

# ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΗ

Τοῦ Ὀρέστη Μιχ. Ἀγγελίδη  
Χημικοῦ - Μηχανικοῦ

**Εἰσαγωγή.** Ζοῦμε σὲ μιὰ ἐποχὴ ὅπου τὰ ἐπιτεύγματα τῆς Ἐπιστήμης καὶ τῆς Τεχνικῆς ἔχουν κατακλύσει ἀφάνταστα τὸ περιβάλλον μας. Ὁ ρυθμὸς τῆς ζωῆς μας, ἡ δουλειά μας, ἡ διασκέδασή μας, τὸ φαγητό μας, κάθε τι ποὺ ἔχει σχέση μὲ τὴ ζωὴ μας, ἐπηρεάζονται ἀποφασιστικὰ ἀπὸ αὐτὰ τὰ ἐπιτεύγματα.

Ἐὰν σκεφθοῦμε ποιά εἶναι ἐκείνη ποὺ πιο πολὺ ἔρχεται σὲ ἐπαφὴ μὲ μᾶς, ἡ ἐπιστήμη ἢ ἡ τεχνικὴ, θὰ πρέπει νὰ ἀπαντήσουμε χωρὶς δισταγμό, ἡ Τεχνικὴ. Καὶ δὲν μπορούσε νὰ ἦταν ἀλυλοῖως. Ἡ τεχνικὴ μὲ τὶς κατασκευές τῆς ἄλλαξε τὴ μορφή τοῦ νοικοκυριοῦ, τοῦ σπιτιοῦ μας, τὸν τρόπο τῆς ἐργασίας στὴ γεωργία καὶ τὴ βιομηχανία, ἄλλαξε τὴ διασκέδασή μας. Ἡ ἐπιστήμη δὲν φαίνεται. Παίζει βέβαια αὐτὴ τὸν πιο σημαντικὸ ρόλο στὴν ἀνάπτυξη τῆς τεχνικῆς ἀλλὰ ἡ προσπάθειά τῆς θρίσκειται περιορισμένη μεταξύ τῶν εἰδικῶν ἐπιστημόνων. Δὲν ἔχει ἄμεση ἐπαφὴ μὲ τὸν πολὺ κόσμο. Οἱ εἰδικοὶ ἐπιστήμονες ποὺ ζοῦν τὴν καλοσσιαία ἀνάπτυξη τῆς Ἐπιστήμης καὶ τὴν ἐπίπτωση αὐτῆς τῆς ἀναπτύξεως στὴν Τεχνικὴ, ἐνθουσιάζονται πολλές φορές τόσο πολὺ ποὺ ξεχνοῦν τὴν μεγαλύτερη ἀδελφὴ τῆς καὶ νομίζουν πὼς ἡ Ἐπιστήμη μπορεῖ νὰ προχωρήσει μοναχὴ τῆς, ὅτι ὁ δεσμὸς τῆς μὲ τὴν Τεχνικὴ εἶναι περιοριστικὸς δεσμὸς γιὰ τὴν ἀνέλιξη τῆς Ἐπιστήμης, ὅτι μὲ τὰ μαθηματικὰ καὶ τὴ σκέψη, ὁ μαθηματικὸς καὶ ὁ θεωρητικὸς φυσικὸς μποροῦν νὰ προωθήσουν μόνοι τους τὴν πρόοδο καί... ὅσον ἀφορᾷ τὴν Τεχνικὴ, ἄς πάρει τὰ συμπεράσματα τῆς θεωρητικῆς ἐπιστήμης γιὰ τὶς ἐφαρμογές τῆς. Ἐτσι καταργοῦν τὸν πνεῦμονα μὲ τὸν ὁποῖον ἀναπνέει ἡ Ἐπιστήμη, τὴν ξεκόβουν ἀπὸ τὴν ρίζα τῆς, ὥστε — ἐὰν ἀκολουθήσει τὸ σύνολο τῶν ἐπιστημόνων αὐτὴν τὴν ἀντίληψη — σίγουρα τὸ

δέντρο τῆς Ἐπιστήμης θὰ θαραθεῖ καὶ θὰ πεθάνει.

Εὐτυχῶς ποὺ οἱ δημιουργικοὶ ἐπιστήμονες καὶ σχεδὸν ὅλοι ἐκεῖνοι ποὺ βοήθησαν τὸν ἀνοδικὸ βηματισμὸ τῆς δὲν εἶχαν τέτοιες ἄγονες θεωρήσεις, ἀλλὰ ἀνασκουμπώθηκαν καὶ ἦρθαν σὲ ἐπαφὴ μὲ τὸν κόσμο καὶ τὰ φαινόμενα ποὺ τοὺς περιτριγυρίζουν, ὥστε νὰ δώσουν στὸν ἄνθρωπο ποὺ παλεύει νὰ σταθεῖ στὴ ζωὴ, συγκεκριμένη καὶ χρήσιμη βοήθεια ὅπως καὶ γιὰ νὰ δυναμώσουν τὸ θεωρητικὸ του ὄπλοστάσιο γιὰ τὴν πραγμάτωση τῶν ἐπιδιώξεών του.

Ἐτσι, λίγο - πολὺ, μπήκαμε στὸ θέμα μας: ποιὸ εἶναι τὸ περιεχόμενο τῆς Ἐπιστήμης, ποιὸ τῆς Τεχνικῆς, τί ἐπιδιώκουν αὐτοὶ οἱ τομεῖς τῆς ἀνθρώπινης δραστηριότητος, ἂν ἐπηρεάζονται μεταξύ τους, ποιά εἶναι ἡ σωστή τους σχέση. Θὰ προσπαθήσουμε νὰ συζητήσουμε τὸ θέμα καὶ νὰ καταλήξουμε σ' ὠρισμένα συμπεράσματα.

**Ὁρισμοί.** Καὶ ἄς ἀρχίσουμε ἀπὸ τοὺς ὀρισμούς. Ἀπὸ τὴν φύση τους οἱ διάφοροι τομεῖς δράσεως τοῦ ἀνθρώπου εἶναι προέκταση ὁ ἓνας τοῦ ἄλλου χωρὶς καθαρὰ ὄρια καὶ ἔτσι κάθε ταμέας ἔχει ὅπωςδήποτε κάτι καὶ ἀπὸ τὸν ἄλλο, καὶ οἱ ὀρισμοὶ δίνουν μιὰ περίπου εἰκόνα τοῦ περιεχομένου τοῦ κάθε τομέα.

Ἐτσι ἡ Ἐπιστήμη ὀρίζεται ὡς τὸ σύνολο τῶν γνώσεων ποὺ ἀνάγεται σὲ ἓνα ὀργανικὸ σύστημα γενικῶν ἀληθειῶν, ἢ τὸ σύνολο ὁμοειδῶν γνώσεων, ποὺ συνδέονται ὀργανικὰ καὶ εἶναι συντεταγμένες μὲ σκοπὸ νὰ ἐξηγηθοῦν τὰ φαινόμενα στὴ φύση καὶ στὴν κοινωνία.

Ἀπὸ τὴν ἄλλη πλευρὰ Τεχνικὴ ὀρίζεται ὅ,τι εἶναι ὁ τρόπος ἐπιτεύξεως εὐρισκομένου ἀποτελέσματος, ὅπως καὶ ἡ ἐμπει-

ρία και ή Ικανότητα χρησιμοποίησεως του τρόπου αυτού.

Από τους όρισμούς αυτούς βλέπουμε πώς ή Τεχνική επιδιώκει να επιτύχει ένα συγκεκριμένο αποτέλεσμα με πρακτική χροιά και χρησιμοποιεί για τον σκοπό της κάποιον τρόπο, τον όποιο βρίσκει στηριζόμενη στις γνώσεις, είτε αυτές προέρχονται από την έμπειρία, είτε από την Έπιστήμη. Το ζητούμενο αποτέλεσμα το προβάλλει ή ζωή. Είναι ή Ικανοποίηση των αναγκών του ανθρώπου. Για να κατανοήσουμε πιο καλά τους δυο αυτούς κλάδους της ανθρώπινης δραστηριότητας ως παρακολουθήσουμε στην πορεία της ανάπτυξεως του πολιτισμού, πώς παρουσιάστηκαν αυτοί οι κλάδοι και πώς έμφανίζονται σήμερα σαν γεγονότα στη ζωή μας.

