

*Δήμητρα Σφενδόνη-Μέντζου*

## Η ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΣΚΕΨΗΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗ

### *Εισαγωγή*

**Η** ανάλυση του θέματος το οποίο έχω επιλέξει να παρουσιάσω δεν θα μπορούσε να ξεκινήσει χωρίς μία αναφορά στη μοναδική επίδραση του Αριστοτελικού έργου στην ιστορία του ανθρώπινου πνεύματος, εφόσον γιορτάζουμε την επέτειο των 2.400 χρόνων από τη γέννηση του Μακεδόνα φιλοσόφου Αριστοτέλη. Ο Αριστοτέλης είναι ο φιλόσοφος, ο οποίος έχει επηρεάσει με το έργο του τον Ελληνιστικό κόσμο, την Αραβική φιλοσοφία, το Βυζάντιο, τη Μεσαιωνική Ευρώπη και τον νεότερο Δυτικό κόσμο. Ύστερα από μία πορεία 2.400 χρόνων συνεχίζει να είναι παρών στον Δυτικό πολιτισμό και να αποτελεί κομμάτι της πολιτιστικής του κληρονομιάς. Το έργο του Σταγειρίτη καλύπτει όλους τους τομείς του επιστητού. Στα 62 χρόνια που έζησε (384-322 π.Χ.) συνέγραψε πάνω από 150 πραγματείες, οι οποίες βέβαια δεν σώζονται όλες. Από τον συνολικό όγκο του έργου του έχει σωθεί μόνον το 1/5. Ευτυχώς όμως τα συγγράμματα που διασώθηκαν καλύπτουν θεματικά όλο το εύρος των ενδιαφερόντων του φιλοσόφου έτσι, ώστε να έχουμε τη συνολική εικόνα του πολυδιάστατου έργου του.

Η συμβολή, βέβαια, του Αριστοτέλη στον χώρο της Λογικής, της Μεταφυσικής, της Ηθικής και Πολιτικής Φιλοσοφίας, της Ποιητικής και της Ρητορικής, είναι αναγνωρισμένη ανά τους αιώνες. Δεν θα πρέπει όμως να ξεχνούμε ότι το Αριστοτελικό έργο απλώνεται με έναν τρόπο εντυπωσιακό, όχι μόνον σε όλους του κλάδους της Φιλοσοφίας, αλλά και σε όλους τους βασικούς κλάδους των επιστημών, όπως η Φυσική, η Μετεωρολογία, η Αστρονομία, η Βιολογία, η Ψυχολογία, η Φιλοσοφία του νου, η Οικονομία.

Παρά το γεγονός, όμως, ότι ο Σταγειρίτης φιλόσοφος παρήγαγε σε όλους αυτούς τους τομείς ένα εξαιρετικά σημαντικό έργο, οι κλασικοί Αριστοτελι-

στές, αλλά και οι στοχαστές που ασχολήθηκαν με τη θεωρητική εξέταση του χαρακτήρα και των θεμελίων της επιστημονικής γνώσης, συνέβαλαν άμεσα, ή έμμεσα, στην υποβάθμιση αυτού που με ένα όνομα ονομάζουμε Αριστοτελική Φυσική Φιλοσοφία για πολλούς αιώνες και έως σχεδόν στις μέρες μας, θεωρώντας ότι ο Αριστοτέλης απέτυχε στον τομέα της εξήγησης του φυσικού κόσμου.<sup>1</sup>

Την αντίληψη ακριβώς αυτή θα επιχειρήσω να ανασκευάσω στις σελίδες που ακολουθούν, μέσα από μία προσπάθεια ανάδειξης της συμβολής του Αριστοτέλη στη θεμελίωση των επιστημών και στη διαμόρφωση της επιστημονικής σκέψης.<sup>2</sup>

### 1. Η ταξινόμηση των επιστημών και το αντικείμενο της φυσικής φιλοσοφίας

Για τον σκοπό αυτόν θεωρώ ότι είναι χρήσιμο να ξεκινήσω από την ταξινόμηση των επιστημών στην οποία προβαίνει ο Αριστοτέλης στο βιβλίο I των *Μετὰ τὰ φυσικά*. Πολύ συνοπτικά, για τον Σταγειρίτη φιλόσοφο οι επιστήμες χωρίζονται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες: τις *Θεωρητικές*, τις *Πρακτικές* και τις *Ποιητικές*. Οι *Θεωρητικές* αποσκοπούν στη γνώση προς χάριν της ίδιας της γνώσης, οι *Πρακτικές* στη γνώση ως γνώμονα συμπεριφοράς και, τέλος, οι *Ποιητικές* αποσκοπούν στη γνώση ως εργαλείο για την κατασκευή χρήσιμων εργαλείων. Οι *Θεωρητικές*, τώρα, επιστήμες υποδιαιρούνται με τη σειρά τους σε τρεις: Τη *Θεολογία* (ή *Πρώτη Φιλοσοφία*), τη *Φυσική* και τα *Μαθηματικά*. Η *Θεολογία* είναι η επιστήμη που ασχολείται με τα αιώνια, τα άφθαρτα και τα αμετάβλητα. Ασχολείται δηλαδή με ουσίες που δεν συνδέονται με την ύλη. Αυτές κατά τον Σταγειρίτη είναι ο Θεός, δηλαδή το *πρῶτο κινῶν*, οι νόες που κινούν τις ουράνιες σφαίρες και το έλλογο μέρος της ψυχής. Τα *Μαθηματικά* έχουν ως αντικείμενό τους τα πράγματα τα οποία είναι μεν αμετάβλητα, δεν έχουν όμως μια δική τους χωριστή ύπαρξη, όπως πίστευε ο μεγάλος δάσκαλος του Σταγειρίτη, Πλάτων. Τέλος, η *Φυσική* ασχολείται με όλα όσα συνδέονται με την ύλη, μεταβάλλονται, αλλοιώνονται ποιοτικά, γεννιούνται και πεθαίνουν.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Βλ. για παράδειγμα D. H. Allan, *The Philosophy of Aristotle, Oxford 1970* ('1952') Theodor Comperz, *Greek Thinkers. A History of Ancient Philosophy*, London 1964.

<sup>2</sup> Για την εξαιρετικά ενδιαφέρουσα εννοιολογική συγγένεια της Αριστοτελικής Φυσικής Φιλοσοφίας με τη σύγχρονη επιστημονική σκέψη, έχω αναπτύξει τις θέσεις μου στο Δημήτρα Σφενδόνη-Μέντζου, *Ο Αριστοτέλης Σήμερα. Πτυχές της Αριστοτελικής Φυσικής Φιλοσοφίας υπό το Πρίσμα της σύγχρονης Φυσικής*, Θεσσαλονίκη, ΖΗΤΗ, 2010.

<sup>3</sup> «Ἡ μὲν γὰρ φυσικὴ περὶ χωριστὰ μὲν ἀλλ' οὐκ ἀκίνητα, τῆς δὲ μαθηματικῆς ἕνια περὶ ἀκίνητα μὲν οὐ χωριστὰ δὲ ἴσως ἀλλ' ὡς ἐν ὕλῃ· ἡ δὲ πρώτη καὶ περὶ χωριστὰ καὶ ἀκίνητα [...] ὥστε τρεῖς ἂν εἴεν φιλοσοφίαί τε θεωρητικαί, μαθηματικὴ, φυσικὴ, θεολογικὴ» / «Διότι η φυσική ασχολείται με πράγμα-

