

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ, ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΙΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΣ

ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΕΩΣ

Γνωρίζομεν εκπληκτικῶς ὀλίγα σχετικῶς μὲ τὰς ἐπιδράσεις τῆς ἐπιστημονικῆς ἐρεῦνης καὶ τῆς τεχνικῆς ἐξελίξεως ἐπὶ τῆς οἰκονομικῆς ἀναπτύξεως. Αἱ διάφοροι προσπάθειαι πρὸς μέτρησιν διαφόρων ἀπὸ τὰς κυριωτέρας συμβολὰς ἐπιτρέπουσι νὰ γνωρίζωμεν ὅτι ἡ ἐκπαίδευσις καὶ ἡ πρόοδος τῶν γνώσεων συνέβαλαν κατὰ κάποιον μέτρον εἰς τὴν αὔξησιν τοῦ πραγματικῶν προϊόντος κατὰ ἀπασχολούμενον πρόσωπον. Ἀλλὰ δὲν θὰ ἔπρεπε νὰ φανταζόμεθα ὅτι τὰ στατιστικὰ στοιχεῖα ἢ αἱ μέθοδοι ἀναλύσεως ἔχουν ἤδη φθάσει τὸν ἀναγκαῖον βαθμὸν τελειότητος, ὥστε νὰ καταστῇ δυνατὴ ἡ ἀκριβῆς ἐκτίμησις τῆς συμβολῆς ἐκάστου παράγοντος. Ἐπὶ πλέον, ὅλοι οἱ παράγοντες αὐτοὶ ἀλληλεξαρτῶνται καὶ ἕκαστος ἐξ αὐτῶν ἀποτελεῖ πάντοτε αἷτιον καὶ συνέπειαν τῆς οἰκονομικῆς ἀναπτύξεως.

Αἱ στατιστικαὶ τὰς ὁποίας διαθέτομεν σήμερον ἐπὶ τῆς ἐπιστημονικῆς ἐρεῦνης καὶ τῆς τεχνικῆς ἀναπτύξεως εἶναι ἀκόμη πολὺ ἀνεπαρκεῖς. Αἱ περισσώτεραι χῶραι γνωρίζουσι περισσότερα περὶ τῆς διατροφῆς τῶν πουλερικῶν καὶ τῆς παραγωγῆς αὐγῶν, παρὰ τῆς προσπάθειας τῶν σχετικῶς μὲ τὴν ἐρευναν καὶ τὰς ἀνακαλύψεις καὶ ἐφευρέσεις τῶν.

Ὁ Ο.Ο.Σ.Α. ἀσχολεῖται ἀπὸ τινῶν ἐτῶν ἐπὶ τοῦ προβλήματος αὐτοῦ καὶ κατὰ μίαν σύσκεψιν, ἣ ὁποία ὀργανώθη εἰς Φρασκάτι κατὰ τὸν Ἰούνιον τοῦ 1963, αἱ χῶραι—μέλη συνεφώνησαν γενικῶς ὡς πρὸς τὰ μέτρα, τὰ ὁποία πρέπει νὰ χρησιμοποιηθοῦν διὰ τὰς ἐρεῦνας ἐπὶ τῆς ἐπιστημονικῆς ἐρεῦνης καὶ τῆς τεχνικῆς ἀναπτύξεως. Ἀλλὰ θὰ χρειασθοῦν πολλὰ ἔτη διὰ νὰ καταρτισθοῦν πλήρεις καὶ ἀσφαλεῖς στατιστικαὶ καί, ἐν τῷ μεταξύ, θὰ πρέπει νὰ χρησιμοποιηθοῦν κατὰ τὸν καλύτερον τρόπον τὰ διαθέσιμα στοιχεῖα. Ἄν καὶ ταῦτα εἶναι ἀτελῆ καὶ ὄχι πάντοτε συγκρίσιμα, ὑπαινίσσονται μερικὰς ἐνδιαφερούσας ὑποθέσεις ἐπὶ τῆς σχέσεως μεταξὺ ἐπιστήμης καὶ οἰκονομικῆς ἀναπτύξεως.