**Πρώτη ανάπτυξη της τεχνικής.** Ο άνθρωπος, πριν εκατοντάδες - χιλιάδες χρόνια βρισκόταν αντιμέτωπος με την άγρια φύση. Έπρεπε να επιβιώσει. Γι' αυτό έπρεπε ν' αντιμετώπισει τους τόσους κινδύνους που τον απειλούσαν με έξόντωση. Από την ανάγκη αυτή πιεσμένος ανάπτυξε τις Ικανότητες των χεριών του. Ωστόσο τα χέρια αυτά στεκότουσαν αδύναμα μπροστά σε τόσες και τόσες απειλές. Έπρεπε να τα δυναμώσει. Και τα δυναμωσε με κάτι που έμοιαζε με τη γροθιά του. Βρήκε το ρόπαλο, ένα χοντρό κομμάτι ξύλο. Αυτό που έκαμε ήταν από τις πρώτες τεχνικές. Βρήκε κάτι για να σιγουρέψει το αποτέλεσμα που ζητούσε: την καταστροφή των έχθρικών ζώων ή την αποστασιατική του άμυνα απέναντί των. Η έπαφή με τα πράγματα μεγάλωνε ανταντασιαστικά την έμπειρία του, ή όποια με τη σειρά της επιτεύξεων. Είδε πώς ή πέτρα, που έβρισκε τον βοηθούσε στο ανέβασμα των τεχνικών του παντού μπροστά του, ήταν καλλίτερη από το ξύλο. Συνεχίζοντας τον διάλογό του με τη Φύση έφτασε στη σκέψη ότι ήταν καλλίτερο να λειάνει την πέτρα για να της κάνει μύτες και αίχμες με τις όποιες πετύχαινε καλλίτερα τον σκοπό του. Έτσι βρήκε τον τρόπο να λειάνει την πέτρα με νερό και άμμο και μάλιστα τις πιο σκληρές πέτρες. Τα εργαλεία αυτά χρησιμοποιούνται όχι μονάχα σαν όπλο αλλά και σαν μέσο σκαλίσματος της γής, για να βρει εκεί διάφορες τροφές: ρίζες, βολβούς, σκουλήκια. Το ζύμωμα με τη φύση του έφερε καινούργιες παρατηρήσεις: οι σπόροι μπαίνοντας στη γή φυτρώνανε. Με τα εργαλεία του πια σκαλίζει τη γή και γίνεται παραγωγός τροφίμων, ενώ μέχρι τότε μάζευε ό,τι εύροσκε ή κυνηγούσε. Έκανε τεχνική. Είναι ή αύγη της γεωργίας.

Κάθε κατάκτηση απ' αυτές, που σήμερα μάς φαίνονται τόσο άπλες και αυτονόητες, χρειάστηκε πολλές χιλιάδες χρόνια ή καθेमιά και στάθηκαν σπουδαίοι σταθμοί της πρόοδου.

Προχωρώντας ο άνθρωπος στην κατάκτηση του περιβάλλοντος με άνεικειμενικό σκοπό πάντα να ζήσει καλλίτερα, μεταπηδάει στην εποχή των μετάλλων. Και αυτό δεν έ-

γινε άπότομα, αλλά ψάχνοντας για καλλίτερες πέτρες για τα εργαλεία του συνάντησε ο άνθρωπος μια πρασινόχρωμη που είχε περίεργες Ιδιότητες: δεν έσπαγε, ξάπλωνε με την πίεση, μπορούσε να πάρει διάφορα σχήματα με το χτύπημα. Ήταν αυτοφυής χαλκός. Η καινούργια του έμπειρία σηκώνει πολύ ψηλά τον πολιτισμό του.

Έτσι ο άνθρωπος διαρκώς δυναμώνει, γίνεται ο Ισχυρότερος όργανισμός μέσα στη Φύση. Την δύναμή του την χρωστάει στην Τεχνική του που την ανάπτυξε κάτω από την πίεση της ανάγκης να επιβιώσει και χρησιμοποιώντας τις γνώσεις που αποκτούσε από την πείρα της ζωής του. Ο άνθρωπος διδασκόταν από τους μεγαλύτερους του, πρόσθετε τη δική του, που, εν συνεχεία μεταβιβαζόταν στους έρχόμενους. Η πείρα αυτή ανέβαζε και τις Ικανότητες του μυαλού του που προσαρμοζόταν στα καινούργια δεδομένα της ζωής του κάθε φορά.

Με την ίδια διαδικασία, ύστερα από συσσώρευση νέων παρατηρήσεων, μετά από αρκετές χιλιετηρίδες μπαίνει στην εποχή του σιδήρου.

**Λόγος.** Παράλληλα, παλεύοντας με τα στοιχεία της φύσεως, όποια κι' αν ήταν — όργανικά ή άνόργανα — παρατήρησε ότι όπου ήταν πολλοί μαζί όμοιοί του, ή νίκη του ήταν πιο σίγουρη. Με την άφομοίωση της αντικειμενικής αυτής αλήθειας κατάλαθε πώς πρέπει να ζήσει όμαδικά για να ναι πιο σίγουρος στη ζωή. Ζώντας με τους συνανθρώπους του και αναγκασμένος να συντονίσει τις προσπάθειές του με εκείνες του γείτονά του έπρεπε να βρει τρόπο να συνεννοείται. Είχε βέβαια σχηματίσει μέσα στο μυαλό του — όπως και τα ζώα — την πρώτη σημανση του έξωτερικού κόσμου από την συνεχή επίδραση των διαφόρων αντικειμένων. Δεν άρκούσε όμως αυτό για τη συνεννόηση. Έπρεπε να βρει κάτι να τον καταλαβαίνουν. Έτσι βγήκε ή σημανση της σημάσεως, όπως λέει ο Παυλώφ, οι λέξεις, ο λόγος. Στην αρχή με τις χειρονομίες, με τις κινήσεις όλοκληρου του σώματός του, τους μορφασμούς, με όρισμένες κραυγές που κάθε μία αντιπροσώπευε κάτι απ' αυτά που ήθελε να μεταδώσει, ώδηγήθηκε με την πάροδο των αιώνων στην όμιλία. Έν τώ μεταξύ βέβαια προσαρμόζονταν και τα σαγόνια του, ή γλώσσα του, ο λάρυγγας του, στη προσπάθεια που έκανε για να συνεννοηθεί. Ο λόγος βγήκε από την πορεία της ζωής του ανθρώπου σαν ένα μέσον για να συνεννοείται με τους συνανθρώπους του. Δεν είναι σκοπός. Είναι κι' αυτός ένας τρόπος για να επιτύχει ένα αποτέλεσμα, τη συνεννόηση. Σύμφωνα με τον όρισμό που δώσαμε στην αρχή έπομένως μπορούμε να πούμε πώς και ο λόγος είναι μια Τεχνική.