Ο Αριστοτέλης, λοιπόν, διαιρεί το σύμπαν σε δύο κόσμους, τον ουράνιο, ή υπερσελήνιο, κόσμο της τελειότητας και αιωνιότητας, όπου όλα τα πράγματα διατηρούνται άφθαρτα και κυριαρχεί η αιωνιότητα των κινήσεων, και τον υποσελήνιο κόσμο, τον κόσμο της ύλης, της αλλαγής, της μεταβολής, της γένεσης και φθοράς, του διαρκούς γίνεσθαι. Ό,τι υπάρχει σ' αυτόν τον κόσμο δεν μπορεί να είναι αιώνιο. Η αιωνιότητά του όμως εξασφαλίζεται μέσω της διαιώνισης των ειδών (βλ. *Περί ζώων γενέσεως*, 731b32-732a1). Αυτός είναι ο κόσμος που μελετάει η Αριστοτελική φυσική φιλοσοφία, η οποία καταλαμβάνει πάνω από το 1/3 του συνολικού έργου του φιλοσόφου. Εδώ ανήκουν, βέβαια, τα *Φυσικά*, ή *Περί φύσεως*, καθώς και πολλές άλλες ιδιαίτερα σημαντικές πραγματείες, όπως το *Περί Ούρανοῦ*, το *Περί γενέσεως καὶ φθορᾶς* και τα *Μετεωρολογικά*. Στη μεγάλη αυτή ενότητα της φυσικής φιλοσοφίας θα πρέπει επίσης να προσθέσουμε και όλα τα βιολογικά έργα του Σταγειρίτη: *Περί ζώων μορίων*, *Περί τὰ ζῶα ἱστορία*, *Περί ζώων γενέσεως*. Εδώ επίσης ανήκουν και το *Περί ζώων πορείας* και *Περί ζώων κινήσεως*, καθώς και μία συλλογή μικρότερων πραγματειών με τη γενική ονομασία *Μικρὰ φυσικά*. Αυτές οι τρεις τελευταίες πραγματείες σχετίζονται με τη Βιολογία, και έχουν τους τίτλους, *Περί μακροβιότητος καὶ βραχυβιότητος*, *Περί νεότητος καὶ γήρωσ* καὶ *περὶ ἀναπνοῆς*. Θα πρέπει, τέλος, να πούμε ότι στη φυσική φιλοσοφία ανήκουν και τα ψυχολογικά έργα του Αριστοτέλη, με κυριότερο το *Περί ψυχῆς* –το οποίο προσφέρει τις βάσεις για να μπορέσουμε να κατανοήσουμε τις βιολογικές του πραγματείες– καθώς και άλλες πραγματείες μεταξύ των οποίων και οι εξής: *Περί αἰσθήσεως καὶ αἰσθητῶν*, *Περί μνήμης καὶ ἀναμνήσεως*, *Περί ὕπνου* και *Περί μαντικῆς τῆς ἐν τοῖς ὕπνοις*.

Όπως προκύπτει, λοιπόν, από τον πλούτο των θεμάτων και το περιεχόμενο των ανωτέρω πραγματειών, η Αριστοτελική φυσική φιλοσοφία στο σύνολό της προσφέρει ένα θαυμάσιο υλικό για να μπορέσουμε να υποστηρίξουμε την άποψη, ότι ο Αριστοτέλης είναι αυτός ο οποίος διαμόρφωσε την επιστημονική σκέψη, όπως έχει φθάσει στην εποχή μας. Η συμβολή του αυτή θεωρώ ότι μπορεί να εντοπισθεί ιδιαίτερα στα εξής τρία σημεία: Το *πρώτο* είναι ότι ο Αριστοτέλης έχει θέσει τα θεμέλια των κυριότερων κλάδων των επιστημών. Το *δεύτερο*, είναι ότι έχει προσφέρει, μέσα από βαθιές αναλύσεις, τις βάσεις του κλάδου που ονομάζουμε σήμερα Φιλοσοφία των Επιστημών, εφόσον εξέτασε θέματα μεθόδου, αναζήτησης της αλήθειας, και των θεμελίων των επιστημών, για να αναφέρω μόνον μερικά από αυτά. Τέλος, το *τρίτο* σημείο είναι, ότι προσφέρει τις οντολογι-

τα που υπάρχουν χωριστά αλλά δεν είναι ακίνητα, ενώ κάποιοι κλάδοι των μαθηματικών ασχολούνται με πράγματα που είναι μεν ακίνητα όχι όμως ίσως χωριστά, αλλά μέσα στην ύλη. Αλλά η πρώτη [φιλοσοφία] ασχολείται και με τα χωριστά και με τα ακίνητα [...] ώστε τρεις είναι οι θεωρητικές επιστήμες, η μαθηματική, η φυσική, η θεολογία». (*Μετὰ τὰ φυσικά*, 1026a 15-20).

κές κατηγορίες για να κατανοήσουμε σήμερα τον φυσικό κόσμο, έτσι όπως αποκαλύπτεται μέσα από την πειραματική έρευνα σε σύγχρονους κλάδους των επιστημών. Ας εξετάσουμε λοιπόν το καθένα από αυτά χωριστά.

## 2. Ο Αριστοτέλης και οι επιστήμες

Όσον αφορά στο επιστημονικό έργο του Σταγειρίτη, αξίζει να μνημονεύσουμε τον πλούτο των παρατηρήσεών του στον χώρο της Αστρονομίας, της Μετεωρολογίας, της Φυσικής, της Ψυχολογίας, της Βιολογίας, ανεξάρτητα αν οι απόψεις που διατύπωσε μπορούν όλες, με τα σημερινά δεδομένα, να θεωρηθούν ορθές. Το πλήθος και το είδος των ερευνών που έκανε ο ίδιος στην περίοδο της παραμονής του στην Άσσο της Μικράς Ασίας, στη Λέσβο και στη Μακεδονία στο διάστημα 347-335 π.Χ., κυρίως δε οι συστηματικές παρατηρήσεις του και η θεωρητική επεξεργασία των δεδομένων που συνέλεξε με τη βοήθεια άλλων,<sup>4</sup> τον καθιστούν έναν πρωτοπόρο για την εποχή του. Η πραγματεία του λ.χ. Μετεωρολογικά (340 π.Χ.) είναι το πρώτο βιβλίο στον τομέα αυτόν στην ιστορία του ανθρώπινου πνεύματος.

Εκεί όμως που κέρδισε ο Αριστοτέλης τη φήμη του ως ερευνητού-επιστήμονα είναι το έργο του στον χώρο της Ζωολογίας και Βιολογίας. Οι μελέτες του πάνω στα έμβια όντα έθεσαν τα θεμέλια των βιολογικών επιστημών και γι' αυτόν, άλλωστε, τον λόγο έχει χαρακτηριστεί ως ο πατέρας της Βιολογίας και ως ο σημαντικότερος βιολόγος της αρχαιότητας. Λίγοι άλλωστε είναι αυτοί, οι οποίοι γνωρίζουν τον θαυμασμό που εξέφρασε ο Δαρβίνος, όταν διάβασε την Αριστοτελική πραγματεία *Περὶ ζῴων μορίων* στα 1882. Όπως δήλωσε σε μια επιστολή του στον φίλο του William Ogle—σημαντικό φιλόλογο και φυσιοδίφη— δεν είχε καταλάβει ποτέ πριν διαβάσει το βιβλίο αυτό την τεράστια συμβολή του Αριστοτέλη στην επιστημονική και φιλοσοφική σκέψη. Συμπλήρωσε μάλιστα ότι αν επιχειρούσαμε να συγκρίνουμε τον Αριστοτέλη με τον Λινναίο<sup>5</sup> και τον Cuvier,<sup>6</sup> οι τελευταίοι θα έμοιαζαν ως μαθητές του.<sup>7</sup>

Τα βιολογικά έργα του Σταγειρίτη καλύπτουν το 1/4 των σωζόμενων συγγραμμάτων του. Στις σωζόμενες βιολογικές πραγματείες ο Αριστοτέλης αναφέρε-

<sup>4</sup> Όπως αναφέρεται, ο Μέγας Αλέξανδρος έδωσε διαταγή στους στρατιώτες του κατά την εκστρατεία του στα βάθη της Ανατολής να περισυλλέγουν υλικό σχετικά με άγνωστα είδη ζώων, φυτών κ.λπ. για τις έρευνες του δασκάλου του Αριστοτέλη.

<sup>5</sup> Carolus Linnaeus, Σουηδός φυσιοδίφης (1707-1778), ένας από τους ιδρυτές της συστηματικής Βοτανικής.

<sup>6</sup> George Cuvier (1769-1832), Γάλλος φυσιοδίφης και Ζωολόγος, πατέρας της Παλαιοντολογίας και της σύγχρονης Συγκριτικής Ανατομίας.

<sup>7</sup> Francis Darwin (επιμ.), *The Life and Letters of Charles Darwin. Including an Autobiographical Chapter*. Vol. III, London, John Murray, Albemarle 1887, σ. 252. Πρβλ. σχετικά με το θέμα αυτό, Allan Gotthelf, «Darwin on Aristotle», *Journal of the History of Biology* 32 (1999) 3-30.

