



ΠΑΡΑΚΕΛΣΟΣ – ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ



ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΜΑΘΗΤΡΙΑΣ: Αλφιέρη Σύλβια

Γ.Ε.Λ. Ιωνιδείου Σχ. Πειραιά, 2008

Περιεχόμενα

ΠΑΡΑΚΕΛΣΟΣ – ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ.....	1
ΒΙΟΓΡΑΦΙΑ-ΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΠΑΡΑΚΕΛΣΟΥ	3
ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ Η ΟΝΤΟΤΗΤΕΣ	5
Έργα του Παράκελσου	7

ΒΙΟΓΡΑΦΙΑ-ΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΠΑΡΑΚΕΛΣΟΥ

Μέχρι την εποχή της Αναγέννησης, αλλά και αργότερα, τα φάρμακα ήσαν κυρίως φυτά - ή άλλα φυσικά προϊόντα, όπως κάποια ορυκτά ή ζωικά προϊόντα. Οι άρρωστοι τα έπαιρναν είτε στην εντελώς φυσική τους μορφή, είτε μετά από απλές επεξεργασίες: λειοτρίβηση, απλές εκχυλίσεις, ανάμιξη, π.χ., με μέλι ή κρασί, και άλλα παρόμοια. Σήμερα τα φάρμακα είναι καθαρές χημικές ουσίες (συγκεκριμένες χημικές ουσίες με συγκεκριμένο χημικό τύπο) που παρασκευάζονται στα εργαστήρια της χημικής και φαρμακευτικής βιομηχανίας. Υπάρχει λοιπόν ένα μεγάλο χάσμα ανάμεσα στην παραδοσιακή έννοια του φαρμάκου και σ' αυτό που ξέρουμε σήμερα ως (χημικό) φάρμακο.

Σε αυτή τη μετάβαση, σε αυτή τη μεγάλη αλλαγή στον τρόπο παρασκευής των φαρμάκων αποφασιστικό ρόλο έπαιξε ένας γιατρός της Αναγέννησης, ο Theophrast Bombast von Hohenheim (1493-1541), που είναι περισσότερο γνωστός με το εκλατινισμένο όνομα Παράκελσος (Paracelsos). Ο Παράκελσος θεωρείται μια σημαντική μορφή στην ιστορία της ιατρικής. Δεν πρόκειται όμως να εξετάσουμε εδώ γενικότερα τη σημασία και τη συμβολή του, παρά μόνο σε ότι αφορά την παρασκευή των φαρμάκων.

Ο Παράκελσος παραλάμβανε-επεξεργαζόταν τα φάρμακα-βότανα με «αλχημικές επεξεργασίες» και θεωρούσε ότι τα βότανα λειτουργούν θεραπευτικά μέσω των πνευματικών τους δυνάμεων, ιδέα όχι ξένη στους αρχαίους Έλληνες συγγραφείς. Πολλοί τον θεωρούν πρόδρομο της σύγχρονης ομοιοπαθητικής και οι ιδέες του αντιμετωπίζονται με αυξανόμενο ενδιαφέρον από την επιστημονική έρευνα. Οι τεχνικές που χρησιμοποιεί ο Παράκελσος για τον σκοπό αυτόν ανάγονται σε εκείνες της αλχημείας. Ανεξάρτητα με το τι μπορεί να πιστεύει και να υποστηρίζει κανείς για την αλχημεία, είναι γεγονός ότι οι αλχημιστές (που μπορούμε να τους

παρακολουθήσουμε στον ελληνικό χώρο από τους πρώτους αιώνες μ.Χ., έπειτα στον αραβικό κόσμο και αργότερα στη μεσαιωνική Δύση) είχαν αναπτύξει εξαιρετικά πολύπλοκες μεθόδους επεξεργασίες πρώτων υλών (ορυκτών, φυτικών, ζωικών). Σε μια τυπική αλχημική διαδικασία επεξεργασίας τα υλικά υποβάλλονταν σε χειρισμούς όπως η απόσταξη, η εξάχνωση, η αποτέφρωση, αφήνονταν να υποστούν ζυμώσεις σε κατάλληλο θερμό περιβάλλον κ.λπ. - κι όλα αυτά επαναλαμβάνονταν πολλές φορές, για μεγάλα χρονικά διαστήματα και με συγκεκριμένη διαδοχή. Οι επεξεργασίες αυτές, που μετέβαλλαν αρκετά ριζικά τις ιδιότητες των υλικών (όψη, υφή, χρώμα, οσμή, «χημικές» ιδιότητες κ.λπ.) είχαν απώτερο (διακηρυγμένο) σκοπό την παραγωγή της «φιλοσοφικής λίθου» και τη μετατροπή κατώτερων μετάλλων σε χρυσό ή άργυρο.

Εκείνο που διαφοροποιεί τον Παράκελσο από τους αλχημιστές είναι πως αυτός διακήρυξε με σαφήνεια ότι οι μέθοδοι που είχε αναπτύξει η αλχημεία πρέπει να χρησιμοποιούνται όχι για την παρασκευή χρυσού, αλλά για την παρασκευή φαρμάκων. Αυτό στην πράξη σημαίνει ότι έπαιρνε κανείς πρώτες ύλες από τη φύση - συνήθως φαρμακευτικά φυτά, ορυκτά κ.λπ. που χρησιμοποιούνταν ήδη για θεραπευτικούς σκοπούς- και τις υπέβαλε σε τέτοιες πολύπλοκες αλχημικές επεξεργασίες. Κατά τον Παράκελσο, το τελικό προϊόν, στο οποίο ο ίδιος έδινε ονόματα όπως *arcanom*, *quinta essentia*, *magisterium* κ.λπ., είχε ασύγκριτα ανώτερες θεραπευτικές ιδιότητες σε σύγκριση με την πρώτη ύλη, π.χ. το φαρμακευτικό φυτό από το οποίο είχε ξεκινήσει η επεξεργασία - και, επιπλέον, δεν είχε τις παρενέργειες που συχνά είχε εκείνο.

Εδώ θα μπορούσε να υποστηρίξει κανείς ότι υπάρχουν κάποιες ομοιότητες με αυτά που συμβαίνουν σήμερα σχετικά με την παραγωγή ενός φαρμάκου - ιδιαίτερα όταν πρόκειται για την απομόνωση κάποιας χημικής ουσίας με φαρμακευτικές ιδιότητες από ένα φαρμακευτικό φυτό. Και σήμερα, δηλαδή, το φαρμακευτικό φυτό υποβάλλεται σε μια σειρά από πολύπλοκες επεξεργασίες. Πέρα όμως από το γεγονός οι σημερινές χημικές επεξεργασίες διαφέρουν αρκετά από τις αλχημικές επεξεργασίες της εποχής εκείνης, πέρα ακόμη από το ότι δεν υφίστατο καν τότε η έννοια της χημικής ουσίας, όπως τη δεχόμαστε σήμερα, υπάρχει μια περισσότερο ουσιαστική και θεμελιώδης διαφορά ανάμεσα στις δύο αυτές εποχές. Μια διαφορά ως προς το τι είναι φάρμακο, τι είναι εκείνο που ασκεί τη θεραπευτική ενέργεια.



ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ Η ΟΝΤΟΤΗΤΕΣ

Σύμφωνα με τις σημερινές αντιλήψεις, ένα φάρμακο είναι μια συγκεκριμένη χημική ουσία με καθορισμένη χημική δομή. Για τον Παράκελσο, ένα φάρμακο δεν ταυτίζεται με κάποιο σώμα που έχει ορισμένες φυσικές ή χημικές ιδιότητες. Το φάρμακο, αυτό που επιτελεί τη θεραπεία, δεν είναι κάτι υλικό, αλλά ανήκει στον πνευματικό κόσμο. Δεν μπορεί να γίνει αντιληπτό με τις συνηθισμένες αισθήσεις και δεν έχει, επομένως, φυσικές ιδιότητες. Όταν, π.χ., χρησιμοποιείται θεραπευτικά ένα βότανο και διαπιστώνεται ότι έχει θεραπευτικές ιδιότητες σε κάποια αρρώστια, αυτό που ενεργεί θεραπευτικά είναι οι πνευματικές δυνάμεις ή οντότητες που συνδέονται με αυτό το συγκεκριμένο βότανο. Κάποια πρόιμη μορφή παρόμοιων αντιλήψεων βρίσκουμε σε αρχαίους Έλληνες συγγραφείς, όπως ο Διοσκουρίδης, που αποδίδουν ιδιαίτερη σημασία στις δυνάμεις των φαρμακευτικών φυτών. Οι δυνάμεις αυτές αποκτούν βέβαια στον Παράκελσο περισσότερο συγκεκριμένη υπόσταση. Εξ άλλου η κοσμοθεωρία του χαρακτηρίζεται γενικά από μια πανταχού παρουσία του πνευματικού κόσμου.

Οι επεξεργασίες τώρα στις οποίες υποβάλλονται οι φαρμακευτικές πρώτες ύλες έχουν στόχο να αναδείξουν, να απελευθερώσουν ή να αποκαθάρουν τις πνευματικές οντότητες ή αρετές που βρίσκονται μέσα στις πρώτες ύλες ή που είναι

συνδεδεμένες με αυτές. Να κάνουν το φάρμακο λιγότερο γήινο, περισσότερο ουράνιο. Αφού το φάρμακο δεν μπορεί να κάνει τίποτα χωρίς τον ουρανό, πρέπει να οδηγηθεί μέσω του ουρανού. Κι αυτή η οδήγησή του δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί, παρά μόνο αν απομακρύνεις από αυτό τη γη. Γιατί ο ουρανός δεν μπορεί να κυβερνήσει το φάρμακο, παρά μόνον αν αποχωριστεί η γη από αυτό. Όταν λοιπόν αποχωρίσεις τη γη από αυτό, το φάρμακο βρίσκεται στην εξουσία των άστρων και «άγεται και οδηγείται από τα άστρα».

Στους αιώνες που ακολουθούν, οι αντιλήψεις αυτές του Παράκελσου παραμερίζονται ολοένα και περισσότερο, ιδιαίτερα με την επικράτηση του υλισμού και των ιδεών του Διαφωτισμού. Αντίθετα, οι τεχνικές που χρησιμοποιούσε για την επεξεργασία των φαρμακευτικών πρώτων υλών, με συνεχείς βέβαια τροποποιήσεις και εξελίξεις, εφαρμόζονται ολοένα και ευρύτερα. Από καθαρά τεχνική άποψη, μπορούμε να παρακολουθήσουμε μια συνεχή πορεία από την παρασκευή των φαρμάκων του Παράκελσου μέχρι τη σύγχρονη φαρμακευτική βιομηχανία. Δεν μπορούμε βέβαια να αναφερθούμε εδώ σε λεπτομέρειες αυτής της πορείας. Ούτε να θίξουμε το θέμα αν υπάρχουν πραγματικά κάποιες σχέσεις ανάμεσα στα φάρμακα του Παράκελσου και στα σημερινά χημικά φάρμακα.

