

Αυτό το κορυφαίο σε πωλήσεις και πλήρως ελεγμένο μέσα στις διδακτικές αίθουσες εγχειρίδιο είναι μία πλήρης πηγή για τους φοιτητές της Χρηματοοικονομικής. Μία σφαιρική και παρουσιαζόμενη με παραδείγματα συζήτηση των πιο συνηθισμένων εμπειρικών μεθόδων στη Χρηματοοικονομική προετοιμάζει τους φοιτητές για τη χρήση της Οικονομετρίας στην πράξη, ενώ οι αναλυτικές μελέτες περιπτώσεων τους βοηθούν να καταλάβουν πώς χρησιμοποιούνται οι τεχνικές σε σχετικό χρηματοοικονομικό πλαίσιο. Τα μαθησιακά αποτελέσματα, οι βασικές έννοιες και οι επαναληπτικές ερωτήσεις στο τέλος του Κεφαλαίου (με πλήρεις λύσεις διαθέσιμες στο Διαδίκτυο) υπογραμμίζουν τα κυριότερα σημεία του Κεφαλαίου και δίνουν στους φοιτητές τη δυνατότητα να αξιολογήσουν οι ίδιοι τον βαθμό κατανόησης. Στηριζόμενη στην πετυχημένη μέθοδο των δεδομένων και της υποκινούμενης από το πρόβλημα μεθόδου των προηγούμενων εκδόσεων η παρούσα τέταρτη έκδοση είναι αναθεωρημένη με νέα παραδείγματα, επιπλέον εισαγωγικό υλικό στα Μαθηματικά και την ενασχόληση με δεδομένα, αλλά και πιο προηγμένη ύλη σχετικά με τη θεωρία της ακραίας τιμής, τη γενικευμένη μέθοδο των ροπών και τα μοντέλα της κατάστασης του χώρου. Μία ολοκληρωμένη διαδικτυακή σελίδα με πάρα πολλούς πόρους για τους φοιτητές και τους διδάσκοντες μεταξύ των οποίων είναι βίντεο και μία σειρά από συνοδευτικά εγχειρίδια για διάφορα στατιστικά πακέτα λογισμικού –α διαθέσιμα δωρεάν- ολοκληρώνουν το εκπαιδευτικό πακέτο.

Ο **Chris Brooks** είναι Καθηγητής Χρηματοοικονομικής και διευθυντής Έρευνας του Κέντρου ICMA, στη Σχολή Henley Business School του University of Reading (Ηνωμένο Βασίλειο) όπου απέκτησε κι ο ίδιος το διδακτορικό του. Ο Chris Brooks έχει ποικίλα ερευνητικά ενδιαφέροντα και έχει εκδώσει περισσότερα από εκατό άρθρα σε κορυφαία ακαδημαϊκά και επαγγελματικά περιοδικά καθώς και έξι βιβλία. Είναι συνεκδότης πολλών επιστημονικών περιοδικών, μεταξύ των οποίων τα *Journal of Business Finance and Accounting*, το *International Journal of Forecasting* και το *British Accounting Review*. Είναι σύμβουλος και μελετητής συνεργαζόμενος με πολλές Τράπεζες, εταιρείες και επαγγελματικούς φορείς στον τομέα της Χρηματοοικονομικής, τις αγοραπωλησίες ακινήτων και την Οικονομετρία.



## ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΤΗΣ ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗΣ ΕΚΔΟΣΗΣ

---

Όλα τα κίνητρα που υπήρχαν για την πρώτη έκδοση, και τα οποία περιγράφω πιο κάτω, φαίνεται ότι έχουν την ίδια σπουδαιότητα και σήμερα. Δεδομένου ότι το βιβλίο έγινε αποδεκτό με ικανοποίηση από τους αναγνώστες, άφησα το στυλ του κειμένου σε μεγάλο βαθμό αμετάβλητο και πρόσθεσα πολλή καινούργια ύλη. Τα κυριότερα κίνητρα για να γράψω την πρώτη έκδοση του βιβλίου ήταν τα εξής:

- Να γράψω ένα βιβλίο το οποίο θα εστιάζει στη *χρησιμοποίηση και στην εφαρμογή των τεχνικών* παρά στο να παραθέτω αποδείξεις και μαθηματικούς τύπους που πρέπει ο αναγνώστης να μάθει.
- Να γράψω ένα προσιτό εγχειρίδιο το οποίο για να διαβάσει κάποιος δεν θα χρειαζόταν να γνωρίζει Οικονομετρία, αλλά ένα εγχειρίδιο το οποίο θα καλύπτει τις πιο πρόσφατα αναπτυγμένες μεθόδους οι οποίες συνήθως υπάρχουν μόνο σε ανώτερου επιπέδου κείμενα.
- Να χρησιμοποιώ παραδείγματα και ορολογία της Χρηματοοικονομικής και όχι των Οικονομικών αφού υπάρχουν πολλά εισαγωγικά εγχειρίδια της Οικονομετρίας που απευθύνονται σε φοιτητές των Οικονομικών αλλά κανένα δεν απευθύνεται σε φοιτητές της Χρηματοοικονομικής.
- Να εμπλουτίσω το βιβλίο με μελέτες περιπτώσεων σχετικές με τη χρήση της Οικονομετρίας στην πράξη και οι οποίες έχουν ληφθεί από ακαδημαϊκή αρθρογραφία της Χρηματοοικονομικής.
- Να συμπεριλάβω δείγμα οδηγιών, εικόνες οθόνης υπολογιστή και αποτελέσματα υπολογιστή από ένα δημοφιλές οικονομετρικό πακέτο. Αυτό έδωσε τη δυνατότητα στους αναγνώστες να δουν πώς μπορούν να εφαρμοστούν οι τεχνικές στην πράξη. Σε αυτή την τέταρτη έκδοση, οι εντολές του EViews έχουν διαχωριστεί και είναι διαθέσιμες δωρεάν στην ιστοσελίδα που αφορά το βιβλίο μαζί με παράλληλα εγχειρίδια για άλλα πακέτα μεταξύ των οποίων είναι τα Stata, Python και R. Questions, μία πολλαπλής επιλογής τράπεζα ερωτήσεων με ανατροφοδότηση, διαφάνειες PowerPoint και άλλο υποστηρικτικό υλικό.

## Τι καινούργιο υπάρχει στην τέταρτη έκδοση

Η τέταρτη έκδοση περιλαμβάνει μια σειρά από σημαντικά καινούργια χαρακτηριστικά:

- (1) Το υπόβαθρο των φοιτητών της Χρηματοοικονομικής είναι πολύ διαφορετικό και πιο συγκεκριμένα είναι διαφορετικό το επίπεδο κατάρτισης στα στοιχειώδη Μαθηματικά και στη Στατιστική. Για να γίνει πιο αυτόνομο αυτό το βιβλίο, διευρύνθηκε πάλι το εισαγωγικό Κεφάλαιο. Έτσι η ύλη που πριν υπήρχε στο Κεφάλαιο 2 χωρίστηκε στα εισαγωγικά Μαθηματικά (Κεφάλαιο 1) και εισαγωγική Στατιστική/διαχείριση δεδομένων (Κεφάλαιο 2).
- (2) Προστέθηκε περισσότερη καινούργια ύλη σχετικά με τα μοντέλα κατάστασης χώρου και την εκτίμησή τους με τη χρήση του φίλτρου Kalman στο Κεφάλαιο 10.
- (3) Προστέθηκε ένα Κεφάλαιο το οποίο συγκεντρώνει μια σειρά από τεχνικές που χρησιμοποιούνται συχνά στην χρηματοοικονομική έρευνα, συμπεριλαμβανομένων των μελετών γεγονότων και της μεθόδου των Fama-MacBeth (παλιότερα βρισκόταν σε άλλο σημείο του βιβλίου) αλλά και νέες ενότητες για τη χρήση της κατανομής ακραίας τιμής για την κατάρτιση μοντέλου για τα χοντρά άκρα των χρηματοοικονομικών σειρών και την εκτίμηση μοντέλων με τη γενικευμένη μέθοδο των ροπών.
- (4) Η ενσωμάτωση του EViews απευθείας στην καρδιά του βιβλίου μπορεί να αποσπούσε την προσοχή εκείνων που χρησιμοποιούν άλλα πακέτα. Επομένως, όπως είπαμε πιο πάνω, στη νέα έκδοση οι εντολές EViews έχουν διαχωριστεί και είναι διαθέσιμες δωρεάν στην ιστοσελίδα του βιβλίου μαζί με παράλληλα εγχειρίδια για άλλα πακέτα μεταξύ των οποίων είναι τα Stata, Python και R. Το πακέτο αυτό πρέπει να διασφαλίσει ότι το βιβλίο ανταποκρίνεται ανεξάρτητα από το λογισμικό που χρησιμοποιεί ο αναγνώστης.

