

Η ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΙΣ ΕΙΣ ΤΗΝ ΣΥΓΧΡΟΝΟΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗΝ

Τοῦ κ. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ Α. ΚΑΛΟΓΡΗ

Σκοπὸς τοῦ παρόντος ἄρθρου εἶναι ἡ σύντομος διερεύνησις τῆς φύσεως καὶ τῆς θέσεως τῆς ποσοτικῆς καὶ ποιοτικῆς ἀναλύσεως εἰς τὴν μεθοδολογίαν τῆς συγχρόνου οἰκονομικῆς ἐπιστήμης. Εἰς τὰς μεθόδους τῆς συγχρόνου οἰκονομικῆς ἐπιστήμης ἔχει γίνει κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη σημαντικὴ ἀνακατάταξις ὑπὲρ τῶν τεχνικῶν τῆς ποσοτικῆς ἀναλύσεως. Αἱ νεώτεροι μέθοδοι τῆς οἰκονομικῆς ἀναλύσεως χαρακτηρίζονται ἀπὸ μεγάλην ἐπέκτασιν τῶν τεχνικῶν τῆς ποσοτικῆς ἀναλύσεως, ἡ ὁποία ᾠδήγησεν εἰς τὴν μεγαλυτέραν μαθηματικοποίησιν τῆς οἰκονομικῆς ἐπιστήμης. Ἡ ἀνακατάταξις αὕτη εἰς τὰς μεθόδους ἀποτελεῖ σημεῖον μεταβολῆς τῆς φύσεως καὶ τῆς ἀκριβείας τῆς συγχρόνου οἰκονομικῆς ἐπιστήμης, ἡ ὁποία κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη εἰσῆλθεν εἰς τὴν ὁδὸν τοῦ μετασχηματισμοῦ τῆς εἰς ἀκριβῆ ἐπιστήμην. Εἰς μίαν ἀκριβῆ ἐπιστήμην ἔξῃχον χαρακτηριστικὸν εἶναι ἡ μέτρησις δηλαδὴ ἡ προσέγγισις τῆς πραγματικότητος διὰ μέσου μετρησίμων ποσοτικῶν συσχετίσεων.

I

Ἀντικείμενον τῆς οἰκονομικῆς ἀναλύσεως εἶναι ἡ διερεύνησις τῶν συσχετίσεων οἰκονομικῶν μεταβλητῶν. Σκοπὸς τῆς ἀναλύσεως εἶναι ἡ διαπίστωσις τῆς συμπεριφορᾶς τῶν συσχετίσεων καὶ ἡ διατύπωσις γενικεύσεων, αἱ ὁποῖαι ἐκφράζουσι τὰς ρυθμικότητας τῆς συμπεριφορᾶς τῶν ὡς καὶ ἡ ἐξήγησις τῶν αἰτιῶδων τῶν σχέσεων. Τὸ συστηματικὸν σύνολον τῶν ἐμπειρικῶς ἐπαληθευομένων γενικεύσεων ἀποτελοῦν τὴν οἰκονομικὴν θεωρίαν. Βάσιν τῆς δυνατότητος τῶν οἰκονομικῶν γενικεύσεων καὶ τῆς οἰκονομικῆς θεωρίας ἀποτελεῖ ἡ ρυθμικότης τῆς συμπεριφορᾶς τῶν συσχετίσεων τῶν οἰκονομικῶν μεταβλητῶν, ἡ ὁποία στηρίζεται εἰς τὴν ὁμοιομορφίαν καὶ τὴν σχετικὴν σταθερότητα τῆς συμπεριφορᾶς τῶν κοινωνικῶν ομάδων. Ἡ σχετικὴ σταθερότης τῆς συμπεριφορᾶς τῶν κοινωνικῶν ομάδων στηρίζεται εἰς τὴν ὑπόθεσιν ὅτι τὸ σύνολον τῶν ἀποκλίσεων τῆς συμπεριφορᾶς τῶν ἀτόμων ἀπὸ δεδομένον κοινωνικὸν ὑπόδειγμα συμπεριφορᾶς εἶναι μηδέν. Μακροχρονίως τὸ ὑπόδειγμα μεταβάλλεται.

Αἱ γενικεύσεις τῆς οἰκονομικῆς θεωρίας ἀποτελοῦν ὄργανον διὰ τὴν κατὰ γενικευτικὸν τρόπον μελέτην καὶ γνῶσιν τῆς οἰκονομικῆς πραγματικότητος, ἡ ὁποία καθιστᾷ δυνατὴν καὶ τὴν πρόβλεψιν. Εἰδικότερον αἱ οἰκονομικαὶ γενικεύσεις ἀπο-

τελοῦν ἔξοπλισμὸν διὰ τὴν ἔρευναν συγκεκριμένων προβλημάτων (Machlup). Ἄνευ τῶν οικονομικῶν γενικεύσεων θὰ εἴμεθα ὑποχρεωμένοι νὰ μελετῶμεν τὴν οικονομικὴν πραγματικότητα κατὰ τρόπον περιγραφικὸν καὶ περιπτωσιακὸν καὶ νὰ χαθῶμεν ἐντὸς τοῦ χάους ἀσυνδέτων γεγονότων χωρὶς δυνατότητα προβλέψεως.

Ἡ διαδικασία πρὸς διαπίστωσιν καὶ διατύπωσιν γενικεύσεων περὶ τῆς συμπεριφορᾶς τῶν συσχετίσεων τῶν οικονομικῶν μεταβλητῶν σήμερον περιλαμβάνει :

α) τὴν διατύπωσιν ὑποθέσεων περὶ τῶν συσχετίσεων, β) τὴν ἔξαγωγήν ἀπὸ τὰς ἀρχικὰς ὑποθέσεις ειδικωτέρων ὑποθέσεων ἢ θεωρημάτων, γ) τὸν ἔλεγχον τῆς ἐμπειρικῆς σημαντικότητος τῶν ὑποθέσεων βάσει ὄρισμένων κριτηρίων. Τὰ δύο πρῶτα στάδια τῆς διαδικασίας τοῦ σχηματισμοῦ τῶν οικονομικῶν γενικεύσεων στηρίζονται εἰς τὸν ἀπαγωγικὸν συλλογισμόν. Τὸ τρίτον στηρίζεται εἰς τὴν ἐπαγωγὴν ἀπὸ ὄρισμένα ἐμπειρικά δεδομένα διὰ διαφόρων ἐμπειρικοστατιστικῶν τεχνικῶν. Ὁ ἐμπειρικὸς ἔλεγχος τῶν ἀναλυτικῶν ὑποθέσεων καθιστᾷ δυνατὴν τὴν ἐπιλογήν τῶν ὑποθέσεων, αἱ ὁποῖαι ἔχουν τὴν καλυτέραν θεμελίωσιν εἰς τὴν ἐμπειρικὴν πραγματικότητα. Ἡ ἑναρμόνισις τῶν ἀναλυτικῶν ὑποθέσεων μὲ τὰ δεδομένα τῆς ἐμπειρίας αὐξάνει τὴν ἐρηνηνευτικὴν ἀξίαν τῶν οικονομικῶν γενικεύσεων, διότι καθιστᾷ τὴν γνώσιν μας περὶ τῆς οικονομικῆς πραγματικότητος περισσότερον ἀκριβῆ καὶ θεμελιώνει τὴν δυνατότητα προβλέψεως καὶ οικονομικῆς πολιτικῆς.

Ἡ κυρία τεχνικὴ διὰ τῆς ὁποίας ἐφαρμόζεται ἡ ἀνωτέρω διαδικασία ἔξαγωγῆς γενικεύσεων περὶ τῆς συμπεριφορᾶς τῶν οικονομικῶν συσχετίσεων σήμερον εἶναι τὰ ὑποδείγματα. Τὰ ὑποδείγματα εἶναι τεχνικαὶ ἀπεικονίσεις τῶν λειτουργικῶν σχέσεων τοῦ οικονομικοῦ συστήματος ἢ μερικῶν ἀόψεων τούτου, συνήθως διὰ συστημάτων ἐξισώσεων ἐκφραζουσῶν ποσοτικὰ συσχετίσεις διεπομένης ἀπὸ ὄρισμένας ὑποθέσεις. Αἱ περιλαμβανόμεναι εἰς τὰ ὑποδείγματα συσχετίσεις ἐπιλέγονται κατὰ τρόπον ὥστε νὰ ἐξυπηρετοῦν τὸν συγκεκριμένον σκοπὸν τῆς ἀναλύσεως. Οὕτω, τὰ ὑποδείγματα, ὡς περιλαμβάνοντα ὄρισμένα μόνον χαρακτηριστικὰ τῆς πραγματικότητος, ἀποτελοῦν ἰδεατὴν, δηλαδή ἀπλοποιημένην εἰκόνα τῆς πραγματικότητος. Ἀποτελοῦν πίνακα καὶ ὄχι φωτογραφίαν. Ὁ σκοπὸς τῶν ὑποδειγμάτων εἶναι λειτουργικὸς καὶ ὄχι περιγραφικὸς.