Έργα του Παράκελσου

1562 PARACELSUS., *Libri V. de vita longa... una cum commendatoria...*, Perna, Basileae: apud Petrum Pernam, [1562].

1563 PARACELSUS., *Libri quinque de causis, signis et curationibus morborum...*, Perna, Basileae: per Petrum Pernam, 1563.

1563 PARACELSUS., *Von ersten dreyen principijs, was jre Formen und...*, Perna, [Basel: bei Peter Perna?], [1563].

1566 PARACELSUS., *Libri V. de vita longa... una cum commendatoria...*, Perna, Basileae: apud Petrum Pernam, [1566].

1567 PARACELSUS., *Liber vexationum. Kunst und Natur der Alchimia... sampt...*, Perna, [Basel? bei Peter Perna?], [1567].

1567 PARACELSUS., *Schreyben, von den Kranckheyten, so die Vernunfft berauben,...*, Perna, [Basel? bei Peter Perna?], 1567.

1568 PARACELSUS., *Declaration, zóbereyten Hellebori, inn sein Arcanum... Durch Doctor...*, Perna, [Basel: bei Apiarius fór Perna?], 1568.

1568 PARACELSUS., *Philosophiae et medicinae utriusque universae, compendiu, ex optimis...*, Perna, Basileae [per Petrum Pernam] , 1568.

1568 PARACELSUS., *Pyrophilia vexationumque liber. Cui tres adhuc eiusdem authoris...*, Perna, Basileč: per Petrum Pernam, 1568.

1568 PARACELSUS., *Septem libri de gradibus, de compositionibus, de dosibus...*, Perna, Basileae: per Petrum Pernam, 1568.

1569 PARACELSUS., *Chirurgia vulnerum, cum recentium, tum veterum, occultorum et...*, Perna, Basileae: apud Petrum Pernam, [1569].

1569 PARACELSUS., *De meteoris liber unus. De matrice liber alius....*, Perna, Basileae: per Petrum Pernam, [1569].

1569 PARACELSUS., *De praesagiis, vatiticijs [sic] et divinationibus. Stronomica [sic]...*, Perna, Basileae: apud Petrum Pernam, 1569.

1569 PARACELSUS., *Philosophiae magnae, collectanea qučdam... Per Gerardum Dorn... latinθ...*, Perna, Basileae: apud Petrum Pernam , 1569.

1570 PARACELSUS., *Archidoxorum de secretis naturae mysteriis libri decem... His...*, Perna, Basileae: per Petrum Pernam, 1570.

- 1570 PARACELSUS., *Archidoxorum. X. Bócher, so wir die Vorred de...*, Perna, Basel: bey Peter Perna, 1570.
- 1570 PARACELSUS., *Bóchlin von der tinctura physica....*, Perna, Basel: bey Peter Perna, 1570.
- 1570 PARACELSUS., *Chirurgia minor quam alias Bertheoneam intitulavit. Cui etiam...*, Perna, Basileae: per Petrum Pernam, 1570.
- 1570 PARACELSUS., *De tartaro libri septem perquam utiles. Opera et...*, Perna, Basileae: per Petrum Pernam, 1570.
- 1570 PARACELSUS., *Liber Paramirum... in quo universalis, theorica physices &...*, Perna, Basileꝝ: per P. Pernam, 1570.
- 1570 PARACLESUS., *Von der Tinctura physica. [De Tinctura phisicorum liber.]...*, Perna, Basel: Perna, 1570.
- 1571 Lorenzo VENTURA., *De ratione conficiendi lapidis philosophici, liber unus. Huic...*, Perna, Basileꝝ: P. Perna, 1571.
- 1571 PARACELSUS., *De spiritibus planetarum sive metallorum: libri III. Eiusdem...*, Perna, Basileae: [per Petrum Pernam?], 1571.
- 1571 PARACELSUS., *Dreyzehen Bócher Paragraphorum, etc.....*, Perna, Basel: bey Peter Perna, 1571.
- 1573 PARACELSUS., *Chirurgia magna, in duos tomos digesta... Nunc recens...*, Perna, Argentorati: [Petrus Perna], 1573.
- 1573 PARACELSUS., *Chyrurgia minor, quam alias Bertheoneam intitulavit. Cui etiam...*, Perna, [Basileae: per Petrum Pernam?], 1573.
- 1573 PARACELSUS., *De natura rerum libri septem. De natura hominis...*, Perna, Basilea: per Petrum Pernam, 1573.
- 1574 PARACELSUS., *Das sechste Buch in der Artzney. Von den...*, Perna, [Basel: bey Samuel Apiario, in Verlegung Petri Pernꝝ], 1574.
- 1574 PARACELSUS., *Labyrinthus und Irrgang der vermeinten Artzet. Item, Siben...*, Perna, Basel: durch Samuel Apiarium, im Kosten und Verlag, Petri Pernꝝ, [1574].
- 1574 PARACELSUS., *Metamorphosis Theophrasti Paracelsi, dessen Werck seinen Meister loben...*, Perna, Basel: durch Samuel Apiarium im Kosten und Verlag Petri Pernꝝ, 1574.
- 1574 PARACELSUS., *Schreiben von tribus Principijs aller Generaten. Item Liber...*, Perna, [Basel: bey Samuel Apiario inn Kosten Petri Pernꝝ], 1574.



TORRICELLI (ΤΟΡΙΤΣΕΛΙ)



ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΜΑΘΗΤΡΙΑΣ: Βουτυρίτσα Ερρικα,
ΓΕ.Α. Ιωνιδείου Σχ. Πειραιά, 2008

Περιεχόμενα

ΒΙΟΓΡΑΦΙΑ	3
ΘΕΩΡΗΜΑ ΤΟΥ ΤΟΡΙΤΣΕΛΙ	4
ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ ΤΟΥ ΤΟΡΙΤΣΕΛΛΙ	5

ΒΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ο Τοριτσέλλι (Evangalista Torricelli) Ιταλός φυσικός και μαθηματικός. Γεννήθηκε το 1608 και αρχικά σπούδασε στο κολέγιο των Ιησουιτών της Φαέντσας. Αργότερα φοίτησε στη Ρώμη, ενώ διατέλεσε μαθητής του Γαλιλαίου στη Φλωρεντία, τον οποίο μάλιστα διαδέχτηκε στην έδρα των μαθηματικών στην ακαδημία της Φλωρεντίας. Εφηύρε και κατασκεύασε διάφορα όργανα, ενώ έφτιαξε πολλά τηλεσκόπια, που θεωρούνταν τα τελειότερα της εποχής του. Σε δικές του έρευνες οφείλεται και η κατασκευή του βαρομέτρου. Ο Τοριτσέλλι απέδειξε την ύπαρξη της ατμοσφαιρικής πίεσης και ανακάλυψε το βαρόμετρο για την μέτρησή της. Οι εργασίες του πάνω στην μηχανική κίνησαν την προσοχή του Γαλιλαίου. Ασχολήθηκε με πολλούς τομείς της επιστήμης, τα μαθηματικά, τη βλητική και την οπτική όπου ασχολήθηκε κυρίως με την τελειοποίηση οργάνων και τη λείανση φακών, είναι όμως γνωστότερος για το έργο του στη μηχανική και την αεροδυναμική. Στο βασικό έργο του στη μηχανική. Για την κίνηση μελέτησε το πρόβλημα της κίνησης των σωμάτων και έθεσε τις βάσεις της υδραυλικής. Ο Τοριτσέλλι έγινε γνωστός κυρίως για τη μελέτη προβλημάτων σχετικών με την ατμοσφαιρική πίεση. Απέδειξε το γεγονός ότι η ατμόσφαιρα της Γης έχει βάρος και για αυτό θα έπρεπε να ασκεί πίεση, την ατμοσφαιρική η οποία έχει μονάδα μέτρησης το 1 χιλιοστό της στήλης του υδραργύρου. Τέλος στον τομέα των μαθηματικών ασχολήθηκε με την εφαρμογή της θεωρίας του Καβαλιέρη για τα αδιαίρετα συνεχή. Τα σχετικά συμπεράσματα του χρησιμοποιήθηκαν αργότερα για την ανάπτυξη του απειροελάχιστου λογισμού το οποίο εξέθεσε στο βιβλίο του Opera Geometrica όπου περιλαμβάνει και τις ανακαλύψεις του αναφορικά με την κίνηση των υγρών. Πέθανε το 1647.

ΘΕΩΡΗΜΑ ΤΟΥ ΤΟΡΙΤΣΕΛΙ

Ο Τοριτσέλλι διατύπωσε μια πρόταση στην υδροδυναμική το 1643, σύμφωνα με την οποία η ταχύτητα, με την οποία ένα υγρό ρέει από ένα άνοιγμα μιας δεξαμενής είναι ανάλογη της τετραγωνικής ρίζας του διπλάσιου γινομένου του ύψους της ελεύθερης επιφάνειας του υγρού στη δεξαμενή από το κέντρο του ανοίγματος αυτού επί την επιτάχυνση της βαρύτητας ίσης με 9,8 μέτρα ανά δευτερόλεπτο στο τετράγωνο. Η ταχύτητα ενός μέρους του νερού της δεξαμενής, που ρέει μέσω ενός ανοίγματος της, τοποθετημένου σε μια δεδομένη απόσταση h από την ελεύθερη επιφάνεια του σε αυτήν, είναι ίδια με την ταχύτητα, την οποία θα αποκτήσει μια σταγόνα νερού, όταν αφήνεται να πέσει ελεύθερα (υπό την επίδραση της βαρύτητας) από το ίδιο το ύψος h . Η ταχύτητα εκροής είναι ανεξάρτητη από τη διεύθυνση της ροής. Στο σημείο του ανοίγματος η ταχύτητα εκροής είναι ίδια, παρεχόμενη από την παραπάνω εξίσωση, ανεξαρτήτως αν το άνοιγμα έχει διεύθυνση προς τα πάνω ή προς τα κάτω ή είναι οριζόντια.



ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ ΤΟΥ ΤΟΡΙΤΣΕΛΛΙ

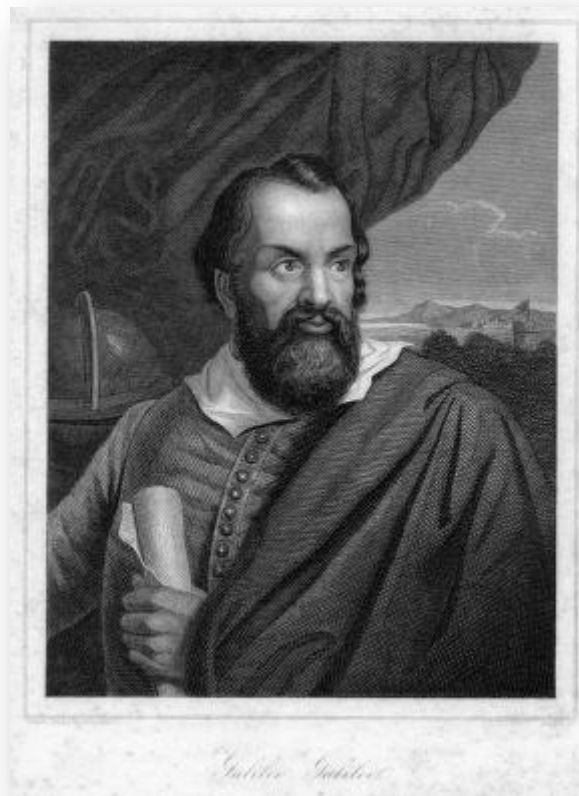
Η αξία του πειράματος του Τοριτσέλλι βρίσκεται στο γεγονός ότι αποδεχόταν μια αιτία για την αντίσταση της φύσης στο να δημιουργηθεί κενό. Η αιτία ήταν η εξής: «ο αέρας έχει βάρος». Κίνητρο αποτέλεσε ο προσδιορισμός της σχέσης ανάμεσα στο βάρος του αέρα και την αντίσταση που έδειχνε η φύση να αποδειχθεί τη δημιουργία κενού. Ένα παρόμοιο πείραμα είχε γίνει στη Ρώμη από τον Gasparo Bertie ο οποίος χρησιμοποίησε νερό και ο σωλήνας είχε ύψος γύρω στα 10 μέτρα και ήταν από μολυβδο ενώ μόνο στην κορυφή ήταν γυάλινος. Η καινοτομία ως τεχνολογική συμβολή του Torricelli είναι ότι αντί για νερό χρησιμοποίησε υδράργυρο με συνέπεια να πραγματοποιηθεί το πείραμα με 13 φορές μικρότερο σωλήνα από αυτόν στο πείραμα του Bertie. Το πείραμα πραγματοποιήθηκε με σωλήνα 1 περίπου μέτρου ο οποίος ήταν ολόκληρος από γυαλί.

Ο Torricelli αναθέρμανε τη σύγκρουση μεταξύ των υποστηρικτών των αριστοτελικών θεωριών και των υποστηρικτών των μοντέρνων απόψεων σωλήνες. Το ότι ο υδράργυρος μέσα στο γυάλινο σωλήνα κατέβηκε ήταν γεγονός και η πιο εύλογη ερμηνεία ήταν ότι μέσα στο γυάλινο σωλήνα, στο χώρο πάνω από την υδραργυρική στήλη, είχε δημιουργηθεί κενό αέρος. Η θεώρηση όμως αυτή υπονόμει μια βασική αρχή της αριστοτελικής φυσικής σύμφωνα με την οποία «η φύση απεχθάνεται το κενό». Το πείραμα αυτό επέφερε συνέπειες. Το βαρόμετρο του Torricelli και οι καινούριες θεωρήσεις στις οποίες οδηγούσε σύντομα υιοθετήθηκαν από πολλούς επιστήμονες. Οι ερευνητές διέθεταν ένα όργανο για να μετρούν την ατμοσφαιρική πίεση και να αρχίσουν να ερευνούν τη σύσταση της ατμόσφαιρας. Την επόμενη χρονιά. Το 1645 ο Pascal κατασκεύασε ένα δικό του βαρόμετρο με το οποίο απέδειξε ότι η ατμοσφαιρική πίεση ελαττώνεται αισθητά, καθώς ανεβαίνουμε στην ατμόσφαιρα. Επιπλέον το κενό ήταν αδύνατο να ‘συμμαζευτεί’. Λίγα χρόνια αργότερα ο Guevnicke κατασκεύασε την πρώτη αντλία νερού με την οποία έκανε την περίφημη παράσταση με τα ημισφαίρια του Μαγδεμβούργου. Ο Boyle χρησιμοποίησε και αυτός γυαλί και δημιούργησε κενό μέσα σε ένα γυάλινο κώδωνα για να δείξει ότι ο ήχος δεν διαδίδεται στο κενό. Το 1660 ο Ισαάκ Νεύτων χρησιμοποιώντας και αυτός γυαλί έφτιαξε το σωλήνα του κενού για να αποδείξει ότι στο κενό όλα τα αντικείμενα πέφτουν ταυτόχρονα. Οι ιδέες για την ατμοσφαιρική

πίεση και τη συνεπαγόμενη δύναμη οδήγησαν σιγά-σιγά στην ανακάλυψη της ατμομηχανής και στο ξέσπασμα της βιομηχανικής επανάστασης.



ΓΑΛΙΛΑΙΟΣ



ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΜΑΘΗΤΡΙΑΣ: Βρεττακάκου Κωνσταντίνα

ΓΕ.Λ. Ιωνιδείου Σχ. Πειραιά, 2008

Περιεχόμενα

ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΑ	3
ΕΡΓΑ ΤΟΥ ΓΑΛΙΛΑΙΟΥ	5

ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΑ

Ο Γαλιλαίος(Galileo Galilei) γεννήθηκε στην Πίζα της Τοσκάνης στις 18 Φεβρουαρίου το 1564 και έζησε εκεί ως τα 11 του χρόνια οπότε η οικογένειά του εγκαταστάθηκε στη Φλωρεντία. Είναι Ιταλός μαθηματικός, φυσικός και αστρονόμος, από τους πιο διάσημους όλων των εποχών. Από νωρίς ασχολήθηκε με τη μουσική, το σχέδιο και την ποίηση. Το 1581 πήγε στο Πανεπιστήμιο της Πίζας για να σπουδάσει ιατρική. Εκεί διακρίθηκε γρήγορα όχι μόνο για τις επιδόσεις του αλλά ιδιαίτερα για την απροθυμία του να δεχτεί τις δογματικές απόψεις των δασκάλων του που δε βασιζόνταν στην άμεση επιστημονική παρατήρηση και στην απόδειξη αλλά στην αυθεντία και στο κύρος των μεγάλων σοφών του παρελθόντος. Πριν περάσει πολύς καιρός έγινε φανερό ότι ο Γαλιλαίος δεν είχε ιδιαίτερη κλίση στην ιατρική ενώ είχε ασυγκράτητη έφεση για τα μαθηματικά και ιδιαίτερα για τις εφαρμογές τους στις φυσικές επιστήμες. Η έφεσή του αυτή εκδηλώθηκε όταν δευτεροετής στην ιατρική, έτυχε ν' ακούσει ένα μάθημα ευκλείδειας γεωμετρίας στην αυλή του μεγάλου δούκα της Τοσκάνης, Φραντσέσκο των Μεδίκων και τόσο εντυπωσιάστηκε ώστε συνέχισε να παρακολουθεί τη σειρά των μαθημάτων, στην αρχή κρυφά και αργότερα ελεύθερα.

Η ανέχεια τον ανάγκασε να αφήσει το πανεπιστήμιο το 1585 και να περάσει τα επόμενα τέσσερα χρόνια στο σπίτι του μελετώντας και προβληματιζόμενος για διάφορα επιστημονικά θέματα. Ο δούκας της Τοσκάνης τον διόρισε (1589) για τρία χρόνια καθηγητή των μαθηματικών στο πανεπιστήμιο της Πίζας, ωστόσο η άσχημη ατμόσφαιρα που είχε δημιουργηθεί διότι ο μικρός σεβασμός που συνήθιζε να έχει προς εκείνους που διαφωνούσαν με τις απόψεις του κάθε άλλο παρά αγαπητό τον έκανε στον κύκλο του, τον ανάγκασε να παραιτηθεί απ' τη θέση του πριν λήξει η θητεία του και να επιστρέψει στη Φλωρεντία. Το 1592 και για έξι χρόνια διορίστηκε καθηγητής μαθηματικών στο πανεπιστήμιο της Πάντοβα η οποία ανήκε τότε στη Δημοκρατία της Βενετίας. Ο σαρκασμός με τον οποίο συνήθιζε να αντικρούει ο Γαλιλαίος τους επιστημονικούς του αντιπάλους έγινε αιτία να αποκτήσει πολλούς εχθρούς στους επιστημονικούς και φιλοσοφικούς κύκλους και ιδιαίτερα ανάμεσα σ' εκείνους που μιλούσαν εν ονόματι του Αριστοτέλη.

Το 1611 έκανε μια σύντομη επίσκεψη στη Ρώμη όπου έγινε δεκτός με μεγάλες τιμές και φιλικά αισθήματα από αρκετούς καρδινάλιους και άλλες σημαντικές προσωπικότητες. Οι αστρονομικές του παρατηρήσεις και η ερμηνεία τους ήρθαν σε αντιπαράθεση με την αυθεντία της εκκλησίας και της Βίβλου, αντιδικία που διατηρήθηκε με διάφορες μορφές επί αιώνες. Ο αριθμός και η δραστηριότητα των εχθρών του τον ανάγκασαν να ξαναπάει στη Ρώμη (1615) για να υπερασπιστεί την υπόθεσή του. Τον επόμενο χρόνο ένα σώμα θεολόγων γνωστών ως «ειδικών συμβούλων της Αγίας Έδρας», οι οποίοι είχαν εντολή να εξετάσουν τις δοξασίες του Κοπέρνικου, τις οποίες υποστήριξε ο Γαλιλαίος αποφάνθηκαν ότι η άποψή του είναι ψευδής, αιρετική και αντίθετη προς την Αγία Γραφή. Το 1616 εκδόθηκε διάταγμα που καταδίκασε τις απόψεις του Κοπέρνικου για τον Ήλιο και τη Γη. Στον Γαλιλαίο τότε χορηγήθηκε ένα πιστοποιητικό που βεβαίωνε ότι ούτε απαρνήθηκε τις απόψεις του, ούτε τιμωρήθηκε γι' αυτές και έτσι έμεινε στη Ρώμη μερικούς μήνες για να δείξει ότι είχε καλό όνομα εκεί. Με αφορμή την εμφάνιση τριών κομητών το 1618 άρχισε νέα διαμάχη μεταξύ του Γαλιλαίου και ενός Ιησουίτη, του Γκράτσι, που γρήγορα εξελίχθηκε σε γενικότερη διαμάχη φιλοσοφίας και αστρονομίας. Το βιβλίο του «Διάλογοι» (1632) δημιούργησε μεγάλη αντίδραση, την οποία οι εχθροί του δεν άφησαν ανεκμετάλλευτη και το 1632 απαγορεύτηκε η παραπέρα έκδοση αντιτύπων του βιβλίου του. Το Σεπτέμβριο του ίδιου χρόνου ο Γαλιλαίος κλήθηκε με παπική διαταγή να παρουσιαστεί στην Ιερή Εξέταση. Αρχικά προσπάθησε ν' αποφύγει τη δοκιμασία αναφερόμενος στις καλές υπηρεσίες του στην αυλή της Τοσκάνης και προβάλλοντας την αδυναμία του να ταξιδέψει λόγω ηλικίας, αλλά τελικά μπροστά στην απειλή να προσαχθεί με τη βία και σιδηροδέσμιος έφτασε στις αρχές του 1633 στη Ρώμη όπου τον μεταχειρίστηκαν με ασυνήθιστη αβρότητα. Η απάντησή του στην κατηγορία ότι παραβίασε το διάταγμα το 1616 ήταν ότι δεν είχε καταλάβει ότι η σχετική σύσταση απαγόρευε τη διαδικασία της θεωρίας του Κοπέρνικου σαν μιας απλής «υπόθεσης» και πως το βιβλίο του δεν είχε παρουσιάσει τη θεωρία κατά διαφορετικό τρόπο. Στην τελική ακρόαση στις 21 Ιουνίου εξετάστηκε υπό την απειλή βασανιστηρίων και την άλλη μέρα κρίθηκε ένοχος ότι πιστεύει και υποστηρίζει δοξασίες ψεύτικες και αντίθετες προς τις Αγίες και Ιερές Γραφές. Η καταδίκη του ήταν να εγκλειστεί ισόβια στις φυλακές της Αγίας Έδρας, όμως ο πάπας μετέτρεψε τη δικαστική απόφαση φυλάκισης σε περιορισμό κατ' οίκον σε μια εξοχική οικία κοντά στη Ρώμη. Αργότερα έγινε δεκτή η παράκλησή του να επιστρέψει στη Φλωρεντία και να αποσυρθεί στο εξοχικό του σπίτι στο Αρτσέτρι με τον όρο να μη φύγει από εκεί

στο μέλλον χωρίς άδεια. Ο «Διάλογος» προστέθηκε στον «κατάλογο των απαγορευμένων βιβλίων». Τα υπόλοιπα χρόνια της ζωής του τα πέρασε ήσυχα στο Αρτσέτρι όπου παρέμεινε συνεχώς επιτηρούμενος από τον αφοσιωμένο στην εκκλησία γιό του. Πέθανε το 1642.