## Τα κίνητρα της πρώτης έκδοσης

Ο σπόρος της γέννησης αυτού του βιβλίου ήταν δύο δέσμες διαλέξεων που έδινε μία φορά τον χρόνο στο ICMA Centre (πρώην ISMA Center, της Σχολής Henley Business School του πανεπιστημίου Reading και προέκυψε σε ένα βαθμό από την πολυετή απογοήτευση λόγω έλλειψης ενός κατάλληλου εγχειριδίου. Στο παρελθόν η Χρηματοοικονομική ήταν μία μικρή υπο-επιστήμη που προερχόταν από τα Οικονομικά και τη Λογιστική και επομένως ήταν σε γενικές γραμμές ασφαλές να υποθέσουμε ότι οι φοιτητές της Χρηματοοικονομικής είχαν γερές βάσεις στις οικονομικές αρχές. Η Οικονομετρία θα διδάσκονταν με τη χρήση οικονομικών κινήτρων και παραδειγμάτων.

Όμως, η Χρηματοοικονομική ως αντικείμενο απέκτησε ζωή δική της τα τελευταία χρόνια. Με κίνητρο την φιλοδοξία για μια συναρπαστική σταδιοδρομία στις χρηματοοικονομικές αγορές ο αριθμός των φοιτητών της Χρηματοοικονομικής αυξήθηκε θεαματικά σε ολόκληρο τον κόσμο. Ταυτόχρονα η ποικιλότητα του μορφωτικού υπόβαθρου των φοιτητών που ακολουθούσαν προγράμματα σπουδών της Χρηματοοικονομικής αυξήθηκε. Είναι συνηθισμένο φαινόμενο να συναντήσουμε προπτυχιακούς φοιτητές της Χρηματοοικονομικής οι οποίοι δεν έχουν καθόλου διδαχτεί στο γυμνάσιο ύλη Μαθηματικών ή των Οικονομικών. Αντίθετα, πολλοί που έχουν διδακτορικό στη Φυσική ή στη Μηχανολογία ενδιαφέρονται να σπουδάσουν Χρηματοοικονομική

σε επίπεδο Master's. Δυστυχώς οι συγγραφείς των εγχειριδίων δεν κατάφεραν να παρακολουθήσουν τον ρυθμό των αλλαγών όσον αφορά τους φοιτητές. Κατά τη γνώμη μου τα εγχειρίδια που είναι διαθέσιμα σήμερα υπολείπονται σε σχέση με τις απαιτήσεις αυτής της αγοράς από τρεις κύριες απόψεις, και τις οποίες θα επιχειρήσει αυτό το βιβλίο να καλύψει:

- (1) Τα βιβλία χωρίζονται σε δύο ευδιάκριτες και μη αλληλοκαλυπτόμενες κατηγορίες: στα εισαγωγικά και στα προχωρημένα. Τα εισαγωγικά εγχειρίδια είναι κατάλληλα για φοιτητές με περιορισμένο υπόβαθρο στα Μαθηματικά ή στη Στατιστική, αλλά το εύρος των γνώσεων που παρέχουν είναι πολύ περιορισμένο. Συχνά αφιερώνουν πολύ χρόνο στο να βρουν τα πιο βασικά αποτελέσματα, ενώ ασχολούνται με τα σημαντικά, τα ενδιαφέροντα και τα σύγχρονα θέματα (όπως οι μέθοδοι προσομοίωσης, τα μοντέλα VAR, κ.λπ.) στις τελευταίες λίγες σελίδες ή ίσως και καθόλου. Τα πιο προχωρημένα εγχειρίδια, στο μεταξύ, απαιτούν συνήθως ένα τεράστιο άλμα στο επίπεδο των μαθηματικών γνώσεων που υποθέτουν ότι διαθέτουν οι φοιτητές και συνεπώς αυτά τα βιβλία δεν μπορούμε να τα χρησιμοποιήσουμε σε τμήματα που διαρκούν ένα ή δύο μόνο ακαδημαϊκά εξάμηνα ή όταν οι φοιτητές έχουν διαφορετικό υπόβαθρο. Σε αυτό το βιβλίο προσπάθησα να καλύψω ένα ευρύ φάσμα διαφόρων οικονομετρικών τεχνικών που έχουν σχέση με την ανάλυση χρηματοοικονομικών και άλλων δεδομένων.
- (2) Πολλά από τα εγχειρίδια που υπάρχουν σήμερα και καλύπτουν πολλά θέματα είναι πολύ θεωρητικά και συχνά αφού οι φοιτητές μελετήσουν ένα τέτοιο βιβλίο θα συνεχίσουν να μην έχουν ιδέα για το πώς να διαχειριστούν μόνοι τους πραγματικά προβλήματα ακόμη κι αν θεωρητικά είχαν μάθει τις τεχνικές. Το βιβλίο αυτό και τα συνοδευτικά εγχειρίδια του λογισμικού πρέπει να βοηθούν τους φοιτητές οι οποίοι θέλουν να μάθουν πώς να εκτιμούν μόνοι τους μοντέλα. Για παράδειγμα, αν τους ζητείται να κάνουν μια εργασία ή μια διατριβή. Μερικά παραδείγματα φτιάχτηκαν ειδικά γ' αυτό το βιβλίο, ενώ πολλά άλλα προέρχονται από την ακαδημαϊκή αρθρογραφία της Χρηματοοικονομικής. Κατά τη γνώμη μου, αυτό είναι ένα απαραίτητο αλλά σπάνιο χαρακτηριστικό ενός εγχειριδίου που πρέπει να βοηθήσει να καταλάβουν οι φοιτητές πώς εφαρμόζεται πραγματικά η Οικονομετρία. Επίσης ελπίζω ότι η μέθοδος αυτή θα ενθαρρύνει μερικούς φοιτητές να ασχοληθούν περισσότερο με τη βιβλιογραφία και θα δώσω χρήσιμες υποδείξεις και θα υποκινήσω ιδέες για ερευνητικά προγράμματα. Ωστόσο πρέπει να πούμε από την αρχή ότι ο σκοπός που συμπεριλαμβάνουμε παραδείγματα από τη χρηματοοικονομική ακαδημαϊκή αρθρογραφία δεν είναι να δώσουμε μία ολοκληρωμένη εικόνα της αρθρογραφίας ή να συζητήσουμε όλες τις σχετικές εργασίες σε αυτούς τους τομείς, αλλά μάλλον να εξηγήσουμε τις τεχνικές. Επομένως, οι αναφορές στη βιβλιογραφία μπορεί να θεωρηθούν σκόπιμα ελλιπείς και οι ενδιαφερόμενοι αναγνώστες στρέφονται προς την προτεινόμενη μελέτη και τη βιβλιογραφία που αναφέρεται εκεί.
- (3) Με ελάχιστες εξαιρέσεις, όλα σχεδόν τα εγχειρίδια που έχουν ως στόχο το εισαγωγικό επίπεδο τα κίνητρα και τα παραδείγματα από τα Οικονομικά, γεγονός που μπορεί να παρουσιάζει περιορισμένο ενδιαφέρον για τους φοιτητές της Χρηματοοικονομικής ή της Διοίκησης Επιχειρήσεων. Για να το αντιληφθείτε αυτό, προσπαθήστε να παρακινήσετε σχέσεις παλινδρόμησης χρησιμοποιώντας ένα παράδειγμα όπως η επίδραση των μεταβολών του εισοδήματος στην κατανάλωση και παρατηρήστε το ακροατήριό σας που ενδιαφέρεται

κυρίως για εφαρμογές στη Διοίκηση Επιχειρήσεων και στη Χρηματοοικονομική. Θα στρέψουν αλλού την προσοχή τους και θα χάσουν κάθε ενδιαφέρον μέσα στα πρώτα δέκα λεπτά της διάλεξής σας.

### **Ποιοι πρέπει να διαβάσουν αυτό το βιβλίο;**

Το ακροατήριο που είναι στις προθέσεις του συγγραφέα να προσεγγίσει είναι οι προπτυχιακοί φοιτητές ή οι μεταπτυχιακοί φοιτητές επιπέδου Master's/MBA και PhD οι οποίοι χρειάζονται ευρείες γνώσεις γύρω από τις σύγχρονες οικονομετρικές τεχνικές οι οποίες χρησιμοποιούνται συνήθως στη βιβλιογραφία της Χρηματοοικονομικής. Ελπίζω ότι το βιβλίο αυτό να είναι χρήσιμο και για τους ερευνητές (ακαδημαϊκούς και πρακτικούς) οι οποίοι χρειάζονται μία εισαγωγή στα στατιστικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται συνήθως σε αυτό τον τομέα της Χρηματοοικονομικής. Το βιβλίο αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για προγράμματα σπουδών που καλύπτουν την ανάλυση χρηματοοικονομικών χρονοσειρών ή τη Χρηματοοικονομική Οικονομετρία σε προπτυχιακό ή μεταπτυχιακό πρόγραμμα της Χρηματοοικονομικής, των Χρηματοοικονομικών Οικονομικών, των τίτλων και των επενδύσεων.

