

# Επιστήμες και τεχνολογία

## η διάνοια του Λεονάρντο και το πάθος για την τεχνολογία

του Τάσου Κυπριανίδη



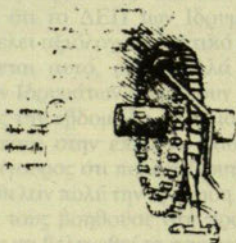
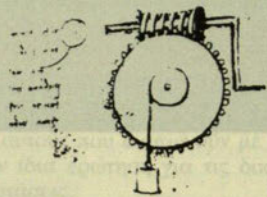
Η επιστημονική επανάσταση στις αρχές του 17ου αιώνα αποτελεί ορόσημο, όχι μόνο για την ίδια την επιστημονική σκέψη, αλλά και για την προσπάθεια κατανόησης των όρων που κατέστησαν εφικτό το όλο εγχείρημα. Πολλές απόψεις έχουν διατυπωθεί αναφορικά με τους παράγοντες που συνενώθηκαν για να συνεργήσουν στη γένεση του νέου, που έμελλε να ανοίξει νέους δρόμους ακόμη και για τους ίδιους τους υλικούς όρους ύπαρξης του ανθρώπου πάνω στη γη. Οι σχολές που διαμορφώθηκαν στο πεδίο της ιστορίας και φιλοσοφίας των επιστημών, τείνουν να ομαδοποιηθούν σε δυο μεγάλες κατηγορίες: εκείνες που υπογραμμίζουν το ρόλο του πειράματος στην ανέλιξη της επιστημονικής σκέψης και μεθόδου από την προϊστορία της, και κάποιες άλλες που αναδεικνύουν ως ιδιαίτερα σημαντική τη συμβολή της φιλοσοφίας με τη μορφή ενός νέου κοσμοειδώλου, που προώθησε τη νέα σκέψη και που παράγωγός της είναι η πειραματική μέθοδος. Υπέρ της πρώτης άποψης συνηγορεί η ολοένα βαθύτερη εμπλοκή του πειράματος στην επιστημονική διεργασία, σε σημείο που έχει γίνει δεύτερη φύση της επιστημονικής πρακτικής. Η δεύτερη

οπτική προβάλλει το εγχείρημα ότι το πείραμα, η δοκιμή και δοκιμασία στην οποία όφειλαν να υποβληθούν οι θεωρίες, προϋπήρξε της επιστημονικής επανάστασης. Συνεπώς, αν υπάρχει κάτι το νέο στην επιστημονική επανάσταση, τούτο μάλλον εντοπίζεται σε μια μεταβολή της φιλοσοφικής προϋδέασης, σε κάποιο νέο φιλοσοφικό καθοδηγητικό νήμα που κατεύθυνε ως «αόρατη χείρ» την ανθρώπινη αναζήτηση. Υπάρχει βέβαια και το μεγάλο ζήτημα σχετικά με το ρόλο που διαδραμάτισαν τα μαθηματικά, ένα ρόλο που πέρασε μέσα από πολλά στάδια και φάσεις προτού καταλήξει στη σημερινή (σχεδόν) μονοκρατορία τους, στο πλαίσιο των επιστημών της φύσης και των κλάδων της τεχνολογίας. Αλλά εδώ θα αρκεστούμε μόνο σε αυτή τη διαπίστωση μη δυνάμενοι να επεκταθούμε περισσότερο στο παρόν σημείωμα.

Η πειραματική μέθοδος εμφανίστηκε, ήδη από την αρχαιότητα, με τον Αρχιμήδη, συνδεδεμένη ευθέως με συγκεκριμένες εφαρμογές των επιστημονικών επιτευγμάτων και όχι με κάποια γενικά εποπτικά φιλοσοφικά συστήματα. Υπό μια γενικότερη έννοια, πειραματική ήταν και η στάση που υιοθέτησαν οι αρχαίοι στο ζήτημα των αστρονομικών παρατηρήσεων, εφόσον τα πρότυπα που κατασκεύαζαν για την κίνηση των ουρανών, όφειλαν να έχουν παρατηρησιακή υλοποίηση. Ίσως αντιτείνει κανείς ότι πρόκειται εδώ για μια εντελώς παθητική μορφή πειραμα-