**Μαγεία.** Μέχρι τώρα, στο μακρόχρονο διάβα του ανθρώπου, από τότε που ξεχώρισε από τα ζώα, βλέπουμε πώς με την Τεχνική προσπαθεί να Ικανοποιήσει τις ανάγκες του

για να μην εξαφανιστεί από τη γη και για να καλλιτερέψει τη ζωή του. Η επιστήμη δεν έχει κάνει ακόμα την εμφάνισή της. Ο άνθρωπος είναι απασχολημένος με το να παλαίβει καθημερινά με άμεσα αντακλαστικό τρόπο στις κρούσεις του περιγυρού του. Οι πρώτες βέβαια αντιδράσεις του ήταν ενστικτώδεις. Όταν έκανε κρύο προσπαθούσε να ζεσταθεί χωρίς να ενδιαφερθεί να μάθει γιατί κάνει κρύο, όταν είχαν φρούτα τα δέντρα τα μάζευε, χωρίς να ξέρει αν θα ξαναείχαν, όταν δεν είχαν πάλι τα δέντρα φρούτα πήγαινε να βρει άλλο, δεν περίμενε τις ενλλαγές των εποχών. Όταν βρήκε το εργαλείο και κατάφερε να νικήσει τα μεγαλύτερα ζώα, νόμιζε πως μπορούσε εύκολα να νικήσει και τα άλλα έχθρικά στοιχεία της φύσεως. Βέβαια ο δρόμος ήταν σωστός αλλά δεν είχε εκτίμηση των δυνάμεων και της φύσεως των στοιχείων αυτών. Έτσι έβλεπε π.χ. πως το νερό έσβηνε τη φωτιά. Νόμιζε λοιπόν πως ανάβοντας φωτιά μπορούσε να σταματήσει τη βροχή. Μ' αυτό τον τρόπο εμφανίστηκε η πρώτη μαγεία ή όμοιοπαθητική, που είναι ο μακρινός δρόμος της 'Επιστήμης. Κατά την μαγεία αυτή όλα πράγματα μοιάζουν είναι τα ίδια και το δμοιο προκαλεί το δμοιο. Στην μαγεία αυτή όφειλουν την καταγωγή τους οι διάφορες τελετουργίες με όργανιστικό περιεχόμενο που γίνονται για να έλθει ή άνοιξη. Όπως επίσης ότι το αγαλμα ή η εικόνα ενός θεού είναι ο ίδιος ο θεός και έχει τις ίδιες μ' αυτόν Ικανότητες. Την όμοιοπαθητική μαγεία ακολούθησε η μεταδοτική μαγεία, όπου ο μάγος άκουμπώντας κάποιον πετύχαινε αυτό που ήθελε. Από την μαγεία αυτή μένει, ως τις μέρες μας, το φετίχ — το φυλαχτό — που προστάτευε όποιον το κρατούσε άπάνω του. Την θετική μαγεία ακολούθει ή άποθετική μαγεία που συμβουλεύει τί πρέπει να κάνουν οι άνθρωποι για να αποφύγουν το κακό. Από την μαγεία αυτή βγήκαν τα «ταμπού».

Όλες αυτές οι μαγείες ζητούσαν να βοηθήσουν τον άνθρωπο στον άγώνα για την επιδίωσή του. Και πρέπει να παραδεχθούμε πως, στα σκοτεινά εκείνα χρόνια που γεννήθηκε, πρόσφερε πραγματική υπηρεσία στον πρωτόγονο άνθρωπο, γιατί τουδωσε την ψευδαίσθηση πως είχε ένα μέσο για να επιδράσει πάνω στη φύση. Ο διάσημος Έλληνοιστής Τόμσον γράφει στο έργο του «Αίσχύλος και 'Αθήνα» (σελίς 13): «Η άρχέγονος μαγεία στηρίζεται πάνω στην φανταστική αντίληψη πως δημιουργώντας την ψευδαίσθηση πως έλεγχεις την πραγματικότητα, μπορείς πραγματικά να την έλεγξεις. Πρόκειται για τεχνική αυταπάτης που αντικαθιστά την έλλειψη της πραγματικής τεχνικής».

Και είναι γεγονός ότι η μαγεία είχε πολλές άποτυχίες. Ο άνθρωπος ώστόσο έξακολουθούσε να ζητάει από αυτήν την βοήθειά της γιατί άλλα μέσα συνεπή δεν είχαν άναπτυχθεί ακόμα.

**Επιστημονική σκέψη — Λογική.** Χρειάστηκε ή πολύχρονη παρατήρηση των φαινομένων σε διάφορα στάδια για να γεννηθεί σιγά - σιγά αυτό που λέμε επιστημονική σκέψη. Με την καινούργια αυτή αντίληψη ο άνθρωπος εύρισκε τη σχέση του αίτιου και αποτελέσματος στα φαινόμενα, πρώτα στα πολύ άπλα και σιγά - σιγά στα πιο πολύπλοκα. Τότε ακριβώς έγινε αυτό δεν είναι δυνατόν να καθορισθεί, γιατί ή νέα αυτή διαμόρφωση στη σκέψη έγινε κατά άπειροστικό τρόπο ύστερα από τις αντιδράσεις του περιβάλλοντος. Η κάθε άλλαγή ήταν ένα dx όπως λέμε στα μαθηματικά, κάτι που πλησιάζει το μηδέν, χωρίς να είναι μηδέν. Το ολοκλήρωμα αυτών των άπειροστών έδωσε την πρώτη επιστημονική σκέψη που βγήκε και από την διαμόρφωση που πήρε, εν τώ μεταξύ, ο άνθρωπος όργανισμός και κυρίως τα μυαλό του.

Κατά τον ίδιο ακριβώς τρόπο άναπτύχθηκε και ή λογική. Η λογική δεν βρέθηκε αργίοι μέσα στον άνθρωπο, αλλά είναι μια ιδιότητα που άποκτήθηκε κατά την διαδικασία των κρούσεών του με τον αντικειμενικό κόσμο.

Αυτές οι κρούσεις και τα αποτελέσματά τους που ήταν πάντα τα ίδια, γιατί άκολουθούσαν τους φυσικούς νόμους, μπήκαν με τις άναρίθμητες επαναλήψεις τους μέσα στον άνθρωπο και χαρακώσαν το μυαλό του. Η συνέπεια που υπήρχε στον αντικειμενικό κόσμο, οι έξαρτήσεις των φαινομένων που ήταν πάντα οι ίδιες και ποτέ διαφορετικές δημιούργησαν μέσα στον άνθρωπο: τη λογική του.

Έδω, είναι ενδιαφέρον, να παραθέσω μια συζήτηση που έγινε στο Α' Πανελλήνιο Χημικό Συνέδριο, το 1938, ύστερα από την όμιλία του καθηγητή του Πολυτεχνείου Π. Ζαχαρία με θέμα: «Η έρευνα παρὰ τοίς Έλλησι και αί γενικαί άρχαί της Φυσικοχημείας». Στην όμιλία του αυτή ο Ζαχαρίας είχε πεί μεταξύ άλλων τα έξης: «Η πραγματική αντίληψις της έρεύνης είναι ή νοητική εργασία επί των προϊόντων της πείρας ήτις διανοίγει την αντίληψιν των όφθαλμών των αισθήσεων ήμών... Είναι δέ ή έρευνα παντός βαθμού και καθήκον παντός διότι αί γνώσεις και ή λογική παράγονται εις τον άνθρωπον εκ της έπαφής προς την πραγματικότητα της Φύσεως...». Ο καθηγητής Θ. Βαρούνης διεφώνησε και είπε μεταξύ άλλων: «...Φρονώ, ώσπερ και πλείστοι άλλοι επιστήμονες, ότι ουδόνον οι άρχαίοι ήμών πρόγονοι ήρεύνησαν τα πράγματα της Φύσεως και τον συναισθηματικόν κόσμον, κατά το πλείστον διά της δικαιοσθήσεως, της άλλως καλουμένης έμπνεύσεως, μιᾶς έσωπάτης παρορμήσεως προερχομένης εκ του ύποσυνειδότος αλλά και αί άνωτέρας πνοής εργασίαι όφείλονται κυρίως εις την διαίσθησιν...». Ο διακεκοιμένος χημικός Δόσιος άπαντώντας είπε και τα έξης μεταξύ άλλων: «...Η όρμέφυτος ιδέα είναι άποτελεσμα πείρας, την όποία έχει συγκεντρώσει κληρονομικώς και εκ της ίδιας προς τον κόσμο».

