 (44,7%)	234 (1,0%)
ΝΑΙ	3329 (50,4%)	3192 (48,3%)	84 (1,3%)



**Διάγραμμα 17: Ραβδόγραμμα DEFAULTPAY- MARRIAGE**

Για να εξεταστεί στατιστικά η ύπαρξη σχέσης μεταξύ της αθέτησης πληρωμής πιστωτικών καρτών και των άλλων μεταβλητών εφαρμόστηκε ο έλεγχος  $X^2$ .

**Πίνακας 18:** Έλεγχος  $X^2$

Μηδενική Υπόθεση	Πιθανότητα
Οι μεταβλητές DEFAULTPAY και GENDER είναι Ανεξάρτητες	0,000
Οι μεταβλητές DEFAULTPAY και EDUCATION είναι Ανεξάρτητες	0,000
Οι μεταβλητές DEFAULTPAY και AGE_GROUP είναι Ανεξάρτητες	0,000
Οι μεταβλητές DEFAULTPAY και MARRIAGE είναι Ανεξάρτητες	0,000

Τα αποτελέσματα του ελέγχου  $X^2$  στον Πίνακα 18 δείχνουν ότι υπάρχει σχέση μεταξύ αθέτησης πληρωμής πιστωτικών καρτών και των μεταβλητών: (α) φύλου, (β) επιπέδου εκπαίδευσης, (γ) ηλικίας, (δ) οικογενειακής κατάστασης.

Περισσότερη ανάλυση μεταξύ της αθέτησης πληρωμής πιστωτικών καρτών και του φύλλου για κάθε κατηγορία των μεταβλητών παρουσιάζεται στο παράρτημα Α.

## 6. ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ

### 6.1 Η Εκτίμηση του λογιστικού μοντέλου

Στα δεδομένα του δείγματος εφαρμόστηκε το λογιστικό μοντέλο (Logistic Model) για την μελέτη των μεταβλητών που επηρεάζουν την αθέτηση πληρωμής των πιστωτικών καρτών.

Συγκεκριμένα εκτιμήθηκε το μοντέλο:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1(\text{LOGCREDLIM})_i + \beta_2(\text{AGE\_GROUP})_i + \beta_3(\text{GENDER})_i + \beta_4(\text{MARRIAGE})_i + \beta_5(\text{EDUCATION})_i + u_i$$

όπου  $Y = \log(P / (1 - P))$  και  $P$  πιθανότητα αθέτησης εξόφλησης πιστωτικών καρτών και

$u$  το σφάλμα της παλινδρόμησης.

Η εκτίμηση του λογιστικού μοντέλου παρουσιάζεται στον πίνακα 18.

**Πίνακας 18: Λογιστική Παλινδρόμηση**

	Estimate	Std Error	Prob>ChiSq
Intercept	3,54524853	0,2134582	<,0001*
LOGCREDLIM	-0,4398048	0,0159196	<,0001*
AGE_GROUP[20 - 30]	-0,0790538	0,0398384	0,0472
AGE_GROUP[30 - 40]	-0,0787494	0,0370311	0,0335
AGE_GROUP[40 - 50]	-0,0350509	0,039769	0,3781
AGE_GROUP[50 - 60]	-0,0019304	0,0519767	0,9704
GENDER[Female]	-0,066077	0,0145835	<,0001*
MARRIAGE[Others]	-0,037252	0,0874606	0,6702
MARRIAGE[Single]	-0,0979912	0,0473194	0,0384
EDUCATION[Others]	-1,0543241	0,2918899	0,0003*
EDUCATION[High School]	0,33384756	0,1012919	0,0010*
EDUCATION[University]	0,36971794	0,0990239	0,0002*

Χρησιμοποιώντας επίπεδο σημαντικότητας 1% από τον πίνακα 18 διαπιστώνεται ότι το πιστωτικό όριο των καταναλωτών, το φύλο και η μόρφωση επηρεάζουν την πιθανότητα αθέτησης πληρωμής πιστωτικών καρτών.

Συγκεκριμένα καθώς αυξάνει το πιστωτικό όριο του καταναλωτή μειώνεται η αθέτησης πληρωμής πιστωτικών καρτών. Επίσης οι γυναίκες έχουν μικρότερη πιθανότητα αθέτησης της πληρωμής πιστωτικών καρτών συγκριτικά με τους άνδρες.

Αντίθετα οι καταναλωτές με σπουδές εκτός λυκείου ή πανεπιστημίου ή μεταπτυχιακού επιπέδου έχουν χαμηλότερο κίνδυνο αθέτησης της πληρωμής πιστωτικών καρτών.

