

Το μέλλον του παρελθόντος μας

Ε. Δανέζης, Ε. Θεοδοσίου
Επίκουροι Καθηγητές Αστροφυσικής
Πανεπιστήμιο Αθηνών

Όπως πλέον διαφαίνεται, το μηχανιστικό και υλιστικό κοσμοείδωλο, που θεμελιώθηκε κατά τον 17ο αιώνα, έχει σχεδόν κλείσει τον ιστορικό του κύκλο αφήνοντας πίσω του τα συντρίμια ενός καταρρέοντος δυτικού πολιτισμού σε κοινωνικό, οικονομικό και θεολογικό επίπεδο.

Η ανάγκη δημιουργίας ενός νέου δυτικού πολιτισμικού ρεύματος είναι επιτακτική όσο ποτέ άλλοτε, το πρόβλημα όμως είναι η αναζήτηση των αξιακών και ηθικών βάσεων της ανάπτυξης του νέου αυτού ανθρωπιστικού πολιτισμικού ρεύματος.

Τόσο η **Λέσχη της Ρώμη** όσο και η Ομάδα φουτουριστών στο **Stanford Research Institute** μελετώντας τα πολύ επικίνδυνα μελλοντικά προβλήματα της ανθρωπότητας κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η τρέχουσα κοσμοθεωρία και οι τεχνολογίες που αυτή υποστηρίζει, έχουν μεν δημιουργήσει τεράστια οφέλη σε ένα επίπεδο, αλλά συγχρόνως είναι απαρχαιωμένες και υπεύθυνες για τη δημιουργία του παγκόσμιου μεγάλου προβλήματος.

Οι συγγραφείς αυτών των μελετών διατύπωσαν μια πρότασή εξόδου από την κρίση που δεν είχε να κάνει με την οικονομία, την τεχνολογία ή την πολιτική. Περισσότερο εξαρτιόταν από την επανάκτηση αυτού που ο **Άλντους Χάξλεϊ** όρισε ως προαιώνια φιλοσοφία: Μια κατανόηση της σχέσης μεταξύ του εαυτού μας και του κόσμου που βρίσκεται στη ρίζα κάθε μεγάλου κοινωνικού, θρησκευτικού ή φιλοσοφικού κινήματος.

Όπως επισημαίνουν οι ιστορικοί **Hugh Kearney, Buckminster Fuller, John Strohmeier και Peter Westbrook**, οι βάσεις μιας νέας πολιτισμικής συγκρότησης απορρέει μόνο μέσα από ένα σύστημα σκέψης, το οποίο πήγασε από την αρχαία ελληνική διάνοηση.

Η Σχολή της Μιλήτου

Η ιστορία της επιστήμης στην αρχαία Ελλάδα ξεκινά με τους προσωκρατικούς φιλοσόφους. Η φιλοσοφία αγκάλιαζε και δικαιολογούσε την επιστημονική έρευνα. Η φυσική φιλοσοφία των προσωκρατικών έγινε η απαρχή μιας επαναστατικής αλλαγής στον τρόπο σκέψης που ακολούθησε τις κοινωνικές, πολιτικές και οικονομικές αλλαγές της εποχής της.

Οι τρεις Μιλήσιοι φιλόσοφοι, **Θαλής, Αναξίμανδρος και Αναξίμενης** αρνήθηκαν κάθε μυθολογική εξήγηση της δημιουργίας του κόσμου διαχωρίζοντας τον μύθο από τον λόγο. Ταυτόχρονα, αναζήτησαν μια πρωταρχική ουσία, που να παραμένει αναλλοίωτη μετά από κάθε είδους μεταβολή των πραγμάτων και να μην υφίσταται ποτέ καμιά μεταβολή. Αυτή η ουσία έπρεπε να είναι αγέννητη, άφθαρτη και αιώνια. Τη σταθερή, πρωταρχική και αναλλοίωτη αυτή ουσία την ονόμασαν **Πρώτη Αρχή** και την εντόπισαν σε πρωταρχικά στοιχεία υλικής φύσεως. Θαλής την αναζήτησε στο «**ύδωρ**», ο Αναξίμανδρος στο «**άπειρο**» και ο Αναξίμενης στον «**αέρα**» προσδίδοντάς του όμως τις ιδιότητες της απροσδιοριστίας και της αιωνιότητας.