έπαφής τὸ ἄτομον. Ἡ πείρα αὕτη ὑπολανθάνει εἰς ὄλας τὰς ἐκδηλώσεις τῆς σκέψεώς μας καὶ αἱ ἐκδηλώσεις αὐταὶ θὰ ἐκφραστοῦν διὰ τῆς γλώσσης, ἡ ὁποία προφανῶς εἶναι προῖον τῆς έπαφής μας μὲ τὸ περιβάλλον, διὰ τοῦτο δὲ δὲν δύναται νὰ ἐκφράσῃ τὰς ἰδιότητες τοῦ μικροκόσμου, ὁ ὁποῖος δὲν συνετέλεσεν εἰς τὴν δημιουργίαν αὐτῆς». Ὁ Π. Ζαχαρίας προσέθεσε στὸ τέλος ἀναφέροντας τὶς ἀπόψεις τοῦ Ἡράκλειτου: «...Ὁ Ἡράκλειτος τοποθετεῖ τὴν λογικὴν ἔξω τοῦ ἀνθρώπου, εἰς τὴν Φύσιν, εἰς τοὺς νόμους αὐτῆς. Ὁ ἄνθρωπος δέ, παραλαμβάνει ταύτην διὰ τῆς μελέτης τῶν νόμων αὐτῆς, διὰ τῆς διαρκούς έπαφής μετὰ τῆς πραγματικότητας. Μεμονωμένος ἀπὸ τοῦ περιβάλλοντος δὲν θὰ εἶχε σκέψιν, οὔτε λογικὴν».

*Σχέσεις μετὰ Τεχνικῆς καὶ Ἐπιστήμης.* Ἡ μελέτη τῆς διαδρομῆς τοῦ ἀνθρώπου ἀπὸ τὰ πρῶτα θαλά χρόνια τῆς ἐμφάνισέως του συμφωνεῖ μὲ τὴν ἀποψη ὅτι ἡ λογικὴ, ἡ ἐπιστημονικὴ σκέψη καὶ ἡ τεχνικὴ βγήκαν ἀπὸ μιὰ μακριὰ διαδικασίαν έπαφής μὲ τὸ περιβάλλον μέσα στὴν προσπάθειά του νὰ ἐπιζήσῃ. Ὅλες αὐτὲς ὁμως οἱ ἐκδηλώσεις βοήθησαν ἢ μιὰ τὴν ἄλλη στὴν ἀνάπτυξή του. Ἡ καθεμίαν μόνη τῆς — ἂν μπορεῖ νὰ ξεκόψει — δὲν μπορεῖ νὰ ἀποδόσῃ μεγάλα πράγματα, γιατί ἀπὸ τὴν φύσιν τῆς γεννήσεώς της, τῆς λείπει τὸ ταίρι τῆς ποὺ ἀποτελεῖ ὀργανικὴ τῆς ἀνάγκη. Καὶ πιὸ πέρα πρόοδος ἐπομένως, δὲν μπορεῖ νὰ γίνῃ παρά μὲ τὶς ἴδιες ἀρχές, δηλ. μὲ τὸ νὰ διατηρήσῃ ὁ ἄνθρωπος τὸ διάλογο μὲ τὴ Φύσιν, χωρὶς προκαταλήψεις. Νὰ παρατηρεῖ μὲ τὶς αἰσθήσεις του ἀπλὰ ἢ μὲ ἐνισχυμένα ὄργανα, νὰ παρακολουθεῖ τὰ ἀποτελέσματα τῶν ἀντιδράσεων τοῦ περιβάλλοντος ἀπάνω του, καὶ νὰ ἀνταποδίδῃ πρὸς τὸ περιβάλλον αὐτὰ τὰ πορίσματα ποὺ βγάζει ἀπὸ τὶς κρούσεις ποὺ δέχεται. Καὶ ἀντικειμενικὸς σκοπὸς θὰ εἶναι σὲ τελικὴ ἀνάλυση, ἡ ἱκανοποίηση τῶν ἀναγκῶν του.

Ἔτσι καταλαβαίνουμε πῶς ἡ Ἐπιστήμη δὲν μπορεῖ ἀπεριόριστα νὰ προχωρεῖ χωρὶς νὰ παίρνῃ κεντρίσματα καὶ ἀνανέωση ἀπὸ τὴν τεχνικὴ ὅπως καὶ ἀντιστρόφως. Ἡ ἐμβάθυνση τῶν ἀνθρωπίνων γνώσεων ποὺ ἔχουν σὰ συνέπεια τὴν προσθήκη καινούργιων ἀπειροστῶν στὸ μυαλὸ τοῦ ἀνθρώπου, συμπληρώνει τὸ οἰκοδόμημα τῆς Ἐπιστήμης, δὲν ἀνατρέπει βασικὲς ἀλήθειες, τὶς συμπληρώνει ὁμως, ὥστε μπορούμε νὰ πούμε πῶς τὸ ὄριο αὐτῆς τῆς προσπάθειας εἶναι ἡ ἀντικειμενικὴ ἀλήθεια. Ἡ προσπάθεια τῆς ἐπιστημονικῆς ἔρευνας λοιπὸν ἔχει ὄριο τὴν ἀντικειμενικὴν ἀλήθεια, τὸ ὄριο ποὺ ὁ ἄνθρωπος διαρκῶς πλησιάζει καὶ περισσότερο. Ἡ ἀνθρώπινη σκέψη, ὅπως καὶ οἱ κατακτήσεις της, ὅσο προχωρημένες καὶ ἂν εἶναι, δὲν εἶναι τὸ τελικὸ γεγονός. Ἄν λοιπὸν στηριχθοῦμε ἀπόλυτα σ' αὐτὰ καὶ ἀγνοήσουμε τὴ ζωὴ καὶ τὰ προβλήματά της, σιγὰ - σιγὰ θὰ ξεφύγουμε ἀπὸ τὴ ζεστὴ ἀλήθεια καὶ θὰ φτιάξουμε φανταστικὲς κατασκευές μὴ συμβιβαζόμενες μὲ

τὴν ἀντικειμενικότητα. Χρειάζεται ἐπομένως ὁ ἄνθρωπος νὰ ἐξασκολεθεῖ νὰ δρᾷ, νὰ παλεύει μὲ τὴ Φύσιν γιὰ νὰ δυναμώνει διαρκῶς καὶ πιὸ πολὺ τὶς θεωρητικὲς του κατασκευές. Καὶ αὐτὸ τὸ δυνάμωμα τῶν κατασκευῶν καὶ εὐρημάτων τοῦ μυαλοῦ του θὰ εἶναι θετικῆς ἀξίας ἂν βρῖσκεται ζωντανὸ στοιχεῖο δράσεως μέσα στὴν κοινωνία, παρακολουθώντας τὴν ἐξέλιξη τῆς τεχνικῆς του.