## **6.2 Ο Λόγος των πιθανοτήτων (Odds Ratio)**

Από τις εκτιμήσεις των στατιστικά σημαντικών συντελεστών του λογιστικού μοντέλου υπολογίζονται οι λόγοι των πιθανοτήτων οι οποίοι παρουσιάζονται στο παράρτημα Β.

Από την εκτίμηση του λόγου πιθανότητας για το πιστωτικό όριο συμπεραίνεται ότι μια αύξηση του πιστωτικού ορίου κατά 1% θα μειώσει την πιθανότητα αθέτησης πληρωμής πιστωτικών καρτών κατά 0,4% περίπου.

Η πιθανότητα αθέτησης πληρωμής πιστωτικών καρτών για τους άνδρες είναι υψηλότερη κατά 14% από ότι στις γυναίκες.

Η πιθανότητα αθέτησης πληρωμής πιστωτικών καρτών για τους καταναλωτές με πανεπιστημιακού ή βασικού ή μεταπτυχιακού επιπέδου μόρφωσης είναι περίπου τριπλάσια της πιθανότητας των καταναλωτών που έχουν άλλο από τα προηγούμενα επίπεδο μόρφωσης.

## **6.3 Η πρόβλεψη του λογιστικού μοντέλου**

Για την μέτρηση της προβλεπτικής ικανότητας το λογιστικό μοντέλο εφαρμόστηκε σε ένα δείγμα εκπαίδευσης (Training sample) αποτελούμενο από το 75% των παρατηρήσεων και

οι προβλέψεις έγιναν χρησιμοποιώντας το υπόλοιπο 25% το οποίο καλείται δείγμα ελέγχου (Test sample).

Για την μέτρηση της προβλεπτικής ικανότητας χρησιμοποιήθηκε η τιμή AUC. Είναι γνωστό ότι όσο πιο κοντά στη μονάδα είναι η τιμή AUC τόσο καλύτερες είναι οι προβλέψεις.

Ο υπολογισμός της τιμή AUC του λογιστικού μοντέλου είναι:

$$AUC = 0,6181$$

Επομένως διαπιστώνεται ότι το λογιστικό μοντέλο δεν έχει υψηλή προβλεπτική ικανότητα της πιθανότητας αθέτησης πληρωμής πιστωτικών καρτών.

Αυτό το γεγονός υποδηλώνει ότι θα πρέπει να συμπεριληφθούν και άλλες μεταβλητές που χαρακτηρίζουν τους καταναλωτές πχ. το εισόδημα, το επάγγελμα κλπ.

## 7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ανάλυση της έρευνας που προηγήθηκε ξεκίνησε αρχικά από την συλλογή των δεδομένων αποτελούμενα από παρατηρήσεις που ξεπερνούν τις 29000, σε συνδυασμό με 6 συνολικά μεταβλητές όπως η αθέτηση πληρωμής, το συνολικό ποσό πίστωσης, το φύλο, το επίπεδο εκπαίδευσης, την ηλικία και την οικογενειακή κατάσταση του δανειολήπτη.

Στην συνέχεια πραγματοποιήθηκε στατιστική ανάλυση των μεταβλητών καθώς και ανάλυση της επίδρασης αυτών στην συνολική πίστωση και την αθέτηση πληρωμής.

Τέλος εφαρμόστηκε στα δεδομένα του δείγματος το λογιστικό μοντέλο για την μελέτη των μεταβλητών, που επηρεάζουν την αθέτηση πληρωμής των πιστωτικών καρτών.

Με βάση τα παραπάνω λοιπόν διαπιστώσαμε τα εξής:

- 1) Καθώς αυξάνει το πιστωτικό όριο του καταναλωτή μειώνεται η πιθανότητα αθέτησης πληρωμής πιστωτικών καρτών.
- 2) Οι γυναίκες έχουν μικρότερη πιθανότητα αθέτησης της πληρωμής πιστωτικών καρτών συγκριτικά με τους άνδρες.
- 3) Αντίθετα οι καταναλωτές με σπουδές εκτός λυκείου ή πανεπιστημίου ή μεταπτυχιακού επιπέδου έχουν χαμηλότερο κίνδυνο αθέτησης πληρωμής πιστωτικών καρτών.
- 4) Η πιθανότητα αθέτησης είναι υψηλότερη στους καταναλωτές με μεταπτυχιακό τίτλο σπουδών.

