

ΠΡΟΣ ΝΕΑΝ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΝ

ΥΠΟ

ΠΕΡΙΚΛΕΟΥΣ Δ. ΡΕΔΙΑΔΟΥ

Οἱ οἰκονομικοὶ νόμοι γενικῶς θεωροῦνται ὡς μὴ ἀποτελοῦντες μέρος τῶν φυσικῶν νόμων. Πράγματι ἡ οἰκονομικὴ δοῦσις, ὡς καὶ ἡ κοινωνικὴ τοιαύτη, εἶναι βαθέως ἐπηρεασμένη ἀπὸ τὸ ψυχολογικὸν στοιχείον, ἰδίᾳ ἐν τῇ ἰδέᾳ τῆς ἀξίας, ἡ ὁποία ἀποτελεῖ τὴν βάσιν τῆς οἰκονομικῆς ἐπιστήμης. Ἐπειδὴ δὲ τὸ ψυχολογικὸν τοῦτο στοιχείον δὲν κατέστη δυνατόν νὰ ὑποταχθῇ εἰς τὸν λογισμὸν τοῦλάχιστον μέχρι σήμερον, ἡ Θεωρητικὴ Οἰκονομία καθὼς καὶ ὁ «οἰκονομικὸς ἄνθρωπος», εἰς τὴν μελέτην τοῦ ὁποίου αὕτη περιορίζεται ἀναγκαίως, εἶναι ὑποχρεωμένοι νὰ διατηροῦν τὴν ἀφρημένην των μορφήν. Ἐὰν ὁ νόμος συμφώνως πρὸς τὸν ὁποῖον τὸ ψυχολογικὸν τοῦτο στοιχείον ἀναπτύσσεται ἠδύνατο νὰ γνωσθῇ, ὁ καθορισμὸς τῆς ἀξίας θὰ ἦτο ἀμέσως πραγματοποιήσιμος, ὡς ὁ Edgeworth ἐνόμισεν (1), καὶ ἡ Μαθηματικὴ Οἰκονομία θὰ ἠδύνατο βεβαίως νὰ ἐξέλθῃ τοῦ θεωρητικοῦ της ἐπιπέδου διὰ νὰ ἐπιδιώξῃ τὰς μᾶλλον πολυτίμους πρακτικὰς λύσεις.

Τὸ γεγονός, ἐν τούτοις, ὅτι δὲν κατορθώσαμεν νὰ συλλίβωμεν, μέχρι τοῦδε τοῦλάχιστον, μαθηματικῶς τὸν ψυχολογικὸν παράγοντα, δὲν σημαίνει ὅτι τὰ οἰκονομικὰ φαινόμενα ἐν τῷ συνόλῳ των δὲν κυβερνοῦνται ἀπὸ τοὺς φυσικοὺς νόμους. Ἐὰν, πράγματι ἡ Μαθηματικὴ Οἰκονομία ἔχη διὰ τὴν πρακτικὴν Οἰκονομίαν σπουδαιότητα ὅμοιαν πρὸς ἐκείνην ἣν ἔχει ἡ Θερμοδυναμικὴ διὰ τὴν μελέτην τῶν θερμομηχανῶν, ἢ ἡ Χημεία διὰ τὴν Γεωργίαν, ὡς ὁ Pareto (2) διατείνεται, ἡ Μαθηματικὴ Οἰκονομία δεῖται νὰ εἶναι κατὰ βάθος φυσικὴ Ἐπιστήμη καὶ κατὰ συνέπειαν δεῖται νὰ περιλαμβάνῃ τὴν περιγραφὴν καὶ τὴν ἔρευναν τῶν φυσικῶν νόμων, οἱ ὁποῖοι πάλιν πρέπει νὰ κυριαρχοῦν εἰς τὴν οἰκονομίαν, ἀνεξαρτήτως τοῦ γεγονότος ὅτι δὲν εἴμεθα εἰς θέσιν νὰ μετρήσωμεν ἐπὶ τοῦ παρόντος τὴν ἐπιρροὴν τοῦ ψυχολογικοῦ παράγοντος. Δύναται τις ἐπι πλέον νὰ παρατηρήσῃ ὅτι ὑπάρχουν φυσικοὶ νόμοι οἱ ὁποῖοι ἐφαρμόζονται σχεδὸν καθ' ὁλοκληρίαν εἰς τὴν οἰκονομίαν. Ὁ νόμος τῆς αὐτομάτου ἰσορροπίας ὑπὸ τὰς συνθήκας τὰς καθωρισμένας ὑπὸ τῆς Φυσικῆς ἰσχύει καὶ εἰς τὴν Οἰκονομίαν. Ἐὰν ἐν οἰονδήποτε ὕψος ἀποκτᾶ ἀφ'

1) Edgeworth, *Mathematical Psychics*, P. 59.

2) Pareto, ἐν *Encyclop. des Sciences Mathém.* T. I., Vol. P, 626.

