

Ἡ ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΕΙΣ ΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΝ ΘΕΩΡΙΑΝ

Ἑπὶ Π. Π. ΣΑΡΑΝΤΙΑΔΗ

Ὁ μέγας μαθηματικὸς καὶ στοχαστὴς τοῦ 17ου αἰῶνος Pascal, λέγει: «Ὁ λόγος ἔχει μίαν ἐξαισίαν ἐσωτερικὴν τάξιν, ἡ ὁποία διατυπύεται καὶ ἀποκαλύπτεται εἰς τὰ Μαθηματικά».

Τὰ Μαθηματικά ἐχαρακτήρισθησαν «ὡς μέθοδος τοῦ λογιμοῦ», «ἡ ποίησις τῆς Λογικῆς», «ἡ βασιλίσα τῶν ἐπιστημῶν, ὡς καὶ ἡ ὑπηρέτις καὶ διάκονος αὐτῶν».

Λέγοντες Μαθηματικά ἐννοοῦμεν τόσον τὴν ἀλγεβραν καὶ τὸν μαθηματικὸν λογιισμόν (ὀλοκληρωτικὸν καὶ διαφορικὸν) ὡς ἐπίσης καὶ τὴν γεωμετρίαν, τῇ βοθηταί τῆς ὁποίας ἔχομεν τὰ διάφορα διαγράμματα. Μεγαλυτέρα χρησιμοποίησις εἰς τὴν Οἰκονομικὴν Ἀνάλυσιν ἐγένετο τῆς ἀλγέβρας καὶ τοῦ μαθηματικοῦ λογιμοῦ καὶ τοῦτο διότι, ἐὰν αἱ ἐρευνώμεναι μεταβληταὶ εἶναι τρεῖς ἢ διὰ τῆς γεωμετρίας ἐρευνα καθίσταται δυσχερής, ἐὰν δὲ περισσώτεροι τῶν τριῶν ἢ ἐρευνα καθίσταται ἀνέφικτος¹. Εἰς τὰ μαθηματικά περιλαμβάνομεν καὶ τὴν Στατιστικὴν, διότι αὕτη ἀποτελεῖ ἀναπόσπαστον τμῆμα τῆς οἰκονομετρίας.

Τὰ μεγαλειώδη ἐπιτεύγματα τῶν Φυσικῶν Ἐπιστημῶν ὀφείλονται κατὰ μέγα μέρος εἰς τὴν ἀνεκτίμητον συμβολὴν τῶν μαθηματικῶν. Αὐθορμήτως γεννῶνται τὰ ἐξῆς ἐρωτήματα: Δύναται καὶ ἡ Οἰκονομικὴ Ἐπιστήμη νὰ ἐπωφεληθῇ τῶν ὑπηρεσιῶν τῶν προσφερομένων ὑπὸ τῶν μαθηματικῶν; Εἶναι ἐπιτρεπτή ἡ χρησιμοποίησις τῶν μαθηματικῶν, ὡς μεθόδου ἐρεύνης τῶν οἰκονομικῶν φαινομένων;

Ἐπεστηρίχθη ὑπὸ ὠρισμένων οἰκονομολόγων ὅτι τὰ μαθηματικά δὲν εἶναι ἐφαρμόσιμα εἰς τὴν Οἰκονομικὴν Θεωρίαν διὰ τοὺς ἐξῆς λόγους:

1. Λόγω τῆς ὑφῆς καὶ ἰδιομορφίας αὐτῆς ταύτης τῆς Οἰκονομικῆς Ἐπιστήμης.

2. Τὰ οἰκονομικὰ φαινόμενα εἶναι πολὺπλοκα μὴ ἐπιδεχόμενα μέτρησιν.

Σειρὰ ὀλόκληρος οἰκονομολόγων διετύπωσεν ἀντίθετον γνώμην τὴν ὁποίαν νομίζομεν ὡς ὀρθοτέραν διὰ τοὺς ἀκολουθοῦσους λόγους:

1. Τὰ μαθηματικά ἐχαρακτήρισθησαν ὡς γλῶσσα διὰ τῆς ὁποίας δυνάμεθα νὰ ἐκφρασθῶμεν μετὰ περισσῆς σαφηνείας καὶ συντομίας². Διὰ τῆς χρησιμοποίησεως τῶν μαθηματικῶν ἔχομεν σαφήνειαν καὶ ὅταν ἀκόμη ὑφίσταται σφάλμα εἰς τὴν γενομένην ἀνάλυσιν.

* Ἡ ἀνακοίνωσις ἐγένετο τὴν 28ην Φεβρουαρίου 1958 (Πέμπτη 1957/58).

1. Τὴν διὰ διαγραμμάτων μέθοδον ἐφαρμόζει ἐξαντλητικῶς ὁ Καθηγητὴς τοῦ Columbia University, W. Vickrey τόσον εἰς τὰς παραδόσεις του, ὅσον καὶ εἰς τὸ σύγγραμμά του, *Theoretical Economics*, New York, 1949.

2. Alfred Marshall, *Principles of Economics*, Preface, 1st edition—«The chief use of pure mathematics in economic question seems to be in helping a person to write down quickly, shortly and exactly some of his thoughts».

2. 'Η Οικονομική Θεωρία περιλαμβάνει έννοιās επιδεκτικās μαθηματικῆς μεταχειρίσεως. Ἐχομεν τὰ διάφορα οικονομικά μεγέθη, ὡς εἶναι, τὸ ἔθνικὸν εἰσόδημα, ἢ κατανάλωσις, αἱ ἐπενδύσεις, αἱ ἀποταμιεύσεις, ἢ παραγωγή, αἱ τιμαί, αἱ διάφοροι ἐλαστικότητες, αἱ διάφοροι ροπαί, κλπ. Ἄπασαι αἱ ἀναφερθεῖσαι έννοιαι δύνανται νὰ ἐκφρασθοῦν εἰς ποσότητες.

'Η Οικονομική Θεωρία ἐδέχθη τὴν ἐπικουρίαν τῶν μαθηματικῶν ἀπὸ τὰ πρῶτα βήματά της. Πρὸ τῆς δημοσιεύσεως καὶ αὐτοῦ τοῦ «Wealth of Nations» ὑπὸ τοῦ Adam Smith, οἱ Giovanni Ceva¹, Cesare Beccaria² καὶ Henry Lloyd³, χρησιμοποιοῦν τὴν ἀλγεβραν καὶ γεωμετρίαν ἰδίᾳ εἰς τὸν προσδιορισμὸν τῶν κερδῶν.