ΕΡΓΑ ΤΟΥ ΓΑΛΙΛΑΙΟΥ

Μελέτησε την πραγματεία του Αρχιμήδη για τα σώματα που επιπλέουν και τον υπερασπίστηκε από τις επιθέσεις που του έκαναν οι αριστοτελικοί, γεγονός που τον οδήγησε το 1586 στην πρώτη εφεύρεσή του, τον υδροστατικό ζυγό. Ακολουθώντας τη συμβουλή του γεωμέτρη Ουμπάλντι ασχολήθηκε επίσης με το κέντρο βάρους των σωμάτων. Ο Γαλιλαίος επιδόθηκε σε διάφορες έρευνες που ήταν σημαντικές όχι μόνο από άποψη αντικειμένου αλλά και μεθοδολογίας. Εκτός απ' τα μαθήματά του σε ένα διαρκώς αυξανόμενο ακροατήριο, δημοσίευσε διάφορες πραγματείες πάνω σε ποικίλα θέματα αστρονομίας, μηχανικής και οχυρώσεων και εφηύρε πλήθος οργάνων, στο ίδιο διάστημα υιοθέτησε και το κοπερνίκειο σύστημα.

Την πρώτη του επιστημονική ανακάλυψη έκανε ο Γαλιλαίος σε ηλικία 18 χρονών. Ενώ βρισκόταν μια μέρα στον καθεδρικό ναό της Πίζας και παρατηρούσε ένα πολυέλαιο κρεμασμένο από την οροφή να αιωρείται, σημείωσε ότι καθώς η κίνηση εξασθενούσε σιγά-σιγά και το πλάτος της ταλάντωσης μίκραινε, ο χρόνος της ταλάντωσης (η περίοδος ταλάντωσης) παρέμενε αισθητά ο ίδιος, πράγμα που επαλήθευσε ακριβέστερα χρησιμοποιώντας σαν μέτρο σύγκρισης τους κτύπους του σφυγμού του. Η παραπέρα μελέτη του φαινομένου οδήγησε το Γαλιλαίου στην ανακάλυψη των νόμων του εκκρεμούς και την κατασκευή ενός οργάνου για την μέτρηση του χρόνου.

Τα πρώτα πειράματα του Γαλιλαίου αναφέρονται στην μελέτη της πτώσης των σωμάτων. Μερικά απ' τα πειράματά του αυτά τα έκανε ρίχνοντας διάφορα σώματα από την κορυφή του κεκλιμένου πύργου της Πίζας, ενώ άλλα κυλώντας σφαίρες σε αύλακες διαφόρων κλίσεων. Έτσι οδηγήθηκε στο συμπέρασμα, αντίθετο προς τα τότε διδασκόμενα, ότι όλα τα σώματα άσχετα προς τη μάζα τους, πέφτουν ταυτόχρονα (στον ίδιο τόπο) και ότι οι παρατηρούμενες διαφορές στο χρόνο πτώσης τους οφείλονται στη διαφορετική αντίσταση του αέρα κατά την πτώση. Τις

ανακαλύψεις του πάνω στη μηχανική ο Γαλιλαίος συγκέντρωσε προς το τέλος της ζωής του σ' ένα βιβλίο με τον τίτλο «Διάλογοι και μαθηματικές αποδείξεις αναφερόμενες στη μηχανική και την τοπική κίνηση». Οι ανακαλύψεις του Γαλιλαίου στη μηχανική αποτελούν και τη σημαντική συνεισφορά του στην επιστήμη. Αντίθετα η συμβολή του στην αστρονομία στηρίχθηκε σ' ένα οικοδόμημα που είχαν θεμελιώσει προηγούμενες γενιές αστρονόμων.

Η πρώτη ανακάλυψή του στην αστρονομία έγινε το 1604 όταν εμφανίστηκε ένας λαμπρός αστέρας (supernova) στον αστερισμό του Οφιούχου και ο Γαλιλαίος έδειξε ότι αυτός οπωσδήποτε είναι μακρύτερα επιβεβαιώνοντας τα συμπεράσματα του Τύχο Μπράε. Η συμβολή του Γαλιλαίου στην αστρονομία υπήρξε η χρήση του τηλεσκοπίου. Η πρώτη σειρά των παρατηρήσεων του στην αστρονομία δημοσιεύτηκε στις αρχές του 1610 σε ένα μικρό βιβλίο με τον τίτλο ' ' Αστρικός ταχυδρόμος ' ' και είχε ως αντικείμενο τη Σελήνη, το φυσικό δορυφόρο της Γης, που είναι και το κοντινότερο ουράνιο σώμα. Οι παρατηρήσεις αυτές έδειξαν την πραγματική μορφή της Σελήνης που ως τότε τη θεωρούσαν εντελώς λεία και σφαιρική. Ο Γαλιλαίος αναγνώρισε αμέσως την ύπαρξη κρατήρων, πεδιάδων και βουνών των οποίων μάλιστα υπολόγισε σε μερικές περιπτώσεις το ύψος με σημαντική ακρίβεια, μετρώντας το μήκος της σκιάς τους. Σημείωσε επίσης και την απουσία νεφών. Το κύριο αποτέλεσμα των παρατηρήσεων του ήταν πως η Σελήνη μοιάζει από πολλές απόψεις με την Γη, γεγονός που αναιρούσε τη διάκριση μεταξύ της Γης και των άλλων ουράνιων σωμάτων που έθεταν οι παλιές δοξασίες, προκειμένου να τονίσουν την ιδιαιτερότητα της Γης, δοξασίες συνυφασμένες με την αριστοτέλεια γεωκεντρική άποψη του κόσμου. Το τηλεσκόπιο αποκάλυψε επίσης την ύπαρξη ενός τεράστιου αριθμού αστερών μη ορατών με γυμνό μάτι. Ο Γαλιλαίος π.χ. μέτρησε στο σμήνος των Πλειάδων (πουλιά) 36 αστέρες ενώ με γυμνό μάτι ορατοί είναι μόνο 6-7, Ακόμη ανακάλυψε πώς ο γαλαξίας καθώς και διάφορα νεφελώδη σώματα ήταν τεράστιες συγκεντρώσεις χιλιάδων αμυδρών αστερών.

Η πιο συνταρακτική ανακοίνωση που έγινε με τον «Αστρικό ταχυδρόμο» ήταν σχετική με την ανακάλυψη των δορυφόρων του πλανήτη Δία. Στις 7 Ιανουαρίου 1610 ο Γαλιλαίος στρέφοντας το τηλεσκόπιο προς το Δία παρατήρησε τρία αμυδρά φωτεινά σώματα πολύ κοντά στον πλανήτη, που βρίσκονταν κατά προσέγγιση σε ευθεία γραμμή με αυτόν. Η παρακολούθησή τους από νύχτα σε νύχτα έδειξε πως δεν επρόκειτο για αστέρες αλλά για σώματα που ακολουθούσαν το Δία στην κίνησή του, περιφερόμενα γύρω από αυτόν, ενώ στις 13 Ιανουαρίου σημείωσε την παρουσία ενός

τέταρτου όμοιου σώματος. Ύστερα από προσεκτικές παρατηρήσεις υπολόγισε με αρκετή ακρίβεια το χρόνο περιφοράς τους. Στα νέα αυτά σώματα έδωσε την ονομασία «Μεδίκειοι πλανήτες» προς τιμήν του προστάτη του, δούκα της Τοσκάνης, ονομασία άτυχη αφού δεν πρόκειται για πλανήτες, σώματα δηλαδή που περιφέρονται γύρω από τον ήλιο, αλλά για νέα κατηγορία ουράνιων σωμάτων που περιφέρονται γύρω από το Δία όπως η Σελήνη γύρω από τη Γη και που ονομάστηκαν αργότερα με πρόταση του Κέπλερ, δορυφόροι. Σήμερα οι τέσσερις αυτοί μεγαλύτεροι δορυφόροι του Δία ονομάζονται προς τιμήν του Γαλιλαίου «Γαλιλαίιοι δορυφόροι». Η ανακάλυψη των δορυφόρων του Δία που μαζί με τον πλανήτη αποτελούν μικρογραφία του ηλιακού συστήματος ήταν το ένα από τα δύο πιο ισχυρά επιχειρήματα υπέρ του ηλιοκεντρικού συστήματος του Κοπέρνικου και εναντίον των παλαιών αντιλήψεων ότι η Γη αποτελεί το κέντρο του ηλιακού συστήματος και έθετε σε αμφισβήτηση την εδραιωμένη αντίληψη για το αλάθητο του Πτολεμαίου και ιδιαίτερα του Αριστοτέλη. Το δεύτερο επιχείρημα ήταν η διαπίστωση ότι ο πλανήτης Αφροδίτη παρουσιάζει φάσεις όπως ακριβώς η Σελήνη και συνεπώς περιφέρεται γύρω από τον ήλιο.

Μία από τις μεγαλύτερες επιτυχίες του Γαλιλαίου υπήρξε η παρατήρηση σκοτεινών σχηματισμών στον ηλιακό δίσκο που έγιναν γνωστές ως «ηλιακές κηλίδες». Η συστηματική όμως παρατήρηση από το Γαλιλαίο έδειξε ότι επρόκειτο για διαφορετικό φαινόμενο στο οποίο δεν έδωσε στη αρχή ιδιαίτερη σημασία. Επίσημη ανακοίνωση έκανε το Μάιο του 1612 όταν ήδη οι κηλίδες είχαν παρατηρηθεί ανεξάρτητα από το Χάρριουτ στην Αγγλία, το Ντάβιντ Φαμπρίκιους στην Ολλανδία και τον Ιησουίτη Κρίστοφερ Σάινερ στη Γερμανία και είχε γίνει μάλιστα σχετική δημοσίευση από το Φαμπρίκιους τον Ιούνιο του 1611. Ο έξυπνος τρόπος σκέψης του Γαλιλαίου φαίνεται στον τρόπο με τον οποίο έδειξε ότι οι κηλίδες αποτελούν σχηματισμούς της ηλιακής επιφάνειας, τη οποία ακολουθούν στην περιστροφική της κίνηση γύρω από τον άξονα, με περίοδο περιστροφής έναν περίπου μήνα. Τέλος ο Γαλιλαίος στο βιβλίο του για της ηλιακές κηλίδες διακήρυξε για πρώτη φορά καθαρά και δημόσια ότι υποστήριζε το Κοπερνίκειο σύστημα.