Γιὰ νὰ συνοψίσουμε ὅσα εἶπαμε ὡς τώρα: ὁ ἄνθρωπος ξέκοψε ἀπὸ τὸν ζώον πρόγονό του, ὅταν χρησιμοποίησε τὰ χέρια του καὶ ἔφτιαξε ἐργαλεῖα, κατασκεύασε δηλ. ἀντικείμενα γιὰ νὰ ἐπιτύχει ὠρισμένα ἀποτελέσματα, μὲ ἄλλα λόγια ὅταν ἔκανε ΤΕΧΝΙΚΗ. Ὅταν ἡ πρόοδος τῆς τεχνικῆς του πήρε μιὰ ὀρισμένη πυκνότητα, ἀναπτύσσει τὴ ΛΟΓΙΚΗ καὶ παράλληλα τὴν ἐπιστημονική σκέψη. Ἄπὸ τὴ φύσιν τῆς εἶδαμε ὅτι ἡ ἐπιστημονικὴ σκέψη βγήκε ἀπὸ τὴν τεχνικὴ καὶ γιὰ νὰ προχωρήσῃ ἔχει ἀνάγκη τὴν τεχνικὴ, ὅπως καὶ ἀντίστροφα ἡ τεχνικὴ δυναμώνει τὴν πρόοδό της ἀπὸ τὴν ἐπιστημονικὴ σκέψη. Αὐτὰ βγαίνουν ὀργανικὰ ἀπὸ τὴν ἀνθρώπινη ἱστορία, εἶναι ὁ γνωστὸς κύκλος τῆς θεωρίας καὶ τῆς πράξεως, ὅτι ἐπιδροῦν ἀμοιβαῖα ἢ μιὰ στὴν ἄλλη, ἢ μιὰ σπρώχνει τὴν ἄλλη πρὸς τὰ ἔμπρός. Ἡ ἐξάρτηση μετὰξύ τους δὲν εἶναι μονόδρομη, εἶναι ἀμφίδρομη. Βγαίνει ἀπὸ τὸ μεγάλο γεγονός ἀπὸ τὴν ἱστορία τῆς τεχνικῆς καὶ τῆς ἐπιστήμης κατὰ τὰ χρόνια τῆς ἀνθρώπινης ἱστορίας ἀπὸ τὸ 1000 π.Χ. μέχρι σήμερα. Ὅσακις στὴν ἱστορία ἔγινε σεβαστὴ αὐτὴ ἡ ἀρχὴ τὰ ἀνοδικὰ ἔλματα τοῦ ἀνθρώπου ἦταν μεγάλα. Κάθε φορὰ πάλι ποὺ τὴν τεχνικὴ ὁ ἄνθρωπος τὴν θεωροῦσε σὰν μιὰ κατώτερη ἐκδήλωση καὶ θεωροῦσε ἀνώτερη τὴν θεωρητικὴ «δυσκονία» τῆς ἐπιστήμης, ξεγυμνωμένη ἀπὸ τοὺς πρακτικούς της σκοπούς, τότε εἶχαμε στασιμότητα. Αὐτὲς οἱ ἐποχὲς ἐναλλάσσονται στὴν ἱστορία. Μὲ τὴ στασιμότητα βέβαια τὴν ἐπιστημονικὴ εἶχαμε καὶ κοινωνικὴ στασιμότητα, ἐνῶ κατὰ τὶς περιόδους προόδου τῶν ἐπιστημῶν ἔχομε καὶ ἀνοδοκοινωνικὴ. Καὶ πάλι ἐδῶ ἡ ἐξάρτηση εἶναι ἀμοιβαῖα, δηλ. ἡ κοινωνικὴ διάρθρωση καθορίζει τὸ ποῖόν τῶν σχέσεων ἐπιστήμης καὶ τεχνικῆς καὶ ἀντιστρόφως αἱ ἐξελίξεις τῆς τεχνικῆς καὶ ἐπιστήμης ἐπιδροῦν στὴν ἱστορογραφία τῆς κοινωνικῆς δομῆς.

Θὰ ἔπρεπε νὰ ἀναφέρουμε ἐδῶ μιὰ ἄλλη σειρά γεγονότα ἀπὸ τὴν ἱστορία μέχρι τὶς μέρες μας γιὰ νὰ δοῦμε στὴν πράξη ὅσα ἀναφέραμε μέχρι τώρα.

Στὴν ὀμηρικὴ ἐποχὴ, ὅπου ἀκόμα δὲν ξεχωρίζουν οἱ εὐγενεῖς ἀπὸ τὶς «ἀγενεῖς» ἀπασχολήσεις, παρουσιάζονται οἱ βασιλεῖς σὰν καλοὶ τεχνίτες, περηφανεύονται ὅτι εἶναι καλοὶ χτίστες, μαραγκοὶ καὶ θερισταί. Ὁ μάστορας εἶχε τὴν ἴδια ὑπόληψη μὲ τὸν ποιητὴ. Μέχρι τὸν 5ο αἰῶνα τιμοῦσαν τὸν τεχνίτη. Στὸν 4ο αἰῶνα, ποὺ ἀρχίζει ἡ παρακμὴ τῆς Ἀθήνας ὁ τεχνίτης περιφρονεῖται. Ὁ W. H. S. Jones γράφει: «πῶς οἱ τέχνες

ξεχωρίστηκαν από την 'Επιστήμη τότε μονάχα, όταν η 'Ελληνική σκέψη ξεπέρασε το κορύφωμά της» (Φαρρηγοτη - γρειακπαησησε, σελ. 136).

Οί 'Ιωνες φυσικοί φιλόσοφοι (Θαλής, 'Αναξαγόρας, 'Αναξιμένης, 'Ηράκλειτος, Δημόκριτος) είναι δημιούργημα τής ανεπτυγμένης τεχνικής τής 'Ιωνίας. Καί τήν τεχνική αυτή ανέβασαν οί ανάγκες του έμπορίου και τής ναυτιλίας που αναπτύχθηκαν παλύ, όπως είναι γνωστό, κατά τήν εποχή αυτή. Γι' αυτό έπρεπε ν' αποκτηθούν γνώσεις ναυπηγικές, ναυτικές, μετεωρολογικές, γεωγραφικές, αστρονομικές. Πάλι ο Μαίανδρος που ξεχίλιζε ταχτικά και κατέστρεφε τὰ δρια τών χωραφιών τών χωρικών, όπως και άλλα γεγονότα τής πρακτικής ζωής, ανάγκαζαν τήν ανάπτυξη τών μαθηματικών και τής γεωμετρίας.

Το ίδιο έγινε με τήν κυρίως 'Ελλάδα και ιδιαίτερα τήν 'Αθήνα που ήταν στο σταυροδρόμι μεταξύ 'Ανατολής και Δύσεως. Είχαν αναπτυχθεί σοβαρές βιοτεχνίες όπως ή αλευροποιία, άρτοποιία, και πλακουντοποιία, ή ύφαντουργία, ή βαφική, ή ραπτική, ή βυρσοδεψία, ή υποδηματοποιία, ή πλεκτική, ή κεραμευτική και άργιλλοπλαστική (κηροπλαστική βαφή και ύάλωση άγγείων) ή τεκτονική, ή μαρμαρογλυπτική, ή άνδριαντοποιία, ή ζωγραφική, ή πλαστική παιδικών παιχνιδιών, ή χαρακτηριστική, ή ξυλογλυπτική, ή σκαλιστική κεράμων, όστών, χελωνίων, έλεφαντοστού, ή λιθουργική (κατεργασία πολυτίμων λίθων, μαργαριτών, κοραλλίου, ήλέκτρου κλπ. και ή κατασκευή σφραγίδων και δακτυλιολίθων), ή τέχνη μωσαϊκών και λιθοστρώτων, ή τεχνική τών φαρμακοποιών, τών μεταλλωρύχων και τών μεταλλουργών.

Είναι γνωστά τὰ μεταλλεία του άργύρου Λαυρίου στην 'Αττική, όπως και τὰ μεταλλεία χρυσοϋ και άργύρου στο βουνό Παγκαϊόν τής Μακεδονίας. Για τὰ μεταλλεία Λαυρίου ξέρουμε πως δούλευαν στα χρόνια τής έντατικής έκμεταλλεύσεως μέχρι 20.000 δούλοι. 'Υπάρχουν περιγραφές αναλόγων κέντρων έπεξεργασίας μεταλλευμάτων τής εποχής αυτής όπως και στην Αίγυπτο τον 5ον π.Χ. αιώνα. Έχουμε μιὰ ολόκληρη σειρά έπεξεργασιών για να βγή τελικά το καθαρό μέταλλο. Είναι ή χυμευτική τέχνη τών αρχαίων, ή σημερινή χημική μηχανική. 'Η ναυπηγική τέχνη επίσης είναι πολύ ανεπτυγμένη γιατί είχαν ανάγκη από μεγάλα πλοία οί 'Αθηναίοι για τὰ ταξίδια προς τες αποικίες τους όπου έκαναν ανταλλαγή τών προϊόντων τους για να εξασφαλίσουν τὰ δημητριακά που δεν είχαν. Κατασκευάζουν τες περίφημες τριήρεις με τες οποίες νίκησαν τους Πέρσες στην Σαλαμίνα. Τὰ πλοία αυτά είναι πιό εύκινητα, μεγαλυτέρας χωρητικότητας. Είναι ξύλινα και επειδή χρειάζονται τελειοποιημένα εργαλεία για τήν κατεργασία του ξύλου και τήν συναρμολόγηση τών διαφόρων κομματιών, βρίσκουν το τρυπάνι και τον τόρνο (για ξύλο) που χρειάζονται για τήν κατασκευή ξυλίνων καρφιών (κυλινδρικών σφηνών).