τικής επαλήθευσης, εφόσον ο άνθρωπος περιορίζεται σε απλό δέκτη των αστρονομικών μηνυμάτων. Όμως, την ίδια ένσταση θα μπορούσε να απευθύνει και στη σύγχρονη παρατηρησιακή αστρονομία (η οποία μάλιστα λειτουργεί και ως πεδίο δοκιμής των θεωριών της μικροφυσικής, στο πλαίσιο του καθιερωμένου προτύπου ενός σύμπαντος που διαστέλλεται από μια αρχική υπερ-πυκνή και υπερ-θερμή κατάσταση). Το κίνητρο για τούτη τη μύλλον πρακτική στάση των αρχαίων απέναντι στο φυσικό κόσμο, προερχόταν από κάποιες ανάγκες (συγκεκριμένα της ναυσιπλοΐας), που ζήτησαν κάτι περισσότερο από ένα γενικό συνεκτικό φιλοσοφικό πλαίσιο υπαγωγής των φαινομένων σε αρχές και τέλη σκοπούς.

Ένα ακόμη παράδειγμα πειραματικής και πρακτικής προδιάθεσης απέναντι στα φυσικά φαινόμενα, αλλά και την ενδεχόμενη αξιοποίησή τους από τον άνθρωπο, αποτελεί η περίπτωση του πανεπιστημίου της Αναγέννησης Λεονάρντο ντα Βίντσι (1452-1519). Αν επιχειρούσε να τον χαρακτηρίσει κανείς με δάνεια από τη σημερινή εποχή και το σημερινό καταμερισμό εργασίας, τότε ο λιγότερο παράδοξος χαρακτηρισμός που θα του άρμοζε είναι εκείνος του μηχανικού. Έτσι αποδίδεται καλύτερα η ενασχόλησή του με



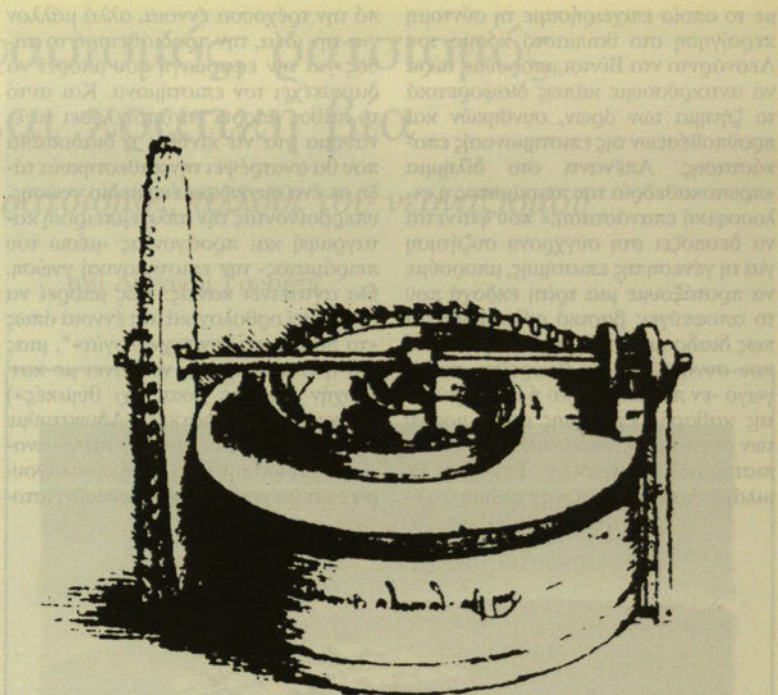
Ο Τ. Κυπριανίδης είναι από τους πνευθύνους σύνταξης του ΠΥΡΦΟΡΟΥ.