**Η ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ(-ΧΗΜΕΙΑΣ) ΣΤΗΝ
ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΙΑΚΗ ΕΠΟΧΗ**

**ΕΡΓΑΣΙΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΙΑΤΡΟ-ΑΛΧΗΜΙΣΤΗ ΤΗΣ ΕΠΟΧΗΣ
*PETRUS BONUS DI FERARA***

**ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΜΑΘΗΤΡΙΑΣ: Δαρμάνη Ισμήνη,
Ε.Λ. Ιωνιδείου Σχ. Πειραιά, 2008**

Η ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ(-ΧΗΜΕΙΑΣ) ΣΤΗΝ ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΙΑΚΗ ΕΠΟΧΗ

ΕΡΓΑΣΙΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΙΑΤΡΟ-ΑΛΧΗΜΙΣΤΗ ΤΗΣ ΕΠΟΧΗΣ

PETRUS BONUS DI FERARA

Γενικότερα, είναι αναγκαίο να επισημανθεί πως κατά την εποχή την οποία μελετάμε, 14^{ος} και 15^{ος} αιώνας μ.Χ., τα ιατρικά και τα επιστημονικά έργα συνδέονται και εξελίσσονται παράλληλα με την επιστήμη της χημείας. Δηλαδή, οι ιατροί και οι φυσικοί επιστήμονες της αναγέννησης ασχολούνται κυρίως με χημικές ουσίες. Μολονότι μπορεί να δέχονται τις θεωρίες των αλχημιστών (που κατ'ουσίαν ήταν οι αριστοτελικές ιδέες όλων των μορφωμένων ανθρώπων της εποχής), δεν τις χρησιμοποιούσαν αποκλειστικά για να αιτιολογήσουν ή να εξηγήσουν αλχημιστικές μετατροπές. Όντας πρακτικοί άνθρωποι, οι γιατροί της εποχής εκείνης, χρησιμοποιούσαν τις χημικές ουσίες για πρακτικούς σκοπούς, που προφανώς αφορούσαν τους ασθενείς τους.

Πιο συγκεκριμένα τώρα, ο γιατρός Petrus Bonus από τη Φεράρα της Ιταλίας ήταν αυτός που παρουσίασε σαφέστατα την αλχημιστική θεωρία στο Petriosa Margerita Novella, το «Πολύτιμο νέο μαργαριτάρι», που δημοσιεύτηκε το 1330.

Στη θεωρία αυτή, ο Petrus Bonus αποδέχεται πως η πρώτη ύλη όλων των μετάλλων είναι υγρή, παχύρρευστη, άκαυστη, λεπτή, ενσωματωμένη στις κοιλότητες των ορυκτών με ψιλό χρώμα, με το οποίο είναι σε ίσα μέρη και αδιάλυτα αναμειγμένη στα πιο μικρά της μόρια. Η άμεση ύλη των μετάλλων είναι ο υδράργυρος, που γεννιέται από την ακατάλυτη μείξη τους. Επισημαίνει ακόμα πως ο υδράργυρος και το θειάφι, στην αμοιβαία τους είναι οι πρώτες αρχές των μετάλλων και συνεχίζει με τον ορισμού του θείου ως «γήινης λιπαρότητας», ένας ορισμός που αποτέλεσε τη βάση των κατοπινών θεωριών της καύσης. Στις τεχνικές και τις ιδέες αυτές του Petrus Bonus στήριζαν τα γραπτά τους οι αλχημιστές του 14^{ου} και 15^{ου} αιώνα, τις οποίες και επαναλάμβαναν ατελείωτα, χωρίς να εισάγουν καμία καινούρια ιδέα.

Αξίζει επιπλέον να σημειωθεί η άμεση σύνδεση του ιατρού/αλχημιστή με το γνωστότατο Παράκελσο, ιατρό/αλχημιστή από την Ελβετία (1493-1541), η διδασκαλία του οποίου βασίστηκε στην προαναφερόμενη θεωρία και της οποίας η επίδραση ήταν η επικρατέστερη στη χημεία του 17^{ου} αιώνα, με αποτέλεσμα να σχηματιστούν σχολές «ιατροχημικών», που ήθελαν τη χημεία στην υπηρεσία της ιατρικής. Η θεωρία αυτή του Παράκελσου παραδεχόταν τρεις αρχές, το άλας, το θείο και τον υδράργυρο. Αυτές οι τρεις αρχές είναι και τα συστατικά από τα οποία αποτελούνται όλα τα σύνθετα σώματα. Δηλαδή, το άλας, το θείο και ο υδράργυρος αντιστοιχούσαν το σώμα, στην ψυχή και στο πνεύμα, στα τρία δηλαδή μεταφυσικά συστατικά στοιχεία όλων των υπαρχόντων σωμάτων.

Η ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΣΚΕΨΗΣ ΣΤΗΝ ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΗ

Αβραμιώτης Σπύρος, Χημικός, Γ.Ε.Α. Ιωνιδείου Σχ. Πειραιά, 2008

Η Αναγέννηση είναι μία περίοδος της ιστορίας στην οποία συμβαίνει ένα νέο ξεκίνημα της ανάπτυξης του ανθρώπινου πολιτισμού που σταμάτησε μετά την Ελληνιστική περίοδο και παρέμεινε σε στασιμότητα τον Μεσαίωνα δηλαδή για 1000 περίπου χρόνια. Το χρονικό αυτό όριο μεταξύ Μεσαίωνα και Αναγέννησης τοποθετείται είτε το 1453 (πτώση Κωνσταντινούπολης), είτε το 1454 (εφεύρεση τυπογραφίας), είτε το 1492 (άφιξη Κολόμβου στην Αμερική), είτε σε άλλη χρονολογία, ανάλογα την ιστορική σκοπιά. Όμως φαίνεται να μην υπάρχει μια τέτοια ακριβής χρονολογία αλλά ένα χρονικό συνεχές μεταβολών στο οποίο, μεταξύ άλλων, διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο η επαφή του Ευρωπαϊκού με τον Αραβικό και το Βυζαντινό πολιτισμό, οι εμπειρίες του Μεσαίωνα (σιδερένιο άροτρο, αγρανάπαυση και αμειψισπορά, η αξιοποίηση του αλόγου στις αγροτικές εργασίες κ.α.) που αυξάνουν την αγροτική παραγωγή και η ζωηρή ανάπτυξη πολλών αυτόνομων ευρωπαϊκών πόλεων όπου σε μερικές από αυτές από τον 12^ο αιώνα αρχίζουν να λειτουργούν τα πρώτα πανεπιστήμια.

Κατά τον Μεσαίωνα ο Ευρωπαϊκός αρχαίος κόσμος έχει διαιρεθεί σε τρεις διαφορετικούς πολιτισμούς: τη δυτική χριστιανική Ευρώπη με επίσημη γλώσσα τα λατινικά, την ανατολική χριστιανική Ευρώπη με επίσημη γλώσσα τα ελληνικά και την αραβόφωνη ισλαμική Βόρεια Αφρική και Μέση Ανατολή. Μεγάλη επίδραση στην ανάπτυξη της επιστημονικής σκέψης στην Αναγέννηση θα έχει η συνάντηση των τριών αυτών κόσμων. Οι Άραβες και οι Βυζαντινοί λόγιοι φθάνοντας στην Ευρώπη και ειδικότερα στη Βόρεια Ιταλία θα συμβάλλουν στην Αναγέννηση. Οι Άραβες - επιστήμονες, φιλόσοφοι, μαθηματικοί και τεχνικοί - κατακτώντας την ελληνιστική πόλη της Αλεξάνδρειας αποκτούν ένα μεγάλο μέρος της ελληνικής επιστήμης και διασώζουν τα έργα του Αριστοτέλη μεταφράζοντας στα αραβικά, ελληνικά και ελληνιστικά συγγράμματα. Αναπτύσσουν την Αστρονομία, την Ιατρική, τη Χημεία/Αλχημεία και τα Μαθηματικά και δημιουργούν τον δικό τους πολιτισμό. Οι Βυζαντινοί το 1262 ανακαταλαμβάνουν την Κωνσταντινούπολη και τότε παρατηρείται εκεί αναγέννηση των ελληνικών επιστημών. Οι Βυζαντινοί ασχολούνται με την αρχαία ελληνική επιστήμη ενώ παράλληλα δέχονται επιρροές από την Περσική αστρονομία που χρησιμοποιεί μαθηματικά που αργότερα χρησιμοποιούνται από τον Κοπέρνικο.

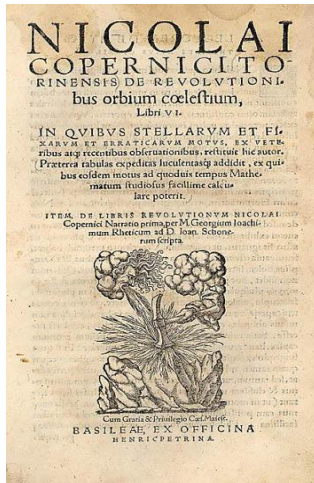
Ακολουθώντας την ανάπτυξη της επιστημονικής σκέψης με αντίστροφη πορεία από τον 18^ο αιώνα μέχρι την Αναγέννηση, οδηγούμαστε στην πρόιμη επιστήμη (προεπιστήμη). Η επιστήμη ακόμα και στις αρχές του 18ου αιώνα δεν ήταν οργανωμένη σύμφωνα με τις σημερινές υποδιαιρέσεις και κατηγοριοποιήσεις. Για παράδειγμα, την εποχή εκείνη δεν υπήρχε επιστήμη της «Φυσικής», όπως διαφοροποιείται σήμερα, αλλά ένα γενικότερο γνωστικό και ερευνητικό αντικείμενο, το οποίο κάλυπτε τα φαινόμενα που αφορούν όλα τα έμβια όντα και τη μη έμβια ύλη. Την εποχή εκείνη, αυτό που αποκαλούμε σήμερα Φυσική ονομαζόταν *μικτά μαθηματικά* (mixed mathematics) και περιελάμβανε την αστρονομία, την οπτική, τη στατική, την υδραυλική, τη γεωγραφία, την κατασκευή ηλιακών και μηχανικών ρολογιών, τη ναυσιπλοΐα, την τοπογραφία, την οχυρωτική και μερικούς ακόμα τομείς. Επίσης ακόμα το 17ο και 18ο αιώνα, γιατρός και φυσικός ήταν το ίδιο πράγμα, αν και σταδιακά άρχισαν να διαχωρίζονται οι αρμοδιότητές τους. Η χημεία ήταν αφενός τομέας δραστηριοποίησης των γιατρών, αλλά παράλληλα κάλυπτε και την ορυκτολογία, με αποτέλεσμα να επικαλύπτεται με τη φυσική ιστορία. Ζωολογία, βοτανική, γεωλογία και μετεωρολογία υπάγονταν επίσης στη φυσική ιστορία. Σταδιακά άρχισαν οι θεματικές μετακινήσεις και διαφοροποιήσεις, μέχρι να προκύψουν και νέοι κλάδοι, ώστε να καταλήξουμε στις επιστημονικές κατηγορίες του 20ου αιώνα. Η δημιουργία και καλλιέργεια των νέων επιστημονικών κλάδων αποτελεί άλλο ένα σημαντικό σημάδι για το πέρασμα από την παλιά (ουσιαστικά την αρχαιοελληνική και ότι εντωμεταξύ προστέθηκε) στη νέα επιστήμη, αυτή που σήμερα ονομάζουμε *σύγχρονη*.