Μόλις εἴκοσιν ἔτη ἀπὸ τῆς δημοσιεύσεως τῶν Ἀρχῶν τοῦ Ricardo, ὁ Cournot⁴ διὰ πρῶτην φορὰν χρησιμοποιεῖ τὸν ἀπειροστικὸν λογισμὸν εἰς τὴν ἀνάλυσιν οικονομικῶν προβλημάτων. Διατυπώνει τὴν συνάρτησιν τῆς ζητήσεως καὶ τιμῆς διὰ τῆς γνωστῆς ἐξισώσεως $D = f(P)$. Προσδιορίζει τὴν θέσιν τοῦ μονοπωλίου εἰς τὴν ὁποίαν ἐπιτυγχάνονται τὰ μέγιστα κέρδη. Ἰδιαιτέρως ἐπεξεργάζεται τὴν θεωρίαν τοῦ δυοπωλίου (duopoly). Αἱ ἐργασίαι τοῦ Cournot γίνονται ἀποδεκταὶ ἀπὸ τοὺς μεταγενεστέρους Walras, Edgeworth καὶ τοὺς συγχρόνους Chamberlin⁵ καὶ Joan Robinson⁶.

Ἀπὸ τοῦ 1870, ὅτε ἤνθησεν ἡ Μαθηματικὴ Σχολὴ μέχρι καὶ τοῦ 1930 ἔχομεν μίαν σειρὰν οικονομολόγων, οἱ ὅποιοι ἀντιμετώπισαν τὰ οικονομικά φαινόμενα καὶ προβλήματα διὰ τῶν μαθηματικῶν. Οἱ σπουδαιότεροι ἐξ αὐτῶν εἶναι ὁ Jevons, ὁ ὁποῖος κυρίως ἠσχολήθη μὲ τὴν έννοιαν τῆς ὀριακῆς χρησιμότητος, ὁ Walras, ὅστις διέτύπωσε τὴν θεωρίαν τῆς Γενικῆς Ἰσορροπίας διὰ τῆς ὁποίας κατὰ τὸν Schumpeter κατέλαβε τὴν πρῶτην θέσιν μεταξὺ ὄλων τῶν θεωρητικῶν οικονομολόγων. Ὁ Pareto συνεπλήρωσε τὸν Walras καὶ εἰσήγαγεν εἰς τὴν ἀνάλυσιν τῆς Οικονομικῆς Θεωρίας τὰς καμπύλας ἀδιαφορίας. Εἰς τὰ ἔργα τῶν Amoroso, Antonelli καὶ Barone εὕρισκομεν τὰ πρῶτα σπέρματα τῆς δυναμικῆς οικονομίας.

Ὁ Edgeworth⁷ προβαίνει εἰς τὴν ἀνάλυσιν οικονομικῶν προβλημάτων διὰ τῆς εὐρείας χρήσεως τῶν μαθηματικῶν. Πρῶτος ὁ Edgeworth διατυπώνει τὴν έννοιαν τῆς contract curve, καμπύλη ἀντιπραγματισμοῦ, ἢ ὁποία ἀποτελεῖ τὸν γεωμετρικὸν τόπον τῶν σημείων ἐπαφῆς τῶν καμπυλῶν ἀδιαφορίας.

Ὁ Marshall⁸ διατυπώνει πρῶτος τὴν έννοιαν τῆς ἐλαστικότητος τῆς ζή-

1. Giovanni Ceva, De re numeraria, quoad fieri potuit geometrice tractata (1711).
2. Cesare Beccaria, Tentativo Analytico sui Contrabbandi (1765).
3. Henry Lloyd, An Essay on the Theory of Money (1771).
4. Augustin A. Cournot, Recherches sur les principes mathématiques de la théorie des richesses (1838).
5. Edward H. Chamberlin, The Theory of Monopolistic Competition (Cambridge, Mass, 1954).
6. Joan Robinson, Economics of Imperfect Competition (London, 1946).
7. F. Y. Edgeworth, Papers relating to Political Economy (3 τόμοι), London, 1925, καὶ Mathematical Physics, London, 1881.
8. Alfred Marshall, Principles of Economics, 8η ἐκδοσις, London, 1946, σελ. 102-105 καὶ 839-840.

τήσεως και προσφορᾶς ἐν σχέσει πρὸς τὰς τιμὰς και ἐπιχειρεῖ τὴν μέτρησιν αὐτῆς διὰ τῆς γεωμετρικῆς μεθόδου.

Ἄδ Wickcell¹ προσπαθεῖ νὰ διατυπώσῃ διὰ τῶν μαθηματικῶν τὰ πορίσματα τῆς Αὐστριακῆς Σχολῆς. Ἰδιαιτέρως σπουδαία ἡ συμβολὴ αὐτοῦ εἰς τὴν θεωρίαν τοῦ μονοπωλίου. Ἐπίσης διὰ τῆς ἐννοίας τοῦ πραγματικοῦ και ὀνομαστικοῦ τόκου ζητεῖ νὰ ἐρμηνεύσῃ τοὺς οἰκονομικοὺς κύκλους.

Ἄδ Cassel προσεπάθησε ν' ἀπλοποιήσῃ τὸ σύστημα τοῦ Walras, ὅμως ἡ διατύπωσις αὐτοῦ ἔχει τὸ ἐξῆς μειονέκτημα: εἰς τὸ σύστημά του ἔχομεν περισσότερας ἐξισώσεις ἀπὸ τοὺς ζητουμένους ἀγνώστους.

Πλουσία ὑπῆρξεν ἡ συμβολὴ τῶν Ἀμερικανῶν οἰκονομολόγων εἰς τὴν προώθησιν τῆς Οἰκονομικῆς Θεωρίας διὰ τῶν μαθηματικῶν. Ὅλως ἰδιαίτερα ὑπῆρξεν ἡ συμβολὴ τοῦ Irving Fisher² ἐπὶ τῆς θεωρίας τῆς ἀξίας, τῶν τιμῶν, τοῦ τόκου και τῆς ἀγοραστικῆς δυνάμεως τοῦ χρήματος. Ἄδ Henry Moore³ κάμνει τὴν πρώτην προσπάθειαν εἰσαγωγῆς στατιστικῶν στοιχείων εἰς τὸ σύστημα τοῦ Walras και τὴν μετάβασιν ἀπὸ τῆς στατικῆς οἰκονομίας εἰς τὸ moving equilibrium. Πρῶτος ὁ Moore διέτύπωσε τοὺς στατιστικοὺς νόμους τῆς ζητήσεως ὀρισμένων προϊόντων διὰ τῆς μεθόδου τῶν ἐλαχίστων τετραγώνων. Ἐκ τῶν συγχρόνων Ἀμερικανῶν οἰκονομολόγων ὅλως ἰδιαίτερα ὑπῆρξεν ἡ συμβολὴ τῶν Schultz⁴, Douglas⁵, Davis⁶, Tintner⁷, Klein⁸, Morgenstern⁹, Domar¹⁰, Goodwin¹¹, και ἰδιαίτέρως τοῦ Samuelson¹².

