



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:

Η ΦΥΣΙΚΗ ΤΟΥ ΙΩΑΝΝΗ ΦΙΛΟΠΟΝΟΥ
ΚΑΙ Ο ΓΑΛΙΛΑΙΟΣ

ΙΑΚΩΒΟΥ ΜΑΡΙΑ, Α.Ε.Μ. 10836
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΧΑΡΗΣ ΒΑΡΒΟΓΛΗΣ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, ΜΑΙΟΣ 2004

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ /ΣΕΛ. 2-3

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι: Ο ΓΑΛΙΛΑΙΟΣ /ΣΕΛ4-7

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ: Η ΖΩΗ ΚΑΙ ΤΟ ΕΡΓΟ ΤΟΥ
ΙΩΑΝΝΗ ΦΙΛΟΠΟΝΟΥ /ΣΕΛ. 8-13

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ: Ο ΣΙΜΠΛΙΚΙΟΣ /ΣΕΛ. 14-18

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙV: Η ΦΥΣΙΚΗ ΤΟΥ ΙΩΑΝΝΗ ΦΙΛΟΠΟΝΟΥ /ΣΕΛ. 19-41

ΚΕΦΑΛΑΙΟ V: ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΗ /ΣΕΛ. 42-61

ΚΕΦΑΛΑΙΟ VI: ΠΟΣΟ ΕΠΗΡΕΑΣΤΗΚΕ Ο ΓΑΛΙΛΑΙΟΣ ΑΠΟ
ΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΤΟΥ ΙΩΑΝΝΗ ΦΙΛΟΠΟΝΟΥ; /ΣΕΛ. 62-68

ΚΕΦΑΛΑΙΟ VII: Ο ΑΓΝΩΣΤΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ ΦΙΛΟΠΟΝΟΣ /ΣΕΛ. 69-76

ΚΕΦΑΛΑΙΟ VIII: ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΑΝΑΣΤΑΣΗ /ΣΕΛ. 77-111

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙX: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ- ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΤΗΣ ΙΣΤΟΡΙΚΗΣ ΑΛΗΘΕΙΑΣ /ΣΕΛ. 112-116

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: ΤΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΑ ΕΡΓΑ
ΤΟΥ ΙΩΑΝΝΗ ΦΙΛΟΠΟΝΟΥ /ΣΕΛ. 117-122

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ /ΣΕΛ. 123-124

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ /ΣΕΛ. 125-127

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙV /ΣΕΛ. 128-131

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V /ΣΕΛ. 132

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI /ΣΕΛ. 133-135

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ /ΣΕΛ. 136-147

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Our society depends upon science, and yet to many of us what scientists do is a mystery. The sciences are not just collections of facts but are ordered by theory, and this is where Einstein's famous phrase about science being a free creation of the human mind comes in. Science is a fully human activity; the personalities of those who practise it are important in it's progress and often interesting to us. Looking at the lives and achievements of scientists is a way of bringing science to life.

Michael Sharrott

Θεωρώ σωστό από την αρχή να κάνω ξεκάθαρη την υπόθεση εργασίας με την οποία θα ασχοληθούμε, έτσι ώστε στην πορεία, σύμφωνα με το διαθέσιμο υλικό και τα διάφορα επιχειρήματα που θα χρησιμοποιηθούν, να μπορέσει ο καθένας να καταρρίψει ή να υιοθετήσει την υπόθεση αυτή. Ο γνωστός Γάλλος φυσικός, φιλόσοφος και ιστορικός Δρ Πιέρ Ντυέμ (1861-1916) ασχολήθηκε εκτενώς με το θέμα της καταγωγής της Νευτώνειας Μηχανικής και κατέρριψε πρώτος την άποψη που επικρατούσε μέχρι τότε ανάμεσα στους ιστορικούς της επιστήμης, ότι δηλαδή ο Μεσαίωνας αποτέλεσε μια στείρα περίοδο για την επιστήμη, η οποία παρεμβλήθηκε μεταξύ της αρχαίας ελληνικής και ελληνιστικής περιόδου, και της εποχής του Γαλιλαίου. Ο Ντυέμ έκανε τόσες πολλές ανακαλύψεις ώστε κατέληξε στην άποψη ότι η επιστήμη εξελίχθηκε με συνεχή τρόπο από την κλασική αρχαιότητα ως σήμερα, με σποραδικές περιόδους εκπληκτικά ταχείας προόδου. Εξέφρασε μάλιστα την προκλητική άποψη ότι, αν υπήρξε ποτέ Επιστημονική Επανάσταση, αυτή θα έλαβε χώρα κατά τον 14^ο και όχι τον 17^ο αιώνα. Οι απόψεις αυτές περί εξελικτικής συνέχειας της επιστήμης, εισάγουν βέβαια το σημαντικό ερώτημα κατά πόσο η φυσική του Γαλιλαίου έχει πράγματι τις φιλοσοφικές της ρίζες στο Μεσαίωνα ή αν ήταν μια εντελώς νέα μέθοδος άμεσης διερεύνησης των φυσικών φαινομένων. Στην εργασία αυτή θα υποστηριχθεί η άποψη ότι, μολονότι η γαλιλαϊκή μέθοδος πράγματι εισήγαγε επίσημα κάποια πολύ σημαντικά νέα στοιχεία στην επιστημονική μέθοδο, δεν έχει τις ρίζες τις στο Μεσαίωνα, αλλά πολύ νωρίτερα... Έχει μάλιστα στενή σχέση με τη φυσική του Ιωάννη Φιλόπονου, ενός φιλόσοφου που έζησε τον 6^ο αιώνα, του οποίου τα αξιοθαύμαστα επιτεύγματά, αλλά ακόμη και η ύπαρξη, παραγνωρίζονται ακόμα και σήμερα από πολλούς μελετητές της ιστορίας και εξέλιξης των ιδεών της Φυσικής.

Διαβάζοντας έστω και μια σύντομη περιγραφή της ζωής και των λαμπρών επιτευγμάτων του Γαλιλαίου, η οποία ακολουθεί στη συνέχεια, είναι αδύνατο να μην αναρωτηθεί κανείς ποιες ήταν οι πηγές έμπνευσης και οι πηγές των γνώσεων αυτού του μεγάλου επιστήμονα. Στη μελέτη αυτή θα γίνει λοιπόν μια προσπάθεια σύνδεσης

του Γαλιλαίου συγκεκριμένα με τον Ιωάννη Φιλόπονο, ακριβώς επειδή ο Γαλιλαίος στις σημειώσεις του ανέφερε αρκετές φορές το όνομα αυτό, συνεπώς είναι εύλογο να αναρωτηθεί κανείς σε ποιο βαθμό επηρεάστηκε από αυτόν και, επιπλέον, με ποιον τρόπο οι ιδέες του Φιλόπονου κατάφεραν να επιζήσουν και να ταξιδέψουν από τον 6^ο αιώνα μέχρι τον 16^ο, στα χέρια του Γαλιλαίου. Αν, δικαιολογημένα, έχει κανείς την απορία γιατί επελέγη να μελετηθεί η σχέση του Γαλιλαίου συγκεκριμένα με τον Ιωάννη Φιλόπονο και όχι με οποιονδήποτε άλλο μεγάλο φιλόσοφο ή επιστήμονα της αρχαιότητας, η απάντηση είναι απλή και τη διαπιστώνει κανείς όταν αρχίσει να μελετά και να συγκρίνει τη ζωή και το έργο των δύο αυτών επιστημόνων. Όπως θα φανεί λοιπόν στα επόμενα, παρά το γεγονός ότι οι δύο αυτοί επιστήμονες έζησαν σε τόσο διαφορετικές εποχές, οι ομοιότητες μεταξύ τους είναι αξιοσημείωτες! Το γεγονός αυτό θα προσπαθήσουμε να εξηγήσουμε στη συνέχεια.

Αξίζει τον κόπο να αναφερθεί ότι ο *διδασκτικός χαρακτήρας της ιστορίας* είναι μια ευρέως γνωστή άποψη που πρώτη φορά διατύπωσε ο Θουκυδίδης, και την οποία βεβαίως αποδέχονται μεγάλοι ιστορικοί, όπως ο Edward Gibbon¹, για τον οποίο «η ιστορία αναλαμβάνει να καταγράψει τα γεγονότα του παρελθόντος, ώστε να διδάχτούν οι μελλοντικές γενεές». Η άποψη αυτή είναι συμβατή με το σκοπό που θέσαμε πιο πάνω, δηλαδή τη σύνδεση της Φυσικής του Φιλόπονου με τον Γαλιλαίο. Πέραν όμως αυτής της προσέγγισης, σκοπός αυτής της εργασίας είναι επίσης να αναδείξει όχι μόνο την ιστορία αλλά και το *ρυθμό εξέλιξης* κάποιων σημαντικών ιδεών στη Φυσική, από την εποχή του Ιωάννη Φιλόπονου, ως την εποχή του Γαλιλαίου, έτσι ώστε να γίνει ίσως σαφέστερος ο ορισμός της φράσης «επιστημονική επανάσταση», που τόσο συχνά χρησιμοποιείται από τους ιστορικούς της επιστήμης.

Τέλος, επειδή κατά τη διάρκεια της μελέτης μου άκουσα πολλάκις το σχόλιο «οι επιστήμονες πρέπει να προσπαθούν να κάνουν νέες ανακαλύψεις και όχι να χάνουν το χρόνο τους σκαλίζοντας το παρελθόν», θα ήθελα να απαντήσω πως η ενασχόλησή μου με την ιστορία και εξέλιξη των ιδεών στη Φυσική με έχουν βοηθήσει αφάνταστα στο να κατανοήσω καλύτερα τις τωρινές αντιλήψεις που υπάρχουν στην επιστήμη αυτή. *Είμαι πλέον πεπεισμένη ότι ένα βασικό θεμέλιο στη μάθηση των φυσικών επιστημών είναι η ενασχόληση με την ιστορία και εξέλιξή τους.* Ο επιστήμονας που δεν γνωρίζει την ιστορία και εξέλιξη των ιδεών της επιστήμης του, όχι μόνο είναι καταδικασμένος να μην κατανοήσει ποτέ πλήρως τις ήδη υπάρχουσες γνώσεις της επιστήμης του, αλλά ούτε θα μπορέσει ποτέ να προοδεύσει, επειδή, όπως πρώτος ο Σένεκας² υποστήριξε, οι γνώσεις κτίζονται πάνω στις βάσεις του παρελθόντος.

Οφείλω βέβαια ένα μεγάλο ευχαριστώ στον επιβλέποντα καθηγητή μου κύριο Χάρη Βάρβογλη, τόσο για τις πολύτιμες συμβουλές του κατά τη διάρκεια της έρευνάς μου, όσο και επειδή η παρακολούθηση του μαθήματος *Ιστορία και Εξέλιξη των Ιδεών στη Φυσική*, το οποίο διδάσκεται από αυτόν κατά το πρώτο εξάμηνο προπτυχιακών σπουδών του Τμήματος Φυσικής, ήταν ουσιαστικά η απαρχή του ενδιαφέροντός μου για την Ιστορία της Επιστήμης.

¹ Άγγλος ιστορικός (1737-1794), γνωστός από το εντυπωσιακό του έργο έξι τόμων με τίτλο «Παρακμή και Πτώση της Ρωμαϊκής Αυτοκρατορίας».

² Λεύκιος Ανναίος Σένεκας (4-65μ.Χ.), Στωικός φιλόσοφος και ρήτορας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι: Ο ΓΑΛΙΛΑΙΟΣ

Σήμερα μας πρόλαβε το νέο για την απώλεια του Σινιόρ Γιαλιλέι, ένα γεγονός που συγκινεί όχι μόνο τη Φλωρεντία, αλλά και ολόκληρο τον κόσμο, καθώς και όλο τον αιώνα μας που αποκόμισε από αυτόν τον άνθρωπο περισσότερη λαμπρότητα από ό,τι από όλους τους άλλους συνηθισμένους φιλοσόφους. Τώρα που τελειώνει η ζήλια, τώρα θα αρχίσει να γίνεται γνωστό το μεγαλείο αυτής της διάνοιας, που θα χρησιμεύσει σε όλους τους μεταγενέστερους ως οδηγός για την αναζήτηση της αλήθειας.

Λουι Χόλτσε

1. ΓΕΝΙΚΑ

Ιδρυτής της *σύγχρονης* Επιστήμης θεωρείται από όλους αδιαμφισβήτητα ο Γαλιλαίος (Galileo Galilei, 1564-1642), επειδή ήταν ο πρώτος που εισήγαγε *επίσημα* το πείραμα στην επιστημονική σκέψη. Ενώ μέχρι την εποχή του επικρατούσε ακόμα η άποψη ότι τα φυσικά φαινόμενα μπορούν να γίνουν κατανοητά μόνο μέσω του φιλοσοφικού λογισμού, με τη ζωή και το έργο του αυτός ο μεγάλος επιστήμονας κατάφερε να αναδείξει την άποψη ότι ο φυσικός κόσμος είναι ένας μηχανισμός ο οποίος μπορεί να γίνει κατανοητός μέσω της χρήσης του πειράματος και των μαθηματικών. Ο Γαλιλαίος υπήρξε ένας από τους σπουδαιότερους αποκρυπτογράφους της μαθηματικής γλώσσας της φύσης. Ουσιαστικά η γαλιλαϊκή μέθοδος ήταν μια προσπάθεια εύρεσης νόμων. Γιατί ο νόμος που βρίσκεται με τη μέτρηση θα έχει κατ' ανάγκη μαθηματική μορφή, ενώ η επεξεργασία του μέσω αναλογιών θα αποκαλύπτει παρεπόμενα που είναι εξίσου σίγουρο ότι θα επιβεβαιωθούν από τη μέτρηση. Μέσα από αυτήν την εργασία ο Γαλιλαίος οδηγήθηκε στην αναγνώριση της ουσιώδους σημασίας των μαθηματικών για τη Φυσική. Όχι διότι ο χάρτινος κόσμος των μαθηματικών είναι περισσότερο ενδιαφέρον από τον αισθητό κόσμο γύρω μας, αλλά επειδή η γλώσσα των μαθηματικών του επέτρεψε να διαβάσει αυτό «το μεγάλο βιβλίο της φύσης», όπως το ονόμαζε.

Ο Γαλιλαίος αναγνωρίζεται ως σημαντικός επιστήμονας επειδή προσέφερε δύο σημαντικές υπηρεσίες στην επιστήμη της Φυσικής: τη θεμελίωση του τμήματος της Μηχανικής που ονομάζεται Κινηματική και την επιβεβαίωση της ηλιοκεντρικής θεωρίας³. Είναι δύσκολο να εκτιμήσει κανείς ποιο από τα δύο υπήρξε σπουδαιότερο στην εξέλιξη των ιδεών στη Φυσική.

³ Αξίζει να σημειωθεί ότι την υπόθεση ότι ο Ήλιος αποτελεί το κέντρο του ηλιακού συστήματος πρότεινε αρχικά ο Αρίσταρχος ο Σάμιος τον 3ο π.Χ. αιώνα και πολύ μεταγενέστερα την ανέσυρε από την αφάνεια ο Nicolaus Copernicus και την υποστήριξε, με βάση τις παρατηρήσεις του Tycho Brahe (1546-1601), ο Johannes Kepler.

2. Η ΖΩΗ ΚΑΙ ΤΟ ΕΡΓΟ ΤΟΥ

Ο Γαλιλαίος γεννήθηκε στην Πίζα της σημερινής Ιταλίας το 1564, δηλαδή περίπου 100 χρόνια μετά την «επίσημη» αρχή της Αναγέννησης, που χρονολογικά τοποθετείται στην κατάληψη της Κωνσταντινούπολης από τους Τούρκους το 1453. Αξίζει να αναφερθεί, ότι το κράτος της Ιταλίας είναι σχετικά σύγχρονο δημιούργημα, αφού ιδρύθηκε τον 19ο αιώνα. Την εποχή του Γαλιλαίου υπήρχε ένα μεγάλο οργανωμένο κράτος στο βορρά, το βασίλειο της Βενετίας, που καταλάμβανε το βορειοανατολικό τμήμα της χερσονήσου, και ένα μεγάλο οργανωμένο κράτος στο νότο, το βασίλειο της Σικελίας. Το υπόλοιπο τμήμα είχε μια χαλαρή τοπική αυτοδιοίκηση από τους φεουδαρχικούς άρχοντες, αποτελώντας ένα σύνολο από πόλεις-κράτη, κατά το πρότυπο των πόλεων της αρχαίας Ελλάδας, κάτω από την κοσμική εξουσία του Πάπα της Ρώμης. Το γεγονός αυτό έπαιξε καθοριστικό ρόλο στη ζωή του Γαλιλαίου, στα επιστημονικά του επιτεύγματα καθώς και στην έλλειψη συνέχειας της επιστημονικής σχολής που προσπάθησε να οργανώσει στην Ιταλία.

Η ζωή του Γαλιλαίου μπορεί να χωριστεί σε τρεις περιόδους, με κριτήριο τον τόπο διαμονής και εργασίας του αλλά και τα ερευνητικά του αντικείμενα.

Η πρώτη περίοδος είναι αυτή κατά την οποία σπούδασε και, στη συνέχεια, ξεκίνησε την επιστημονική του καριέρα στην Πίζα ως καθηγητής Μαθηματικών το 1589. Στη θέση αυτή έμεινε μόνο τρία χρόνια, αλλά κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου έβαλε τα θεμέλια της μετέπειτα επιστημονικής του εξέλιξης. Άρχισε να κατανοεί, μέσω πειραμάτων, τους νόμους της κίνησης και έγραψε τις πρώτες διδακτικές σημειώσεις Μηχανικής, που στην επόμενη περίοδο της ζωής του συμπλήρωσε και εξέδωσε υπό μορφή βιβλίου. Λέγεται ότι ο Γαλιλαίος απέδειξε το λάθος της Αριστοτελικής θεωρίας για την κίνηση των σωμάτων με ένα πείραμα, κατά το οποίο άφησε να πέσουν από την κορυφή του πύργου της Πίζας σώματα διαφορετικής πυκνότητας. Τα σώματα αυτά έφτασαν ταυτόχρονα στο έδαφος, σε αντίθεση με τη θεωρία του Αριστοτέλη που προέβλεπε ότι πρώτο θα φθάσει το βαρύτερο. Κατά πάσα πιθανότητα, όπως θα δούμε στη συνέχεια, ο Γαλιλαίος δεν πραγματοποίησε ποτέ αυτό το πείραμα, έκανε όμως άλλα παρόμοια, κυρίως στην επόμενη περίοδο της ζωής του, παρακολουθώντας την κίνηση σωμάτων σε κεκλιμένα επίπεδα, όπου οι ταχύτητες που αναπτύσσονταν ήταν μικρότερες και μπορούσε να τις μετρήσει με μεγαλύτερη ακρίβεια.

Κατά τη δεύτερη περίοδο της ζωής του, που ήταν και η πιο καρποφόρα από ερευνητικής πλευράς, ο Γαλιλαίος εργάστηκε ως καθηγητής Πανεπιστημίου στην Πάντοβα (1592-1610). Η πόλη αυτή βρίσκεται κοντά στη Βενετία και την εποχή εκείνη ανήκε στο κράτος των Ενετών, το οποίο είχε δημοκρατική δομή ασυνήθιστη για την εποχή. Αποτέλεσμα αυτού του γεγονότος είναι ότι ένας επιστήμονας, όπως ο Γαλιλαίος, μπόρεσε να επιδοθεί απερίσπαστος στις ερευνητικές του προσπάθειες, χωρίς να φοβάται τον έλεγχο που εξακολουθούσε να εξασκεί η παπική εξουσία στις άλλες περιοχές της Ιταλίας. Την εποχή αυτή έμαθε για την εφεύρεση του τηλεσκοπίου και, αφού τελειοποίησε την κατασκευή του, το χρησιμοποίησε τόσο για πρακτικούς όσο και για επιστημονικούς σκοπούς. Ο βασικότερος πρακτικός σκοπός, που του απέφερε και σημαντική χρηματική αμοιβή από τον Δόγη της Βενετίας, ήταν η εισαγωγή της χρήσης του τηλεσκοπίου στο ναυτικό της Ενετικής Δημοκρατίας, που ήταν η μεγαλύτερη τότε ναυτική δύναμη στη Μεσόγειο. Ο βασικότερος επιστημονικός σκοπός ήταν η παρατήρηση των ουράνιων σωμάτων. Έτσι ανακάλυψε

ότι η Σελήνη έχει βουνά, ότι η Αφροδίτη έχει φάσεις, όπως η Σελήνη, και ότι γύρω από τον πλανήτη Δία περιφέρονται τέσσερις δορυφόροι. Η καθεμιά από τις τρεις παραπάνω παρατηρήσεις ίσως και να μπορούσε να ερμηνευθεί με τη βοήθεια της Αριστοτελικής θεωρίας ότι η Γη αποτελεί το κέντρο του ηλιακού συστήματος, όμως οι τρεις μαζί, σε συνδυασμό και με τις παρατηρήσεις του Κοπέρνικου και τους υπολογισμούς του Κέπλερ, τον έπεισαν ότι κέντρο του ηλιακού συστήματος ήταν ο Ήλιος. Αυτή ίσως να ήταν η πρώτη σημαντική εφαρμογή του ξυραφιού του Όκαμ! Ανακάλυψε ακόμη τις ηλιακές κηλίδες, παρατήρησε ότι το είδωλο του Κρόνου δεν είναι κυκλικό και διαπίστωσε ότι ο Γαλαξίας αποτελείται από πολλά μικρά αστέρια.

Στην Πάντοβα πραγματοποίησε ακόμη το μεγαλύτερο μέρος των πειραμάτων Μηχανικής και εξέδωσε ένα βιβλίο με τα αποτελέσματά του. Η μέθοδος μελέτης της κίνησης που εισήγαγε, όπου η θέση ενός σώματος περιγράφεται με τη βοήθεια συντεταγμένων ως προς ένα σύστημα αναφοράς, καθώς και οι κανόνες μετασχηματισμού της θέσης και της ταχύτητας ενός σώματος όταν αλλάζουμε σύστημα αναφοράς ($x' = x - vt$), αποτελούν τα βασικά αποτελέσματα που περιέχονται στο βιβλίο. Με τη μέθοδο αυτή περιέγραψε την κίνηση ενός υλικού σημείου τόσο με σταθερή ταχύτητα όσο και με σταθερή επιτάχυνση, δηλαδή ακριβώς τα θέματα με τα οποία ξεκινάει ακόμη και σήμερα η διδασκαλία της Φυσικής! Αξίζει να σημειωθεί ότι ο Γαλιλαίος αντιλήφθηκε τη σημασία του σωστού χειρισμού των απειροστών ποσοτήτων στην επίλυση αυτών των προβλημάτων. Επειδή όμως τα μαθηματικά της εποχής του δεν επαρκούσαν για έναν τέτοιο χειρισμό, περιορίστηκε να λύσει τα προβλήματα κινηματικής με τη βοήθεια γεωμετρικών μεθόδων, όπως ακριβώς γίνεται και σήμερα όταν διδάσκονται τα κεφάλαια αυτά στις πρώτες τάξεις του Γυμνασίου. Δηλαδή διαπίστωσε ότι, σε ένα διάγραμμα $v-t$, το διάστημα της κίνησης ισούται με το εμβαδό κάτω από την ευθεία $v = f(t)$.

Ο Γαλιλαίος εισήγαγε επίσης την αρχή της ανεξαρτησίας των κινήσεων και με τη βοήθειά της μελέτησε την (παραβολική) κίνηση των βλημάτων στο πεδίο της Γης, αναλύοντάς την σε μία οριζόντια κίνηση με σταθερή ταχύτητα και μία κατακόρυφη με σταθερή επιτάχυνση. Στην Πάντοβα ανακάλυψε επίσης ότι οι μικρές ταλαντώσεις ενός εκκρεμούς είναι ισόχρονες, γεγονός που τον είχε απασχολήσει για πρώτη φορά όταν ήταν ακόμη φοιτητής. Συνοπτικά μπορούμε να πούμε ότι στη δεύτερη περίοδο της επιστημονικής ζωής του ο Γαλιλαίος ολοκλήρωσε το μεγαλύτερο μέρος της συνεισφοράς του τόσο στην Αστρονομία όσο και στην καθαρή Φυσική.

Η τρίτη περίοδος της ζωής του είναι αυτή κατά την οποία, μετά από 18 χρόνια διδασκαλίας, αποδέχθηκε το 1610 μ.Χ. την προσφορά μιας θέσης καθηγητή στο πανεπιστήμιο της Φλωρεντίας και εγκατέλειψε το πανεπιστήμιο της Πάντοβας. Η αλήθεια είναι βέβαια ότι το Πανεπιστήμιο της Φλωρεντίας εθεωρείτο εκείνη τη εποχή το καλύτερο της Ιταλίας και, επιπλέον, με αυτόν τον τρόπο επέστρεφε ουσιαστικά στην πατρίδα του, αφού η Φλωρεντία απέχει μόλις 80 χιλιόμετρα από την Πίζα. Όμως δεν εκτίμησε σωστά την αντίδραση του παπικού κράτους στη ιδέα του ηλιοκεντρικού συστήματος, νομίζοντας ότι θα μπορούσε να πείσει το θρησκευτικό κατεστημένο με επιστημονικά επιχειρήματα. Στην αρχή, όταν Πάπας ήταν ο Παύλος ο 5^{ος}, που είχε ανοιχτό μυαλό και φιλικές σχέσεις με το Γαλιλαίο, αυτό αποδείχθηκε εφικτό. Ο μεθεπόμενος Πάπας όμως (μιας και ο επόμενος, ο Γρηγόριος ο 15^{ος}, έμεινε στο θρόνο μόνο δύο χρόνια), ο Ουρβανός ο 8^{ος}, αποδείχθηκε μοιραίος για τον Γαλιλαίο, παρόλο που υπήρξε φίλος του πριν εκλεγεί. Ο Ουρβανός πείστηκε τελικά από τους φανατικούς αντιπάλους του ηλιοκεντρικού συστήματος ότι όσα υποστήριζε

ο Γαλιλαίος ήταν αιρετικά, ο Γαλιλαίος καταδιώχθηκε για τις επιστημονικές απόψεις του και σε προχωρημένη ηλικία (69 ετών) αναγκάστηκε όχι μόνο να τις αποκηρύξει, αλλά και να περάσει την υπόλοιπη ζωή του σε περιορισμό στο σπίτι του στο Αρτσέτρι.