Από τις εκτιμήσεις των στατιστικά σημαντικών συντελεστών του λογιστικού μοντέλου υπολογίζονται οι λόγοι των πιθανοτήτων. Για το πιστωτικό όριο συμπεραίνεται ότι μια αύξηση του πιστωτικού ορίου κατά 1% θα μειώσει την πιθανότητα αθέτησης πληρωμής πιστωτικών καρτών κατά 0,4% περίπου.

Τέλος για την εξέταση της προβλεπτικής ικανότητας του λογιστικού μοντέλου το 75% των παρατηρήσεων χρησιμοποιήθηκε ως δείγμα εκπαίδευσης (για την εκτίμηση) και το υπόλοιπο 25% ως δείγμα ελέγχου (στη πρόβλεψη).

Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι το λογιστικό μοντέλο δεν έχει υψηλή ικανότητα πρόβλεψης της πιθανότητας αθέτησης πληρωμής πιστωτικών καρτών. Αυτό το γεγονός υποδηλώνει ότι θα πρέπει να συμπεριληφθούν και άλλες μεταβλητές που χαρακτηρίζουν την συμπεριφορά των καταναλωτών όπως για παράδειγμα είναι το εισόδημα, το επάγγελμα και άλλα.

## 8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ

Achsan, Wahid, Achsani, N. A, & Bandonu, Bayu, (2022), «The Demographic and Behavior Determinant of Credit Card Default in Indonesia», Signifikan: Jurnal Ilmu Ekonomi, 11(1), 43-56. <https://doi.org/10.15408/sjie.v11i1.20215>

Assets.equifax.com (no date). Available at:

[https://assets.equifax.com/marketing/US/assets/EFX\\_PortfolioCreditTrends\\_202209.pdf](https://assets.equifax.com/marketing/US/assets/EFX_PortfolioCreditTrends_202209.pdf).

Eliana Costa e Silva, Isabel Cristina Lopes, Aldina Correia & Susana Faria. (2020), «A logistic regression model for consumer default risk», Journal of Applied Statistics», vol. 47, Nos. 13-15, 2879-2894. <https://doi.org/10.1080/02664763.2020.1759030>

Galashin, M., Kanz, M. and Perez-Truglia, R. (2020) “Macroeconomic Expectations and credit card spending.” Available at: <https://doi.org/10.3386/w28281>.

Influence of socio-demographic determinants on credit cards default ... (no date). Available at: [http://www.ku.ac.ke/schools/business/images/stories/research/influence\\_of\\_socio\\_demographic\\_determinants.pdf](http://www.ku.ac.ke/schools/business/images/stories/research/influence_of_socio_demographic_determinants.pdf).

Kocenda, E. and Vojtek, M. (2009) “Default predictors and credit scoring models for retail banking,” SSRN Electronic Journal [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.2139/ssrn.1519792>.



Kiarie, F.K. (2014) Influence of socio-demographic, behavioral and economic determinants on credit cards default risk in commercial banks in Kenya, Repository Home. Kenyatta University. Available at: <https://ir-library.ku.ac.ke/handle/123456789/11269>.

Lee, C.-C., Lin, T.T. and Chen, Y.-T. (2011) “An empirical analysis of credit card customers’ overdue risks for medium- and small-sized commercial bank in Taiwan,” Journal of Service Science and Management, 04(02), pp. 234–241. Available at: <https://doi.org/10.4236/jssm.2011.42028>.

Rokad, B. (2020) Machine learning approaches and its applications, Medium. DataDrivenInvestor. Available at: <https://medium.datadriveninvestor.com/machine-learning-approaches-and-its-applications-7bfbe782f4a8>.

Shimizu, R. et al. (2020) “Latent variable models for integrated analysis of credit and point usage history data on rewards credit card system,” International Business Research, 13(3), p. 106. Available at: <https://doi.org/10.5539/ibr.v13n3p106>.

U.S. National Consumer Credit Trends Report: Portfolio (no date). Available at: <https://assets.equifax.com/marketing/US/assets/monthly-national-consumer-credit-report-portfolio-oct-2021.pdf>.

## 9. ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

Credit card (2022) Wikipedia. Wikimedia Foundation. Available at:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Credit\\_card](https://en.wikipedia.org/wiki/Credit_card).

Credit score (no date) Encyclopædia Britannica. Encyclopædia Britannica, inc. Available at: <https://www.britannica.com/topic/credit-score>.

Frankel, R.S. (2022) When were credit cards invented: The history of credit cards, Forbes. Forbes Magazine. Available at: <https://www.forbes.com/advisor/credit-cards/history-of-credit-cards/>.

How covid-19 lockdowns have impacted credit card debt (no date) Equifax. Available at: <https://www.equifax.com/business/blog/-/insight/article/advantage-to-lockdowns-paying-down-credit-card-debt/>.