Αἱ εἰς τὰ ὑποδείγματα περιλαμβανόμεναι συσχετίσεις τῶν οικονομικῶν μεταβλητῶν δυνατόν νὰ ἀναφέρονται εἰς μακρο- ἢ μικρο- μεταβλητάς, νὰ εἶναι γραμμικαὶ ἢ μὴ γραμμικαί, νὰ ἀναφέρονται εἰς τὸν αὐτὸν ἢ εἰς διάφορον χρόνον, νὰ περιλαμβάνουν μόνον συστηματικὰς ἢ καὶ τυχαίας μεταβλητάς, νὰ στηρίζονται μόνον εἰς μαθηματικὰς ἢ μόνον εἰς στατιστικὰς τεχνικὰς ἢ εἰς συνδυασμὸν ἀμφοτέρων καὶ θεωρητικῶν ὑποθέσεων. Βάσει τῶν ἀνωτέρω χαρακτηριστικῶν τὰ ὑποδείγματα διακρίνονται (1) εἰς μακροοικονομικὰ καὶ μικροοικονομικὰ, εἰς γραμμικὰ καὶ μὴ γραμμικὰ, εἰς στατικά καὶ δυναμικά, εἰς κοινὰ καὶ στοχαστικά, εἰς μαθηματικά, στατιστικά καὶ οἰκονομετρικά. Ἀναλόγως τοῦ σκοποῦ διακρίνονται

1. Πλήρης εἰκὼν τῆς τεχνικῆς καὶ τῶν κατηγοριῶν τῶν ὑποδειγμάτων παρέχεται εἰς τὴν ἐμπειρισματομένην μελέτην τοῦ καθηγητοῦ κ. Κλ. Μπανταλούκα, ὑπὸ τὸν τίτλον : «Εἰσαγωγή εἰς τὴν μεθοδολογίαν τῆς οικονομικῆς ἐρέυνης». Ἔκδοσις Α.Β.Σ., Πειραιεύς, 1963.

εις ἐξημερευτικά καὶ οἰκονομικῆς πολιτικῆς. Τὰ παλαιότερα ὑποδείγματα ἴσαν συνήθως στατικά. Δεδομένου ὅμως ὅτι τὸ οἰκονομικὸν σύστημα εἶναι σύστημα διαρθρώσεων ἐν συνεχεί μεταβολῇ, δηλαδὴ ὑπείσρχεται ὡς μεταβλητὴ ὁ χρόνος, ἡ καλύτερα λειτουργικὴ μελέτη του ἐπιτυγχάνεται διὰ τῶν δυναμικῶν ὑποδειγμάτων. Διὰ τῶν δυναμικῶν ὑποδειγμάτων δὲν ἀπεικονίζονται δύο διαδοχικαὶ καταστάσεις ἰσορροπίας τοῦ συστήματος ὅπως γίνεται μὲ τὴν «συγκριτικὴν στατικὴν», ἀλλὰ καὶ ἡ κίνησις διὰ τῆς ὁποίας τὸ σύστημα μεταβαίνει ἀπὸ τὴν μίαν κατάστασιν ἰσορροπίας εἰς τὴν ἄλλην. Ἡ τεχνικὴ τῆς διὰ δυναμικῶν ὑποδειγμάτων μελέτης τοῦ συστήματος ἀποτελεῖ τὴν «δυναμικὴν». Αἱ κατάλληλοι μαθηματικαὶ τεχνικαὶ διὰ τὰ δυναμικὰ ὑποδείγματα εἶναι αἱ ἑξισώσεις ὄρισμένων διαφορῶν, διὰ τῶν ὁποίων, ἐκ δεδομένων ἀρχικῶν συνθηκῶν εἶναι δυνατός, βάσει ὄρισμένων ὑποθέσεων, ὁ προσδιορισμὸς τῶν τιμῶν τῶν μεταβλητῶν εἰς τὸ παρὸν καὶ τὸ μέλλον. Εἰς τὰ δυναμικὰ ὑποδείγματα, εἰς τὰ ὁποία περιλαμβάνονται καὶ τυχαῖαι μεταβληταὶ καὶ τὰ ὁποία ἀπεικονίζουν καλύτερα τὴν λειτουργικὴν κατάστασιν τοῦ οἰκονομικοῦ συστήματος, μεγάλην σημασίαν ἔχει ἡ μελέτη τῆς «συνεπειας» καὶ τῶν χρονικῶν ὑστερήσεων τῶν μεταβλητῶν.

Τὰ σύγχρονα ὑποδείγματα ἀποτελοῦν φιλοδόξους τεχνικὰς ποσοτικῆς ἀναλύσεως διὰ τῶν ὁποίων γίνεται προσπάθεια ἐφαρμογῆς εἰς τὴν ἀνάλυσιν τοῦ οἰκονομικοῦ συστήματος τῶν ἀναλόγων τῆς νεωτέρας φυσικῆς, τῆς μηχανικῆς καὶ τῆς ἠλεκτρονικῆς. Παρὰ τὸ γεγονός ὅτι ἀποτελοῦν προσπάθειαν ἀναλύσεως μὲ τεχνικὰς μηχανικῆς ἀναγκαιότητος ἑνὸς συστήματος πιθανολογικῶν σχέσεων συμβάλλουν οὐσιωδῶς εἰς τὴν καλύτεραν λειτουργικὴν προσέγγισιν τοῦ οἰκονομικοῦ συστήματος. Πλουτίζουν τὴν μεθοδολογίαν τῆς οἰκονομικῆς ἐπιστήμης μὲ ἰσχυρὰ ἀναλυτικὰ μέσα, ἡ χρῆσις τῶν ὁποίων, παρὰ τὰς ὑπαρχούσας δυσκολίας, διανοίγει νέας δυνατότητας εἰς τὴν οἰκονομικὴν ἔρευναν. Ἡ καλύτερα προσέγγισις τῆς συμπεριφορᾶς τῶν συσχετίσεων τῶν οἰκονομικῶν μεταβλητῶν αὐξάνει τὰς δυνατότητας ἀκριβοῦς προβλέψεως καὶ δημιουργίας ἐπιθυμητῶν καταστάσεων καὶ ἐλέγχου τοῦ συστήματος διὰ ἐσωτερικῶν σταθεροποιητῶν ἢ ἐξωγενῶν ἐπηρεασμῶν.

Ἡ ἀνωτέρω σκιαγραφηθεῖσα μέθοδος μελέτης τῆς συμπεριφορᾶς τῶν συσχετίσεων οἰκονομικῶν μεταβλητῶν καὶ ἡ ἐξαγωγή γενικεύσεων περὶ τῆς ρυθμικότητός των καὶ τῶν αἰτιωδῶν των σχέσεων καθιστᾷ φανεράν τὴν συμβολὴν καὶ τὴν ἀξίαν τόσον τῆς ἀπαγωγικῆς τυπικῆς λογικῆς ὅσον καὶ τῆς ἐμπειρίας. Ἡ ἐμπειρία ἐμφανίζεται ὑπὸ τὴν μορφήν τῆς γενικῆς πείρας ἢ τῆς συστηματικῆς στατιστικῆς ἀναλύσεως. Εἰς τὴν σύγχρονον οἰκονομικὴν ἀνάλυσιν ἡ συμβολὴ τῆς ἐμπειρίας γίνεται περισσότερον καὶ περισσότερον ὑπὸ τὴν μορφήν τῆς στατιστικῆς ἀναλύσεως. Ἡ συμβολὴ τῆς ἐμπειρίας, ἐξωγενῶν καὶ στοχαστικῶν μεταβλητῶν εἰς τὴν διαμόρφωσιν τῶν οἰκονομικῶν συσχετίσεων ἔχει κρίσιμους συνεπειὰς διὰ τὴν φύσιν τῶν οἰκονομικῶν γενικεύσεων : α) διὰ τῆς προσθήκης ἐμπειρικῶν χαρακτηριστικῶν αἰ οἰκονομικαὶ γενικεύσεις εἶναι λογικοεμπειρικαὶ κατασκευαὶ καὶ ὄχι ἀναλυτικαὶ a priori προτάσεις. Τοῦτο ἔχει σπουδαίαν σημασίαν διὰ τὴν γνῶσιν τῆς οἰκονομικῆς πραγματικότητος· β) αἱ ρυθμικότητες τῶν οἰκονομικῶν συσχετίσεων ἐπηρεάζονται ἀπὸ στοιχεῖα καθοριζόμενα ἐκτὸς τοῦ οἰκονομικοῦ συστήματος ἀπὸ τὸν συγκεκριμένον κοινωνικὸν χώρον καὶ τὰς δεδομένας ἱστορικὰς συνθήκας.