Η Μεγάλη Ελλάδα

Σχεδόν ταυτόχρονα με τους Μιλήσιους σοφούς, στη Μεγάλη Ελλάδα, ο **Πυθαγόρας** από τη Σάμο καθόρισε τους αριθμούς ως το βασικό συστατικό του κόσμου και τη «μονάδα»

ως την πρώτη αρχή. Τα μαθηματικά αποκτούν θεογνωστικό ρόλο και αναπτύσσονται σε μεγάλο βαθμό.

Για τον **Ηράκλειτο** τον Εφέσιο, η φύση είναι υπαρκτή, αιώνια, αδημιούργητη και σε διαρκή μεταβολή, όπως η φωτιά, την οποία και θεωρεί ως το πρωταρχικό στοιχείο. Για τον **Παρμενίδα** πάλι, η φύση δεν υπάρχει. Το σύμπαν είναι αναλλοίωτο και παραμένει σε απόλυτη ηρεμία. Η αλλαγή, η κίνηση, η ποικιλομορφία, όλα ήταν γι' αυτόν μια εξαπάτηση των αισθήσεων. Το βασικό, σταθερό, αμετάβλητο στοιχείο του το ονόμασε «**Ὀν**» και κάλεσε τους ανθρώπους να μην πιστεύουν σε όσα οι αισθήσεις τους τούς λένε, αλλά μόνο σε όσα ο νους τούς υπαγορεύει.

Ο **Εμπεδοκλής** συμφώνησε κι αυτός στην πλάνη των αισθήσεων. Δίδασκε όμως την κριτική αξιοποίηση των όσων οι αισθήσεις μάς δείχνουν. Θεώρησε πως το σύμπαν συντίθεται και αποσυντίθεται από τέσσερα καθαυτά αμετάβλητα στοιχεία, τα «**ριζώματα των πάντων**», που ήταν το νερό, η γη, ο αέρας και η φωτιά. Αυτά, όπως ισχυριζόταν, προήλθαν από τη διάσπαση του «ενός», του «σφαίροντος». Από αυτό διαχωρίστηκαν τα «ριζώματα», από τα οποία, με στροβιλοειδείς κινήσεις, τις «**δίνες**», σχηματίστηκαν τα διάφορα σώματα.

Ο **Αναξαγόρας ο Κλαζομένιος**, χωρίζει την έννοια της δυναμικής από την έννοια της ύλης. Ο Αναξαγόρας ανατρέχοντας στον Αναξίμανδρο, που είχε θέσει ως κοσμολογική αρχή του το «**Άπειρο**», κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η ύλη απαρτίζεται από μόρια κάθε είδους μορφής, σχήματος, μεγέθους και αριθμού, τα οποία ονόμασε «**σπέρματα**» ή «**ομοιομέρειες**». Έτσι, δέχθηκε ότι κάθε σώμα χαρακτηρίζεται από την επικρατούσα, μέσα σ' αυτό, ομάδα από ομοειδή μόρια. Σύμφωνα με αυτή τη θέση, αλλά και με μια πάγια προσωκρατική αντίληψη, το ποσόν της ύλης παραμένει για τον Αναξαγόρα σταθερό και ό,τι ονομάζουμε γένεση και φθορά, δεν είναι παρά μια πρόσμιξη των μορίων της ύλης σε διαφορετικούς συνδυασμούς και σε διαφορετικές αναλογίες κάθε φορά. Στη συνέχεια χρειάστηκε να εξηγήσει και τις διεργασίες της γένεσης, κυρίως, όμως, την κινητήρια και γενεσιουργό δύναμη του κόσμου. Η δύναμη αυτή δεν είναι αναμειγμένη με κανένα άλλο στοιχείο. Είναι άπειρη, αυθύπαρκτη, κυρίαρχη των πάντων και καθορίζει όλα όσα εξελίσσονται στο Σύμπαν. Τη δύναμη αυτή την ονόμασε «**Νου**». Ο «**Νους**» είναι η αρχή, μέσω της οποίας εξασφαλίζεται η τάξη και η αρμονία στον κόσμο. Επομένως, τα συστατικά του κόσμου είναι η ύλη και ο «**Νους**». Ο Νους έδωσε κίνηση στο μίγμα της ύλης και έκτοτε, μέσω της αναμίξεως και του χωρισμού των σωματιδίων, δημιουργήθηκε ο κόσμος και τα διάφορα όντα.