ἐαυτοῦ τὸ αὐτὸ ὄφρος εἰς περισσότερα ἀγγεῖα συγκοινωνοῦντα μεταξύ των, κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον ὁ νόμος τῆς πρῆξις καὶ τῆς ζήτησεως ἐν τῇ οἰκονομίᾳ κατὰ τὴν ἐφαρμογὴν του καταλήγει πρῶτιστα εἰς μίαν παροίφρασιν τοῦ ἰδίου νόμου τῆς ἰσορροπίας ἐν τῇ φύσει καὶ ἡ ἐξήγησις ἐν τῇ οἰκονομίᾳ εἶναι πρῶτιστα πολὺ περισσότερο γενικὴ, παρ' ὅσον φαίνεται ἐκ πρώτης ὄψεως. Οὕτω, γνωρίζει τις ὅτι ὁ ὄγκος τῆς ἀνταλλαγῆς, καθὼς ὁ Ricardo ἰσχυρίζεται, τείνει ὁμοίως νὰ λάβῃ τὴν μορφήν ἀντιπραγματισμοῦ, οἷτως ὥστε ὁ Wieser (1) διετύπωσε τὴν θεωρίαν ὅτι τὸ ἰσοζύγιον τῶν λογαριασμῶν μιᾶς χώρας τείνει ἀπὸ καθ' ἑαυτὸ νὰ ἰσοροπήσῃ. Ἐπὶ τοῦ νόμου τούτου βυοίξεται ἡ σταθεροποίησις τοῦ νομίσματος.

Οὕτω, ἡ ἐργασία ἦν ἤρχισεν ὁ Walras ἐν τῇ Οἰκονομίᾳ, ἀναπτύχθεισα κατόπιν ὑπὸ τοῦ Pareto, ἐπέτρεψε νὰ τεθοῦν αἱ συνθήκαι τῆς οἰκονομικῆς ἰσορροπίας, ἀνευ ἀμέσου μετοίσεως τοῦ ψυχολογικοῦ παροίφροντος καὶ νὰ θεωρηθῇ ἡ στατικὴ μελέτη τῆς Μαθηματικῆς Οἰκονομίας ὡς οὐσα σχεδὸν συμπληρωμένη.

Ἄλλ' ἀπ' ἑτέρου, εἶναι γεγονός ἀνεγνωρισμένον ἤδη ἀπὸ τὸν Pareto καὶ ἄλλους ἀπὸ πολλοῦ χρόνου ὅτι ἡ δυναμικὴ μελέτη τῆς οἰκονομίας δὲν ἐσημείωσε, μέχρι τοῦδε τοῦλάχιστον, παρὰ μόνον προσπαθείας ἀνευ ἀποτελέσματος ἀξιολόγου, προσπαθείας, αἵτινες ἀπέβλεπον εἰς τὸ νὰ θέσουν τὰς διαφορικὰς ἐξισώσεις τῆς δυναμικῆς οἰκονομίας, τοῦθ' ὅπερ εἶνε κεφαλαϊῶδους βεβίως σημασίας. Διότι παρὰ τὰ τόσον ἀποδοκίμα ἐλαχολοῦθα, τὰ ὅποια προκύπτουν ἐκ τῆς ἐρεῦνης τῆς ἰσορροπίας εἰς τὴν Στατικὴν Οἰκονομίαν, μόνον διὰ τῆς Δυναμικῆς Οἰκονομίας θὰ δυναθῶμεν νὰ διαπιστώσωμεν τὴν πορείαν τῶν οἰκονομικῶν φαινομένων καὶ πιθανῶς τὰ μέλα τῆς προβλέψεως τοῦ μέλλοντος ἐν τῇ οἰκονομίᾳ. Ἐν τιαύτῃ περιπτώσει ἡ στατικὴ μελέτη τῆς Μαθηματικῆς Οἰκονομίας, τόσον εὐθὺς καλλιεργηθεῖσα καὶ ἀποτελοῦσα μέχρι τοῦδε σχεδὸν τὸ σύνολον τῶν οἰκονομικῶν μας θεωρητικῶν γνώσεων, θὰ χάσῃ μέγα μέρος τῆς σημερινῆς σπουδαιότητός της, καθὼς ἡ Στατικὴ ἐν τῇ Μηχανικῇ μετὰ τὴν ἐμφάνισιν τῆς Δυναμικῆς Μηχανικῆς, χωρὶς ὁπωσδήποτε νὰ παραγνωρίζηται ἡ μεγάλη βοήθειαι τὴν ὅποιαν ἡ Στατικὴ Οἰκονομικὴ ἔχει προσφέρει μέχρι τοῦδε.

Ἄλλὰ τῆς Θεωρητικῆς Οἰκονομικῆς οἴσεως ἐπιστήμης πειραματικῆς, κατὰ τὸν Pareto (2), εἶναι θεμελιώδους σημασίας, προκειμένου νὰ διαπραγματευθῶμεν διὰ τῆς Μαθηματικῆς Ἀναλύσεως ζητήματα συμφυῆ πρὸς ταύτην, νὰ διακρίνωμεν μεταξὺ τῶν ποσοτήτων τῶν ἰσοερχομένων ἐκείνας τὰς ποσότητας, αἵτινες εἶναι σταθεραί, νὰ ἐκτιμήσωμεν τὸν βαθμὸν τῆς σταθερότητός των καὶ ἐπὶ πλέον νὰ βεβαιωθῶμεν ποῖαι παραμένουν πρῶτιστα σταθεραὶ καὶ ὅλον τὸ πεδίου τῆς θεωρουμένης μεταβολῆς. Εἰς τὸς πειραματι

1) Wieser, Theorie des gesellschaftlichen Wirtschaft, 3 1.

2) Pareto, Theorie e fatti, 101.