Εἰς τὰς χῶρας διὰ τὰς ὁποίας ὑπάρχουσι στατιστικαὶ ἐπὶ τῆς ἐπιστημονικῆς ἐρεῦνης καὶ τῆς τεχνικῆς ἀναπτύξεως, φαίνεται ὅτι ἡ αὔξησις τῶν δαπανῶν δι' ἐρεῦνας ἦτο πολὺ μεγαλύτερα ἐκείνης τοῦ ἀκαθαρίστου ἐθνικοῦ προϊόντος (ΑΕΠ) κατὰ τὴν παρελθούσαν δεκαετίαν. Μόνον ὁ Καναδᾶς ἀπετέλεσεν ἐξαίρεσιν, τῆς κανονικῆς ἐξελίξεως διακοπείσης προσωρινῶς εἰς τὴν χώραν αὐτὴν ἀπὸ τὴν αἰφνιδίαν διακοπὴν σημαντικῶν ἔργων ἀναπτύξεως στρατιωτικοῦ ἐνδιαφέροντος εἰς τὴν ἀεροναυτικὴν βιομηχανίαν. Αἱ σχετικαὶ μὲ τὰς δαπάνας δι' ἐρεῦνας ἐκτιμήσεις ἐκφράζονται εἰς τρεχοῦσας τιμὰς καὶ ἡ εἰς τρεχοῦσας τιμὰς ἐκφραζομένη αὔξησις θὰ εἶναι ἴσως κατὰ τι μικρότερα, δοθέντος ὅτι αἱ τιμαὶ τῶν «εἰσοδῶν» ἐρεῦνης

66% 78% και 61% τῶν ἐθνικῶν δαπανῶν ἐρεῦνης, κατὰ μέγα μέρος λόγω τῶν κρατικῶν προγραμμάτων ἀμύνης καὶ Διαστήματος.

Ἀντιθέτως, εἰς Ἰαπωνίαν καὶ Ὀλλανδίαν, τὸ κράτος χρηματοδοτεῖ ἀντιστοίχως τὰ 36% καὶ 30% τῶν ἐθνικῶν δαπανῶν δι' ἐρευνας. Εἰς ὅλας τὰς χώρας αὐτάς, τὸ κράτος χρηματοδοτεῖ τὸ κατὰ πολὺ μεγαλύτερον μέρος τῶν πανεπιστημιακῶν ἐρευνῶν. Τὰ κράτη ἐπίσης χορηγοῦν τὸ μεγαλύτερον μέρος τῶν πιστώσεων διὰ βασικὴν ἐρευνας, ἤτοι τὰ 57% εἰς Ἡνωμένας Πολιτείας ἕως τὰ 90% εἰς τὰς περισσότερας χώρας τῆς Δυτικῆς Εὐρώπης.

Αἱ οἰκονομικαὶ συνέπειαι ἐπιστημονικῆς ἐρεῦνης

Ἡ οἰκονομικὴ ἀνάπτυξις συνοδεύεται ἀπὸ μεταμόρφωσιν τῆς διαρθρώσεως τοῦ συστήματος παραγωγῆς, εἰς τὸ ὁποῖον ἡ τεχνικὴ καινοτομία παίζει προέχοντα ρόλον. Γενικῶς, κατὰ τὸ τελευταῖον ἡμισυ τοῦ αἰῶνος, αἱ ἐν ἀναπτύξει βιομηχανίαι εἰς τὰς ἐξελιγμένας χώρας ἦσαν ἐκεῖναι, αἱ ὁποῖαι κατεργάζονται μέταλλα, κυρίως διὰ τὴν παραγωγὴν βιομηχανικοῦ ἐξοπλισμοῦ, τὴν ἠλεκτρονικὴν καὶ τὴν χημικὴν βιομηχανίαν. Αἱ βιομηχανίαι τροφίμων καὶ ἡ ὑφαντουργία ἀνεπτύχθησαν βραδέως. Αἱ ἐν ταχείᾳ ἀναπτύξει βιομηχανίαι πραγματοποιοῦν πολλὰς ἐρεῦνας, δηλαδὴ ἡ ἀναλογία δαπανῶν ἐρεῦνης—παραγωγῆς εἶναι σχετικῶς ὑψηλὴ, ἐνῶ εἰς τὰς βραδείας ἀναπτύξεως βιομηχανίας εἶναι γενικῶς μικραί. Φαίνεται ὅτι εἰς τὰς στατιστικὰς ὑπάρχει κάποιος σύνδεσμος μεταξὺ τῆς ἐκτάσεως τῶν ἐρευνῶν, οἱ ὁποῖαι γίνονται ἀπὸ μίαν βιομηχανίαν τοῦ ρυθμοῦ αὐξήσεως τῆς παραγωγικότητός της καὶ τοῦ ρυθμοῦ ἀναπτύξεως, ἀλλὰ δὲν ὑπάρχει ἀπόδειξις σχέσεως αἰτίου καὶ ἀποτελέσματος μεταξὺ τῶν παραγόντων αὐτῶν.