Ακόμη όμως και στην περίοδο αυτή δεν έπαψε να ασχολείται με την έρευνα. Έτσι προσπάθησε να φτιάξει ένα θερμόμετρο αερίου, χρησιμοποιώντας τη διαστολή του αερίου που έχει παγιδευτεί σε έναν σωλήνα πάνω από μια στήλη υδραργύρου. Το όργανο αυτό μετέτρεψε στη συνέχεια ο μαθητής του Evangelista Torricelli, (1608-1647) σε βαρόμετρο, αφαιρώντας εντελώς τον αέρα. Επίσης πρότεινε την αξιοποίηση των ισόχρονων ταλαντώσεων του εκκρεμούς για την κατασκευή ενός ρολογιού, ιδέα που υλοποίησε ο Χόιχενς (Huygens). Την τρίτη αυτή περίοδο ο Γαλιλαίος απέκτησε μαθητές, αλλά δεν είχε αρκετό διαθέσιμο καιρό για έρευνα, επειδή τον απορροφούσε η διαμάχη του με το παπικό καθεστώς. Για το λόγο αυτό τα ερευνητικά του αποτελέσματα ήταν περιορισμένα.

Η περιπέτεια αυτή του Γαλιλαίου είχε πολύ σοβαρότερες συνέπειες, πέρα από το προσωπικό του δράμα. Αποθάρρυνε την ενασχόληση των επιστημόνων με την έρευνα και την ανάπτυξη της ιταλικής επιστημονικής σχολής που προσπάθησε να συγκροτήσει ο Γαλιλαίος με τους μαθητές του. Έτσι δεν είναι περίεργο που τα επόμενα σημαντικά ερευνητικά αποτελέσματα στη Φυσική εμφανίστηκαν στην Αγγλία και την Ολλανδία, χώρες όπου επικρατούσε ο Προτεσταντισμός, ενώ στη Ιταλία, όπου γεννήθηκε η σύγχρονη επιστήμη, χρειάστηκε να περάσουν 150 χρόνια για να εμφανιστεί ο δεύτερος σημαντικός Ιταλός φυσικός, ο Alessandro Volta.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ II: Η ΖΩΗ ΚΑΙ ΤΟ ΕΡΓΟ ΤΟΥ ΙΩΑΝΝΗ ΦΙΛΟΠΟΝΟΥ

The greatest challenge for a student of this period of the history of philosophy is to understand how a phenomenon such as Philoponus could have happened.

The Stanford Encyclopedia of Philosophy

1. Η ζωή του

Ο Ιωάννης Φιλόπονος ήταν ένας χριστιανός φιλόσοφος, επιστήμονας και θεολόγος που έζησε στις αρχές της μεσαιωνικής περιόδου (490-570 μ.Χ. περίπου). Είναι επίσης γνωστός ως Ιωάννης ο Γραμματικός ή Ιωάννης της Αλεξάνδρειας. Το επίθετο Φιλόπονος σημαίνει «λάτρης της σκληρής δουλειάς, εργατικός»⁴, ενώ το επίθετο Γραμματικός οφείλεται όχι μόνο στη συγγραφή κειμένων που αφορούσαν την ελληνική γλώσσα και γραμματική, αλλά κυρίως στο ότι υπήρξε πολυγραφότατος. Κατά άλλους, το όνομα Γραμματικός ήταν ένας χαρακτηρισμός ο οποίος υποδήλωνε ότι ποτέ δεν κατάφερε να διαδεχθεί τον διδάσκαλό του Αμμώνιο ως φιλόσοφος και διευθυντής της Νεοπλατωνικής σχολής. Πολλοί σύγχρονοί του Φιλόπονου τον θεωρούσαν ως «τον πιο μορφωμένο άνθρωπο της εποχής του». Ο Φιλόπονος γεννήθηκε στην Αλεξάνδρεια ή κατά άλλους στην Καισαρεία το 490 μ.Χ. και πέθανε στην Αλεξάνδρεια μετά το 567 μ.Χ., πιθανόν ακόμα και μετά το 574 μ.Χ. Η ζωή και το έργο του είναι στενά συνδεδεμένα με την Αλεξάνδρεια, καθώς και με την Αλεξανδρινή Νεοπλατωνική Ακαδημία. Παρόλο που η Αριστοτελική-Νεοπλατωνική παράδοση ήταν η πηγή της αρχικής πνευματικής του κατάρτισης, και συνεπώς των πνευματικών του ενδιαφερόντων, ο Φιλόπονος υπήρξε ένας στοχαστής πρωτότυπων ιδεών, ο οποίος τελικά αποστασιοποιήθηκε από πολλά χαρακτηριστικά γνωρίσματα αυτής της παράδοσης, τόσο ουσιαστικά όσο και μεθοδολογικά. Συνεπώς έδειξε το δρόμο ο οποίος οδήγησε σε μια πιο κριτική και εμπειρική προσέγγιση των φυσικών επιστημών. Αυτή η αποστασιοποίηση είναι πιθανόν στενά συνδεδεμένη με το γεγονός ότι ο Φιλόπονος ήταν χριστιανός. Αλλά και πάλι, θα μπορούσαμε να διακρίνουμε δυο κατηγορίες χριστιανών Νεοπλατωνικών φιλοσόφων. Στην πρώτη κατηγορία ανήκαν αυτοί οι οποίοι προσπαθούσαν να αιτιολογήσουν οποιεσδήποτε φιλοσοφικές σκέψεις και πεποιθήσεις τους, εντάσσοντάς τις στη θρησκευτική τους πίστη, η οποία όμως ήταν πάντοτε υπεράνω αυτών των φιλοσοφικών σκέψεων και πεποιθήσεων. Στη δεύτερη κατηγορία ανήκαν οι χριστιανοί φιλόσοφοι οι οποίοι προσπαθούσαν να αναλύσουν τη θρησκευτική τους πίστη και να την ερμηνεύσουν με τρόπους

⁴ Ο Richard Sorabji, ο οποίος σε βιβλία του ασχολήθηκε εκτενώς με τον Ιωάννη Φιλόπονο, αναφέρει ότι το επίθετο αυτό δόθηκε όχι μόνο στον Ιωάννη Φιλόπονο αλλά σε μια ομάδα χριστιανών, μη κληρικών φιλοσόφων. Στην αδελφότητα αυτή ανήκε επίσης και ο Ζαχαρίας ο Ρήτορας, καθώς και ο επίσκοπος Σεβέρος της Αντιοχείας, ο οποίος ήταν ο θεολογικός μέντορας του Φιλόπονου, αργότερα όμως, μετά τον εκθρονισμό του, φαίνεται να υπήρξαν πολλοί θεολογικοί διαπληκτισμοί μεταξύ τους (γύρω στο 564 μ.Χ.).

κατανοητούς στους πλατωνικούς φιλοσόφους (Α. Η. Armstrong, 1980). Ο Ιωάννης Φιλόπονος ανήκε βεβαίως στην πρώτη κατηγορία, όπως και ο Ιερός Αυγουστίνος, από τον οποίο, όπως θα δούμε στη συνέχεια, ο Φιλόπονος επηρεάστηκε σε μεγάλο βαθμό.

Δεν θα ήταν πάντως υπερβολή να πούμε ότι οι απόψεις του Φιλόπονου επηρέασαν σε μεγάλο βαθμό τη διαμόρφωση της Ισλαμικής, Ιουδαϊκής και Χριστιανικής σκέψης. Το ποιες πνευματικές, θρησκευτικές ή άλλες περιστάσεις της ζωής και της εποχής του τον έκαναν ικανό να συμβάλει σε αυτές τις αλλαγές, είναι ένα από τα πιο συναρπαστικά ερωτήματα που αντιμετωπίζει όποιος θελήσει να μελετήσει πιο διεξοδικά τη ζωή και το έργο αυτού του σημαντικότερου, όπως θα φανεί στα επόμενα, Έλληνα φιλοσόφου.

Μετά τις σπουδές του στη γραμματική (με δάσκαλο τον Ρωμανό) και στην Ελληνική γλώσσα και λογοτεχνία, ο Φιλόπονος, που πιθανόν γεννήθηκε σε μια χριστιανική οικογένεια⁵, ξεκίνησε τις σπουδές του στη Νεοπλατωνική Σχολή το 510 μ.Χ., ως μαθητής του Νεοπλατωνικού φιλοσόφου Αμμωνίου⁶, ο οποίος υπήρξε μαθητής του Πρόκλου⁷ στην Αθήνα και ήταν ο διευθυντής της σχολής στην Αλεξάνδρεια. Κάποιες από τις πραγματείες του Φιλόπονου βασίστηκαν πάνω στις διδασκαλίες του Αμμωνίου, οι οποίες με τη σειρά τους είχαν τις ρίζες του στις απόψεις του Πρόκλου. Άλλες όμως ανήκουν εξολοκλήρου στον ίδιο, γεγονός που οδηγεί στο συμπέρασμα ότι πιθανόν να δίδαξε και ο ίδιος⁸. Ο Φιλόπονος κατάφερε σταδιακά να μετατρέψει τη συνηθισμένη μορφή του απολογητικού σχολιασμού σε ένα σύγγραμμα ανοιχτής κριτικής, κατά τη διάρκεια της οποίας εξέταζε και αποκήρυσσε θεμελιώδη Αριστοτελικά-Νεοπλατωνικά δόγματα. Δηλαδή κατάφερε να ανασκευάσει με λογικά επιχειρήματα τα περισσότερα από τα σημεία της φυσικής θεωρίας του Αριστοτέλη. Αυτός ο ανοιχτόμυαλος για εμάς, αλλά αναιδής για εκείνη την εποχή, σχολιασμός από τον Ιωάννη Φιλόπονο και τα συμπεράσματα στα οποία κατέληξε, τον έφεραν αντιμέτωπο με τους ειδωλολάτρες συναδέλφους του. Η αντίθεση τους ίσως να υποχρέωσε τον Φιλόπονο να εγκαταλείψει τη φιλοσοφική του καριέρα γύρω στα 530 μ.Χ. Ο Ιωάννης Φιλόπονος τόσο στα συγγράμματά του που αφορούν κείμενα του Αριστοτέλη, όσο και στις υπόλοιπες πραγματείες του, είχε το «θράσος» να ασκεί δριμύτατες κριτικές, και πολλές φορές μάλιστα χρησιμοποιούσε πολύ αυστηρή γλώσσα, η οποία ενοχλούσε πολλούς από τους συγχρόνους του. Ένα ωραίο

⁵ Βλ. Παράρτημα V.

⁶ Δεν αναφερόμαστε στον Αμμώνιο Σακκά, ιδρυτή της Νεοπλατωνικής Σχολής, ο οποίος έζησε πολύ νωρίτερα από το Φιλόπονο (175-242 μ.Χ.), αλλά στον Αμμώνιο, γιο του Ερμεία (440-520 μ.Χ.). Τα συγγράμματά του αρχικά αφορούσαν τη λογική και τις επιστήμες. Έγραψε επίσης πολλά υπομνήματα σε κείμενα του Αριστοτέλη. Ως μαθητής συνεργάστηκε με τον Πρόκλο (βλ. παρακάτω) και αργότερα έγινε διευθυντής της Αλεξανδρινής Νεοπλατωνικής Σχολής. Τα κυριότερα υπομνήματα που έγραψε είναι οι «Προγενέστερες Αναλυτικές Ι» και «Περί κατηγοριών» τα οποία παρέμειναν σεβαστά και συνέχισαν να διαβάζονται μέχρι την Αναγέννηση, καθώς και σχολιασμούς στα κείμενα του Αριστοτέλη «Όργανον» και «Περί Φυσικής».

⁷ (412-485 μ.Χ.), Έλληνας Νεοπλατωνικός φιλόσοφος και μαθηματικός από την Κωνσταντινούπολη, σχολάρχης της Ακαδημίας των Αθηνών.

⁸ Πιστεύεται ότι δίδαξε Φιλοσοφία στο Μουσείο. Στη σκιά της βιβλιοθήκης του Μουσείου αναπτύχθηκε σε μεγάλο βαθμό η λογικότητα, δηλαδή η Επιστήμη του παρελθόντος. Τα καθήκοντα των επιμελητών της βιβλιοθήκης (με πιο ξακουστό τον Ζηνόδοτο τον Εφέσιο) ήταν από κατασκευές ευρετηρίων, συγγραφή σχολίων που αφορούσαν δύσκολα και αμφισβητούμενα σε έννοια χωρία, μέχρι και συγγραφή κριτικών διαφόρων κειμένων. Παρόλα αυτά, ο χαρακτηρισμός του Φιλόπονου ως Γραμματικού από τους συγχρόνους του, που όπως είδαμε υποδήλωνε κάποιον που δεν είχε διδάξει ποτέ, δημιουργούν αμφιβολίες για το αν πράγματι ο Φιλόπονος δίδαξε ποτέ στο Μουσείο.

παράδειγμα είναι το σχόλιο του Φιλόπονου για τις απόψεις του Κοσμά Ινδικοπλεύστη, ενός εμπόρου ο οποίος αποφάσισε να εγκαταλείψει το επάγγελμά του για να γίνει μοναχός στη Αιγυπτιακή έρημο και να γράψει την πραγματεία του «Χριστιανή Τοπολογία» (547-549). Σε αυτήν συμπεριέλαβε και την πεποίθησή του ότι η Γη είναι επίπεδη. Όταν ο Φιλόπονος λοιπόν διάβασε το κείμενο του Ινδικοπλεύστη, δεν δίστασε να αναφέρει ότι ο συγγραφέας του δεν ήταν τίποτε άλλο παρά «ένας αμόρφωτος βλάκας»!

Ο Φιλόπονος πιθανότατα δεν διαδέχθηκε τον δάσκαλό του Αμμώνιο ως διευθυντής της σχολής⁹, αλλά αφιέρωσε το υπόλοιπο της ζωής του στους θεολογικούς διαπληκτισμούς που υπήρχαν την εποχή εκείνη, με τη συγγραφή κειμένων θεολογικού περιεχομένου. Υπήρξε οπαδός του μονοφυσιτισμού (επειδή πίστευε ότι κάθε φύση είναι αναγκαία εξατομικευμένη, συμπέρανε ότι στο Χριστό μόνο μια φύση είναι πιθανή, η θεϊκή). Κατόπιν ο Φιλόπονος προσηλυτίστηκε στον τριθεϊσμό, ως αναθεώρηση της προηγούμενης του πεποίθησης. Ήταν μάλιστα ένας από τους κύριους ηγέτες του τριθεϊσμού κατά τον 6^ο αιώνα μ.Χ. Συγκεκριμένα, ο Φιλόπονος φαίνεται να ασπάστηκε τον Τριθεϊσμό πριν από τα μέσα του 6^{ου} αιώνα, αφού ένας από τους σημαντικότερους προσηλυτιστές του, ο Mar Abas, πέθανε το 552 μ.Χ. Ο αυτοκράτορας Ιουστινιανός δεν θεώρησε καλό νέο τον προσηλυτισμό του Φιλόπονου στον Τριθεϊσμό, και έτσι έστειλε έναν αξιωματούχο του, το Στέφανο, στην Αλεξάνδρεια για να φέρει τον Φιλόπονο στην Κωνσταντινούπολη. Τελικά όμως ο Φιλόπονος έστειλε επιστολή στον Αυτοκράτορα, λέγοντας πως δεν μπορούσε να πάει, αφού ήταν πολύ αδύναμος για να ταξιδέψει, λόγω μεγάλης ηλικίας. Λέγεται μάλιστα ότι τότε συνέγραψε τη θεολογική πραγματεία "De differentia quae manere creditur in Christo post unionem", απευθυνόμενος στον αυτοκράτορα, η οποία όμως δεν διασώζεται. Μετά το θάνατο του Φιλόπονου, η Ορθόδοξη Εκκλησία τον καταδίκασε (στην έκτη Οικουμενική Σύνοδο) ως αιρετικό, το 681 μ.Χ., λόγω της τριθεϊστικής ερμηνείας που έδωσε στο Χριστιανικό δόγμα της τρισυπόστατης θεότητας (πίστευε δηλαδή όχι σε έναν θεό σε τρεις οντότητες- Πατέρας, Υιός και Άγιο Πνεύμα- αλλά σε τρεις ξεχωριστές θεότητες.) Τη δεκαετία του 1990 έγινε από την Ελληνική Ορθόδοξη Εκκλησία άρση της καταδίκης του Φιλόπονου. Η άρση αυτή υποστηρίχθηκε έντονα από τον θεολόγο Δρ Thomas F. Torrance του Πανεπιστημίου του Εδιμβούργου και τους φοιτητές του. Αξίζει μάλιστα να αναφερθεί ότι το πόρισμα των μελετών του Torrance ήταν ότι ο Φιλόπονος στην πραγματικότητα δεν υπήρξε ποτέ ούτε Τριθεϊστής, ούτε Μονοφυσίτης!

2. Τα συγγράμματά του¹⁰

Ως μαθητής του Αμμωνίου, ο Φιλόπονος ανέλαβε την ευθύνη της συγγραφής των σχολιασμών των έργων του Αριστοτέλη «Περί Δημιουργίας και Φθοράς», «Περί Ψυχής», «Πρότερα Αναλυτικά» και «Υστερα Αναλυτικά», συγγράμματα τα οποία φαίνεται να είναι σε μεγάλο ποσοστό βασισμένα στις διδασκαλίες του Αμμωνίου (Εκ των συνουσιών Αμμωνίου). Δεν ήταν ασυνήθιστο την τότε εποχή κάποιοι μαθητές να παίρνουν κατά λέξη σημειώσεις των διδασκαλιών που παρακολουθούσαν, μετατρέποντας έτσι τις διαλέξεις αυτές σε εγχειρίδια! Εν αντιθέσει, τα υπομνήματα του Φιλόπονου πάνω στις «Κατηγορίες», «Περί Φυσικής», Μεταφυσικά και

⁹ Κάποιοι μελετητές διαφωνούν για αυτό, π.χ. ο S. Sambursky.

¹⁰ Βλ. και Παράρτημα Ι.

«Μετεωρολογικά»¹¹ δεν φαίνεται να είχαν επηρεαστεί από τις διδασκαλίες του Αμμωνίου και αυτό, μαζί με άλλες ενδείξεις, υποδηλώνει ότι πιθανόν ο Φιλόπονος να τα δίδασκε ο ίδιος. Πιθανόν να διαδέχθηκε τον Αμμώνιο ως καθηγητής, όχι όμως ως διευθυντής¹², παρέμεινε δηλαδή καθηγητής Φιλοσοφίας, γι' αυτό και πήρε το όνομα Γραμματικός. Σημαντικοί μαθητές του Φιλόπονου ήταν ο Ηλίας, ο Αλεξανδρινός Στέφανος και ο Αρμένιος Δαβίδ.

Ένα από τα πρώτα κείμενα που συνέγραψε ο Φιλόπονος είναι το «Περί αιδιότητος», το οποίο αποτελεί μια απάντηση στο «Διάδοχο» του μεγάλου Νεοπλατωνικού φιλοσόφου Πρόκλου. Ο Fabricius αναφέρει ότι το έργο αυτό περιείχε πολλά αποσπάσματα κειμένων τόσο από φιλοσόφους που έζησαν την εποχή του Φιλόπονου, όσο και από αρχαιότερους. Στο έργο αυτό διαφαίνεται η πολυμάθεια και η διαλεκτική ικανότητα του Φιλόπονου. Ο Σουίδας, γνωστός λεξικογράφος του 10^{ου} αιώνα, αναφέρει ότι στο κείμενο αυτό ο Φιλόπονος κατηγορεί ευθέως τον Πρόκλο για πλήρη άγνοια, και αντικρούει συνεχώς τα επιχειρήματα του μεγάλου Νεοπλατωνικού φιλοσόφου.

Αφού ο Φιλόπονος προσηλυτίστηκε στο Μονοφυσитισμό, συνέγραψε το 540 μ.Χ. το κείμενο *Διαιτητής*, το οποίο έχει θεολογικό περιεχόμενο, μετά από αίτημα του Σέργιου, ο οποίος χειροτονήθηκε πατριάρχης Αντιοχείας από τους Μονοφυσίτες. Λίγο πριν το μέσο του 6^{ου} αιώνα, ο Φιλόπονος προσηλυτίστηκε, όπως είδαμε πιο πάνω, στον Τριθεϊσμό. Όταν, μετά το θάνατο του Joannes Ascusnaghes, ιδρυτή του τριθεϊσμού, το έργο του “Demonstrationes” στάλθηκε στον Φιλόπονο, αυτός έγραψε μια πραγματεία γύρω από τον Τριθεϊσμό και την έστειλε σε φίλους του στην Κωνσταντινούπολη. Εκεί κάποιοι Μονοφυσίτες θεώρησαν ότι το κείμενο του Φιλόπονου προκαλούσε κακή φήμη για τον Μονοφυσитισμό, και έτσι αποφάσισαν να προσφύγουν στον Ιουστινιανό II, ο οποίος είχε παντρευτεί τη Σοφία, εγγονή της αυτοκράτειρας Θεοδώρας. Ο Ιουστινιανός άκουσε τα παράπονά τους και φαίνεται μάλιστα να έθεσε το θέμα στον Ιωάννη το Σχολαστικό¹³.

Το 568 μ.Χ., ο Φιλόπονος, ήδη πολύ μεγάλος σε ηλικία, συνέγραψε ένα σχολιασμό που αφορούσε την «Ομοούσια, Αγία Τριάδα». Το κείμενο αυτό ήταν η απάντηση του Φιλόπονου σε ένα κήρυγμα του Ιωάννη, πατριάρχη Κωνσταντινουπόλεως, στο συγκεκριμένο θέμα. Αξίζει να αναφερθεί ότι ο Φώτιος επέκρινε αυτό το κείμενο του Φιλόπονου, κατηγορώντας τον ότι παρερμήνευε τα αποσπάσματα αρχαίων φιλοσόφων τα οποία ανέφερε στο κείμενό του.

Ενώ ο Φιλόπονος υπήρξε ένας από τους κύριους εκπροσώπους του τριθεϊσμού κατά τον 6^ο αιώνα μ.Χ. και οι Τριθεϊστές ήταν, κατά τη διάρκεια της ζωής του, ενωμένοι υπό την ηγεσία του, μετά το θάνατό του διχάστηκαν, κυρίως λόγω των απόψεών που είχε περί αναστάσεως, τόσο στο ομώνυμο κείμενό του, όσο και στα κείμενά του εναντίον της ειδωλολατρίας. Οι θεολογικές απόψεις που συνέγραψε ο Φιλόπονος σε αυτό το κείμενο υποστηρίχθηκαν έντονα από τον Ευτύχιο, ο οποίος υπήρξε πατριάρχης Κωνσταντινουπόλεως, καθώς και από ένα τμήμα Μονοφυσιτών. Οι

¹¹ Το μη ολοκληρωμένο υπόμνημα των Μετεωρολογικών από τον Φιλόπονο ίσως να είναι και ο τελευταίος σχολιασμός που συνέγραψε σε κείμενα του Αριστοτέλη.

¹² Μετά το θάνατο του Αμμωνίου, διευθυντής της σχολής έγινε ο Ευτόκιος (που ασχολήθηκε πολύ με τα Μαθηματικά) και αργότερα ο ειδωλολάτρης φιλόσοφος Ολυμπιόδωρος (495-570 μ.Χ.).

¹³ Πατριάρχης Κωνσταντινουπόλεως, ο οποίος διαδέχθηκε τον Ευτύχιο το 565 μ.Χ., όταν αυτός αρνήθηκε να υποστηρίξει το Ιουλιανό έδικο του αυτοκράτορα Ιουστινιανού.

Τριθειστές που συνέχισαν να υποστηρίζουν τις απόψεις του Φιλόπονου ονομάστηκαν Φιλοπονιακοί ή Αθανασιακοί, λόγω της σημαντικής παρουσίας του Αθανάσιου μεταξύ τους. Οι αντίπαλοί τους ονομάστηκαν Κωνωνίτες, λόγω του Κόνωνα, Επισκόπου της Ταρσού (που στην πραγματικότητα ήταν επίσης Τριθειστής). Ο Κόνωνας, μαζί με τον Ευγένιο¹⁴ και τον Θέμιστο¹⁵, συνέγραψαν σχολιασμούς στο κείμενο του Φιλόπονου «*Περί αναστάσεως*», το οποίο ονόμασαν «*Κατά Ιωάννου*».

Μελετώντας κανείς τα έργα του Φιλόπονου, παρατηρεί ότι τα συγγράμματά του δεν διαβάζονται εύκολα αφού το λογοτεχνικό ύφος του είναι έμμεσο και σχεδόν ποτέ διασκεδαστικό, και τις πλείστες φορές παρουσιάζει μια σχεδόν σχολαστική αυστηρότητα ανάπτυξης και επιχειρηματολογίας. Χαρακτηριστικό του τρόπου που έγραφε ο Φιλόπονος είναι οι ατελείωτες προτάσεις¹⁶. Παρόλα αυτά διαφαίνεται στα κείμενά του η πολυμάθεια του και στον τρόπο σκέψης του μια ξεχωριστή ελευθερία πνεύματος, η οποία του επιτρέπει να διώξει τα δεσμά της Αριστοτελικής αυθεντίας ως κριτήριο της αλήθειας, είτε αυτή είναι φιλοσοφική είτε θεολογική. Επίσης, είναι αδύνατο να μην προσέξει κανείς τον έμμεσο και ασαφή τρόπο με την οποίο παρουσιάζει ο Φιλόπονος τις διάφορες απόψεις του. Σε πολλά σημεία, ειδικά όταν σχολιάζει τη φύση και την κίνηση των ουράνιων σωμάτων που θα δούμε σε επόμενο κεφάλαιο, ο Φιλόπονος σταματά και παραπέμπει τον αναγνώστη σε άλλα συγγράμματα, γεγονός που όχι μόνο εκφράζει την πολυμάθειά του, αλλά και ίσως το γεγονός ότι αυτό που *πραγματικά* έχει να πει δεν είναι πλέον σωστό να το πει, αν λάβει κανείς υπόψη ότι το κοινό στο οποίο απευθυνόταν είχε τόσο συντηρητικές ιδέες... Φαίνεται, δικαιολογημένα, να νιώθει ότι με τον τρόπο του έχει ήδη διαταράξει την αυθεντία του Αριστοτέλη και των οπαδών του, και αυτό του αρκεί. Μια σημαντική αντίθεση με τον Γαλιλαίο που όπως θα δούμε είχε το «θράσος» - σχεδόν πάντοτε- να προωθεί τις απόψεις του με έντονο τρόπο, ανεξαρτήτως του κόστους που θα πλήρωνε για αυτό... Βέβαια και ο Φιλόπονος με τους σχολιασμούς του πάνω στον Αριστοτέλη κατάφερε, διαφωνώντας με αυτή την αναγνωρισμένη φιλοσοφική αυθεντία, να γίνει ένας κριτικός με δικές του, ανεξάρτητες φιλοσοφικές ιδέες, δείχνοντας ότι δεν υπάρχει απόλυτη αρμονία μεταξύ των φιλοσόφων και ανοίγοντας έτσι το δρόμο για ένα νέο τρόπο κατανόησης και προσέγγισης των φυσικών επιστημών.