κὰς ἐπιστήμας, ὡς π. χ. εἰς τὴν Ἑσωτερικὴν Βλητικὴν (1), ἐκεῖνο τὸ ὁποῖον διεπίστωσε πρόοδον ἀναμφισβήτητον, ἦτο ἡ ἀναγνώρισις τῆς ἀνάγκης ὅπως αἱ ἐκλεγόμεναι πειραματικαὶ παράμετροι παραμένουν σταθεραὶ πράγματι καθ' ὅλον τὸ ὑπὸ παρατήρησιν πεδῖον χωρὶς νὰ ὑφίσταται ἐπιρροὴ ὁμοιβαία μεταξὺ τῶν, διὰ νὰ δικαιουῖται τις νὰ θέσῃ τὰς διαφορικὰς ἐξισώσεις μεταξὺ τῶν παραμέτρων τούτων καὶ τῶν μεταβλητῶν ποσοτήτων. Ἐν τοιαύτῃ περιπτώσει δὲν θὰ μείνῃ πλέον εἰς τὴν πείραν παρὰ ὁ καθορισμὸς τῆς τιμῆς τῶν παραμέτρων τούτων. Καίτοι ὅμως ὁ καθηγητὴς Divisia (2) φαίνεται νὰ ἀποδίδῃ μεγάλην σημασίαν εἰς τὰς σταθερὰς ταύτας ποσότητας τὰς πειραματικῶς καθοριζομένας, ἐν τούτοις εἰς τὰς προτεινομένας γενικῶς διαφορικὰς ἐξισώσεις δὲν παρίστανται καθόλου ποσότητες πειραματικῶς σταθεραὶ, ἀλλὰ ποσότητες, αἵτινες ὑποτίθεται ὅτι παραμένουν σταθεραὶ, κατὰ περιόδους «μακρὰς» ἢ «βραχείας» κατὰ Marshall (3) καὶ Moretti (4) ἢ κατὰ «προσκαίρους διακυμάνσεις» (oscillations saisonnières) καὶ «κινήσεις ἐλευθέρως ρυθμικὰς» τοῦ Wagemann (5).

Νομίζω ὅτι ἡ διάκρισις αὕτη, ἐὰν δὲν εἶναι ἀνθαίρετος, εἶναι τοῦλάχιστον ἐστερημένη τῆς σταθερότητος τὴν ὁποίαν μόνον ἡ πειραματικὴ ἐπαλήθευσις δύναται νὰ μᾶς ἐγγυηθῇ. Ἡ διάκρισις αὕτη δὲν δύναται νὰ πληρωθῇ τὰ κενὰ τὰ ὁποῖα ἀφίνει ἡ ἔλλειψις τῆς ὑπάρξεως παραμέτρων πράγματι σταθερῶν, οὔτε νὰ προσφέρῃ τὴν βίαιον διὰ τὸν ἀναλυτικὸν χειρισμὸν τῶν ἐξισώσεων τῆς Μαθηματικῆς Οἰκονομίας, ἀφοῦ κατὰ βίαιον αἵται δὲν εἶναι πράγματι παρὰ μόνον ποσότητες μεταβληταί. Καὶ ἐν τούτοις ἐὰν τις ἠδύνατο νὰ θέσῃ τὰς ἐξισώσεις ταύτας μεταξὺ μεταβλητῶν μὲν, ἀλλὰ καὶ ποσοτήτων πειραματικῶς σταθερῶν, ὄχι μόνον ἡ δυναμικὴ οἰκονομία ἀλλὰ καὶ ὁλόκληρος ἡ Μαθηματικὴ Οἰκονομία θὰ ἀπέκτα ἀληθῶς τὴν ἐπιδιωκομένην μορφήν διὰ τὴν ἐφαρμογὴν τῆς εἰς τὰ οἰκονομικὰ πρακτικὰ προβλήματα.

Ἐξ ἄλλου ἡ ἀνάπτυξις τῆς Οἰκονομικῆς Μετεωρολογίας ἢ Προγνωστικῆς ἐπιτρέπει νὰ ἐλπίζωμεν εἰς πειραματικὸν προσδιορισμὸν παρομοίων παραμέτρων (6). Ἐχὼν τὸν χαρακτῆρα καθαρῶς πειραματικὸν ὁ νέος αὐτὸς κλάδος τῆς οἰκονομικῆς ἐπιστήμης, προσπαθεῖ ἐν πρώτοις νὰ ἐκλέξῃ καὶ κατατάξῃ τὸ ὑλικὸν παρατηρήσεως καὶ συμφώνως πρὸς τὰς ἐπιστημονικὰς του ἀρχὰς νὰ διακρίνῃ τὰς σταθερὰς ποσότητας τῶν μεταβλητῶν τοιούτων. Ἀλλὰ «μόνον κατόπιν ἐρεύνης ἀντικειμενικῆς τῶν καθ' ἕναστον δεικτῶν (index), συγκρινομένων πρὸς ἄλλα στοιχεῖα καὶ δεδομένα ἐκ τῆς ὄλης οἰκονομικῆς καταστάσεως, δύναται τις νὰ κρίνῃ ὀρθῶς περὶ τῶν οἰκονο-

1) Charbonnier, Balist. Intér. (Encycl. Scientif. Doin).

2) Divisia, Economique ration. 1928.

3) Marshall, Princ. of economics.

4) Moretti, in Giorn. degli economisti, 1929. 449.