1. Knut Wickcell, Lectures on Political Economy, London, 1935, Interest and Prices, London, 1936 και Selected Papers on Economic Theory, London, 1958.

2. Irving Fisher, Mathematical Investigations in the Theory of Value and Prices (New York, 1926), The Purchasing Power of Money, New York, 1911, The Rate of Interest και πληθὺς ἑτέρων ἔργων.

3. Henry Moore, Forecasting Yield and the Price of Cotton, New York, 1917, Empirical Laws of Supply and Demand and the Flexibility of Prices, Political Science Quarterly, 1919.

4. Henry Schultz, Statistical Laws of Demand and Supply, Chicago, University Press, 1928 και The Theory and Measurement of Demand, Chicago University Press, 1938.

5. Paul H. Douglas, A Theory of Production, American Economic Review, 1928, The Production-Function for the U.S., Journal of Political Economy (1943).

6. Harold Davis, The Theory of Econometrics, Bloomington, 1941.

7. Gerhard Tintner, A Simple Theory of Business Fluctuations, Econometrica, 1947, Mathematics and Statistics for Economists, New York, 1954.

8. Lawrence Klein, Econometrics, Evanston, Illinois, 1953.

9. Oskar Morgenstern, On the Accuracy of Economic Observations, Princeton University Press, 1950 και Economic Activity Analysis, New York, 1954.

10. Evsy Domar, The Burden of the Debt and the National Income, American Economic Review, (1944), Capital Expansion, Rate Growth and Employment, Econometrica, (1946).

11. Ἄδ Richard Goodwin, ειδικῶς ἠσχολήθη μετὰ προβλήματα τοῦ πολλαπλασιαστοῦ, τῆς ἀρχῆς τῆς ἐπιταχύνσεως, ὡς και τῶν οἰκονομικῶν κύκλων.

12. Δυσχερῆς εἶναι ἡ ἀναφορὰ ὄλων τῶν ἔργων τοῦ Καθηγητοῦ Samuelson, τῶν ἀναφερομένων εἰς τὴν συμβολὴν τῶν μαθηματικῶν εἰς τὴν Οἰκονομικὴν θεωρίαν. Μνημονεύομεν μόνον τὸ ἔργον του: The Foundations of Economic Analysis (Cambridge, Mass. 1947).

Ἐπίσης σπουδαία ὑπῆρξεν ἡ συμβολή τῶν συγχρόνων Ἀγγλων οικονομολόγων¹, ἰδιαίτερος τῶν Pigou, Allen², Stone³, Meade⁴ καὶ ἄλλων.

Εἰδικώτερον λέγομεν ὅτι ἡ συμβολή τῶν μαθηματικῶν εἰς τὴν Οἰκονομικὴν Θεωρίαν ὑπῆρξεν ἀποφασιστικὴ διὰ τοὺς ἀκολουθοῦντας λόγους :

1. Εἰς τὴν Οἰκονομικὴν Θεωρίαν ἔχομεν εἰδικὰ προβλήματα τὰ ὁποῖα μόνον διὰ τῶν μαθηματικῶν δύνανται νὰ διατυπωθοῦν. Ἡ θέσις ἐνίων ἀπλῶν προβλημάτων εἰς τὰ ὁποῖα ὑπάρχει μία ἐξίσωσις καὶ εἰς ἄγνωστος ἢ δύο ἢ τρεῖς ἐξισώσεις μὲ ἰσαριθμοὺς ἀγνωστούς δύνανται νὰ ἐκτεθοῦν καὶ ἄνευ μαθηματικῶν συμβόλων. Ὅμως ἡ λύσις αὐτῶν ἀπαιτεῖ τὴν χρῆσιν τῶν μαθηματικῶν. Πολυπλοκώτερα ὁμως προβλήματα εἰς τὰ ὁποῖα ἔχομεν περισσοτέρας σχέσεις καθίσταται ἀνέφικτος καὶ αὐτὴ ἡ ἐκθεσις τῶν ἄνευ τῆς χρήσεως τῶν μαθηματικῶν.

2. Διὰ τῶν μαθηματικῶν προβαίνομεν εἰς συγκρίσεις καίτοι τὰ συγκρινόμενα μεγέθη δὲν ἐκφράζονται δι' ἀπολύτων ἀριθμῶν⁵.

3. Διὰ τῆς χρήσεως τῶν μαθηματικῶν ἐφαρμόζομεν ὅσον τὸ δυνατόν μίαν αὐστηρὰν λογικὴν συνέπειαν καὶ ἀλληλουχίαν τῶν σκέψεών μας, ἡ ὁποία εἰς τὰς λοιπὰς μεθόδους ἐρεύνης τῶν οἰκονομικῶν φαινομένων ἐλλείπει.

4. Μόνον διὰ τῶν μαθηματικῶν ἔχομεν τὴν εὐχέριαν νὰ ἐρευνήσωμεν τὰς διαφόρους μεταβλητὰς οὐχὶ ὡς σταθερὰς ποσότητες, ἀλλὰ μεταβαλλομένας.

5. Τὸ σύστημα τοῦ Walras, τῆς γενικῆς ἰσορροπίας μόνον διὰ τῶν μαθηματικῶν δύνανται νὰ ἐρευνηθῆ.

6. Ἡ μελέτη τῆς συγκριτικῆς στατικῆς (comparative statics) ἀπαιτεῖ μαθηματικὴν μεταχείρισιν, ἰδίᾳ, ὅταν ἐπιζητηθῆ νὰ διερευνηθῆ ἡ ἀτραπὸς ἀπὸ τῆς μῆς ἰσορροπίας πρὸς τὴν ἑτέραν τοιαύτην⁶.

7. Διὰ τῶν μαθηματικῶν ἐρευνᾶται πληρέστερον ἡ σταθερότης ἢ ἡ ἀστάθεια τῆς ἰσορροπίας ὡς καὶ αἱ διακυμάνσεις αὐτῆς.

8. Τῇ βοήθειᾳ τῶν μαθηματικῶν ἐπετεύχθη ἡ ἐν χρόνῳ ἔρευνα τῶν οἰκονομικῶν φαινομένων. Ὁ χρόνος ἐρευνᾶται ὡς στοιχεῖον τῶν οἰκονομικῶν φαινομένων. Ὁ χρόνος δύνανται νὰ νοηθῆ εἴτε συνεχῆς, ὅτε εἰς τὴν ἔρευνάν μας ἐφαρμόζομεν τὰς διαφορικὰς ἐξισώσεις, εἴτε κατὰ διακεκριμένα διαστήματα, ὅτε ἐφαρμόζομεν τὰς ἐξισώσεις διαφορᾶς (difference equations).