Οι μελέτες του Φιλόπονου μεταφράστηκαν στα Αραβικά, Λατινικά και Συριακά και επηρέασαν μεταγενέστερους στοχαστές, όπως θα δούμε στο τέταρτο κεφάλαιο, όπως τον Bonaventura, τον Γερσωνίδη, τον Jean Buridan, τον Oresme, καθώς και τον Γαλιλαίο.

Το συνολικό έργο του Φιλόπονου που σώζεται σήμερα αποτελείται από τουλάχιστον 40 έρευνες σε ποικίλα θέματα όπως γραμματική, λογική, μαθηματικά (π.χ. τετραγωνισμός του κύκλου κλπ.), φυσική, ψυχολογία, κοσμολογία, αστρονομία, θεολογία, φιλοσοφία και εκκλησιαστική πολιτική (βλ. Παράρτημα Ι). Έγραψε πολλούς σχολιασμούς στα κείμενα του Αριστοτέλη καθώς και στην «Αριθμητική

¹⁴ Στα κείμενα του Ιωάννη Εφεσίου αναφέρεται ως Πατριάρχης Κιλικίας, ενώ στα κείμενα του Bar Habraeus αναφέρεται ως Πατριάρχης στην περιοχή της Ισαυρίας στη Μ. Ασία.

¹⁵ Ίδρυτής της μονοφυστικής αίρεσης των Αγνοητών.

¹⁶ Ο Α. R. Lacey, σε μια σελίδα της μετάφρασης που έκανε στο κείμενο του Φιλόπονου “On Aristotle’s Physics II”, σχολιάζει πολύ εύστοχα: «ακόμη και ο Φιλόπονος πρέπει να τελειώσει κάπου μια πρόταση, και σε αυτό το σημείο (σελ.233, 22^η γραμμή) τελειώνει την πρόταση που άρχισε στην αρχή αυτής της παραγράφου (σελ. 233, 4^η γραμμή)!!»

Εισαγωγή» του Νικομάχου. Επίσης, ένα κείμενο για τη ζωή του Αριστοτέλη που αποδίδεται στον Αμμώνιο, υπάρχουν υπόνοιες ότι το έγραψε ο Φιλόπονος. Μέχρι και μερικές ιατρικές πραγματείες αποδίδονται στον Φιλόπονο. Πρέπει παρόλα αυτά να αναφερθεί ότι αυτές είναι μάλλον γραμμένες από τον ιατροσοφιστή Ιωάννη της Αλεξάνδρειας. Όπως αναφέρεται στα αρχεία του Συνεδρίου Βυζαντινολογίας του 1978, όταν οι πραγματείες αυτές έφτασαν στη Βαγδάτη, οι Άραβες φιλόσοφοι λανθασμένα θεώρησαν ότι ο Ιωάννης της Αλεξάνδρειας είναι ο Ιωάννης Φιλόπονος.

Επίσης, το αρχαιότερο (530 μ.Χ.) κείμενο που περιγράφει αναλυτικά έναν αστρολάβο της εποχής είναι γραμμένο από αυτόν. Η αυθεντικότητά του είναι βέβαιη αφού στο κείμενο αναφέρεται ο Αμμώνιος ως ο διδάσκαλος του συγγραφέα. Κάποια από τα παραπάνω έργα σώζονται αυτούσια, μερικά άλλα όμως μας είναι γνωστά αποσπασματικά από τα κείμενα του Σιμπλίκιου ή από μεταφράσεις στα Αραβικά, Λατινικά και Συριακά.

Η αξία του Φιλόπονου έγκειται κυρίως στο γεγονός ότι μέσα από τους σχολιασμούς των έργων του Αριστοτέλη εισήγαγε ή στην πραγματικότητα προέβλεψε την τελική απελευθέρωση της φυσικής φιλοσοφίας από την αυθεντία του Αριστοτελισμού. Ή, όπως εύστοχα σχολιάζει σε άρθρο του ο Μ. Καρτσωνάκης,

«Η συνεισφορά του στην ιστορική πορεία της Φυσικής κατέστη δυνατή χάρις στην ευρύτητα της σκέψης που επέδειξε και η οποία ήταν τέτοια ώστε να τον οδηγήσει σε μια πολύ κριτική ματιά των αριστοτελικών έργων.»

Παρόλα αυτά, πρέπει να σημειωθεί ότι άλλα θέματα με τα οποία ασχολήθηκε, πέραν της Φυσικής, όπως για παράδειγμα οι πραγματείες του στη θεολογία, τη γραμματική, καθώς και κάποιες αρχικές μελέτες του που αφορούν διφορούμενες ελληνικές λέξεις, αξίζει επίσης τον κόπο να μελετηθούν¹⁷. Δεν θα ασχοληθούμε όμως με αυτές σε τούτη τη μελέτη, εκτός κάποιων εξαιρέσεων όπου μέσα στις θεολογικές του πραγματείες υπάρχουν μικρές αναφορές του στη Φυσική.

¹⁷ Σχετικά πρόσφατα το έργο του Φιλόπονου έχει μελετηθεί εκτενώς, στην προσπάθεια εύρεσης των ορίων μεταξύ επιστήμης και θεολογίας και της εκτάσεως αλληλοεπικάλυψής τους. Πρωτοπόρος στην έρευνα αυτή είναι ο Δρ Τ. F. Torrance του Πανεπιστημίου του Εδιμβούργου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ: **Ο ΣΙΜΠΛΙΚΙΟΣ**

εἰ δέ που φανείην πρὸς τὸν ἄνδρα τοῦτον τραχύτε-
ρον ἀπορριπτῶν λόγον, μὴ νεμεσήσῃ τις· οὐ γὰρ ἔστι
μοί τις πρὸς τὸν ἄνδρα φιλονεικία, ὃν οὐδὲ θεασάμενος
οἶδα πώποτε. ἀλλὰ πρῶτον μὲν ἐμμελῆ δίκην ἄξιον
ἐπιτιθέναι τούτῳ τῷ παρὰ Ἀριστοτέλους μὲν καὶ τῶν
ἐξηγητῶν αὐτοῦ μαθόντι, εἴπερ τι ἄρα περὶ τούτων
μεμάθηκεν. [...] ἔπειτα ἔδοξέ μοι καλῶς ἔχειν τοῖς
ὑπὸ τῆς τοῦτου θρασύτητος εἰς καταφρόνησιν τῶν
Ἀριστοτέλους ὑπαγομένοις καὶ ταύτῃ βοηθεῖν τῷ
κατάπτυστον αὐτοῦ δεικνύναι τὴν κενόδοξον ἀπαιδευσίαν.

Σιμπλίκιος, «Περὶ Ουρανοῦ»

Πριν προχωρήσουμε στις απόψεις του Ιωάννη Φιλόπονου, θα πρέπει να αναφερθούμε στον Σιμπλίκιο, για λόγους που θα φανούν αμέσως παρακάτω. Ο Σιμπλίκιος ήταν ένας από τους τελευταίους Νεοπλατωνικούς φιλοσόφους, ο οποίος καταγόταν από την Αλεξάνδρεια (αν και κάποιοι μελετητές πιστεύουν ότι καταγόταν από την Κιλικία της νοτιοανατολικής Τουρκίας), ο οποίος εγκαταστάθηκε στην Αθήνα. Ήταν σύγχρονος του Φιλόπονου, και υπήρξε αναμφισβήτητα ένας από τους μεγαλύτερους αντιπάλους του, αφού στα υπομνήματά του επανειλημμένα απέρριψε με πολύ αυστηρό και εχθρικό τρόπο τις κοσμολογικές και άλλες φιλοσοφικές ιδέες του. Ο Σιμπλίκιος είχε διδασκάλους τον Δαμάσκιο¹⁸, καθώς και τον Αμμώνιο, ο οποίος ήταν διδάσκαλος και του Φιλόπονου. Συνέγραψε πολλά υπομνήματα σε έργα του Αριστοτέλη προσπαθώντας να συμφιλιώσει τις ιδέες του Πλάτωνα με αυτές του Αριστοτέλη και να μειώσει τις διαφορές που υπήρχαν μεταξύ τους, όπως τα «Περὶ Ουρανοῦ», «Περὶ Ψυχῆς» κ.ά., τα οποία εκδόθηκαν στο Βερολίνο (1882-1894).

Όταν το 529 μ.Χ. εκδόθηκε από τον αυτοκράτορα Ιουστινιανό το Έδικτο για το κλείσιμο της νεοπλατωνικής σχολής στην Αθήνα, ο Σιμπλίκιος, μέλος της Ακαδημίας, μαζί με άλλους 7 ακαδημαϊκούς, περιλαμβανομένου και του Δαμάσκιου, διευθυντή της σχολής, κατέφυγαν πιθανώς στην Κτησιφώντα της αρχαίας Περσίας (σημερινό Ιράκ), στην Αυλή του Χοσρόη Α΄ (σύμφωνα με τις μόνες ίσως αναφορές που έχουμε, από τα κείμενα του Αγαθία). Το 533 μ.Χ. μετά τις διαπραγματεύσεις μεταξύ των Βυζαντινών και των Περσών, ο Σιμπλίκιος εγκαταστάθηκε πιθανόν στην πόλη Harran¹⁹ στη σημερινή Τουρκία, κοντά στα σύνορα με το Ιράκ, αλλά δεν του επιτράπηκε να διδάξει. Άλλοι μελετητές θεωρούν όμως ότι ο Σιμπλίκιος μετά την εξορία επέστρεψε στην Αθήνα²⁰. Τα γεγονότα γύρω από το διάταγμα του 529 μ.Χ. για το κλείσιμο της νεοπλατωνικής σχολής στην Αθήνα αξίζει τον κόπο να τα μελετήσουμε διεξοδικότερα, γιατί μέσα από αυτά διαφαίνεται και η σχέση του Σιμπλίκιου με τον Φιλόπονο, αλλά και κάτι ακόμα που προσωπικά θεωρώ πολύ πιο σημαντικό: θα βοηθήσει στη μελέτη των κοινωνικών παραμέτρων της εποχής του Φιλόπονου που ίσως να τον επηρέασαν ώστε να κρατήσει αυτή την κριτική στάση

¹⁸ (4^{ος}-5^{ος} αιώνας μ.Χ.), Νεοπλατωνικός φιλόσοφος από τη Δαμασκό και τελευταίος διευθυντής της Ακαδημίας του Πλάτωνα στην Αθήνα.

¹⁹ Την άποψη αυτή υποστήριξαν οι A. Franz (1975), M. Tardieu (1986), και R. Thiel (1999).

²⁰ Alan Cameron (1969).

απέναντι στον Αριστοτελισμό και συγχρόνως να τον εκχριστιανίσει. Για το θέμα αυτό θα ασχοληθούμε εκτενέστερα στα κεφάλαια «Σύνδεση» και «Επιστημονική Επανάσταση».

Κατ' αρχήν, όταν λέμε νεοπλατωνική σχολή εννοούμε βέβαια τη σχολή που ιδρύθηκε από διαδόχους του Πλάτωνα, συνεχιστές των ιδεών του, με έναν από τους κυριότερους αλλά και τελευταίους εκπροσώπους τον Σιμπλίκιο. Το ιστορικό αυτό γεγονός του κλεισίματος της νεοπλατωνικής σχολής έχει μελετηθεί εκτενώς από πολλούς ιστορικούς όπως τους Rainer Thiel, Ilseraut Hadot, Michel Tardieu, Philippe Hoffmann, Simone van Riet κλπ. Για την επιστροφή του Σιμπλίκιου από την εξορία ο Rainer Thiel αναφέρει στο βιβλίο του "Simplikios und das Ende der neuplatonischen Schule in Athen" (Ο Σιμπλίκιος και το τέλος της νεοπλατωνικής σχολής στην Αθήνα) ότι ο Σιμπλίκιος πιθανότατα δεν επέστρεψε στην Αθήνα αφού εκεί δεν φαίνεται να υπήρχε πλατωνική διδασκαλία μετά το διάταγμα του Ιουστινιανού (εκτός ίσως από ένα σχολιασμό του Ολυμπιόδωρου πάνω στον Αλκιβιάδη του Πλάτωνα). Επίσης ο Thiel υποστηρίζει ότι ο Σιμπλίκιος μετά την εξορία δεν μπορεί να πήγε ούτε στην Αλεξάνδρεια, για τους εξής λόγους:

1. Η αντιχριστιανική προπαγάνδα των Πλατωνιστών δεν ήταν καλοδεχούμενη στην Αλεξάνδρεια.
2. Η δύσκολη προσωπική σχέση του Σιμπλίκιου με τον Φιλόπονο, ο οποίος βρισκόταν τότε στην Αλεξάνδρεια.

Ο πρώτος από τους πιο πάνω λόγους, για πολλούς σχολιαστές, όπως τον Gerald Bechtle, δεν ευσταθεί, αφού θεωρούν ότι οι Πλατωνιστές δεν φαίνεται να ανάπτυξαν τις θεωρίες τους ως αντίδραση στο χριστιανισμό, όπως φαίνεται να υπονοεί ο Thiel σε σημείωση της σελίδας 26 του πιο πάνω βιβλίου του. Πιστεύουν ακόμα ότι μια δραστηκή αντιχριστιανική προπαγάνδα ήταν πολιτικά απίθανο να υπήρξε τη συγκεκριμένη εποχή στην Αλεξάνδρεια. Μπορούμε όμως το δεύτερο λόγο, πού είναι πολύ πιο πιθανός, να τον κρατήσουμε ακριβώς σαν υπόδειξη της όχι τόσο καλής σχέσης μεταξύ του Σιμπλίκιου και του Φιλόπονου. Ο Σιμπλίκιος μάλιστα ισχυρίστηκε στην πραγματεία του «Περί Ουρανού» ότι ποτέ δεν γνώρισε προσωπικά τον Φιλόπονο.

Ο Σιμπλίκιος θα μας απασχολήσει αρκετά στη μελέτη αυτή, για τον εξής λόγο: δυστυχώς κανένα από τα χειρόγραφα του Φιλόπονου που αναφέρονται στη Φυσική Φιλοσοφία δεν έχει διασωθεί αυτούσιο. Γνωρίζουμε όμως με μεγάλη λεπτομέρεια τις απόψεις του κυρίως εξαιτίας του Σιμπλίκιου, ο οποίος στα γραπτά του, πριν από την παράθεση κάθε δικού του συλλογισμού, προέτασσε την, κατά τη γνώμη του, λανθασμένη επιχειρηματολογία του Φιλόπονου! Είμαστε λοιπόν τυχεροί που ο Σιμπλίκιος θεωρούσε καθήκον του να κατακρίνει τις "παιδαριώδεις" απόψεις του Φιλόπονου. Ο Σιμπλίκιος θεωρούσε ότι, επειδή τα συγγράμματα του Φιλόπονου ήταν τόσο μακροσκελή, δεν είχαν μελετηθεί με την απαιτούμενη λεπτομέρεια ώστε να φανεί πόσο παράλογα επιχειρήματα χρησιμοποιεί. Έτσι ο συγγραφέας τους απέκτησε φήμη απλά και μόνο λόγω του ότι τα συγγράμματά του ήταν μακροσκελή, κάνοντας τον καθένα να νομίζει ότι πρόκειται για κάποιον πολυμαθή φιλόσοφο! Ο Σιμπλίκιος συνέχισε εκφράζοντας την πεποίθησή του ότι οι απόψεις του Φιλόπονου ήταν κάτι παροδικό, και ότι ο Φιλόπονος, υποστηρίζοντας αυτές τις παράξενες ιδέες, απλά προσπαθούσε να γίνει γνωστός, γι' αυτό και τον αποκαλεί «κυνηγό της φήμης». Ο Σιμπλίκιος ήταν σίγουρος ότι οι απόψεις του Φιλόπονου δεν θα επηρέαζαν κανένα

μορφωμένο άνθρωπο, επειδή όμως πιθανόν να επηρέαζαν κάποιους «αμόρφωτους χριστιανούς» οι οποίοι δεν γνώριζαν τίποτα για τον Αριστοτέλη και για τη φιλοσοφία γενικότερα, οι οποίοι θα έμπαιναν στον πειρασμό να αποδεχθούν τις απόψεις του Φιλόπονου για να υποστηρίξουν τη θρησκεία τους, θεωρούσε καθήκον του να ενημερώσει αυτούς για τις πλάνες που διέδιδε ο Φιλόπονος. Αλλά πάνω απ' όλα ο Σιμπλίκιος θεωρούσε καθήκον του να προστατεύσει τον Αριστοτέλη και τους υπόλοιπους φιλοσόφους από αυτή την «άδικη επίκριση». Αξίζει μάλιστα να σημειωθεί ότι ο Σιμπλίκιος στα συγγράμματά του δεν αναφέρει ποτέ τον Φιλόπονο με το όνομά του. Σπάνια τον ονομάζει Γραμματικό, χαρακτηρισμός ο οποίος χρησιμοποιείτο μάλλον για να δείξει ότι ποτέ δεν κατάφερε να πάρει μια θέση στη Νεοπλατωνική σχολή ως φιλόσοφος και να διδάξει σε αυτήν. Τις πλείστες φορές λοιπόν δέχεται μόνο να τον ονομάσει «αυτός ο άνδρας» ή να τον χαρακτηρίσει απλά βλάσφημο. Όσο αδιαμφισβήτητο είναι λοιπόν ότι οι περισσότερες από τις απόψεις του Φιλόπονου που διασώζονται σήμερα οφείλονται σχεδόν αποκλειστικά στον Σιμπλίκιο, άλλο τόσο είναι σίγουρο ότι η αυστηρή στάση του Σιμπλίκιου απέναντι στον Φιλόπονο έπαιξε σημαντικό ρόλο στο να περιπέσουν σε μεγάλο βαθμό οι απόψεις του Φιλόπονου σε αφάνεια και να δημιουργήσουν ένα αρνητικό κλίμα γύρω από το όνομά του.

Δεν είναι σίγουρο αν ο Σιμπλίκιος συνέγραψε τις πραγματείες του πριν ή μετά το κλείσιμο της σχολής των Αθηνών. Το πιο πιθανόν όμως είναι ότι τις συνέγραψε μετά το 532μ.Χ., για δυο λόγους. Πρώτον, επειδή τα συγγράμματά του δεν είχαν τη συνηθισμένη μορφή διδασκαλικών σημειώσεων, που σημαίνει ότι όταν τις συνέγραψε δεν του επιτρεπόταν πια να διδάξει. Και δεύτερο, επειδή έτσι εξηγείται η τόσο εχθρική του στάση απέναντι στον χριστιανό Φιλόπονο: πιθανόν να ήταν τόσο πικραμένος από το διωγμό των χριστιανών και την εξορία, ώστε δικαιολογημένα ένιωθε τόσο εχθρικά απέναντι στις απόψεις του Φιλόπονου, ο οποίος ήταν χριστιανός.

Πολλοί μελετητές έχουν δικαιολογημένα αναρωτηθεί κατά πόσο η σχεδόν αποκλειστική πηγή των απόψεων του Φιλόπονου, δηλαδή ο Σιμπλίκιος, έχει καταγράψει κατά λέξη τις απόψεις του Φιλόπονου, δεδομένου ότι ο τρόπος που έγραφε για αυτόν ήταν τόσο εχθρικός και σαρκαστικός. Μήπως υπέρβαλλε και πρόσθετε πράγματα για να κάνει τα επιχειρήματα του Φιλόπονου να φαίνονται ακόμα πιο καταστροφικά; Και ακόμα, μήπως παρέλειπε κάποια άλλα ισχυρά επιχειρήματα του Φιλόπονου τα οποία δύσκολα μπορούσε να αντικρούσει; Το πρόβλημα εντείνεται μάλιστα από το απόσπασμα που παραθέσαμε στην αρχή του κεφαλαίου, το οποίο μεταφράζεται ως εξής:

«αν φανεί κάποιες φορές ότι εξαπολύω δριμύ λόγο ενάντια σε αυτόν τον άνδρα, κανένας δεν πρέπει να προσβληθεί. Επειδή δεν νιώθω έχθρα για έναν άνδρα τον οποίο, εξ όσων γνωρίζω, δεν έχω δει ποτέ. Είναι όμως πρόπον αρχικά να επιβάλουμε μια λογική ποινή σε αυτόν ο οποίος έχει μάθει από τον Αριστοτέλη και τους σχολιαστές του- αν πράγματι έχει μάθει ποτέ οτιδήποτε για αυτά τα πράγματα... Επιπλέον, θεώρησα ότι θα ήταν επίσης καλό να βοηθήσω με αυτό τον τρόπο αυτούς οι οποίοι, ως αποτέλεσμα της απερισκεψίας αυτού του άνδρα, έχουν οδηγηθεί σε διαφωνία με τον Αριστοτέλη, δείχνοντάς τους ότι η κενόδοξη του αμάθεια είναι εντελώς αξιοκαταφρόνητη.»²¹

²¹ Wildberg, C.: "Philoponus, John: Against Aristotle on the Eternity of the World", Duckworth, London, 1987, σελ.40.

Διάφοροι μελετητές έχουν διαφωνήσει κατά καιρούς όσον αφορά τη μετάφραση της φράσης στην οποία ο Σιμπλίκιος ισχυρίζεται ότι δεν έχει δει ποτέ τον Φιλόπονο. Κάποιοι μελετητές θεωρούν ότι η σωστή μετάφραση είναι «...τον οποίο ουδέποτε γνώρισα, αφού δεν τον έχω δει ποτέ» ή «...αφού δεν τον είδα ποτέ, δεν τον γνωρίζω». Ίσως αρχικά να φαίνεται παράξενο που οι μελετητές μπαίνουν στον κόπο να ασχολούνται με τόση λεπτομέρεια με μια φράση του Σιμπλίκιου²². Το φαινόμενο αυτό μπορεί να εξηγηθεί, ακριβώς γιατί εξετάζουν το θέμα του πόσο αξιόπιστα είναι τελικά τα κείμενα του Σιμπλίκιου. Οι συγκεκριμένοι μελετητές λοιπόν, θεωρούν ότι ο Σιμπλίκιος, δεδομένου ότι υπήρξε μαθητής του Αμμώνιου όπως και ο Φιλόπονος, ψεύδεται όταν ισχυρίζεται ότι δεν τον γνωρίζει. Εξάλλου, συνεχίζουν, πώς μπορούσε να γράφει εναντίον του χωρίς να τον γνωρίζει; Συνεπώς, αφού ψεύδεται, πώς μπορούμε να είμαστε σίγουροι ότι όλα τα άλλα που του καταλογίζει είναι αληθή; Παρόλο που δεν θα μπορούσαμε ποτέ να είμαστε σίγουροι, ο C. Wildberg έχει δείξει σε μελέτη του ότι ένα συγκεκριμένο απόσπασμα των απόψεων του Φιλόπονου, το οποίο είχε καταγραφεί τόσο από τον Σιμπλίκιο στα αρχαία Ελληνικά, όσο και από τον As-Sijistani στα Αραβικά, χωρίς όμως ο τελευταίος να έχει διαβάσει το απόσπασμα του πρώτου, δεν φαίνεται να δείχνει ότι ο Σιμπλίκιος έπραξε κάτι τέτοιο. Παρόλα αυτά, το Αραβικό απόσπασμα είναι εκτενέστερο, πράγμα που δείχνει ότι ο Σιμπλίκιος δεν κατέγραφε εκτενώς όλες τις προσωπικές απόψεις του Φιλόπονου, αλλά μόνο αυτές οι οποίες έρχονταν σε εμφανή αντιπαράθεση με την αριστοτελική παράδοση. Πίστευε φαίνεται ότι καταγράφοντας αυτές ακριβώς τις απόψεις του, ο Φιλόπονος θα εξευτελιζόταν περισσότερο στα μάτια των οπαδών του Αριστοτέλη. Εξάλλου, όπως αναφέρει ο Wildberg, ο Σιμπλίκιος δεν είχε κανένα λόγο να παραλείψει απόψεις του Φιλόπονου οι οποίες έρχονταν σε εμφανή αντιπαράθεση με την αριστοτελική παράδοση, αφού φαίνεται να ήταν πεπεισμένος ότι πρόκειται για παιδαριώδη επιχειρήματα τα οποία εύκολα μπορούσε να ανατρέψει.

Επιπλέον, όσον αφορά τη φράση στην οποία ο Σιμπλίκιος ισχυρίζεται ότι δεν γνωρίζει το Φιλόπονο, ο T. Blumenthal έχει υποστηρίξει ότι η φράση αυτή είναι απλά άλλο ένα προσβλητικό σχόλιο του Σιμπλίκιου, για να δείξει ότι ο Φιλόπονος ήταν ουσιαστικά άγνωστος. Εξάλλου, συνεχίζει ο Blumenthal,

«Δεν είναι απίθανο ο Σιμπλίκιος [μετά την επιστροφή από την εξορία] να εγκαταστάθηκε στην Αλεξάνδρεια, αλλά και πάλι να μην γνώριζε προσωπικά τον Φιλόπονο. Αφού δεν έχουμε καμιά πληροφορία για τις προσωπικότητες αυτών των δυο κυρίων, δεν μπορούμε να αποκλείσουμε την πιθανότητα ότι ο Σιμπλίκιος θεωρούσε τις απόψεις του Φιλόπονου τόσο καταστροφικές, ώστε δεν ήθελε να γνωρίσει τον συγγραφέα τους.»²³

Αλλά ακόμα κι αν ο Σιμπλίκιος δεν εγκαταστάθηκε στην Αλεξάνδρεια, δεν είναι απίθανο στα μαθητικά του χρόνια να μην γνώρισε ποτέ τον Φιλόπονο, παρόλο που είχαν τον ίδιο δάσκαλο, τον Αμμώνιο. Πιθανόν ο Σιμπλίκιος να μην παρακολούθησε τις διδασκαλίες του Αμμωνίου μαζί με τον Φιλόπονο. Ας μην ξεχνάμε εξάλλου ότι ο

²² O R. McKirahan, μεταφραστής κειμένων του Σιμπλίκιου, σαφώς επηρεασμένος από τα αρχαία Ελληνικά, ονόμασε το φαινόμενο της έντονης (αρνητικής ίσως) επιρροής από τον Σιμπλίκιο ή ασχολίας με αυτόν, «σιμπλικιάζεσθαι»!