5) Wagemann, Konjunkturlehre, 51.

6) Vogel, Jahrb. d. Nationalökonomie und Statistik, 1925. 36.

μικῶν ὄρων τῆς στιγμῆς καὶ νὰ διατυπώσῃ ἀπόψεις πιθανὰς διὰ τὸ μέλλον, ἴσως καὶ νὰ ριψοκινδυνεύσῃ νὰ μαντεύσῃ προβλέψεις» (1). Ἡ παρατήρησις αὕτη ἢ τόσον βαθεῖα μᾶς διδάσκει ὅτι ἔπρεπε μᾶλλον νὰ ἀποφύγωμεν τὴν χρῆσιν ὡς σταθερῶν παραμέτρων, π. χ. τῶν παραμέτρων τῶν «στατιστικῶν» λεγομένων νόμων, ὡς ὁ Moore (2) καθὼς καὶ ὁ Roos (3) ἔπραξαν, διότι αὗται φέρουσι ἐν ἑαυταῖς τὸ ἔλτιστα νὰ προβάλουν εἰς τὸ μέλλον τὰ γεγονότα τὰ παρατηρηθέντα εἰς τὸ παρελθόν (4) καὶ διὰ τοῦτο αἱ προβλέψεις τῶν δὲν δύνανται νὰ παρουσιάσουν ἢ τὸ ἔγγυς μόνον καὶ ἄμεσον μέλλον (5), διότι αὗται ἐπομένως δὲν εἶναι πράγματι παρὰ ἀληθεῖς μεταβληταί. Ἀφ' ἑτέρου δύνανται τις νὰ σημειώσῃ τὰς προσπαθείας τοῦ Staehle (6) καὶ τοῦ Leontieff (7) ἵνα κατασκευάσουν σύμφωνα μὲ τὰ στατιστικὰ δεδομένα, τὴν καμπύλην τῆς ζητήσεως καὶ τῆς προσφορᾶς ἧς ὁ νόμος, γνωστὸς ἤδη ἀπὸ τὸν Θαλῆ τὸν Μιλήσιον, ἀντιπροσωπεύει μίαν θεμελιώδη ἀλήθειαν εἰς τὴν Οἰκονομίαν. Αἱ ἐργασίαι αὗται εἶναι ἀληθῶς ἀξιοσημεῖωτοι διότι φαίνονται ἀπηλλαγμένοι τῶν ἀντιρρήσεων ἐναντίον τῆς χρησιμοποίησεως τῶν παραμέτρων τῶν παρεχομένων ὑπὸ τῶν στατιστικῶν Νόμων.

Ἐάν ἐν τούτοις τὸ ὕλικόν τοῦτο, τὸ τόσον σπουδαῖον, συστηματικῶς συλλεγὲν πανταχόθεν ἐπεξεργασθῇ τις διὰ γενικῆς μεθόδου, ἐπιτρεπούσης νὰ διακρίνωμεν τὰς ἀληθῶς σταθερὰς ποσότητας, τότε θὰ καθίστατο δυνατόν νὰ εὑρεθῶσιν αἱ βάσεις νέας οἰκονομικῆς ἐπιστήμης, ἧτις μελετῶσα τὰ οἰκονομικὰ γεγονότα θὰ ἠδύνατο νὰ ἀνερευνήσῃ τὰς αἰτίας, τοῦθ' ὅπερ ἀποτελεῖ πράγματι τὸν ἀνώτερον σκοπὸν τῆς Ἐπιστήμης (8).

Αὕτη θὰ ἀνέτρεπε ἴσως τὰς ἀντιλήψεις καὶ συμπεράσματα τῆς ὑφισταμένης Οἰκονομίας, πρὸς ταῦτα ἐκείνα, ἅτινα ὀτηρίζονται ἐπὶ τῆς ἱστορικῆς ἐξελίξεως τῶν οἰκονομικῶν φαινομένων, διότι ἐάν τις ἐπιτύχῃ διὰ τῆς νέας αὐτῆς οἰκονομικῆς νὰ προβλέπῃ τὸ μέλλον ἐν τῇ Οἰκονομίᾳ, τότε ὁ σκοπὸς τῆς ἐπιστήμης θὰ ἔχῃ ἐπιτευχθῆ. Καὶ πρὸς αὐτὴν τὴν κατεύθυνσιν ἀναπτύσσεται ἡ πρόωρος πιθανῶς προσπάθεια τοῦ Ἰνστιτούτου τοῦ Harvard καὶ τοῦ «London and Cambridge Economic Service», πρὸς δημοσίωσιν νέας οἰκονομικῆς ἐπιβάσεως καθ' ὁλοκληρίαν ἐμπειρικῆς, ὡς ὁ Pareto διετείνεται.

Ἄλλὰ τὸ σύστημα τοῦτο τῶν διαφορικῶν ἐξισώσεων τῆς δυναμικῆς Οἰκονομίας μεταξὺ ποσοτήτων μεταβλητῶν καὶ σταθερῶν, ἀλλ' ἐμπειρικῶς

1) Gini, ἐν XVIII sess. de l' Inst. Inter. de Statistique, Varsovie, 1929.

2) Moore, ἐν Quart. Journ. of economics, 1926.

3) Roos, ἐν Journ. of Polit. econ. 1927.

4) Mortara, Lezioni di Statist. metodol. 165.

5) Amoroso, ἐν Giorn. degli econom. 1929, 68.