9. Διὰ τῶν μαθηματικῶν ἐπιτυγχάνεται βαθυτέρα μελέτη καὶ ἔρευνα τῶν

1. Ἰδιαίτερος δέον ν' ἀναφερθῆ ὁ Keynes, ὁ ὁποῖος οὐ μόνον εὐρέως ἐχρησιμοποίησε τὰ μαθηματικά, ἀλλὰ καὶ διότι εἰδικὴν πραγματείαν συνέγραψεν, A Treatise on Probability, London, 1921.

2. R. G. D. Allen, Mathematical Analysis for Economists, London, 1953 καὶ Mathematical Economics, London, 1956.

3. Richard Stone, The Role of Measurement in Economics, Cambridge University Press, 1951, Quantity and Price Indexes in National Accounts.

4. J. E. Meade. The Balance of Payments, Oxford University Press, 1954.

5. Διὰ τῶν καμπυλῶν ἀδιαφορίας δυνάμεθα νὰ προσδιορίσωμεν τὴν πλεονεκτικώτεραν θέσιν καταναλωτοῦ A ἐν συγκρίσει πρὸς καταναλωτὴν B, χωρὶς ὁμως καὶ νὰ δυνάμεθα νὰ ἐκφράσωμεν τὴν μεταξὺ αὐτῶν διαφορὰν δι' ἀπολύτων ἀριθμῶν.

6. Ἐν τῇ περιπτώσει ταύτῃ μεταβαίνομεν ἀπὸ τῆς συγκριτικῆς στατικῆς εἰς τὴν δυναμικὴν οἰκονομίαν.

οικονομικῶν κύκλων. Τὴν ἐν λόγῳ μέθοδον ἐφήρμοσαν κυρίως οἱ Kalecki¹ Timbergen², Koopmans³, Haavelmo⁴, Klein⁵ καὶ ἕτεροι. Τὴν διὰ τῶν μαθηματικῶν ἔρευναν τῶν οἰκονομικῶν κύκλων υἱοθετεῖ καὶ τὸ National Bureau of Economic Research⁶.

10. Ἡ δυναμικὴ οἰκονομική, ὡς αὕτη διευτυπώθη ὑπὸ τῶν Frisch⁷, Roos⁸, Hicks⁹, Harrod¹⁰, Samuelson¹¹ καὶ λοιπῶν οἰκονομολόγων, ὡς καὶ μέγα μέρος τῶν Welfare Economics εἶναι δυνατόν νὰ ἐρευνηθοῦν μόνον διὰ τῆς εὐρείας χρήσεως τῶν μαθηματικῶν.

11. Εἰς τὸ πεδῖον τῆς Οἰκονομικῆς Θεωρίας ὑπάρχουν θέματα, τῶν ὁποίων ἡ ἔρευνα ἄνευ τῶν μαθηματικῶν καθίσταται ἀνέφικτος. Ἀναφέρομεν τινὰ ἐξ αὐτῶν :

α. Τὸ θεώρημα τοῦ Euler.

β. Ἡ βασικὴ ἐξίσωσις τοῦ Slutsky.

γ. Τὸ θεώρημα τοῦ ἴστοῦ τῆς ἀράχνης (Cobweb Theorem).

δ. Ἡ ἔννοια τοῦ πολλαπλασιαστοῦ.

ε. Ἡ ἀρχὴ τῆς ἐπιταχύνσεως (acceleration principle).

στ. Αἱ διάφοροι ροπαὶ (καταναλώσεως, ἀποταμιεύσεως, εἰσαγωγῶν κλπ.).

ζ. Αἱ καμπύλαι τοῦ Engel διὰ τῶν ὁποίων προσδιορίζεται ὁ καταμερισμὸς τοῦ εισοδήματος εἰς τὰς ἐπὶ μέρους δαπάνας. Σπουδαιότητα ἡ σημασία τῶν ἐν λόγῳ καμπυλῶν ἐν σχέσει πρὸς τὰς καμπύλας ἀδιαφορίας.

Κατὰ τὴν τελευταίαν 25ετίαν ἡ μεθοδολογία τῆς Οἰκονομικῆς Θεωρίας πλουτίζεται μὲ νέον κλάδον, τὴν Οἰκονομετρίαν.

Ἡ Οἰκονομετρία ἀποτελεῖ εἰδικὸν τύπον τῆς Οἰκονομικῆς Ἀναλύσεως κατὰ τὸν ὅποιον ἡ γενικὴ θεωρητικὴ ἔρευνα συνδέεται μὲ τὴν ἐμπειρικὴν μέτρησιν τῶν οἰκονομικῶν φαινομένων. Αὕτη δέον νὰ διακριθῇ σαφῶς τόσον ἀπὸ τὴν καθαρὰν μαθηματικὴν οἰκονομικὴν ἀνάλυσιν, ὅσον καὶ ἀπὸ τὴν στατιστικὴν.

1. M. Kalecki, *Essays in the Theory of Economic Fluctuations*, New York, 1939.
2. J. Tinbergen, *Statistical Testing of Business Cycle Theories*, Geneva, 1939.
3. T. Koopmans, *The Logic of Econometric Business Cycle Research*, *Journal of Political Economy* (April, 1941).
4. T. Haavelmo, *Statistical Testing of Business Cycle Theories*, *Review of Economic Statistics* (February, 1943).
5. L. Klein, *Economic Fluctuations in the United States, 1921-1924*, Wiley, 1950.
6. A. F. Burns and W. C. Mitchell, *Measuring Business Cycles*, National Bureau of Economic Research, New York, 1946.
7. Ragnar Frisch, *Propagation Problems and Impulse Problems in Dynamic Economics*, London, 1933.
8. Charles E. Roos, *Dynamic Economics*, Bloomington, 1934.
9. J. R. Hicks, *Value and Capital*, Oxford, 1946.
10. R. F. Harrod, *Towards a Dynamic Economics*, London, 1952.
11. Paul A. Samuelson, *Dynamic Process Analysis, A Survey of Contemporary Economics*, Philadelphia-Toronto, 1949.

Ἡ Οἰκονομετρία ἀποτελεῖ τὸν τριπλοῦν συνδυασμόν: τῆς Οἰκονομικῆς Θεωρίας, τῶν Μαθηματικῶν καὶ τῆς Στατιστικῆς. Διὰ τῆς Οἰκονομετρίας ἐπιζητεῖται ἡ γεφύρωσις τοῦ ὑπάρχοντος χάσματος μεταξύ τῆς ἀφηρημένης θεωρίας καὶ τῶν πραγματικῶν γεγονότων, τὰ ὁποῖα φιλοδοξεῖ νὰ ἐρμηνεύσῃ.