²³ Thiel, Rainer: "Simplikios und das Ende der neuplatonischen Schule in Athen", Akademie der Wissenschaften und der Literatur, Franz Steiner Verlag, Stuttgart, 1999, No 8, σελ. 28.

Σιμπλίκιος ήταν κάποια χρόνια μεγαλύτερος από τον Φιλόπονο, αφού σε ένα απόσπασμά του συγγράμματός του «Περί Ουρανού» χαρακτηρίζει τον Φιλόπονο ως «αυτός ο νεαρός άνδρας».

Ο Verryken έχει υποστηρίξει ότι ο Σιμπλίκιος δεν λέει ότι δεν είχε δει ποτέ τον Φιλόπονο, αλλά ότι εξ όσων γνωρίζει, δεν τον είχε δει ποτέ (όπως και στη μετάφραση του C. Wildberg που παραθέσαμε πιο πάνω). Ο Σιμπλίκιος ήξερε ότι πιθανόν, όταν ήταν μαθητής του Αμμωνίου, να είχε δει τον Φιλόπονο, δεν θυμόταν όμως κάτι τέτοιο, και αυτό μάλλον θα εννοούσε στην πολυσυζητημένη αυτή φράση.

Δεν θα μπορέσουμε ποτέ να απαντήσουμε με σιγουριά πόσο αξιόπιστος ήταν τελικά ο Σιμπλίκιος στην καταγραφή των ιδεών του Φιλόπονου. Δεν μπορούμε βέβαια να αποκλείσουμε την πιθανότητα ο Σιμπλίκιος να ήξερε στην πραγματικότητα τον Φιλόπονο, αλλά να θεωρούσε πολύ προσβλητικό να αναφέρει στα συγγράμματά του ότι γνώριζε έναν τόσο βλάσφημο άνδρα, δηλαδή να ψεύδεται, οπότε αυτόματα γίνεται αμφίβολο και ό,τι άλλο λέει για τον Φιλόπονο, όμως από τις μελέτες του Wildberg που παραθέσαμε πιο πάνω δεν φαίνεται να συνέβη κάτι τέτοιο. Έτσι μπορούμε μάλλον να είμαστε σίγουροι ότι οι φιλοπονιακές απόψεις που μελετάμε σήμερα ήταν πράγματι φιλοπονιακές, και όχι διακοσμημένες με απόψεις του Σιμπλίκιου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV:

Η ΦΥΣΙΚΗ ΤΟΥ ΙΩΑΝΝΗ ΦΙΛΟΠΟΝΟΥ

Ἐρωτητέον δὲ πρότερον τοὺς ταῦτα λέγοντας.
Ἄρα ὅταν τις ῥιπτῇ βίαν λίθον, τῷ ὠθεῖν τὸν
κατόπιν τοῦ λίθου ἄερα, οὕτως βιάζεται τὸν
λίθον ἐπὶ τὴν παρὰ φύσιν κίνησιν; ἢ ἐνδίδωσιν
τινα καὶ τῷ λίθῳ δύναμιν, ἀλλὰ μόνον τῷ ὠθεῖν
τὸν ἄερα οὕτω κινεῖ τὸν λίθον ἢ τὸ βέλος ἢ
νευρά, τίς ἦν χρεια ἢ ἄπτεσθαι τῆς χειρὸς τὸν
λίθον ἢ τῆς γλυφίδος τοῦ βέλους τὴν νευράν;

Ιωάννης Φιλόπονος, «Περὶ Φυσικῆς»

1. ΓΕΝΙΚΑ

Τα αριστοτελικά κείμενα υπήρξαν θέμα μεγάλου ενδιαφέροντος ανάμεσα στους Βυζαντινούς λόγιους και κατόπιν στους Άραβες σχολιαστές, πριν αυτά ανακαλυφθούν ξανά στη Δύση τον 12^ο αιώνα μ.Χ. Οι πλειοψηφία αυτών των σχολιαστών απλά διατηρούσαν την αριστοτελική παράδοση, δηλαδή οι ίδιοι δεν υπήρξαν μεταρρυθμιστές της παράδοσης αυτής. Μια αξιόλογη εξαίρεση ήταν βέβαια ο Ιωάννης Φιλόπονος· οι εύστοχοι και ξεκάθαροι σχολιασμοί του εξάσκησαν μεγάλη επιρροή στην κατοπινή εξέλιξη των αριστοτελικών σχολιασμών.

Θα περάσουμε τώρα σε μια πρώτη μελέτη των σημαντικότερων φιλοσοφικών συγγραμμάτων του Φιλόπονου που διασώζονται σήμερα στα οποία διαφαίνονται οι απόψεις του για τη Φυσική, μέσω κριτικής των Αριστοτελικών ιδεών. Για να μπορέσει κανείς να εκτιμήσει την αξία του Φιλόπονου ως φιλοσόφου και επιστήμονα, πρέπει να ληφθεί υπόψη, εν μέρει τουλάχιστο, ο πνευματικός πολιτισμός μέσα στον οποίο ανατράφηκε. Ένας συνήθης τρόπος με τον οποίο οι φιλόσοφοι της αρχαιότητας ανέπτυσαν και γνωστοποιούσαν τις ιδέες τους ήταν συνθέτοντας σχολιασμούς των κλασικών φιλοσοφικών κειμένων του Πλάτωνα και του Αριστοτέλη. Γράφτηκαν γενεές τέτοιων σχολιασμών, από τον καιρό που τα έργα του Αριστοτέλη έγιναν ξανά ευπρόσιτα στο ευρύ κοινό τον 1^ο αιώνα π.Χ. μέχρι και τον 7^ο αιώνα μ.Χ. και πέραν αυτού, δημιουργώντας μια επιβλητική παράδοση. Παρόλα αυτά, η πλειοψηφία των αρχαίων αυτών σχολιασμών που διασώζονται στις μέρες μας είναι γραμμένα από Νεοπλατωνικούς και έχουν τη μορφή εγχειριδίων.

Πρέπει βέβαια να αναφερθεί ότι μελετώντας κανείς τα κείμενα του Φιλόπονου, οδηγείται στο συμπέρασμα ότι ο Φιλόπονος αναγνώριζε την αυθεντία του Αριστοτέλη, δεν δίσταζε όμως να αποστασιοποιηθεί από τις απόψεις του και να τις διορθώνει εκεί όπου το θεωρούσε αναγκαίο. Στους σχολιασμούς του ο Φιλόπονος κάνει ό,τι μπορεί για να εξηγήσει τις απόψεις του Αριστοτέλη, έπειτα όμως προχωρά για να επεκτείνει, να κριτικάρει ή και να τις διορθώσει, και όπως είναι λογικά αναμενόμενο, γράφει περισσότερα και με παραπάνω λεπτομέρεια εκεί όπου οι απόψεις του έρχονται σε εμφανή αντιπαράθεση με τις απόψεις του Αριστοτέλη. Ο

σχολιασμός του έργου του Αριστοτέλη «Περί Ψυχής», είναι ίσως το πρώτο από τα συγγράμματα του Φιλόπονου που περιέχει σημεία στα οποία ο Φιλόπονος εγκαταλείπει αποσπασματικά την απλή εξήγηση και επικρίνει το Αριστοτελικό δόγμα. Η τάση αυτή του Φιλόπονου γίνεται ακόμα πιο εμφανής στο σχολιασμό του «Περί Φυσικής», που χρονολογείται στο 517 μ.Χ. Οι επιστήμονες πιστεύουν σήμερα ότι τουλάχιστο κάποιες από αυτές τις παρεκκλίσεις προέρχονται από μια μεταγενέστερη αναθεώρηση της αρχικής εξήγησης. Ο μελετητής μπορεί να διακρίνει δύο ειδών κριτική: ουσιαστική τροποποίηση Αριστοτελικών ιδεών από τη μια, και ολοκληρωτική απόρριψή τους από την άλλη.

Παρακάτω, θα παρατίθενται πρώτα οι ιδέες της αριστοτελικής παράδοσης²⁴ και κατόπιν οι απόψεις του Φιλόπονου, έτσι ώστε να γίνει εμφανής η αποστασιοποίηση του από πολλά χαρακτηριστικά γνωρίσματα αυτής της παράδοσης.

2. ΟΙ ΑΠΟΨΕΙΣ ΤΟΥ ΦΙΛΟΠΟΝΟΥ

Η θεωρία του για το φως

Ο σχολιασμός του έργου του Αριστοτέλη «Περί Ψυχής» περιέχει ένα ωραίο παράδειγμα του πρώτου από τους δυο φιλοπονιακούς τρόπους κριτικής που είδαμε πιο πάνω. Ο Αριστοτέλης δεν συνέδεσε με κανένα τρόπο το φως με την κίνηση. Θεωρούσε το φως ως μια ακαριαία μετάβαση από τη δυναμική κατάσταση ενός διαφανούς μέσου, και ήταν κάτι άυλο. Ο Φιλόπονος στο σημείο αυτό κάνει την εξής κριτική, η οποία φαίνεται να είχε βαρυσήμαντες συνέπειες στη μετέπειτα επινόηση της θεωρίας της ρύμης, την οποία θα δούμε παρακάτω. Ο Φιλόπονος υποστηρίζει ότι η άποψη του Αριστοτέλη αποτυγχάνει να εξηγήσει τόσο τους νόμους της Οπτικής όσο και το απλό φαινόμενο ότι η Γη ζεσταίνεται από το φως του Ήλιου, ενός ουράνιου σώματος. Σε ένα Αριστοτελικό πνεύμα τροποποίησης της θεωρίας ερμηνεύει τον όρο ενέργεια όχι ως μια κατάσταση παρόντων συνθηκών αλλά σαν μια *άυλη δράση* η οποία, εκτός του ότι αποτελεί τη διαφάνεια του μέσου, είναι επίσης ικανή να ζεσταίνει σώματα. Με τον ίδιο τρόπο, υποστηρίζει ο Φιλόπονος, η ψυχή, ως μια *άυλη δράση* μέσα στο σώμα, είναι η αιτία που το σώμα είναι ζεστό. Κατανόησε επίσης ότι το φως, ως *άυλη δράση*, παράγεται από ένα φωτεινό αντικείμενο και ταξιδεύει προς το μάτι σύμφωνα με τους νόμους της γεωμετρικής Οπτικής. Λόγω αυτής της πρωτότυπης ερμηνείας της ορολογίας του Αριστοτέλη, το φως έχει τώρα κατανοηθεί ως κάτι δυναμικό και όχι ως κάτι στατικό. Είναι δυνατό να βρει κανείς μετέπειτα ανάπτυξη αυτής της ιδέας: στο σχολιασμό των Μετεωρολογικών, ο οποίος ανήκει σε ένα στάδιο στο οποίο ο Φιλόπονος εγκατέλειψε την Αριστοτελική υπόθεση

²⁴ Δεν λέμε «οι ιδέες του Αριστοτέλη», αλλά «οι ιδέες της Αριστοτελικής παράδοσης», αφού ήταν αναπόφευκτο από την εποχή του μεγάλου αυτού φιλόσοφου (384-322 π.Χ.), μέχρι την εποχή του Φιλόπονου, οι αριστοτελικές ιδέες να υποστούν παραλλαγές ή τουλάχιστο να διατηρηθούν μόνο αποσπασματικά. Το γεγονός αυτό μελέτησαν αρκετοί επιστήμονες, όπως οι Grant και Brickman. Για παράδειγμα, ο Grant έδειξε ότι ο Αριστοτέλης, ενώ σε κάποια από τα αρχικά του συγγράμματα φαίνεται να χαρακτηρίζει το χώρο τρισδιάστατο, οι μεταγενέστεροι σχολιαστές αγνόησαν το γεγονός αυτό και υιοθέτησαν τις απόψεις του Αριστοτέλη περί δισδιάστατου χώρου, τις οποίες ο Αριστοτέλης υποστηρίζει σε κατοπινά του συγγράμματα. Αλλά και ο M. Sharratt πολύ εύστοχα αναφέρει πως «κατά πόσο ο ίδιος ο Αριστοτέλης θα αναγνώριζε τις απόψεις του σε αυτό που πέρασε ως αριστοτελισμός στα πανεπιστήμια της Ευρώπης, είναι ένα σημαντικό ερώτημα.»

της αμετάβλητης πεμπτουσίας, του αιθέρα, υποστηρίζει ότι το φως και η θερμότητα μπορούν να εξηγηθούν καλύτερα ως συνέπειες της φύσης του Ήλιου, ο οποίος είναι φωτιά²⁵. Για τον Φιλόπονο, η θερμότητα παράγεται όταν οι ακτίνες που πηγάζουν από τον Ήλιο διαθλώνται και ζεσταίνουν τον αέρα μέσω της τριβής.

Οι απόψεις του για τις έννοιες του χώρου και του τόπου

Η αριστοτελική παράδοση όριζε τον τόπο ενός σώματος ως την εσωτερική επιφάνεια του, δηλαδή την δισδιάστατη επιφάνεια που περιέχει το σώμα, ενώ ο χώρος θεωρείτο το άθροισμα όλων των τόπων. *Ο Φιλόπονος, απαντώντας ότι ο τόπος πρέπει να εκλαμβάνεται ως τρισδιάστατη προέκταση (εκτατό διάστημα), πανομοιότυπη με το καθορισμένο μέγεθος του σώματος, δηλαδή τον όγκο του, παρείχε μια από τις πρώτες προτάσεις τρισδιάστατων γραφικών σχημάτων!* Δηλαδή θεωρούσε ότι ο τόπος ενός σώματος, είναι το κενό διάστημα που καταλαμβάνει το σώμα, μια τρισδιάστατη προέκταση η οποία όμως δεν είχε καμιά ουσιαστική ιδιότητα από μόνη της, απαιτούσε δηλαδή την ύπαρξη κάποιου σώματος μέσα σε αυτήν. Αλλά ακόμα και χωρίς να περιέχει σώματα, ήταν μια ξεχωριστή οντότητα (ο Φιλόπονος φαίνεται να επηρεάστηκε από το Στράτο). Πρέπει να σημειωθεί ότι την άποψη περί τρισδιάστατης προέκτασης εξέφρασε προηγουμένως και ο Στωικός φιλόσοφος Χρύσιππος, αλλά δεν υπάρχει σε αυτή την περίπτωση κάποια ένδειξη ότι ο Φιλόπονος επηρεάστηκε από αυτόν ή άλλους Στωικούς φιλοσόφους (ενώ κάτι τέτοιο μπορεί να παρατηρηθεί σε άλλους σχολιασμούς του Φιλόπονου). Για τους αριστοτελικούς φιλόσοφους, αν κάτι είχε τρεις διαστάσεις, τότε αναγκαστικά είχε υλική υπόσταση. Έτσι, αν αυτό γινόταν αποδεκτό, και αν ο τόπος ενός σώματος ήταν μια τρισδιάστατη προέκταση, τότε θα υπήρχε διείσδυση μεταξύ σωμάτων, πράγμα ακατανόητο. Για τον Φιλόπονο όμως, ο χώρος ήταν, χωρίς την παρουσία ενός σώματος, ένα ακαθόριστο (αλλά στην πραγματικότητα όχι άπειρο) εκτατό διάστημα. Δηλαδή ο Φιλόπονος απέρριψε κατηγορηματικά την αριστοτελική άποψη πως κάτι που έχει τρεις διαστάσεις, έχει αναγκαστικά υλική υπόσταση (Sambursky, 1962).

Το πώς κατέληξε ο Φιλόπονος στην πεποίθηση ότι ο τόπος ενός σώματος είναι τρισδιάστατη προέκταση, έχει ως εξής: η αριστοτελική παράδοση θεωρούσε το χώρο πεπερασμένο, λόγω της πεποίθησης ότι όλοι οι τόποι, όπως ορίστηκαν πιο πάνω, βρίσκονταν μέσα στην ουράνια σφαίρα. Λόγω της πιο πάνω άποψης, εγείρονταν βέβαια η πιθανότητα να είναι και το σύμπαν πεπερασμένο, όμως το ενδεχόμενο αυτό το απέρριπταν οι αριστοτελικοί φιλόσοφοι, αφού θεωρούσαν ότι το σύμπαν δεν μπορεί να οριστεί ως ένας τόπος, παρόλο που περιέχονται σε αυτόν όλοι οι υπόλοιποι τόποι. Ακόμα όμως και να ήταν ένας τόπος, τότε πιθανόν να μπορούσαν να υπάρξουν και τόποι έξω από το σύμπαν. Αυτοί θα ήταν κενοί, αφού όλα τα υλικά σώματα μπορούσαν να υπάρχουν μόνο μέσα στο σύμπαν και ποτέ έξω από αυτό. Όμως οι κενοί χώροι είναι ποιοτικά ομογενείς και ως τέτοιοι θα μπορούσαν να εκτείνονται χωρίς περιορισμό, συνεπώς το σύμπαν έχει γίνει απεριόριστο.

Όσον αφορά το πρόβλημα του προσδιορισμού του γήινου τόπου (δηλαδή του κόσμου των φθαρτών πραγμάτων που βρίσκεται κάτω από τη σφαίρα της Σελήνης), ήταν κατά την αριστοτελική παράδοση η κοίλη επιφάνεια της ουράνιας αυτής

²⁵ Για περαιτέρω απόψεις του Φιλόπονου περί Αστρονομίας, βλ. παρακάτω.

σφαίρας. Η αριστοτελική παράδοση ως γνωστό θεωρούσε το Σύμπαν ως μια δομή από κρυστάλλινες σφαίρες που περιέβαλλαν τη Γη, όπως τις στρώσεις ενός κρεμμυδιού. Ο Αριστοτέλης διαχώρισε τους ουρανούς από τα στοιχειακά τμήματα του σύμπαντος, τα οποία είχαν τη Γη στο κέντρο τους, και περιοριζόταν από τη σφαίρα της σελήνης. Πάνω από τη σφαίρα της σελήνης όλα τα ουράνια σώματα ήταν άφθαρτα και κινούνταν σε τέλειες κυκλικές τροχιές. Ο Αριστοτέλης θεωρούσε δηλαδή ότι οι ουράνιες σφαίρες συνεχώς κινούνται, αλλά από την άλλη για αυτόν ένας τόπος ήταν κάτι ακίνητο. Άρα αφού μια ουράνια σφαίρα κινείται, πως μπορεί να ορίζεται ως τόπος; Ο Ιωάννης Φιλόπονος, αλλά και άλλοι φιλόσοφοι, σχολίασαν εκτενώς την εσωτερική αυτή αντίφαση της θεωρίας του Αριστοτέλη. Η απάντηση των αριστοτελικών φιλόσοφων ήταν ότι, όταν η άμεση επιφάνεια που περιέχει ένα σώμα κινείται, όπως στην περίπτωση ενός πλοίου και του ρέοντος ποταμού, τότε ο τόπος του πλοίου οριζόταν ως το πρώτο ακίνητο δοχείο, δηλαδή στο πιο πάνω παράδειγμα θα ήταν η κοίτη του ποταμού (Grant (1969), Henry (1979))! Βέβαια η στρατηγική αυτή δεν μπορούσε να χρησιμοποιηθεί στην περίπτωση του γήινου τόπου, αφού η ουράνια σφαίρα είναι το μεγαλύτερο δοχείο που μπορεί να υπάρξει.

Για να κατανοηθούν οι αντιρρήσεις που υπήρχαν την εποχή του Φιλόπονου γύρω από την αριστοτελική άποψη ότι δεν υπάρχουν τόποι έξω από την ουράνια σφαίρα, παρατίθεται παρακάτω ένα απόσπασμα από κείμενο του Σιμπλίκιου, ο οποίος λέει χαρακτηριστικά ότι το ακόλουθο *δίλημμα* (το οποίο αποδίδει στους Στωικούς φιλόσοφους) αποδεικνύει ότι πιθανόν να υπάρχουν:

«...ας υποθέσουμε ότι κάποιος ο οποίος στέκεται ακίνητος στα πέρατα του σύμπαντος, τεντώνει προς τα πάνω το χέρι του. Αν το χέρι του μπορεί να τεντωθεί, τότε αυτό σημαίνει ότι υπάρχει κάτι [δηλ. κάποιος τόπος] πέραν του ουρανού, μέσα στο οποίο μπορεί να επεκταθεί το χέρι. Αν τώρα το χέρι δεν μπορεί να επεκταθεί, τότε κάτι υπάρχει εκεί έξω το οποίο το εμποδίζει. Αλλά αν το ίδιο πρόσωπο σταθεί τώρα στα πέρατα αυτού [του εμποδίου που δεν αφήνει το χέρι να τεντωθεί] και τεντώσει το χέρι του, τότε και πάλι θα βρεθούμε στο ίδιο δίλημμα, αφού με τον ίδιο τρόπο μπορεί να αποδειχτεί ότι κάτι υπάρχει πέραν αυτού...»

Όπως είδαμε πιο πάνω, για τους αριστοτελικούς φιλόσοφους δεν υπήρχαν τόποι έξω από την ουράνια σφαίρα, δηλαδή η ουράνια σφαίρα δεν βρισκόταν μέσα σε κάποιο τόπο. Είδαμε επίσης ότι για αυτούς η ουράνια σφαίρα βρισκόταν σε συνεχή κίνηση. Όμως θεωρούσαν επίσης ότι η τοπική κίνηση σημαίνει απλά αλλαγή από έναν τόπο σε άλλον. Άρα πως μπορεί η ουράνια σφαίρα να κινείται (δηλ. να αλλάζει θέσεις από έναν τόπο σε άλλον), αλλά συγχρόνως να μην βρίσκεται σε κάποιον τόπο (Jammer (1960)); Η αντίφαση αυτή, και η προηγούμενη η οποία σχολιάστηκε πιο πάνω, οδήγησαν τον Φιλόπονο να απορρίψει τις αριστοτελικές ιδέες περί δισδιάστατου τόπου και να δεχθεί ότι ο τόπος ενός σώματος είναι τρισδιάστατη προέκταση. Πρέπει βέβαια να τονιστεί ότι η αυθεντία και η αρτιότητα του αριστοτελικού συστήματος ήταν τέτοια ώστε, παρά τις αντιφάσεις που περιείχε, η αριστοτελική άποψη περί δισδιάστατου τόπου γενικά κυριάρχησε μέχρι και τον 16^ο αιώνα (Grant, 1964). Επίσης, αξίζει τον κόπο να αναφερθεί ότι εκτός από τον Φιλόπονο, και άλλοι φιλόσοφοι υποστήριζαν την άποψη περί τρισδιάστατης προέκτασης, όπως για παράδειγμα ο Δαμάσκιος, σύγχρονος του Φιλόπονου (Sambursky, 1962).

Οι απόψεις του για την έννοια του κενού

Ένας επιπλέον λόγος που οι αριστοτελικοί φιλόσοφοι δεν μπορούσαν να αποδεχτούν τη θεωρία της τρισδιάστατης προέκτασης του Φιλόπονου, είναι επειδή η θεωρία αυτή συνεπαγόταν την ύπαρξη κενού, πράγμα που απέκλειε η αριστοτελική παράδοση. Η υπεράσπιση της έννοιας του κενού από τον Φιλόπονο είναι λοιπόν έντονα συνδεδεμένη με τις απόψεις του για τις έννοιες του χώρου και του τόπου. Ο Αριστοτέλης απέρριπτε την έννοια του κενού ως μια παράλογη πιθανότητα. Μάλιστα, αυτή η απόρριψη του κενού συνδεόταν έντονα και με τις αριστοτελικές ιδέες για την κίνηση. Έτσι, όποιος απέρριπτε τις αριστοτελικές ιδέες περί δισδιάστατης θέσης, όχι μόνο έπρεπε να αποδείξει την ύπαρξη του κενού, αλλά και να δώσει μια εναλλακτική θεωρία για την κίνηση! Πιθανόν λοιπόν, ένας από τους λόγους της έντονης επικράτησης του αριστοτελισμού να ήταν ακριβώς το γεγονός ότι οι αριστοτελικές ιδέες δεν ήταν ανεξάρτητες μεταξύ τους, έτσι όποιος ήθελε να απορρίψει κάποια από αυτές τις ιδέες, έπρεπε να μπορέσει να τροποποιήσει ανάλογα και όλες τις υπόλοιπες, δηλαδή να είναι ικανός να καταρρίψει ολόκληρο το οικοδόμημα της αριστοτελικής φιλοσοφίας! Ο Φιλόπονος είναι ίσως ο πρώτος ο οποίος αποτόλμησε κάτι τέτοιο, τουλάχιστο με έναν συστηματικό τρόπο.

Ο Φιλόπονος πίστευε ότι παρόλο που ο χώρος είναι ουσιαστικά από τη φύση του κενός, στη φύση ένας κενός χώρος δεν είναι κάτι πραγματοποιήσιμο, αφού μόλις ένα σώμα έφευγε από κάποια θέση, ένα άλλο σώμα καταλάμβανε τον τόπο αυτό. Επέμενε όμως ότι η επινόηση της έννοιας του κενού όχι μόνο είναι συνεπής αλλά και αναγκαία για να εξηγήσει την κίνηση με πληρότητα²⁶. Όπως αναφέρει ο M. Jammer, για τον Φιλόπονο η επινόηση του κενού ήταν μια λογική αναγκαιότητα. Όταν τα σώματα κινούνται, και κατά συνέπεια αλλάζουν θέσεις, αυτό υπονοεί ότι υπάρχει κάποιος άδειος χώρος για να καλυφθεί από αυτά. Και πάλι, υπάρχουν ορισμένα φαινόμενα τα οποία είναι εμφανές ότι παρουσιάζουν την δύναμη του κενού, όπως για παράδειγμα το να χειρίζεται κανείς ένα σιφώνιο, επιτρέποντάς του να υψώσει μικρές ποσότητες υγρού ή το γεγονός ότι μπορεί κανείς να αναρροφήσει νερό μέσα σε ένα σωλήνα.