6) Staehle, ἐν Veröff. d. Frankf. Gesellschaft f. Konjunkturforschung,

Bonne 1929.

7) Leontieff, ἐν Weltwirtsch. Archiv, I, 53.

8) Bertrand, Calcul des Probabilités, Introd.

προσδιοριζομένων, ὀφείλει ἀναγκαίως νὰ περιέχη ἐπίσης ποσότητας, αἱ ὁποῖαι θὰ χρησιμεύουν πρὸς καθορισμὸν τοῦ ψυχολογικοῦ παράγοντος. Καὶ καθὼς γενικῶς ἐν ταῖς καθαρῶς δυναμικαῖς μελέταις συμβαίνει, οὕτω καὶ ἐν τῇ σπουδῇ τῆς ἐξελίξεως τῶν οἰκονομικῶν φαινομένων ἀγόμεθα εἰς τὴν εἰσαγωγὴν τοῦ παράγοντος τοῦ **χρόνου**, ἢ τοῦ ἀντιστοίχου του, τῆς **ταχύτητος**, παρεκτὸς τῶν βαθμῶν σταθερότητος τῶν ὡς ἄνω θεωρηθεισῶν ποσοτήτων. Ἐπομένως εἴμεθα ὑποχρεωμένοι οὕτω νὰ ἐρευνήσωμεν τὰ ὄρια τῆς μεταβλητότητος πασῶν τῶν εἰσερχομένων μεταβλητῶν ποσοτήτων, περιλαμβανομένων καὶ τῶν σχετικῶν πρὸς τὸν ψυχολογικὸν παράγοντα, ἵτινα δύνανται νὰ φθάσουν πᾶσαι οἱ ποσότητες αὐταὶ σὺν τῷ χρόνῳ, ἢ ὅπερ ταυτὸ, τὴν ταχύτητα τῆς μεταβλητότητός των.

Ἡ ἔρευνα αὕτη εἶναι ἀπαραίτητος διὰ νὰ δυνηθῶμεν νὰ κρίνωμεν εἰάν οἱ κανόνες τῆς Εὐκλείδειου Γεωμετρίας καὶ ἡ κλασσικὴ Μηχανικὴ δεόν νὰ ἐφαρμοσθῶσιν ἢ ἐὰν ὀφείλῃ τις τοῦνοντίον νὰ προσφύγῃ εἰς τὴν θεωρίαν τῆς περιορισμένης Σχετικότητος καὶ εἰς τὸν μετασχηματισμὸν τοῦ Lorentz, ἐν περιπτώσει καθ' ἣν ἡ ταχύτης αὕτη θὰ ἠδύνατο νὰ ἀποκτήσῃ ἀξίαν τινὰ τῆς τάξεως ἐκείνης τοῦ φωτός. Διότι δὲν πρέπει νὰ λησμονῶμεν ὅτι ὁ κυριώτερος λόγος, εἰς ὃν ὀφείλεται ἡ γένεσις τῆς θεωρίας τῆς Σχετικότητος (1) ἦτο ἡ ἐξήγησις φυσικῶν τιμῶν φαινομένων, ὡς τὸ τῆς ἀποπλανήσεως, τῆς διαδόσεως τοῦ φωτός ἐντὸς σωμάτων ἐν κινήσει καὶ τῶν διπλῶν ἀστέρων. Πράγματι, ἔχει διαπιστωθῆ ὅτι ὁ μετασχηματισμὸς ὁ λεγόμενος «τοῦ Γαλιλαίου» ἄστοχεῖ ὅταν μελετῶμεν τὴν σχετικότητα τῶν μεταβατικῶν κινήσεων ἐπὶ τῶν ἠλεκτρομαγνητικῶν φαινομένων καὶ ὅτι αἱ ἐξισώσεις τοῦ ἠλεκτρομαγνητικοῦ πεδίου τοῦ Maxwell—Lorentz δὲν εἶναι συμμεταβληταὶ σχετικῶς πρὸς τὸν μετασχηματισμὸν τοῦ Γαλιλαίου κατὰ τὴν περίπτωσιν μεταβάσεως ἀπὸ συστήματος ἀδρανείας K εἰς ἕτερον ὅμοιον K' , κειτημένον σχετικῶς κίνησιν πρὸς τὸ K . Τὴν ἀνεπάρκειαν ταύτην ἐθεράπευσεν ἡ εἰσαγωγή τῆς ἀρχῆς τῆς σταθερότητος τῆς ταχύτητος τοῦ φωτός. Ὁ Einstein ἐξέλεξε τὴν ἀρχὴν ταύτην ἀντὶ πάσης ἄλλης, διότι ἡ σταθερότης αὕτη τῆς ὁποίας εἶχεν ἀνάγκην, εἶχε πράγματι ἐξακριβωθῆ διὰ τὸ φῶς (Maxwell et H. A. Lorentz). Νομίζω ἤδη, ὅτι βλέμμα, ἴσως μεταφυσικόν, ἐπὶ τοῦ τρόπου καθ' ὃν ἐξελίσσονται τὰ οἰκονομικὰ φαινόμενα ἄγει εἰς τὴν παραδοχὴν τῆς ὑποθέσεως ὅτι ἡ ταχύτης μετὰ τῆς ὁποίας ἀναπτύσσεται ὁ ψυχολογικὸς παράγων, δύναται πράγματι νὰ ἀποκτήσῃ ἀξίαν ἀνάλογον πρὸς ἐκείνην τῆς ταχύτητος τοῦ φωτός. Διότι ἡ εὐχαρίστησις, ἡ ἐπιθυμία, ἢ ἡ ὄρεξις, εἶνε ἐκεῖναι αἱ ὁποῖαι χαρακτηρίζουν τὸν παράγοντα τὸν προκαλοῦντα τὴν διέγευσιν τῆς σκέψεως, ἢ ὁποῖα καθορίζει τὴν ἀπόφασιν τοῦ ἀνθρώπου πέραν τῶν ὀρίων τοῦ «οἰκονομικοῦ ἀνθρώπου», ἢ δὲ ταχύτης αὐτῶν δὲν εἶνε πιθανῶς κατωτέρα τῆς ταχύτητος τοῦ φωτός. Ὑπὸ τὰς συνθήκας αὐτὰς δύναται τις νὰ φρονῇ ὅτι θὰ ὑπάρχουν προβλήματα ἐν τῇ Δυναμικῇ Οἰκονομίᾳ