πλήθος τομέων της μηχανικής, ενώ και οι σπουδές του στην ανατομία, τη ζωγραφική, τη γλυπτική, τα μαθηματικά, φανερώνουν πέρα από κάθε αμφισβήτηση αυτό το πρωταρχικό τεχνικό ενδιαφέρον του, το πάθος για την εφαρμογή. Αυτό το πολυδύναμο ταλέντο ήταν φυσικά καταδικασμένο να αφήσει πολλά έργα του ημιτελή, αλλά όσα και όπως διασώζονται αποτελούν αδιάψευστα τεκμήρια διάνοιας και διορατικότητας που προηγείτο κατά πολύ του καιρού του. Όμως, το να εστιαστεί η προσοχή μας αποκλειστικά σε τούτο το χαρακτηριστικό στοιχείο, δηλαδή τη διάνοια και την επινοητικότητα του Λεονάρντο, στερεί τη μελέτη από εκείνες τις παραμέτρους που επικαθορίζουν την εξέλιξη των ιδεών και τη διεξοδό τους στην πράξη. Ας δούμε λοιπόν τους συγκεκριμένους επικαθορισμούς που κατέστησαν ενεργοί στην περίπτωση του Λεονάρντο.

Ένα άρθρο που δημοσιεύθηκε πρόσφατα και αναφέρεται στο έργο του πάνω στους καμπύλους μηχανισμούς μετάδοσης [1], περιέχει αρκετά ενδιαφέροντα στοιχεία που μπορούν να μας διαφωτίσουν στο ζήτημα που πραγματευόμαστε. Ας δούμε κατ' αρχάς τη στάση του Λεονάρντο στο ζήτημα της επιστημονικής πρακτικής, όπως διατυπώνεται γλαφυρά από τον ίδιο: « Η Μηχανική είναι ο παράδεισος των μαθηματικών επιστημών, διότι δια μέσου αυτής οδηγούμαστε στον καρπό της μαθηματικής γνώσης... Προτού φτιάξεις κάποιο γενικό κανόνα από μια ειδική περίπτωση, δοκίμασε το δυο ή τρεις φορές και πρόσεξε αν τα πειράματα δίνουν τα ίδια αποτελέσματα.» [2] Είναι χαρακτηριστικό ότι το πείραμα εγκαθιδρύεται εδώ σε περίοπτη θέση στην επιστημονική δημιουργία, εφόσον σε αυτό αποδίδεται ο ρόλος τελικού και αποφασιστικού κριτή των επιστημονικών εγχειρημάτων. Διακρίνουμε επίσης το αίτιο αυτής της στάσης: το πάθος για την εφαρμογή της γνώσης, η απομάκρυνση από το εποπικό φιλοσοφικό εγχείρημα που ερμήνευε τα πάντα χωρίς να κάνει τον κόπο να υπεισέλθει στη βδελυρή λεπτομέρεια, που ανοίγει το δρόμο για το βασίλειο της πράξης. Και πώς θα ήταν δυνατό να υιοθετήσει ο Λεονάρντο διαφορετική στάση, όταν εκείνο που τον ενδιέφερε ήταν να κατασκευάσει μηχανισμούς με συγκεκριμένο πρακτικό όφελος;

Η γενική θεωρία καταλαμβάνει εδώ τη θέση μητρίας από την οποία θα εκπορευθούν στην συνέχεια οι «καρποί» της γονιμοποίησης της από τις ανάγκες, και όχι το άλλοθι μιας ψευδεια-



Αναπνευστική συσκευή (1492) - από το βιβλίο του Λεονάρντο ντα Βιντσι "De rebus artificibus"

γραφης αρμονίας που συγκαλύπτει αντί να ανοίγει την πραγματικότητα στην ανθρώπινη διερεύνηση. Πράγματι ο Λεονάρντο αντιμετώπιζε τη θεωρία των μηχανισμών μετάδοσης από τη σκοπιά των εφαρμογών: αντικατάσταση του ανθρώπινου χεριού από μηχανικά εργαλεία, εισαγωγή ρυθμιστικών μηχανισμών, μηχανοποίηση συγκεκριμένων πρακτικών, εφαρμογές στην υφαντουργία, την ωρολογοποιία, την υδραυλική, σε μηχανισμούς ανύψωσης βαρών και σειρά άλλων κατασκευών. Όλα αυτά δε, σχεδιασμένα στη λεπτομέρειά τους από έναν δεξιοτέχνη που δε χαριζόταν στην παραμικρή λεπτομέρεια.