Διὰ τῆς Οἰκονομετρίας γίνεται εὐρεία χρῆσις τῆς ἐπαγωγικῆς μεθόδου. Ἡ ἐμπειρία ἢ τόσον παραμεληθεῖσα κατὰ τὸ παρελθόν εἰς τὴν ἔρευναν τῶν οἰκονομικῶν φαινομένων προσλαμβάνει τὴν ἐμπρέπουσαν θέσιν. Εἰς τοῦτο συνέβαλε σπουδαίως ἡ ἀξιοσημείωτος ἀνάπτυξις τῆς Στατιστικῆς κατὰ τοὺς τελευταίους χρόνους¹. Νομίζομεν ὅτι διὰ τὴν ἐπακριβῆ ἔρευναν τῶν οἰκονομικῶν φαινομένων ἢ ἀναφορὰ τοῦ ἐρευνητοῦ εἰς τὰ ἐπὶ μέρους συμβάντα ἀποβαίνει ἀπαραίτητος προϋπόθεσις. Δὲν εἶναι τολμηρὸν νὰ εἴπωμεν ὅτι τὰ ἐπὶ μέρους γεγονότα ἀποτελοῦν ἐν πολλοῖς τοὺς λίθους διὰ τῶν ὁποίων ὁ νοῦς κτίζει τὸ οἰκοδόμημα τῆς γνώσεώς μας.

Ἀποφασιστικὴ ὑπῆρξεν ἡ συμβολὴ τῶν Νορβηγῶν, Σουηδῶν, Ὀλλανδῶν, Ἀμερικανῶν καὶ λοιπῶν οἰκονομολόγων εἰς τὴν θεμελίωσιν καὶ περαιτέρω ἀνάπτυξιν τῆς Οἰκονομετρίας, Ragnar Frisch, Herman Wold, Tjalling Koopmans, Jan Tinbergen, Wasily Leontief, Irving Fisher, Joseph Schumpeter ὑπῆρξαν οἱ πρωτεργάται καὶ θεμελιωταὶ αὐτῆς.

Ἡ γοργὴ ἀνάπτυξις τῆς Οἰκονομετρίας εἶχεν ὡς ἀποτέλεσμα τὴν ἴδρυσιν τὸ 1930 Διεθνoῦς Οἰκονομετρικῆς Ἑταιρείας καὶ τὴν ἔκδοσιν ἀπὸ τοῦ ἔτους 1933 τοῦ περιοδικοῦ «Econometrica». Χαρακτηριστικὸν τῆς γοργότητος μετὰ τῆς ὁποίας ἀνανεοῦται καὶ πλουτίζεται ἡ μεθόδολογία τῆς Οἰκονομικῆς Θεωρίας εἶναι καὶ τὸ ὑπὸ τοῦ Καθηγητοῦ Allen² ἀναφερόμενον εἰς τὸ πρὸ διετίας δημοσιευθὲν ἔργον του: «Διαφοροτρόπως θὰ ἐγράφετο τὸ παρὸν ἔργον μου, ἐὰν ἐγράφετο πρὸ μιᾶς πενταετίας. Ποία θὰ εἶναι ἡ ἐπικαιρότης του. δὲν δύναμαι νὰ προῖδω».

Μὲ τὸν ἔξοπλισμόν τῆς Οἰκονομετρίας, δυνάμεθα ν' ἀποδυθῶμεν καλύτερον εἰς τὴν ἔρευναν τὴν τε θεωρητικὴν καὶ ἐμπειρικὴν τῶν οἰκονομικῶν προβλημάτων. Διὰ τῆς Οἰκονομετρίας δυνάμεθα οὐ μόνον νὰ προσδιορίσωμεν τὴν μαθηματικὴν τιμὴν, φερ' εἰπεῖν, τῆς ἐλαστικότητος τῶν εἰσαγωγῶν, ἀλλὰ καὶ νὰ ἐλέγξωμεν τὴν σημαντικότητά τῆς ἐπιτευχθείσης τιμῆς.

Ὅπως ἰδιαιτέραν θέσιν εἰς τὴν Οἰκονομετρίαν κατέχει ἡ παρακολούθησις τῶν χρονικῶν σειρῶν (time series). Ὁ προσδιορισμὸς τῆς trend ἐγένετο κυρίως διὰ τῶν ἐκθετικῶν ἐξισώσεων:

1. τῆς λογιστικῆς καμπύλης, ἥτις παρίσταται διὰ τῆς ἐξισώσεως

$$\frac{1}{y} = \alpha + bc^x \text{ καὶ}$$

1. Ὁ Schumpeter χαρακτηρίζει τὰς στατιστικὰς μεθόδους «ὡς νέον ὄργανον τῆς Οἰκονομικῆς Ἀναλύσεως», Science and Ideology. (Προεδρικός λόγος ἀπευθυνθεὶς ἐνώπιον τῆς American Economic Association εἰς τὸ Cleveland, Ohio, τὴν 28ην Δεκεμβρίου 1948).

2. R. G. D. Allen, Mathematical Economics, London, 1956.

2. τῆς καμπύλης τοῦ Gompertz, ἣτις παρίσταται διὰ τῆς ἐξισώσεως

$$y = abc \cdot x^a.$$

Διὰ τῆς μεθόδου τῶν ἐλαχίστων τετραγώνων καὶ τῶν κανονικῶν ἐξισώσεων προσδιορίζεται ἡ συσχέτισις (ἀπλή, μερική, πολλαπλή) δύο ἢ περισσότερων μεταβλητῶν. Εἰδικώτερον προσδιορίζεται τὸ ὕψος τοῦ συντελεστοῦ συσχέτισεως (coefficient correlation), ἡ γραμμὴ παλινδρομήσεως (regression line) ὡς καὶ τὸ σταθερὸν σφάλμα ἐκτιμήσεως (standard error of estimate).

Πολυπληθεῖς εἶναι αἱ γενόμεναι ἔρευναι εἰς τὸ πεδῖον τῆς Οἰκονομετρίας διὰ τὸν ἐπακριβῆ μαθηματικὸν προσδιορισμὸν ὠρισμένων οἰκονομικῶν μεγεθῶν ἢ τὴν εὔρεσιν τῆς ὑφισταμένης σχέσεως (συσχέτισεως) μεταξύ δύο ἢ περισσότερων μεταβλητῶν. Ἡ πρωτοπορία ἀνήκει εἰς τοὺς Irving Fisher καὶ Henry Moore.

Κατὰ τὰ τελευταῖα εἴκοσιν ἔτη τῆ βοήθειά τῆς Οἰκονομετρίας, ἀνεπτύχθη νέα μέθοδος περισσότερον πρόσφορος εἰς τὴν ἔρευναν τῆς οἰκονομικῆς θεωρίας. Ἡ νέα μέθοδος εἶναι ἡ τῶν θεωρητικῶν σχημάτων ἢ καλύτερον τῶν ὑποδειγμάτων (Models).