1) Einstein. La théorie de la relativité, 1921.

διὰ τὰ ὅποια ἡ προσφυγὴ εἰς «μὴ εὐκλείδειον Γεωμετρίαν» θὰ εἶνε ἀναπόφρευτος. Τούτων ὅμως οὕτως ἐχόντων, καὶ ἐφ' ὅσον θεωρῶμεν τὴν οἰκονομίαν ὡς φυσικὴν ἐπιστήμην, ἡ θεωρία τῆς Περιορισμένης Σχετικότητος διδάσκει ὅτι εἰς τὰς μελέτας τὰς σχετικὰς πρὸς αὐτήν, ὁ τετραδιάστατος χῶρος (continuum), μὲ συντεταγμένας X, X, X, t , δὲν δύναται νὰ διακριθῇ εἰς ἓνα χῶρον τρισδιάστατον εὐκλείδειον, (continuum spatial tridimensionnel) καὶ ἓνα ἄλλον χῶρον μονοδιάστατον χρονικὸν (temporel), καὶ ὅτι οἱ φυσικοὶ νόμοι δὲν δύναται νὰ ἔχουν ἱκανοποιητικὴν ἔκφρασιν παρὰ ἓν οὔτοι εἶναι διατυπωμένοι εἰς τετραδιάστατον χῶρον (spatio-temporel), ὅταν πρόκειται περὶ μεταφορᾶς ἀπὸ συστήματος ἀδρανείας K' , ὡς ἐν τῇ περιπτώσει τῆς δυναμικῆς μελέτης τῆς οἰκονομίας. Διότι ὁ μετασχηματισμὸς ὁ λεγόμενος τοῦ Γαλιλαίου προϋποθέτει τὴν παραδοχὴν ἀπολύτου χρόνου καὶ ἀποστίσεως ἐξ ἴσου ἀπολύτου, ἐνῶ ἐν τῇ οἰκονομίᾳ ὁ χρόνος δὲν φαίνεται νὰ ἔχῃ πάντοτε χαρακτηρὰ ἀπολύτου, οὐδὲ δύναται νὰ βεβαιωθῇ ὅτι αἱ ποσότητες αἱ εἰσερχόμεναι εἰς τὰ οἰκονομικὰ φαινόμενα εἶνε ἀνεξάρτητοι τῆς ἐκλογῆς τοῦ ἀναφορικοῦ συστήματος ἀδρανείας.

Τούναντίον δύναται τις νὰ ὑποθέσῃ εὐλογώτερον ὅτι ὑφίσταται σχέσις ἀπολύτως χρονοδιαστήματος ἀπολύτου (spatiotemporel), ἀνεξάρτητος τῆς ἐκλογῆς τοῦ ἀναφορικοῦ χῶρου. Πράγματι ἐὰν ἡ Φυσικὴ, ἡ πρὸ τῆς Σχετικότητος, δὲν ἠδυνήθη νὰ ἐξηγήσῃ μερικὰ φαινόμενα ἕνεκα τῶν δύο τούτων ὑποθέσεων τῶν ἀφορωσῶν τὸν χρόνον καὶ τὸ διάστημα, εἰς ἃς αὐτὴ ἦτο ὑποτεταγμένη, πρὸν περισσότερον ἐν τῇ οἰκονομίᾳ ἢ ἀποδοχῇ δύο ὑποθέσεων, ἐνὸς συστήματος ἀδρανείας ἀναφορικοῦ καὶ ἐνὸς συστήματος μεταβάσεως ὀρισμένου, δέον νὰ ἀποφρευγῆται. Κατὰ συνέπειαν, ἐφόσον παραδεχόμεθα ὅτι τὰ οἰκονομικὰ φαινόμενα προσδιορίζονται διὰ τῶν φυσικῶν νόμων, τὰ φαινόμενα ταῦτα δὲν εἶναι δυνατόν νὰ διατυπωθοῦν κατὰ τρόπον ἱκανοποιητικόν, εἰμὶ μόνον ἐὰν ἐρμηνευθοῦν ἐν τῷ τετραδιαστάτῳ χῶρῳ (spatiotemporel). Καὶ ἐπειδὴ τὸ ἀδιαχώριστον τοῦτο τῶν δύο χῶρων δὲν συνεπάγεται ἰσοτιμίαν μεταξὺ τῶν συντεταγμένων τοῦ διαστήματος καὶ τοῦ χρόνου, αἱ διαφορικαὶ ἐξισώσεις τῆς δυναμικῆς οἰκονομίας, αἱ ὅποιαι συνδέουν τὰς τιμὰς καὶ τὰς πωληθείσας ποσότητας (τρειςδιάστατος χῶρος) πρὸς τὰς παραγώγους τῶν ἐν σχέσει πρὸς τὸν χρόνον (μονοδιάστατος χῶρος), ὡς αἱ ἐξισώσεις αἱ δοθεῖσαι ὑπὸ τοῦ καθηγητοῦ Amoroso (1), παρουσιάζουν τὸ ἐλάττωμα ὅτι δὲν κείνται ἐντὸς τοῦ προσήκοντος χῶρου.