'Η ανάπτυξη τής τεχνικής κατά τήν εποχήν αυτήν εύνοείται από τες κοινωνικές συνθήκες τής 'Αθήνας. 'Υπάρχει μιὰ δυνατή δημογραφική πίεση. 'Η νέα κοινωνική δομή πρέπει να ίκανοποιήσει τες ανάγκες τής. 'Η ανεπτυγμένη τεχνική δίνει ζωντανό κίνητρο και στη σκέψη και έχουμε το περίφημο θεωρητικό οικόδομημα τής κλασσικής 'Ελλάδος με τήν παραδοχή τής θεωρίας τής εξέλικτικής πορείας τής ανθρωπότητας από όλα τὰ έξαιρετικά πνεύματα τής εποχής αυτής (Αίσχύλος, Εύριπίδης, Θουκυδίδης, Περικλής).

Τότε οί σχέσεις τών θεωρητικών και πρακτικών ήταν άριστες. Ένας νόμος του Σόλωνος μάλιστα υποχρεώνει κάθε πολίτη να μαθαίνει μιὰ τέχνη στο γυιό του, χωρίς να έξαιρεί τες χειρωνακτικές εργασίες. Οί μηχανικοί είχαν μεγάλη εκτίμηση. Οί πόλεις και οί τύραννοι έφρόντιζαν να εξασφαλίσουν τους καλύτερους. 'Ο μηχανικός Εύπαλινος, από τὰ Μέγαρα, πήγε στη Σάμο, όπου κατασκεύασε το περίφημο όρυγμα, που σώζεται μέχρι σήμερα και είναι ύπέροχο μνημείο τεχνικής. Με το όρυγμα αυτό, μήκους ενός χιλιομέτρου, που ανοίχτηκε συγχρόνως από τες δυο πλευρές ενός βουνού, επέτυχε με μεγάλη ακρίβεια τήν συνάντηση τών εργαζομένων στο μέσο τής διατρήσεως, κάτω από το βουνό. Το όρυγμα χρειάστηκε να γίνει για να μεταφερθή νερό στην πρωτεύουσα του Πολυκράτη. Άλλοι μηχανικοί κατασκεύασαν διάφορους μηχανισμούς τών θεάτρων, αυτόματα τών ναών, πολεμικές μηχανές κ.ο.κ.

Όστε οί αρχαίοι πρόγονοί μας, όταν ήταν στην άκμή του πολιτισμού τους, είχαν τήν σωστή θεώρηση τής σχέσεως θεωρίας και πράξεως, επειδή ακριβώς ήταν στην περίοδο τής υγείας τους που τήν δίνει ή όμόρροπος δράση με τήν 'Ιστορία. Τὰ έργα που έγιναν ήταν πάρα πολλά. Τώρα αν χάθηκαν οί περισσότερες από τες γραφτες μαρτυρίες (όπως π.χ. τὰ έργα τών Φυσικών Φιλοσόφων) είναι γιατί κατοπινές εποχές παρακμής και στασιμότητας κατάστρεψαν ακριβώς εκείνα τὰ έργα που έδιναν αυτοπεποίθηση στην δημιουργική δύναμη του ανθρώπου. Αυτό έξ άλλου είναι ένα φαινόμενο που επαναλαμβάνεται στο γύρισμα τών αίωνων, σε άναλογες εποχές.

Όταν όμως συμπληρώθηκε στην ιστορική κονίστρα ο ρόλος τής 'Αθηναϊκής κοινωνίας, όποτε επιζητιόταν πιό ή ακινησία τής εξέλικτικής διαδικασίας, οί σοφοί χωρίζουν τήν τεχνική από τήν επιστήμη. 'Ο Πλάτων, στην ιδανική του Πολιτεία αποκλείει από τήν τάξη τών πολιτών τους τεχνικούς και φθάνει στον «Γοργία» να λέει ότι ο τίτλος του «μηχανικού» είναι ύβρις για έναν άνθρωπο καλής διαγωγής. Μα ωστόσο ο Πλάτων που περιφρονούσε τόσο τες πρακτικές εργασίες και τήν καθημερινή ζωή έψαχνε να βγάλει από μιὰ σκέψη σε μιὰ τεχνική κατασκευή τήν έννοια και τή μέθοδο τής γνώσεως. Όπως γράφει ο Βοϊγει, ο Πλάτων αξιολογεί στο

ἐπιστημονικὸ πεδίο τὴν τεχνικὴν ποὺ περιφρονεῖ στὸ κοινωνικὸ πεδίο.

Τὸ φυσικὸ ἐπακόλουθο αὐτῶν τῶν ἀντιλήψεων ἦταν ἡ ἀποτελμάτωση κάθε προόδου σ' ὄλους τοὺς τομεῖς τῆς ἀνθρώπινης δραστηριότητος, μεταξύ τῶν ὁποίων καὶ τὴν δραστηριότητα στὴν ἐπιστήμη καὶ τὴν τεχνική. Καὶ ἔτσι ἡ Ἀρχαία Ἑλλάς ἀφήνει τὴν πρωτοπορεία τοῦ πολιτισμοῦ σὲ ἄλλους λαούς.

Ἡ νοοτροπία ποὺ ἀναπτύχθηκε κατὰ τὴν παρακμὴ τοῦ ἀρχαίου πολιτισμοῦ διατηρήθηκε καὶ καθ' ὅλην τὴν διάρκειαν τοῦ Μεσαίωνος. Κατὰ τὸν Ρίγκελ «ἡ ἀρχαία ἰδέα ὅτι ἡ ἐργασία εἶναι ἀνάξια γιὰ τὸν ἐλεύθερο ἄνθρωπο ξαναβρίσκεται στὸν Ἰπποτισμό».

Βέβαια ὁ Χριστιανισμὸς ἀνέδασε τὴν ἀξία τῆς πρακτικῆς ἐργασίας καὶ ὅπως λέει ὁ Jean Lagroix: «κάνοντας ὁ Χριστιανισμὸς τὸν Θεὸ τοῦ ἕναν ἐργάτη ξυλουργὸ καὶ κάθε ἐργαστήριο μιὰ εἰκόνα ὁμοία μὲ ἐκείνη τῆς Ναζαρέτ, ἔφθασε στὸ νὰ ἀναποδογυρίσει τὴν τάξιν τῶν ἀξιών, ἢ ἀκριβέστερα νὰ ἐπιτύχει μιὰ ἰσορροπία ἀνάμεσα ἀπὸ τὴν σκέψιν καὶ τὴν ἐργασία (θεωρία καὶ πράξι)».

Χρειάστηκαν ὁμῶς νὰ περάσουν πολλοὶ αἰῶνες ἀκόμα γιὰ νὰ γίνῃ πραγματικότης αὕτη ἡ ἰσορροπία τῶν δύο ἐκδηλώσεων τοῦ ἀνθρώπου. Αὐτὸ γίνεται ὅταν, ὕστερα ἀπὸ καινούργιες κοινωνικὲς συνθήκες, φωτίζει τὸν σκοτεινὸ οὐρανὸ τῆς ἱστορίας ὁ ἥλιος τῆς Ἀναγεννήσεως. Κυρίως ὁμῶς κατὰ τὸν 18ον καὶ 19ον αἰῶνα ὅταν οἱ φεουδάρχαι παρεχώρησαν στοὺς ἀστούς τὴν κοινωνικὴ ἡγεμονία.