Λέγοντες ὑπόδειγμα ἢ θεωρητικὸν σχῆμα (Model) νοοῦμεν μίαν σειρὰν σχέσεων μεταξύ μιᾶς ὁμάδος μεταβλητῶν, δυναμένων νὰ διατυπωθοῦν δι' ἐξισώσεων ἢ διαγραμμάτων. Διακρίνομεν διαφόρους τύπους ὑποδειγμάτων, οἱ σπουδαιότεροι τῶν ὁποίων εἶναι οἱ ἀκόλουθοι :

1. Γραμμικὰ καὶ μὴ γραμμικὰ ὑποδείγματα, ἐφ' ὅσον αἱ διὰ τὴν λύσιν αὐτῶν χρησιμοποιούμεναι ἐξισώσεις εἶναι πρώτου ἢ ἀνωτέρου βαθμοῦ.

2. Στατικὰ ἢ δυναμικὰ ὑποδείγματα, ἐφ' ὅσον λαμβάνεται ἢ οὐ ὑπ' ὄψιν καὶ τὸ στοιχεῖον τοῦ χρόνου.

3. Στοχαστικὰ ὑποδείγματα εἰς τὰ ὁποῖα γίνεται χρῆσις τῆς θεωρίας τῶν πιθανοτήτων.

4. Μικρο - ὑποδείγματα, ἀναφερόμενα εἰς ἓνα τομέα τῆς ἐρευνωμένης οἰκονομίας.

5. Μακρο - ὑποδείγματα, ἀναφερόμενα εἰς τὸ σύνολον τῆς ἐρευνωμένης οἰκονομίας.

Εἰς τὴν διατύπωσιν τῶν ὑποδειγμάτων λαμβάνονται ὑπ' ὄψιν οὐ μόνον ποσοτικοὶ ἀλλὰ καὶ ποιοτικοὶ παράγοντες. Τοῦτο ἀποτελεῖ ἀποφασιστικὸν βῆμα εἰς τὴν μεθοδολογίαν τῆς οἰκονομικῆς θεωρίας. Ἐπίσης εἰς τὴν διατύπωσιν τῶν ὑποδειγμάτων συχνοτάτη εἶναι ἡ χρῆσις συστήματος ἐξισώσεων (simultaneous equations) ἢ διαρθρωτικῶν ἐξισώσεων (structural equations).

Ἐο Κοορμάνς² ταξινομεῖ τὰς διαρθρωτικὰς ἐξισώσεις εἰς τέσσαρας κλάσεις :

1. Ἐξισώσεις, ἀναφερομένης εἰς τὴν οἰκονομικὴν συμπεριφορὰν (economic behavior). Ἡ τοιαύτη ἐξίσωσις εἶναι ἡ συνάρτησις τῆς καταναλώσεως.

1. Αἱ καμπύλαι αὗται εὔρον πρακτικὴν ἐφαρμογὴν ὅσον ἀφορᾷ τὴν παρακολούθησιν τῆς ἐξελίξεως μεγάλων οἰκονομικῶν μονάδων, ὡς εἶναι τὰ ἐργοστάσια τοῦ Ford ἐν Ἀμερικῇ.

2. T. Koopmans, Identification Problems in Economic Model Construction, *Econometrica* (1949), σελ. 125-144.

2. Ξεξισώσεις, αναφερομένες εις τήν τεχνικήν. Τοιαύτη ξεξισωσις είναι ή συνάρτησις τής παραγωγής (production-function).

3. Ξεξισώσεις θεσμολογικάς (institutional equations).

4. Εις τὰς ξεξ όρισμοῦ ταυτότητος ή ξεξισώσεις. Τοιαύτη ξεξισωσις είναι ή γνωστή ξεξισωσις ή ταυτότητος τοῦ εθνικοῦ εισοδήματος:

$$Y = C + I \quad \eta \quad Y = C + S.$$

Τεράστιαι είναι αί δυσχερείαι διατυπώσεως ὑποδειγμάτων. Αὔται είναι παρόμοιαι πρὸς τὰς τοῦ νομοθέτου, ὁ ὁποῖος ζητεῖ νὰ ὑπαγάγη τήν πολυμορφον καὶ ἀενάως μεταβαλλομένην κοινωνικήν πραγματικότητα εἰς γενικούς, ἀφηρημένους καὶ ἀμετακινήτους κανόνας δικαίου.

Παρὰ τὰς δυσχερείας ταύτας διαπρεπεῖς οἰκονομολόγοι διετύπωσαν σειρὰν ὑποδειγμάτων¹.

Μεταξὺ αὐτῶν προέχουσαν θέσιν κατέχει τὸ ὑπόδειγμα τοῦ καθηγητοῦ Leontief², τὸ γνωστὸν ὡς σύστημα εισροῶν - ἐκροῶν (input - output). Ὁ καθηγητὴς Leontief εἶναι ὁ πρῶτος οἰκονομολόγος (1941), ὁ ὁποῖος ἀντικατέστησε τὰ ἀφηρημένα ἀλγεβρικά σύμβολα τής Γενικῆς Ἴσορροπίας τοῦ Walras καὶ Pareto διὰ συγκεκριμένων στατιστικῶν στοιχείων πρὸς τὸν σκοπὸν τής ἐπιλύσεως προβλημάτων τής οἰκονομικῆς πραγματικότητος.

Ἐκτοτε ἔχομεν σειρὰν ὀλόκληρον ὑποδειγμάτων, τὰ σπουδαιότερα τῶν ὁποίων εἶναι τὰ ἀκόλουθα:

1. Τὸ ὑπόδειγμα τοῦ Frisch³ τὸ ἀναφερόμενον εἰς τὰς τιμάς, τοὺς μισθοὺς καὶ τήν φορολογίαν ὡς μέσα διατηρήσεως ὑψηλοῦ ἐπιπέδου ἀπασχολήσεως. Τὸ ἐν λόγω ὑπόδειγμα ὑπεβλήθη τὸ 1949 εἰς τὸν Ὅργανισμὸν Ἠνωμένων Ἐθνῶν.

2. Τὸ ὑπόδειγμα τοῦ Samuelson⁴ τὸ ἀναφερόμενον εἰς τὰς σχέσεις καὶ ἀλληλεπιδράσεις τοῦ πολλαπλασιαστοῦ καὶ τής ἀρχῆς τής ἐπιταχύνσεως.

3. Τὸ ὑπόδειγμα τοῦ Domar⁵ τὸ ἀναφερόμενον εἰς τὰς σχέσεις τοῦ εθνικοῦ εισοδήματος καὶ τοῦ δημοσίου χρέους.

Ὁ Tinbergen μᾶς δίδει σειρὰν ὑποδειγμάτων εἰς τὸ σύγγραμμα του Economic Policy: Principles and Designs, Amsterdam, 1956.