Hoffman, M. (no date) The history of credit cards, Bankrate. Available at: <https://www.bankrate.com/finance/credit-cards/the-evolution-of-credit-cards/>.

How risky are young borrowers? (no date) Federal Reserve Bank of Richmond. Available at: [https://www.richmondfed.org/publications/research/economic\\_brief/2013/eb\\_13-12](https://www.richmondfed.org/publications/research/economic_brief/2013/eb_13-12).

Person and Marte, J. (2021) U.S. credit card use returning to pre-pandemic patterns, NY fed report finds, Reuters. Thomson Reuters. Available at:

<https://www.reuters.com/business/us-credit-card-use-returning-pre-pandemic-patterns-ny-fed-report-finds-2021-11-09/>.

Staff, T.P.G. (2022) The complete history of credit cards, from antiquity to today, The Points Guy. Available at: <https://thepointsguy.com/credit-cards/history-of-credit-cards/>.

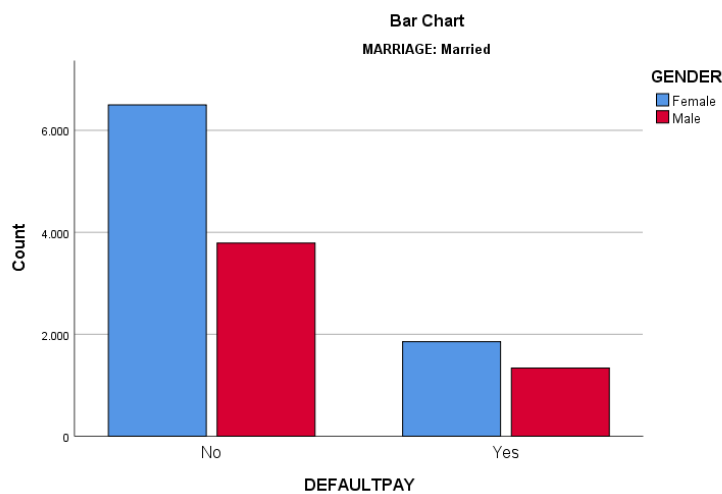
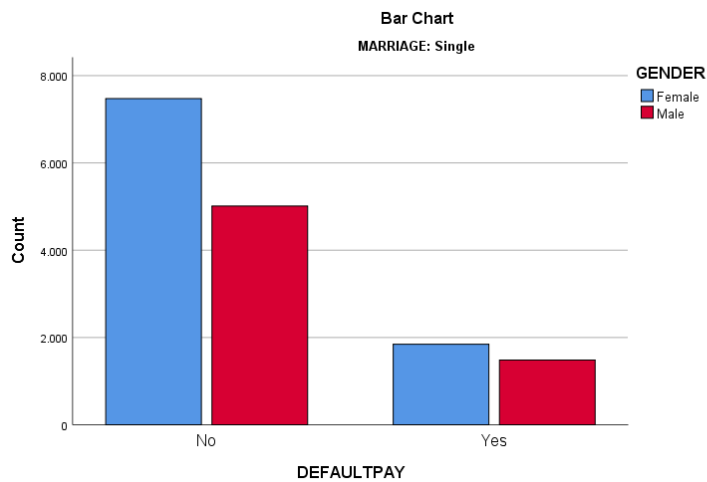
The COVID-19 pandemic and Credit Card Market Anomalies (2022) ABA Banking Journal. Available at: <https://bankingjournal.aba.com/2022/11/the-covid-19-pandemic-and-credit-card-market-anomalies/>.

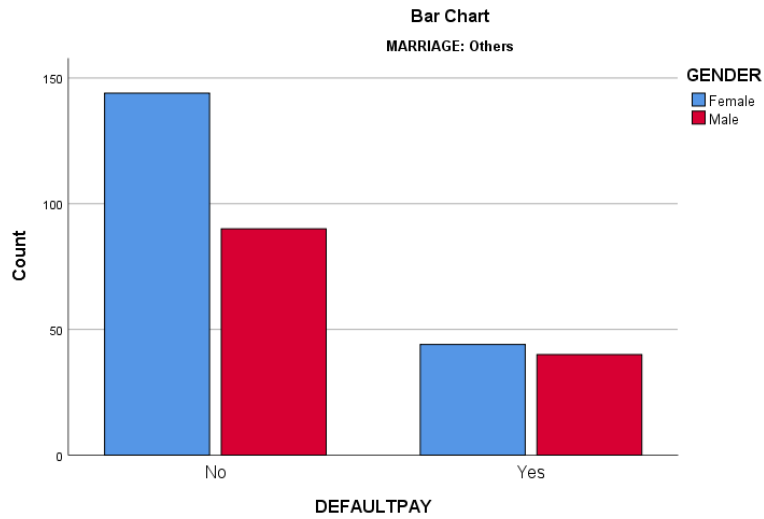
The History of Credit Cards (timeline & major events) (2022) CreditCards.com. Available at: <https://www.creditcards.com/statistics/history-of-credit-cards/>.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