Τοῦτο ἔχει ὡς συνέπειαν ὅτι αἱ γενικεύσεις τῆς οἰκονομικῆς ἐπιστήμης ἔχουν περιορισμένην ἰσχὺν δηλαδὴ ἰσχύουν ὑπὸ ὠρισμένας ὑποθέσεις· γ) λόγῳ τοῦ παράγοντος διαταράξεως, ὁ ὁποῖος ἀπεικονίζεται εἰς τὰς ἐξισώσεις ἀλλὰ τοῦ ὁποῖου ἡ στατιστικὴ κατανομὴ δὲν δύναται νὰ ἐκτιμηθῇ μὲ μεγάλην προσέγγισιν καὶ γενικῶς λόγῳ τοῦ στοχαστικοῦ χαρακτῆρος τῶν συσχετίσεων αἱ οἰκονομικαὶ γενικεύσεις ἔχουν πιθανολογικὸν χαρακτῆρα καὶ περιορισμένην ἀκρίβειαν ἐν σχέσει πρὸς τοὺς φυσικοὺς νόμους καίτοι μετὰ τὸ θεώρημα τῆς ἀβεβαιότητος τοῦ Heisenberg ἢ ἰδέα τῆς ἀκάμπτου μηχανικότητος καὶ ἀναγκαιότητος ἔχει ὑποχωρήσει ἀκόμη καὶ ὅσον ἀφορᾷ τοὺς φυσικοὺς νόμους.

Ἡ ποσοτικὴ ἀνάλυσις ἔχει σχέσιν μὲ συσχετίσεις ποσοτικῶν μεταβλητῶν δηλαδὴ μεταβλητῶν τῶν ὁποίων τὰ χαρακτηριστικὰ ἐκφράζονται διὰ μετρήσεως ἢ διατάξεως ἀριθμῶν. Ἡ κυρία μορφή τῆς ποσοτικῆς ἐκφράσεως εἶναι ἡ μέτρησης. Εἰς τὸ ἐξῆς εἰς τὴν παροῦσαν ἀνάλυσιν ὁ ὅρος μέτρησης θὰ λαμβάνεται ὡς ταυτόσημος μὲ τὴν ποσοτικὴν ἐκφράσιν.

Αἱ συσχετίσεις τῶν οἰκονομικῶν μεταβλητῶν δυνατόν νὰ ἀναφέρονται εἰς μετρήσιμα μεγέθη ἢ ποιοτικὰς μεταβλητάς δηλ. εἰς ποσοτικὰς ἢ ποιοτικὰς μεταβλητάς. Ὅταν τὸ ἀντικείμενον τῆς ἀναλύσεως εἶναι ἡ συσχέτισις ποσοτικῶν μεταβλητῶν ἢ ἀνάλυσις εἶναι ποσοτικὴ. Ὅταν τὸ ἀντικείμενον τῆς ἀναλύσεως εἶναι ἡ συσχέτισις ποιοτικῶν μεταβλητῶν ἢ ἀνάλυσις εἶναι ποιοτικὴ. Κατὰ μίαν περισσότερον σοφιστικὴν διατύπωσιν ἢ ἀνάλυσις εἶναι ποιοτικὴ ὅταν ζητεῖται νὰ καθορισθῇ τὸ σημεῖον τῆς ἐξηρημένης μεταβλητῆς ἀπὸ τὰ σημεῖα τῶν παραμέτρων τῆς συναρτήσεως (Samuelson). Ὅταν ἀντιθέτως ζητεῖται νὰ καθορισθῇ ἡ ποσοτικὴ μεταβολὴ τῆς ἐξηρημένης μεταβλητῆς ἀπὸ τὰς παραμέτρους ποσοτικῶν συσχετίσεων ἢ ἀνάλυσις εἶναι ποσοτικὴ. Ἀπλούστερον εἶναι νὰ ὀρίσωμεν τὴν ποιοτικὴν ἀνάλυσιν ὡς τὴν ἀνάλυσιν συσχετίσεων, αἱ παράμετροι τῶν ὁποίων ἐκφράζουσι τὴν κατεύθυνσιν τῆς μεταβολῆς, ἢ ὁποία εἶναι ποιοτικὸν χαρακτηριστικὸν τῆς συσχετίσεως. Ἡ ἀνάλυσις εἶναι ποσοτικὴ ὅταν ἀναφέρεται εἰς συσχετίσεις αἱ παράμετροι τῶν ὁποίων ἐκφράζουσι ποσοτικὰς μεταβολὰς τῆς συσχέτισεως. Πολλαὶ συσχετίσεις εἶναι μικταὶ καὶ χρῆζουσι τόσοσιν ποσοτικῆς ὅσον καὶ ποιοτικῆς ἀναλύσεως. Τόσων αἱ ποιοτικαὶ ὅσον καὶ αἱ ποσοτικαὶ συσχετίσεις ἐκφράζονται διὰ μαθηματικῶν σχέσεων, ὑπάρχει ὅμως οὐσιώδης διαφορὰ μεταξὺ τῶν. Ἡ συνάρτησις π.χ. τῆς καταναλώσεως ἐκφράζει τὴν μεταβολὴν τῆς κατα-

$$K = \varphi (Y)$$

ναλώσεως ὅταν μεταβάλλεται τὸ εἰσόδημα δὲν παρέχει ὅμως τὴν ποσοτικὴν μορφήν τῆς μεταβολῆς τῆς συσχετίσεως. Ἀντιθέτως ἡ συνάρτησις

$$K = a X$$

εἰς τὴν ὁποίαν ἡ παράμετρος $a = .80$ καὶ συνεπῶς

$$K = .80 X$$

παρέχει δύο σημαντικὰς ποσοτικὰς πληροφορίας : α) ὅτι ἀπὸ κάθε αὔξησιν τοῦ εἰσοδήματός του ὁ καταναλωτὴς (ἢ ἀνωτέρω συνάρτησις ὑποτίθεται ὅτι εἶναι μικροσυνάρτησις) διαθέτει τὰ 80 % δι' αὔξησιν τῆς καταναλώσεώς του καὶ τὰ

20% δι' αὔξησιν τῆς ἀποταμιεύσεώς του, β) ὅτι ἡ σχέσις μεταξὺ τῶν αὐξήσεων τοῦ εισοδήματος καὶ τῶν ἀναλογιῶν, αἱ ὁποῖα διατίθενται διὰ κατανάλωσιν εἶναι σταθερὰ δι' οἰονδήποτε ἐπίπεδον εισοδήματος ἦτοι

$$\frac{dK}{dY} = 1$$

δηλαδή εἶναι γραμμική.

Ὁμοίως ἡ γενικὴ συνάρτησις τῆς ζητήσεως

$$Z = \varphi (Y, T_1, T_2, T_3, \dots, T_n)$$

ἐκφράζει τὴν γενικὴν ἐξάρτησιν τῆς ζητουμένης ποσότητος ἀπὸ τὸ εισόδημα, ἀπὸ τὴν τιμὴν τοῦ ἀγαθοῦ, ἀπὸ τὰς τιμὰς ὄλων τῶν στενωτέρων καὶ ἀπωτέρων ὑποκαταστάτων, τὰ ὁποῖα περιλαμβάνονται εἰς τὸν ὄριζοντα τῆς ζητήσεως τοῦ καταναλωτοῦ. Ἡ ἀνωτέρω συνάρτησις ὅμως δὲν παρέχει καμμίαν πληροφορίαν διὰ τὴν ποσοτικὴν μορφήν τῆς συσχετίσεως τῆς ζητήσεως πρὸς τὰς ἀνωτέρω μεταβλητάς της. Ἐκφρασίαν τῆς ποσοτικῆς συσχετίσεως τῆς ζητήσεως πρὸς τὴν τιμὴν ἀντιθέτως περιέχει ἡ ἐξίσωσις τῆς ζητήσεως

$$Z = \frac{a}{P + C} - \beta$$

ἀπὸ τὴν ὁποίαν μετὰ τὴν ἐκτίμησιν τῆς τιμῆς τῆς παραμέτρου τῆς ἐλαστικότητος λαμβάνομεν τὴν ποσοτικὴν μορφήν τῆς συσχετίσεως δηλαδή τὸ πόσον μεταβάλλεται ἡ ζητουμένη ποσότης εἰς δεδομένην μεταβολὴν τῆς τιμῆς. Οὕτως, ὅταν $E_z = 1$ γνωρίζομεν ὅτι ἡ συμπεριφορὰ τῆς συσχετίσεως εἶναι ποσοτικῶς προσδιορισμένη, ἦτοι ὅτι εἰς μίαν κατὰ 10% π.χ. μεταβολὴν (μείωσιν) τῆς τιμῆς ἡ ζητουμένη ποσότης αὐξάνεται κατὰ 10% εἰς τρόπον ὥστε τὸ συνολικὸν ποσὸν τῆς δαπάνης τοῦ καταναλωτοῦ εἶναι σταθερόν. Ὅταν ἡ τιμὴ τῆς παραμέτρου τῆς ἐλαστικότητος εἶναι διάφορος ἡ ποσοτικὴ μορφή τῆς μεταβολῆς τῆς συσχετίσεως εἶναι διάφορος, ἀλλὰ προσδιορισμένη.