Μολονότι οι εφαρμογές και τα κίνητρα για την κατασκευή μοντέλου που δίνονται σε αυτό το βιβλίο προέρχονται από τη Χρηματοοικονομική, από τους εμπειρικούς ελέγχους θεωριών σε πολλές άλλες επιστήμες, όπως οι σπουδές μάνατζμεντ, οι σπουδές Διοίκησης Επιχειρήσεων, Κτηματομεσιτικής, Οικονομικών και ούτω καθεξής, μπορούν κάλλιστα να χρησιμοποιούν οικονομετρική ανάλυση. Το βιβλίο μπορεί να φανεί χρήσιμο και γι' αυτή την ομάδα αναγνωστών.

Τέλος, ενώ το βιβλίο αυτό έχει σχεδιασθεί κυρίως για τους φοιτητές σε προπτυχιακό επίπεδο ή επίπεδο Master's, μπορεί επίσης να αποτελέσει εισαγωγικό βιβλίο για την κατάρτιση χρηματοοικονομικών μοντέλων για διδακτορικά προγράμματα Χρηματοοικονομικής όπου οι φοιτητές έχουν υπόβαθρο που δεν περιλαμβάνει σειρές μαθημάτων στις σύγχρονες οικονομετρικές τεχνικές.

### **Προϋποθέσεις για την καλή κατανόηση αυτής της ύλης**

Προκειμένου να γίνει το βιβλίο αυτό όσο το δυνατόν πιο προσιτό, δεν απαιτούνται προϋπάρχουσες γνώσεις Στατιστικής, Οικονομετρίας ή Άλγεβρας, μολονότι όσοι έχουν μελετήσει ήδη Διαφορικό Λογισμό, Άλγεβρα (μεταξύ των οποίων και ύλη για τους πίνακες) και βασική Στατιστική θα μπορούν να προχωρήσουν πιο γρήγορα. Η έμφαση σε όλη την έκταση του βιβλίου δίνεται σε μία έγκυρη εφαρμογή των τεχνικών σε πραγματικά δεδομένα και προβλήματα στη Χρηματοοικονομική.

Στον τομέα της Χρηματοοικονομικής και των επενδύσεων, υποθέτουμε ότι ο αναγνώστης έχει τις θεμελιώδεις γνώσεις γύρω από τα χρηματοοικονομικά εταιρειών, τις χρηματαγορές και τις επενδύσεις. Γι' αυτό και τα θέματα όπως η θεωρία χαρτοφυλακίου, το μοντέλο τιμολόγησης κεφαλαιουχικών τίτλων (CAPM) και η θεωρία τιμολόγησης αρμπιτράζ (APT), η υπόθεση αποτελεσματικών αγορών, η τιμολόγηση παραγώγων τίτλων και η διάρθρωση επιτοκίων περιόδου, που συχνά αναφέρονται σε ολόκληρο το βιβλίο δεν εξηγούνται ούτε στην αρχή αυτού του βιβλίου. Υπάρχουν πολλά καλά βιβλία με θέμα τα χρηματοοικονομικά εταιρειών, τις επενδύσεις, τις τιμές μελλοντικής παράδοσης και των οπτιόν. Ανάμεσά τους είναι το βιβλίο των Brealey and Myers (2013), των Bodie, Kane and Marcus (2014) και του Hull (2017) αντίστοιχα.

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

---

Οφείλω να ευχαριστήσω τους Gita Persand, Olan Henry, James Chong, και τον Απόστολο Κατσαρή, οι οποίοι βοήθησαν σε διάφορα τμήματα εφαρμογών λογισμικού για την πρώτη έκδοση. Επίσης είμαι ευγνώμων στ Hilary Feltham για τη βοήθειά της στα Κεφάλαια 1 και 2. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τους Simon Burke, James Chong και Con Keating για τα αναλυτικά και εποικοδομητικά σχόλιά τους σε διάφορα προσχέδια του κειμένου της πρώτης έκδοσης. Επίσης τον Simon Burke για τις προτάσεις του σχετικά με τμήματα της δεύτερης έκδοσης, τους Mike Clements, Jo Cox, Eunyoung Mallet, Ogonna Nneji, Ιωάννη Οικονόμου και Chardan Wese Simen για τα σχόλιά τους σε τμήμα της τρίτης έκδοσης και τον Marcel Prokopczyk για σχόλιά του σε μέρος της τέταρτης έκδοσης.

Επίσης μου χρησίμευσαν τα σχόλια, οι προτάσεις και τα ερωτήματα των παρακάτω ατόμων, πολλοί από τους οποίους έστειλαν χρήσιμα ηλεκτρονικά μηνύματα επισημαίνοντας τυπογραφικά λάθη ή ανακρίβειες: Zary Aftab, Πάνος Μπαλλής-Παπαναστασίου, Mirco Ballati, Peter Burridge, Kyongwook Choi, Rishi Chopra, Araceli Ortega Diaz, Xiaoming Ding, Thomas Eilertsen, Waleid Eldien, Junjong Eo, Marlyn Foo, Andrea Gheno, Christopher Gilbert, Κίμων Γκομόζιας, Jan de Gooijer και τους συνεργάτες του Cherif Guermat, Abid Hameed, Ibrahim Jamali, Kejia Jia, Arty Khemlani, Margaret Lynch, David McCaffrey, Tehri Jokipii, Emese Lazar, Zhao Liuyan, Dimitri Lvov, Bill McCabe, Junshi Ma, Raffaele Mancuso, David Merchan, Yue Min, Victor Murinde, Kyoung Gook Park, Mikael Petijean, Marcelo Perlin, Thai Pham, Jean-Sebastien Pourchet, Marcel Prokopczyk, Tao Qingmei, Satya Shoo, Lisa Schopohl, Guileherme Silva, Jerry Sin, Andre-Tudor Stancu, Silvia Stanescu, Fred Ssterbenz, Birgit Strikholm, Yiguo Sun, Li Qui, Παναγιώτης Βαρλάγκας, Jakub Vojtek, Henk von Eijje, Jue Wang, Robert Wichmann και Meng-Feng Yen.

Ο εκδότης και ο συγγραφέας έχουν καταβάλει τις καλύτερες προσπάθειές τους για να διασφαλίσουν ότι οι διευθύνσεις URL για τις εξωτερικές ιστοσελίδες που αναφέρονται σε αυτό το βιβλίο είναι σωστές και ενεργές την εποχή που το βιβλίο όδευε προς εκτύπωση. Όμως, ο εκδότης και ο συγγραφέας δεν φέρουν καμία ευθύνη για τις διαδικτυακές σελίδες και δεν μπορούν να εγγυηθούν ότι η ιστοσελίδα θα παραμείνει ενεργός ή ότι το περιεχόμενό της είναι ή θα παραμείνει κατάλληλο.





## Κεφάλαιο 1

Το Κεφάλαιο αυτό καλύπτει τις βασικές μαθηματικές τεχνικές με τις οποίες πρέπει να είναι εξοικειωμένοι οι αναγνώστες για να μπορούν να αξιοποιήσουν καλύτερα το υπόλοιπο βιβλίο. Αρχίζει με μία συζήτηση για το τι είναι η Οικονομετρία και πώς καταρτίζεται ένα οικονομικό μοντέλο. Στη συνέχεια προχωρεί προς τη σημερινή μαθηματική ύλη σχετικά με τις συναρτήσεις, τις δυνάμεις, τους εκθέτες και τους λογαρίθμους αριθμών. Ύστερα προχωρεί για να εξηγήσει τα βασικά της παραγωγίσις και της άλγεβρας των πινάκων, πράγμα που εξηγείται μέσω της κατασκευής των βέλτιστων συντελεστών βαρύτητας χαρτοφυλακίου.

## Κεφάλαιο 2

Στο Κεφάλαιο αυτό παρουσιάζουμε τις στατιστικές βάσεις της Οικονομετρίας και τα βασικά για τον χειρισμό των χρηματοοικονομικών δεδομένων. Καλύπτει τα βασικά αποτελέσματα στη Στατιστική, εξετάζει τις κατανομές πιθανότητας, τον τρόπο συνοπτικής παρουσίασης δεδομένων και τους διαφορετικούς τύπους δεδομένων. Στη συνέχεια εξετάζει τον υπολογισμό της παρούσας και της μελλοντικής αξίας, τον ανατοκισμό και την προεξόφληση και πώς υπολογίζουμε τις ονομαστικές και τις πραγματικές αποδόσεις με διάφορους τρόπους.

## Κεφάλαιο 3

Σε αυτό κάνουμε εισαγωγή του κλασικού γραμμικού μοντέλου παλινδρόμησης (CLRM). Υπολογίζουμε τον εκτιμητή ελαχίστων τετραγώνων (OLS) και σχολιάζουμε την ερμηνεία του. Αναφέρουμε και εξηγούμε τις συνθήκες για την βέλτιστη κατάσταση των εκτιμητών OLS. Αναπτύσσεται και εξετάζεται ένα πλαίσιο ελέγχου υποθέσεων στην περίπτωση του γραμμικού μοντέλου. Μεταξύ άλλων τα παραδείγματα που χρησιμοποιούμε είναι η κλασική μελέτη του Jensen για τη μέτρηση της απόδοσης των αμοιβαίων κεφαλαίων και τα τεστ για την 'υπόθεση υπερβολικής αντίδρασης' στο πλαίσιο του βρετανικού χρηματιστηρίου.