Σύμφωνα με τους Ατομικούς φιλοσόφους **Λεύκιππο και Δημόκριτο** τα πάντα στο Σύμπαν είναι φτιαγμένα από σωματίδια μικροσκοπικά, αόρατα, αιώνια, αμετάβλητα και άφθαρτα. Αυτά τα μη διασπώμενα περαιτέρω στοιχεία της ύλης, οι δύο φιλόσοφοι τα ονόμασαν «**άτομα**». Τα άτομα διαφέρουν μεταξύ τους κατά το σχήμα, κατά τη θέση και τη διάταξή τους, καθώς και από το ότι ούτε δημιουργούνται, ούτε καταστρέφονται. Σε αυτές τις τρεις βασικές διαφορές των ατόμων βασίζεται η ποικιλομορφία των διαφόρων πραγμάτων.

Η Δημιουργία της ζωής στη Γη

Η δράση όμως των προσωκρατικών φιλοσόφων προχώρησε και σε άλλους τομείς της επιστήμης. Για παράδειγμα, όσον αφορά τη δημιουργία της ζωής στη Γη, ο **Αναξίμανδρος** θεώρησε ότι η ζωή δημιουργήθηκε αυτόματα από τη λάσπη και ότι τα πρώτα όντα ήταν ψάρια με ακανθωτό δέρμα. Τα υπόλοιπα ζώα αποτελούν χερσαίους απογόνους των ψαριών. Την ίδια άποψη για την προέλευση της ζωής διατύπωσε και ο Αναξίμανδρος με τη διαφορά ότι θεωρούσε καταλυτική την παρουσία τόσο του αέρα όσο και της θερμότητας του Ήλιου. Στα έργα του **Πλάτωνος**, η Γεωμετρία και τα Μαθηματικά έχουν μια ξεχωριστή θέση. Αποτελούν εργαλεία για να γνωρίσει ο άνθρωπος τον εαυτό του και τους

κρυμμένους νόμους της φύσης. Να πλησιάσει δηλαδή το Ον. Η φράση «**Μηδείς αγεωμέτητος εισίτω**», που δέσποζε στην είσοδο της Ακαδημίας του, εξέφραζε την πλατωνική θεώρηση που ήθελε τη φύση οργανωμένη με μαθηματικούς νόμους και αναλογίες, αποτυπωμένες σε ένα γεωμετρικό μοντέλο του κόσμου, φτιαγμένο κατευθείαν από τον αμετάβλητο και αιώνιο κόσμο των Ιδεών.

Μετά τον Πλάτωνα, ο μαθητής του ο **Αριστοτέλης** έδωσε μια νέα ώθηση στην επιστημονική μεθοδολογία. Χωρίς να παραγνωρίζει τη μεταφυσική όψη της, κατεύθυνε την έρευνά του σε πιο πρακτικούς στόχους. Μελέτησε τον άνθρωπο και τη φύση συστηματοποιώντας την έρευνα σε τομείς παρόμοιους με αυτούς της σημερινής επιστήμης. Ουσιαστικά η νοοτροπία του σημερινού πολιτισμού βασίζεται στο αριστοτέλειο ορθολογιστικό μοντέλο σκέψης, που επικράτησε στα χρόνια της Αναγέννησης, έναντι του πλατωνικού μεταφυσικού μοντέλου.