### Ι. Σχέση Μεταβλητών και Αθέρηση Πληρωμής και Φύλου ανά Οικογενειακή Κατάσταση

<i>Ανύπαντρος</i>	Άνδρας	Γυναίκα
OXI	40,1%	59,9%
NAI	44,5%	55,5%
<i>Έγγαμος</i>		
OXI	36,8%	63,2%
NAI	41,9%	58,1%
<i>Άλλο</i>		
OXI	38,5%	61,5%
NAI	47,6%	52,4%



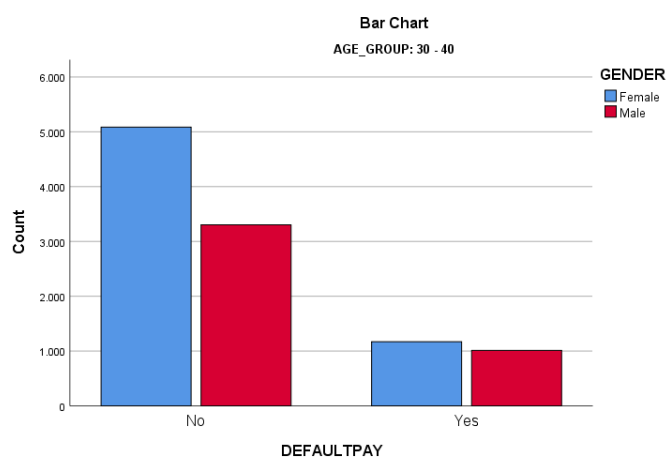
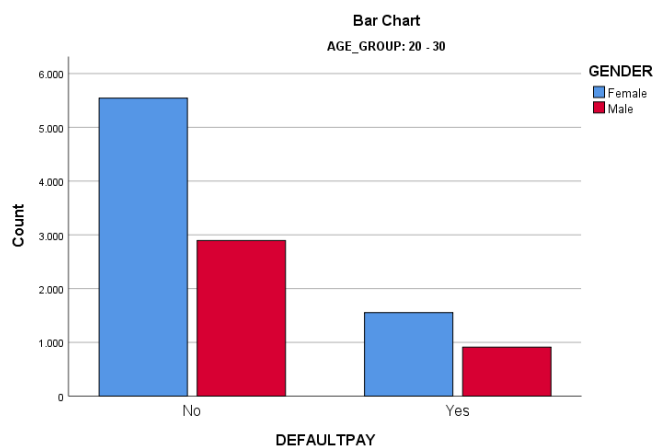


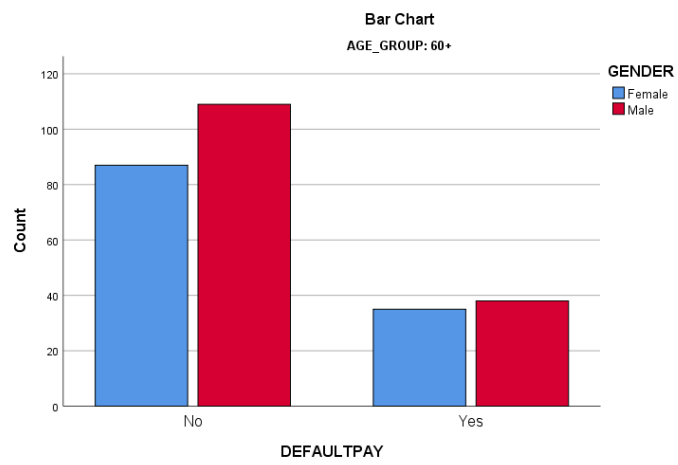
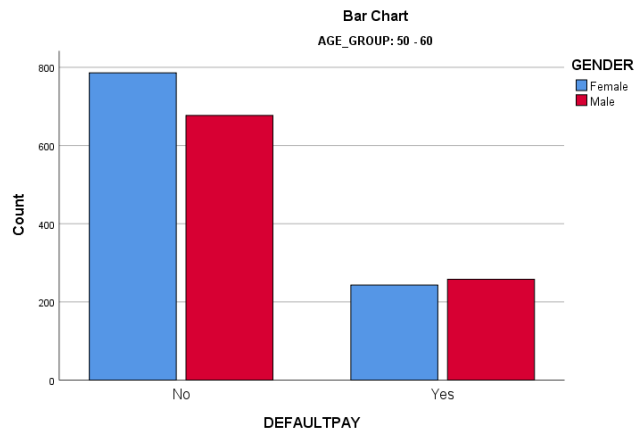
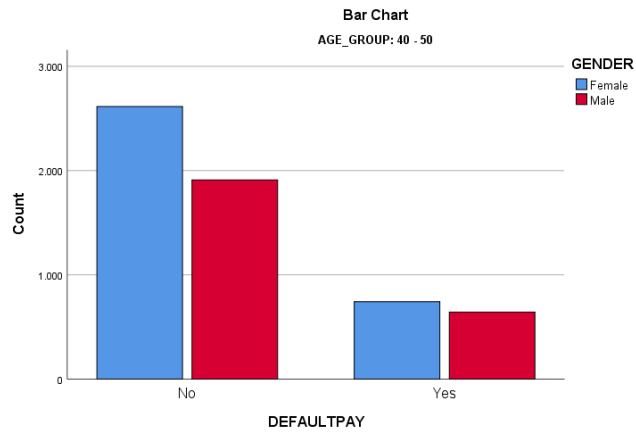
Έλεγχος  $\chi^2$