Από την αρχαία εποχή μέχρι σήμερα η δυτική επιστήμη έχει γνωρίσει/χρησιμοποιήσει τα εξής γενικά συστήματα ερμηνείας του κόσμου:

α) το σύστημα του Αριστοτέλη το οποίο από τον 4^ο αιώνα π.Χ., γίνεται γνωστό στην Ευρώπη περίπου τον 13^ο αιώνα και στρέφει άρδην πολλά πανεπιστημιακά προγράμματα από τις σπουδές στη λατινική λογοτεχνία και την ποίηση, στην φυσική φιλοσοφία και την τυπική λογική,

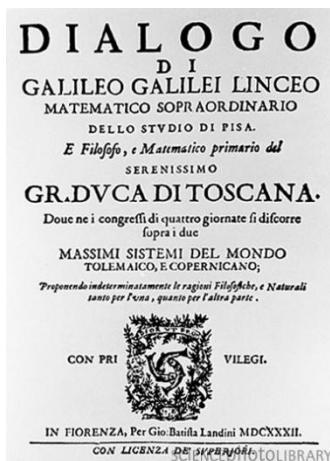
β) το σύστημα του Καρτέσιου (*Rene Descartes*, 1596-1650) και του Νεύτωνα (*Isaac Newton*, 1642-1727) που ιδρύουν την κλασική επιστήμη τον 17^ο αιώνα,

γ) τη θεωρία της σχετικότητας του Αϊνστάιν (*Albert Einstein*) και την κβαντική μηχανική των Plank, de Broglie, Bohr, Schrödinger, Pauli, Heisenberg, Dirac και πολλών άλλων που θεμελιώνουν τη σύγχρονη επιστήμη.



Το αριστοτέλειο σύστημα ή η «Κοσμοφυσική του Αριστοτέλη» είναι πλέον ένα ξεπερασμένο σύστημα που όμως ήταν αποτέλεσμα μιας πολύ σοβαρής και συγκροτημένης μελέτης, αν και όχι μαθηματικής, και αποτελούσε μια γενική θεωρία ερμηνείας του κόσμου (μόνο μετά την Αναγέννηση οι ευρωπαίοι άρχισαν να συνειδητοποιούν τον ιδιαίτερο ρόλο τον οποίο θα μπορούσαν να παίζουν τα μαθηματικά στην περιγραφή του Κόσμου). Στο αριστοτέλειο σύστημα επικρατεί

«τάξη» όπου κάθε σώμα έχει τη φυσική του θέση. Οι κινήσεις είναι οι εξής: α) η φυσική κίνηση (πτώση σωμάτων, η κίνηση του αβαρούς καπνού προς τα επάνω, η κυκλική κίνηση των ουρανίων σφαιρών), β) η εξαναγκασμένη κίνηση ενός σώματος με ώθηση ή έλξη που σταματά όταν σταματά και το αίτιο που την προκαλεί. Ο σκοπός (το τέλος) κάθε κίνησης είναι η ακινησία. Όμως η κίνηση του σώματος που βάλλεται (π.χ. η εκτόξευση ενός βέλους) δεν εντάσσεται πουθενά και είναι ένα πολυσυζητημένο πρόβλημα (*a quo moveantur projecta?: τι κινεί τα βλήματα;*) που τελικά εισάγει την έννοια της αδράνειας. Από τον Κοπέρνικο αμφισβητείται το υπάρχον Γεωκεντρικό αστρονομικό σύστημα γιατί ενέχει αβεβαιότητα και ανακρίβεια στους υπολογισμούς και γιατί υπάρχουν πολλά διαφορετικά και πολύπλοκα μοντέλα κίνησης των ουρανίων σφαιρών. Έτσι εισάγει το Ηλιοκεντρικό σύστημα. Είναι βέβαια γνωστό ότι ο Κοπέρνικος γνώριζε το Ηλιοκεντρικό σύστημα του Αρίσταρχου του Σάμιου (310-230 π.Χ.). Ίσως αν ο Κοπέρνικος ζούσε σε άλλη εποχή να μην είχε εμπνευστεί από αυτό. Όμως οι άνθρωποι της Αναγέννησης ζουν μέσα σε ρεύματα αμφισβήτησης, δεν είναι όπως στο παρελθόν υποταγμένοι στους αριστοκράτες και στους εκκλησιαστικούς μηχανισμούς, αμφισβητούν εξουσία και αυθεντίες και οραματίζονται ένα νέο κόσμο. Σε ένα τέτοιο περιβάλλον άτομα ιδιοφυή που βρίσκονται μάλιστα σε επαφή μεταξύ τους κάνουν το «άλμα προς τα εμπρός». Γεννιέται έτσι η κλασική επιστήμη που χρησιμοποιεί τα μαθηματικά στην περιγραφή του κόσμου και που είναι πλέον διεθνής (αν και η επικοινωνία είναι αργή – της τάξης δεκαετιών). Τέτοια ανήσυχα πνεύματα που εύστοχα χαρακτηρίζονται ως οι «αρχιτέκτονες της επιστημονικής επανάστασης» είναι: (εκτός από τον Πολωνό Κοπέρνικο - Nicolaus Copernicus - που αναφέρθηκε) ο Ιταλός Λεονάρντο ντα Βίντσι (Leonardo da Vinci) που θεωρείται και πρόδρομος του Γαλιλαίου, ο Γερμανός Γιοχάνες Κέπλερ (Johannes Kepler) που χρησιμοποιεί μαθηματικά και συνδέει τα

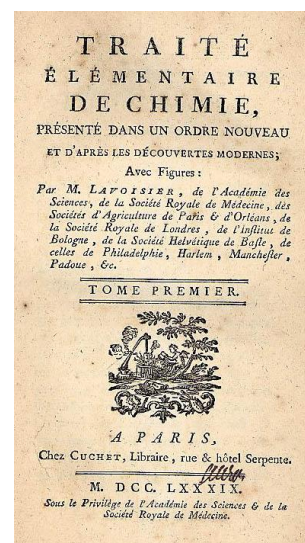
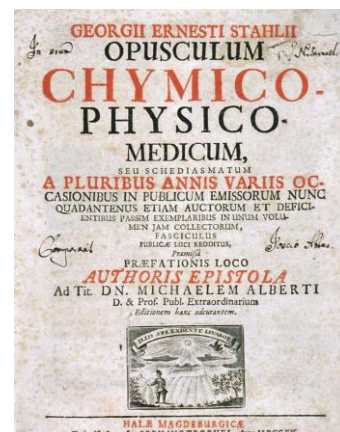


φαινόμενα με αυτά, ο Ιταλός Δομινικανός μοναχός Τζιορντάνο Μπρούνο (Giordano Bruno) που υποστηρίζει την ιδέα του απείρου σύμπαντος και των πολλών κόσμων όπως και οι αρχαίοι ατομικοί φιλόσοφοι Λεύκιππος και Δημόκριτος και που τελικά καίγεται στην πυρά από την Ιερά Εξέταση, ο Φλωρεντίνος Γαλιλαίος Γαλιλαίου (Galileo Galilei) που αμφισβητεί τον Αριστοτέλη και έρχεται σε ρήξη με τους οπαδούς του και το Βατικανό. Ο Γαλιλαίος μάλιστα απορρίπτει το

αριστοτέλειο σύστημα γιατί θεωρεί ότι καμία κίνηση δεν είναι υποδεέστερη, ούτε κάνει διάκριση μεταξύ κίνησης και ακινησίας και αντιλαμβάνεται ότι η μεταβολή της κίνησης είναι σημαντική, γεγονός που οδηγεί στην έννοια της επιτάχυνσης, στην έννοια της δύναμης και στην επιστημονική επανάσταση του Νεύτωνα.

Στα προηγούμενα αναφέρθηκαν ζητήματα της κίνησης των σωμάτων που, με τη σημερινή επιστημονική ταξινόμηση ανήκουν στην επιστήμη που ονομάζουμε Φυσική. Όμως κατά την Αναγέννηση τέθηκαν και οι βάσεις που μεταμόρφωσαν την Αλχημεία στην επιστήμη της Χημείας. Η εποχή των αλχημιστών ή της αλχημείας λήγει οριστικά τον 18^ο αιώνα (είναι γνωστό ότι και ο Νεύτωνα είχε ασχοληθεί με την αλχημεία) όταν ο Λαβουαζιέ (Antoine Lavoisier 1743-1794) με το περίφημο σύγγραμμά του «Traité Elementaire de Chemie» το 1789, συστηματοποίησε τις μέχρι τότε γνώσεις και έθεσε τις βάσεις της σύγχρονης επιστήμης της χημείας. Η χημεία μπορεί να θεωρηθεί ως επιστήμη από την εποχή της διατύπωσης της θεωρίας του φλογιστού από τον Αυστριακό Σταλ (Georg Stahl 1659 – 1734)

Η χημεία ως πράξη υπήρχε από πολύ παλιά, συνυπήρξε με την ίδια τη ζωή και σήμερα κάνουμε αναφορά για την «εποχή του χαλκού», την «εποχή του σιδήρου» θεωρώντας ότι οι τεχνικές της μεταλλουργίας είχαν πολύ μεγάλη σημασία γι' αυτούς που την ασκούσαν. Επίσης οι διεργασίες των

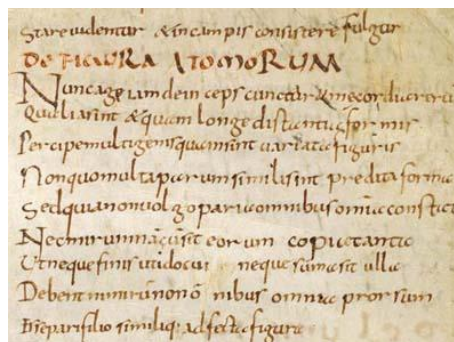


είχαν πολύ μεγάλη σημασία γι' αυτούς που την ασκούσαν. Επίσης οι διεργασίες των

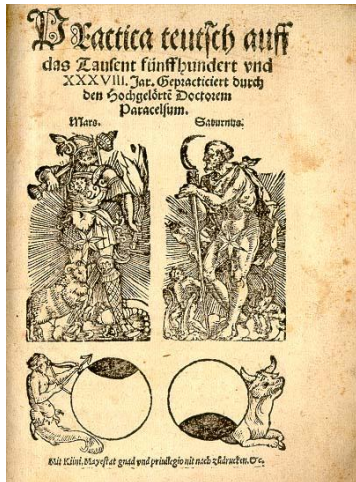
ζυμώσεων και της συντήρησης τροφίμων, της παρασκευής χρωμάτων, κολλών σαπουνιών, φαρμάκων, εκχυλισμάτων και καλλυντικών, οι τεχνικές της αργυροχρυσοχοΐας και της υαλουργίας είναι χημικές διαδικασίες που χάνονται στα βάθη των αιώνων.