ται σε μία τεράστια ποικιλία ζώων· καταγράφονται πεντακόσια περίπου διαφορετικά είδη ζώων, από τα πιο συνηθισμένα σ' εμάς σήμερα –όπως ποντίκια, πρόβατα, κατσίκες, μουλάρια, ύνες--έως τις ποικιλίες ζώων που δεν ζουν πλέον στον Ελλαδικό χώρο –όπως ελέφαντες, λιοντάρια και καμήλες. Αναφέρονται επίσης πτηνά, όπως περιστέρια, χελιδόνια, ορτύκια, τρυποκάρυδοι, αετοί, κοράκια, μαυροπούλια, κούκοι, αλλά και χελώνες, σαύρες, κροκόδειλοι και οχιές. Μιλάει ακόμη ο Σταγειρίτης για διάφορες ποικιλίες εντόμων, αλλά και για πάρα πολλά είδη ψαριών και άλλων θαλασσιών εμβίων, όπως οστρακόδερμα, κεφαλόποδα, αλλά και δελφίνια και φάλαινες. Τέλος, έχει ιδιαίτερη σημασία να επισημάνουμε το γεγονός, ότι το έργο του Σταγειρίτη δεν έχει αξία μόνο για τις λεπτομερέστετες περιγραφές όλου του φυσικού και βιολογικού βασιλείου, αλλά, κυρίως, για τις ταξινομήσεις, οι οποίες απετέλεσαν τη βάση για την επιστήμη της ταξινόμησης. Διέκρινε, λοιπόν, τα έμβια όντα σε έναιμα και άναιμα (κάτι που αντιστοιχεί στη σημερινή ταξινόμηση σε σπονδυλωτά και ασπόνδυλα). Στα έναιμα ζώα ενέταξε τον άνθρωπο, τα ζωτόκα τετράποδα, τα κητώδη (φάλαινες, δελφίνια, φώκιες), τα πτηνά, τα ωτόκα τετράποδα και άποδα (ερπετά και αμφίβια) και τα ψάρια. Στα άναιμα ζώα, τα οστρακόδερμα, τα μαλακόστρακα (τα καρκινοειδή, όπως λ.χ. οι καραβίδες, τα καβούρια, οι οστακοί), τα κεφαλόποδα (καλαμάρια, σουπιές), τα έντομα και τα ζωόφυτα (όπως ολοθούρια, θαλάσσιες ανεμώνες, σπόγγοι). Η ταξινόμηση αυτή, η οποία δεν έπαψε να ισχύει έως τον 18ο αιώνα, στηρίζεται σε μία ιεραρχική κατάταξη των μορφών με τις οποίες εμφανίζονται τα έμβια όντα, όπου ξεκινάμε από τις κατώτερες μορφές των φυτών και φθάνουμε στο ανώτερο είδος που είναι ο άνθρωπος (βλ. *Περί τὰ ζῶα ἱστορίαι*, 490b 16-20). Στην ταξινόμηση των εμβίων όντων, η οποία δίνεται σε ένα κάθετο σχήμα, είναι σαν να αναβαίνουμε τα σκαλοπάτια μιας κλίμακας καθώς προχωρούμε από τα απλούστερα στα συνθετότερα είδη. Για τον λόγο αυτό είναι γνωστή ως φυσική κλίμακα (*scala naturae*), η οποία όμως δεν συνοδεύεται από μια ρητή εξελικτική θεωρία.

Εδώ, ωστόσο, θα πρέπει να προσέξουμε, ότι η παγιωμένη αντίληψη, ότι ο Σταγειρίτης φιλόσοφος δεν αφήνει κανένα περιθώριο για την έννοια της εξέλιξης,<sup>8</sup> είναι σε μεγάλο βαθμό άδικη. Όπως έχω υποστηρίξει ήδη,<sup>9</sup> μια προσεκτική μελέτη των σχετικών χωρίων αποκαλύπτει ότι στην Αριστοτελική φυσική κλίμακα υπάρχει ήδη όλο το υλικό για μια εξελικτική θεωρία. Είναι δηλαδή σαν να ετοίμασε ο Αριστοτέλης τη σκάλα και απλώς χρειαζόταν να έρθει κάποιος, ο Lamarck ή ο Δαρβίνος, για να πατήσει το κουμπί και να αρχίσει η σκάλα να κινείται, να αρχίσει δηλαδή να λειτουργεί η ιδέα της εξέλιξης. Άλλωστε, στην Αριστοτελική θεωρία

<sup>8</sup> Ο ίδιος απέριψε την εξελικτική θεωρία του Εμπεδοκλή του Ακραγαντίνου, η οποία αποτελεί την πρώτη εξελικτική θεωρία της αρχαιότητας (5ος αι. π.Χ.).

<sup>9</sup> Την άποψη αυτή την ανέπτυξε στο Σφενδόνη-Μέντζου, *Ο Αριστοτέλης Σήμερα*, ό.π. (σημ. 2), σσ. 27-32.

για τα έμβια όντα υπάρχει μια εξαιρετικά ενδιαφέρουσα ιδέα, αυτή της συνέχειας, η οποία κατέχει κεντρική θέση σε όλο το έργο του Σταγειρίτη. Η έννοια της συνέχειας αποτελεί ένα απαραίτητο συστατικό για να κατανοήσουμε σωστά πώς εννοεί ο φιλόσοφος βασικές έννοιες, όπως αυτές της κίνησης, της μεταβολής και του χρόνου<sup>10</sup> ως αδιάσπαστων στοιχείων της φυσικής πραγματικότητας και του γίνεσθαι του φυσικού κόσμου. Στο βιβλίο VIII.1 της πραγματείας *Περὶ τὰ ζῶα ἱστορίαι*, υπάρχει ένα εκπληκτικό χωρίο, το οποίο μας δείχνει ότι ο Αριστοτέλης διατυπώνει μία ανάλογη άποψη με αυτή του Δαρβίνου. Όπως υποστηρίζει δηλαδή ο Δαρβίνος, ότι δεν υπάρχει καμία σαφής διαχωριστική γραμμή ανάμεσα στην εξέλιξη του ανθρώπου και των άλλων εμβίων όντων, ώστε να γίνεται χωρίς κενά ή άλματα η μετάβαση από το ένα είδος στο άλλο, έτσι ακριβώς και ο Αριστοτέλης υποστηρίζει αυτή την έννοια της συνέχειας καθώς μεταβαίνουμε από τα άψυχα προς τα έμψυχα, αλλά και από τα φυτά προς τα ζῶα, ή από το ένα είδος των ζῶων προς το επόμενο σε όλη τη διαδρομή της *scala naturae* (*Περὶ τὰ ζῶα ἱστορίαι*, 588b 4-15).<sup>11</sup>

Με βάση λοιπόν τα κείμενα αυτά προσφέρεται ένα πολύτιμο και εξαιρετικά ενδιαφέρον υλικό για να υποστηρίξουμε, ότι στα ανωτέρω χωρία εκφράζεται όχι απλά η ιδέα της ταξινόμησης, αλλά και η ιδέα της συνέχειας των διαφόρων μορφών και όντων που συναντούμε στη φύση.

### 3. Η συμβολή του Αριστοτέλη στη Λογική και στη γένεση της φιλοσοφίας της επιστήμης

Περνούμε τώρα στο δεύτερο σημείο της συμβολής του Αριστοτέλη στη Λογική και στην φιλοσοφία της επιστήμης. Το πρώτο που θα ήθελα να επισημάνω είναι, ότι ο Αριστοτέλης είναι αυτός που έδωσε τους νόμους της ανθρώπινης νόησης και τους κανόνες του συλλογισμού. Η Λογική του επεβλήθη επί αιώνες στην πνευματική ζωή Ανατολής και Δύσης. Το έργο του στον χώρο της Λογικής, γνωστό με το γενικό όνομα *Όργανον*, αποτέλεσε το κύριο εργαλείο της Μεσαιωνικής φιλοσοφίας, και επεκράτησε στη Δυτική σκέψη έως τον 17ο αιώνα χωρίς καμία μεταβολή.

Πέραν αυτού όμως, ο Αριστοτέλης ήταν αυτός που θεμελίωσε σε θεωρητικό επίπεδο τις δύο βασικές επιστημονικές μεθόδους: Την Παραγωγή και την Επα-

<sup>10</sup> Βλ. σχετικά με το θέμα της συνέχειας και του χρόνου στα εξής: Demetra Sfendoni-Mentzou, «Aristotle's Theory of Time in Relation to the "Time Arrow of Ilya Prigogine"», στο *Proceedings of the International Conference "Aristotle and the Aristotelian Tradition"*, Lecce, Centro Interuniversitario per la Storia della Tradizione Aristotelica, 2008, σσ. 391-404· Demetra Sfendoni-Mentzou, «Is Time Real?», στο Demetra Sfendoni-Mentzou, (έκδ.), *Le Temps chez Aristote*, Paris-Brussels, Vrin-ΟΥΣΙΑ/ΟΥΣΙΑ, σσ. 69-87· Demetra Sfendoni-Mentzou, «Aristotle on Time and the Becoming of Nature. A Dynamic Conception of Physical Reality», στο E. Moutsopoulos - M. Protopapas-Marneli (έκδ.), *Aristotle, Timeless and Scientifically Timely*, Athens, Academy of Athens, 2018 (υπό εκτύπωση).

<sup>11</sup> Βλ. σχετικά, Σφενδόνη-Μέντζου, *Ο Αριστοτέλης Σήμερα*, ό.π. (σημ. 2), σ. 31.