Μηδενική Υπόθεση	Πιθανότητα
Για τους Ανύπαντρους οι μεταβλητές DEFAULTPAY και GENDER είναι Ανεξάρτητες	0,000
Για τους Έγγαμους οι μεταβλητές DEFAULTPAY και GENDER είναι Ανεξάρτητες	0,000
Για τους μη ανύπαντρους και τους μη έγγαμους οι μεταβλητές DEFAULTPAY και GENDER είναι Ανεξάρτητες	0,143

## II. Σχέση Μεταβλητών και Αθέρτηση Πληρωμής και Φύλου ανά Ηλικιακή Ομάδα

<i>20-30 ετών</i>	Ανδρας	Γυναίκα
OXI	34,3%	65,7%
NAI	37,0%	63,0%
<i>30-40 ετών</i>		
OXI	39,4%	60,6%
NAI	46,3%	53,7%
<i>40-50 ετών</i>		
OXI	42,2%	57,8%
NAI	46,4%	53,6%
<i>50-60 ετών</i>		
OXI	46,3%	53,7%
NAI	51,5%	48,5%
<i>Άνω των 60 ετών</i>		
OXI	55,6%	44,4%
NAI	47,9%	52,1%





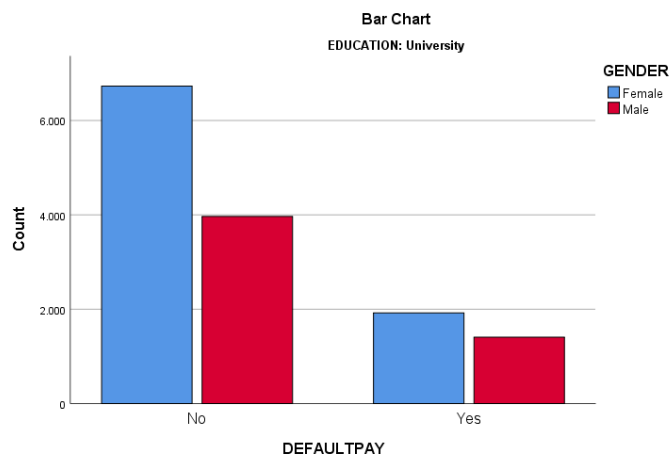
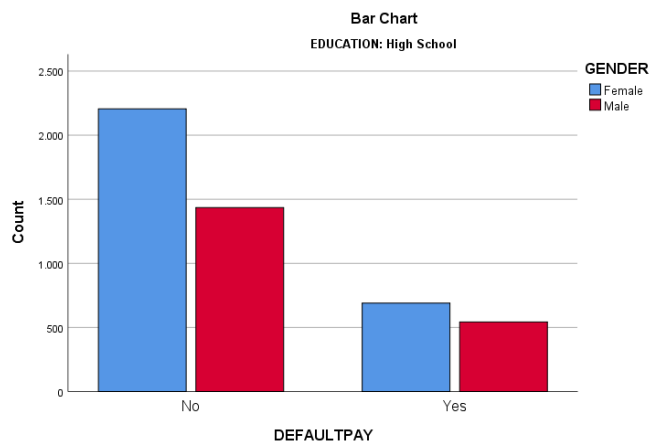
Έλεγχος  $\chi^2$