Ὁμοίως ἡ συνάρτησις παραγωγῆς

$$Q = \varphi (\chi_1, \chi_2, \chi_3, \dots, \chi_n)$$

καὶ ἡ συνάρτησις τοῦ κόστους

$$\Pi = \varphi (X) + \beta$$

ἐκφράζουν τὴν γενικὴν ἐξάρτησιν ἡ πρώτη τοῦ προϊόντος ἀπὸ τὰς εἰσροὰς καὶ ἡ δευτέρα τοῦ συνολικοῦ κόστους ἀπὸ τὸ προϊόν, ἀλλὰ δὲν παρέχουν ποσοτικὰς πληροφορίας διὰ τὰς ἀνωτέρω συσχετίσεις. Ἡ εἰδικὴ ὅμως συνάρτησις παραγωγῆς

$$Q = AK^{.30} E^{.70}$$

περιγράφει ποσοτικῶς τὴν συσχέτισιν τοῦ προϊόντος πρὸς τὰς εἰσροὰς κεφαλαίου καὶ ἐργασίας καὶ συγκεκριμένως ὅτι δεδομένη αὐξήσις τοῦ κεφαλαίου μόνον (ὅταν ἡ ἐργασία παραμένῃ σταθερὰ) αὐξάνει τὸ προϊόν κατὰ 30%, ἡ δὲ αὐξήσις τῆς εἰσοδοῦς τῆς ἐργασίας μόνον (ὅταν τὸ κεφάλαιον παραμένῃ σταθερόν) αὐξάνει τὸ προϊόν κατὰ 70% καὶ ὅτι ἡ αὐξήσις ἀμφοτέρων τῶν εἰσροῶν κατὰ ἓνα ποσοστὸν

π.χ. 10 % αυξάνει κατά το αυτό ποσοστόν 10 %, το προϊόν της σχέσεως ταύτης ισχυρούσης εις οίονδήποτε επίπεδον εις τρόπον ώστε

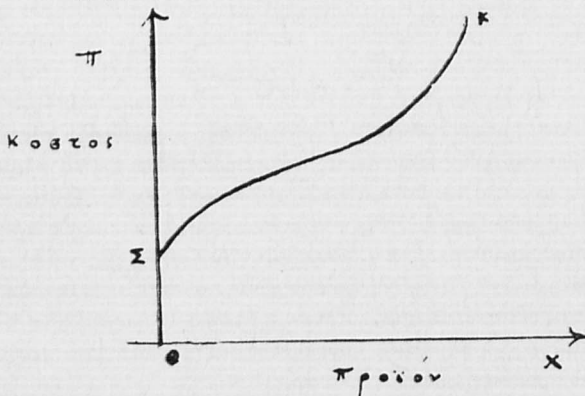
$$\frac{dY}{dL} = \sigma$$

όπου λ είναι συντελεστής κλίμακος και σ σταθερά.

Όμοίως ή ειδική έξίσωσις του κόστους

$$\Pi = \alpha X^3 - \beta X^2 + \gamma X + \delta$$

παρέχει πληροφορία διά την ποσοτικήν συμπεριφοράν της συσχετίσεως του κόστους προς το προϊόν. Όταν εκτιμηθῇ ή τιμή των παραμέτρων α, β, γ, δ και γνωσθῇ ή τιμή της ανεξαρτήτου μεταβλητής X το Π παριστᾷ συγκεκριμένον ἀριθμόν, ο οποίος εκφράζει το μέγεθος του συνολικού κόστους δεδομένου ὄγκου προϊόντος, το ὁποῖον μεταβάλλεται κατά τρόπον ὅστε ή πορεία του, προκύπτουσα ἀπό την συσχετίαν των τιμῶν του Π εις τὰς διαφόρους τιμὰς του X, διαγράφει την καμπύλην ΣΚ του διαγράμματος 1.



Διάγραμμα 1.

II

Αί ποσοτικά οικονομικά συσχετίσεις δυνατόν να αναφέρονται εις μικρόν ή μεγάλον ἀριθμόν μεταβλητῶν και να λάβουν ποικίλας μαθηματικὰς μορφάς.

Ἡ χρησιμότης της ποιοτικῆς και της ποσοτικῆς ἀναλύσεως εις την μεθοδολογίαν της συγχρόνου οικονομικῆς ἐπιστήμης δὲν τίθεται ὑπὸ συζήτησιν. Αἱ δύο τεχνικά εἶναι συμπληρωματικά και ἀπαραίτητοι διὰ την πληρεστέραν μελέτην και γνώσιν της συμπεριφορᾶς των συσχετίσεων οικονομικῶν μεταβλητῶν και συνεπῶς διὰ την γνώσιν της οικονομικῆς πραγματικότητος. Ἡ ποσοτικὴ ὁμως ἀνάλυσις ἀποτελεῖ ἰσχυράν και με εὐρυτέρας προοπτικάς τεχνικὴν οικονομικῆς ἀναλύσεως.

Ἡ μέθοδος ἐξαγωγῆς γενικεύσεων της συμβατικῆς οικονομικῆς ἐπιστήμης στηρίζεται εις την ἐξαγωγήν θεωρημάτων ἀπὸ ἀξιοματικὰς δηλαδή ἀναποδείκτους α priori ἀρχὰς ή ἀπὸ τὸ κενὸν χωρὶς ἐμπειρικὴν βάσιν. Χάρις εις την ἀνωτέρω μέθοδον κατασκευῆς τῶν γενικεύσεών της, αἱ ὁποῖα ἐφημερίζοντο με ἄκαμπτον

μηχανικότητα, ή συμβατική οικονομική ελχε γίνει έντότως δογματική, εις βαθμόν ὥστε νά ἀναμένη ἐπὶ ἔτη ὅπως ἡ ἰκανότης τῶν αὐτομάτων δυνάμεων τοῦ οἰκο-
νομικοῦ συστήματος ἀποκαταστήσῃ τὴν ἰσορροπίαν μὲ πλήρη ἀπασχόλησιν. Ἡ
ἀνωτέρω περιπτώσις εἶναι μία ἐκ τῶν πολλῶν περιπτώσεων δογματικοῦ ἐκφυλι-
σμοῦ τῆς παλαιᾶς οικονομικῆς θεωρίας. Αἱ ποσοτικαὶ τεχνικαὶ ἀναλύσεις, ἐναρ-
μονίζουσαι τὰς θεωρητικὰς κατασκευὰς μὲ τὴν ἐμπειρίαν θὰ ὀδηγήσουν εἰς περισ-
σότερον ρεαλιστικὴν οικονομικὴν ἐπιστήμην. Αἱ ποσοτικαὶ τεχνικαὶ ἀναλύσεις, αἱ
ὁποῖαι περιλαμβάνουν τὸν ἀριθμὸν μεταβλητῶν, τῶν ὁποίων αἱ τιμαὶ ἐκ παρατηρή-
σεως μετροῦνται μὲ μεγαλυτέραν ἀκρίβειαν καὶ παρακολουθεῖται ἡ συμπεριφορὰ
εἰς τὸν χρόνον προσφέρουν πῦξημένας δυνατότητας διατυπώσεως ἀκριβεστέρας
γενικεύσεων. Εἰς τὴν προσπάθειαν ἀκριβεστέρας προσεγγίσεως τῆς οικονομικῆς
πραγματικότητος ὁ ρόλος τῆς ποιοτικῆς ἀναλύσεως εἶναι σημαντικός.