Όπως αναφέραμε όμως πιο πάνω, με την πεποίθηση του ότι η ιδέα του κενού χώρου δεν είναι κάτι αδύνατο, ο Φιλόπονος έπρεπε τώρα να αναπτύξει και μια εναλλακτική θεωρία για την κίνηση. Για να κατανοηθεί πλήρως πώς κατάφερε κάτι τέτοιο, θα παραθέσουμε αρχικά έναν από τους σημαντικότερους λόγους για τους οποίους η αριστοτελική παράδοση υποστήριζε με βεβαιότητα ότι δεν μπορούν να υπάρξουν κενοί χώροι. Οι αριστοτελικοί φιλόσοφοι πίστευαν λοιπόν ότι δεν μπορούν να υπάρξουν κενοί χώροι, επειδή αν υπήρχαν, τα σώματα που θα έπεφταν μέσα σε αυτούς θα έπρεπε να κινούνται με άπειρη ταχύτητα, πράγμα που θεωρούσαν απίθανο. Θεωρούσαν δηλαδή ότι επειδή η άπειρη ταχύτητα είναι κάτι απίθανο, δεν είναι δυνατό να υπάρχει κενό! Αυτά μάλιστα ήταν και τα επιχειρήματα του Σιμπλίκιου ενάντια στις απόψεις του Φιλόπονου. Κατά τον Αριστοτέλη λοιπόν, η ταχύτητα ενός σώματος ήταν ευθέως ανάλογη του βάρους του και αντιστρόφως ανάλογη της αντίστασης του μέσου. Έτσι, αφού η αντίσταση του κενού είναι μηδέν, τότε όλα τα σώματα, ανεξάρτητα από το βάρος τους, θα είχαν άπειρη ταχύτητα (επειδή η διάρκεια της κίνησής τους σε έναν τέτοιο χώρο θα έτεινε στο μηδέν). Αλλά και στην

²⁶ Πέρασαν δέκα περίπου αιώνες μέχρι ο B. Pascal να αποδείξει, τον 16^ο αιώνα, ότι στη φύση είναι δυνατόν να υπάρξει κενός χώρος.

περίπτωση ενός βλήματος, και πάλι θεωρούσαν ότι θα ήταν αδύνατο να κινηθεί αυτό μέσα στο κενό, αφού δεν θα υπήρχε κανένα μέσο, όπως ο αέρας, για να διατηρήσει την κίνησή τους, και ακόμα, δεν θα υπήρχε τίποτα που να τα προκαλούσε να σταματήσουν να κινούνται. Ο Φιλόπονος κατέληξε στο συμπέρασμα ότι στην πραγματικότητα δεν υπάρχει τίποτα που να εμποδίζει κάποιον να φανταστεί την κίνηση να συμβαίνει μέσα σε κενό με πεπερασμένη ταχύτητα. Το κενό για τον Φιλόπονο σήμαινε απλά απουσία *εμποδιστικών αιτιών* κατά την κίνηση, παρόλα αυτά όμως παρέμεναν στο σώμα τα αίτια κίνησής του, έτσι το σώμα θα μπορούσε κάλλιστα να κινηθεί μέσα στο κενό, είτε πρόκειται για σώμα σε ελεύθερη πτώση, είτε για την κίνηση ενός βλήματος (βλ. θεωρία της ρύμης παρακάτω). Παρόλα αυτά όμως, ενώ αποστασιοποιήθηκε από την αριστοτελική άποψη της μη ύπαρξης κενού, θεώρησε επίσης ότι για κάθε σώμα υπάρχει μια *οριακή ταχύτητα*, που είναι η ταχύτητά του μέσα στο κενό (Cohen και Drabkin, 1958), και διατήρησε την αριστοτελική πεποίθηση ότι στο κενό τα βαρύτερα σώματα είχαν μεγαλύτερη οριακή ταχύτητα παρά τα ελαφρύτερα. Συγκεκριμένα, διαβάζουμε στα κείμενα του Φιλόπονου:

«...το ίδιο διάστημα θα καλυφθεί από το βαρύτερο σώμα σε λιγότερο χρόνο και από το ελαφρύτερο σώμα σε περισσότερο χρόνο, παρόλο που ο χώρος είναι κενός. Το αποτέλεσμα αυτό...θα οφείλεται στη μεγαλύτερη ή τη μικρότερη τάση προς τα κάτω, σε αναλογία με το φυσικό βάρος των σωμάτων που εξετάζονται.»

Ελεύθερη πτώση σε κάποιο μέσο

Ενώ όμως ο Φιλόπονος λανθασμένα θεώρησε ότι κατά την ελεύθερη πτώση στο κενό, οι χρόνοι πτώσης των σωμάτων είναι αντιστρόφως ανάλογη του βάρους τους, πείστηκε ότι αυτό δεν συμβαίνει κατά την ελεύθερη πτώση μέσα σε κάποιο μέσο, για παράδειγμα τον αέρα. Το πώς μπόρεσε να καταλήξει στα δύο αυτά εντελώς διαφορετικά αποτελέσματα όσον αφορά την κίνηση στο κενό και την κίνηση σε κάποιο μέσο, θα το εξετάσουμε στη συνέχεια. Ο Φιλόπονος είχε πειστεί ότι η αντίσταση ενός μέσου αποτελεί εμπόδιο της κίνησης. Για παράδειγμα, κατά την ελεύθερη πτώση ενός σώματος, η αντίσταση αυξάνει το χρονικό διάστημα που χρειάζεται το σώμα για να διανύσει μια συγκεκριμένη απόσταση. Θεωρούσε δηλαδή ότι, αν στην πραγματικότητα υπήρχε το απόλυτο κενό, τότε εντός αυτού η πτώση ενός σώματος θα ολοκληρωνόταν σε λιγότερο χρόνο, διότι ακριβώς καμία αντίσταση δεν θα επιβράδυνε την κίνησή του προς το έδαφος. Ο Φιλόπονος ακολούθησε λοιπόν τον εξής συλλογισμό: έστω ότι έχουμε δύο σώματα με βάρη W_1 και W_2 , έτσι ώστε $W_1 > W_2$, τα οποία βρίσκονται σε ελεύθερη πτώση μέσα σε κενό χώρο για μια απόσταση D . Έστω ότι η οριακή ταχύτητα του W_1 είναι V_1 και του W_2 είναι V_2 , όπου $V_1 > V_2$. Θα ισχύουν λοιπόν οι σχέσεις

$$D/T_1 = V_1 > V_2 = D/T_2$$

και συνεπώς $T_2 > T_1$,

όπου T είναι ο χρόνος διέλευσης. Δηλαδή το ελαφρύτερο σώμα θα χρειαστεί περισσότερο χρόνο για να καλύψει την απόσταση D , αλλά και οι δύο χρόνοι είναι κατά τον Φιλόπονο πεπερασμένοι. Έστω τώρα τα δυο σώματα βρίσκονται σε

ελεύθερη πτώση μέσα σε μέσο αντίστασης R. Τότε, αφού κατά τον Αριστοτέλη ισχύει

$$V = W/R,$$

θα ισχύουν και οι σχέσεις

$$\begin{aligned} T_1 &= D/V_1 = D/(W_1/R) = RD/W_1 \text{ και} \\ T_2 &= D/V_2 = D/(W_2/R) = RD/W_2, \end{aligned}$$

όπου RD είναι σταθερή ποσότητα (έστω ίση με 1 για απλότητα), συνεπώς

$$T_1 = 1/W_1, \quad T_2 = 1/W_2$$

ή
$$W_1 = 1/T_1, \quad W_2 = 1/T_2,$$

Αν δηλαδή ισχύει $W_1 = 2W_2$, τότε θα έχουμε

$$1/T_1 = 2/T_2$$

ή
$$T_1 = T_2/2$$

Όμως στο σημείο αυτό ο Φιλόπονος συνεχίζει υποστηρίζοντας ότι:

«Αυτό είναι εντελώς λανθασμένο, και η άποψή μας μπορεί να επιβεβαιωθεί από την παρατήρηση, η οποία είναι πολύ πιο αποτελεσματική από οποιοδήποτε λεκτικό επιχείρημα.»

Τονίζει δηλαδή αρχικά την αξία του πειράματος, και στη συνέχεια συνεχίζει, περιγράφοντας ένα πείραμα ίδιου τύπου με αυτό που έμελλε να πραγματοποιήσει ο Γαλιλαίος αιώνες αργότερα! Δηλαδή ότι στην ελεύθερη πτώση δυο σωμάτων διαφορετικού βάρους, η διαφορά των χρόνων πτώσης δεν αντιστοιχεί στο λόγο των βαρών τους αλλά είναι στην πραγματικότητα πολύ μικρή. Συγκεκριμένα διαβάζουμε στο κείμενο του Φιλόπονου:

«...αν πάρεις δυο σώματα των οποίων το βάρος διαφέρει σε μεγάλο βαθμό και τα αφήσεις να πέσουν από το ίδιο ύψος, θα διαπιστώσεις ότι ο λόγος των χρόνων κίνησής τους δεν αντιστοιχεί στο λόγο των βαρών τους αλλά η διαφορά των χρόνων αυτών είναι στην πραγματικότητα πολύ πιο μικρή. Συνεπώς αν τα βάρη των δυο σωμάτων δεν διαφέρουν σε μεγάλο βαθμό μεταξύ τους, αλλά το ένα είναι διπλάσιο από το άλλο, τότε οι χρόνοι δεν θα διαφέρουν καθόλου μεταξύ τους ή αν διαφέρουν, η διαφορά αυτή είναι ασήμαντη, παρόλο που η διαφορά στα βάρη τους δεν είναι με κανένα τρόπο αμελητέα, αλλά το ένα σώμα έχει διπλάσιο βάρος από το άλλο».²⁷

Πιθανόν ο Φιλόπονος να μην περιορίστηκε στη θεωρητική περιγραφή αυτού του πειράματος (πείραμα σκέψης) αλλά να το πραγματοποίησε (αφού μιλά συγκριτικά για

²⁷ I. B. Cohen, "Birth of New Physics", Doubleday, 1960, σελ. 17.

μια ασήμαντη διαφορά μεταξύ των χρόνων πτώσεως των δυο σωμάτων), δεν μπορούμε όμως να είμαστε βέβαιοι για αυτό.

Είναι πράγματι δύσκολο να κατανοήσουμε πώς ο Φιλόπονος, ενώ με το πιο πάνω πείραμα απέδειξε ότι είναι ασήμαντη η διαφορά στους χρόνους πτώσης των δυο σωμάτων μέσα στον αέρα, συνέχισε παρόλα αυτά να πιστεύει ότι στο κενό οι χρόνοι πτώσης των σωμάτων θα είναι αντιστρόφως ανάλογοι του βάρους τους. Η πιο πιθανή εξήγηση είναι ότι όσον αφορά τη πτώση στον αέρα, υπέθεσε ότι η επίδραση της αντίστασης του αέρα είναι τέτοια ώστε να εξουδετερώνει τη διαφορά βάρους μεταξύ των δυο σωμάτων. Μια άλλη λιγότερο πιθανή εξήγηση, θα μπορούσε να είναι ότι θεώρησε πως αυτό που καθορίζει την ταχύτητα πτώσης σε κάποιο μέσο είναι το ειδικό βάρος, και σε αυτή την περίπτωση στο πιο πάνω πείραμα μιλά για πτώση δυο σωμάτων διαφορετικού βάρους αλλά ίδιου υλικού. Ως γνωστό, αυτή την άποψη υποστήριζε τόσο ο Benedetti, όσο και ο Γαλιλαίος στα νιάτα του.

Θεωρία της ύλης

Όπως είδαμε, ο χώρος ήταν για τον Φιλόπονο μια ακαθόριστη τρισδιάστατη προέκταση, χωρίς την παρουσία ενός σώματος, παρόλο που αυτή δεν ήταν στην πραγματικότητα άπειρη. Οι απόψεις του για την ύλη στηρίζονται σε αυτήν την έννοια του χώρου. Στο σχολιασμό του περί Φυσικής²⁸ ο Φιλόπονος πραγματεύεται με έναν τρόπο ανάλογο με αυτόν του Αριστοτέλη στα Μεταφυσικά: Αφαιρώντας όλες τις ιδιότητες και άλλους προσδιορισμούς από τα σώματα ο Αριστοτέλης κατέληξε στην έννοια μιας ακαθόριστης, χωρίς χαρακτηριστικά ύλης, την οποία αργότερα οι Νεοπλατωνικοί ονόμασαν πρωτογενή ύλη, και τη θεώρησαν άμορφη και άυλη (επειδή δεν ήταν πραγματικό σώμα αλλά μόνο ο αναγκαίος θεμελιώδης όρος στον οποίο υπόκεινται τα σώματα). Ο Φιλόπονος, εν αντιθέσει, καταλήγει σε κάτι που ονομάζει *σωματικό διάστημα* (προέκταση δηλαδή) το οποίο είναι μια ανασύνθεση της Νεοπλατωνικής έννοιας της πρωτογενούς ύλης και δεν πρέπει να συγχέεται με την έννοια του χώρου που παραθέσαμε προηγουμένως. Η άποψη αυτή του Φιλόπονου μπορεί να θεωρηθεί ως μια εξειδίκευση ή διόρθωση των Αριστοτελικών ιδεών. Παρόλα αυτά, στο βιβλίο XI της πραγματείας του εναντίον του Πρόκλου, ο Φιλόπονος απορρίπτει την Αριστοτελική-Νεοπλατωνική έννοια της πρωτογενούς ύλης και προβάλλει ως το πιο θεμελιώδες αξίωμα της οντολογίας την τρισδιάστατη, όπως την αποκαλεί, μάζα, δηλαδή τη μάζα που εκτείνεται απροσδιόριστα. Σε αυτήν την περίπτωση ισχυρίζεται ότι ακολουθεί τις ιδέες των Στωικών φιλοσόφων. Για να αποκρούσει την πιθανή αντίρρηση ότι το τρισδιάστατο δεν μπορεί να είναι το πιο θεμελιώδες όριο υπάρξεως (επειδή η προέκταση, ανήκοντας στην Αριστοτελική κατηγορία της ποσότητας, είναι ένα τυχαίο συμβάν και απαιτεί την υπόθεση ενός ξεχωριστού θεμελιώδους αίτιου), ο Φιλόπονος πιστεύει ότι η προέκταση δεν είναι στην πραγματικότητα ένα τυχαίο συμβάν, αλλά συνδέεται με το τρισδιάστατο όπως η ζέστη με τη φωτιά ή το άσπρο χρώμα με το χιόνι! Έτσι το σωματικό διάστημα είναι μια ποσότητα που αποτελεί συστατικό του σώματος. Υπάρχουν ενδείξεις ότι ο Φιλόπονος θα τροποποιούσε ανάλογα και την πραγματεία του Αριστοτέλη

²⁸ Ο σχολιασμός αυτός πιστεύεται ότι γράφτηκε από τον Φιλόπονο το 517 μ.Χ., αν και κάποιοι μελετητές όπως οι Verrycken, K. και de Haas, F. υποστηρίζουν ότι ο σχολιασμός αναθεωρήθηκε από τον Φιλόπονο μετά το 529 μ.Χ.

«Κατηγορίες» αν είχε αναθεωρήσει τον αρχικό του σχολιασμό πάνω στο σύγγραμμα αυτό.

Αυτό που κάνει τον Ιωάννη Φιλόπονο διαφορετικό από τους προγενέστερους φιλοσόφους που ασχολήθηκαν με τα φυσικά φαινόμενα, είναι ότι εκτός από φιλόσοφος, είναι και επιστήμονας, με την έννοια ότι, έστω και με πειράματα σκέψης, αρχίζει να δίνει μια πιο ποσοτική περιγραφή των φαινομένων. Όπως είδαμε, αναφέρει για παράδειγμα στο πείραμα πτώσης των δυο σωμάτων, ότι η διαφορά του *χρόνου* πτώσης μεταξύ τους θα είναι ασήμαντη, ή για την κίνηση ενός βέλους, ότι αν αναταράξει κανείς τον αέρα πίσω του, το βέλος δεν πρόκειται να κινηθεί ούτε μια *σπιθαμή*.

Κρούσεις

Αν και η μελέτη της κρούσης ήδη πήρε την αρχική της μορφή μέσα στα ίδια τα κείμενα του Αριστοτέλη, και ο Φιλόπονος έδωσε στο σύγγραμμά του *Περί Φυσικής* την εξής δυναμική περιγραφή:

«Έστω δίνεται ένα ορθογώνιο, και δυο σώματα βρίσκονται σε κίνηση, το ένα κινούμενο προς τα κάτω στη μια πλευρά, ενώ το άλλο στην άλλη πλευρά. Αν συναντηθούν, το ένα δεν θα σταματήσει το άλλο, αλλά θα συγκρουσθούν, και θα κινηθούν με μια πλάγια κίνηση κατά τη διεύθυνση της διαγωνίου του ορθογωνίου. Προφανώς αυτές δεν είναι αντίθετες κινήσεις, αφού δεν εξουδετερώνουν η μια την άλλη, αλλά είναι υπο-αντίθετες²⁹, επειδή αλληλοεμποδίζονται όσον αφορά την αρχική τους διεύθυνση, αλλά όχι και στην κίνησή τους σαν τέτοιας.»

Θεωρία της ρύμης³⁰

Ο σχολιασμός του Φιλόπονου «Περί Φυσικής», τον οποίο συνέγραψε το 517 μ.Χ., περιέχει έναν αρκετά μεγάλο αριθμό παραδειγμάτων ισχυρού μεταρρυθμιστικού κριτικού σχολιασμού. Στην πραγματικότητα όμως πρέπει να σημειωθεί ότι αρχικά ο Φιλόπονος αποδέχθηκε στο σύγγραμμά του τις αριστοτελικές ιδέες για την κίνηση, τις οποίες όμως αναθεώρησε μετά το 529 μ.Χ. (βλ. Παράρτημα V). Ένα από τα πιο φημισμένα επιτεύγματα του Φιλόπονου είναι η θεωρία της ρύμης, (όπως ονομάστηκε από τον Jean Buridan τον 14^ο αιώνα), η οποία θεωρείται ως ένα αποφασιστικό βήμα αποστασιοποίησης από την Αριστοτελική Δυναμική, αφού οδεύει προς μια πιο μοντέρνα θεωρία, που βασίζεται στην έννοια της αδράνειας. Πρέπει βέβαια να σημειωθεί ότι έννοιες συγγενείς προς αυτές που αναπτύσσονται στη θεωρία της ρύμης του Φιλόπονου, υπάρχουν και σε συγγράμματα αρχαιότερων συγγραφέων όπως αυτά του Ιπάρχου (2^{ος} π.Χ. αιώνας) και του Συνεσίου (4^{ος} π.Χ. αιώνας), αλλά

²⁹ Ο Φιλόπονος συχνά, όχι μόνο έδινε νέο νόημα σε ήδη υπάρχοντες όρους, αλλά, όπως φαίνεται σε αυτή την περίπτωση, κατασκεύαζε και δικές του λέξεις προκειμένου να μπορέσει να αποδώσει καλύτερα το νόημα των επιχειρημάτων του. Έτσι, σε αντίθεση με τον αριστοτελικό όρο 'αντίθετη κίνηση' ο Φιλόπονος κατασκεύασε τη λέξη 'υπο-αντίθετες', για την περίπτωση πλάγιας κίνησης.

³⁰ Theory of Impetus. Ο όρος impetus έχει αποδοθεί σε διάφορα βιβλία ως ρύμη/ ώθηση/ ενώθηση/ όρμηση. Η τελική επιλογή ανήκει βέβαια στην επιστημονική κοινότητα.

αυτά δεν έχουν τον ισχυρό φιλοπονιακό μεταρρυθμιστικό χαρακτήρα, και επίσης ο Φιλόπονος δεν αναφέρει ούτε αφήνει να εννοηθεί ότι επηρεάστηκε από κάποιον από αυτούς.

Ο Φιλόπονος λοιπόν αρχίζει την κριτική του από μια μη ικανοποιητική Αριστοτελική απάντηση σε ένα πρόβλημα που έμελλε να προβληματίσει τους επιστήμονες για αιώνες: Γιατί ένα βέλος, όταν αφήνεται ελεύθερο από μια χορδή ενός τόξου, ή μια πέτρα όταν δεν είναι πια σε επαφή με το χέρι, συνεχίζει να κινείται; Ο Αριστοτέλης, ο οποίος υπέθετε ότι: α) όποτε υπάρχει μια κίνηση πρέπει να υπάρχει κάτι που παρέχει αυτή την κίνηση, δηλαδή να επιδρά μια σταθερή δύναμη πάνω στο σώμα³¹ και β) αυτός που κινεί κάτι και αυτό που κινείται πρέπει να είναι σε επαφή, οδηγήθηκε στο, λανθασμένο βέβαια, συμπέρασμα ότι ο αέρας που εκτοπίζεται μπροστά από το βλήμα με κάποιο τρόπο ανακυκλώνεται και σπρώχνει το αντικείμενο από πίσω, προωθώντας έτσι το βλήμα προς τα μπροστά (γνωστή ως θεωρία της αντιπερίστασης). Η θεωρία αυτή συνέχισε να έχει ευμενή αποδοχή ανάμεσα στους Αριστοτελικούς του 16^{ου} αιώνα, παρά το γεγονός ότι ο Φιλόπονος την απέρριψε χίλια χρόνια νωρίτερα... Ο Φιλόπονος δεν αποδέχθηκε αυτή τη θεωρία, φέρνοντας ως παράδειγμα την κίνηση ενός βέλους:

«Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή ο αέρας θα πρέπει να εκτελεί τρεις διαφορετικές κινήσεις: θα πρέπει να σπρώχνεται μπροστά από το βέλος, κατόπιν να κινείται προς τα πίσω, και τελικά να στρέφεται και ξανά να κινείται προς τα εμπρός. Παρόλα αυτά ο αέρας εύκολα μπορεί να κινηθεί, και αφού έχει αρχίσει να κινείται θα διανύσει μια αρκετά μεγάλη απόσταση. Πώς μπορεί τότε ο αέρας ο οποίος σπρώχνεται από το βέλος, να μην κινηθεί προς την κατεύθυνση της ώθησης που του εντυπώνεται, αλλά αντί αυτού να περιστρέφεται, σαν να έλαβε κάποια διαταγή, και να ανακυκλώνεται; Επιπλέον, πώς μπορεί αυτός ο αέρας, καθώς περιστρέφεται, να μην διασκορπιστεί στο χώρο, αλλά αντί αυτού να προσκρούει επακριβώς πάνω στην άκρη του βέλους κι να το σπρώχνει προς τα εμπρός και να προσκολλάται πάνω σ' αυτό; Μια τέτοια άποψη είναι κάπως απίστευτη και αγγίζει μάλλον τα όρια της φαντασίας»³².

Συνέχισε σημειώνοντας πως ένα μέσο όπως ο αέρας, ο οποίος αποτελεί αντίσταση στην κίνηση, δεν μπορεί ταυτόχρονα να προκαλεί την κίνηση. Θεωρούσε ακόμα πως, αν η κίνηση ενός βέλους εξαρτιόταν από το μέσο, τότε η χορδή του τόξου θα μπορούσε να μην ληφθεί υπόψη, και έτσι, αν κανείς ανατάρασσε τον αέρα πίσω από το βέλος, τότε αυτό θα έπρεπε να κινηθεί, κάτι που βέβαια δεν συμβαίνει στην πραγματικότητα. Ακόμα κι αν χρησιμοποιηθεί «*όλη η δυνατή δύναμη*», έλεγε ο Φιλόπονος, «*το βλήμα δεν θα κινούνται ούτε μια σπιθαμή*». Αντί της θεωρίας της αντιπερίστασης, ο Φιλόπονος πρότεινε ότι ένα σώμα κινείται λόγω μιας *άυλης κινητήριας δύναμης* που του προσδίδεται από αυτόν που το κινεί, δηλαδή από το αίτιο της κίνησής του, και συγκρίνει αυτή την *άυλη κινητήρια ενέργεια*, με τη δράση που είδαμε πριν ότι απέδιδε στο φως. Συγκεκριμένα, ο Φιλόπονος λέει ότι:

«Υπάρχει και ένα δεύτερο επιχείρημα που υποστηρίζει ότι ο αέρας ο οποίος αρχικά σπρώχνεται προς τα μπροστά, λαμβάνει μια ώθηση η κινείται με μια κίνηση που είναι γρηγορότερη από τη φυσική κίνηση του βλήματος, σπρώχνοντας έτσι το βλήμα προς τα εμπρός, ενώ παραμένει πάντα σε επαφή με το βλήμα μέχρι που η κινητήρια δύναμη που

³¹ Βλ. Παράρτημα III (Α)

³² Clagett, Marshall: "Greek Science in Antiquity", Collier Books, 1966, σελ. 213-215.