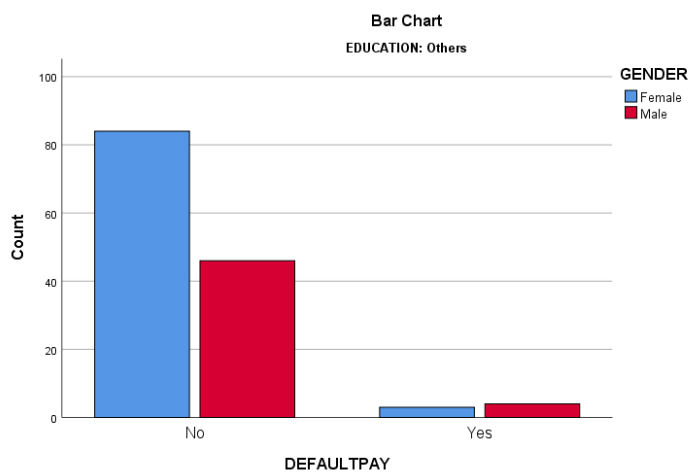
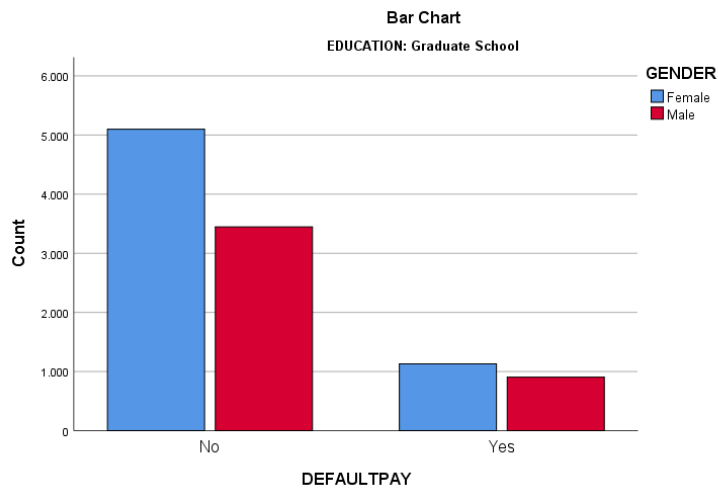
Μηδενική Υπόθεση	Πιθανότητα
Για την ηλικιακή ομάδα 20-30 ετών οι μεταβλητές DEFAULTPAY και GENDER είναι Ανεξάρτητες	0,014
Για την ηλικιακή ομάδα 30-40 ετών οι μεταβλητές DEFAULTPAY και GENDER είναι Ανεξάρτητες	0,000
Για την ηλικιακή ομάδα 40-50 ετών οι μεταβλητές DEFAULTPAY και GENDER είναι Ανεξάρτητες	0,006
Για την ηλικιακή ομάδα 50-60 ετών οι μεταβλητές DEFAULTPAY και GENDER είναι Ανεξάρτητες	0,043
Για την ηλικιακή ομάδα άνω των 60 ετών οι μεταβλητές DEFAULTPAY και GENDER είναι Ανεξάρτητες	0,602



### III. Σχέση Μεταβλητών και Αθέρηση Πληρωμής και Φύλου ανά Επιπέδου Εκπαίδευσης

<i>Λύκειο</i>	Άνδρας	Γυναίκα
OXI	39,4%	60,6%
ΝΑΙ	44,0%	56,0%
<i>Πανεπιστήμιο</i>		
OXI	37,1%	62,9%
ΝΑΙ	42,3%	57,7%
<i>Μεταπτυχιακό</i>		
OXI	40,3%	59,7%
ΝΑΙ	44,5%	55,5%
<i>Άλλο</i>		
OXI	35,4%	64,6%
ΝΑΙ	36,5%	42,9%





Έλεγχος  $\chi^2$

Μηδενική Υπόθεση	Πιθανότητα
Για τους καταναλωτές που είναι απόφοιτοι λυκείου οι μεταβλητές DEFAULTPAY και GENDER είναι Ανεξάρτητες	0,004
Για τους καταναλωτές που είναι απόφοιτοι πανεπιστημίου οι μεταβλητές DEFAULTPAY και GENDER είναι Ανεξάρτητες	0,000
Για τους καταναλωτές με μεταπτυχιακές σπουδές οι μεταβλητές DEFAULTPAY και GENDER είναι Ανεξάρτητες	0,001
Για όλους του άλλους καταναλωτές οι μεταβλητές DEFAULTPAY και GENDER είναι Ανεξάρτητες	0,244