1. Δὲν εἶναι τοληρὸν νὰ εἴπωμεν ὅτι τὸ πρῶτον ὑπόδειγμα εἶναι τὸ ὑπὸ τοῦ Quesnay διατυπωθὲν Tableau Economique. Ἐπίσης ὁ J. A. Schumpeter, The Theory of Economic Development (ἀγγλ. μετάφρ. ὑπὸ Redvers Opie, 1934), διὰ τής παρουσιάσεως τής κυκλικῆς ροῆς—circular flow—μᾶς δίδει ἕτερον γενικὸν ὑπόδειγμα.

2. Wassily Leontief, The Structure of American Economy, 1919-1939, New York, 1951, καὶ Studies in the Structure of American Economy, New York, 1953. Τὸ ἐν λόγω ὑπόδειγμα ἐτυχεν ἐμπεριστατωμένης περαιτέρω ἐπεξεργασίας καὶ ἐφαρμογῆς οὐ μόνον ἐν Ἠν. Πολ. Ἀμερικῆς, ἀλλὰ καὶ ἀλλαχοῦ. Παρ' ἡμῖν λίαν ἐπιτυχῶς ἐπεξεργασθῆ τὸ σύστημα τοῦ Leontief ὁ Α. Α. Λάζαρησ.

3. Ragnar Frisch, A memorandum on Price-Wage-Tax-Subsidy policies as instruments in maintaining optimal employment, The University Institute of Economics, Oslo, 1949.

4. Paul A. Samuelson, Interactions between the Multiplier Analysis and the Principle of Acceleration, Review of Economic Statistics, (1939).

5. Evsy Domar, The Burden of the Debt and the National Income, American Economic Review, (1944).

Ἰδιαίτερον ἐπίσης σημασίαν ἔχουν τὰ ὑποδείγματα τὰ διατυπωθέντα ὑπὸ τῶν Modigliani, Colin Clark, Harrod, Hicks, Pigou, Marschak, Somers, Meade καὶ ἄλλων.

Προσφάτως ἐγένοντο προσπάθειαι, ὅπως αἱ οἰκονομικαὶ διακυμάνσεις εἰς ὠρισμένας χώρας μελετηθοῦν οὐχὶ διὰ τῆς παρακολούθησως ὠρισμένων δεικτῶν τῆς οἰκονομίας, ἀλλὰ διὰ τῶν ὑποδειγμάτων. Οὕτω ὁ καθηγητῆς Klein ἐπεχείρησε τὴν ἔρευναν τῶν οἰκονομικῶν διακυμάνσεων τῶν Ἠνωμένων Πολιτειῶν τῆς Ἀμερικῆς δι' εἰδικοῦ ὑποδείματος 16 ἐξισώσεων¹. Τὴν δι' ὑποδειγμάτων παρακολούθησιν τῶν οἰκονομικῶν διακυμάνσεων υἰοθετεῖ καὶ τὸ National Bureau of Economic Research, τὸ ὁποῖον εἶναι τὸ μεγαλύτερον ἰνστιτοῦτον ἐρέυνης τῶν οἰκονομικῶν διακυμάνσεων.

Ὅλως ἰδιαίτερα εἶναι ἡ συμβολὴ τῶν ὑποδειγμάτων εἰς τὸν οἰκονομικὸν προγραμματισμὸν καὶ τὴν ἐπίτευξιν πλήρους ἀπασχολήσεως. Προετί τὰ ὑποδείγματα δύνανται ν' ἀποτελέσουν δείκτας τῆς ἀκολουθητέας δημοσιονομικῆς καὶ γενικώτερον οἰκονομικῆς πολιτικῆς².

Σήμερον λόγῳ τοῦ πλουσίου στατιστικοῦ ὕλικου καὶ τῶν ἠλεκτρονικῶν μηχανῶν ὑψηλῆς ταχύτητος³ δυνάμεθα νὰ προβῶμεν εἰς τὴν ἐπίλυσιν ὑποδειγμάτων μὲ πληθὺν ἀγνώστων. Τοιαῦτα ἐφαρμογαὶ ἐγένοντο ἤδη ἀπὸ τοῦ δευτέρου Παγκοσμίου πολέμου εἰς τὰς Ἠνωμένας Πολιτείας τῆς Ἀμερικῆς, τὴν Ὁλλανδίαν, τὴν Ἀγγλίαν καὶ προσφάτως τὴν Ἰταλίαν.

Ὁ διεθνὺς κύριος οἰκονομολόγος Ragnar Frisch, ὁ ὁποῖος ἀποκαλεῖ τὸν ἑαυτὸν τοῦ «ταπεινὸν καὶ ἀφωσιωμένον ὑπηρέτην τῆς Οἰκονομετρίας» ὑποστηρίζει ὅτι «διὰ τῆς περαιτέρω ἀναπτύξεως καὶ τελειοποιήσεως αὐτῆς θὰ εἶναι δυνατὸν νὰ εὑρωμεν λυσιτελεστέρας λύσεις καὶ εἰς αὐτὰ τὰ ἀκανθώδη κοινωνικά προβλήματα».

Ἐκ τῆς ἀνωτέρω συντόμου ἐρέυνης νομίζομεν ὅτι δὲν δυνάμεθα νὰ διαγράψωμεν ἀνωδύνως τὰ μαθηματικά ἀπὸ τὴν Οἰκονομικὴν Θεωρίαν χωρὶς νὰ φαλκιδεύσωμεν τὸ πεδῖον ἐρέυνης αὐτῆς.

Ἀδιάφευστον τεκμήριον τῆς συμβολῆς τῶν μαθηματικῶν εἰς τὴν Οἰκονομικὴν Θεωρίαν ἀποτελοῦν οἱ 25 ὀγκῶδεις τόμοι τοῦ εἰδικοῦ περιοδικοῦ *Econometrica*, τὸ πλούσιον ὕλικόν, τὸ ὁποῖον εὑρίσκεται εἰς τοὺς πολυπληθεῖς τόμους τῶν ἄλλων περιοδικῶν ὡς εἶναι *Metroeconomica*, *Review of Economics and Statistics*, *Economic Journal*, *Oxford Economic Papers*, *American Economic Review* καὶ τόσα ἄλλα. Ἐπίσης τὰ πολυπληθῆ συγγράμματα καὶ αἱ ἐργῶδεις μονογραφίαι τῶν κορυφαίων συγχρόνων οἰκονομολόγων με-

1. L. R. Klein, *Economic Fluctuations in the United States, 1921-41*. Cowles Commission-Wiley, 1950. Ἐπίσης Jean Tinbergen, *Statistical Testing of Business Cycle Theories, II Business Cycles in the United States of America, 1919-1932* (League of Nations, Geneva, 1939), Colin Clark, *A System of Equations Explaining the United States Trade Cycle, 1921 to 1941*, *Econometrica* (1947), σελ. 93.