Ίσως όμως, περισσότερο και από την απόλαυση των σχεδίων του μεγάλου διανοητή, να προκαλεί εντύπωση το πόσο οικεία φαντάζονταν αυτά τα προπέντε αιώνων κατασκευάσματα, αντιπαραβαλλόμενα με τις σύγχρονες παραστάσεις και εικόνες από τις σπουδές του μηχανικού. Συνηθίζεται να λέγεται ότι ο Λεονάρντο ήταν πολύ μπροστά από τον καιρό του. Μπορεί να αντικρύσει κανείς την κατάσταση και από

διαφορετική σκοπιά: η κοινωνία βρισκόταν πολύ πιο πίσω από τις δυνατότητες επινόησης ενός τόσο προικισμένου ατόμου. Και όταν λέμε κοινωνία εννοούμε τις ανάγκες, τον τρόπο ζωής, τον τρόπο κοινωνικής οργάνωσης της εργασίας, τις προτεραιότητες της παραγωγής, τις συνθήκες υποδοχής των δημιουργικών δραστηριοτήτων του ατόμου. Αυτή η αναντιστοιχία ανάμεσα στις ανθρώπινες δυνατότητες και τα κοινωνικά πλαίσια υποδοχής και αξιοποίησής τους, δεν είναι ασυνήθης στην ιστορία. Συνέβη και με το ηλιοκεντρικό σύστημα, που αρχικά προτάθηκε από τον Αρίσταρχο το Σάμο στην αρχαιότητα για να επανέλθει στο προσκήνιο με τον Κοπέρνικο και να εγκαθιδρωθεί με τον Κέπλερ. Η ριζική διαφορά του Λεονάρντο έγκειται στο γεγονός ότι δεν περιορίζεται σε κάποια εναλλακτικά θεωρητικά/επιστημονικά πλαίσια και μόνο, αλλά εισάγει στο επιστημονικό παιχνίδι την παράμετρο της εφαρμογής, αυτό που με μια ιστορική ανακολούθια θα ονομάζαμε τεχνολογία. Έτσι, για να ξαναγυρίσουμε στο αρχικό πλαίσιο προβληματισμού