Ἐν τούτοις, δὲν ὑπάρχει ἀμφιβολία ὅτι ἡ σχετικῶς μεγάλη σημασία τῆς ἐρεῦνης καὶ τῆς ἀναπτύξεως εἰς τὴν χημικὴν καὶ ἠλεκτρονικὴν βιομηχανίαν π.χ. ἀποτελεῖ ἓνα ἀπὸ τοὺς κυριώτερους παράγοντας τῆς ἀναπτύξεως τῶν κατὰ τὰ τελευταῖα τριάντα ἔτη. Ἄλλωστε, ἡ ἐπιστημονικὴ ἐρευνα ἐδημιούργησε τὰς βιομηχανίας αὐτάς. Ἄλλ' ἡ ταχεῖα αὐξήσις τῆς ζήτησεως πρώτων ὑλῶν καὶ νέων μέσων ἐπικοινωνίας συνέβαλε κατὰ πολὺ εἰς τὴν ἔντασιν τῆς ἐρεῦνης καὶ τὴν αὐξήσιν τῶν καινοτομιῶν εἰς τὰς βιομηχανίας αὐτάς. Καὶ ἐδῶ ἐπίσης τὸ γεγονός ὅτι αἱ βιομηχανίαι, αἱ ὁποῖαι πραγματοποιοῦν πολλὰς ἐρεῦνας, ἀπασχολοῦν κατὰ πολὺ μεγαλύτερον ποσοστὸν εἰδικευμένον ἐπιστημονικὸν καὶ τεχνικὸν προσωπικόν, ἐν συγκρίσει πρὸς τὸ σύνολον τοῦ προσωπικοῦ τῶν ἀπὸ τὰς βραδέως ἀναπτυσσομένων παλαιῶν βιομηχανίας, δύναται νὰ θεωρηθῇ συγχρόνως ὡς αἰτία καὶ ὡς ἀποτέλεσμα τῶν ἐπιπέδων ἐρεῦνης καὶ τῶν ἀνακαινιστικῶν τάσεων τῶν δύο αὐτῶν ομάδων βιομηχανιῶν. Αἱ βιομηχανίαι, αἱ ὁποῖαι πραγματοποιοῦν πολλὰς ἐρεῦνας ἀναπτύσσονται ταχύτερον, ἀλλ' αἱ ταχέως ἀναπτυσσόμεναι βιομηχανίαι ἔχουν ἀνάγκην περισσότερων ἐρευνῶν καὶ προσφέρουν εὐνοϊκωτέρους ὄρους διὰ τὴν ἐρευνας.

Εἰς τὰς ἐν ἀναπτύξει βιομηχανίας, κατὰ τὰ πρώτα στάδια τῆς ἀναπτύξεως, παρατηρεῖται προσπάθεια ἐρεῦνης πρὸς ἐκμετάλλευσιν τῶν ἐπιστημονικῶν ἀνακαλύψεων. Δοθέντος ὅτι τὸ κόστος τῆς ἐφαρμοσμένης ἀναπτύξεως εἶναι πολὺ ὑψηλότερον ἀπὸ ἐκεῖνο τῆς ἀρχικῆς βασικῆς ἐρεῦνης, τὰ πρώτα στάδια τῆς ἀναπτύ-

τὰς παγκοσμίας ἀγορὰς καὶ ὁ συναγωνισμὸς θὰ ἐξαναγκάσῃ ὅλας τὰς ἐπιχειρήσεις τοῦ αὐτοῦ κλάδου εἰς τὰς διαφόρους χώρας νὰ διαθέθουν ἀνάλογα ποσὰ δι' ἔρευναν.