Ἡ χρησιμότης τῆς ποιοτικῆς ἀναλύσεως καὶ ὑπὸ τὸ φῶς τῶν τεχνικῶν τῆς
ποσοτικῆς ἀναλύσεως δὲν τίθεται ὑπὸ ἀμφιβολίαν λόγῳ τῆς φύσεως τῆς οἰκono-
μίας. Ὁ W. Leontief, τοῦ ὁποίου τὸ ὄνομα εἶναι τόσον πολὺ συνδεδεμένον μὲ
τὴν ποσοτικὴν ἀνάλυσιν, παρατηρεῖ ὅτι «ἡ περαιτέρω πρὸδος τῆς ποσοτικῆς οἰκο-
νομικῆς ἀναλύσεως θὰ ἐξαρτηθῇ ἀπὸ τὴν ἐπιτυχίαν τόσον τῆς οὐσιωδῶς μὴ στα-
τιστικῆς φύσεως ἀναλύσεως ὅσον καὶ τῆς στατιστικῆς ἀξιοποιήσεως τῶν ἐμπειρι-
κῶν δεδομένων». Ἡ ἀνάγκη καὶ ἡ σημασία τῆς ποιοτικῆς ἀναλύσεως ἀπορρέει
ἀπὸ τὸ γεγονός ὅτι εἰς τὸ ἐμπειρικὸν ἀντικείμενον τῆς οικονομικῆς ἀναλύσεως
ὑπεισέρχονται πολλαὶ ποιοτικῆς ἢ μικτῆς φύσεως μεταβληταί, ψυχολογικαί, κοινω-
νιολογικαὶ κ.λ.π., αἱ ὁποῖαι δὲν εἶναι δυνατόν νά ποσοτικοποιηθοῦν, ἀλλὰ οὔτε
καὶ νά ἀγνοηθοῦν. Ἡ μελέτη τῆς κατευθύνσεως τῆς μεταβολῆς δεδομένης συσχε-
τίσεως, ἡ ὁποία εἶναι οὐσιωδῶς ποιοτικὸν χαρακτηριστικόν, εἶναι ἐνίοτε κρίσιμος
διὰ τὴν διαμόρφωσιν καὶ τὴν γνώσιν τῆς συμπεριφορᾶς τῆς συσχετίσεως. Ἄνευ
ἄμφω μετρήσεως τῆς ποσοτικῆς ἐκτάσεως τῆς μεταβολῆς ἢ γνώσεως αὕτη εἶναι
ἐλλειπής. Ἡ πλήρης γνώσις τῆς συμπεριφορᾶς δεδομένης συσχετίσεως πραγματο-
ποιεῖται μόνον διὰ τῆς γνώσεως τόσον τῶν ποιοτικῶν ὅσον καὶ τῶν ποσοτικῶν
τῆς χαρακτηριστικῶν, ὅπου τὸ τελευταῖον τοῦτο, λόγῳ τῆς φύσεως τῆς συσχετίσεως,
εἶναι δυνατόν.

Ἡ σημασία τῆς ποσοτικῆς ἀναλύσεως ἀπορρέει κυρίως ἀπὸ δύο τινά: α) ἀπὸ τὴν φύσιν τῆς ποσοτικῆς σχέσεως, β) ἀπὸ τὴν ἔκτασιν τῶν ποσοτικῶν συσχε-
τίσεων εἰς τὴν οἰκονομίαν.

α) Ὅπως ἐλέχθη ἡ ποσότης ἀποτελεῖ βασικὴν νοητικὴν κατηγορίαν διὰ μέσου
τῆς ὁποίας πολλαὶ ἐμπειρίαὶ μετατρέπονται εἰς γνώσεις. Ἡ μέτρησις προσδίδει
εἰς ἕνα γεγονός ἢ μίαν παράστασιν τοῦ ὕλικου κόσμου ἀδιαμφισβήτητα στοιχεῖα
τῆς ὑπάρξεως καὶ τῆς ταυτότητός της. Δὲν εἶναι ἀρκετὸν νά γνωρίζωμεν ὅτι ἡ
ζητούμενη ποσότης εἰς τὴν συνάρτησιν τῆς ζητήσεως ἀυξάνεται ὅταν μειοῦται ἢ
τιμῇ ἢ ὅτι ἡ προσφερομένη ποσότης ἀυξάνεται ὅταν ἀυξάνεται ἢ τιμῇ, ἢ ὅτι ὅταν
ἀυξάνεται τὸ εἰσόδημα ἀυξάνεται καὶ ἡ κατανάλωσις, ἀλλὰ καὶ πόσον. Πραγμα-
τικὴ γνώσις τῆς συμπεριφορᾶς τῶν συσχετίσεων τῆς ζητήσεως, τῆς προσφορᾶς
καὶ τῆς κατανάλωσεως ἐπιτυγχάνεται μόνον ὅταν διὰ τῆς ἐκτιμήσεως τῶν τιμῶν
τῶν παραμέτρων τῆς ἐλαστικότητός των καθορισθοῦν καὶ τὰ ποσοτικὰ χαρακτη-

ριστικά των. Ἡ ποσότης καὶ ἡ ποιότης δὲν εἶναι τόσον ἄσχετοι κατηγορίαι ὅσον ἐνίοτε φαίνεται. Εἰς πολλὰς περιπτώσεις ἡ ποσότης ἀποτελεῖ ἄποψιν τῆς ποιότητος ἢ δὲ ἐπισσώρευσις πολλῶν ποσοτικῶν χαρακτηριστικῶν ὀδηγεῖ εἰς ποιοτικὰ μεταβολάς· β) μεγάλο μέρος τῶν συσχετίσεων, αἱ ὁποῖαι περιέχονται εἰς τὴν οικονομίαν δηλαδὴ εἰς τὸ ἐμπειρικὸν ἀντικείμενον τῆς οικονομικῆς ἀναλύσεως εἶναι ποσοτικαὶ συναρτησιακαὶ σχέσεις δεκτικαὶ μετρήσεως καὶ μαθηματικοῦ χειρισμοῦ. Αἱ βασικαὶ μετρήσεις δίδουν τὰ βασικὰ μεγέθη, ἀπὸ τὰ ὁποῖα προκύπτουν τὰ παράγωγα μεγέθη δηλαδὴ τὰ μέσα καὶ ὄρια καὶ μεγέθη, τὰ ὁποῖα ὡς ἐκφράζοντα μεταβολὴν ἐνδιαφέρουν ἰδιαιτέρως τὴν οικονομικὴν ἀνάλυσιν. Λόγω τοῦ ἐντόνως ποσοτικοῦ χαρακτῆρος τῶν οικονομικῶν συσχετίσεων καὶ τῆς γνωσιολογικῆς σημασίας τῆς ποσοτικῆς κατηγορίας ἄνευ τῆς ποσοτικῆς ἀναλύσεως καὶ τῆς ἀντιπαραθέσεώς των πρὸς ποσοτικῶς ἐκφραζόμενα γεγονότα τῆς ἐμπειρίας, αἱ οικονομικαὶ γενικεύσεις θὰ ἔχαναν μέγα μέρος τῆς ἀξίας των, παραμένουσαι ἀπλαῖ εἰκασίαι μὲ δογματικὸν χαρακτῆρα.

Αἱ βασικαὶ τεχνικαὶ τῆς ποσοτικῆς ἀναλύσεως εἶναι : α) μαθηματικαί, β) στατιστικαί. Ἐὰν καὶ αἱ βασικαὶ ποσοτικαὶ τεχνικαὶ ἀναλύσεως ἔχουν εὐρείαν ἐφαρμογὴν εἰς τὴν οικονομικὴν ἀνάλυσιν καθ' ἑαυτὰς αἱ μεγαλύτεραι συνέπειαι διὰ τὰς ἀναλυτικὰς οικονομικὰς γενικεύσεις προκύπτουν ἀπὸ τὸν συνδυασμὸν οικονομικῆς θεωρίας, μαθηματικῶν καὶ στατιστικῶν τεχνικῶν ἀπὸ τὸν ὅποιον προέκυψαν αἱ οικονομικαὶ μέθοδοι. Διὰ τῆς οικονομικῆς ἐπιδιώκεται ὁ συνδυασμὸς ἐλέγχου ὑποθέσεων περὶ τῆς συμπεριφορᾶς συσχετίσεων μετρούσιμων μεταβλητῶν εἰς ὑποδείγματα περιλαμβάνοντα ἐμπειρικὰ δεδομένα. Ἀναμένεται ὅτι αἱ οικονομικαὶ τεχνικαὶ θὰ διευρύνουν τὰ ὄρια τῆς ποσοτικῆς ἀναλύσεως καὶ θὰ συμβάλουν εἰς τὴν δημιουργίαν ἀκριβεστέρως οικονομικῆς θεωρίας μὲ δυνατότητα καλύτερας προβλέψεως. Δὲν πρέπει ὅμως νὰ μᾶς διαφεύγουν οἱ περιορισμοὶ τῆς ποσοτικῆς ἀναλύσεως, οἱ ὁποῖοι ἀπορρέουν ἀπὸ τὰς συνδεδεμένας μὲ αὐτὴν δυσκολίας. Αἱ ἀκολουθοῦσαι παρατηρήσεις περὶ τῶν δυνατοτήτων καὶ τῶν δυσκολιῶν τῆς ποσοτικῆς ἀναλύσεως ἔχουν ἰδιαιτέραν ἐφαρμογὴν ἐπὶ τῶν οικονομικῶν τεχνικῶν.