## Κεφάλαιο 4

Στο Κεφάλαιο αυτό συνεχίζουμε και αναπτύσσουμε την ύλη του Κεφαλαίου 3 γενικεύοντας το διμεταβλητό μοντέλο στην πολλαπλή παλινδρόμηση, δηλαδή σε μοντέλα με πολλές μετα-

βλητές. Περιγράφουμε το πλαίσιο για τον έλεγχο πολλών υποθέσεων και μετράμε το πόσο καλά προσαρμόζεται το μοντέλο στα δεδομένα. Στις μελέτες περιπτώσεων περιλαμβάνεται η κατάρτιση μοντέλου για τις τιμές ενοικίασης και μία εφαρμογή της ανάλυσης κύριων συνιστωσών (PCA) στα επιτόκια.

## Κεφάλαιο 5

Το Κεφάλαιο αυτό εξετάζει το σημαντικό αλλά συχνά παραβλεπόμενο θέμα του διαγνωστικού ελέγχου. Περιγράφουμε τις συνέπειες των παραβιάσεων των υποθέσεων του CLRM μαζί με τα εύλογα διορθωτικά βήματα. Σχολιάζονται οι φιλοσοφίες για την κατάρτιση μοντέλου με ιδιαίτερη αναφορά στην μέθοδο από το γενικό προς το ειδικό. Στις εφαρμογές που εξετάζουμε σε αυτό το Κεφάλαιο είναι μεταξύ άλλων ο προσδιορισμός της πιστοληπτικής ικανότητας μιας χώρας.

## Κεφάλαιο 6

Εδώ παρουσιάζουμε μία εισαγωγή στα μοντέλα χρονοσειρών και μεταξύ άλλων αναφέρουμε τα κίνητρά τους και μία περιγραφή των χαρακτηριστικών των χρηματοοικονομικών δεδομένων που μπορούν ή δεν μπορούν να αποτυπώσουν. Το Κεφάλαιο αρχίζει με μία παρουσίαση των χαρακτηριστικών κάποιων κλασικών μοντέλων στοχαστικών διαδικασιών (λευκός θόρυβος, κινητός μέσος, αυτοπαλίνδρομα και μικτά ARMA). Το Κεφάλαιο συνεχίζει δείχνοντας πώς μπορεί να επιλεγεί το κατάλληλο μοντέλο για ένα σύνολο πραγματικών δεδομένων, πώς εκτιμάται το μοντέλο και πώς γίνονται έλεγχοι επάρκειας του μοντέλου. Εξετάζεται η δημιουργία προβλέψεων από τέτοια μοντέλα αφού είναι τα κριτήρια με τα οποία μπορούμε να αξιολογήσουμε αυτές τις προβλέψεις. Παραδείγματα μεταξύ άλλων είναι η κατάρτιση μοντέλων για τιμές κατοικιών στο Ηνωμένο Βασίλειο και τεστ των υποθέσεων για καλυπτόμενη και μη καλυπτόμενη ισοτιμία επιτοκίων.

## Κεφάλαιο 7

Εδώ επεκτείνεται η ανάλυση από τα μονομεταβλητά προς τα πολυμεταβλητά μοντέλα. Τα πολυμεταβλητά μοντέλα υποκινούνται από τον τρόπο ερμηνείας της πιθανής ύπαρξης αμφίδρομης αιτιότητας στις χρηματοοικονομικές σχέσεις και το σφάλμα του συστήματος εξισώσεων που προκύπτει αν το αγνοήσουμε. Περιγράφονται οι τεχνικές εκτίμησης των μοντέλων συστημάτων εξισώσεων. Επίσης εξετάζουμε τα διανυσματικά αυτοπαλίνδρομα μοντέλα που έχουν αποκτήσει πολύ μεγάλη δημοτικότητα στην βιβλιογραφία της εμπειρικής Χρηματοοικονομικής. Εξηγείται η ερμηνεία των VAR με κοινούς ελέγχους περιορισμών, τεστ αιτιότητας, αντιδράσεις κινήτρων και αναλύσεις της διακύμανσης. Σε αυτό το Κεφάλαιο εξετάζουμε σχετικά παραδείγματα που είναι η ταυτόχρονη σχέση ανάμεσα στο εύρος διαφοράς προσφοράς-ζήτησης και τον όγκο συναλλαγών στο πλαίσιο της τιμολόγησης οφίων και η σχέση ανάμεσα σε απόδοση περιουσιακών στοιχείων και μακροοικονομικές μεταβλητές.

## Κεφάλαιο 8

Η πρώτη ενότητα του Κεφαλαίου εξετάζει τις διαδικασίες μοναδιαίας ρίζας και παρουσιάζει τεστ για τη μη στασιμότητα στις χρονοσειρές. Στη συνέχεια εξετάζουμε την έννοια και τα τεστ για συνολοκλήρωση και τη διαμόρφωση των μοντέλων διόρθωσης σφάλματος στο πλαί-

σιο μιας εξίσωσης των Engle-Granger και στο πολυμεταβλητό πλαίσιο του Johansen. Οι εφαρμογές που εξετάζουμε σε αυτό το Κεφάλαιο είναι της αγοράς άμεσης και μελλοντικής παράδοσης εμπορευμάτων, τεστ συνολοκλήρωσης ανάμεσα σε διεθνείς αγορές ομολόγων και τεστ της υπόθεσης (PPP) για την ισοτιμία αγοραστικής δύναμης και της υπόθεσης των προσδοκιών για τη διάρθρωση των επιτοκίων μιας χρονικής περιόδου.

## Κεφάλαιο 9

Το Κεφάλαιο αυτό ασχολείται με το σημαντικό θέμα της κατάρτισης μοντέλου και της πρόβλεψης της πητικότητας και της συσχέτισης. Το Κεφάλαιο ξεκινάει συζητώντας σε γενικούς όρους το θέμα της μη γραμμικότητας στις χρηματοοικονομικές χρονοσειρές. Στη συνέχεια εξετάζουμε την κατηγορία μοντέλων ARCH (αυτοπαλίνδρομα και υπό προϋποθέσεις ετεροσκεδαστικά) και τα κίνητρα γι' αυτή τη διαμόρφωση. Παρουσιάζουμε επίσης άλλα μοντέλα μεταξύ των οποίων και προεκτάσεις του βασικού μοντέλου όπως το GARCH, το GARCH-M, το EGARCH και το GJR. Εξετάζουμε παραδείγματα του τεράστιου αριθμού των εφαρμογών με ιδιαίτερη αναφορά στις αποδόσεις μετοχών. Περιγράφουμε τα πολυμεταβλητά GARCH και τα δεσμευμένη συσχέτισης μοντέλα και τις εφαρμογές στην εκτίμηση των δεσμευμένων βήτα και τους χρονικά μεταβαλλόμενους λόγους προστασίας και στην μέτρηση του χρηματοοικονομικού κινδύνου.

## Κεφάλαιο 10

Αρχίζει με συζήτηση του τρόπου πραγματοποίησης τεστ για τις αλλαγές καθεστώτος και την κατάρτιση μοντέλων αλλαγής καθεστώτος ή τις αλλαγές συμπεριφοράς στις χρηματοοικονομικές χρονοσειρές που μπορούν να προκύψουν από αλλαγές στην κυβερνητική πολιτική, στις συνθήκες εμπορίας στην αγορά ή στη μικροδομή της, που είναι μερικές από τις αιτίες. Στη συνέχεια εισάγουμε τη μέθοδο στροφής του Markov για τον χειρισμό των αλλαγών καθεστώτος. Επίσης εξετάζουμε την αυτοπαλινδρόμηση ορίου μαζί με θέματα που σχετίζονται με την εκτίμηση τέτοιων μοντέλων. Παραδείγματα μεταξύ άλλων είναι η κατάρτιση μοντέλου για τη συναλλαγματική ισοτιμία μέσα σε ελεγχόμενο περιβάλλον διακύμανσης, κατάρτιση μοντέλων και πρόβλεψη του λόγου απόδοσης κρατικών ομολόγων προς μετοχές και μοντέλα κίνησης της διαφοράς ανάμεσα στις τιμές άμεσης και μελλοντικής παράδοσης εμπορευμάτων. Τέλος, το δεύτερο μέρος του Κεφαλαίου επιχειρεί να εξετάσει πώς γίνεται η εξειδίκευση μοντέλων με χρονικά μεταβαλλόμενες παραμέτρους χρησιμοποιώντας την μορφή κατάστασης χώρου και πώς γίνεται η εκτίμησή τους με το φίλτρο Kalman.