Στη συνέχεια περνάμε στα Ελληνιστικά χρόνια, όπου αναπτύσσεται έντονη ερευνητική δραστηριότητα σε επιστήμες, όπως τα Μαθηματικά, η Μηχανική και η Αστρονομία. Με τη βοήθεια των **Πτολεμαίων** η Αλεξάνδρεια έγινε το τότε κέντρο της επιστημονικής γνώσης. Μορφές όπως ο **Ευκλείδης**, ο **Αρχιμήδης**, ο **Ερατοσθένης**, ο **Αρίσταρχος**, ο **Ίππαρχος**, ο **Πτολεμαίος**, ο **Γαληνός** κ.ά. έκαναν όχι μόνο το πρώτο επιστημονικό βήμα, αλλά βασικά θεμελίωσαν τη μετέπειτα αναπτυχθείσα δυτική επιστήμη.

Ας δούμε όμως εν συντομία τα επιστημονικά επιτεύγματα της αρχαίας ελληνικής διανοήσης και αρχικά στον τομέα της Αστρονομίας. Ο **Θαλής**, παίρνοντας από τους Βαβυλώνιους κάποιους αστρολογικούς πίνακες, κατάφερε το 585 π.Χ. να προβλέψει μια έκλειψη του Ήλιου. Επίσης, μελέτησε τις τροχιές και τις διαμέτρους του Ήλιου και της Σελήνης, ενώ ασχολήθηκε και ονομάτισε αστερισμούς, όπως η Μικρή Άρκτος. Μελέτησε και επινόησε τρόπους για τον υπολογισμό της απόστασης των πλοίων από την ξηρά και πώς να εντοπίζεται ο Βορράς. Αργότερα, ο Αναξίμανδρος κατασκεύασε έναν χάρτη του ουράνιου θόλου, ενώ έστησε και ειδικά ηλιακά ρολόγια για την καταγραφή των ηλιοστασιών και των ισημεριών. Ο Αναξίμανδρος κατάλαβε πρώτος πως το φεγγάρι αντανακλά το φως του Ήλιου και έδωσε φυσική εξήγηση για τις εκλείψεις του Ήλιου και της Σελήνης. Υπέθεσε, δηλαδή, πως προκαλούνται από σώματα όμοια με τη Γη, που περιπλανώνται στο σύμπαν.

Οι **Πυθαγόρειοι** φιλόσοφοι, μαθητές και οπαδοί του φιλοσόφου Πυθαγόρα, θεωρούσαν ότι όλα τα ουράνια σώματα ήταν τέλειες σφαίρες που κινούνταν σε τέλειες κυκλικές τροχιές γύρω από ένα πύρινο κέντρο, την Εστία του παντός. Οι σφαίρες αυτές, δηλαδή η Γη, ο Ήλιος, η Σελήνη, οι πέντε τότε γνωστοί πλανήτες, αλλά και η σφαίρα με τους απλανείς αστέρες, απείχαν από το πύρινο κέντρο σταθερές αποστάσεις, οι οποίες βασίζονταν στις μαθηματικές αναλογίες της μουσικής κλίμακας. Ταυτόχρονα, με την κίνησή τους παρήγαγαν την αρμονία των σφαιρών, δηλαδή την αρμονία του Σύμπαντος.

Ο **Αρχύτας ο Ταραντίνος** μαζί με τον **Ίκέτα** και τον **Έκφαντο** παρουσίασαν αργότερα μια αστρονομική εικόνα του κόσμου όπου γίνονται οι πρώτες προσπάθειες να εξηγηθούν τα ουράνια φαινόμενα όχι από την περιστροφή του ουράνιου θόλου, αλλά από την κίνηση της Γης γύρω από τον άξονά της. Ένα βήμα πιο πέρα προχωρούσε το αστρονομικό σύστημα, του **Φιλόλαου του Κροτωνιάτη**. Αυτό παραδεχόταν ένα κεντρικό πυρ, που γύρω του γύριζαν δέκα σφαίρες: ο Ήλιος, η Σελήνη, η Γη, οι πέντε πλανήτες, η σφαίρα των απλανών και η αντι-Γη (η **αντίθων**), που τη σοφίστηκαν για να συμπληρώσουν τον ιερό αριθμό δέκα. Αυτή έλεγαν πως παραμένει αόρατη σε εμάς γιατί μας την έκρυβε το υπερμεγέθες κεντρικό πυρ. Με το παραμέρισμα της Γης από το κέντρο του κόσμου