III

Αἱ δυνατότητες πραγματικῆς ποσοτικῆς ἀναλύσεως ἐδημιουργήθησαν προσφάτως. Μόνον προσφάτως εἶναι διαθέσιμοι προχωρημένα μαθηματικὰ καὶ εἰδικὰ στατιστικὰ τεχνικὰ ἀναλύσεως οικονομικῶν δεδομένων καὶ τεχνικὰ καὶ ὄργανα συγκεντρώσεως καὶ ἐπεξεργασίας ποσοτικῶν οικονομικῶν στοιχείων καὶ μετρήσεως οικονομικῶν μεταβλητῶν ὅπως εἶναι οἱ ἠλεκτρονικοὶ ἐγκέφαλοι. Οἱ ἠλεκτρονικοὶ ἐγκέφαλοι ἠῤῥῆσαν τεραστίως τὴν ἔκτασιν, τὴν ταχύτητα καὶ τὴν ἀκρίβειαν χειρισμοῦ ποσοτικῶν δεδομένων. Αἱ νεώτεραι στατιστικὰ καὶ μαθηματικὰ τεχνικὰ περιλαμβάνουν καλύτερον ἐλεγχόμενας μεθόδους καταρτίσεως δειγμάτων, μετρήσεως μεταβλητῶν, ἐκτιμήσεως παραμέτρων, διορθώσεως στατιστικοῦ σφάλματος, μελέτης κατανομῶν, ἐλέγχου ὑποθέσεων κ.λ.π., αἱ ὁποῖαι αὐξάνουν τὴν ἀκρίβειαν τῶν ἐμπειρικῶς λαμβανομένων συσχετίσεων. Παρὰ τὰς ἀλλαγὰς, ἐν τούτοις, προόδους εἰς τὰς τεχνικὰς συγκεντρώσεως καὶ ἀναλύσεως ποσο-

τικῶν οικονομικῶν δεδομένων ἢ ποσοτικὴ ἀνάλυσις προσκρούει ἀκόμη εἰς πολλὰς δυσκολίας. Καθ' ὅλον τὸ μῆκος τῆς διαδικασίας τῆς ποσοτικῆς ἀναλύσεως ὑπάρχουν πολλὰ μὴ ἐλεγχόμενα πηγαὶ στατιστικοῦ λάθους, αἱ ὁποῖαι περιορίζουν τὰς δυνατότητας ἀμερολήπτου ποσοτικῆς προσεγγίσεως τῶν συσχετίσεων.

Αἱ δυσκολίαι τῆς ποσοτικῆς οικονομικῆς ἀναλύσεως ἀνάγονται εἰς τὴν ἐπάρκειαν καὶ τὴν ποιότητα τῶν στοιχείων, εἰς τὸν ἀριθμὸν καὶ τὴν φύσιν τῶν συσχετίσεων, εἰς τὴν ἀνεπάρκειαν τοῦ προσωπικοῦ καὶ τὸ κόστος, εἰς τὰς ἀτελείας τῶν τεχνικῶν, εἰς τὴν δυσκολίαν ἐκλογῆς τῶν ὑποθέσεων καὶ τὸν ὑποκειμενισμὸν κ.λ.π.

Ἡ οικονομικὴ ἐπιστήμη δὲν ἔχει τὸ πλεονέκτημα τῶν ἐργαστηριακῶν ἐπιστημῶν δηλαδή τὴν δυνατότητα ἐφαρμογῆς τοῦ πειράματος. Ὡς ἐκ τούτου ὁ ἔλεγχος τῶν ὑποθέσεων γίνεται διὰ τῆς ἐφαρμογῆς πολυπλόκων τεχνικῶν εἰς τὰ ὑποδείγματα. Ἡ ἀποτελεσματικότης τῶν τεχνικῶν τούτων ἐμπειρικοῦ ἐλέγχου ὑποθέσεων ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν ὑπαρξιν πολλῶν καὶ καλῆς ποιότητος στατιστικῶν στοιχείων τῆς καταλλήλου μορφῆς, ἀπὸ τὴν ὀρθὴν ἐκλογὴν τῶν ὑποθέσεων καὶ τὴν ποιότητα τῶν τεχνικῶν ἀναλύσεως. Τὰ στοιχεῖα ὅμως αὐτὰ δὲν ὑπάρχουν πάντοτε ἢ δὲν ὑπάρχουν εἰς τὴν ἀναγκαίαν ἔκτασιν, εἰς τὴν κατάλληλον μορφήν, ἢ δὲν ἔχουν τὴν ἀπαιτουμένην ὁμοιογένειαν καὶ ἀξιοπιστίαν.

Ἰδιαιτέρας δυσκολίαι πηγάζουν ἀπὸ τὸν πολύπλοκον χαρακτήρα τῆς οικονομίας, ἀπὸ τὸν ἀριθμὸν καὶ τὴν φύσιν τῶν συσχετίσεων καὶ τὴν συνεχῆ κίνησιν καὶ τὴν μεταβολὴν τῆς διαρθρώσεώς της.

Τὸ ἐμπειρικὸν ἀντικείμενον τῆς οικονομικῆς ἀναλύσεως εἶναι ἐξαιρετικῶς πολύπλοκον λόγῳ τῆς ἐμπλοκῆς εἰς αὐτὸ μεγάλου ἀριθμοῦ ταυτοχρόνων μεταβλητῶν, τοῦ στοχαστικοῦ χαρακτῆρος τῶν μεταβλητῶν καὶ τῆς συνεχοῦς κινήσεως καὶ μεταβολῆς τῆς διαρθρώσεώς του. Πολλοὶ ἐκ τῶν οικονομικῶν μεταβλητῶν δὲν εἶναι δυνατόν νὰ ποσοτικοποιηθοῦν καὶ νὰ ἀπεικονισθοῦν εἰς ἓνα σύστημα ποσοτικῶν σχέσεων, ἄλλαι εἶναι τυχαῖαι καὶ ἡ ἐπιλογή τῶν κυριωτέρων καθοριστικῶν μεταβλητῶν εἶναι δύσκολος. Κατὰ τὴν κατασκευὴν τῶν ὑποδειγμάτων ὀρισμένα συσχετίσεις κατ' ἀνάγκην παραλείπονται ὡς ἐπουσιώδεις. Εἶναι δύσκολον ὅμως νὰ γνωσθῇ ἕαν εἶναι πράγματι ἐπουσιώδεις. Αἱ οικονομικαὶ μεταβληταὶ ὑπόκεινται εἰς ἰσχυρὰν ἐνδοσυσχέτισιν, ἡ ὁποία δημιουργεῖ τὸ πρόβλημα τῆς «πολυσυγγραμμικότητος». Λόγῳ τῆς συνεχοῦς μεταβολῆς τῆς διαρθρώσεως τῆς οικονομίας εἶναι ἀδύνατος ὁ ὑπολογισμὸς «σταθερῶν», αἱ ὁποῖαι εἶναι ἀπαραίτητοι διὰ τὸν ὑπολογισμὸν τῶν συσχετίσεων καὶ εἶναι ἀμφίβολον ἂν αἱ συσχετίσεις δίδουν τὰς πραγματικὰς διαρθρωτικὰς σχέσεις. Λόγῳ τῆς ἀδυναμίας ἢ τῆς μεγάλης δυσκολίας ὑπολογισμοῦ ἀμερολήπτων τιμῶν τῶν παραμέτρων καὶ ἀρχούτως σταθερᾶς διαρθρώσεως αἱ προβολαὶ των εἰς τὸ μέλλον εἶναι σχετικῆς ἀξίας. Ὡς ἐκ τούτου ἡ πρόβλεψις, δηλαδή ἡ προσπάθεια ὅπως ἀπὸ δεδομένον σύστημα συσχετίσεων, εἰς τὸ ὁποῖον εἶναι γνωσταὶ αἱ παράμετροι καὶ αἱ παρούσαι τιμαὶ τῶν μεταβλητῶν προσδιορίσωμεν τὰς τιμὰς τῶν μεταβλητῶν εἰς τὸ μέλλον δηλαδή ἡ προσπάθεια ὅπως σχηματίσωμεν γνώσεις διὰ τὴν κατάστασιν τοῦ συστήματος εἰς τὸ μέλλον ἀπαγωγικῶς ἀπὸ τὴν κατάστασιν του εἰς τὸ παρὸν (R. Stone) ὑπόκειται εἰς σοβαροὺς περιορισμούς, οἱ ὁποῖοι δὲν εἶναι δυνατόν νὰ ἀρθοῦν οὔτε

διὰ διορθώσεως τῶν παρεκλίσεων. Οἱ περιορισμοὶ οὗτοι εἶναι μεγαλύτεροι ὅσον μεγαλύτερα εἶναι ἡ περίοδος καὶ ταχύτερα ἡ μεταβολὴ τῆς διαρθρώσεως. Ἡ βασικὴ ἀμφιβολία διὰ τὴν ποσοτικὴν ἀνάλυσιν γεννᾶται ἐκ τῆς προσπαθείας ὅπως ὑπαχθῆ εἰς ὅρους μηχανικῆς ἀναγκαιότητος ἓνα σύστημα σχέσεων πιθανολογικῶν.