Θὰ ἀναφέρουμε μερικὰ παραδείγματα ἀπὸ τοὺς τελευταίους αἰῶνες τῆς ἱστορίας γιὰ τὴν ἀλληλεπίδρασιν τῆς ἐπιστήμης καὶ τεχνικῆς

Ἄλλοτε ἡ θεωρία προηγείται καὶ ἔρχεται ἡ πράξι νὰ δικαιώσει:

Ἔτσι π.χ. ὁ Leonardo Da Vinci σκέφτεται νὰ κατασκευάσῃ τὴν πτητικὴ μηχανὴ στηριζόμενος στὴν ἀνατομία τῶν πουλιῶν. Ἡ θεωρητικὴ σύλληψιν εἶναι σωστή. Ἡ τεχνικὴ ὁμῶς δὲν εἶχε κατασκευάσει ἀκόμα ἕναν ἰσχυρὸ κινήτηρα. Ὅταν ὁ κινήτηρας βρέθηκε, τὸ ἀεροπλάνο, ποὺ στὴ θεωρητικὴ του σύλληψιν εἶχε προηγηθεῖ, κατασκευάστηκε. Πέρασαν πάνω ἀπὸ 200 χρόνια γιὰ τὴν πραγματοποίηση.

Ὁ Gauß εἰσέφευρε τοὺς φανταστικοὺς ἀριθμούς. Βρίσκουν τὴν ἐφαρμογὴ τους ἀργότερα στοὺς ὑπολογισμούς τῶν ἐναλλασσομένων ρευμάτων.

Καὶ ὅπως λέει ὁ Louis De Broglie γι' ἀνάλογες περιπτώσεις: «Οὔτε ὁ Galvani ὅταν κινούσε τὰ πόδια τῶν βατράχων μὲ τὸ πέρασμα ἠλεκτρικοῦ ρεύματος, οὔτε ὁ Oersted ὅταν — κατὰ τύχην παρατήρησε τὸν προσηνατολισμὸ μιᾶς μαγνητικῆς βελόνης τῆ στιγμῆ ποὺ δισχέτευε ρεῦμα σ' ἕνα γειτονικὸ σύρμα, οὔτε ὁ Ampère ὅταν προσπαθοῦσε νὰ ἐπιτύχει μιὰ συνθετικὴ εἰκόνα τῆς ἀμοιβαίας δράσεως τῶν μαγνητῶν καὶ τῶν ἠλεκτρικῶν ρευμάτων, οὔτε ὁ Faradaÿ ὅταν ἔκανε φῶς τὸ φαινόμενο τῆς ἐπαγωγῆς, δὲν

μποροῦσαν νὰ διαβλέψουν τὴν κολοσσιαία ἀνάπτυξιν ποὺ θάπαιρναν, οἱ ἐφαρμογές τῶν φαινομένων ποὺ ἀνακάλυπταν ἢ τῶν νόμων ποὺ ἔβγαζαν».

Ἐπίσης ὁ Κωνσταντῖν Τσιλκόφσκυ ἔβλεπε ἀπὸ τὸ 1903 θεωρητικῶς στοιχειώδη προβλήματα τῆς ἀστροναυτικῆς. Ἐχρειάστηκε νὰ περάσουν 50 χρόνια γιὰ νὰ δυνηθῇ ἡ τεχνικὴ νὰ ἐφαρμόσῃ τὴν θεωρητικὴ πρόβλεψιν, γιὰτὶ ἔπρεπε νὰ λυθοῦν ἐν τῷ μεταξύ ἄλλα τεχνικὰ προβλήματα: τὰ καύσιμα, ἡ ἀντοχὴ τῶν μετάλλων κλπ.

Ἄλλοτε πάλιν προηγείται ἡ πράξι, ἡ τεχνικὴ καὶ ἔρχεται ἡ θεωρητικὴ Ἐπιστήμη νὰ ἐπεξεργασθῇ τὰ πορίσματά της ἢ ὠθεῖται ἀπὸ τὰ προβλήματά της:

Ἔτσι ἡ τεχνικὴ ὠθεῖ τὸν Lavoisier στὶς ἐρευνές του. Μὲ τὸ φαινόμενο τῆς καύσεως ἀσχολήθηκε ὕστερα ἀπὸ ἕναν διαγωνισμὸ τῆς Γαλλικῆς Ἀκαδημίας γιὰ τὸ καλύτερο σύστημα λάμπας γιὰ τὸν φωτισμὸ τοῦ Παρισιοῦ. Ἐπίσης γιὰ νὰ ἀπαντήσῃ στὴν οἰκονομικὴ διοίκηση τῆς πατρίδας του, ποὺ ζητοῦσε νὰ μάθῃ τὰ συγκριτικὰ ἀποτελέσματα τῶν διαφόρων καυσίμων, εἰσέφευρε τὸ θερμιδόμετρο (μὲ πάγο) γιὰ νὰ μετράει τὶς θερμικὲς ποσότητες. Ἐπίσης πρακτικὲς φροντίδες, τὸ ἐνδιαφέρον του γιὰ τὰ γεωργικὰ θέματα, τὸν ἔσπρωξαν στὴν ἀνακάλυψιν τῆς συνθέσεως τοῦ νεροῦ.

Τὸ ἴδιο ὁ Pasteur ξεκίνησε ἀπὸ κεντρίσματα πρακτικὰ στὶς περιφημὲς ἀναζητήσεις του ποὺ κατέληξαν στὴν ἰδρυση τῆς Μικροβιολογίας. Ἐνας βιομήχανος τῆς Βορείου Γαλλίας τὸν συμβουλευθῆκε γιὰτὶ εἶχε ἀποτυχία στὴν παραγωγὴ οἴνοπνεύματος ἀπὸ τεύτλα. Ἔτσι βρῆκε τοὺς μικροοργανισμούς στοὺς ὁποίους ὀφειλόταν ἡ οἴνοπνευματικὴ ζύμωσις ἀλλὰ καὶ οἱ ἄλλες παρασιτικὲς ζυμώσεις. Ἀργότερα παρουσιάστηκε μιὰ ἀρρώστια στοὺς μεταξοσκώληκες μὲ ἀποτέλεσμα νὰ καταστραφῇ ὅλη ἡ παραγωγὴ μεταξιοῦ τῆς Γαλλίας. Ἡ μελέτη τοῦ θέματος αὐτοῦ ἀπὸ τὸν Pasteur τὸν ὠδήγησε στὴν ἐπέκτασιν τῶν εὐρημάτων του στὰ ζῶα καὶ στοὺς ἀνθρώπους. Βρῆκε τὰ μικρόβια καὶ ἔδειξε τὸν δρόμον γιὰ τὴν καταστροφή τους.

Τὸ ἴδιο καὶ τὰ μαθηματικὰ μήπως δὲν προσδεύουν ἐπειδὴ πρέπει νὰ δώσουν ἀπάντησιν σὲ ἐρωτήματα τῆς Φυσικῆς. Ὁ ἀπειροστικὸς λογισμὸς βρέθηκε γιὰ νὰ ὑπερημηθηθοῦν οἱ δυσκολίες τῶν κλασσικῶν μαθηματικῶν στὴ μέτρηση τῶν ἐμβαδῶν καὶ τῶν ὀγκῶν. Καὶ ὁμῶς, λέει ὁ Louis de Broglie «Ἡ θεωρία τῶν διαφορικῶν ἐξισώσεων, ὁ λογισμὸς τῶν μεταβολῶν καὶ ἀκόμη ἀρκετοὶ κλάδοι τῆς ἀλγέβρας καὶ τῆς γεωμετρίας δὲν θὰ εἶχαν προσδεύσει τόσο γρήγορα ἐὰν οἱ Newton, Euler, D'Alembert, Laplace καὶ Lagrange δὲν εἶχαν ἐπίμονη ἀνάγκην νὰ τὶς ἀναπτύξουν γιὰ νὰ δώσουν μιὰ ἀναλυτικὴ ἐρμηνείαν τῶν γεγονότων ὅλο καὶ πιὸ πολλῶν ποὺ ἡ παρατήρησις καὶ τὸ πείραμα πλουτίζουν κάθε μέραν τὸν θησαυρὸν τῆς ἀνθρώπινης Ἐπιστήμης». Ἔτσι σ' ὅλες τὶς στάθμες τῆς

γνώσης «ή πρακτική, όπως λέει ο Louis Weber είναι ή γεννήτρια τής θεωρίας».