γωγής. Και το σημαντικότερο, μας έδωσε τον ίδιο τον ορισμό της επιστήμης. Αυτό αποτέλεσε μία τεράστια πρόοδο στην ιστορία του ανθρώπινου πνεύματος. Θα μπορούσαμε μάλιστα να πούμε, ότι ο Αριστοτέλης συνέβαλε με έναν ουσιώδη τρόπο στη γένεση της επιστήμης ως του ορθού τρόπου του γινώσκειν. Συγκεκριμένα, η γνώση για τον Αριστοτέλη, συνίσταται στο *ἐπίστασθαι*, στο *εἰδέναι*, (βλ. *Ἀναλυτικά Ὑστερα*, 71a 21-33) δηλαδή στην κατανόηση, και η κατανόηση είναι αυτή που μας κάνει να περάσουμε από την απλή εμπειρική γνώση στην επιστήμη. Για να πούμε, λοιπόν, ότι έχουμε επιστημονική γνώση κάποιου πράγματος πρέπει να έχουμε φθάσει στη γνώση των αιτίων. Δεν είναι αρκετό απλώς να γνωρίζουμε ένα γεγονός και να μπορούμε να το περιγράψουμε, είναι επίσης ανάγκη να γνωρίζουμε τα αίτιά του. Συντελείται δηλαδή εδώ ένα εξαιρετικής σημασίας βήμα για το ανθρώπινο πνεύμα, μία μετατόπιση του ενδιαφέροντος από τη γνώση του «*τί ἐστι*» (quid), στη γνώση του «*διὰ τί ἐστι*», (propter quid).

Η επιστημονική γνώση, λοιπόν, η έγκυρη γνώση, πρέπει να στηρίζεται κατά τον Σταγειρίτη στη γνώση των αιτίων. Την ιδέα αυτή τη διατυπώνει στο άνοιγμα του πρώτου κεφαλαίου του βιβλίου I των *Φυσικῶν*: «[...] τότε γὰρ οἰόμεθα γινώσκειν ἕκαστον, ὅταν τὰ αἴτια γνωρίσωμεν τὰ πρῶτα καὶ τὰς ἀρχὰς τὰς πρώτας καὶ μέχρι τῶν στοιχείων» / «... διότι τότε θεωρούμε ότι γνωρίζουμε το καθένα, όταν γνωρίσουμε τα αίτια τα πρώτα και τις αρχές τις πρώτες και μέχρι τα στοιχεία» (*Φυσικά*, 184a 10-16).<sup>12</sup> Το επαναλαμβάνει όμως και στο τρίτο κεφάλαιο του βιβλίου II των *Φυσικῶν*: «Ἐπεὶ γὰρ τοῦ εἰδέναι χάριν ἢ πραγματεία, εἰδέναι δ' οὐ πρότερον οἰόμεθα ἕκαστον πρὶν ἂν λάβωμεν τὸ διὰ τί περὶ ἕκαστον, τοῦτο δ' ἐστὶ τὸ λαβεῖν τὴν πρώτην αἰτίαν» / «Διότι η έρευνά μας στοχεύει στη γνώση [κατανόηση], και δεν θεωρούμε ότι γνωρίζουμε [κατανοούμε] κάθε πράγμα πριν συλλάβουμε το δια τι κάθε πράγματος, και αυτό σημαίνει πριν συλλάβουμε την πρώτη αιτία» (*Φυσικά*, 194b 17-21). Αυτό μπορούμε να πούμε ότι αποτελεί ένα κομβικό σημείο συμβολής του Αριστοτέλη στη γένεση της επιστήμης όπως την εννοούμε σήμερα.

#### 4. Ο φυσικός κόσμος και οι Αριστοτελικές κατηγορίες ύλης και μορφής/είδους

Αν θέλουμε, τώρα, να καταλάβουμε, πώς βλέπει ο Αριστοτέλης τον φυσικό κόσμο, πρέπει να πάρουμε υπόψη μας δύο βασικά ζεύγη εννοιών: *ὕλη – μορφή (εἶδος)* και *δύναμις – ενέργεια*, ή *ἐν δυνάμει – ἐν ἐνεργείᾳ ὄν*. Για να κατανοήσουμε όμως το περιεχόμενό τους και τον σημαντικό τους ρόλο στη διαμόρφωση του μοντέλου του φυσικού κόσμου είναι καλό να ξεκινήσουμε από τη θεωρία των τεσσάρων αιτίων.

<sup>12</sup> Τη θέση αυτή την είχε διατυπώσει ήδη στα *Ἀναλυτικά Ὑστερα*, «ἐπεὶ δὲ ἐπίστασθαι οἰόμεθα ὅταν εἰδῶμεν τὴν αἰτίαν» / «διότι θεωρούμε ότι γνωρίζουμε όταν γνωρίσουμε την αιτία» (*Ἀναλυτικά Ὑστερα*, 94a 20' πρβλ. 79a 23, 71b8-12).

Αυτά είναι τα εξής: το *ύλικό αίτιο*, το οποίο δηλώνει «την ύλη από την οποία γίνεται ένα πράγμα, και η οποία υπάρχει στο παράγωγο ως συστατικό του στοιχείου». Για παράδειγμα, το άγαλμα γίνεται από χαλκό ή από μάρμαρο, το τραπέζι από ξύλο κ.ο.κ. Το *ποιητικό αίτιο*, το οποίο δηλώνει «εκείνο από το οποίο προέρχεται η πρώτη αρχή της κίνησης ή της ηρεμίας». Για παράδειγμα, ο αγαλματοποιός είναι το αίτιο της μορφής που πήρε το άγαλμα και ο πατέρας είναι το αίτιο του παιδιού. Το *τελικό αίτιο*, το οποίο χρησιμοποιείται για να δηλώσει το τέλος, δηλαδή τον σκοπό για τον οποίο γίνεται κάτι, το *ού ένεκα*, όπως το χαρακτηρίζει ο Αριστοτέλης. Ένα απλό παράδειγμα που χρησιμοποιεί ο φιλόσοφος είναι αυτό της υγείας και του περιπάτου. Για ποιον λόγο κάνουμε περίπατο; Η απάντησή του είναι, για να είμαστε υγιείς. Άρα, το τελικό αίτιο του περιπάτου είναι η υγεία μας. Τέλος, το *μορφικό/είδικό αίτιο* δηλώνει τη *μορφή*, το *είδος*, το *τί ἦν εἶναι*. Οδηγούμαστε έτσι, κατ' αρχήν, στις δύο βασικές οντολογικές κατηγορίες, της *ύλης* και της *μορφής/είδους*, οι οποίες είναι απαραίτητες για να μπορέσουμε να κατανοήσουμε το Αριστοτελικό μοντέλο της φύσης. Αυτές, όπως θα δούμε στη συνέχεια, έχουν το αντίστοιχο οντολογικό ζεύγος του *δυνάμει* και *έν ενεργεία* και αποτελούν τις έννοιες κλειδιά για να κατανοήσουμε την Αριστοτελική φιλοσοφία σε όλο της το βάθος και σε όλες της τις διαστάσεις.

Θα πρέπει εδώ να θυμηθούμε, ότι στον υποσελήνιο κόσμο, τον κόσμο της εμπειρίας που μας περιβάλλει, υπάρχουν οι ατομικές ουσίες, οι οποίες αποτελούνται από *ύλη* και *μορφή*. Κάθε αντικείμενο της εμπειρίας μας –ο άνθρωπος, ο σκύλος, η γάτα, το δένδρο, το τραπέζι, η καρέκλα– είναι το προϊόν της σύνθεσης της *ύλης* με τη *μορφή*. Αυτές, μάλιστα, είναι τόσο άρρηκτα δεμένες μεταξύ τους, ώστε αποτελούν, θα λέγαμε, τις δύο όψεις του αυτού νομίσματος.

Στο Αριστοτελικό, λοιπόν, μοντέλο της φύσης έχουμε, αφενός την *ύλη*, η οποία, όπως θα δούμε, κλείνει μέσα της *έν δυνάμει* τη *μορφή*. Αφετέρου δε, υπάρχει η *μορφή*, κατ' αρχήν ως αισθητή μορφή ενός συγκεκριμένου υλικού αντικειμένου. Η *μορφή*, για παράδειγμα, που παίρνει το άγαλμα όταν ολοκληρώσει το έργο του ο αγαλματοποιός. Θα πρέπει όμως να προσέξουμε ότι το μορφικό αίτιο δεν περιορίζεται στη μορφή ενός πράγματος, διότι τότε το σώμα ενός ζωντανού ανθρώπου και το ίδιο ακριβώς σώμα μόλις πεθάνει αυτός ο συγκεκριμένος άνθρωπος, για τον Αριστοτέλη δεν είναι το ίδιο πράγμα, όπως δηλώνει στο *Περὶ ζώων μορίων*, (640b 33-5). Η κύρια και θεμελιώδης σημασία της μορφής, είναι αυτή του *είδους*, της *οὐσίας*, του *τί ἦν εἶναι*. Με Αριστοτελικούς όρους, είναι αυτή που αποτελεί την «εσωτερική φύση ενός πράγματος που εκφράζεται στον ορισμό του, στο διάγραμμα της δομής του».<sup>13</sup>

Θα πρέπει έτσι να γίνει κατανοητό, ότι ο Αριστοτέλης τοποθέτησε τη *μορφή*, δηλαδή το *είδος* (το αντίστοιχο της Πλατωνικής ιδέας) μέσα στα ίδια τα

<sup>13</sup> David Ross, *Αριστοτέλης*, Μ. Μήτσιου (μτφρ.), Αθήνα 1993 (*Aristotle*, London 1949), σ. 113.