Σημαντικοὶ περιορισμοὶ πηγάζουν ἐπίσης ἀπὸ τὰς ἀτελείας τῶν τεχνικῶν. Αἱ τεχνικαὶ τῆς νεωτέρας μαθηματικῆς οἰκονομικῆς καὶ στατιστικῆς ἀναλύσεως, παρὰ τὴν ἀλματώδη βελτίωσιν καὶ εἰδικευσίν των, κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη παρουσιάζουν ἀκόμη σημαντικὰς ἀτελείας, ὡς ἐκ τῶν ὁποίων δὲν δύνανται νὰ κυριαρχήσουν ἐπὶ ὄλων τῶν δυσκολιῶν. Λόγω τοῦ στοχαστικοῦ χαρακτῆρος τῶν μεταβλητῶν ἢ φύσιν τῶν συσχετίσεων εἶναι πιθανολογικὴ δηλαδὴ προσεγγίζεται μὲ κατανομὰς πιθανοτήτων. Ὅπως ὁμως παρατηρεῖ ὁ Tinbergen ἡ θεωρία τῶν πιθανοτήτων, ἡ ὁποία ἀποτελεῖ τὴν βάσιν τῆς συγχρόνου στατιστικῆς ἐπαγωγῆς καὶ ὑπεισέρχεται τόσον ἀποφασιστικῶς εἰς τὸν σχηματισμὸν τῶν οἰκονομικῶν γενικεύσεων δὲν εἶναι πλήρως ἐδραιωμένη διὰ τὴν στατιστικὴν οἰκονομικὴν ἀνάλυσιν. Δυσκολίαι καὶ πηγαὶ λάθους ὑπάρχουν ἐπίσης εἰς τὰ ὑποδείγματα. Κατὰ τὸν ὑπολογισμὸν τῶν ὑποδειγμάτων ἀνακύπτει τὸ πρόβλημα τῆς «μαθηματικῆς σταθερότητος». Ὅταν ὠρισμέναι συσχετίσεις προσεγγίζονται δι' ὠρισμένων μαθηματικῶν σχέσεων ἐμμέσως π.χ. μὴ γραμμικαὶ συσχετίσεις διὰ γραμμικῶν ἑξισώσεων δημιουργεῖται σφάλμα, τὸ ὁποῖον ὅταν αἱ ὑπὸ προσέγγισιν συσχετίσεις εἶναι πολλαὶ ἀναπολλαπλασιάζεται.

Ἰδιόμορφοι δυσκολίαι πηγάζουν ἀπὸ τὴν ἀτέλειαν τῶν στατιστικῶν μέτρων (συνήθως δεικτῶν). Κατὰ τὴν μέτρησιν π.χ. τοῦ κεφαλαίου, τῆς ὑποαπασχολήσεως, τῆς ἀπασχολουμένης ἐργασίας, καὶ ἄλλων συνολικῶν μεγεθῶν ἢ ἀνομοιογένεια τῶν ὑπὸ μέτρησιν μεγεθῶν καὶ ἡ ἔλλειψις καταλλήλων μέτρων δημιουργοῦν δυσκολίας. Συνήθως αἱ ἐκτιμήσεις τῶν τιμῶν τῶν μακρομεταβλητῶν γίνονται δι' «ἐνοποιήσεως» μικρομεταβλητῶν δι' ἀθροίσεως. Τοῦτο ὀδηγεῖ εἰς τὰς μεροληψίας τῆς «ἐνοποιήσεως». Διὰ τὴν ἀποφυγὴν ἢ τὸν περιορισμὸν τοῦ σφάλματος τῆς ἐνοποιήσεως γίνεται «ἀπο-ἐνοποιήσεις» καὶ χρησιμοποίησις περισσοτέρων συσχετίσεων, ἡ ὁποία ὁμως καταστρέφει τὴν ἀπλότητα τῶν ὑποδειγμάτων. Αἱ αὐταὶ δυσκολίαι παρουσιάζονται κατὰ τὴν ἐκτίμησιν τῶν τιμῶν τῶν παραμέτρων, αἱ ὁποῖαι παρὰ τὴν βελτίωσιν τῶν σχετικῶν τεχνικῶν ἀποτελοῦν προσεγγίσεις τῶν πραγματικῶν τιμῶν μὲ ἱστορικὴν ἀξίαν, λόγῳ τῆς συνεχοῦς μεταβολῆς των. Ἡ ἐκλογὴ τῶν ὑποθέσεων περὶ τῶν συσχετίσεων δὲν εἶναι εὐκόλος. Ἀπαιτεῖ ἀσυνήθη ἐνόρασιν. Εἰς πολλὰς περιπτώσεις, λόγῳ τῆς ἀνεπαρκείας τῶν θεωρητικῶν κατασκευῶν ἀπαιτεῖται ἡ κατασκευὴ ad hoc θεωρημάτων. Ἡ ἀπόφασις περὶ ἀποδοχῆς ἢ ἀπορρίψεως μιᾶς ὑποθέσεως ὑπόκειται εἰς λάθος ἔστω καὶ ἐντὸς ὁρίων.

Μεγάλαι δυσκολίαι διὰ τὴν ἐφαρμογὴν τῶν τεχνικῶν τῆς ποσοτικῆς ἀναλύσεως πηγάζουν ἀπὸ τὴν σπάνιν εἰδικευμένου προσωπικοῦ εἰς τὰς τεχνικὰς ποσοτικῆς ἀναλύσεως καὶ τῆς χρήσεως ὀργάνων ὑψηλῆς ταχύτητος ὑπολογισμῶν, τὸ ὁποῖον ἀπαιτεῖται νὰ ἔχη ἀσυνήθεις γνώσεις καὶ ἐξάσκησιν εἰς τὴν χρῆσιν μαθηματικῶν, στατιστικῶν τεχνικῶν καὶ οἰκονομικῆς θεωρίας. Κατὰ τὴν ἐφαρμογὴν τῶν σχετικῶν τεχνικῶν ἀναπόφευκτον πηγὴν μεροληψίας ἀποτελεῖ ὁ «ὑποκειμενισμός», ὁ ὁποῖος ἀπορρέει ἀπὸ τὸ γεγονός ὅτι ὁ ἀνθρώπινος νοῦς, ὁ ὁποῖος μετρεῖ

τάς ποσοτικὰς συσχετίσεις μετέχει εἰς τὴν διαμόρφωσίν των.

Ἀποτέλεσμα τῆς ἐπεκτάσεως τῶν τεχνικῶν τῆς ποσοτικῆς ἀναλύσεως εἶναι ἡ μεγαλύτερα μαθηματικοποίησις τῆς συγχρόνου οἰκονομικῆς ἐπιστήμης, ἡ ὁποία δημιουργεῖ δύο ἀπαιτήσεις : α) ἐπέκτασιν τῆς μαθηματικῆς παιδείας τῶν οἰκονομολόγων· β) τὴν συνεργασίαν οἰκονομολόγων, μαθηματικῶν καὶ στατιστικῶν εἰς ὁμάδας ἐμπειρικῆς ἐρεῦνης. Ἡ οἰκονομικὴ ἐρευνα τοῦ μέλλοντος θὰ ἔχη ὁμαδικὸν χαρακτῆρα.

Ὡς πρὸς τὴν ἔκτασιν τῆς ἐφαρμογῆς τῶν ποσοτικῶν τεχνικῶν καὶ τῆς μαθηματικοποίησεως τῆς οἰκονομικῆς ἐπιστήμης ὑπάρχουν δύο κυρίως σχολαὶ σκέψεως : α) Οἱ οἰκονομολόγοι οἱ ὅποιοι τάσσονται ὑπὲρ τῆς πλήρους μαθηματικοποίησεως· β) οἱ οἰκονομολόγοι ὑπὲρ τῆς περιορισμένης χρήσεως τῶν μαθηματικῶν τεχνικῶν. Εἰς πολλὰς περιπτώσεις, ὀπισθεν τῶν ἀπόψεων τούτων ὑπάρχουν προκαταλήψεις, συμφέροντα καὶ κερδοσκοπία. Εἰς τὴν προᾶξιν ἡ μεγαλύτερα μαθηματικοποίησις τῆς οἰκονομικῆς ἐπιστήμης προχωρεῖ συνεχῶς.