αρχικά προσδόθηκε σε αυτό το κομμάτι του αέρα εξασθενήσει. Η εξήγηση αυτή, παρόλο που είναι φανερά πιο ευλογοφανής, στην πραγματικότητα δε είναι διαφορετική από την πιο πάνω εξήγηση με τη θεωρία της αντιπερίστασης, και το επόμενο αντεπιχείρημα θα ισχύει επίσης και για τη θεωρία της αντιπερίστασης. * Αρχικά πρέπει να υποβάλουμε την εξής ερώτηση σε όσους υποστηρίζουν τις απόψεις που παραθέσαμε: “όταν κάποιος ρίχνει μια πέτρα με δύναμη, είναι λόγω του ότι σπρώχνει τον αέρα πίσω από την πέτρα που την εξαναγκάζει να κινηθεί σε μια διεύθυνση αντίθετη της φυσικής του κίνησης; Ή μήπως προσδίδει επίσης μια κινητήρια δύναμη στην πέτρα;” Αν τώρα δεν παρέχει μια τέτοια δύναμη στην πέτρα, αλλά την κινεί σπρώχνοντας τον αέρα, και αν ένα τόξο κινεί το βέλος με τον ίδιο τρόπο, τότε πιο είναι το πλεονέκτημα του να είναι η πέτρα σε επαφή με το χέρι, ή να είναι το τόξο σε επαφή με την άκρη του βέλους; *³³ Γιατί θα ήταν δυνατό, χωρίς μια τέτοια επαφή, να τοποθετήσει το βέλος στο άκρο ραβδιού, σαν να ήταν πάνω σε μια λεπτή γραμμή, και επίσης να τοποθετήσει την πέτρα με ένα παρόμοιο τρόπο, και κατόπιν, με αμέτρητες μηχανές, να θέσει σε κίνηση μια μεγάλη ποσότητα αέρα πίσω από αυτά τα σώματα. Τώρα, είναι προφανές ότι όσο μεγαλύτερη είναι η ποσότητα του αέρα που κινείται, και όσο μεγαλύτερη είναι η δύναμη με την οποία κινείται, τόσο πιο πολύ θα έπρεπε αυτός ο αέρας να σπρώχνει το βέλος ή την πέτρα, και τόσο μακρύτερα θα τα εκσφενδόνιζε. Αλλά στην πραγματικότητα, έστω κι αν τοποθετήσεις το βέλος ή την πέτρα πάνω σε μια γραμμή ή κάποιο σημείο το οποίο σχεδόν δεν έχει πάχος, και θέσεις σε κίνηση όλο τον αέρα πίσω από το βλήμα με όλη τη δυνατή δύναμη, το βλήμα δεν θα κινούνταν ούτε μια σπιθαμή. Λαμβάνοντας τα πιο πάνω υπόψη, και πολλά άλλα ακόμα, μπορούμε να δούμε πόσο απίθανο είναι η βίαιη κίνηση να προκαλείται με τον πιο πάνω τρόπο. Αντί αυτού, είναι απαραίτητο να θεωρήσουμε ότι μια άυλη κινητήρια δύναμη προσδίδεται στο βλήμα από αυτόν που το κινεί, και ότι ο αέρας που τίθεται σε κίνηση, είτε δεν συνεισφέρει τίποτε απολύτως, ή αλλιώς πολύ λίγο στην κίνηση του βλήματος. Αν τότε, η βίαιη κίνηση προκαλείται με τον τρόπο που εισηγήθηκα, είναι προφανές ότι αν κάποιος προσδώσει κίνηση ενάντια στη φύση, ή ενάντια κίνηση, σε ένα βέλος ή μια πέτρα, ο ίδιος βαθμός κίνησης θα παραχθεί πολύ πιο εύκολα στο κενό παρά σε πλήρη χώρο. Και δεν θα υπάρχει καμία ανάγκη για κάποιο εξωτερικό μέσο...»³⁴.

Ο Φιλόπονος θεωρούσε επίσης ότι το σώμα, για παράδειγμα μια πέτρα, διατηρεί την κίνησή του για πολλή ώρα μετά που θα πάψει να είναι σε επαφή με αυτόν που την κινεί, όμως η κίνηση αυτή εξαντλείται κατά τη διάρκεια της κίνησης. Πίστευε δηλαδή ότι η ταχύτητα της κίνησης είναι ευθέως ανάλογη αυτής της κινητήριας δύναμης, όταν αφαιρεθεί η αντίσταση του μέσου, η οποία μεγαλώνει όσο αυξάνεται η πυκνότητα του μέσου. Αφού εξαντληθεί η δύναμη αυτή, το σώμα, για παράδειγμα ένα βλήμα, ανακτά την κίνηση προς τα κάτω. Ο Φιλόπονος μπόρεσε δηλαδή να επαναπροσδιορίσει το ρόλο του μέσου στην κίνηση: στην πραγματικότητα όχι μόνο δεν είναι υπεύθυνο για τη συνέχιση της κίνησης του βλήματος αλλά είναι ένα εμπόδιο για αυτήν. Ουσιαστικά, η ρύμη ήταν μια εσωτερική της κινητήριας δύναμης την οποία ο Αριστοτέλης είχε κάνει εξωτερική. Φαινόταν ένας καλύτερος τρόπος να εφαρμόσει κανείς τη ρήση του ίδιου του Αριστοτέλη πως οτιδήποτε κινείται, κινείται

³³ Η πρόταση μέσα στους αστερίσκους είναι το απόσπασμα που παρατίθεται στην αρχή του κεφαλαίου.

³⁴ Η παρατήρηση ότι ο Φιλόπονος, σύμφωνα με το απόσπασμα αυτό, αφήνει μια μικρή πιθανότητα να συνεισφέρει και ο αέρας, έστω και λίγο, στην κίνηση του βλήματος, αποτελεί μάλλον μια διακριτική παράθεση από μέρους του της πραγματικής του άποψης ότι στην πραγματικότητα δεν συνεισφέρει καθόλου, αφού προηγουμένως διαβεβαιώνει ότι το βλήμα δεν θα κινηθεί ούτε μια σπιθαμή. Ας μην ξεχνάμε ότι την αποστασιοποίηση από την αυθεντία του αριστοτελικού συστήματος δεν ήταν εύκολο να την επιχειρήσει κανείς!

από κάτι άλλο. Η θεωρία της ρύμης του Φιλόπονου άνοιξε συνεπώς το δρόμο για τη δημιουργία των μοντέρνων εννοιών της ορμής και της αδράνειας (βλ. Παράρτημα ΙΙΒ). Παρόλα αυτά, πρέπει να σημειωθεί ότι ο Φιλόπονος δεν μπόρεσε να ξεφύγει από την αριστοτελική πεποίθηση ότι όλα τα σώματα κινούνται έτσι ώστε να καταλάβουν τη φυσική τους θέση στο Σύμπαν, δηλαδή η ρύμη λειτουργούσε ενάντια στην τάση των σωμάτων να καταλάβουν τη φυσική τους θέση. Τελικά όμως υπερνικούσε η τάση αυτή. Ως γνωστό, η αριστοτελική παράδοση θεωρούσε ότι ο γήινος, φθαρτός κόσμος αποτελείται από τέσσερα στοιχεία, που είχε προτείνει ο Εμπεδοκλής, δηλαδή γη, ύδωρ, αέρα και πυρ. Όλα τα σώματα αποτελούνταν λοιπόν από διάφορες αναμίξεις αυτών των στοιχείων. Η αναλογία αυτών των αναμίξεων σε κάθε σώμα προσέδιδε τις χαρακτηριστικές ιδιότητες του κάθε σώματος. Μπορούσε δηλαδή να διαχωριστεί η φυσική θέση των σωμάτων που αποτελούνταν σε μεγαλύτερη αναλογία από τα δύο στοιχεία που κατευθύνονταν προς το κέντρο της Γης (γη και ύδωρ), από τη φυσική θέση των σωμάτων που αποτελούνταν σε μεγαλύτερη αναλογία από τα δύο στοιχεία που κατευθύνονταν προς τα πάνω (αέρας και πυρ).

Ο Μ. Καρτσωνάκης, σχολιάζοντας τη σημαντικότητα της θεωρίας της ρύμης του Φιλόπονου, λέει τα εξής:

«... η κινητική δύναμη που προσδίδεται στο σώμα, σύμφωνα με τη θεώρηση του Φιλόπονου, μπορεί να ερμηνευτεί διττά: μας παραπέμπει στη διανυσματική έννοια της ορμής αλλά μπορεί να ιδωθεί και ως ένα πακέτο ενέργειας που προσδίδεται στο σώμα, οπότε μας παραπέμπει στο (βαθμωτό) μέγεθος της κινητικής ενέργειας.»

Είναι σημαντικό ότι ο Φιλόπονος, εν αντιθέσει με τον Πρόκλο και τους άλλους Νεοπλατωνικούς φιλοσόφους οι οποίοι πίστευαν ότι η δύναμη που κινεί ένα σώμα παραμένει στο αίτιο της κίνησης³⁵, θεώρησε ότι η κινητήρια δύναμη εμφυτεύεται στο σώμα, παραμένει σε αυτό και

«...το ολοκληρώνει, όπου η ολοκλήρωση αυτή είναι η παραγωγή δύναμης, και κατά συνέπεια κίνησης.»

Ο Φιλόπονος, σαφώς επηρεασμένος από τη Στωική θεωρία των αιτιών³⁶, έκανε ουσιαστικά μια αναγωγή της κίνησης του σώματος σε απόλυτα αυτόνομη κίνηση, με την έννοια ότι αφότου το σώμα αρχίσει να κινείται, τα αίτια της κίνησής του πρέπει να αναζητηθούν σε ιδιότητες του ίδιου του σώματος, και όχι στην επίδραση του αρχικού αίτιου της κίνησής του.

Όσον αφορά την περίπτωση της κίνησης ενός βλήματος στο κενό, ο Φιλόπονος μπόρεσε να την εξηγήσει με τη θεωρία της ρύμης, παρόλα αυτά και πάλι θεώρησε ότι το βλήμα θα κινηθεί μέχρι που να εξαντληθεί η κινητήρια δύναμη (ρύμη) η οποία εμπεριέχεται σε αυτό.

³⁵ Την αποστασιοποίηση αυτή του Φιλόπονου από τη συγκεκριμένη άποψη των Νεοπλατωνικών φιλοσόφων, τόνισε πρώτος ο Wolff το 1987.

³⁶ Για μια πιο λεπτομερέστερη μελέτη της επίδρασης που είχε η Στωική φιλοσοφία στον Φιλόπονο, βλ. Schofield, M., Burnyeat, M., Barnes J.: "Doubt and Dogmatism, Studies in Hellenistic Epistemology", Clarendon Press, Oxford, 1980, σελ. 249.

Οι απόψεις του Φιλόπονου περί Αστρονομίας

Γύρω στο 545 μ.Χ. (δεν υπάρχει πλήρης συμφωνία μεταξύ των μελετητών για την ημερομηνία αυτή) ο Φιλόπονος έγραψε ένα σχολιασμό για τη βιβλική δημιουργία το οποίο ονόμασε «Περί Δημιουργίας του Κόσμου» (De orificio mundi). Το σύγγραμμα αυτό, παρά το θεολογικό του περιεχόμενο, έχει μελετηθεί και από ιστορικούς της επιστήμης, επειδή ο Φιλόπονος προτείνει σε κάποιο σημείο ότι η κίνηση των ουράνιων σωμάτων δεν οφείλεται σε αγγέλους που τα κουβαλούν αλλά μπορεί να εξηγηθεί με μια *κινητήρια δύναμη* η οποία προσδίδεται σε αυτά από το Θεό τη στιγμή της δημιουργίας. Ουσιαστικά δηλαδή εφαρμόζει τη θεωρία της ρύμης και για την κίνηση των ουράνιων σωμάτων! Η άποψή του αυτή ήταν απόρροια της πεποίθησής του στη θεϊκή δημιουργία του Σύμπαντος: αφού οι ουρανοί έχουν δημιουργηθεί από το Θεό, όπως και ο φθαρτός γήινος κόσμος, τότε και αυτά θα υπόκεινται στους ίδιους φυσικούς νόμους όπως τα γήινα σώματα. Συγκεκριμένα, ο Φιλόπονος αναρωτιέται:

«Δεν θα μπορούσε να έχει δοθεί μια κινητήρια δύναμη στον Ήλιο, τη Σελήνη και τα άστρα από το Θεό, το Δημιουργό τους, με τον ίδιο τρόπο που έχει δοθεί και στα διάφορα βαριά και ελαφριά αντικείμενα η τάση τους να κινούνται;»

Ο Φιλόπονος θεώρησε μάλιστα ότι τα ουράνια σώματα συνεχίζουν να κινούνται επειδή δεν υπάρχει καμία αντίσταση κατά την κίνησή τους. Παρόλα αυτά, όπως μας πληροφορεί ο Σιμπλίκιος στο σύγγραμμά του *Περί Φυσικής*, ο Φιλόπονος θεωρούσε ότι σταδιακά η ρύμη που δόθηκε από το Θεό στα ουράνια σώματα σταδιακά θα εξαντληθεί, και αυτά θα σταματήσουν να κινούνται.

Ο Φιλόπονος πίστευε επίσης ότι ο Θεός, μετά τη Δημιουργία, άφησε στη φύση το σχηματισμό των στοιχείων που την αποτελούν. Το κάθε στοιχείο σχηματιζόταν το ένα από το άλλο, ενώ όλα τα σώματα σχηματίζονταν από αυτά τα στοιχεία. Δηλαδή ο Φιλόπονος παρείχε για πρώτη φορά την άποψη περί εξελικτικής δημιουργίας του Σύμπαντος. Ο Σιμπλίκιος προσπάθησε να γελοιοποιήσει την ιδέα:

«...ενός τέτοιου παράξενου Θεού, ο οποίος αρχικά δεν δρα καθόλου, κατόπιν σε μια στιγμή γίνεται ο Δημιουργός των στοιχείων, και μετά σταματά και πάλι να δρα και αφήνει στη φύση τη δημιουργία άλλων στοιχείων, το ένα από το άλλο, και οποιουδήποτε άλλου σώματος από αυτά τα στοιχεία.»

Ο Φιλόπονος πίστευε ακόμα ότι ο Ήλιος και τα άστρα είναι διάπυρα σώματα επειδή από την καθημερινή πείρα γνώριζε ότι το χρώμα ενός αντικειμένου είναι συνάρτηση της θερμοκρασίας του, αλλά και ότι τα διαφορετικά τους χρώματα υποδηλώνουν διαφορές στην περιεκτικότητά τους σε διάφορα υλικά, όπως συμβαίνει με τα διάφορα χρώματα φωτιάς που παρατηρούνται και στη Γη. Σχολίασε επίσης το γεγονός ότι τα ουράνια σώματα δεν κινούνται με συμμετρικότητα σε τέλειες κυκλικές τροχιές, και αυτό ήταν θέμα απλής παρατήρησης όπως έλεγε. Έτσι συμπέρανε ότι τα ουράνια σώματα δεν είναι φτιαγμένα από αιθέρα, αλλά από συνηθισμένη ύλη³⁷, όπως τα διάφορα σώματα στη Γη.

³⁷ Ο Φιλόπονος βασίστηκε βέβαια στις απόψεις του Πλάτωνα όταν υποστήριξε ότι τα ουράνια σώματα αποτελούνται από φωτιά αλλά και από τις πιο γνήσιες μορφές των υπολοίπων τριών στοιχείων (γη, ύδωρ, αέρας).

Ακόμα, ο Φιλόπονος πίστευε ότι η παρατηρούμενη μοναδικότητα του χρώματος του κάθε ουράνιου σώματος αποδεικνύει τη μεταβλητή τους φύση, δηλαδή αυτά δεν είναι άφθαρτα όπως τα ήθελε η Αριστοτελική φιλοσοφία, αλλά υπακούουν στους ίδιους νόμους με τα επίγεια σώματα. Θεωρούσε όμως ότι η μεταβλητή φύση των ουρανίων σωμάτων δεν είναι εύκολα παρατηρούμενη λόγω της μεγάλης τους μάζας, σημειώνοντας μάλιστα ότι αυτό ακριβώς συμβαίνει και στη Γη, δηλαδή όσο μεγαλύτερη η μάζα ενός σώματος, τόσο πιο αργά μεταβάλλεται. Οι συλλογισμοί αυτοί, μαζί με άλλα επιχειρήματα, του επέτρεψαν όπως θα δούμε παρακάτω να απορρίψει την Αριστοτελική πεποίθηση περί αιωνιότητας του κόσμου στο ομώνυμο σύγγραμμα, αφού θεωρούσε πως το γεγονός ότι φαινομενικά τα ουράνια σώματα δεν μεταβάλλονται, δεν σημαίνει ότι αυτά είναι άφθαρτα. Για τον Φιλόπονο τα ουράνια σώματα ήταν σαν την καρδιά ενός ζωντανού οργανισμού, η οποία δεν είναι άφθαρτη, φθείρεται όμως με αργότερο ρυθμό παρά κάποια άλλα εξωτερικά μέρη του σώματος. Είναι πάντως αξιοθαύμαστο το γεγονός ότι οι ιδέες του Φιλόπονου, ο οποίος δεν είχε στη διάθεσή του ούτε καν ένα πρωτόγονο τηλεσκόπιο, μοιάζουν τόσο πολύ με τη μοντέρνα Αστρονομία. Ο Φιλόπονος πίστευε επίσης ότι και τα ουράνια σώματα, όπως και τα γήινα, έχουν τρισδιάστατη προέκταση. Όμως, εν αντιθέσει με την πεποίθησή του ότι στο φθαρτό, γήινο κόσμο είναι αδύνατο να υπάρξει κενό, πίστευε ότι τα ουράνια σώματα κινούνται στο κενό, αλλιώς οι αντιδράσεις στην κίνησή τους θα δημιουργούσαν τεράστια τριβή. Ο Σιμπλίκιος απέρριψε αυτή την άποψη του Φιλόπονου, αφού, ως αριστοτελικός, πίστευε ότι αν ίσχυε, τα ουράνια σώματα θα κινούνταν με άπειρη ταχύτητα. Επίσης, ο Σιμπλίκιος αναγνώριζε ότι κάποιο φαινόμενο μπορούσε να εξηγηθεί με διαφορετικές υποθέσεις, αλλά απέρριψε τις πιο πάνω ιδέες, σημειώνοντας ότι οι αστρονόμοι δεν μπόρεσαν να δείξουν ότι οι υποθέσεις τους είναι ορθές. Είναι πάντως πολύ εύστοχο το σχόλιο του Harold Turner, πως η αξία της προσπάθειας του Φιλόπονου να μειώσει τις διαφορές μεταξύ ουρανίων και γήινων σωμάτων, έγκειται στο γεγονός ότι μπόρεσε να καταρρίψει αυτό που ο C. N. Cochrane ονόμασε *«την πιο αισχρή από όλες τις αιρέσεις, την αίρεση των δυο κόσμων»*.

Αξίζει πάντως τον κόπο να αναφερθεί ότι, ενώ ο Φιλόπονος παρατήρησε τις διάφορες περιόδους περιστροφής των ουρανίων σωμάτων και τη μετάπτωση των ισημεριών, δεν προσπάθησε να εξηγήσει τα φαινόμενα αυτά, λέγοντας:

*«Ποιος μπορεί να καθορίσει τα αίτια αυτών των φαινομένων;...Αυτό μόνο μπορούμε να πούμε, ότι ο Θεός έχει κάνει τα πάντα καλά και έτσι όπως πρέπει, ούτε λιγότερο, ούτε περισσότερο.»*³⁸

Αξίζει να σημειωθεί ότι σε πολλά από τα συγγράμματα του Φιλόπονου διαφαίνεται η άποψή του ότι οι ανθρώπινες πνευματικές ικανότητες είναι περιορισμένες, έτσι ο άνθρωπος δεν θα μπορέσει ποτέ να κατανοήσει πλήρως κανένα φυσικό φαινόμενο. Ακόμα και στην περίπτωση φαινομένων τα οποία εξήγησε, και μάλιστα ορθά, όπως στην περίπτωση των ουρανίων σωμάτων τα οποία δεν αποτελούνται από αιθέρα αλλά από συνηθισμένη ύλη, θεωρεί και πάλι ότι ο άνθρωπος δεν θα μπορέσει ποτέ να τα κατανοήσει πλήρως³⁹.

³⁸ Lloyd, G. E. R.: "Methods and Problems in Greek Science", Cambridge University Press, 1991. Σύμφωνα με τον Lloyd, ο Φιλόπονος υπονοούσε ότι οι αστρονόμοι προσπάθησαν αλλά δεν μπόρεσαν να δώσουν μια φυσική εξήγηση αυτών των φαινομένων.

³⁹ Την άποψη αυτή εκφράζει έντονα ο Φιλόπονος στην πραγματεία του *Περί Δημιουργίας του Κόσμου (De opificio mundi)*.

Ο Φιλόπονος προσπάθησε ακόμα να μελετήσει τη Φύση του Γαλαξία και των κομητών, που για τους αριστοτελικούς ήταν αναθυμιάσεις που προέρχονταν από τη Γη. Ο Φιλόπονος δεν δέχθηκε αυτή την εξήγηση, αφού εν αντιθέσει με τους κομήτες, ο Γαλαξίας δεν αλλάζει θέση, ούτε μέγεθος, δεν θολώνει τη Σελήνη, δεν υπόκειται σε αλλαγές όπως ο καιρός, και τα ευδιάκριτα άστρα δεν επηρεάζουν τη φωτεινότητά του. Παρόλα αυτά δεν μπόρεσε να δώσει μια σωστή εξήγηση για το τι είναι, θεωρώντας τον ως ένα από τα φαινόμενα που είναι γνωστά μόνο στο Θεό...

Όσον αφορά την αστρολογία, ο Φιλόπονος, ως χριστιανός, την κατέκρινε και την απέρριψε ως ειδωλολατρική.

Οι κριτικές πραγματείες του Φιλόπονου περί αιωνιότητας του κόσμου

α) Περί αιωνιότητας του κόσμου εναντίον του Πρόκλου (De Aeternitate Mundi Contra Proclum)

Ο Αθηναίος Νεοπλατωνικός φιλόσοφος Πρόκλος (411-485 μ.Χ.), ο οποίος υπήρξε διδάσκαλος του Αμμωνίου, έγραψε ένα σύγγραμμα με σκοπό να αποδείξει την αιωνιότητα του Σύμπαντος. Τα 18 επιχειρήματα του Πρόκλου ξεκινούν από το σύγγραμμα «Τίμαιος» του Πλάτωνα, στο οποίο ο Πλάτωνας εκφράζει την πεποίθησή του στη δημιουργία του κόσμου από κάποιον Δημιουργό. Σύμφωνα με τον Πρόκλο, το κείμενο του Πλάτωνα ερμηνεύεται καλύτερα αν διαβαστεί με πεποίθηση στην αιωνιότητα του κόσμου, αφού η φαινομενική αναφορά σε έναν κόσμο που δημιουργήθηκε από έναν θεϊκό Δημιουργό είναι απλά μέρος της μυθικής δομής του έργου και όχι κυριολεκτική φιλοσοφική αξίωση.

Το 529 μ.Χ. ο αυτοκράτορας Ιουστινιανός έδωσε τέλος στην ειδωλολατρική φιλοσοφική διδασκαλία στην Αθήνα. Ο Φιλόπονος έγραψε τότε ως απάντηση το σύγγραμμα «Περί αιωνιότητας του κόσμου εναντίον του Πρόκλου», το οποίο δεν διασώζεται σήμερα, στο οποίο απορρίπτει όλους τους ισχυρισμούς του Πρόκλου περί αιωνιότητας του κόσμου. Το σύγγραμμα αποτελείτο από 18 βιβλία, πιθανόν ένα για κάθε ένα από τα 18 επιχειρήματα του Πρόκλου. Παρόλο που οι απόψεις του Φιλόπονου έχουν ως κίνητρο τη Χριστιανική του πίστη⁴⁰, αφήνει τη βιβλική θεολογία έξω από την πραγματεία του και προσπαθεί να αντικρούσει τα επιχειρήματα του Πρόκλου στα όρια της Πλατωνικής φιλοσοφίας. Θεωρεί τον «Τίμαιο» ως μια αυθεντική εξήγηση της δημιουργίας, εναρμονισμένη με το Χριστιανικό δόγμα. Μια νέα ανάλυση των διαδικασιών της γένεσης και της δημιουργίας θεωρεί πραγματοποιήσιμη μια ιδέα την οποία απέρριπταν οι Έλληνες φιλόσοφοι: τη δημιουργία από το τίποτε (creatio ex nihilo). Ο Φιλόπονος πιστεύει ότι ακόμα κι αν ήταν αλήθεια ότι η δημιουργία από το τίποτε ποτέ δεν παρατηρείται στη φύση, ο Θεός είναι βέβαια πολύ πιο ισχυρός δημιουργός παρά η φύση και συνεπώς είναι

⁴⁰ Ο Φιλόπονος μελέτησε το τελευταίο βιβλίο της Παλαιάς Διαθήκης (Machabees II): η απόρριψη αυτού και άλλων βιβλίων από το Λούθηρο ήταν ακόμη μια χιλιετία μακριά. Κατά άλλους μελετητές, πηγή έμπνευσης για τον Φιλόπονο πιθανόν να ήταν και η άποψη των Στωικών φιλοσόφων, οι οποίοι πίστευαν σε μια περιοδική δημιουργία και καταστροφή του Σύμπαντος.

ικανός για creatio ex nihilo. Να σημειωθεί ότι πιστεύεται σήμερα ότι αυτός ο εκχριστιανισμός του Αριστοτελικού δόγματος από τον Φιλόπονο επέτρεψε στην Αλεξανδρινή σχολή να συνεχίσει να υπάρχει παρά την κριτική που δέχθηκε από την Εκκλησία.

Θεωρείται σήμερα ότι η συγγραφή αυτής της πραγματείας είχε σκοπό να δείξει στην εξουσία ότι στην Αλεξάνδρεια δεν ήταν πια αναγκαίο να παραταθούν τα μέτρα κατά τους Νεοπλατωνικούς της Αθήνας, αφού στην Αλεξάνδρεια οι Νεοπλατωνικοί είχαν συμβιβαστεί με τους Χριστιανούς: ήθελε δηλαδή να δείξει ότι στην Αλεξανδρινή Νεοπλατωνική Σχολή, όταν διευθυντής ήταν ο Αμμώνιος, οι απόψεις του Πρόκλου όχι μόνο δεν διδάσκονταν πια, αλλά είχαν επίσης καταδικαστεί. Οι λόγοι για τους οποίους ο Σιμπλίκιος δεν μπόρεσε μετά την εξορία να μείνει παρόλα αυτά στην Αλεξάνδρεια, εξετάζονται στο σχετικό κεφάλαιο, αξίζει όμως να αναφερθεί ότι στο σύγγραμμά του «Περί Ουρανού» ο Σιμπλίκιος λέει ότι δεν διάβασε ποτέ αυτή την πραγματεία. Κατά συνέπεια δεν διασώζονται σήμερα αποσπάσματα αυτής της πραγματείας από κείμενα του Σιμπλίκιου. Υπάρχουν όμως εκτενή αποσπάσματα από Αραβικές μεταφράσεις. Άλλοι μελετητές διαφωνούν με την πιο πάνω άποψη όσον αφορά το λόγο συγγραφής της πραγματείας από τον Φιλόπονο. Θεωρούν ότι ο Φιλόπονος συνέγραψε την πραγματεία του αφού είχε ήδη φύγει από τη Σχολή για να ασχοληθεί περισσότερο με τη θεολογία. Αφού λοιπόν η πραγματεία χρονολογείται στο 529 μ.Χ., χρονιά κατά την οποία διευθυντής της Νεοπλατωνικής Σχολής ήταν πια ο διάδοχος του Αμμωνίου, Ολυμπιόδωρος, πιστεύεται ότι ο Φιλόπονος συνέγραψε την πραγματεία για να κατακρίνει τη Νεοπλατωνική Σχολή, στην οποία, υπό τον Ολυμπιόδωρο, άρχισαν να διδάσκονται ξανά οι απόψεις του Πρόκλου. Πάντως ο Φιλόπονος θεωρείται σήμερα ο σημαντικότερος κριτικός των απόψεων του Πρόκλου.