ετοιμάστηκε το έδαφος, για να μπορέσει γύρω στο 280 π.Χ., ο **Αρίσταρχος ο Σάμιος** να στηρίξει το ηλιοκεντρικό του σύστημα σαν γεωμετρική υπόθεση. Για την ορθότητα του νέου συστήματος, την εξακριβωμένη μαθηματική απόδειξη την έδωσε ο **Σέλευκος ο Ερυθραίος** γύρω στο 150 π.Χ. Ο **Εύδοξος ο Κνίδιος**, επηρεασμένος από τις πλατωνικές ιδέες, παρουσίασε τον κόσμο σαν ένα σύστημα ομόκεντρων σφαιρών. Σε κάθε πλανήτη απέδιδε τέσσερεις ομόκεντρες σφαίρες, ενώ στον Ήλιο και τη Σελήνη τρεις. Ο **Αριστοτέλης** υιοθετώντας το μοντέλο του **Ευδόξου**, παρουσιάζει τον κόσμο σαν ένα κρεμμύδι που αποτελείται από 55 ομόκεντρες σφαίρες, στο κέντρο των οποίων βρίσκεται η Γη. Το γεωκεντρικό σύστημα του Αριστοτέλη έμελε να επικρατήσει σε όλο τον δυτικό κόσμο μέχρι τον 16^ο αιώνα, αφού αγκαλιάστηκε από τη χριστιανική κοσμοθεωρία που επικράτησε τους πρώτους μετά Χριστό αιώνες.

Κάποια σκοτεινά σημεία που άφηγε η αριστοτέλεια άποψη για τον κόσμο προσπάθησε να τα διορθώσει ο **Ηρακλείδης** από την Ηράκλεια του Πόντου, φθάνοντας στην υπόθεση ότι ο Ερμής και η Αφροδίτη κινούνταν γύρω από τον Ήλιο και όχι γύρω από τη Γη. Πάντως και γι' αυτόν, ο Ήλιος και τα υπόλοιπα ουράνια σώματα κινούνταν γύρω από τη Γη. Για να εξηγήσει τις ημερήσιες κινήσεις των ουράνιων σωμάτων δέχτηκε ότι η Γη περιστρέφεται και η ίδια γύρω από τον άξονά της. Η ιδέα όμως ενός πλήρους ηλιοκεντρικού συστήματος εμφανίστηκε, όπως αναφέραμε ήδη, από τον Αρίσταρχο τον Σάμιο τον 3^ο π.Χ. αιώνα.

Γύρω στο 235 π.Χ., ο **Ερατοσθένης** υπολόγισε την περίμετρο της Γης και την βρήκε ίση με 40.000 χλμ. Το σφάλμα του μπορεί να θεωρηθεί μηδαμινό. Ο ίδιος μάλιστα θεμελίωσε την επιστημονική Γεωγραφία και σχεδίασε έναν χάρτη του τότε γνωστού κόσμου που περιλάμβανε τμήματα της Ευρώπης, της Ασίας και της Β. Αφρικής. Μια ακόμα μεγάλη μορφή της Αστρονομίας εμφανίστηκε γύρω στο 150 π.Χ.: ο **Ίππαρχος από τη Βιθυνία**. Μολονότι, υποστηρικτής κι αυτός του γεωκεντρικού μοντέλου, δεν τοποθέτησε τη Γη στο γεωμετρικό κέντρο μιας κυκλικής τροχιάς, αλλά σε έναν έκκεντρο κύκλο στον οποίο ο πλανήτης μας κατείχε το κέντρο του. Έτσι, διόρθωσε κάποιες ανισότητες και μη κανονικότητες που παρατηρούνταν στις κινήσεις του Ήλιου και της Σελήνης, ενώ δικαιολόγησε και την ανισότητα των εποχών. Παρατήρησε επίσης το φαινόμενο της μετάπτωσης των ισημεριών και έδωσε μαθηματικές μεθόδους για τον υπολογισμό του γεωγραφικού μήκους. Η μεταπτωτική κίνηση του γήινου άξονα κλείνει έναν κύκλο κάθε 25.800 χρόνια περίπου. Γι' αυτή την κίνηση είχε μιλήσει ο **Ίππαρχος** γύρω στο 130 π.Χ. Στην Ευρώπη ξανάγινε γνωστή τον 16ο αιώνα από τον **Κοπέρνικο**.