## Κεφάλαιο 11

Αυτό το Κεφάλαιο εστιάζει στον τρόπο σωστού χειρισμού με διαμήκη δεδομένα, δηλαδή δεδομένα με διαστάσεις χρονοσειρών και διαστρωματικές. Εξηγούμε τα μοντέλα σταθερής επίδρασης και τα μοντέλα τυχαίας επίδρασης και τα ερμηνεύουμε με τη χρήση παραδειγμάτων για τον τραπεζικό ανταγωνισμό στο Ηνωμένο Βασίλειο και σχετικά με την πιστωτική σταθερότητα στην κεντρική και στην ανατολική Ευρώπη. Επίσης επεξηγούμε και διαχωρίζουμε τα μοντέλα σταθερής οντότητας και τα μοντέλα χρονικά σταθερής επίδρασης.

## Κεφάλαιο 12

Σε αυτό το Κεφάλαιο περιγράφουμε διάφορα μοντέλα τα οποία είναι κατάλληλα για περιπτώσεις όπου η εξαρτημένη μεταβλητή δεν είναι συνεχής. Ο αναγνώστης θα μάθει πώς να κατασκευάζει, να εκτιμά και να ερμηνεύει τέτοια μοντέλα και πώς να ξεχωρίζει και να επιλέγει ανάμεσα σε εναλλακτικές εξειδικεύσεις. Τα παραδείγματα που χρησιμοποιούμε είναι μεταξύ άλλων ένα τεστ της υπόθεσης ιεράρχησης (pecking order) στην εταιρική Χρηματοοικονομική και η κατάρτιση μοντέλου για μη αιτηθείσες αξιολογήσεις πιστοληπτικής ικανότητας.

## Κεφάλαιο 13

Το Κεφάλαιο αυτό παρουσιάζει μία εισαγωγή για τη χρήση των προσομοιώσεων στην Οικονομετρία και στη Χρηματοοικονομική. Αναφέρονται οι λόγοι για τη χρήση της επαναλαμβανόμενης δειγματοληψίας και γίνεται διαχωρισμός ανάμεσα στην προσομοίωση Monte Carlo και το bootstrapping. Ο αναγνώστης βλέπει πώς να κάνει μια προσομοίωση ενώ δίνονται παραδείγματα για την τιμολόγηση οφίων και τη διαχείριση χρηματοοικονομικού κινδύνου για να δείξουμε τη χρησιμότητα αυτών των τεχνικών.

## Κεφάλαιο 14

Στο Κεφάλαιο αυτό παρουσιάζουμε μία σειρά από τεχνικές που είναι ιδιαίτερα χρήσιμες για την διεξαγωγή έρευνας στη Χρηματοοικονομική. Αρχίζει με αναλυτικές παρουσιάσεις του τρόπου πραγματοποίησης μελετών γεγονότων που χρησιμοποιούνται συνήθως σε εφαρμογές της εταιρικής Χρηματοοικονομικής, ενώ αναφέρει πώς χρησιμοποιείται η μέθοδος του μοντέλου παραγόντων Fama-French για την τιμολόγηση περιουσιακών στοιχείων. Στη συνέχεια παρουσιάζουμε τις οικογένειες των μοντέλων ακραίας τιμής που χρησιμοποιούνται για την ακριβή παρουσίαση των χοντρών άκρων των κατανομών απόδοσης περιουσιακών στοιχείων και ως βάση για τους υπολογισμούς της αξίας σε κίνδυνο. Τέλος, το Κεφάλαιο καλύπτει τη τεχνική της γενικευμένης μεθόδου των ροπών (GMM), που τα τελευταία χρόνια έχει γίνει όλο και πιο δημοφιλής για την εκτίμηση μιας σειράς από διαφορετικούς τύπους μοντέλων στη Χρηματοοικονομική.

## Κεφάλαιο 15

Το Κεφάλαιο αυτό κάνει προτάσεις σχετικές με την πραγματοποίηση έρευνας ή τη συγγραφή διατριβής στην εμπειρική Χρηματοοικονομική. Εισάγει τις πηγές των διαθέσιμων χρηματοοικονομικών και οικονομικών δεδομένων στο Διαδίκτυο και αλλού και προτείνει σχετικές διαδικτυακά διαθέσιμες πληροφορίες και βιβλιογραφία για έρευνα σε χρηματοοικονομικές αγορές και χρηματοοικονομικές χρονοσειρές. Επίσης δίνει ιδέες για μια καλή διάρθρωση μιας διατριβής πάνω σε αυτό το θέμα, πώς δημιουργούνται ιδέες για ένα κατάλληλο θέμα, ποια μορφή πρέπει να έχει η έκθεση και μερικές συνηθισμένες παγίδες.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΕΣ ΒΑΣΕΙΣ

#### Μαθησιακά αποτελέσματα

Σε αυτό το Κεφάλαιο θα μάθετε πώς

- να περιγράφετε τα κυριότερα βήματα που σχετίζονται με την κατασκευή ενός οικονομικού μοντέλου
- να χειρίζεστε δυνάμεις, εκθέτες και λογαρίθμους
- να κατασκευάζετε γραφικές παραστάσεις, να ερμηνεύετε και να υπολογίζετε τις ρίζες συναρτήσεων
- να χρησιμοποιείτε το σύμβολο  $\Sigma$  και το σύμβολο  $\pi$
- να εφαρμόζετε κανόνες για την παραγωγή διαφορών τύπων συναρτήσεων
- να εργάζεστε με πίνακες
- να υπολογίζετε το ίχνος, την ανάστροφη και τις ιδιοτιμές ενός πίνακα
- να κατασκευάζετε και να ερμηνεύετε συναρτήσεις χρησιμότητας.

Η εκμάθηση της Οικονομετρίας είναι από πολλές απόψεις σαν την εκμάθηση μιας νέας γλώσσας. Και πρώτα απ' όλα τίποτα δεν φαίνεται να έχει νόημα, ενώ δίνεται η εντύπωση ότι είναι αδύνατο να δει κάποιος μέσα από την ομίχλη που δημιουργεί η ορολογία με την οποία δεν είναι εξοικειωμένος. Κι ενώ ο τρόπος με τον οποίο είναι γραμμένα τα μοντέλα – τα *σύμβολα* που χρησιμοποιούνται – μπορεί να κάνουν την κατάσταση να φαίνεται πιο περίπλοκη, στην πραγματικότητα υποτίθεται ότι πετυχαίνουν ακριβώς το αντίθετο. Οι ιδέες στην πλειοψηφία τους δεν είναι τόσο περίπλοκες, ενώ είναι απλώς θέμα του να μάθει κάποιος αρκετά καλά τη γλώσσα για να ‘κουμπώσουν’ όλα στη θέση τους. Επομένως, αν δεν έχετε μελετήσει άλλη φορά το θέμα αυτό, τότε να επιμείνετε σε αυτό το προκαταρκτικό Κεφάλαιο και ελπίζουμε ότι θα βρείτε τον δρόμο που θα σας κάνει να ‘μιλάτε’ άπταιστα την Οικονομετρία!

Το Κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνει δύο μέρη. Το πρώτο δημιουργεί το πλαίσιο που αφορά ολόκληρο το βιβλίο σχολιάζοντας με γενικούς όρους τα ερωτήματα για το τι είναι η Οικονομετρία και τα είδη των προβλημάτων που μπορούν να λυθούν με τη χρήση της Οικονομετρίας. Το δεύτερο μέρος του Κεφαλαίου καλύπτει τις μαθηματικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται στις προσεγγίσεις για τη δημιουργία μοντέλων και τη διαχείριση δεδομένων που αφορούν τη Χρηματοοικονομική. Όσοι αναγνώστες έχουν κάποια γνώση της Άλγεβρας και των εισαγωγικών Μαθηματικών μπορούν να παραλείψουν το δεύτερο μέρος αυτού του Κεφαλαίου χωρίς να χάσουν την επαφή με το θέμα, αλλά θεωρούμε ότι η ύλη αυτή είναι ένα χρήσιμο μέσο φρεσκαρίσματος της μνήμης εκείνων που έχουν μεν διδαχτεί Μαθηματικά, αλλά πριν από αρκετό καιρό!

## 1.1 Τι είναι η Οικονομετρία;

Στην κυριολεξία ο όρος «Οικονομετρία» σημαίνει «μέτρηση στα Οικονομικά». Τα έξι πρώτα γράμματα του ονόματός της δείχνουν εύστοχα ότι οι ρίζες της Οικονομετρίας βρίσκονται στα Οικονομικά. Όμως, οι κυριότερες τεχνικές που χρησιμοποιούνται για τη μελέτη των οικονομικών προβλημάτων έχουν ίση σπουδαιότητα στις χρηματοοικονομικές εφαρμογές. Με τον τρόπο που χρησιμοποιείται ο όρος σε αυτό το βιβλίο, η Χρηματοοικονομική Οικονομετρία θα οριστεί ως η *εφαρμογή στατιστικών τεχνικών σε προβλήματα της Χρηματοοικονομικής*. Η Χρηματοοικονομική Οικονομετρία μπορεί να είναι χρήσιμη για τον έλεγχο θεωριών της Χρηματοοικονομικής, για τον καθορισμό των τιμών ή των αποδόσεων περιουσιακών στοιχείων, για τον έλεγχο υποθέσεων που αφορούν τις σχέσεις μεταξύ μεταβλητών, για την εξέταση τις επίδρασης στις χρηματοπιστωτικές αγορές που έχουν οι μεταβολές των οικονομικών συνθηκών, για την πρόβλεψη μελλοντικών τιμών των χρηματοοικονομικών μεταβλητών και για τη λήψη χρηματοοικονομικών αποφάσεων. Στο Ένθετο 1.1 παραθέτουμε ένα κατάλογο πιθανών παραδειγμάτων στα οποία μπορεί να φανεί χρήσιμη η Οικονομετρία.