Ἡ ἀντικειμενικὴ ἐξέτασις τῶν οἰκονομικῶν συσχετίσεων μᾶς ὑποχρεώνει νὰ δεχθῶμεν ὅτι ἡ ποσοτικὴ ἢ μικτὴ φύσις τῶν συσχετίσεων, αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦν ἀντικείμενον τῆς οἰκονομικῆς ἀναλύσεως, καθιστᾷ ἀναγκαίαν καὶ καρποφόρον τὴν ἐπέκτασιν τῶν ποσοτικῶν τεχνικῶν ἀναλύσεως καὶ τὴν μεγαλύτεραν μαθηματικοποίησιν τῆς οἰκονομικῆς ἐπιστήμης. Ἐὰν τοῦτο εἶναι ἀληθὲς ἡ μαθηματικὴ παιδεία εἶναι ἐκ τῶν βασικῶν στοιχείων τῆς παιδείας τῶν συγχρόνων οἰκονομολόγων. Ἡ ἐπέκτασις τῶν τεχνικῶν τῆς ποσοτικῆς ἀναλύσεως καὶ ἡ μεγαλύτερα μαθηματικοποίησις τῆς οἰκονομικῆς ἐπιστήμης θὰ ὀδηγήσῃ εἰς τὴν ἀχρηστεύσιν ἐνὸς ἀριθμοῦ ἀπροσαρμόστων οἰκονομολόγων, ἀλλὰ αὐτὸ εἶναι συνυφασμένον μὲ τὴν πρόοδον. Τὸ δραματικὸν στοιχεῖον εἶναι ἡ ἐπιμονὴ μερικῶν οἰκονομολόγων νὰ διδάσκουν ἐπ' ἀμοιβῇ τὴν ἄγνοιαν. Ἡ μαθηματικὴ παιδεία δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ μεταβάλλῃ ἕναν κακὸν οἰκονομολόγον εἰς καλόν, ἀλλὰ ἡ ἔλλειψις τῆς ἀσφαλῶς μεταβάλλει ἕναν καλὸν οἰκονομολόγον εἰς ὀλιγώτερον καλόν.

Ἡ ἐπέκτασις τῶν ποσοτικῶν τεχνικῶν οἰκονομικῆς ἀναλύσεως θὰ αὐξήσῃ τὴν ἀξίαν τῶν ἀναλυτικῶν γενικεύσεων ὡς ἐρμηνευτικῶν ὀργάνων καὶ τὴν δυνατότητα τῆς προβλέψεως, ἀλλὰ ὅπως ἐλέχθη δὲν πρέπει νὰ παραγνωρίζονται οἱ περιορισμοὶ εἰς τοὺς ὁποίους ὑπόκειται ἡ χρῆσις των.

Λόγφ τῶν δυσκολιῶν, αἱ ὁποῖαι εἶναι συνυφασμένα μὲ τὴν ποσοτικὴν ἀνάλυσιν, ἡ ἀκρίβεια τῶν ἐμπειρικῶς παρατηρουμένων συσχετίσεων μεταξύ ποσοτικῶν μεταβλητῶν δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ φθάσῃ τὸ 99 %. Ἡ ἀκρίβεια ὅμως αὕτη δὲν ἀπαιτεῖται οὔτε κατὰ τὰς μετρήσεις τῶν φυσικῶν φαινομένων. Κατὰ τὰς μετρήσεις τῶν κινήσεων τοῦ πλανητικοῦ συστήματος διὰ τὸν ἔλεγχον τῆς θεωρίας τῆς σχετικότητος π.χ. σφάλμα 2 - 3 % θεωρεῖται ἀνεκτόν. Λαμβανομένης ὑπ' ὄψιν τῆς φύσεως τῶν οἰκονομικῶν συσχετίσεων σφάλμα τῆς περιοχῆς τοῦ 5 % δὲν μειώνει τὴν ἀξίαν τῶν ἀποτελεσμάτων τῆς ποσοτικῆς ἀναλύσεως. Ἡ ἐφικτὴ ἀκρίβεια δὲν εἶναι ἰδεώδης, ἀλλὰ πάντως εἶναι ἱκανοποιητικὸν βῆμα εἰς τὴν προσάθειαν διὰ τὴν καλύτεραν προσέγγισιν τῆς οἰκονομικῆς πραγματικότητος. Παρὰ τὰς δυσκολίας τῆς ποσοτικῆς ἀναλύσεως, μερικαὶ τῶν ὁποίων μόνον ἀνεφέρθησαν ἀνωτέρω, ἡ ποσοτικὴ ἀνάλυσις συμβάλλει οὐσιωδῶς εἰς τὸν ἔλεγχον τῆς ἐμ-

πειρικῆς ἀξίας τῶν ἀναλυτικῶν ὑποθέσεων καὶ εἰς τὴν ἐπιλογὴν ὑποθέσεων, ἢ ὅποια ἐξασφαλίζει ἠϋξημένας πιθανότητας καλυτέρας προσεγγίσεως τῆς πραγματικῆς φύσεως τῶν οικονομικῶν συσχετίσεων. Ὡς ἐκ τούτου δύναται νὰ λεχθῆ ὅτι εἰς τὴν βελτιωμένην ποσοτικὴν ἀνάλυσιν, μὲ τὴν ὁποίαν συνδυάζεται ὀρθὴ ἐνόρασις καὶ καλυτέρα ἐμβάθυνσις εἰς τὰς ποιοτικὰς συσχετίσεις εὐρίσκεται ἡ ἐλπίς διὰ τὴν δημιουργίαν ἀκριβεστέρων γνώσεων περὶ τῆς οικονομικῆς πραγματικότητος καὶ διὰ τὴν ἀπαλλαγὴν ἀπὸ τὰς εἰκασίας, αἱ ὁποῖαι ἐπεκράτησαν ἐπὶ μακρῶν εἰς τὴν οικονομικὴν ἐπιστήμην.

Διὰ τὴν συγγραφὴν τοῦ ἀνωτέρω ἄρθρου ἐχρησιμοποιήθη ἡ ἀκόλουθος βιβλιογραφία :

- Ζολώτα Σ.** : Θεωρητικὴ Κοινωνικὴ Οἰκονομική. Ἄ. Παπαζήσης. Ἀθήναι, 1944.
- Kendal M.** : Νέαι προοπτικαὶ εἰς τὴν οικονομικὴν ἀνάλυσιν. Μετάφρασις Χ. Μαλεβίτση. «Σπουδαί», ἔκδοσις Α.Β.Σ., ἔτος 1964 - 1965, τεῦχος 2.
- Μπανταλούκα Κλ.** : Εἰσαγωγὴ εἰς τὴν μεθοδολογίαν τῆς οικονομικῆς ἐρεῦνης. Ἐκδόσις Α.Β.Σ. Πειραιεύς, 1963.
- Ball R.** : The construction and use of statistical economic models. The Statistician, Vol. 13, No 4.
- Koopmans T.** : Three essays on the state of economic science. McGraw - Hill Book Co, Inc., 1957.
- Koopmans T.** : Statistical inference in dynamic economic models. J. Wiley & Sons, Inc., N. York, 1950.
- Lange O.** : The scope and method of economics. Haley : A survey of contemporary economics, Vol. II, 1951.
- Leontief W.** : Econometrics. H. Ellis, A survey of contemporary economics, Vol. I, American Economic Association, 1948.
- Morgenstern O.** : On the accuracy of economic observations. Princeton University Press. Princeton, N. J. 1950.
- Papandreou A.** : Fundamentals in model construction in macroeconomics. Center of Economic Research, Athens, 1962.
- Ruggles R.** : Methodological developments. A survey of contemporary economics, Vol. II, 1951.
- Ruggles R.** : Methodological issues in quantitative economics. Review of Economics and Statistics, 1949.
- Samuelson P.** : Foundations of economic analysis. Harvard University Press. Cambridge, Mass., 1948.
- Sebba G.** : The development of the concepts of mechanism and model in physical science and economic thought. American Economic Review. Papers and proceedings, May, 1953.
- Stone R.** : The role of measurement in Economics. Cambridge University Press, 1951.
- Valavanis S.** : Econometrics. N. York, 1959.