2. L. R. Klein, *The use of Econometric Models, as a Guide to Economic Policy*, *Econometrica* (1947), σελ. 111.

3. Ἡ ἱκανότης τῶν ἐν λόγῳ ἠλεκτρονικῶν μηχανῶν εἶναι τοιαύτη, ὥστε εἰς διάστημα τριῶν πρώτων λεπτῶν νὰ ἔχωμεν τὴν ἀκριβῆ λύσιν συστήματος τεσσαράκοντα ἐξισώσεων μὲ ἰσαριθμους ἀγνώστους.

ταξύ τῶν ὁποίων ἐξέχουσιν θέσιν κατέχουν οἱ καθηγηταὶ Allen, Schultz, Samuelson, Frisch, Koopmans, Haavelmo, Wold, Leontief, Kalecki, Tinbergen καὶ ἄλλοι.

Κατὰ τὸν ἐπιγραμματικὸν χαρακτηρισμὸν τοῦ καθηγητοῦ Allen, «τὰ Μαθηματικὰ δὲν ἀποτελοῦν τὸ ἰκρίωμα, ἀλλὰ τὸν χαλύβδινον σκελετὸν τοῦ οικοδομήματος τῆς Οἰκονομικῆς Ἐπιστήμης».

Ἡ Οἰκονομικὴ Ἐπιστήμη δὲν ταυτίζεται πρὸς τὰ μαθηματικά. Ὑπάρχουν τομεῖς ἐπὶ τῶν ὁποίων οὐδεμίαν θέσιν ἔχουν τὰ μαθηματικά. Δὲν θέλομεν νὰ στατιστικοποιήσωμεν τὴν Οἰκονομικὴν Ἐπιστήμην, οὔτε καὶ τὰ πάντα νὰ ἐκφράσωμεν δι' ἀριθμῶν, ἐξισώσεων, συμβόλων καὶ γραφικῶν παραστάσεων. Γνωρίζομεν τὴν ὑφὴν καὶ δομὴν τῆς Οἰκονομικῆς Ἐπιστήμης ἢ ὅποια κατὰ κύριον λόγον εἶναι ἐπιστήμη κοινωνικὴ, κλάδος τῆς Γενικῆς Κοινωνιολογίας, καθότι κατὰ τὸν ἀέμνηστον Branislav Malinowski, καθηγητὴν εἰς τὸ Πανεπιστήμιον τῆς Ὁξφόρδης «τὰ οἰκονομικὰ φαινόμενα τὰ διέπει ἡ embedebness, ἢ διαχυτικότητα μέσα εἰς τὴν κοινωνίαν».

Τὸ παράπρον τῶν οἰκονομολόγων εἶναι τοῦτο: ὅτι δὲν δυνάμεθα νὰ ἀπομονώσωμεν πλήρως τὰ οἰκονομικὰ φαινόμενα ἀπὸ τὸ κοινωνικὸν περιβάλλον μέσα εἰς τὸ ὅποιον ἐκδηλοῦται καὶ ἐξελίσσονται. Ἐπαινεται προσπάθεια ἐγένοντο διὰ τῆς χρησιμοποίησεως τῆς Μερικῆς καὶ Πολλαπλῆς Συσχετίσεως. Ὅμως καὶ ἐν τῇ περιπτώσει ταύτῃ ἡ ἀπομόνωσις δὲν εἶναι πλήρης καθότι οὐ μόνον ὑφίσταται σειρά ὀλόκληρος παραγόντων, ἀλλ' ἐπιπροσθέτως ὑφίσταται καὶ αὐτοσυσχέτισις (autocorrelation). Διὰ τοὺς ἀνωτέρω λόγους εἰς τὴν Οἰκονομικὴν Ἐπιστήμην δὲν δεχόμεθα τὴν ὑπαρξιν αἰτιώδους σχέσεως. Ἡ causation ἀντικατεστάθη σήμερον ὑπὸ τῆς association.

Ὅμως ἡ Οἰκονομικὴ Ἐπιστήμη, ἐν τῷ συνόλῳ λαμβανομένη σπουδαίως ἐβοηθήθη καὶ ἐξακολουθεῖ νὰ ἐπικουρῆται ὑπὸ τῶν μαθηματικῶν. Εἶναι ἀναμφισβήτητον ὅτι τῇ βοηθείᾳ τῶν Μαθηματικῶν ἔχομεν μίαν πληρεστέραν εἰκόνα τῆς ἀενάως μεταβαλλομένης οἰκονομικῆς πραγματικότητος. Διὰ τῶν μαθηματικῶν ἐπιχέεται περισσότερον φῶς εἰς τὰς σκιεράς περιοχὰς τὰς ὁποίας τὸ παρελθὸν μᾶς ἐκληροδότησεν.

Ἄνευ οὐδεμιᾶς προκαταλήψεως ἢ συμπαιθείας πρὸς τὰ Μαθηματικά λέγομεν τοῦτο: ἐνώπιον τοῦ συγχρόνου ἐρευνητοῦ τῶν οἰκονομικῶν φαινομένων προσφέρεται ἐν ἀκόμῃ μέσον ἐρεύνης, τὰ μαθηματικά. Ἡ μὴ χρησιμοποίησις τοῦ νέου αὐτοῦ ὄπλου πρὸς τὴν ἐπίτευξιν τοῦ ἐπιδιωκομένου σκοποῦ ἀποτελεῖ παράλειψιν. Ὁ δρόμος καὶ ἡμῶν τῶν οἰκονομολόγων εἶναι ἀνηφορικὸς καὶ ἀνάυτης, ἢ δὲ συμβολὴ μας διὰ μίαν καλυτέραν αὔριον εἶναι ἀποφασιστικὴ.

Μετὰ τὸ πέρασ τῆς διαλέξεως ἐπηκολούθησε συζήτησις εἰς τὴν ὁποίαν ἔλαβον κατὰ σειράν μέρος οἱ κ.κ. Κλ. Μπανταλούκας καὶ Εὐστ. Μαργαρίτης, Διευθυνταὶ τῆς Στατιστικῆς Ὑπηρεσίας, ὁ Καθηγητὴς τῆς Ἀνωτάτης Σχολῆς Οἰκονομικῶν καὶ Ἐμπορικῶν Ἐπιστημῶν κ. Κων. Ἀθανασιάδης, ὁ Καθηγητὴς τῆς Ἀνωτάτης Γεωπονικῆς Σχολῆς κ. Χρ. Εὐελπίδης καὶ ὁ κ. Κολόμβος. Ἡ συζήτησις ἔληξε μὲ τὰς σκέψεις τὰς ὁποίας ἐξέφερον ὁ Πρόεδρος τῆς Ἐταιρείας Καθηγητῆς κ. Δημήτρ. Καλιτσουνάκης.