αντικείμενα της εμπειρίας (*in rebus*, κατά τη Σχολαστική ορολογία) και τη θεώρησε ως ουσία της ύπαρξής τους. Με τον ευφρέστατο αυτόν τρόπο κατάφερε να ενώσει τον Πλατωνικό κόσμο των ιδεών, με τον κόσμο των αισθητών αντικειμένων. Η θεωρία του αυτή συνδέεται άμεσα με την πεποίθησή του, ότι στη γνώση της ουσίας των πραγμάτων, στη γνώση δηλαδή του *καθόλου*, του *τί ἦν εἶναι*, δεν φθάνουμε μέσα από άμεση θέαση της υπερβατικής ιδέας. Για να φθάσουμε στην επιστημονική γνώση, είναι αναγκαίο να περάσουμε πρώτα μέσα από την παρατήρηση του κόσμου της εμπειρίας. Πρέπει δηλαδή να παρατηρήσουμε και να κάνουμε μία πρώτη γνωριμία με τα αισθητά αντικείμενα, με το καθέκαστον, το ατομικό, ώστε να φθάσουμε στη γνώση του καθόλου (*Φυσικά*, 184a 16-21).

Θα πρέπει όμως εδώ να είμαστε ιδιαίτερα προσεκτικοί. Πουθενά δεν ισχυρίζεται ο Σταγειρίτης, ότι η εμπειρία είναι αρκετή για την κατανόηση και εξήγηση του φυσικού κόσμου. Εκείνο που θέλησε να δείξει με την έντονη κριτική που άσκησε στη θεωρία των ιδεών του Πλάτωνα ήταν, ότι το πρόβλημα που απασχόλησε τον δάσκαλό του και όλους τους προσωκρατικούς φιλοσόφους, θα μπορούσε να βρει τη λύση του μόνον αν αναζητούσε κανείς το πραγματικό, όχι σ' έναν κόσμο ξένο και υπερβατικό που προηγείται της εμπειρίας (*ante res*, κατά τη Σχολαστική ορολογία), αλλά μέσα στα ίδια τα πράγματα (*in rebus*). Ενώ, λοιπόν, για τον Πλάτωνα η πορεία προς τη γνώση συντελείται από τις μη αισθητές αρχές, τις ιδέες, για να φθάσει στον κόσμο των φαινομένων, ο Αριστοτέλης αντιστρέφει τη σειρά αυτή, καθώς δίνει στην εμπειρία το μερίδιο που της ανήκει, χωρίς ωστόσο να θυσιάζει τον ρόλο της νόησης στη σύλληψη του καθολικού.

*Πέφυκε δὲ ἐκ τῶν γνωριμωτέρων ἡμῖν ἡ ὁδὸς καὶ σαφεστέρων ἐπὶ τὰ σαφέστερα τῆ φύσει καὶ γνωριμώτερα· οὐ γὰρ ταῦτ' ἡμῖν τε γνωριμα καὶ ἀπλῶς.* (*Φυσικά*, 184a 16-18).<sup>14</sup>

Τώρα ο δρόμος της έρευνας πρέπει να οδηγεί από αυτά που εμείς μπορούμε να γνωρίσουμε ευκολότερα και είναι σαφέστερα σ' εμάς, σ' αυτά που είναι από τη φύση τους σαφέστερα και γνωριμότερα. (*Φυσικά*, 184a 16-18).

##### 5. Οι οντολογικές κατηγορίες του *δυνάμει* και *έν ένεργεία* ὄντος

Στο σημείο αυτό υπεισέρχεται το δεύτερο βασικό Αριστοτελικό ζεύγος των οντολογικών κατηγοριών, το *δυνάμει* και *έν ένεργεία*. Με απλά λόγια, η φυσική πραγματικότητα για τον Αριστοτέλη δεν αποτελείται μόνον από τα πράγματα της καθημερινής εμπειρίας, αυτά που γνωρίζουμε με τις αισθήσεις μας, όπως λ.χ. τα

<sup>14</sup> Βλ. ακόμη, *Αναλυτικά "Υστερα*, 71b 35-72.

δένδρα, οι πέτρες, τα βουνά, τα ποτάμια, τα πουλιά, οι άνθρωποι κ.ο.κ. Όλα αυτά αποτελούν τον *έν ενεργεία* κόσμο, τα αντικείμενα δηλαδή με τους χώρο-χρονικούς προσδιορισμούς. Πέρα και πίσω από όλα αυτά υπάρχει ο *έν δυνάμει* κόσμος, ο οποίος δεν έχει περάσει ακόμη στην ύπαρξη, κλείνει όμως μέσα του αυτή τη δυνατότητα για πραγμάτωση: Ο σπόρος λ.χ. που φυτέψαμε στη γλάστρα και κλείνει μέσα του τη δυνατότητα να γίνει ένας λευκός κρίνος, το έμβρυο στην κοιλιά της μάνας, που κλείνει μέσα του *έν δυνάμει* το νεογέννητο βρέφος και αυτό με τη σειρά του το παιδί, και το παιδί τον έφηβο κ.ο.κ. Δημιουργείται έτσι ένα δυναμικό μοντέλο του φυσικού κόσμου, όπου συντελείται ένα διαρκές πέρασμα από τη *δυνάμει* στην *ενεργεία* κατάσταση. Αυτό πιστεύω ότι αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο της Αριστοτελικής φιλοσοφίας. Για να κατανοήσουμε λοιπόν τη σκέψη του Σταγειρίτη φιλοσόφου, είναι ανάγκη να κατανοήσουμε σε όλο της το βάθος τη σημασία αυτού του οντολογικού ζεύγους –*δυνάμει* και *ενεργεία ὄντος*– που υπεισέρχεται σε όλους τους τομείς της Φιλοσοφίας του. Θεμελιώνεται βέβαια στη Μεταφυσική, αλλά εισχωρεί με έναν τρόπο ουσιαστικότατο στη Φυσική, στην Ψυχολογία, στη Βιολογία, αλλά και σε όλους τους τομείς του Αριστοτελικού έργου.

#### 6. Το Αριστοτελικό δυναμικό μοντέλο της φύσης

Έρχομαι τώρα στο τρίτο σημείο συμβολής του Αριστοτέλη στη διαμόρφωση της επιστημονικής σκέψης. Όπως είπαμε ήδη, βασικό σημείο αναφοράς για τον μελετητή της Αριστοτελικής Φιλοσοφίας είναι η πραγματεία που φέρει τον τίτλο, *Φυσικά*, ή *Περὶ φύσεως*. Θα πρέπει, όμως, εδώ να κάνουμε μία ακόμη διευκρίνηση: Το περιεχόμενο της πραγματείας αυτής δεν ταυτίζεται με τη Φυσική όπως την εννοούμε σήμερα. Τα δύο πρώτα κυρίως βιβλία θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε ότι ανήκουν στον χώρο της Φιλοσοφίας των Επιστημών, όπως τον γνωρίζουμε σήμερα, με αντικείμενό τους τον χαρακτήρα της επιστημονικής γνώσης και έρευνας, καθώς και το πρόβλημα των αρχών και θεμελίων των επιστημών.