Αναζητώντας τις ιδέες των αρχαίων φυσικών φιλοσόφων για τις μεταμορφώσεις της ύλης αρχίζουμε με τον Θαλή και τη διάσημη ρήση του: «το ύδωρ είναι η αρχή των πάντων», το «πυρ» του Ηράκλειτου φθάνουμε στα τέσσερα στοιχεία του Εμπεδοκλή (γη, ύδωρ, αήρ και πυρ) που οι μεταξύ τους σχέσεις διέπονται από την επίδραση δύο κοσμικών δυνάμεων, που είναι επίσης αγέννητες και αιώνιες, της φιλότητας, (έλξης και συνένωσης) και του νείκους, (έχθρας - διάσπασης και διάλυσης). Καταλήγουμε στον Αριστοτέλη με την άρνηση της ύπαρξης κενού και με τη θεωρία των τεσσάρων «πρωταρχικών στοιχείων» (όπως του Εμπεδοκλή) και των τεσσάρων ποιοτήτων, θερμό-ψυχρό και ξηρό-υγρό, σύμφωνα με την οποία κάθε υλικό προερχόταν από την ανάμειξη των τεσσάρων στοιχείων. Είναι βέβαια γνωστοί και οι ατομικοί φιλόσοφοι Λεύκιππος (5ος αι. π.Χ.), Δημόκριτος (~460 π.Χ.- 370 π.Χ), Επίκουρος (341 π.Χ) σύμφωνα με την ατομική θεωρία των οποίων το σύμπαν αποτελείται από άτομα και κενό. Τα άτομα είναι άφθαρτα και αιώνια αλλά αόρατα στο ανθρώπινο μάτι ως μικροσκοπικά και κάθε σώμα που παρατηρούμε αποτελείται από άτομα.

Όλες αυτές οι θεωρίες μαζί με τις χημικές πρακτικές και με διάφορες δοξασίες αναπτύσσονται μέχρι την ελληνιστική εποχή και μετά περνούν στους Άραβες και στους Βυζαντινούς ως Αλχημεία και τελικά ενώνονται πάλι στη Δυτική Ευρώπη κατά τον Μεσαίωνα. Η ατομική θεωρία που αποτελεί τη βάση της

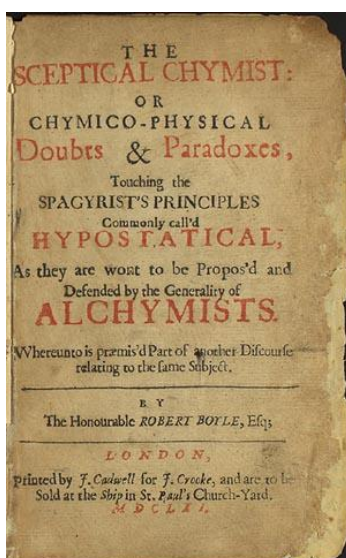


σύγχρονης επιστήμης έμεινε στο περιθώριο για πολλούς αιώνες αφού ο Αριστοτέλης είχε καταπολεμήσει τον ατομισμό, ο οποίος ήδη από την αρχαιότητα είχε θεωρηθεί ως ένα δόγμα ιδιαίτερα ύποπτο. Ιδιαίτερος στην Δύση τον Μεσαίωνα δεν είχε καμία τύχη όπως και οτιδήποτε θεωρείτο αντίθετο στην αυθεντία του Αριστοτέλη. Η ατομική θεωρία επανέρχεται στο προσκήνιο όταν στα 1417 ανακαλύπτεται το «De rerum natura» του Λουκρήτιου που περιγράφει την ατομική θεωρία. Στην χριστιανική Ευρώπη επαναλαμβάνεται το ίδιο που συνέβη και στην αρχαιότητα και ο Λουκρήτιος θεωρείται ένας συγγραφέας υλιστής και οι οπαδοί του ύποπτοι για αθεϊσμό.



Στις αρχές του 17^{ου} αιώνα η χημεία δεν υπήρχε ως ξεχωριστή επιστήμη αλλά ως τέχνη στην υπηρεσία κυρίως της ιατρικής ενώ άλλες δραστηριότητες, όπως η πυροτεχνουργία ή η μεταλλουργία ανήκαν μάλλον στη μηχανική. Έτσι στις αρχές του 17^{ου} αιώνα η επίδραση του Παράκελσου (Paracelsus 1493-1541) ήταν η επικρατέστερη στη χημεία ή μάλλον στην ιατροχημεία. Η θεωρία του δεχόταν τρεις αρχές: το άλας το θείο και τον υδράργυρο που αντιστοιχούσαν στο σώμα, στη ψυχή και στο πνεύμα. Αν και ο ατομισμός δημιουργούσε

προβλήματα στη θεολογία, υποστηρίχθηκε από τον Γάλλο Γκασεντί (Gassendi 1592-1655) και τον Άγγλο Μπούλ (Boyle 1627-1691) ότι τα άτομα επιτρέπουν τη ύπαρξη ενός μηχανιστικού κόσμου υποταγμένου στη θέληση του δημιουργού του ενώ οι αριστοτελικές ουσίες απολαμβάνουν ιδιαίτερη αυτονομία, δρώσες σύμφωνα με τη φύση τους. Έτσι γεννάται η σωματιδιακή μηχανοκρατική αντίληψη για τις χημικές διεργασίες που τελικά βγάζει τη χημεία από το περιθώριο που την είχαν θέσει οι μυστικιστικές αλχημιστικές αντιλήψεις και την καθιερώνει σαν επιστήμη. Ο Μπούλ ολοκλήρωσε πολλές πραγματείες με τις οποίες στηρίζει την σωματιδιακή θεωρία δηλαδή την ασυνέχεια της ύλης. Επίσης κατά τη διάρκεια της Αναγέννησης συμβαίνει το εκπληκτικό γεγονός της σταδιακής συγχώνευσης όλων των προαναφερόμενων χημικών πρακτικών, τόσο ανόμοιων φαινομενικά - μεταλλουργία, φαρμακευτική, αρωματοποιία κ.λ.π- στο ίδιο πεδίο, τη χημεία, που έτσι σιγά-σιγά αποκτά ενιαία κουλτούρα και ταυτότητα. Με το τέλος του 17^{ου} αιώνα τα δεδομένα



που υπήρχαν στη χημεία ήταν αφάνταστα περισσότερα από πριν ένα αιώνα. Η μηχανοκρατία όμως δεν προσέφερε κάτι στην θεωρία της χημείας αλλά μόνο στη γλώσσα περιγραφής χημικών αντιδράσεων. Προσέφερε όμως τη δυνατότητα στη χημεία να ξεφύγει από τις απόκρυφες και μυστικοπαθείς/συσκοτιστικές ασάφειες και να ενταχθεί στις φυσικές επιστήμες, έτσι ώστε οι χημικοί του τέλους του 17^{ου} αιώνα, αποκτώντας κύρος, να κατέχουν εξέχουσες θέσεις στις επιστημονικές εταιρείες της Ευρώπης.



Στην ανατομία στην ιατρική και στη βιολογία οι εξελίξεις κατά την αναγέννηση ήταν σημαντικές. Ένα μεγάλο γεγονός που χαρακτηρίζει την εποχή είναι η κυκλοφορία του βιβλίου «De humani corporis fabrica» (*Το εργοστάσιο του ανθρώπινου σώματος*). Συγγραφέας του ήταν ο Βέλγος γιατρός Andreas Vesalius (Βεσάλιος, 1514-1564) και το βιβλίο αυτό κυκλοφόρησε το ίδιο έτος που κυκλοφόρησε το βιβλίο του Κοπέρνικου, το 1543. Το βιβλίο του Βεσάλιου είναι, μαζί με αυτό του Κοπέρνικου, τα βιβλία σταθμοί του 15^{ου} αιώνα, με τα οποία οδηγούμαστε στην αυγή της

σύγχρονης επιστήμης.

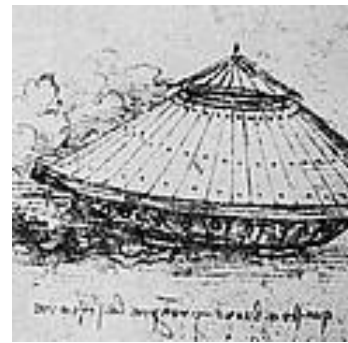
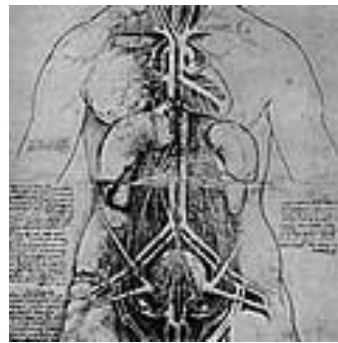
Στο επτάτομο αυτό έργο του ο Βεσάλιος υποστήριζε ότι μόνο με έρευνα πάνω στο ίδιο το ανθρώπινο σώμα και κυρίως σε ανθρώπινα πτώματα, είναι δυνατή η μελέτη του. Έτσι παρουσίασε τη δομή μυών, νεύρων, αρτηριών και φλεβών, ζωτικών οργάνων, του σκελετού κ.ά. με πλήρη περιγραφή και άριστα σχέδια, ανατρέποντας διάφορες δεισιδαιμονίες και προλήψεις της εποχής, αλλά κυρίως τις κρατούσες ιατρικές απόψεις σε διάφορα θέματα που στηρίζονταν ακόμα σχεδόν μόνο στις διδασκαλίες του Ιπποκράτη και του Γαληνού. Είναι πολύ πιθανό ο διάσημος ζωγράφος Τισιανός να επιμελήθηκε τα σχέδια στο βιβλίο του Βεσάλιου, έχουν διατυπωθεί όμως και εκτιμήσεις ότι μπορεί να τα ζωγράφισε ο μαθητής του Τισιανού, Jan Stephan von Kalkar. Ο Βεσάλιος, αν και ήταν προσωπικός γιατρός των βασιλιάδων της Ισπανίας, καταδικάστηκε σε θάνατο από την Ιερά Εξέταση για «μαγεία», επειδή δήλωνε ότι κατά τις νεκροτομές δεν βρήκε να λείπει από το σώμα του άντρα κανένα πλευρό, από το οποίο πλάστηκε κατά την Παλαιά Διαθήκη η γυναίκα! Καταδιώχθηκε και διέφυγε στη Ζάκυνθο όπου τελικά πέθανε.