β) Περί αιωνιότητας του κόσμου εναντίον του Αριστοτέλη (De Aeternitate Mundi Contra Aristotelem)

Η μάχη του Φιλόπονου εναντίον της αιωνιότητας του κόσμου μπορεί να χωριστεί σε τρία στάδια. Η πραγματεία εναντίον του Πρόκλου ακολουθείται από μια δεύτερη και πολύ πιο καυστική κριτική, την πραγματεία του «Περί αιωνιότητας του κόσμου εναντίον του Αριστοτέλη»⁴¹. Ο Φιλόπονος πιθανόν να συνέγραψε το κείμενο αυτό, το οποίο περιείχε μια λεπτομερή εξέταση των πρώτων κεφαλαίων του συγγράμματος του Αριστοτέλη «Περί Ουρανού» (τη θεωρία του για την ύπαρξη του αιθέρα ως πεμπτουσίας, από την οποία αποτελούνται τα ουράνια σώματα) και το όγδοο βιβλίο του «Περί Φυσικής» (στο οποίο μιλούσε για την αιωνιότητα του χρόνου και της κίνησης), γύρω στο 530-534 μ.Χ. Το τρίτο στάδιο περιέχει μια ή δυο πραγματείες (που διασώθηκαν αποσπασματικά), οι οποίες δείχνουν ότι τα πολυάριθμα επιχειρήματα του Φιλόπονου εναντίον της αιωνιότητας του κόσμου ήταν ταξινομημένα με κάποιο είδος συστηματικής σειράς. Αυτή η κριτική του Φιλόπονου εναντίον του Αριστοτέλη έχει διασωθεί στα συγγράμματα του Σιμπλίκιου «Περί Φυσικής» και «Περί Ουρανού», από ένα κείμενο του Συμεών Σεθ, από Αραβικές κείμενα, καθώς και από ένα Συριακό απόσπασμα.

⁴¹ Παρόλα αυτά, ο R. Sorabji θεωρεί ότι η πραγματεία εναντίον του Πρόκλου έχει περισσότερη αξία παρά η πραγματεία εναντίον του Αριστοτέλη, επειδή στην τελευταία ο Φιλόπονος βασίστηκε σε μεγάλο βαθμό στην πεποίθηση ενός γεωκεντρικού συστήματος για να στηρίξει τα επιχειρήματά του.

Όπως και στο σύγγραμμα του εναντίον του Πρόκλου, έτσι και σε αυτό εναντίον του Αριστοτέλη, ο Φιλόπονος τάσσεται υπέρ της δημιουργίας, και πετυχαίνει να προσδιορίσει πολυάριθμες αντιφάσεις, ασυνέπειες, εσφαλμένες αντιλήψεις και απίθανες υποθέσεις στη φιλοσοφία του Αριστοτέλη περί αιωνιότητας του κόσμου, του χρόνου⁴² και της κίνησης. Ο Αριστοτέλης θεωρούσε ότι δεν μπορεί κανείς να πει ότι «ο χρόνος άρχισε», γιατί αυτό θα σήμαινε ότι προηγουμένως (*πρότερον*) δεν υπήρχε χρόνος, όμως η λέξη πρότερον υποδηλώνει ότι τελικά υπήρχε χρόνος! Ο Φιλόπονος, επηρεασμένος από τον Ιερό Αυγουστίνο, κατέκρινε την άποψη αυτή και υποστήριξε βέβαια ότι η λέξη πρότερον είναι απλά σχήμα λόγου, και δεν σημαίνει ότι ο χρόνος υπήρχε πάντοτε.

Αρχικά ο Φιλόπονος χρησιμοποιεί πολυάριθμα επιχειρήματα εναντίον της ύπαρξης του αιθέρα (αν και ο Σιμπλικίος τον κατηγορήσε ότι έκλεψε τα επιχειρήματά του από τον Ξέναρχο). Παρόλα αυτά ο Φιλόπονος δεν απέρριψε το Πτολεμαϊκό σύστημα αλλά εν αντιθέσει, πεπεισμένος για την ορθότητά του, χρησιμοποίησε τους επικύκλους (τους οποίους χρησιμοποίησε προηγουμένως και ο Ίππαρχος) για να επιχειρηματολογήσει εναντίον του αιθέρα: αφού οι επίκυκλοι έκαναν τις ουράνιες κινήσεις τόσο περίπλοκες, η απλή περιστροφική κίνηση του αιθέρα έπρεπε να απορριφθεί. Ο Φιλόπονος θεωρούσε επίσης ότι οι κυκλικές κινήσεις έπρεπε να θεωρηθούν ως ένα είδος φυσικής κίνησης⁴³ των στοιχείων του αέρα και της φωτιάς, έτσι δεν ήταν αναγκαία η ύπαρξη ενός πέμπτου στοιχείου. Ακόμα κι αν η αφηρημένη έννοια του αιθέρα διατηρούνταν, αυτή δεν θα έπρεπε σύμφωνα με τον Φιλόπονο να υπονοεί ούτε τη μοναδικότητα της κυκλικής κίνησης στον ουρανό, ούτε να θεωρεί τον αιθέρα ως μια άφθαρτη ουσία.

Εξετάζοντας λεπτομερώς τα κείμενα του Αριστοτέλη με έναν πρωτοφανή θα έλεγε κανείς τρόπο, ο Φιλόπονος στη συνέχεια επιχειρηματολογεί εναντίον της αιωνιότητας. Ένα τέτοιο επιχείρημα περιγράφεται από τον Σιμπλίκιο και βασίζεται σε τρεις προϋποθέσεις:

- 1) Η δημιουργία κάποιου πράγματος απαιτεί την προϋπαρξη κάποιου άλλου πράγματος, από το οποίο το πρώτο να μπορέσει να δημιουργηθεί.
- 2) Ένας άπειρος αριθμός δεν μπορεί να υπάρξει στην πραγματικότητα, ούτε μπορεί να μετρηθεί, ούτε μπορεί να αυξηθεί.
- 3) Δεν μπορεί να δημιουργηθεί κάτι αν απαιτούνταν πριν από τη δημιουργία του ένας άπειρος αριθμός άλλων πραγμάτων.

Από αυτές τις (όχι όλες μη Αριστοτελικές) προϋποθέσεις, ο Φιλόπονος συμπεραίνει ότι αφού στο παρόν παρατηρείται στο Σύμπαν η δημιουργία καινούριων πραγμάτων, τότε η παρελθούσα διαδικασία της σταδιακής δημιουργίας πραγμάτων δεν μπορεί να ήταν αιώνια. Έτσι, η έννοια ενός άπειρου σύμπαντος, κατανοητού ως μια διαδοχική αιτιολογική αλυσίδα, είναι απίθανη⁴⁴. Πίστευε μάλιστα ότι το Σύμπαν, όπως κάθε

⁴² Εν αντιθέσει με τον Φιλόπονο ο οποίος πίστευε σε μια γραμμική ροή του χρόνου από τη στιγμή της δημιουργίας, ο Σιμπλίκιος διαβεβαίωνε στα κείμενά του ότι ο Φιλόπονος δεν έχει δίκιο, επειδή η ροή του χρόνου είναι κυκλική.

⁴³ Εν αντιθέσει, ο Σιμπλίκιος, ο Ολυμπιόδωρος, ο Δαμάσκιος και άλλοι φιλόσοφοι θεωρούσαν ότι οι κυκλικές κινήσεις της σφαίρας του πυρός έπρεπε να θεωρούνται υπερφυσικές.

⁴⁴ Και ο ίδιος ο Αριστοτέλης είχε αποδεχθεί τη δεύτερη από τις πιο πάνω προϋποθέσεις, την οποία είχαν αποδεχθεί οι Νεοπλατωνικοί φιλόσοφοι. Ο Φιλόπονος έστρεψε το επιχείρημα αυτό εναντίον των Αριστοτελικών και Νεοπλατωνικών φιλοσόφων για να δείξει ότι το Σύμπαν δεν μπορεί να είναι άπειρο.

οργανική οντότητα, αποτελείται από διάφορα τμήματα τα οποία στην πραγματικότητα μεταβάλλονται με διαφορετικούς ρυθμούς, οι οποίοι μπορεί να είναι εξαιρετικά βραδείς. Εξάλλου, σημειώνει ο Φιλόπονος, οι ουράνιες σφαίρες της Αριστοτελικής θεωρίας έχουν διαφορετικές περιόδους περιστροφής και σε οποιονδήποτε δοσμένο χρονικό διάστημα υφίστανται διαφορετικό αριθμό περιστροφών, μερικές από τις οποίες είναι μεγαλύτερες από άλλες. Η αριστοτελική υπόθεση ότι η κίνησή των ουρανίων σφαιρών είναι αιώνια, οδηγεί τον Φιλόπονο στο συμπέρασμα ότι το άπειρο μπορεί να αυξηθεί, ακόμα και να πολλαπλασιαστεί, κάτι που εξάλλου και ο Αριστοτέλης θεωρούσε παράλογο.

Οι σχολιασμοί αυτοί εκμεταλλεύονται την άποψη του Αριστοτέλη ότι μια άπειρη δύναμη δεν μπορεί να υπάρξει σε ένα πεπερασμένο σώμα. Ο Φιλόπονος συμπεραίνει ότι αφού το σύμπαν είναι ένα πεπερασμένο σώμα, δεν μπορεί να έχει την αναγκαία δύναμη ώστε να υπάρξει για άπειρο χρόνο. Όπως και στην περίπτωση της θεωρίας του για το φως, το επιχείρημα αυτό έχει ως συνέπεια μια αλλαγή νοήματος. Στα κείμενα του Αριστοτέλη «Περί Φυσικής», η λέξη *δύναμη* σημαίνει ουσιαστικά *κινητική δύναμη*, ενώ για τον Φιλόπονο σημαίνει *ικανότητα υπάρξεως*.

Λόγω των πιο πάνω πεποιθήσεων του Φιλόπονου περί δημιουργίας του κόσμου (αλλά και λόγω της Αριστοτελικής μορφής που έδωσε στη μονοφυσική διδασκαλία), χαρακτηρίζεται από κάποιους επιστήμονες ως ο πρώτος εκπρόσωπος του Χριστιανικού Αριστοτελισμού. Ο Φιλόπονος προσπάθησε δηλαδή να κάνει τον Αριστοτελισμό αποδεκτό και γόνιμο για τη Χριστιανική θεολογία, πράγμα που κατόρθωσε όπως θα δούμε σε επόμενο κεφάλαιο.

Περαιτέρω απόψεις του Φιλόπονου από το πιο πάνω σύγγραμμα αναδεικνύουν τη δυναμική του κριτική εναντίον των Αριστοτελικών κειμένων. Συγκεκριμένα, Φιλόπονος κατέκρινε τον Αριστοτέλη επειδή, παρόλο που διαχώρισε την κίνηση προς τα πάνω και προς τα κάτω όσον αφορά τα στοιχεία που αποτελούν το γήινο κόσμο, δεν μπόρεσε στην περίπτωση των ουρανίων σωμάτων να διακρίνει την κίνηση προς Δυσμās ή προς Ανατολās, ούτε τις διαφορές στις περιόδους περιστροφής των διαφόρων ουρανίων σωμάτων. Δεν δέχθηκε επίσης την άποψη του Αριστοτέλη ότι σε κοσμολογική κλίμακα, οι κυκλικές και οι γραμμικές κινήσεις δεν μπορούν να συγκριθούν, αφού θεωρούσε ότι ενώ οι κυκλικές κινήσεις μιλούν για κίνηση ενός συνόλου, οι γραμμικές κινήσεις μιλούν για κίνηση τμημάτων του συνόλου. Εξάλλου οι τροχιές των ουρανίων σωμάτων δεν ήταν απολύτως κυκλικές, επειδή μπορούσαν να παρατηρηθούν σε αυτές συνιστώσες προς τα πάνω και προς τα κάτω. Επιπλέον, ο Φιλόπονος αποδεικνύει πως η άποψη του Αριστοτέλη ότι στον ουρανό η κυκλική κίνηση είναι μοναδική επειδή δεν μπορεί να υπάρξει κάποια κίνηση αντίθετη σε αυτή, είναι λανθασμένη. Συγκεκριμένα, ο Αριστοτέλης υποστήριζε ότι οι γήινες κινήσεις προς τα πάνω και προς τα κάτω είναι αντίθετες γιατί οδηγούν και καταλήγουν σε αντίθετες φυσικές θέσεις, ενώ μια κυκλική κίνηση, είτε στρέφεται προς τους δείκτες του ρολογιού, είτε ανάποδα, πάντοτε καταλήγει στο ίδιο σημείο. Έτσι, είναι ουσιαστικά ένα και μοναδικό είδος κίνησης. Ο Φιλόπονος, για να δείξει ότι οι δυο έννοιες της κίνησης κατά τους δείκτες του ρολογιού και αντίθετα με αυτούς, υποδηλώνουν διαφορετική διεύθυνση, χρησιμοποιεί ένα παράδειγμα ουράνιας κίνησης, και λέει ότι

«παρόλο που το αρχικό και το τελικό σημείο είναι ουσιαστικά το ίδιο, υπάρχει εντούτοις ένας ανταγωνισμός μεταξύ των αντιθέτων, επειδή η διεύθυνση με την οποία αρχίζει το ένα σημείο, είναι η διεύθυνση στην οποία τελειώνει το άλλο.»

Ο Φιλόπονος συνεχίζει για να κατακρίνει και τις διαφορές ανάμεσα στις γήινες φυσικές κινήσεις προς τα πάνω και προς τα κάτω, λέγοντας πως ο αέρας για παράδειγμα, δεν μπορεί να κινηθεί μόνο προς τα πάνω, αφού, αν λίγη από τη Γη ή το νερό που βρίσκονται από κάτω του αφαιρεθούν, τότε ο αέρας θα κινηθεί για να γεμίσει αυτό το χώρο. Με τον ίδιο τρόπο, θα κινηθεί προς τα πάνω αν κάτι αφαιρεθεί από πάνω.

Ο Φιλόπονος θεωρούσε επίσης ότι δεν υπάρχει τίποτα το παράλογο στο να υποθέσει κανείς ότι ένα σώμα μπορεί να έχει περισσότερες από μια φυσικές κινήσεις, με την έννοια ότι μπορεί να έχει την ικανότητα να κινείται με διαφορετικό φυσικό τρόπο κάτω από διαφορετικές συνθήκες. Η φωτιά για παράδειγμα, παρατηρείται ότι όχι μόνο μπορεί να ανυψώνεται, αλλά και να περιστρέφεται⁴⁵. Για τον Σιμπλίκιο και άλλους αριστοτελικούς φιλοσόφους, η κίνηση αυτή δεν μπορούσε να ονομαστεί ούτε φυσική, ούτε βίαιη, αλλά *υπερφυσική*. Παρόλο που στο σύγγραμμα αυτό ο Φιλόπονος έκανε ένα σημαντικό βήμα, θεωρώντας ότι ένα σώμα μπορεί να έχει περισσότερες από μια φυσικές κινήσεις, στην πραγματεία του Περί Φυσικής φαίνεται να δέχεται την αριστοτελική άποψη περί υπερφυσικής κίνησης, δεν μπόρεσε δηλαδή τελικά να ξεφύγει από τις αριστοτελικές πεποιθήσεις περί φυσικών κινήσεων. Παρόλα αυτά, η αντίφαση που υπάρχει στα δυο συγγράμματα του Φιλόπονου, μπορεί πιθανόν να εξηγηθεί με τον εξής τρόπο: ο Φιλόπονος, πιθανόν επηρεασμένος από την άποψη του Θεμίστιου (317-385μ.Χ.) ότι δεν μπορεί να θεωρούνται *φυσικά* όλα τα δημιουργήματα της φύσης, θεωρούσε ότι κάτι που μπορεί να θεωρηθεί αφύσικο σε σχέση με κάτι, μπορεί να είναι απολύτως φυσικό σε σχέση με κάτι άλλο. Έλεγε για παράδειγμα ότι η αρρώστια ενός ζωντανού οργανισμού μπορεί να φαίνεται αφύσικη, όμως για τη φύση συνολικά είναι κάτι το φυσικό⁴⁶. Έτσι και στην περίπτωση του στοιχείου της φωτιάς, ο Φιλόπονος πιθανόν να θεωρούσε ότι σε διαφορετικές περιπτώσεις, το στοιχείο αυτό μπορούσε να παρουσιάσει διαφορετικό είδος κίνησης (R. J. Hankinson, 1998).

Η πολύ σημαντική άποψη του Φιλόπονου ότι τα ουράνια σώματα αποτελούνται από φωτιά, καθώς και από τα υπόλοιπα τρία στοιχεία, και ότι ο γήινος και ο ουράνιος κόσμος έχουν ουσιαστικά την ίδια φύση, απόψεις που παραθέσαμε σε προηγούμενη ενότητα, αποτελούν μεγάλο μέρος αυτού του συγγράμματός του Φιλόπονου εναντίον του Αριστοτέλη. Ουσιαστικά, προσπάθεια του Φιλόπονου ήταν να αποδείξει με τα πολυάριθμα επιχειρήματά του ότι ο γήινος και ο ουράνιος κόσμος είχαν πιο πολλές ομοιότητες παρά διαφορές. Ο S. Sambursky θεωρεί ότι η προσπάθεια αυτή από τον Φιλόπονο πιθανόν να δημιούργησε την ίδια ταραχή και διαμαρτυρία τόσο στους χριστιανούς όσο και στους ειδωλολάτρες φιλοσόφους. Προσπάθεια όμως του Φιλόπονου ήταν να κάνει ξεκάθαρη τη διαφορά μεταξύ του Θεού, και ενός και μοναδικού Σύμπαντος το οποίο Αυτός δημιούργησε. Για τον Φιλόπονο, ο Θεός δεν δημιούργησε δυο ξεχωριστούς κόσμους, τον γήινο και τον ουράνιο, αλλά ένα ενιαίο Σύμπαν.

⁴⁵ Το επιχείρημα αυτό χρησιμοποίησε και ο Ξέναρχος τον 1^ο π.Χ. αιώνα.

⁴⁶ Παρατηρήστε την ομοιότητα της σκέψης του Φιλόπονου με τη δαρβινική εξελικτική θεωρία!

Αξίζει πάντως να σημειωθεί και το εξής: όταν ο Σιμπλίκιος κατέγραψε στο σχολιασμό του Περί Φυσικής την άποψη του Φιλόπονου ότι τα ουράνια σώματα είναι, όπως και τα γήινα, φθαρτά, τη συνέδεσε με μια πεποίθηση που υπήρχε η οποία μιλούσε για τη δημιουργία του Σύμπαντος 5500 χρόνια πριν τη γέννηση του Χριστού, και την καταστροφή του 5500 χρόνια μετά από αυτή. Έτσι, τον 6^ο αιώνα μ.Χ., στον οποίο έζησαν ο Σιμπλίκιος και ο Φιλόπονος, το τέλος του κόσμου ήταν κοντά. Δεν είναι σίγουρο αν πράγματι ο Φιλόπονος πίστευε κάτι τέτοιο, όμως το κείμενο του Σιμπλίκιου ήταν γεμάτο από επιχειρήματα και ενδείξεις από το φυσικό κόσμο, τα οποία έδειχναν ότι κάτι τέτοιο δεν επρόκειτο να συμβεί.

Περαιτέρω απόψεις του Φιλόπονου για τη Φυσική μέσα από τις θεολογικές του πραγματείες

Ο Φιλόπονος, επηρεασμένος από τον Άγιο Αυγουστίνο⁴⁷ (354-430 μ.Χ.), υποστήριζε την άποψη ότι η Γένεση γράφτηκε μόνο για πνευματικούς λόγους, δηλαδή δεν αποτελούσε επιστημονικό εγχειρίδιο, αφού σκοπός του Μωυσή στη Γένεση δεν ήταν να δώσει ακριβείς εξηγήσεις για τα φυσικά φαινόμενα. Η άποψη του αυτή ήταν πολύ «πρόωρη» για την εποχή του και έτσι δεν ήταν βέβαια καθόλου ευχάριστη για τους συγχρόνους του. Μας θυμίζει όμως μια παρόμοια στάση που κράτησε ο Γαλιλαίος δέκα αιώνες αργότερα!

3. Ο ΦΙΛΟΠΟΝΟΣ ΚΑΙ ΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ

Όπως ήδη αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, ο Φιλόπονος συνέγραψε σχολιασμό στην «Αριθμητική Εισαγωγή» του Νικομάχου, ενώ σε άλλα κείμενά του ασχολήθηκε με το πρόβλημα του τετραγωνισμού του κύκλου. Πέρα από αυτά όμως, μέσα από τα συγγράμματά του παρατηρείται συχνά να οδηγεί διάφορα φυσικά φαινόμενα που περιγράφει προς τον αφηρημένο κόσμο των μαθηματικών.

Επί παραδείγματι, αφού δέχθηκε ότι μπορεί να υπάρξει πεπερασμένη κίνηση στο κενό, περιέγραψε ένα πείραμα, στο οποίο θεώρησε ένα σώμα το οποίο διανύει μια δεδομένη απόσταση μέσα σε διαφορετικά υλικά μέσα. Ξεκινά από το νερό και αναφέρει ότι το σώμα θα χρειαστεί δυο ώρες για να διανύσει τη δεδομένη απόσταση. Κατόπιν μιλά για την κίνηση του σώματος στον αέρα, ο οποίος υποθέτει ότι έχει τη μισή πυκνότητα από ότι το νερό, και συμπεραίνει ότι το σώμα θα διανύσει την απόσταση σε μιάμιση ώρα. Αν μειωθεί η πυκνότητα του αέρα στο ήμισυ, η χρονική διάρκεια της κίνησης θα μειωθεί σε μια ώρα και ένα τέταρτο. Συνεχίζοντας τη διαδικασία αυτή, όσο μειώνεται η πυκνότητα του μέσου, τόσο θα ελαττώνεται η χρονική διάρκεια της κίνησης, χωρίς όμως ποτέ να αποσβεστεί εντελώς, επειδή ο χρόνος είναι απείρως διαιρετός. Η διορατικότητα του Φιλόπονου διαφαίνεται όταν υιοθετεί αφαιρετική μεθοδολογία στην προσέγγισή του, αντιστρέφοντας πλήρως το πρόβλημα συσχέτισης του υλικού μέσου και του χρόνου κίνησης. Δηλαδή ξεκινά από το κενό, το οποίο έχει μηδενική αντίσταση, και κατόπιν εξετάζει διαδοχικά υλικά

⁴⁷ Συγκεκριμένα, ο Άγιος Αυγουστίνος υποστήριζε ότι «οι Γραφές μας λένε πώς να πάμε στους ουρανούς, όχι πώς πηγαίνουν (λειτουργούν) οι ουρανοί».

μέσα των οποίων οι τιμές αντίστασης είναι ανάμεσα σε αυτήν του κενού και στην αντίστοιχη ενός άλλου, πυκνού υλικού μέσου. Έτσι οδηγεί το πρόβλημα στον αφηρημένο χώρο των μαθηματικών συναρτήσεων μιας μεταβλητής, όπου ο χρόνος έχει το ρόλο της εξαρτημένης μεταβλητής, ενώ η αντίσταση του μέσου έχει το ρόλο της ανεξάρτητης μεταβλητής. Όσον αφορά την ταχύτητα του κινητού, ο Φιλόπονος φαίνεται να υιοθέτησε μια σχέση όπου η ταχύτητα του κινητού είναι ανάλογη της δύναμης που επιβάλλεται στο κινητό, αφαιρούμενης της αντίστασης του υλικού μέσου.

Ένα άλλο παράδειγμα το οποίο αναδεικνύει τη διορατικότητά του είναι το εξής⁴⁸: Υποθέτοντας ότι οι φυσικές ιδιότητες μιας ουσίας είναι αποτέλεσμα μιας καθορισμένης ανάμειξης στοιχειωδών χαρακτηριστικών, αναρωτιέται πώς μπορεί κανείς να εξηγήσει το γεγονός ότι σε κάποιες περιπτώσεις μια από τις ιδιότητες αυτές μπορεί αισθητά να αλλάξει, ενώ οι υπόλοιπες να παραμείνουν φαινομενικά αμετάβλητες. Ο Φιλόπονος συνεχίζει ρωτώντας γιατί για παράδειγμα το μέλι, που χαρακτηρίζεται από τη γλυκύτητα, την κιτρινάδα και το κολλώδες, μπορεί να αλλάξει χρώμα αλλά η γεύση να μην αλλοιωθεί καθόλου. Ή το κρασί, μπορεί να γίνει ξινό και συνεπώς να αλλάξει γεύση, όμως το χρώμα του δεν αλλάζει μαζί με τη γεύση. Η εξήγηση που δίνει είναι ότι η κάθε ιδιότητα μπορεί να καθοριστεί σε ένα συγκεκριμένο εύρος, συνεπώς η δραστηριότητα της ανάμειξης αυτών των ιδιοτήτων επίσης θα έχει κάποιο εύρος. Συνεχίζει λέγοντας ότι αν οι ιδιότητες του μελιού προκύπτουν από μια τέτοια ανάμειξη, δεν θα διέπονται από τον ίδιο νόμο αλλαγής, έτσι, όταν η γλυκύτητα για παράδειγμα φτάσει στη μέγιστη της τιμή, τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά πιθανόν να έχουν ακόμη μια χαμηλότερη τιμή. Έτσι, αν αυτή η ανάμειξη μεταβληθεί λίγο, η γλυκύτητα μπορεί να μην επηρεαστεί, όμως οι υπόλοιπες ιδιότητες πιθανόν να αλλάξουν εντελώς, γιατί βρίσκονται σε ένα συγκεκριμένο κρίσιμο σημείο της ανάμειξης των στοιχειωδών ιδιοτήτων στο οποίο το χρώμα που εξετάζεται, για παράδειγμα, δεν μπορεί πλέον να υπάρξει. Η θεώρηση αυτή από τον Φιλόπονο υπονοεί για πρώτη φορά τη συζήτηση της συναρτησιακής εξάρτησης ενός συνόλου μεταβλητών ποσοτήτων, με ένα άλλο τέτοιο σύνολο, καθώς και την ξεκάθαρη αναγνώριση της μεταβολής που ακολουθεί μια συνάρτηση, ουσιαστικά της πρώτης της παραγώγου.