Οι ατομικοί φιλόσοφοι, **Λεύκιππος και Δημόκριτος**, αρχικά, και αργότερα ο **Επίκουρος**, θεωρούσαν ότι καθετί στο Σύμπαν, έμψυχο ή άψυχο, απαρτίζεται από τα άτομα, αυτά τα μικροσκοπικά αδιαίρετα σωμάτια ύλης. Υποστήριζαν ακόμα ότι οι διάφοροι συνδυασμοί των ατόμων παρήγαγαν όλους στους σχηματισμούς στη φύση. Τί κρυβόταν όμως πίσω απ' όλα αυτά; Ποιά δύναμη κινούσε τους κόσμους; Ποιά ήταν η φύση και οι ιδιότητες της **Πρώτης Αρχής**; Τέτοιου είδους ερωτήματα –τα οποία ενίοτε η σημερινή επιστήμη κατατάσσει στον χώρο της μεταφυσικής– έθεταν οι φυσιολόγοι φιλόσοφοι της αρχαίας Ελλάδας.

Μέσα από ένα πλήθος θεωριών ξεχωρίζουν δύο: η άποψη του Ελεάτη φιλοσόφου **Παρμενίδη** που περιγράφει τη βασική αιτία των πραγμάτων ως σταθερή, αμετάβλητη και άφθαρτη και η αντίθετη άποψη του **Ηράκλειτου**, ο οποίος διακήρυσσε ότι «τα πάντα ρει» δηλαδή ότι τα πάντα υπόκεινται σε ένα συνεχές γίγνεσθαι. Συγκεκριμένες όμως προόδους έχουμε και από τους Πυθαγόρειους στον τομέα της Ακουστικής. Αυτοί ανακάλυψαν ότι ο

ήχος ήταν αποτέλεσμα δονήσεων που μεταδίδονταν μέσω του αέρα. Ο ίδιος ο **Πυθαγόρας** είχε διαγνώσει τους αριθμητικούς λόγους των συγχορδιών και είχε εφεύρει τον μουσικό «κανόνα».

Σημαντική στη Φυσική ήταν και η συνεισφορά του **Αριστοτέλη**. Ο μαθητής του Πλάτωνος, ανάμεσα στα άλλα θέματα, τα οποία πραγματεύεται, έθεσε τις βάσεις μιας Μηχανικής της κίνησης των σωμάτων παρόμοιας με αυτήν που έθεσε ο Νεύτωνας τον 17ο αιώνα. Ο Αριστοτέλης υποστήριζε ότι η ύπαρξη συνεχούς κίνησης προϋπέθετε την ύπαρξη μιας συνεχούς αιτίας: δηλαδή μιας δύναμης που δρα πάνω στο κινούμενο σώμα.

Ο **Αρχιμήδης** περίφημος μαθηματικός, φυσικός και μηχανικός του 3ου αι. π.Χ. ασχολήθηκε όχι μόνο με τη θεωρητική μελέτη των φυσικών φαινομένων, αλλά και με την περιγραφή τους μέσω κατάλληλων μαθηματικών μοντέλων. Ήταν ένας από τους μεγαλύτερους μαθηματικούς όλων των αιώνων, αλλά και χαρισματικός τεχνολόγος-εφευρέτης, αφού προχώρησε σε τεχνολογικές εφαρμογές και σε πρακτικές εφευρέσεις. Μελέτησε τη μηχανική των μοχλών και ασχολήθηκε με μηχανικές κατασκευές, όπως το πολύσπαστο, ο ατέρμων κοχλίας, η ελικοειδής αντλία και πολλές άλλες.