**Συμπεράσματα:** Η τεχνική έπομένως παίζει κοντά στη θεωρητική επίσημη τόν ρόλο του διεγέρτη. Με τὰ προβλήματα τής διεγείρει, προκαλεί τήν θεωρητική έρευνα νὰ προσπαθήση νὰ συμπληρώση τīs θεωρητικές τής κατασκευές όταν αυτές είναι ανεπαρκείς.

Καί έπειδή δέν μπορεί κανείς νὰ απομονώσει απόλυτα μιὰ ιδιότητα από μιὰ άλλη, έπειδή οί εκδηλώσεις του ανθρώπου, από τή φύση τους, είναι πάντα σύνθετες, φθάνομε στο συμπέρασμα πώς είναι άρίστη ή ειδικότης, αλλά για νὰ έχη αυτή έπιτυχίες πρέπει νὰ βασίζεται σε πλατειά γενική κατάρτηση και ικανότητα. Η έμβάθυνση σ' ένα περιορισμένο τομέα είναι τόσο πιό βαθειά όσο υπάρχει συγχρόνως και πλατειά έποπτεία. Δηλ. ο θεωρητικός έπιστήμονας θα κάνει πιό καλά τή δουλειά του όταν, κατά τήν διάρκεια τής μαθητείας του, απόχτησε τεχνικές ικανότητες, δεξιότητες, όταν πάντα είναι σε έπαφή με τήν ζωή και μετέχει παράλληλα στα καθημερινά προβλήματα τής ζωής. Επίσης ο τεχνικός θα έπιτύχη πιό πολύ και πιό σίγουρα τή δουλειά του όταν δέν αποξενωθή από τīs θεωρητικές έπιστημονικές θάσεις τής ειδικότητός του.

Έτσι ο Christian Huygens που είναι γνωστός για τīs θεωρητικές του εργασίες, ήταν περίφημος κατασκευαστής ρολογιών και χρονόμετρων. Ο Newton είχε πολλές δεξιότητες και κατασκεύασε τὸ πρώτο τηλεσκόπιο. Ο Pasteur όφειλει ένα μεγάλο μέρος τής έπιτυχίας του στην πειραματική ικανότητα που απόχτησε στην École Normale. Βασικά ή πειραματική μέθοδος στηρίζεται στις ικανότητες τών χειριών. Καί όπως λέει ο Louis Weber «ή πειραματική κλίση πάει μαζί με τήν ικανότητα πειραματισμού και αυτή ή ικανότητα, κατά βάθος, είναι ικανότητα του χεριού».

Ο ίδιος ο Einstein ο κατ' έξοχήν γίγας τής θεωρητικής έπιστήμης, αναφερόμενος στο ρόλο που παίζει στη διαμόρφωση τής σκέψης ή πρακτική ζωή και τὰ πιό ταπεινά προβλήματα, αναγνώριζε πώς ή ταπεινή του υπηρεσία στον όμοσπονδιακό γραφείο έρευσιτεχνιών στη Βέρνη (όπου άρχισε τήν καριέρα του) είχε τὸ προσόν νὰ στρέψει τὸ μυαλό του σε συγκεκριμένα και ώρισμένα προβλήματα, αναπτύσσοντας συγχρόνως τήν έφευρετικόττά του.

Θα προσπαθήσουμε νὰ βγάλουμε τὰ συμπεράσματα: Βλέπαμε πώς οί δράσεις του ανθρώπου είναι ισότιμης αξίας είτε ανάγονται σε άπασχολήσεις θεωρητικές, είτε πρακτικές, είτε εργάζεται ως έπιστήμονας, είτε ως τεχνικός. Άπαραίτητη προϋπόθεση για τήν ανάπτυξή τους νὰ μη δημιουργούνται κλειστά στρατόπεδα. Οί φράκτες νὰ λείπουν και οί ιδέες, οί σκέψεις, οί πράξεις νὰ κυ-

κλοφορούν ελεύθερα, νὰ τρέχουν ανάμεσα από τὸ ανθρώπινο πεδίο που θα τīs αξιοποιήσει.

Αυτή ή αρχή που έγινε πιό αίσθητη στην έποχή μας προσανατολίζει τīs άπασχολήσεις όλων μας εκτός από τή μεγάλη ειδίκευση και σε μιὰ συνθετότητα. Ο φοιτητής πριν πάει νὰ σπουδάσει, ή κατά τήν διάρκεια τών σπουδών του, όφειλει νὰ εργασθή χειρωνακτικώς. Ο έπιστήμονας μετέχει στη ζωή του τόπου του, δέν είναι ο παλιός άσκητής. Ζυμώνεται μέσα στο περιβάλλον που τόν ανάθρεψε. Έτσι απλώς μέσα στους άπλους γίνεται πιό δυνατός, πάει για τήν ολοκλήρωση τής ανθρώπινης ιδιότητάς του. Ο ρόλος τών πρακτικών ανθρώπων δέν είναι δευτέρας κλάσεως. Ζητούν προέκταση προς τήν κατανόηση τών θεωρητικών έπιτευγμάτων, και εφαρμόζουν τήν έπίπτωση τών εξελίξεων τής έπιστήμης στη ζωή. Οί τεχνικοί παρακολουθούν όσο είναι δυνατόν τīs έπιστημονικές αναζητήσεις, γεφυρώνουν τὰ δύο βουνά, τήν θεωρία και τήν πράξη. Η έρευνα είναι τὸ χαϊδαμένο παιδί τής ζωής. Αντλεί τή δύναμή της από τήν κοινωνία που τήν εκτρέφει και τής ανταποδίδει με τή σειρά της τήν έμπιστοσύνη της.

Έτσι ο διάσημος, για τīs εργασίες του στα πλαστικά Γερμανός χημικός Zeigler λέει πώς «δέν θα ανακάλυπτε ποτέ τίποτε αν ή γερμανική έπιστήμη δέν είχε βαθύτατες ρίζες στην οικονομική ζωή τής χώρας». Αυτό πρέπει νὰ γίνη συνείδηση και στη χώρα μας. Τα διάφορα έρευνητικά εργαστήρια πρέπει νὰ προσανατολισθούν προς τήν κατανόηση τών προβλημάτων τής Έλληνικής Οικονομίας. Ο σφιχτός δεσμός με τήν έλληνική πραγματικότητα θα δώσει στην έλληνική έρευνα πραγματική αξία και δυνατότητα νὰ αναπτυχθή. Δυστυχώς όμως αυτός ο σωστός προσανατολισμός δέν είναι ο κανόνας στον τόπο μας. Υπάρχουν πλούσια κέντρα έρευνών που άγνωούν τελείως τὰ έλληνικά προβλήματα και άσχολούνται με «ύψηλήν έρευναν». Έννοείται πώς τελικά στην διεθνή βιβλιογραφική έπιστημονική κίνηση ή άπουσία τής έλληνικής έρευνας είναι πολὺ χαρακτηριστική.

Τέλος αυτή ή ίση αξία όλων τών ανθρωπίνων εκδηλώσεων, ή σύμμετρη ανάγκη τής θεωρίας και πράξεως στην εξέλιξη τής ζωής μας δίνει τήν πιό ύψηλή ήθικη έννοια στην ιδιότητα του ανθρώπου, στην ένότητα τών προσπαθειών τών μελών τής κοινωνίας, έξουδετερώνει τīs άτομικές αιχμές και τόν προσδιορισμό ώρισμένων άτόμων σαν ιδιαιτέρας ποιότητος. Ο μεγάλος αριθμός τών άτομικότητων στη λογική σύνδεσή τους, στις ισάξιες προσφορές του, δίνει τήν δυνατή συνισταμένη για τήν άνοδο του πολιτισμού. Ο ρόλος τών απλών ανθρώπων στην έποχή μας είναι ισχυρότερος όσο ποτέ στην ιστορία και αυτό τὸ γεγονός, που όφείλεται στην κλοσσισαία ανάπτυξη τής έπιστήμης και τής τεχνικής είναι ο συντελεστής που χαρίζει στον άνθρωπο τήν μεγάλη αισιοδοξία για ένα ώραίο και χαρούμενο μέλλον.