Τούναντίον φαίνεται ὅτι ὁ μετασχηματισμὸς τοῦ Lorentz ἐπιβάλλεται ἐν τῇ οἰκονομίᾳ, διὰ τῆς εἰσαγωγῆς ἀντὶ τοῦ συνήθους χρόνου t , τοῦ χρόνου—φωτὸς $l=ct$ ἢ μετὰ τοῦ Minkowski, τῆς φανταστικῆς συντεταγμένης

$$X_4 = il = ict$$

ἐφ' ὅσον πρόκειται νὰ μετρήσωμεν καὶ τὸν ψυχολογικὸν παράγοντα εἰς τὰ προβλήματα εἰς ἃ θὰ καταστῇ τοῦτο ἀπαραίτητον.

1) Amoroso, l. c.

Ἴδού νέος ὀρίζων ὁ ὁποῖος ἀνοίγεται εἰς τὴν ἐπιστημονικὴν ἔρευναν πρὸς ἀνανέωσιν τῆς παλαιᾶς οἰκονομίας διὰ τὴν δημιουργίαν μιᾶς ἀληθοῦς θεωρητικῆς οἰκονομίας μὴ Εὐκλείδειου. Ἦδη ὁ καθηγητὴς Bousquet (1) συγκρίνων τὴν πρῶδον, ἣν ἡ Θεωρητικὴ Οἰκονομία ἐπραγματοποίησεν ἀπὸ τοῦ Walras μέχρι τοῦ Pareto, πρὸς ἐκείνην τῶν φυσικῶν ἐπιστημῶν, ἐνόησε τὴν συστηματικὴν οἰκονομίαν τοῦ Pareto «Οἰκονομίαν μὴ Εὐκλείδειου», διότι αὕτη ἀτλῶς κατόρθωσε νὰ φθάσῃ ὑψηλὰ ἀγνοούμενα ἀκόμη ἀπὸ τὴν Φυσικὴν. Ἀλλὰ ἡ οἰκονομία τοῦ μέλλοντος θὰ εἶναι ἴσως πρῶτα «μὴ-Εὐκλείδειος» οὐχὶ ἐκ παρβολῆς, ἀλλὰ μόνον καὶ μόνον διότι αὕτη θὰ στηρίζεται ἐπὶ τῆς μὴ Εὐκλείδειου Γεωμετρίας. Κατὰ ποῖον τρόπον τὸ σύστημα τῶν ἐξισώσεων τῆς δυναμικῆς οἰκονομίας, θὰ τεθῆ ὥστε νὰ περιέχῃ ἐπίσης καὶ τὸ φυσικὸν στοιχείον ἀποτελεῖ τὸ ζήτημα, τὸ ὁποῖον τίθεται ἐνώπιον τῆς ἐπιστήμης τοῦ μέλλοντος.

Αὐτὰ νὰ διατυπώσω τὴν θεωρίαν μου τῆς Δημοσίας Οἰκονομίας (2) ἠναγκάσθην νὰ ἀναζητήσω μίαν ἐνδεικτικὴν συνάρτησιν ὠφελιμότητος, κατὰ τὸν Pareto, ἱκανὴν νὰ ἀντικαταστήσῃ τὴν ἔλλειψιν ἐκφράσεως γενικῶς παραδεδεμένης τῆς ἀξίας (3). Ἐπὶ τῆς ταύτης τῆς συναρτήσεως ταύτης παρουσιώσῃ τὸν δείκτην τῆς ἀξίας τῶν ἀγαθῶν τῶν καθ' ἕκαστον ἀτόμων θὰ ἔπρεπε νὰ ἐξασκῆται ἡ οἰκονομικὴ δραστηριότης τοῦ Κράτους (4). Καὶ πρῶτα εἶρον ὅτι ἀπὸ ἀπόψεως στενῶς δημοσιονομικῆς, ἡ δυναμικὴ ἀξία ἐνὸς κεφαλαίου m , ἢ μᾶλλον ἡ ἀπόδοσίς του, εἶναι ἴση πρὸς τὴν κινητικὴν ἐνέργειαν αὐτοῦ τοῦ κεφαλαίου θεωρουμένου ὡς ἔχοντος μάζαν m καὶ κινουμένου μετὰχύτητα v , ἥτις εἶναι ἀπλὴ συνάρτησις τοῦ τόκου i , τοῦ παραχθέντος ὑπὸ τοῦ κεφαλαίου τούτου. Οὔτω ἡ ἐνδεικτικὴ αὕτη συνάρτησις τῆς ὠφελιμότητος, ἣν νῦν δύναται ἐν τῇ περιπτώσει ταύτῃ νὰ ἀντικαταστήσῃ τὴν ἔννοιαν τῆς ἀξίας, εἶναι :

$$\frac{Mv^2}{2} - m_i - m_i^0$$

δηλαδή εἶνε ἡ διαφορὰ μεταξὺ τοῦ m_i , συναρτήσεως τῶν δυνάμεων καὶ τοῦ δυναμικοῦ m_i^0 .