Ειδικότερα το πολύσπαστο αποτελείται από μια σειρά τροχαλιών και έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση της απαιτούμενης μυϊκής δύναμης για την ανύψωση βάρους. Άλλες χαρακτηριστικές εφευρέσεις του Αρχιμήδη ήταν η επινόηση μιας μηχανής που μπορούσε να χειριστεί μόνο ένας άνθρωπος για να καθελκύσει ένα πλοίο, καθώς και οι περίφημες πολεμικές μηχανές του. Ασχολήθηκε επίσης με την Αστρονομία και κατασκεύασε αστρονομικά όργανα. Με το έργο του «Περί επιπέδων ισορροπιών» καθιερώθηκε ως θεμελιωτής της Στατικής Μηχανικής. Διατύπωσε επίσης και νόμους της Υδροστατικής, όπως για παράδειγμα την άνωση.

Στον τομέα της Μηχανικής πρέπει ακόμα να σημειώσουμε τις γνώσεις των αρχαίων Ελλήνων για τη δύναμη του ατμού. Υπάρχουν περιγραφές για μηχανισμούς που χρησιμοποιούσαν τη δύναμη του ατμού, όπως το «αυτόματο μηχανήμα θυσιών» και η «ατμομηχανή», που περιγράφει ο **Ήρων ο Αλεξανδρεύς** τον 1ο π.Χ. αιώνα.

Στο «**Αυτόματο Μηχάνημα Θυσιών**» του **Ήρωνα**, η φωτιά πάνω στον βωμό θέρμαινε και διέστειλε τον αέρα στο κοίλο του κτίσματος. Ο θερμός αέρας με τη σειρά του πίεζε το λάδι που βρισκόταν σε ένα δοχείο στη βάση του βωμού. Το λάδι ανέβαινε μέσα από δύο σωλήνες κρυμμένους εντός των αγαλμάτων και έσταζε στην αναμμένη φωτιά. Έντονη δραστηριότητα σημειώνεται και στον τομέα της Οπτικής. Ο Δημόκριτος υποστήριζε ότι οι ορατές εικόνες προέρχονται από «μικρότατα σωματίδια» που ξεκολλάνε από το αντικείμενο που βλέπουμε και προσπίπτουν στο μάτι μας. Αργότερα ο Εμπεδοκλής θεωρούσε ότι το **φως είναι «κίνηση»** και έτσι θα πρέπει να διαδίδεται με κάποια συγκεκριμένη ταχύτητα, γεγονός που επαληθεύτηκε τον 20ό αιώνα.

Στο πεδίο της Ιατρικής στην αρχαία Ελλάδα ο **Ασκληπιός** θεωρείται ο πατέρας της. Τα ιερά του, ήταν συγχρόνως και θεραπευτικά κέντρα. Οι ασθενείς που κατέφευγαν στα «Ασκληπεία» υποβάλλονταν στη διαδικασία του ύπνου. Εξέχουσα μορφή στον χώρο της Ιατρικής αποτελεί ο **Ιπποκράτης** από την Κω. Ξεχωρίζει τη θρησκεία από την Ιατρική και βάζει τις βάσεις για τη σημερινή επιστημονική Ιατρική. Η θεωρία του για τους χυμούς του ανθρώπινου σώματος το αίμα, το φλέγμα, η κίτρινη και μαύρη χολή, επηρέασε για πολλούς αιώνες την Ιατρική.

Τα υγρά αυτά έπρεπε να βρίσκονται στις σωστές αναλογίες στο ανθρώπινο σώμα για να είναι υγιές και η ανθρώπινη προσωπικότητα ισορροπημένη. Στην ιστορία επίσης έχει μείνει ο ηθικός του κώδικας στον οποίο καθορίζονται η αποστολή και τα καθήκοντα του