Ἐκτὰς τῶν διεθνῶν ἀνταλλαγῶν προϊόντων, αἱ τεχνικαὶ γνώσεις ἀποτελοῦν ἐπίσης ἀντικείμενον ἑνὸς συνεχῶς εὐρύτερου διεθνοῦς ἐμπορίου, τροποποιούντος σημαντικῶς τὰς ἐρεῦνας. Μία ἐπιχειρήσις ἢ μία χώρα δύναται νὰ ἀνισταθμίσῃ τὴν ἔλλειψιν ἐρεῦνης ἐξασφαλίζουσα ἀδείας κατασκευῆς ἀπὸ ξένας ἐταιρίας ἢ ἀγοράζουσα ἀπὸ τὸ ἐξωτερικὸν τεχνικὰς μεθόδους. Ἄν καὶ ἀτελεῖς αἱ διαθέσιμοι στατιστικαὶ δεικνύουν ὅτι τὸ «ἰσοζύγιον τεχνολογικῶν πληρωμῶν» τῶν ἠνωμένων Πολιτειῶν ἐμφανίζει σαφῶς πλεόνασμα καὶ ὅτι καθίσταται συνεχῶς περισσότερο πλεονασματικὸν—πρᾶγμα τὸ ὁποῖον δεικνύει ὅτι ἡ χώρα αὕτη εἶναι τεχνολογικῶς ἢ περισσότερο ἐξειλιγμένη.

Τίποτε δὲν δύναται νὰ ἀντικαταστήσῃ τὴν ἀνεξάρτητον ἔρευναν

Αἱ εἰσαγωγαὶ τεχνολογικῶν μεθόδων θὰ παύζουσιν πάντοτε προέχοντα ὄλον εἰς ὅλας τὰς χώρας, περιλαμβανομένων καὶ τῶν περισσότερον ἐξειλιγμένων, δοθέντος ὅτι καμμία ἀπὸ αὐτὰς δὲν εἶναι δυνατόν νὰ εὐρίσκειται εἰς τὴν πρωτοπορίαν εἰς ὅλους τοὺς κλάδους τῆς ἐπιστήμης καὶ τῆς τεχνολογίας. Τοῦτο δὲν σημαίνει ὅτι οἱ εἰσαγωγαὶ αὐταὶ δύναται νὰ ἀντικαταστήσουν κατὰ τρόπον μόνιμον καὶ ἐπαρκῆ τὰς ἀνεξαρτήτους ἐρεῦνας. Ἐπίσης, αἱ εἰσαγόμεναι μέθοδοι δύναται νὰ βελτιωθῶν δι' ἀνεξαρτήτων ἐρευνῶν. Εἰς τὴν πραγματικότητα, ὁ πλήρης «ταρασσιτισμὸς» εἰς τὸν τομέα τῆς ἐπιστημονικῆς καὶ τεχνικῆς γνώσεως θὰ εἶναι πιθανῶς τόσον μὴ ἀποτελεσματικὸς ὅσον καὶ ἡ ἐπιστημονικὴ αὐτάρκεια καὶ καμμία ἀπὸ αὐτὰς τὰς στάσεις δὲν ἀποτελεῖ πρακτικὴν λύσιν.