Τέλος, θα πρέπει να θυμηθούμε ότι ο φυσικός κόσμος του Σταγειρίτη φιλοσόφου αποτελείται από όλα εκείνα που βρίσκονται σε διαρκή κίνηση, που μεταβάλλονται σε όγκο και αριθμό, που αλλοιώνονται ποιοτικά, που γεννιούνται και πεθαίνουν. Οικοδομεί, δηλαδή, ο φιλόσοφος ένα δυναμικό μοντέλο της φύσης, κάτι το οποίο σήμερα αποκτάει ιδιαίτερη σημασία, αν λάβουμε υπόψη μας τα δεδομένα των σύγχρονων επιστημών.<sup>15</sup> Για να φανεί η σημασία του, θα πρέπει να ξε-

<sup>15</sup> Την άποψή μου αυτή σχετικά με τη συνολική εικόνα του Αριστοτελικού δυναμικού μοντέλου της φύσης και τη σχέση της με τα δεδομένα στον χώρο της σύγχρονης επιστήμης την ανέπτυξα στην ανακοίνωσή μου, «Aristotle's Vision of Nature. A Neo-Aristotelian Perspective on Contemporary Physics», στο *World Congress «Aristotle 2400 Years»*, το οποίο διοργανώθηκε από το «Διεπιστημονικό Κέντρο Αριστο-

κινήσουμε επισημαίνοντας το γεγονός, ότι το Αριστοτελικό μοντέλο και οι βασικές του ιδέες αναπτύχθηκαν κατ' αρχήν σε αντίθεση προς το Δημοκρίτειο Ατομικό μοντέλο στην αρχαιότητα, και εν συνεχεία φάνηκε ότι βρίσκονταν σε πλήρη διάσταση προς τις βασικές αρχές που καθιέρωσαν οι πρωταγωνιστές της λεγόμενης επιστημονικής επανάστασης, Κοπέρνικος, Κέπλερ και Γαλιλαίος κατά τον 16ο και 17ο αιώνα, με αποκορύφωμα τη Νευτώνεια Φυσική. Δημιουργήθηκε, κατά συνέπεια, ήδη από την αρχαιότητα –κάτι άλλωστε που συνεχίζει και σήμερα– η αντιπαράθεση δύο βασικών κόσμο-ειδώλων: του Αριστοτελικού δυναμικού από τη μία μεριά και του ατομικού-μηχανιστικού-ντετερμινιστικού από την άλλη.<sup>16</sup>

Το τελευταίο εκπροσωπείται στην αρχαιότητα από το Δημοκρίτειο ατομικό μοντέλο και στα νεότερα χρόνια από τη Νευτώνεια Φυσική, όπου ο φυσικός κόσμος αντιμετωπίζεται ως μία συλλογή υλικών σωματίων, των ατόμων, τα οποία είναι συμπαγή, αιώνια και άφθαρτα και αλληλεπιδρούν μεταξύ τους ως μέρη μιας γιγάντιας μηχανής, στις κινήσεις της οποίας υπάρχει απόλυτος καθορισμός. Εκείνο που παίζει καθοριστικό ρόλο στο πλαίσιο της Νευτώνειας Φυσικής είναι η παρατήρηση, το πείραμα και η ποσοτική εξήγηση της φυσικής πραγματικότητας. Κατά συνέπεια, απορρίπτεται κάθε έρευνα για την εύρεση βαθύτερων αιτίων, κάθε προσπάθεια για την κατανόηση και εξήγηση των φαινομένων. Ο σκοπός της επιστήμης, σε πλήρη αντίθεση προς την Αριστοτελική φιλοσοφία, είναι να δώσει απαντήσεις στο ερώτημα που αναφέρεται στο *quid* και όχι στο *propter quid* των πραγμάτων.

Αυτοί ακριβώς, όπως πιστεύω, ήταν οι λόγοι που οδήγησαν σε μια αρνητική ανάγνωση του Αριστοτελικού έργου από την Αναγέννηση και μετά –κάτι το οποίο κράτησε έως τις πρώτες δεκαετίες του 20ού αιώνα. Το σκηνικό όμως αυτό, ευτυχώς, άρχισε να αλλάζει μόνον στο δεύτερο μισό του περασμένου αιώνα, όταν οι εντυπωσιακές ανακαλύψεις της Κβαντικής Φυσικής και Φυσικής των Μικροσωματίων κατέδειξαν τους περιορισμούς της Νευτώνειας Φυσικής και την ανάγκη για θεμελιώδεις αλλαγές στον τρόπο με τον οποίο βλέπουμε τον φυσικό κόσμο. Σ' αυτό, όπως υποστηρίζω, μπορεί να μας βοηθήσει ο Αριστοτέλης.

## 7. Η Αριστοτελική πρώτη ύλη

Για να μιλήσω πιο συγκεκριμένα, θα αναφερθώ σε μία θεμελιώδη έννοια, τόσο

---

τελικών Μελετών» του Α.Π.Θ., στις 23-28 Μαΐου, 2016 (στο εξής: Sfondoni-Mentzou, «Aristotle's Vision of Nature»). Επεξεργασμένη του μορφή με τον ίδιο τίτλο, δημοσιεύεται στο Demetra Sfondoni-Mentzou (έκδ.), *Aristotle – Contemporary Perspectives on his Thought. On the 2400th Anniversary of Aristotle's Birth*, Berlin, Walter De Gruyter, 2018 (υπό εκτύπωση).

<sup>16</sup> Βλ. σχετικά, Demetra Sfondoni-Mentzou, «Models of Change: A Common Ground for Ancient Greek Philosophy and Modern Science», στο P. Nicolacopoulos (επιμ.), *Greek Studies in the Philosophy and History of Science*, Dordrecht - Boston - London, Kluwer, 1990, σσ. 149-69.

της φυσικής φιλοσοφίας του Αριστοτέλη, όσο και της σύγχρονης Φυσικής, την έννοια της *ύλης*.<sup>17</sup> Θα πρέπει να πούμε, ότι ο Αριστοτέλης είναι ο πρώτος στην ιστορία του ανθρώπινου πνεύματος που έδωσε στην ύλη ένα φιλοσοφικό και επιστημονικό περιεχόμενο. Στο ερώτημα: «τί είναι η ύλη από την οποία αποτελούνται τα πράγματα μέσα στη φύση»; έδωσε μία εξαιρετικά ενδιαφέρουσα απάντηση, η οποία έχει αποτελέσει για τους μελετητές του έναν γρίφο επί αιώνες. Η βασική ιδέα από την οποία ξεκίνησε ο Σταγειρίτης είναι ότι η ύλη από την οποία αποτελείται ο φυσικός κόσμος δεν περιορίζεται μόνον στο επίπεδο των αισθητών σωμάτων, του κόσμου της εμπειρίας, αλλά θα πρέπει να την αναζητήσουμε σε ένα βαθύτερο επίπεδο. Έτσι διέκρινε δύο επίπεδα ύλης: Στο πρώτο, αυτό δηλαδή που αποκαλύπτεται άμεσα στις αισθήσεις μας, τοποθέτησε την *ύλη δευτέρα* (*materia secunda* της Σχολαστικής φιλοσοφίας), αυτή που αποτελεί το υλικό των πραγμάτων που γνωρίζουμε με τις αισθήσεις μας. Με άλλα λόγια, η *ύλη δευτέρα* αποτελεί το υλικό από το οποίο είναι φτιαγμένα τα ατομικά, καθέκαστον αντικείμενα, οι ατομικές ουσίες με τους συγκεκριμένους χώρο-χρονικούς προσδιορισμούς. Όλα αυτά ανήκουν σ' ένα πρώτο επίπεδο πραγματικότητας του φυσικού κόσμου. Στο δεύτερο, βαθύτερο επίπεδο φυσικής πραγματικότητας, τοποθέτησε ο Σταγειρίτης την *πρώτη ύλη* (*materia prima*). Και εδώ ακριβώς αρχίζει η μεγάλη δυσκολία να κατανοήσουμε, τί ακριβώς είχε στον νου του όταν αναφερόταν στην *πρώτη ύλη*. Η δυσκολία προκύπτει από τον παράδοξο, αλλά και εξαιρετικά ενδιαφέροντα, τρόπο με τον οποίο προσπάθησε να την ορίσει.