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

### Οι τιμές των Λόγου πιθανοτήτων (Odds Ratio)

#### LOGCREDLIM

Odds Ratio	Lower 95%	Upper 95%	Reciprocal
<b>0,644162</b>	0,624373	0,664578	1,5524042

#### GENDER

Level1	/Level2	Odds Ratio	Prob>Chisq	Lower 95%	Upper 95%
Male	Female	<b>1,141284</b>	<,0001*	1,0778711	1,2084276
Female	Male	<b>0,8762061</b>	<,0001*	0,8275216	0,9277547

#### EDUCATION

Level1	/Level2	Odds Ratio	Prob>Chisq	Lower 95%	Upper 95%
<b>High School</b>	<b>Others</b>	<b>4,0075162</b>	<b>0,0004*</b>	1,8637306	8,6172253
<b>University</b>	<b>Others</b>	<b>4,1538767</b>	<b>0,0003*</b>	1,9362665	8,9113209
University	High School	1,0365215	0,3742	0,9576698	1,1218656
<b>Graduate School</b>	<b>Others</b>	<b>4,0758638</b>	<b>0,0003*</b>	1,8994724	8,7459369
Graduate School	High School	1,0170549	0,7069	0,9312507	1,1107649
Graduate School	University	0,9812193	0,5718	0,9187975	1,0478819
<b>Others</b>	<b>High School</b>	<b>0,2495311</b>	<b>0,0004*</b>	0,1160466	0,5365582
<b>Others</b>	<b>University</b>	<b>0,240739</b>	<b>0,0003*</b>	0,1122168	0,5164578
High School	University	0,9647653	0,3742	0,8913724	1,0442013
<b>Others</b>	<b>Graduate School</b>	<b>0,2453468</b>	<b>0,0003*</b>	0,1143388	0,526462
High School	Graduate School	0,9832311	0,7069	0,9002805	1,0738247
University	Graduate School	1,0191402	0,5718	0,954306	1,0883791

#### MARRIAGE

Level1	/Level2	Odds Ratio	Prob>Chisq	Lower 95%	Upper 95%
Single	Others	0,9410687	0,6474	0,7253851	1,2208829
Married	Others	1,1882662	0,1901	0,9180085	1,5380865
<b>Married</b>	<b>Single</b>	<b>1,2626774</b>	<,0001*	1,183105	1,3476016
Others	Single	1,0626217	0,6474	0,8190794	1,378578
Others	Married	0,8415623	0,1901	0,6501585	1,0893145
<b>Single</b>	<b>Married</b>	<b>0,7919679</b>	<,0001*	0,7420591	0,8452335

**AGE\_GROUP**

<b>Level1</b>	<b>/Level2</b>	<b>Odds Ratio</b>	<b>Prob&gt;Chisq</b>	<b>Lower 95%</b>	<b>Upper 95%</b>
30 - 40	20 - 30	1,0003045	0,9934	0,9306071	1,0752217
40 - 50	20 - 30	1,0449854	0,3192	0,9583171	1,1394918
40 - 50	30 - 40	1,0446674	0,2814	0,9648207	1,131122
50 - 60	20 - 30	1,0801754	0,2150	0,9561942	1,2202322
50 - 60	30 - 40	1,0798467	0,1977	0,9607147	1,2137513
50 - 60	40 - 50	1,0336751	0,5908	0,9161183	1,1663169
60+	20 - 30	1,3150022	0,0575	0,9912824	1,744438
60+	30 - 40	1,3146019	0,0550	0,9941097	1,738418
60+	40 - 50	1,2583929	0,1089	0,9501654	1,6666072
60+	50 - 60	1,2173969	0,1879	0,9083787	1,6315388
20 - 30	30 - 40	0,9996956	0,9934	0,9300407	1,0745673
20 - 30	40 - 50	0,9569512	0,3192	0,8775842	1,043496
30 - 40	40 - 50	0,9572425	0,2814	0,884078	1,036462
20 - 30	50 - 60	0,9257756	0,2150	0,8195161	1,0458127
30 - 40	50 - 60	0,9260574	0,1977	0,823892	1,0408917
40 - 50	50 - 60	0,967422	0,5908	0,8573999	1,0915621
20 - 30	60+	0,760455	0,0575	0,5732505	1,0087943
30 - 40	60+	0,7606865	0,0550	0,5752357	1,0059252
40 - 50	60+	0,7946644	0,1089	0,6000214	1,0524483
50 - 60	60+	0,8214248	0,1879	0,6129183	1,1008624