Δύο παραδείγματα ἀπὸ μίαν χώραν καὶ μίαν ἐπιχειρήσιν δύναται νὰ διαφωτίσουν τὴν ἰδέαν οὕτην. Ἡ χώρα ἢ ὁποία ἐπωφελέθη περισσότερο ἀπὸ τὴν ξένην καὶ εἰσαγομένην τεχνολογίαν εἶναι ἡ Ἰαπωνία, ὅπου ἡ ὑπὸ τῶν ἐπιχειρήσεων χρηματοδοτουμένη βιομηχανικὴ ἔρευνα ἐπεκτείνεται ταχύτατα. Ἡ Ἰαπωνία ἐπίσης, ἐνισχύει τὴν θέσιν της εἰς τὰς διεθνεῖς ἀγορὰς χάρις εἰς τὴν συγχρονισμένην σύλληψιν τῶν προϊόντων της καὶ τὰς τεχνικὰς καινοτομίας της ὅσον καὶ τὸ πλεονέκτημα ποῦ τῆς προσφέρει ἡ χαμηλὴ ἐργατικὴ ἀμοιβὴ καὶ τὸ χαμηλὸν κόστος. Τὸ δεύτερον παράδειγμα εἶναι ἐκεῖνο τῆς μεγαλυτέρας ἀμερικανικῆς χημικῆς βιομηχανίας· τῆς Νιὺ Πὸν γτέ Νεμ-ὸρ. Σχετικὴ μελέτη δεικνύει ὅτι ἐπὶ 25 σημαντικῶν νέων προϊόντων καὶ μεθόδων, ποῦ ἀντιπροσώπευαν τὸ ἡμισυ περίπου τοῦ συνολικοῦ κύκλου ἐργασιῶν τῆς ἐπιχειρήσεως κατὰ τὸ 1948, μόνον 10 ὀφείλοντο εἰς τὰς ἐργασίας τῶν ἐρευνητῶν καὶ τῶν μηχανικῶν τῆς ἐταιρίας. Πάντως, πιθανώτατα, ἡ ἐπιχειρήσις ἠδυνήθη νὰ υἱοθεήσῃ 15 ἄλλα προϊόντα καὶ μεθόδους ἀκριβῶς διότι εἶχε ἡ ἴδια πραγματοποιήσει ἐρεῦνας.

Παρ' ὅλους τοὺς παράγοντας αὐτοὺς οἱ ὁποῖοι ἀνύψωσαν τὸ ἐπίπεδον τῶν ἐρευνῶν, εἶναι εὐλόγοι· ἢ σκέψις ὅτι τοῦτο δὲν ἀρκεῖ συχνὰ πρὸς συνεχῆ καὶ ταχέαν οἰκονομικὴν ἀνάπτυξιν. Ἡ ἀνισορροπία εἰς τὴν κατανομὴν τῶν πόρων, ἢ ὁποία πηγάζει ἀπὸ τὴν ταχέαν ἀνάπτυξιν τῶν στρατιωτικῶν καὶ διαστημικῶν ἐρευνῶν ἐπιδεικνύει ἀκόμη περισσότερο τὴν κατάστασιν. Ἡ ἀνεπαρκὴς αὕτη διά-

θεσις πόρων διὰ τὴν ἔρευναν καὶ τὴν ἀνάπτυξιν, αἱ ὁποῖαι ἀποβλέπουν εἰς οἰκονομικοὺς σκοποὺς δύναται νὰ ἐξηγηθῇ κατὰ μέγα μέρος ἀπὸ τὴν κίνησιν τῶν παραγόντων, οἱ ὁποῖαι ἐντείνουσι ἢ ἀποθαρρύνουσι τὴν ἔρευναν εἰς τὸν ἰδιωτικὸν τομέα.

Ὁ συναγωνισμὸς διὰ τῆς τιμῆς πωλήσεως ὑπὸ τὴν κλασσικὴν ἔννοιαν τοῦ ὄρου δὲν εἶναι κατ' ἀνάγκην ὁ σημαντικώτερος παράγων ὁ ὁποῖος ἐπιδρᾷ ἐπὶ τῶν ἀποφάσεων εἰς τὰς ἰδιωτικὰς ἐπιχειρήσεις, δοθέντος ὅτι τὸ στοιχεῖον τῆς ἀβεβαιότητος τὸ ὁποῖον ἐνυπάρχει εἰς τὴν ἔρευναν ἐμποδίζει συχνὰ τὴν ἐκτίμησιν τῆς ἀτοδοτικότητος ἐνὸς προγράμματος ἐρευνῶν. Ἐμπειρικαί ἔρευναι δεικνύουσι ὅτι ἡ «μόδα», ὅπως αἱ ἰδιότητες καὶ ἡ ποιότης τῆς διευθύνσεως τῆς ἐπιχειρήσεως, παίζουσι ἐπ' αὐτοῦ κατὰ πολὺ σημαντικώτερον ῥόλον.