Ο κατάλογος στο Ένθετο 1.1 φυσικά και δεν περιλαμβάνει τα πάντα, αλλά ελπίζουμε ότι δίνει μία γεύση για τη χρησιμότητα των οικονομετρικών εργαλείων με βάση την δυνατότητα εφαρμογής τους σε χρηματοοικονομικά θέματα.

---

### Ένθετο 1.1 Παραδείγματα για τις χρήσεις της Οικονομετρίας

- (1) Έλεγχος για το αν οι χρηματοπιστωτικές αγορές χαρακτηρίζονται από αποτελεσματικότητα ασθενούς μορφής.
- (2) Έλεγχος για το αν το μοντέλο τιμολόγησης κεφαλαιουχικών περιουσιακών στοιχείων (CAPM) ή η θεωρία τιμολόγησης αρμπιτράζ (APT) αντιπροσωπεύουν ανώτερα μοντέλα για τον καθορισμό των αποδόσεων περιουσιακών στοιχείων που ενέχουν κίνδυνο.

- (3) Μέτρηση και πρόβλεψη της μεταβλητότητας των αποδόσεων των ομολόγων.
- (4) Ερμηνεία των προσδιοριστικών παραγόντων των πιστωτικών αξιολογήσεων των ομολόγων που χρησιμοποιούν οι οίκοι αξιολόγησης.
- (5) Δημιουργία μοντέλων για τις μακροχρόνιες σχέσεις ανάμεσα σε τιμές και συναλλαγματικές ισοτιμίες.
- (6) Καθορισμός του βέλτιστου λόγου «προστασίας» για μία άμεση θέση στην αγορά πετρελαίων.
- (7) Έλεγχος των τεχνικών κανόνων εμπορίας ώστε να εντοπιστούν ποιοι αποδίδουν περισσότερα χρήματα.
- (8) Έλεγχος της υπόθεσης ότι οι ανακοινώσεις για τα κέρδη ή το μέρισμα δεν έχουν καμία επίδραση στις τιμές των μετοχών.
- (9) Έλεγχος για το κατά πόσο οι αγορές άμεσης ή μελλοντικής παράδοσης αντιδρούν πιο γρήγορα στις ειδήσεις.
- (10) Πρόβλεψη της συσχέτισης ανάμεσα στους δείκτες μετοχών δύο χωρών.

## 1.2 Η Χρηματοοικονομική Οικονομετρία είναι διαφορετική από την ‘Οικονομική Οικονομετρία’;

Όπως αναφέραμε νωρίτερα, τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται συχνότερα στις χρηματοοικονομικές εφαρμογές είναι στην ουσία τα ίδια με εκείνα που χρησιμοποιούνται στις οικονομικές εφαρμογές, παρόλο που η έμφαση και τα σύνολα προβλημάτων τα οποία ενδέχεται να παρουσιαστούν κατά την ανάλυση των δύο συνόλων δεδομένων είναι κάπως διαφορετικά. Συχνά τα χρηματοοικονομικά δεδομένα διαφέρουν από τα μακροοικονομικά δεδομένα ως προς τη συχνότητα, την ακρίβεια, την εποχικότητα και άλλες ιδιότητες.

Στα Οικονομικά ένα σοβαρό πρόβλημα είναι συχνά η *έλλειψη διαθέσιμων δεδομένων* για τον έλεγχο της θεωρίας ή της υπόθεσης που μας ενδιαφέρει. Αυτό μερικές φορές ονομάζεται «πρόβλημα μικρών δειγμάτων». Θα μπορούσε, για παράδειγμα, να απαιτούνται δεδομένα για τα ελλείμματα του κρατικού προϋπολογισμού ή για τον πληθυσμό, και τα οποία μετριοούνται μόνο μία φορά τον χρόνο. Αν οι μέθοδοι που χρησιμοποιούσαν για τη μέτρηση αυτών των μεγεθών άλλαξαν πριν από μία εικοσιπενταετία, τότε το πολύ είκοσι πέντε από αυτές τις ετήσιες παρατηρήσεις είναι διαθέσιμες και χρήσιμες.

Δύο άλλα προβλήματα που συναντάμε συχνά κατά την χρήση εφαρμοσμένων οικονομικών εργασιών στον χώρο των Οικονομικών είναι το *σφάλμα μέτρησης* και οι *αναθεωρήσεις δεδομένων*. Οι δυσκολίες αυτές είναι απλώς ότι τα δεδομένα μπορεί να είναι εκτιμήσεις ή να έχουν μετρηθεί εσφαλμένα, ενώ συχνά θα είναι αποτέλεσμα αλληπάλληλων αναθεωρήσεων. Για παράδειγμα, μπορεί ένας ερευνητής να εκτιμήσει ένα οικονομικό μοντέλο για την επίδραση που έχουν στο εθνικό προϊόν οι επενδύσεις σε τεχνολογία υπολογιστών



χρησιμοποιώντας ένα σύνολο δημοσιευμένων δεδομένων και τελικά να διαπιστώσει ότι τα δεδομένα για την τελευταία διετία έχουν υποστεί σημαντική αναθεώρηση στην επόμενη, αναθεωρημένη δημοσίευση.

Αυτά τα ζητήματα συνήθως προβληματίζουν λιγότερο τη Χρηματοοικονομική. Τα χρηματοοικονομικά δεδομένα παρουσιάζονται με πολλές μορφές και τύπους, αλλά γενικά οι τιμές και άλλα μεγέθη που καταγράφονται είναι εκείνα με τα οποία *έγιναν πραγματικά* οι συναλλαγές ή *αναφέρθηκαν* στις οθόνες των φορέων παροχής πληροφοριών. Φυσικά υπάρχει η πιθανότητα ο τύπος ή η μέθοδος μέτρησης δεδομένων να αλλάξει (για παράδειγμα, λόγω του ότι έγινε εκ νέου εξισορρόπηση του δείκτη των μετοχών ή αλλαγή βάσης). Όμως γενικά το σφάλμα μέτρησης και τα προβλήματα αναθεωρήσεων είναι λιγότερο σοβαρά από χρηματοοικονομική άποψη.

Ομοίως, μερικά σύνολα χρηματοοικονομικών δεδομένων παρατηρούνται σε πολύ *υψηλότερες συχνότητες* από ό,τι τα μακροοικονομικά δεδομένα. Οι τιμές ή οι αποδόσεις των περιουσιακών στοιχείων συχνά είναι διαθέσιμες καθημερινά, ή κάθε ώρα ή κάθε λεπτό. Συνεπώς ο αριθμός των διαθέσιμων παρατηρήσεων για ανάλυση μπορεί να είναι δυνητικά πολύ μεγάλος. Ενδέχεται να είναι χιλιάδες ή ακόμη και εκατομμύρια, αναδεικνύοντας τα χρηματοοικονομικά δεδομένα σε αντικείμενο φθόνου από την πλευρά εκείνων που ασχολούνται με τα οικονομετρικά των μακροοικονομικών μεγεθών! Αυτό σημαίνει ότι συχνά μπορεί να εφαρμοστούν πιο ισχυρές τεχνικές στα χρηματοοικονομικά αντί στα οικονομικά δεδομένα και ότι οι ερευνητές μπορεί να εμπιστεύονται περισσότερο τα αποτελέσματα.

Επιπλέον, η ανάλυση των χρηματοοικονομικών δεδομένων φέρνει μαζί της μια σειρά από νέα προβλήματα. Ενώ οι δυσκολίες που σχετίζονται με τον χειρισμό και την επεξεργασία ενός τόσο μεγάλου όγκου δεδομένων δεν είναι συνήθως πρόβλημα λόγω των πρόσφατων και των συνεχών προόδων στην ισχύ των υπολογιστών, συχνά τα χρηματοοικονομικά δεδομένα έχουν μία σειρά από επιπλέον χαρακτηριστικά. Για παράδειγμα, τα χρηματοοικονομικά δεδομένα συχνά θεωρούνται πολύ «θορυβώδη», πράγμα που σημαίνει ότι είναι πολύ πιο δύσκολο να διαχωρίσουμε τις σχετικές τάσεις ή τα μοτίβα των χαρακτηριστικών που είναι τυχαία και δεν έχουν ενδιαφέρον. Επίσης τα χρηματοοικονομικά δεδομένα σχεδόν πάντα δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή παρά το γεγονός ότι οι περισσότερες τεχνικές στην Οικονομετρία υποθέτουν ότι αυτό συμβαίνει. Τα υψηλής συχνότητας δεδομένα συχνά περιέχουν επιπρόσθετα «μοτίβα» τα οποία είναι αποτέλεσμα του τρόπου με τον οποίο λειτουργεί η αγορά ή του τρόπου με τον οποίο καταγράφονται οι τιμές. Αυτά τα χαρακτηριστικά πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά τη διαδικασία κατασκευής του μοντέλου ακόμη κι αν δεν ενδιαφέρουν άμεσα τον ερευνητή.