Σύμφωνα λοιπόν με τους περίφημους ορισμούς του Αριστοτέλη, η *πρώτη ύλη* είναι το «έσχατον υποκείμενον» κάθε μεταβολής: «[...] λέγω γὰρ ὕλην τὸ πρῶτον ὑποκείμενον ἐκάστῳ, ἔξ οὗ γίνεταί τι ἐνυπάρχοντος μὴ κατὰ συμβεβηκός» / «Αυτό που εννοώ με τον όρο ύλη είναι ακριβώς το έσχατο υποκείμενο, κοινό σε όλα τα πράγματα της φύσης, προϋποτιθέμενο ως ουσιαστικό, όχι συμπτωματικό, συστατικό τους» (*Φυσικά*, 192a 32–33). Αυτή η ύλη στερείται κάθε προσδιορισμού: «Ἄλλὰ μὴν ἀφαιρουμένου μήκους καὶ πλάτους καὶ βάθους οὐδὲν ὀρώμεν ὑπολειπόμενον, πλὴν εἴ τί ἐστι τὸ ὀριζόμενον ὑπὸ τούτων [...]» / «Αλλά αν αφαιρέσουμε το μήκος και το πλάτος και βάθος, θα δούμε ότι τίποτε δεν απομένει ως υπόλοιπο, παρά μονάχα αυτό που τυχόν

<sup>17</sup> Τη θέση μου αυτή για την Αριστοτελική *πρώτη ύλη* και τις αναλογίες που υπάρχουν με τα δεδομένα της σύγχρονης Φυσικής την έχω αναπτύξει πιο αναλυτικά στις εξής μελέτες: Demetra Sfendoni-Menzou, «What is Matter for Aristotle: A Clothes-Horse or a Dynamic Element in Nature?», στο Demetra Sfendoni-Mentzou (επιμ.), *Aristotle and Contemporary Science*, Vol. I, New York, Peter Lang, 2000, σσ. 237-258 (στο εξής: Sfendoni-Mentzou, «What is Matter for Aristotle?»)· Δήμητρα Σφενδόνη-Μέντζου, «Αριστοτελική πρώτη ύλη και σύγχρονη Φυσική», *Πρακτικά του 6ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Ο Αριστοτέλης και η εποχή μας»*, 19-21 Οκτωβρίου 2001, *Ιερισσός Χαλκιδικής*, Θεσσαλονίκη 2004· Δήμητρα Σφενδόνη-Μέντζου, «Η Αριστοτελική πρώτη ύλη μέσα από το πρίσμα της Κβαντικής Φυσικής και Φυσικής των Στοιχειωδών Σωματιών», *Πρακτικά του Διεθνούς Ελληνο-Ιρανικού Συνεδρίου «Aristotle as a Bridge between East and West»*, Athens 2004, Αθήνα, Πάντειο Πανεπιστήμιο, 2005, σσ. 67-107 (στο εξής: Σφενδόνη-Μέντζου, «Η Αριστοτελική πρώτη ύλη»)· Σφενδόνη-Μέντζου, *Ο Αριστοτέλης Σήμερα*, ό.π. (σημ. 2).

ορίζεται από τις ιδιότητες αυτές...» (*Μετὰ τὰ Φυσικά*, 1029a 17-19). Τέλος, η πρώτη ύλη συνδέεται με την έννοια του δυνάμει: «[...] ἡ ἐσχάτη ὕλη καὶ ἡ μορφή ταῦτ' οὐ καὶ ἓν, <τὸ μὲν> δυνάμει, τὸ δὲ ἐνεργείᾳ» / «[...] η ἐσχάτη ύλη και η μορφή είναι ένα και το αυτό: το ένα [υπάρχει] δυνάμει το άλλο ενεργεία» (*Μετὰ τὰ Φυσικά*, 1045b 18-30).

Όλα αυτά οδηγούν στο ερώτημα: Τί είναι τέλος πάντων η πρώτη ύλη του Αριστοτέλη; Έχει μία φυσική πραγματικότητα μέσα στον φυσικό κόσμο που μας περιβάλλει,<sup>18</sup> ή είναι απλώς μία σύλληψη του νου, χωρίς φυσικό περιεχόμενο;

Η απάντηση που θα μπορούσαμε να δώσουμε, σύμφωνα με τη δική μου ανάγνωση των Αριστοτελικών χωρίων, είναι η εξής: Η πρώτη ύλη όχι μόνον έχει μία φυσική πραγματικότητα, αλλά παίζει και έναν κεντρικό ρόλο στην οικοδόμηση του δυναμικού μοντέλου της φύσης του Σταγειρίτη. Και αυτό, διότι προσφέρει το υπόστρωμα (το *ὑποκείμενον*) μέσα στον φυσικό κόσμο για να γίνει το πέρασμα από την *ἐν δυνάμει* στην *ἐν ἐνεργείᾳ* κατάσταση (βλ. *Φυσικά*, 201a10-13). Θα πρέπει μάλιστα να προσέξουμε ιδιαίτερα το γεγονός ότι αυτό το πέρασμα αποτελεί μία εσωτερική κίνηση. Για να γίνει κατανοητό αυτό σε όλο του το βάθος, θα πρέπει να θυμόμαστε την εξαιρετικά ενδιαφέρουσα θεωρία για την κίνηση, η οποία αποτελεί ένα θεμελιώδες συστατικό του Αριστοτελικού δυναμικού μοντέλου του φυσικού κόσμου: η κίνηση δεν είναι μόνον η μετάθεση μέσα στον χώρο, αλλά –και κυρίως– το πέρασμα από την *ἐν δυνάμει* στην *ἐν ἐνεργείᾳ* κατάσταση.<sup>19</sup> Έτσι, δηλώνει ο Σταγειρίτης, «Όλα τα φυσικά πράγματα (*τὰ φύσει ὄντα*) έχουν μέσα τους την αρχή της κίνησης και της στάσης» (*Φυσικά*, 192b14-5).

Πιστεύω λοιπόν, ότι η Αριστοτελική πρώτη ύλη, η οποία ορίζεται ως το «ἔσχατον ὑποκείμενον» κάθε μεταβολής, θα πρέπει να αντιμετωπισθεί ως μία κι-

<sup>18</sup> Ένα εξαιρετικά σημαντικό έργο σχετικά με το θέμα αυτό έχει παρουσιάσει ο Ernan McMullin. Βλ. για παράδειγμα, Ernan McMullin, «Matter as a Principle», στο Ernan McMullin (επιμ.), *The Concept of Matter in Greek and Medieval Philosophy*, Notre Dame, University of Notre Dame, σσ.173-212· Ernan McMullin, «Four Senses of “Potency”», αυτόθι, σσ. 299-319· Ο Joseph Owens, «Matter and Predication in Aristotle», αυτόθι, προχωρεί επίσης σε μία εξαιρετικά ενδιαφέρουσα ανάλυση της έννοιας της πρώτης ύλης, ως υποκειμένου της κατηγορήσεως. Όσον αφορά όμως στο ερώτημα, αν η Αριστοτελική πρώτη ύλη μπορεί να βρει μία θέση στη σύγχρονη Φυσική, οδηγείται σε μία αρνητική απάντηση.

<sup>19</sup> Στο βιβλίο V.1 των *Φυσικών*, ο Αριστοτέλης αναφέρεται σε τρία είδη της κίνησης: 1. *ἀλλοίωσις*, δηλαδή ποιοτική μεταβολή, 2. *αὔξησις* και *φθίσις* και 3. *Φορά*, δηλαδή μετατόπιση στον χώρο: «[...] ἀνάγκη τρεῖς εἶναι κινήσεις –τὴν τε τοῦ ποιοῦ καὶ τὴν τοῦ ποσοῦ καὶ τὴν κατὰ τόπον» (*Φυσικά*, 225b 8-9). Σε άλλα σημεία του έργου του, ωστόσο, προσθέτει και ένα τέταρτο είδος, αυτό της γενέσεως, το οποίο είναι το πιο θεμελιώδες είδος κίνησης και μεταβολής. Για την Αριστοτελική έννοια της κίνησης σε σχέση με το δυναμικό μοντέλο της φύσης καθώς και για την πρώτη ύλη, βλ. Δήμητρα Σφενδόνη, «Η Αριστοτελική έννοια της κίνησης μέσα από το πρίσμα της σύγχρονης Φυσικής», *Μακεδονικόν Ημερολόγιον* (1977) 179-189· Δήμητρα Σφενδόνη-Μέντζου, «Ντετερμινισμός και απροσδιοριστία στην αρχαία ατομική θεωρία και στη σύγχρονη Φυσική», *Πρακτικά του Α΄ Διεθνούς Συνεδρίου για τον Δημόκριτο, Ξάνθη 6-9 Οκτωβρίου 1983*, Ξάνθη 1984, σσ. 221-232· Σφενδόνη-Μέντζου, «Η Αριστοτελική πρώτη ύλη», ό.π. (σημ 17), σσ. 71-99· Sfondoni-Mentzou, «What is Matter for Aristotle?», ό.π. (σημ. 17), σσ. 237-263.

νητήρια δύναμη και ένα εσωτερικό χαρακτηριστικό της φύσης (*Μετά τὰ φυσικά*, 1049b9–11). Κατά συνέπεια, θεωρώ ότι ακριβώς αυτή η τόσο παράδοξη, αλλά ταυτόχρονα εφεύστατη, σύλληψη της πρώτης ύλης από τον Αριστοτέλη είναι που μας επιτρέπει να προβούμε στη σύνδεσή της με την εικόνα της ύλης, όπως αυτή αναδύεται στον κόσμο της σύγχρονης Φυσικής.