Ἄλλ' ὁ κυριώτερος παράγων, ὁ ὁποῖος καθορίζει τὸν ὄγκον τῶν ἐπενδύσεων, αἱ ὁποῖαι διατίθενται δι' ἀνακαινίσεις εἶναι ἀναμφιβόλως τὸ σημαντικὸν ποσοστὸν κινδύνου τὸ ὁποῖον συνεπάγονται αἱ ἐπενδύσεις εἰς τὴν ἔρευναν καὶ ὁ παράγων αὐτὸς τείνει νὰ ἐμποδίσῃ τὰς ἐπιχειρήσεις νὰ ὑπερβαῖνουν ἕνα ἐπίπεδον θεωρούμενον ὡς σχετικῶς «ἀσφαλές». ὅμως, τὸ ἐπίπεδον αὐτὸ εἶναι συχνὰ κατώτερον τοῦ «ὀπτιμουμ» τὸ ὁποῖον θὰ ἐξησφάλιζε τὰ μεγαλύτερα κέρδη εἰς τὴν ἐπιχειρήσιν. Δοθέντων τῶν σημαντικῶν πλεονεκτημάτων, τὰ ὁποῖα ἀποκομίζει ἡ ἐπιχειρήσις ἀπὸ τὴν ἔρευναν, τὸ ἐπίπεδον αὐτὸ θὰ εἶναι ἀσφυλιῶς κατώτερον τοῦ «ὀπτιμουμ» ἐν τῷ συμφέροντι τῆς ὁλότητος.

Μία ἀπὸ τὰς συνεπείας τοῦ στοιχείου τούτου τοῦ κινδύνου εἶναι τὸ ὅτι ἡ ἔρευνα συγκεντροῦται κυρίως εἰς τὰς μεγάλας ἐπιχειρήσεις καὶ ὅτι ἡ μεγάλη πλειότης τῶν μικρῶν ἐπιχειρήσεων τῶν περισσοτέρων βιομηχανιῶν δὲν δύναται νὰ ὑπερβῇ εἰς καμμίαν ἔρευναν. Ἡ ἀδυναμία αὕτη ἀποτελεῖ μέγα ἐμπόδιον διὰ τὴν ἔρευναν, γενικῶς, ἀλλὰ τὸ πρόβλημα δύναται νὰ λυθῇ ἐν μέρει διὰ τῆς δημιουργίας κοινῶν ὁργανισμῶν ἐρεῦνης ἀνταποκρινομένων εἰς τὰς ἀνάγκας τῶν μικρῶν ἐπιχειρήσεων.

Διὰ τοὺς λόγους αὐτούς, εἰς τὰς περισσοτέρας χώρας, αἱ ἀρχαὶ κατέβαλον προσπαθείας πρὸς προσέγγισιν τῶν πιστώσεων ἐρεῦνης εἰς τὸ «ἄριστον» ὕψος. Πάντως, αἱ δημόσιαι δαπάναι ἐρεῦνης ηὔξηθησαν ταχύτητα καί, εἰς ὁρισμένας περιπτώσεις, σημαντικῶς κατὰ τὴν τελευταίαν δεκαεπενταετίαν. Εἰς τὰς περισσοτέρας βιομηχανικὰς χώρας, ἡ προσπάθεια τῶν κυβερνήσεων πρὸς ὁλοκλήρωσιν τῆς ἐπιστημονικῆς ἐρεῦνης εἰς τοὺς ἐκτὸς τῆς ἀτομικῆς ἐπιχειρήσεως τομεῖς εἶναι κατὰ πολὺ μικροτέρα ἐκείνης τοῦ ἰδιωτικοῦ τομέως.