Ένας από τους πιο γρήγορα εξελισσόμενους τομείς των χρηματοοικονομικών εφαρμογών των στατιστικών εργαλείων συναντάται στην κατασκευή μοντέλων για τα προβλήματα μικροδιάθρωσης της αγοράς. Ο όρος «μικροδιάθρωση της αγοράς» μπορεί με γενικούς όρους να οριστεί ως η διαδικασία με την οποία *οι προτιμήσεις και οι επιθυμίες των επενδυτών μεταφράζονται σε συναλλαγές της χρηματοπιστωτικής αγοράς*. Είναι φανερό ότι οι επιδράσεις της μικροδιάθρωσης είναι σημαντικές και αντιπροσωπεύουν μία



κομβική διαφορά ανάμεσα στα χρηματοοικονομικά και άλλους τύπους δεδομένων. Οι επιδράσεις αυτές μπορεί δυναμικά να επιδράσουν σε πολλούς άλλους τομείς της Χρηματοοικονομικής. Για παράδειγμα, οι ακαμψίες της αγοράς ή οι τριβές μπορεί να σημαίνουν ότι οι τρέχουσες τιμές των περιουσιακών στοιχείων δεν αντικατοπτρίζουν πλήρως τις μελλοντικές προσδοκώμενες ταμιακές ροές (βλέπε τη συζήτηση παρακάτω, στο Κεφάλαιο 10). Επίσης, οι επενδυτές πιθανόν να ζητήσουν αποζημίωση για το γεγονός ότι κρατούν τίτλους που δεν έχουν ρευστότητα και συνεπώς εμπεριέχουν τον κίνδυνο να δυσκολευτούν να τους πουλήσουν εξαιτίας της σχετικά υψηλής πιθανότητας να μην υπάρχουν πρόθυμοι αγοραστές κατά τη χρονική στιγμή που εκείνοι θέλουν να πουλήσουν. Δείκτες όπως ο όγκος ή ο χρόνος που μεσολαβεί ανάμεσα στις συναλλαγές χρησιμοποιούνται μερικές φορές ως δείκτες της ρευστότητας της αγοράς.

Μία σφαιρική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας που αναφέρεται στην μικροδιάθρωση της αγοράς κάνει ο Madhavan (2000). Εντοπίζει αρκετές πτυχές της βιβλιογραφίας που αναφέρεται στη μικροδιάθρωση της αγοράς και ανάμεσά τους τον σχηματισμό τιμών και την ανακάλυψη τιμών, τα ζητήματα που σχετίζονται με τη διάθρωση της αγοράς και τη σχεδίαση, τις πληροφορίες και τις ανακοινώσεις. Επίσης υπάρχουν σχετικά βιβλία από τους O'Hara (1995), Harris (2002) και Hasbrouck (2007). Ταυτόχρονα έχουν σημειωθεί σημαντικές πρόοδοι στην εξελιγμένη φύση των οικονομετρικών μοντέλων που εφαρμόζονται στα προβλήματα μικροδιάθρωσης. Για παράδειγμα, μία σημαντική καινοτομία ήταν το μοντέλο αυτοπαλίνδρομης υποθετικής διάρκειας (ACD) το οποίο αποδίδεται στους Engle και Russell (1998). Μία ενδιαφέρουσα εφαρμογή μπορεί κάποιος να βρει στο βιβλίο των Dufour και Engle (2000), οι οποίοι εξετάζουν την επίδραση του χρόνου που παρεμβάλλεται ανάμεσα σε συναλλαγές στην επίδραση της τιμής της συναλλαγής και στην ταχύτητα προσαρμογής της τιμής.

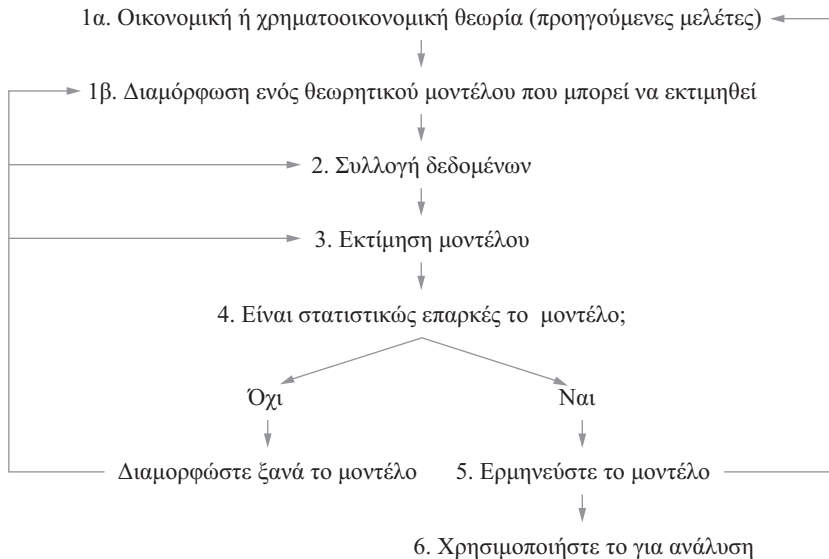
### 1.3 Βήματα που γίνονται

#### κατά τη διαμόρφωση ενός οικονομετρικού μοντέλου

Μολονότι υπάρχουν –και είναι φυσικό αυτό– πολλοί διαφορετικοί τρόποι να εφαρμόσουμε τη διαδικασία κατασκευής μοντέλου, μία λογική και έγκυρη προσέγγιση θα ήταν να ακολουθήσουμε τα βήματα που περιγράφονται στο Σχήμα 1.1.

Τώρα θα αναφέρουμε και θα περιγράψουμε τα βήματα που γίνονται κατά τη διαδικασία κατασκευής του μοντέλου. Περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με το κάθε στάδιο δίνονται στα επόμενα Κεφάλαια.

- **Βήματα 1a και 1b: γενική διατύπωση του προβλήματος** Αυτή συνήθως περιλαμβάνει τη διαμόρφωση ενός θεωρητικού μοντέλου ή τη διαίσθηση που πηγάζει από τη χρηματοοικονομική θεωρία ότι δύο ή περισσότερες μεταβλητές πρέπει να σχετίζονται μεταξύ τους με ένα ορισμένο τρόπο. Το μοντέλο είναι απίθανο να μπορεί να αποτυπώσει πλήρως κάθε σχετικό πραγματικό φαινόμενο, αλλά πρέπει να αποτελεί μία επαρκώς καλή προσέγγιση η οποία είναι χρήσιμη για τον σκοπό μας.



Σχήμα 1.1. Βήματα που γίνονται για τη διαμόρφωση ενός οικονομετρικού μοντέλου.

- **Βήμα 2: συλλογή δεδομένων σχετικών με το μοντέλο** Τα απαιτούμενα δεδομένα μπορεί να είναι ηλεκτρονικά διαθέσιμα μέσω κάποιου παρόχου χρηματοοικονομικών πληροφοριών, όπως το πρακτορείο Reuters ή από δημοσιευμένα κρατικά δεδομένα. Εναλλακτικά τα απαιτούμενα δεδομένα μπορεί να είναι διαθέσιμα μόνο μέσω μιας έρευνας μετά τη διανομή μιας σειράς ερωτηματολογίων π.χ. πρωτογενή δεδομένα.
- **Βήμα 3: επιλογή της μεθόδου εκτίμησης που είναι σχετική με το μοντέλο που προτάθηκε στο 1ο βήμα.** Για παράδειγμα, θα χρησιμοποιηθεί μία τεχνική με μία ή με περισσότερες εξισώσεις;
- **Βήμα 4: στατιστική αξιολόγηση του μοντέλου** Ποιες υποθέσεις χρειάστηκαν για την βέλτιστη εκτίμηση των παραμέτρων του μοντέλου; Ικανοποιήθηκαν αυτές οι υποθέσεις από τα δεδομένα ή το μοντέλο; Επίσης, το μοντέλο περιγράφει επαρκώς τα δεδομένα; Αν η απάντηση είναι «ναι», προχωρήστε στο 5ο βήμα. Διαφορετικά επιστρέψτε τα βήματα 1-3 και επαναδιατυπώστε το μοντέλο, συλλέξτε περισσότερα δεδομένα ή επιλέξτε διαφορετική τεχνική εκτίμησης η οποία έχει λιγότερο αυστηρές απαιτήσεις.
- **Βήμα 5: αξιολόγηση του μοντέλου από μία θεωρητική οπτική γωνία** Οι εκτιμήσεις των παραμέτρων για το μέγεθος και το πρόσημο είναι αυτές που υποστηρίζει η θεωρία ή στηρίζονται στη διαίσθηση που είδαμε στο 1ο βήμα; Αν η απάντηση είναι «ναι», προχωρήστε στο 6ο βήμα. Διαφορετικά επιστρέψτε πάλι στα βήματα 1-3.
- **Βήμα 6: χρήση του μοντέλου** Όταν ο ερευνητής μείνει ικανοποιημένος από το μοντέλο, μπορεί να το χρησιμοποιήσει για τον έλεγχο της θεωρίας που αναφέρεται στο 1ο

βήμα ή για τη διαμόρφωση προβλέψεων ή για να προτείνει μεθόδους δράσης. Αυτή η πρόταση για τη μέθοδο δράσης μπορεί να αφορά ένα άτομο (π.χ. «αν αυξηθούν ο πληθωρισμός και το ΑΕΠ, αγόρασε μετοχές του τομέα Χ») ή να χρησιμοποιηθεί ως μία εισροή για την κυβερνητική πολιτική (π.χ. «όταν οι αγορές περιουσιακών στοιχείων παρουσιάζουν κάμψη, η ανταλλαγή προγραμμάτων προκαλεί υπερβολική αστάθεια και πρέπει να απαγορευτεί»).