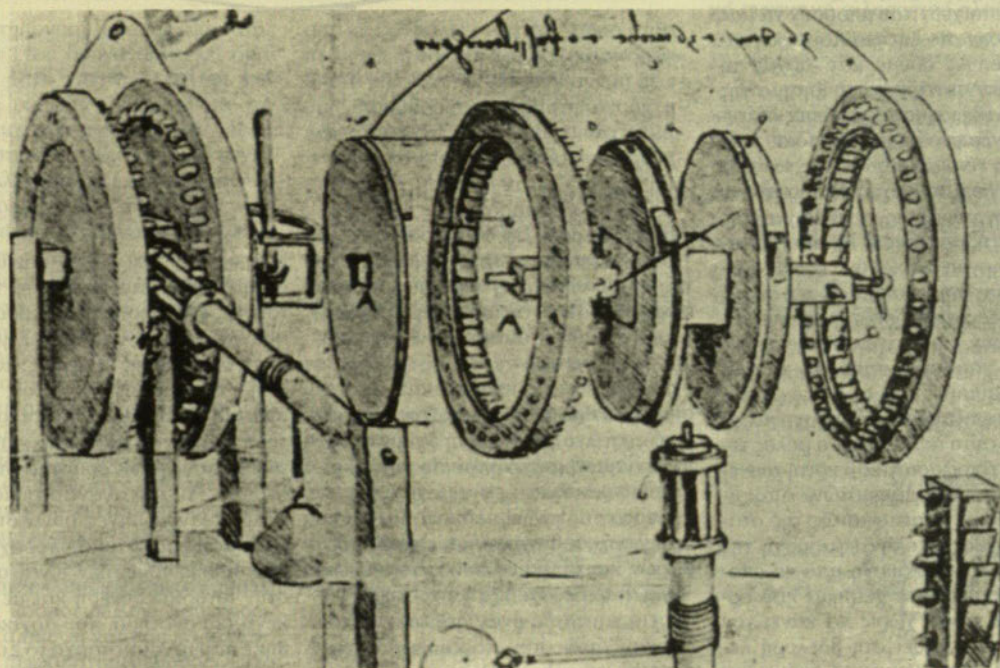
με το οποίο επιχειρήσαμε τη σύντομη περιήγηση στο θαυμαστό κόσμο του Λεονάρντο ντα Βίντσι, μπορούμε τώρα να αντικρύσουμε κάπως διαφορετικά το ζήτημα των όρων, συνθηκών και προϋποθέσεων της επιστημονικής επανάστασης. Απέναντι στο δίλημμα «πρωτοκαθεδρία του πειράματος ή φιλοσοφική επανάσταση;» που φαίνεται να δεσπόζει στη σύγχρονη συζήτηση για τη γένεση της επιστήμης, μπορούμε να προτάξουμε μια τρίτη εκδοχή που το αποφεύγει: βασικό ρόλο φαίνεται πως διαδραμάτισε η τεχνολογία, αυτό που συνηθίζεται να θεωρείται παράγωγο -εν πολλοίς παρά- ή υπο-προϊόντης καθαρής επιστήμης με τη μορφή των συγκεκριμένων εφαρμογών των επιστημονικών γνώσεων. Βεβαίως, δε μιλάμε για τεχνολογικές εφαρμογές υ-

πό την τρέχουσα έννοια, αλλά μάλλον για την ιδέα, την προδιάθεση ή το πάθος για την εφαρμογή που μπορεί να διακατέχει τον επιστήμονα. Και αυτό το πάθος μπορεί να αποτελέσει το έναυσμα για να κινηθεί η διαδικασία που θα ανατρέψει την καθεστηκυία τάξη σε ένα συγκεκριμένο πεδίο γνώσης, υπερβαίνοντας την απλή εμπειρική καταγραφή και προάγοντας -μέσω του πειράματος- την επιστημονική γνώση. Θα αντιτείνει κανείς: πώς μπορεί να αποδοθεί ορθολογικά μια έννοια όπως «το πάθος για την τεχνολογία»\*, μιας και η επιστήμη έχει να κάνει με κατ'εξοχήν έλλογες («και όχι θυμικές») διανοητικές πρακτικές; Αδυνατούμε να θεωρητικοποιήσουμε στον αναγκαίο βαθμό την ιδέα αυτή, που σίγουρα εμπεριέχει σειρά κοινωνικών, ιστο-

ρικών και γνωσιοθεωρητικών παραμέτρων. Όμως, ακόμη και αν ήμασταν σε θέση να την ορίσουμε με θεωρητική επάρκεια, πιστεύουμε ότι υπάρχει κάτι που αποδίδει το περιεχόμενό της με πολύ γλαφυρότερο τρόπο. Αρκεί να ανατρέξουμε στην περίπτωση που μόλις σκιαγραφήσαμε, τη διάνοια του Λεονάρντο.

## Βιβλιογραφία

- [1] J. Mueller, K. Mauersberger: LEONARDO DA VINCI - seine Beziehungen zum Kurvengetriebe im Vorfeld der Technikwissenschaften, Wiss. Z. UNI ROSTOCK, 39 (1990) 6, 99 - 141.
- [2] F. Feldhaus: Leonardo der Techniker und Erfinder, Jena 1913. Παρατίθεται από το [1].



(\*) Η έκφραση αυτή («το πάθος για την τεχνολογία») αποτελεί δάνειο από το βιβλίο του Θ.Π. Τάσιου, «Αξίες και Πράξη», Αθήνα 1992.