Συμφώνως ὅμως πρὸς τὴν θεωρίαν τῆς Σχετικότητος αἱ συνιστώσαι τῆς ὠθησεως (impulsion) συμπίπτουν πρὸς ἐκείνας τῆς κλασικῆς μηχανικῆς, μόνον ὅταν ἡ ταχύτης εἶναι μικρά, συγκρινομένη πρὸς τὴν τοῦ φωτός, εἰς τρόπον ὥστε ἡ ὠθησις νὰ καθίσταται ἀπεριόριστος, πλησιάζουσα τὴν ταχύτητα τοῦ φωτός. Ἡ ἐνέργεια σώματός τινος ἐν ἀδρανείᾳ εἶναι ἴση, κατὰ τὴν θεωρίαν τῆς Σχετικότητος, πρὸς τὴν μάζαν του, ἢ δ' ἐνέργειαν γενικῶς ἐκφράζεται διὰ $E = -m + \frac{mv^2}{2} + \frac{3mv^4}{8}$ (5), τοῦ δευτέρου ὅρου ἀνταποκρινο-

- 1) Bousquet, *Institutions économ.* 1930.
- 2) Rediadis, *Theorie einer dynamischen Besteuerung.* München. 1923.
- 3) Pareto, l. c. 609.
- 4) Murray, ἐν *Giorn. degli econom.* 1926. 266.
- 5) Einstein, *Quatre Confé. sur la relativité.* 1925.

μένου εις τὴν κινητὴν ἐνέργειαν ἐν τῇ κλασικῇ Μηχανικῇ.

Νομίζω ὅτι ὁ τύπος οὗτος προσαρμόζεται καλύτερον εἰς τὴν ἐρμηνείαν ὄχι μόνον τῶν δημοσιονομικῶν φαινομένων, ἀλλ' ἐπίσης ὅλων τῶν οικονομικῶν φαινομένων καὶ φρονῶ ὅτι ἀναλογικὴ ἐρμηνεία τοῦ τύπου τούτου θὰ ἠδύνατο ἴσως νὰ δώσῃ τὴν ἔμφρασιν τῆς ἀξίας. Διότι ἡ ταχύτης τῆς ἀπολαίσεως ἣτις ἀποτελεῖ τὴν βᾶσιν τοῦ ψυχολογικοῦ παράγοντος, ἀντὶ νὰ εἶναι μικρά, ἀντιθέτως δύναται πιθανώτατα νὰ φθάσῃ τὴν τοῦ φωτός. Οἱ δύο ὅροι τοῦ τύπου τούτου οἱ ὁποῖοι συμπληροῦν τὸν τύπον τῆς κλασικῆς Μηχανικῆς, θὰ ὤφειλον νὰ περιέχουν τὸν ψυχολογικὸν παράγοντα, ὅσους θὰ ἐθεωρεῖτο ὡς συνάρτησις τῶν ἀγνώστων παραμέτρων τῶν ὁποίων ὁ προσδιορισμὸς θὰ ἐβασίζετο ἐπὶ τῆς πείρας, ὡς ποσοτήτων ἀληθῶς σταθερῶν. Αἱ μέθοδοι τῆς Μειωρολογικῆς Οἰκονομίας καὶ Κοινωνικῆς τοιαύτης, εἰδικῶς προσαρμοζόμεναι καὶ ἀναπτυσσόμεναι, θὰ μᾶς δώσουν ἴσως τὸ μέσον τοῦ πειραματικοῦ τούτου προσδιορισμοῦ. Ὁ Quetelet (1) ἐχάραξεν ἤδη τὴν ὁδὸν καὶ ὁ Sir Josiah Stamp (2) ἐμφανίζει προσπαθείας πολλοῦ λόγου ἀξίας εἰς τὴν κατεύθυνσιν ταύτην, καθὼς ὁ Moore, ὁ Roos καὶ ἄλλοι.

Τότε ἡ Οἰκονομία βασιζομένη ἐπὶ τῶν πειραματικῶν παραμέτρων ἐπεξεργασμένων ἐντὸς τοῦ τετραδιστάτου χώρου, θὰ λάβῃ τὴν μορφήν φυσικῆς ἐπιστήμης ἀληθῶς πειραματικῆς, ἣτις θὰ ἐπέτρεπε νὰ προβλέπωμεν τὰ οικονομικὰ φαινόμενα ἐν τῇ πράξει καὶ ἐντὸς τῆς ὁποίας ὁ ἀριθμὸς καὶ τὸ εὖρος τῶν παρατηρουμένων ἀποκλίσεων θὰ ἐξαρτᾶται μόνον ἀπὸ τὸν βαθμὸν σταθερότητος, οὔτινος· αἱ ἐκλεγείσαι παράμετροι θὰ εἶναι ἐπιδεκτικαί.

1. Quetelet, *Physique Sociale*, 1869.

2. Stamp, *Some economic factors in modern life*.