γιατρού. Ο **Αλκμαίων**, μαθητής του Πυθαγόρα, μπορεί να θεωρηθεί ο ιδρυτής της Εμβρυολογίας, αφού μελέτησε την ανάπτυξη του εμβρύου και περιέγραψε τη διαφορά μεταξύ αρτηριών και φλεβών, ενώ ανακάλυψε και τη σύνδεση εγκεφάλου και ματιού μέσω του οπτικού νεύρου. Αργότερα ιδρύονται οι πρώτες Ιατρικές σχολές, όπως η περίφημη σχολή της Αλεξάνδρειας. Εξέχουσες μορφές της θεωρούνται ο **Ηρόφιλος**, ο πατέρας της Ανατομίας και ο **Ερασίστρατος**, ο πατέρας της Φυσιολογίας. Ο Ηρόφιλος απ' τη Χαλκηδόνα της Βιθυνίας άκμασε στις αρχές του 3ου αι. π.Χ. Στο έργο του «*Ανατομία*», δίνει για πρώτη φορά ανατομικές περιγραφές ανθρωπίνων οργάνων. Ο Ηρόφιλος αναγνώρισε την αληθινή φύση του νευρικού συστήματος και θεώρησε κέντρο του τον εγκέφαλο. Χώρισε τα νεύρα σε «αισθητικά», σχετικά δηλαδή με τη λειτουργία των αισθήσεων, και «προαιρετικά», τα οποία αργότερα ο Ερασίστρατος τα αποκάλεσε «κινητικά». Ανέπτυξε επίσης τη «θεωρία των σφυγμών» και μετρούσε τους σφυγμούς των ασθενών του για να κάνει διαγνώσεις. Για τη θεραπεία των ασθενειών ο Ηρόφιλος βασιζόταν κυρίως στα φάρμακα τα οποία αποκαλούσε «χέρια των θεών», ενώ έδινε μεγάλη σημασία και στη δίαιτα.

Συνεπώς, ο δεύτερος μεγάλος ιατρός της αλεξανδρινής εποχής, μετά τον Ηρόφιλο, ήταν ο **Ερασίστρατος** από την Κέα. Η συμβολή του εντοπίζεται στους τομείς της Φυσιολογίας και της Παθολογίας. Η μελέτη του για την κυκλοφορία του αίματος τον οδήγησε σε χρήσιμα συμπεράσματα, τα οποία χρησιμοποιούσε για τη θεραπεία διαφόρων ασθενειών. Θεωρούσε ότι η σωστή κυκλοφορία του αίματος συντελούσε στην υγεία, ενώ η παρεμπόδιση της κυκλοφορίας του, εξαιτίας της πλήρωσης των αγγείων με αίμα και του πλεονάσματος τροφής, οδηγούσε σε συγκεκριμένες αρρώστιες.

Ο **Ασκληπιάδης**, γεννημένος το 124 π.Χ. στη Βιθυνία, επηρεασμένος από την άποψη του Δημόκριτου για το άτομο υποστήριξε ότι οι ασθένειες προέρχονται από σύσφιξη ή τη χαλάρωση των δομικών στοιχείων του οργανισμού, δηλαδή των ατόμων. Ο ίδιος έδινε ιδιαίτερη σημασία στις ψυχικές παθήσεις και προσπαθούσε να εφαρμόσει θεραπείες που περιελάμβαναν τη δημιουργική απασχόληση του ασθενή, το άκουσμα ηρεμιστικής μουσικής, καθώς και σωματικές ασκήσεις.

Όπως ήδη έχουμε αναφέρει, ένας πολιτισμός στηρίζεται μεταξύ των άλλων και στην επιστημονική σκέψη, μια σκέψη όμως που δεν θα πρέπει να έχει σαν στόχο της μόνο το κέρδος ή την υστερόβουλη και φιλόδοξη σκέψη της προσωπικής και επαγγελματικής καταξίωσης. Στόχος της επιστήμης είναι όχι μόνο η λύση των όποιων λογικών ή παράλογων καθημερινών αναγκών του ανθρώπου, αλλά και η εσωτερική του αναμόρφωση, ώστε να μπορέσει να αντιληφθεί το πραγματικό νόημα της ελευθερίας, της Δημοκρατίας, της έννοιας της πρώτης αρχής του κόσμου. Η επιστήμη χωρίς ηθική καταστρέφει πολιτισμούς και δεν τους δημιουργεί. Αυτό όμως σημαίνει Παιδεία και όχι Εκπαίδευση, κάτι που όλο και λιγότερο προσφέρει ο Δυτικός πολιτισμός.