### 8. Η Αριστοτελική εικόνα της φύσης και η σύγχρονη Φυσική

Με την εξερεύνηση του εσωτερικού της σύστασης του ατόμου, άρχισε ν' ανοίγεται μπροστά μας ο θαυμαστός κόσμος των κβαντικών φαινομένων, ο οποίος είναι πολύ διαφορετικός από αυτόν που όλοι γνωρίζουμε στην κλίμακα της καθημερινής μας εμπειρίας, όπου όλα τα πράγματα που υπάρχουν γύρω μας μπορούν να περιγραφούν με σαφείς χωρο-χρονικούς προσδιορισμούς στο πλαίσιο της Κλασικής Φυσικής. Μπορούμε δηλαδή να ορίσουμε με ακρίβεια τη θέση τους μέσα στον χώρο και στον χρόνο, με τις βασικές τους ιδιότητες, όπως το σχήμα, τον όγκο, το βάρος, την κίνηση, κ.λπ. Όταν όμως περάσουμε στον κόσμο των κβαντικών φαινομένων η κατάσταση αλλάζει δραματικά. Τα διάφορα υπο-ατομικά «σωματίδια», όπως λ.χ. τα ηλεκτρόνια, τα πιόνια, τα μιονία, τα μεζόνια, δεν είναι και δεν συμπεριφέρονται σαν τις μπάλες του μπιλιάρδου. Με άλλα λόγια, δεν έχουν ιδιότητες που παραδοσιακά αποδίδονται στην ύλη στο πλαίσιο της Κλασικής Φυσικής. Εκείνο που προκαλεί έκπληξη όταν εισχωρήσουμε στο εσωτερικό της σύστασης του ατόμου, τα «σωματίδια» δεν είναι πλέον οι συμπαγείς, σαφώς προσδιορισμένοι, αμετάβλητοι «δομικοί λίθοι» της ύλης, όπως συνέβαινε με τα Νευτώνεια άτομα. Η παρουσία τους μέσα στον χώρο δεν έχει σαφή όρια, αλλά ούτε και τη σταθερότητα που διακρίνει τα αντικείμενα της Κλασικής Φυσικής. Όλα αυτά διαρκώς μετασχηματίζονται καθώς συντελείται, θα λέγαμε με όρους Αριστοτελικούς, ένα διαρκές πέρας από την *δυνάμει* στην *έν ενεργεία* κατάσταση. Αυτό παίρνει τη μορφή μιας εσωτερικής κίνησης, η οποία περιλαμβάνει «όλους τους δυνατούς μετασχηματισμούς της ύλης», όπως παρατηρεί ο David Bohm βραβευμένος με το Nobel Φυσικής.<sup>20</sup>

Σε μερικές περιπτώσεις μάλιστα η «ύπαρξη» αυτών των υπο-ατομικών «σωματίων» είναι τόσο ασταθής και φευγαλέα, ώστε να μην είναι δυνατόν να ανιχνευθούν άμεσα πειραματικά. Γι' αυτόν τον λόγο, άλλωστε, οι φυσικοί επιστήμονες τα ονόμασαν «δυνάμει σωματίδια» (*virtual particles*), κάτι το οποίο, τολμώ να πω, μας φέρνει κοντά στην Αριστοτελική ιδέα του *δυνάμει* χαρακτήρα που αποδίδεται στην *πρώτη ύλη*. Το ίδιο, ή και περισσότερο, κοντά, κατά τη γνώμη μου, μπορεί να μας φέρει και η ανακάλυψη εδώ και μισόν περίπου αι-

<sup>20</sup> David Bohm, *Causality and Chance in Modern Physics*, London 1980.

ώνα, κάποιων άλλων «σωματιδίων», των κουάρκς, τα οποία θεωρούνται σήμερα από τους φυσικούς ως τα έσχατα «σωματίδια» της ύλης. Το εκπληκτικό στην περίπτωση των κουάρκς είναι, ότι δεν μπορούν ποτέ να υπάρξουν ως ατομικά, με ανεξάρτητη ύπαρξη, «σωμάτια». Το χαρακτηριστικό τους είναι ότι αποτελούν πάντοτε τα συστατικά στοιχεία των αδρονίων, κάτι το οποίο θα μας επέτρεπε να παρατηρήσουμε ότι τα κουάρκς έχουν πάντοτε μία δύναμη πραγματικότητα με την Αριστοτελική έννοια, και ποτέ δεν υπάρχουν αυτόνομα ως έν ενεργεία «σωμάτια», των οποίων η ύπαρξη να μπορεί να διαπιστωθεί άμεσα πειραματικά. Με βάση, λοιπόν, τα δεδομένα αυτά, τα οποία είναι προϊόν της εξαιρετικά εξελιγμένης πειραματικής έρευνας που αναπτύχθηκε ιδιαίτερα από τα μέσα του 20ού αιώνα, θεωρώ ότι προσφέρεται ένα εκπληκτικό υλικό για να πάρουν νέα ζωή και περιεχόμενο οι Αριστοτελικές οντολογικές κατηγορίες.

### *Συμπέρασμα*

Θεωρώ, λοιπόν, ότι είναι ανάγκη σήμερα να επαναπροσδιορίσουμε την έννοια του πραγματικού και να προσπαθήσουμε να βρούμε νέες οντολογικές κατηγορίες, οι οποίες θα μας επιτρέψουν να κατανοήσουμε τις θαυμαστές ανακαλύψεις της σύγχρονης επιστήμης. Αυτές, όπως προσπάθησα να δείξω, μπορεί να μας τις προσφέρει ο Αριστοτέλης. Η πρότασή μου, λοιπόν, η οποία εισάγει παράλληλα τον νεο-Αριστοτελισμό στη Φιλοσοφία της Επιστήμης, είναι ότι θα πρέπει να επιχειρήσουμε μία εκ νέου ανάγνωση του Αριστοτελικού έργου υπό το φως νέων ανακαλύψεων στον χώρο των επιστημών.<sup>21</sup>

Ποια μπορεί να είναι τα οφέλη μιας τέτοιας στάσης; Κατ' αρχήν, ο Αριστοτέλης αποκτάει νέα ζωή. Η Αριστοτελική προσέγγιση του χαρακτήρα, της μεθόδου, των θεμελίων και του έργου των επιστημών παίρνει ζωή και νέο περιεχόμενο από τις ανακαλύψεις της σύγχρονης επιστήμης. Αλλά και οι ίδιες οι επιστήμες έχουν να κερδίσουν πολλά από την μέθοδο, από τον τρόπο προσέγγισης της φυσικής πραγματικότητας, και από τα εννοιολογικά εργαλεία που προσφέρει ο Αριστοτέλης για μια βαθύτερη κατανόηση του φυσικού κόσμου. Μπορούμε λοιπόν να καταλήξουμε, ότι ο Αριστοτέλης είναι σήμερα εξαιρετικά επίκαιρος στον χώρο της επιστημονικής σκέψης και της Φιλοσοφίας των Επιστημών. Είναι ο πανεπιστήμων φιλόσοφος, και έχουμε κάθε λόγο να τιμούμε το έργο του για μία μοναδική επίδραση στην ιστορία της ανθρώπινης σκέψης σε ένα διάστημα 2.400 χρόνων.

<sup>21</sup> Βλ. σχετικά, Sfendoni-Mentzou, «Aristotle's Vision of Nature», ό.π. (σημ. 15).

*Demetra Sfendoni-Mentzou*

## ARISTOTLE'S CONTRIBUTION TO THE SHAPING OF SCIENTIFIC THOUGHT

Aristotle's work extends in an impressive way in all areas of philosophy. His contribution to such areas as Logic, Metaphysics, Moral and Political Philosophy, Poetics and Rhetoric had a universal recognition through the centuries. However, we must not forget that Aristotle's work also extends into the basic fields of science. It is this latter aspect of his work –which is the least known and appreciated– that is my intention to present. I will, therefore, refer to that part of the Stageirite's work that is called, in one name, Philosophy of Nature. It includes, besides his *Physics* (Φυσικά), many other equally important treatises, such as *On the heavens* (Περὶ οὐρανοῦ), *On Generation and corruption* (Περὶ γενέσεως καὶ φθορᾶς) and *Meteorology* (Μετεωρολογικά), as well as his biological and psychological works. In all these treatises, an excellent material is offered, for the study of Aristotle's relevance to science and scientific thought. In this respect, we can distinguish, as I will argue, three fundamental points of contribution made by the Stageirite. The first is that he laid the foundations of the main branches of science and even shaped the very notion of science itself. The second, that he has provided the basis for the contemporary field of Philosophy of Science, as he dealt with issues concerning the scientific method and truth and the principles and foundations of knowledge. Finally, the third, and equally important, is that he has provided the ontological categories, which are necessary for our understanding of the recent discoveries of science. My claim, therefore, is that a re-reading of Aristotle in the light of contemporary science can give new life to his work and, at the same time, offers the conceptual tools for a deeper understanding of physical reality. We can thus conclude that Aristotle is extremely relevant today in the field of science and scientific thinking and that we have every reason to honor his work for a unique and continuous influence on the human thought over a period of 2400 years.