Είναι σημαντικό να υπογραμμίσουμε ότι η διαδικασία κατάρτισης ενός ισχυρού εμπειρικού μοντέλου είναι επαναλαμβανόμενη και σίγουρα δεν είναι συγκεκριμένη. Συχνά το τελικό προτιμώμενο μοντέλο θα μπορούσε να είναι πολύ διαφορετικό από εκείνο που προτάθηκε αρχικά και δεν χρειάζεται να είναι μοναδικό με την έννοια ότι κάποιος άλλος ερευνητής με τα ίδια δεδομένα και την ίδια αρχική θεωρία θα μπορούσε να οδηγηθεί σε μία διαφορετική τελική εξειδίκευση.

#### 1.4 Σημεία που πρέπει να λαμβάνετε υπόψη

όταν διαβάσετε άρθρα σχετικά με την Εμπειρική Χρηματοοικονομική

Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, ένα από τα γνωρίσματα που χαρακτηρίζουν αυτό το βιβλίο σε σχέση με άλλα του χώρου αυτού είναι η χρήση των δημοσιευμένων ακαδημαϊκών ερευνών ως παραδειγμάτων για τη χρησιμοποίηση των διαφόρων τεχνικών. Οι εργασίες που εξετάζονται επιλέχθηκαν για μια σειρά από λόγους. Πάνω απ' όλα αντιπροσωπεύουν (κατά τη γνώμη του συγγραφέα) μία ξεκάθαρη και εξειδικευμένη εφαρμογή στη Χρηματοοικονομική των τεχνικών που εξετάζονται σε αυτό το βιβλίο. Επίσης έπρεπε να έχουν δημοσιευτεί σε κάποιο ακαδημαϊκό έντυπο που μελετούν συνάδελφοι και ως εκ τούτου είναι ευρύτερα διαθέσιμο.

Την εποχή που ήμουν φοιτητής, νόμιζα ότι η έρευνα ήταν μία πολύ αμιγής επιστήμη. Σήμερα, έχοντας προσωπική εμπειρία από την έρευνα την οποία κάνουν ακαδημαϊκοί και επαγγελματίες του χώρου, γνωρίζω ότι αυτό δεν ισχύει. Οι ερευνητές συχνά στρογγυλεύουν τα πράγματα. Έχουν την τάση να διογκώνουν την δύναμη των αποτελεσμάτων τους και τη σπουδαιότητα των συμπερασμάτων τους. Επίσης έχουν μία τάση να μην ασχολούνται με τον έλεγχο της επάρκειας των μοντέλων τους και να εξωραϊζουν ή να παραλείπουν τελείως όποια αποτελέσματα δεν συμβαδίζουν με το συμπέρασμα που θέλουν να υπογραμμίσουν. Συνεπώς, όταν κάποιος μελετάει εργασίες από την ακαδημαϊκή αρθρογραφία σχετικά με τη Χρηματοοικονομική, είναι σημαντικό να εξετάζει με αυστηρό κριτικό μάτι την έρευνα και να συμπεριφέρεται ως διαιτητής που του ζητήθηκε να σχολιάσει αν μία μελέτη είναι κατάλληλη για ένα ακαδημαϊκό έντυπο. Τα ερωτήματα που πάντα αξίζει να θέτει κάποιος στον εαυτό του όταν διαβάζει μια εργασία αναφέρονται στο Ένθετο 1.2.

Να έχετε στο νου σας αυτά τα ερωτήματα όταν διαβάσετε τις περιλήψεις μου από τα άρθρα που χρησιμοποίησα ως παραδείγματα σε αυτό το βιβλίο και αν είναι δυνατόν να επιδιώκετε να διαβάσετε ολόκληρα τα άρθρα.

Στη συνέχεια αυτού του Κεφαλαίου θα ασχοληθούμε με το θεμελιώδες μαθηματικό πλαίσιο που χρησιμοποιείται τη Χρηματοοικονομική Οικονομετρία. Η ύλη αυτή αποσκοπεί να φρεσκάρει τη μνήμη των αναγνωστών οι οποίοι έχουν διδαχτεί αυτά τα θέματα στο παρελθόν, αλλά χρειάζεται να τα θυμηθούν. Για τους φοιτητές που συναντούν για πρώτη φορά αυτές τις έννοιες μία πιο αναλυτική εξέταση αυτών των θεμάτων ίσως είναι χρήσιμη παράλληλα με αυτό το βιβλίο. Δείτε, για παράδειγμα το βιβλίο του Renshaw (2016) ή των Swift and Piff (2014), που εκτός από αναλυτικά είναι και πολύ ευανάγνωστα.

---

## Ένθετο 1.2 Ποια σημεία να εξετάζετε όταν διαβάζετε μία δημοσιευμένη εργασία

- (1) Η εργασία αφορά την ανάπτυξη ενός θεωρητικού μοντέλου ή είναι απλώς μία τεχνική που αναζητάει μία εφαρμογή και συνεπώς το κίνητρο για το όλο εγχείρημα είναι μικρό;
  - (2) Τα δεδομένα είναι «καλής ποιότητας»; Προσέρχονται από αξιόπιστη πηγή; Το μέγεθος του δείγματος είναι επαρκώς μεγάλο για την εκτίμηση του μοντέλου;
  - (3) Οι τεχνικές έχουν εφαρμοστεί με έγκυρο τρόπο; Έχουν γίνει έλεγχοι για τυχόν παραβιάσεις κάποιων υποθέσεων που έγιναν κατά την εκτίμηση του μοντέλου;
  - (4) Τα αποτελέσματα ερμηνεύτηκαν με λογικό τρόπο; Μήπως έχει διογκωθεί η ισχύς των αποτελεσμάτων; Τα αποτελέσματα που προέκυψαν σχετίζονται με τα ερωτήματα που έθεσε ο συγγραφέας ή οι συγγραφείς; Τα αποτελέσματα μπορούν να τα βρουν και άλλοι ερευνητές;
  - (5) Με δεδομένα τα αποτελέσματα είναι κατάλληλα τα εξαχθέντα συμπεράσματα ή έχει διογκωθεί η σπουδαιότητα των αποτελεσμάτων της μελέτης;
- 

## 1.5 Συναρτήσεις

### 1.5.1 Εισαγωγή στις συναρτήσεις

Ο απώτερος στόχος της Οικονομετρίας είναι συνήθως η κατασκευή ενός μοντέλου, το οποίο μπορεί να το έχουμε φανταστεί ως μία απλουστευμένη εκδοχή της πραγματικής σχέσης ανάμεσα σε δύο ή περισσότερες μεταβλητές και η οποία μπορεί να περιγραφεί από μία *συνάρτηση*. Μία συνάρτηση είναι απλώς μία απεικόνιση ή σχέση ανάμεσα σε μία εισροή ή σύνολο εισροών και μία εκροή. Συνήθως γράφουμε ότι η  $y$ , η εκροή, είναι μία συνάρτηση  $f$  της  $x$ , της εισροής και επομένως  $y = f(x)$ . Η  $f(\cdot)$  είναι απλώς μία γενική μέθοδος να δηλώσουμε ότι η  $y$  σχετίζεται με την  $x$  με κάποιο τρόπο. Ένας άλλος τρόπος να πούμε αυτό είναι ο εξής: η  $f$  παρέχει μία απεικόνιση ανάμεσα στη  $y$  και την  $x$  έτσι ώστε να μας λέει για κάθε δεδομένη τιμή της  $x$ , ποια θα είναι η αντίστοιχη τιμή της  $y$ . Η  $f$  είναι μία μοναδική (1:1) απεικόνιση έτσι ώστε για κάθε τιμή της  $x$  να υπάρχει μία μόνο αντίστοιχη τιμή της  $y$ .