Ανώτερα σε ποιότητα ανατομικά σχέδια θεωρούνται αυτά του Λεονάρντο ντα Βίντσι, ο οποίος πραγματοποιούσε επίσης ανατομικές μελέτες και είχε κάνει νεκροτομή περίπου 30 ανθρώπινων πτωμάτων. Όμως ο Λεονάρντο φαίνεται ότι δεν είχε συγκροτημένη ιατρική προπαίδεια και η απασχόλησή του με πολλά και διάφορα αντικείμενα δεν του επέτρεψαν γίνει και συγγραφέας ανατομικών βιβλίων.

Ο φυσιοδίφης Pierre Belon (Μπελόν, 1517-1564) μελέτησε τα ζώα και τα φυτά των Βαλκανίων και της ανατολικής Μεσογείου και τα σύγκρινε με τα

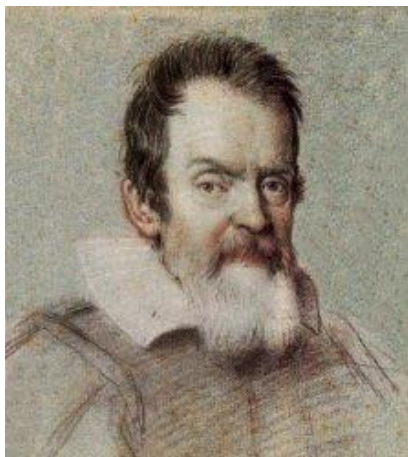
αντίστοιχα της Γαλλίας και της δυτικής Ευρώπης. Το 1555 δημοσίευσε ένα βιβλίο και περιέγραψε σ' αυτό τις βασικές ομοιότητες, *ομολογίες*, όπως τις ονόμασε, του σκελετού όλων των σπονδυλωτών, από τα ψάρια μέχρι τον άνθρωπο. Επίσης προχώρησε και εξέφρασε την άποψη ότι όλοι οι σκύλοι και οι λύκοι πρέπει να κατάγονται από ένα κοινό πρόγονο, όπως επίσης οι γάτες, οι τίγρεις και τα λιοντάρια. Έτσι για μια ακόμη φορά οι επιστήμονες έρχονται σε ρήξη τόσο με τον Αριστοτέλη που υποστήριζε την αμεταβλητότητα των ειδών, όσο και με την Παλαιά Διαθήκη όπου αναφέρεται ότι όλα τα ζώα δημιουργήθηκαν ταυτόχρονα και διαφοροποιημένα μεταξύ τους. Είχαν τεθεί οι βάσεις για την θεωρία της εξέλιξης των ειδών.

Παρακάτω αναφέρονται τα ονόματα μερικών από τους σημαντικούς ανθρώπους που έζησαν και έδρασαν κατά την περίοδο της αναγέννησης στον ευρύτερο χώρο της Φλωρεντίας-Ιταλίας και ασχολήθηκαν με θέματα επιστήμης/φυσικής φιλοσοφίας-μηχανικής-τεχνολογίας-ιατρικής.



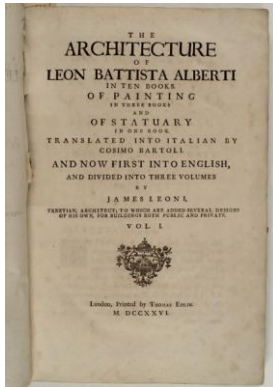
Leonardo Da Vinci (1452 - 1519),

από το Vinci της Φλωρεντίας, Ζωγράφος – Μηχανικός - Επιστήμων με εργασίες σε Ανατομία, Βοτανολογία, Ζωολογία, Γεωλογία, Υδρολογία, Αερολογία, Οπτική και Μηχανική.



Galileo Galilei (1564 - 1642) ,

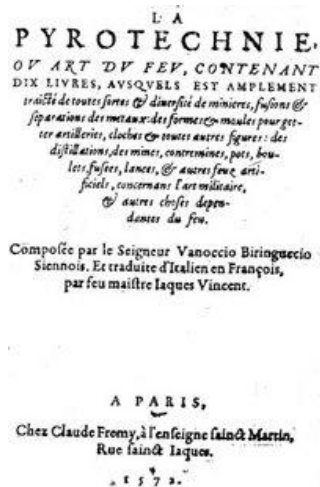
από τη Φλωρεντία, Φυσικός – Μαθηματικός - Αστρονόμος, θεμελιωτής της σύγχρονης επιστήμης.



Leon Battista Alberti (1404-1472), από την Φλωρεντία, Αρχιτέκτων – Καλλιτέχνης – Φιλόσοφος - Κρυπτογράφος πρότυπο «παγκόσμιου ανθρώπου» όπως και ο Leonardo Da Vinci



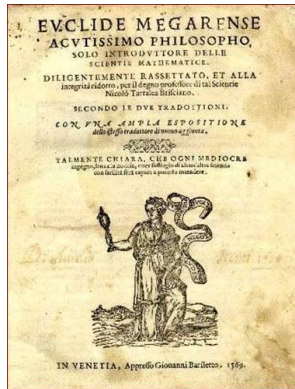
Giordano Bruno (1548-1600), από τη Nola. Δομινικανός μοναχός, μεταφυσικός στοχαστής οπαδός του ηλιοκεντρικού μοντέλου, υποστήριξε δημόσια ότι υπάρχουν πολλαπλοί κόσμοι, ότι ο χώρος είναι άπειρος, ότι η Γη κινείται και ότι η ύλη αποτελείται από άτομα.



Vannoccio Biringuccio (1480-1539), από τη Σιένα. Ασχολήθηκε με τη μεταλλουργία και έγραψε το βιβλίο *De la Pyrotechnia* δημοσιευμένο το 1540.



Fibonacci γνωστός και ως Leonardo of Pisa, Leonardo Pisano, Leonardo Bonacci, Leonardo Fibonacci (1170 – 1250), από τη Φλωρεντία, Μαθηματικός με σημαντικό έργο (*Liber Abaci*- ένα βιβλίο για υπολογισμούς, *Practica Geometriae*-πραγματεία γεωμετρίας και τριγωνομετρίας κ.α.)



Niccolo Fontana, γνωστός ως **Tartaglia**, (1499-1557), από τη Brescia Μαθηματικός, θεωρείται ιδρυτής/θεμελιωτής της Βαλλιστικής, πιο γνωστό έργο του το: *Trattato di numeri et misure*, (1556–60; καθώς και μεταφράσεις έργων του Ευκλείδη και του Αρχιμήδη)



Luna.	Mercurius.	Jupiter:
4 9 2	4 14 15 1	8 58 159 51 462 631 1
8 5 7	9 7 6 12	49 13 14 52 53 11 10 56
6 1 6	5 11 10 8	41 23 22 44 43 9 18 48
	16 2 3 13	32 34 35 29 28 38 9 25
		40 26 27 37 36 30 31 33
		17 47 46 20 21 43 42 24
		9 55 54 12 13 51 50 16
		64 2 3 61 60 6 7 57
Sol.	Saturnus.	
6 3 2 3 4 3 1	5 7 78 29 70 21 62 3 45 3	
7 1 1 27 28 8 10	6 8 79 30 71 22 61 1 4 46	
19 34 16 15 23 24	47 73 80 31 72 23 22 15	
18 20 22 21 17 13	16 48 64 81 32 64 24 59	
25 29 10 9 26 12	37 17 49 64 173 33 93 25	
36 3 33 4 2 31	26 58 18 50 1 42 74 34 66	
	67 27 59 10 51 2 43 75 35	
	36 68 19 60 11 52 3 44 76	
	77 28 69 20 61 12 53 4 45	
Venus.	Mars.	
11 24 7 20 3	22 47 16 4 10 35 4	
4 12 25 8 16	3 2 3 48 17 42 11 29	
17 51 12 19	30 6 24 49 18 36 12	
10 18 11 4 22	13 31 7 25 43 19 77	
23 6 19 2 15	38 14 32 12 6 46 20	
	21 39 8 3 21 27 45	
	46 15 40 9 34 328	

Girolamo Cardano (1501-1576), από την Παβία, Ιατρός – Μαθηματικός - Αστρονόμος, έδωσε την πρώτη κλινική περιγραφή του τυφοειδούς πυρετού και πλούσιο συγγραφικό έργο (ιατρική-μουσική-αλχημεία-μαθηματικά-μηχανική) έγραψε το σημαντικό βιβλίο: *Ars magna* (*The Great Art; or, The Rules of Algebra*)

Petrus Bonus di Ferara, Ιατρός - Αλχημιστής παρουσίασε την Αλχημιστική θεωρία στο Petriosa Margerita Novella το έτος 1330.

Giovanni da Fontana (1395-1455), Στρατιωτικός – Μηχανικός - Γιατρός ασχολήθηκε με ρουκέτες και την πυρίτιδα και έγραψε ένα βιβλίο: *Bellicorum instrumentorum liber* (Book of War Instruments), δημοσιευμένο το 1420.

Jean Michel Savonarola (1384-1464),

από την Παδουά. Ασχολήθηκε με χημικές θεραπείες – λουτρά και μεταλλικά νερά

Evangelista Torricelli (1608-1647),

από τη Faenza (παπικό κράτος) μαθητής και συνεργάτης του Galileo Galilei, Φυσικός/Μαθηματικός απέδειξε πειραματικά την ύπαρξη της ατμοσφαιρικής πίεσης και κατασκεύασε το υδραργυρικό βαρόμετρο.

Francesco Redi (1626–1697)

Από το Arezzo της Τοσκάνης. Γιατρός - Ποιητής και Βιολόγος πειραματιστής που κατέρριψε την αριστοτελική θεωρία της αβιογένεσης.

Πηγές:

A. Βιβλιογραφία:

1. *Τα Κοσμολογικά*. Ρ. Παλαιοπούλου-Σταθοπούλου, Γ. Κουκοπούλου-Αρνέλλου, εκδ. τυπωθήτω , Αθήνα 1999.
2. *Γραμματική των Πολιτισμών*. Fernand Braudel, εκδ. Μ.Ι.Ε.Τ., 2003.
3. *Η Συγκρότηση της Σύγχρονης Επιστήμης*. Richard Westfall, Π.Ε.Κ., 2004.
4. *Ιστορία της Χημείας*. I. Stengers, B. Bensaude-Vincent, εκδ. Τραυλός, 1999.
5. *Ιστορία της Χημείας*. Henry M. Leicester, εκδ. Τροχαλία, 1993.
6. *Η Ιστορική Εξέλιξη της Χημείας στην Ελλάδα*. Πρακτικά Πανελληνίου Συνεδρίου, ΕΕΧ, 1994
7. *Η Ιστορία των Μαθηματικών*. Richard Mankiewicz, εκδ ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΑ.
8. *Κώδικες και Μυστικά*. Simon Singh, εκδ. Τραυλός, 2003.

B. Διαδίκτυο:

1. http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page
2. <http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/~history/BiogIndex.html>
3. <http://sfrang.com/historia/default.htm>
4. <http://users.sch.gr/kassetas/>
5. <http://dewey.library.upenn.edu/sceti/smith/>