Συμπεράσματα

Την ίδια εποχή που οι νεοπλατωνικοί Ιάμβλιχος και Πρόκλος ανακάτευαν τη φιλοσοφία με προφητείες, μαντεία και κάθε είδους μαγείες (πράγματα που τους μετέβαλλαν περισσότερο σε ιερείς κάποιας λατρείας παρά σε φιλοσόφους), ο Φιλόπονος, αηδιασμένος και εξοργισμένος από τη στάση αυτή, θεωρεί ότι ο χριστιανισμός του παρέχει πιο στέρεο έδαφος για τη φυσική φιλοσοφία του και έτσι προσέρχεται σε αυτόν. Οι μεταφυσικές θέσεις του χριστιανισμού διαρθρώνουν ένα σύμπαν, που ανταποκρίνεται καλύτερα στις απαιτήσεις της εκλογίκευσης. Είναι φανερό ότι ο αριστοτελισμός του Φιλόπονου ενδιαφέρεται και αναζητεί την επιστημονική αλήθεια και όχι τη μεταφυσική ουσία. Αναμφισβήτητα ο Φιλόπονος είναι ένας από τους πρώτους και σημαντικότερους εκπροσώπους του χριστιανικού

⁴⁸ Βλ. Sambursky, S: "The Physical World of Late Antiquity", Routledge & Kegan Paul, London, 1962, σελ. 42-43.

αριστοτελισμού, όχι όμως και ιδρυτής του, τουλάχιστον όχι επίσημα, αφού οι απόψεις του περιέπεσαν σε αφάνεια, για λόγους που θα δούμε σε επόμενο κεφάλαιο. Ο λόγος για τον οποίο λέμε ότι οι απόψεις του Φιλόπονου ήταν τόσο πρόωρες σε σχέση με την εποχή του, είναι επειδή η μέθοδος που εφάρμοσε εμπεριείχε στοιχεία που χαρακτηρίζουν τη σύγχρονη επιστήμη, δηλαδή την αφαιρετική σκέψη και τα νοητικά πειράματα.

Είναι φανερό ότι, επειδή οι χριστιανικές ιδέες για τον φυσικό κόσμο δεν είναι συμβατές με το αριστοτελικό δόγμα, ήταν αναπόφευκτο αυτό σταδιακά να καταστραφεί με την διάδοση και εξάπλωση του χριστιανισμού. Ο κάθε μελετητής της ιστορίας της επιστήμης γνωρίζει όμως ότι η διαδικασία αυτή δεν ήταν καθόλου εύκολη υπόθεση, αλλά εν αντιθέσει υπήρξε ένας μακροχρόνιος αγώνας ο οποίος, παρά τις δυναμικές προσπάθειες φιλοσόφων όπως ο Φιλόπονος, κράτησε για πολλούς αιώνες, συγκεκριμένα μέχρι και την εποχή της Επιστημονικής Επανάστασης. Είναι πάντως σημαντικό ότι οι θρησκευτικές πεποιθήσεις του Φιλόπονου, τον βοήθησαν πολύ στο να σταθεί κριτικά απέναντι στην αριστοτελική παράδοση.

Όπως είδαμε προηγουμένως, ο Φιλόπονος μίλησε για πρώτη φορά για τη θεωρία της ώθησης και αναφέρθηκε στην εξαναγκασμένη κίνηση, όπως στην περίπτωση που κάποιος αφήσει ελεύθερο ένα βέλος από τη χορδή ενός τόξου. Είδαμε όμως ότι εφάρμοσε τη θεωρία αυτή και στις φυσικές κινήσεις του σύμπαντος σε μεγάλη κλίμακα. Το σημαντικό στοιχείο είναι ότι ο Φιλόπονος συγκρίνει τις περιστροφικές κινήσεις των ουράνιων σωμάτων με τις ευθύγραμμες κινήσεις των σωμάτων και επίσης με τις κινήσεις των ανθρώπων και των ζώων, οι οποίες κατά παράξενο τρόπο κατανοούνται ως φυσικές κινήσεις λόγω της θεικής ώθησης που τους προσδίδεται τη στιγμή της δημιουργίας. Λόγω αυτής της πρότασής του, θεωρείται σήμερα ότι *πρώτος ο Φιλόπονος διέβλεψε για πρώτη φορά μια ενοποιημένη θεωρία δυναμικής*, αφού κατέβαλε μεγάλη προσπάθεια να δώσει τον ίδιο τύπο εξήγησης των φαινομένων μικρής και μεγάλης κλίμακας, την οποία ο Αριστοτέλης έπρεπε να εξηγήσει χρησιμοποιώντας διαφορετικές αρχές, εξαρτώμενες από τις διαφορετικές τους κοσμολογικές συνάψεις.

Ο Φιλόπονος δεν ήταν ο πρώτος φιλόσοφος στην αρχαιότητα ο οποίος αποστασιοποιήθηκε από τις ιδέες του Αριστοτέλη, ήταν όμως ίσως ο πρώτος που έπραξε κάτι τέτοιο με πιο πλήρη, λεπτομερή και αποφασιστικό τρόπο. Για το λόγο αυτό η αποστασιοποίησή του άσκησε μεγαλύτερη επιρροή παρά αυτή των προγενέστερων (βλ. Παράρτημα IV). Είναι σημαντικό χαρακτηριστικό των ιδεών του Φιλόπονου ότι αυτές συνδέονται στενά μεταξύ τους. Δηλαδή η προσπάθειά του να καταρρίψει μεγάλο μέρος του συνεκτικού αριστοτελικού οικοδομήματος, οδήγησε στη δημιουργία ενός επίσης συνεκτικού φιλοπονιακού οικοδομήματος, το οποίο έδειξε το σωστό δρόμο προς την πρόοδο της επιστήμης. Είναι δε φανερό, ότι οι ιδέες του Φιλόπονου αποτελούν μια θαυμαστή επίσπευση πολλών από τις ιδέες που σήμερα σχεδόν αποκλειστικά σχετίζονται με το όνομα του Γαλιλαίου. Σε κάθε κείμενο του Φιλόπονου, διαφαίνεται ένας τρόπος σκέψης ο οποίος μοιάζει περισσότερο με τον μοντέρνο τρόπο σκέψης ενός επιστήμονα παρά ενός απλού σχολιαστή αριστοτελικών κειμένων. Προσωπικά, μεγάλη εντύπωση μου έχει προκαλέσει η απάντηση του Φιλόπονου, στο σύγγραμμά του *Περί αιωνιότητας του κόσμου εναντίον του Αριστοτέλη*, στην πεποίθηση του Αριστοτέλη ότι ο χρόνος είναι αιώνιος επειδή πολλοί φιλόσοφοι συμφωνούν ότι πράγματι έτσι είναι. Ο Φιλόπονος λοιπόν απαντά ότι *η αλήθεια δεν βρίσκεται από τον αριθμό των ανθρώπων που έχουν*

απλά διαβεβαιώσει ένα φαινόμενο! Γιατί αν ήταν έτσι, συνεχίζει ο Φιλόπονος, τότε η πεποίθηση του Αριστοτέλη για την ύπαρξη του αιθέρα και για την αιωνιότητα του Σύμπαντος από καιρό θα είχε καταρριφθεί. Ακριβώς αυτή η δυναμική κριτική στάση απέναντι στον Αριστοτέλη, και τα επιχειρήματα που παραπέμπουν στη σκέψη ενός αληθινού επιστήμονα, ο οποίος δεν πείθεται με διαβεβαιώσεις αλλά με επιχειρήματα και πράξεις, είναι που κάνουν τον Ιωάννη Φιλόπονο και τις απόψεις του τόσο πρόωρες σε σχέση με την εποχή του!

ΚΕΦΑΛΑΙΟ V: ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΗ

Science textbooks and curricula all too often present changes in scientific knowledge with little regard for the dynamics of what prompted them. What we get is final form science. We are told, for example, that once the accepted view was that the solar system was a geocentric model, that the burning of substances released phlogiston, that marble contained fixed air, and that all rocks were deposited by water. Our textbooks and curriculum guides typically treat these knowledge claims as trivial instances of the past, and after a brief dismissal of these knowledge claims, we are informed that today we firmly believe in the heliocentric model, oxygen, carbon dioxide and igneous, sedimentary, and metamorphic rocks. How did we arrive at this knowledge? Why did people/scientists accept the older views? What evidence prompted the change from one view to another? Such questions typically remain unanswered and thereby contribute to an inaccurate view of science.

Richard A. Duschl

Οι λόγοι για τους οποίους αυτό είναι το σημαντικότερο κεφάλαιο αυτής της εργασίας, αναφέρονται στο πιο πάνω απόσπασμα.

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει μια προσπάθεια εύρεσης των τρόπων με τους οποίους οι ιδέες του Φιλόπονου μπόρεσαν να ταξιδέψουν μέσα στους αιώνες, φτάνοντας από τον 6^ο αιώνα στον 16^ο, στα χέρια του Γαλιλαίου. Η προσπάθεια αυτή αποσκοπεί στη μελέτη της έκτασης στην οποία ο Γαλιλαίος επηρεάστηκε από τις ιδέες του Φιλόπονου. Έτσι σε επόμενα κεφάλαια θα μπορέσουμε ίσως να βρούμε πιθανές απαντήσεις σε σημαντικά ερωτήματα όπως:

- Ποιοι είναι οι λόγοι που οι ιδέες του Φιλόπονου δεν μπόρεσαν να διαδοθούν ταχύτερα, και γιατί ακόμα και σήμερα πολλοί επιστήμονες δεν γνωρίζουν καν το όνομα του Ιωάννη Φιλόπονου;
- Πόσο εύστοχη (ή ατυχής) είναι η ονομασία από πολλούς επιστήμονες της εποχής του Γαλιλαίου ως “η εποχή της *Επιστημονικής Επανάστασης*”;

Παρακάτω θα δούμε αναλυτικά το δρόμο που ακολούθησαν τα κείμενα του Φιλόπονου μέχρι να φτάσουν στα χέρια του Γαλιλαίου. Θα ακολουθήσω μια σειρά παρουσίασης σε χρονολογική σειρά, για να φανεί έτσι πιο ξεκάθαρα αυτή η πορεία

των ιδεών του Φιλόπονου. Θα αναφερθούν επίσης και οι κυριότεροι υποστηρικτές της αριστοτελικής φιλοσοφίας, μέχρι και την εποχή του Γαλιλαίου, για να γίνει ξεκάθαρο ότι μέχρι και την εποχή αυτή, παρά τις προσπάθειες του Ιωάννη Φιλόπονου, επικρατέστερη παρέμεινε βέβαια η αριστοτελική παράδοση.

6^{ος} αιώνας

Οι φιλοσοφικές απόψεις του Φιλόπονου είχαν, όπως είδαμε, ισχυρό πολέμιο τον Σιμπλίκιο, ο οποίος στα συγγράμματά του κατέκρινε πολλές φορές τις ιδέες του Φιλόπονου. Τα έργα του Σιμπλίκιου –τα οποία περιείχαν και τις κατακρινόμενες ιδέες του Φιλόπονου– κατέληξαν στους Άραβες όταν το 529 μ.Χ., με την έκδοση του διατάγματος από τον αυτοκράτορα Ιουστινιανό για το κλείσιμο των σχολών του παλαιού ειδωλολατρικού κόσμου, ο Σιμπλίκιος, μέλος της Ακαδημίας, μαζί με άλλους ακαδημαϊκούς κατέφυγαν στην Περσία. Έτσι τα κείμενα του Φιλόπονου μεταφράστηκαν και μελετήθηκαν από τους Πέρσες (και επίσης από Αρμένιους και Σύριους στοχαστές). Οι εκπρόσωποι της Elm Alkalam (Ισλαμική Σχολή Φιλοσοφίας) τον αποκαλούσαν Nahyâ an-Nahwî ή Yahyâ al- ‘Asqalânî, αλλά δυστυχώς πολλοί από αυτούς τελικά υποστήριζαν τον Σιμπλίκιο και τον Αριστοτέλη. Οι κυριότεροι από τους μεταφραστές αυτούς είναι ο Ουράνιος, ο Δαβίδ ο Αρμένιος⁴⁹, αλλά και ο Hunayn b. Ishaq της σχολής της Βαγδάτης τον 9^ο αιώνα όπως θα δούμε στη συνέχεια. Διάφοροι μελετητές πιστεύουν σήμερα ότι μέσω αυτών των λαών οι ιδέες του Αριστοτέλη και γενικά οι αρχαίες ελληνικές γνώσεις διαδόθηκαν προς Ευρωπαίους στοχαστές⁵⁰. Όσον αφορά όμως τα κείμενα του Σιμπλίκιου, μερικοί μελετητές πιστεύουν ότι αυτό δεν συνέβη, επειδή θεωρούν ότι τα περισσότερα από τα συγγράμματά του ο Σιμπλίκιος τα συνέγραψε μετά την επιστροφή του από την εξορία. Πάντως αξίζει τον κόπο να αναφερθεί πώς αναπτύχθηκαν ιστορικά οι πιο πάνω Αραβικές σχολές. Μετά την ίδρυση της Κωνσταντινούπολης το 330 μ.Χ. και την επικράτηση του Χριστιανισμού ως επίσημης θρησκείας, αυξήθηκαν οι εντάσεις ανάμεσα στα διάφορα χριστιανικά δόγματα. Μια τέτοια ομάδα χριστιανών, οι Νεστοριανοί, αφού εκδιώχθηκαν από τη Βυζαντινή Αυτοκρατορία, κατέφυγαν στη Συρία και την Περσία, όπου ίδρυσαν σχολές. Έτσι κατάφεραν να διατηρήσουν μεγάλο μέρος της ελληνιστικής επιστήμης και φιλοσοφίας και να μεταφράσουν τα ελληνικά κείμενα στα Συριακά. Έτσι, ενώ στις Δυτικές χώρες η πνευματική δραστηριότητα συνέχισε να παρακμάζει, οι Βυζαντινοί και οι Νεστοριανοί κατάφεραν να κρατήσουν ζωντανή τη σπίθα της αρχαίας ελληνικής γνώσης.

Επίσης, παρόλο που πολλοί από τους σύγχρονους του Φιλόπονου κατέκριναν τις απόψεις του, επειδή ο Φιλόπονος ανήκε στο δόγμα των μονοφυσιτών, υπήρξε άμεση και αξιόλογη επιρροή των θεολογικών και έτσι και των φιλοσοφικών του ιδεών ανάμεσα στο μεγάλο αριθμό μονοφυσιτών που υπήρχαν την εποχή αυτή στην Αίγυπτο και τη Συρία.

Πρέπει επίσης να τονιστεί και η συμβολή του Κασσιόδωρου την εποχή αυτή, ο οποίος, ως ένας από τους πρώτους ιδρυτές του μοναστηριακού συστήματος, έβαλε σε εφαρμογή την πρακτική της αντιγραφής κειμένων από τους μοναχούς. Αυτό βοήθησε

⁴⁹ Υπήρξε μαθητής του Φιλόπονου.

⁵⁰ Βέβαια οι Άραβες φιλόσοφοι δεν μετέφεραν στη Δύση μόνο την αρχαία ελληνική μάθηση αλλά και δικές τους καινούριες και καθόλου ασήμαντες γνώσεις, οι οποίες αξίζει τον κόπο να μελετηθούν διεξοδικότερα από τους σημερινούς μελετητές!

πολύ στη επιβίωση πολλών κειμένων από αρχαίους φιλοσόφους, και του Φιλόπονου μαζί, και την αναγέννηση της πνευματικής δραστηριότητας στη Δύση τον 12^ο αιώνα, όπως θα δούμε παρακάτω.

Τέλος, διάφοροι μαθητές του Φιλόπονου, όπως ο Στέφανος της Αλεξάνδρειας, ο Αρμένιος Δαβίδ και ο Ηλίας, αφήνοντας στην άκρη τις θεολογικές ερμηνείες, ασχολήθηκαν κυρίως με τις επιστήμες και τα μαθηματικά. Ακόμα, ο σύγχρονος του Φιλόπονου Ζαχαρίας (αργότερα Επίσκοπος Μυτιλήνης), αρκετές φορές χρησιμοποίησε τα επιχειρήματα του Φιλόπονου. Αυτή η στροφή είναι μεν μια σπουδαία αιτία προσέλευσης των ιδεών του Φιλόπονου στο χριστιανισμό, παρόλα αυτά όμως, μετά τον Φιλόπονο και επί τρεις αιώνες φαίνεται δυστυχώς να σταματά στο Βυζάντιο η παράδοση των (κριτικών ή μη) υπομνηματιστών του Αριστοτέλη, γιατί η βυζαντινή διάνοηση στρέφεται αποκλειστικά στη θεολογία. Τον ίδιο αιώνα, σημαντικός εκπρόσωπος και συνεχιστής του αριστοτελικού χριστιανισμού μετά τον Φιλόπονο είναι ο Βυζαντινός θεολόγος Λεόντιος.

7^{ος} αιώνας

Τον αιώνα αυτό γεννιέται το Ισλάμ μετά την αποκάλυψη που είχε ο προφήτης Μωάμεθ, και στη διάρκεια των επόμενων 100 ετών διαδόθηκε μέσω των Αράβων κατακτητών από τη Συρία στην Αίγυπτο.

Όταν η Αλεξάνδρεια κατακτήθηκε από τους Άραβες μουσουλμάνους (Αββασίδες) το 641 μ.Χ., πολλά από τα χειρόγραφα των βιβλιοθηκών της, συμπεριλαμβανομένων και των κειμένων του Φιλόπονου, μεταφέρθηκαν στη Δαμασκό, στη Βαγδάτη και στην πόλη Nisibis, στην οποία υπήρχε η σχολή των Νεστοριανών. Σε αυτές τις πόλεις τα ελληνικά χειρόγραφα μεταφράστηκαν στα συριακά και τα αραβικά. Παρόλο που με την Αραβική κατάκτηση έκλεισε η Αλεξανδρινή Νεοπλατωνική Σχολή, η επιρροή των Νεοπλατωνικών φιλοσόφων συνέχισε τόσο ανάμεσα στους Βυζαντινούς, όσο ανάμεσα και στους Άραβες φιλοσόφους.

Η καταδίκη του Φιλόπονου από την Ορθόδοξη Εκκλησία το 680-681 μ.Χ. ως αιρετικού μειώνουν πολύ τη διάδοση των θεολογικών και έτσι εν μέρει, δυστυχώς, και των φιλοσοφικών του ιδεών.

8^{ος} αιώνας

Τον αιώνα αυτό, σημαντικός εκπρόσωπος και συνεχιστής του αριστοτελικού χριστιανισμού είναι ο Ιωάννης ο Δαμασκηνός (680-754 μ.Χ.), ο οποίος στα κείμενά του κατέγραψε απόψεις του Φιλόπονου (βλ. Παράρτημα Ι).

Ο Βυζαντινός Θεόδωρος Στουδίτης (759-826 μ.Χ.), ο οποίος έχει ανακηρυχθεί Άγιος, επίσης μελέτησε και επηρεάστηκε σε μεγάλο βαθμό από τα κείμενα του Φιλόπονου.

9^{ος} αιώνας

Γύρω στο 850 μ.Χ., υπό τη δυναστεία των Αββασιδών, υπήρξε στη σχολή της Βαγδάτης μια αναβίωση και διάδοση της μελέτης των κειμένων του Αριστοτέλη και των κριτικών σχολιασμών τους. Έτσι, άρχισαν μαζικές μεταφράσεις, οι οποίες επιδοτήθηκαν από τους ηγέτες της Βαγδάτης που κυβερνούσαν την Ισλαμική Αυτοκρατορία, σε μια προσπάθεια αναβίωσης της αρχαίας ελληνικής γνώσης. Οι μεταφραστές ήταν στην πλειοψηφία Νεστοριανοί, οι οποίοι μετάφρασαν τα Συριακά κείμενα στα Αραβικά. Η ανακάλυψη του Πλάτωνα και του Αριστοτέλη είχε σημαντική επίδραση στην ισλαμική σκέψη· στα κείμενα αυτών των μεγάλων φιλοσόφων αναζητήθηκε μια ορθολογιστική βάση της Ισλαμικής θρησκείας. Αξίζει τον κόπο να αναφερθεί ότι οι πρώτοι φιλόσοφοι της Βαγδάτης μετά την αναβίωση των κειμένων του Αριστοτέλη και του Πλάτωνα ήταν περισσότερο Πλατωνικοί, ενώ οι μεταγενέστεροι Ισλαμικοί φιλόσοφοι, που είχαν έδρα την Ισπανία, ήταν, όπως θα δούμε και πιο κάτω, κυρίως Αριστοτελικοί. Ο Dimitri Gutas, διδάκτωρ Αραβικής γλώσσας και λογοτεχνίας στο Πανεπιστήμιο του Yale, αναφέρει συγκεκριμένα ότι γύρω στο 850-880 μ.Χ., είχε αντιγραφεί από τα χειρόγραφα του Μαρκιανού η κριτική του Φιλόπονου εναντίον του Πρόκλου, καθώς και η κριτική του Σιμπλίκιου στα Φυσικά του Αριστοτέλη. Κατόπιν αυτά μεταφράστηκαν στα Αραβικά και μελετήθηκαν εκτενώς στα μέσα του 9^{ου} αιώνα⁵¹.

Ξεχωρίζει πάντως τον αιώνα αυτό ο Άραβας φιλόσοφος Yaqub Ibn Ishaq Al-Kindi (800-873 μ.Χ.) ο οποίος επηρεάστηκε έντονα από τις απόψεις του Φιλόπονου, ιδιαίτερα από το σύγγραμμά του Περί Ψυχής (Jolivet 1971). Ο Al-Kindi υποστήριξε επίσης, επηρεασμένος από τον Φιλόπονο, ότι το Σύμπαν, τόσο χρονικά όσο και χωρικά, δεν είναι αιώνιο.

Πρέπει εδώ να σημειώσουμε την τεράστια φιλοσοφική διαφορά, που υπάρχει ανάμεσα στην ελληνική ανατολή και στη Δύση. Στην Ανατολή ο Αριστοτέλης προστίθεται σε μια φιλοσοφική παράδοση αιώνων πλούσια σε πλατωνισμό, ενώ στη Δύση ο Πλάτων είναι τελείως άγνωστος με συνέπεια τη μονοκρατορία του Αριστοτέλη, που εκφράζει την ορθολογική στάση του πνεύματος. Η φιλοσοφική στάση των Βυζαντινών αποτελεί μια ισόρροπη σύνθεση ορθολογισμού και μυστικισμού, κατά την οποία ο Αριστοτέλης υπηρετεί τον ορθολογισμό και ο Πλάτων το μυστικισμό. Βεβαίως αυτή η άποψη δεν ανταποκρίνεται στην ιστορική πραγματικότητα, αφού ούτε ο Αριστοτέλης είναι τυπικά μόνον ορθολογιστής ούτε ο Πλάτων εκπρόσωπος του μυστικισμού. Έτσι φθάνουμε στον 9ο αιώνα, τότε που η αριστοτελική φιλοσοφία «αστράφτει και βροντάει» με την παρουσία του Φωτίου Α΄ (820-891 μ.Χ.), Πατριάρχη Κωνσταντινουπόλεως κατά τις περιόδους 858-867 μ.Χ. και 878-886 μ.Χ.. Πολλοί λένε ότι είναι ο μόνος σοφός που εγγίζει ή και ακόμα μπορεί να συγκριθεί με τον Αριστοτέλη. Πάντως ο Φώτιος στα κείμενά του κατέκρινε δριμύτητα τις θεολογικές απόψεις του Φιλόπονου (βλ. Παράρτημα Ι), επικυρώνοντας έτσι τόσο την καταδίκη του 680 μ.Χ., όσο και την αυθεντία του αριστοτελισμού.

Δηλαδή η Δύση, ήδη από τον 9ο αιώνα, επί Καρλομάγνου έχει ακούσει τον Αριστοτέλη «να της κτυπάει την πόρτα» και ήταν προετοιμασμένη για μια

⁵¹ Όπως αναφέρεται στο συλλεκτικό έργο του Gerhard Endress “Grundriss der Arabischen Philologie”, (1987-1992).

ενδιαφέρουσα φιλοσοφική κίνηση. Ήταν όμως επόμενο ο Αριστοτέλης να βρεθεί αντιμέτωπος με τη θεολογία, αφού οι απόψεις του ήταν τελείως αντίθετες με αυτές του χριστιανισμού. Και τότε άρχισε ένας αγώνας αναζήτησης ερεισμάτων υπέρ του χριστιανισμού μέσα από τον Αριστοτέλη. Έτσι οι ιδέες του Φιλόπονου επανήλθαν στο προσκήνιο.

10^{ος} αιώνας

Ήδη από τον προηγούμενο αιώνα κάποιοι Άραβες φιλόσοφοι άρχισαν να μελετούν τα αριστοτελικά κείμενα με κριτικό τρόπο, λόγω των αραβικών μεταφράσεων διαφόρων σχολιασμών των κειμένων αυτών που είχαν στη διάθεσή τους. Συγκεκριμένα, επηρεάστηκαν σε μεγάλο βαθμό από τα συγγράμματα των τελευταίων Νεοπλατωνικών φιλοσόφων, όπως ο Ιωάννης Φιλόπονος. Ο Mahdi Al-Farabi (873-950 μ.Χ.) επηρεάστηκε από τον Al-Kindi, και συνέδεσε τα αριστοτελικά δόγματα με τις απόψεις των τελευταίων Αλεξανδρινών Νεοπλατωνικών φιλοσόφων. Τόνισε όμως την ανεξαρτησία αλλά και την ανωτερότητα της φιλοσοφίας από τη θρησκεία, και σε τουλάχιστον τέσσερα από τα κείμενά του κατέκρινε τις απόψεις του Φιλόπονου. Μάλιστα ένα από αυτά ήταν αποκλειστικά αφιερωμένο στην κατάκριση των απόψεων του⁵². Είναι όμως σημαντικό ότι στα συγγράμματά του κατέγραψε και τις απόψεις του Φιλόπονου, συγκεκριμένα κάποια αποσπάσματα από τις πραγματείες του *Περί αιωνιότητας του κόσμου εναντίον του Αριστοτέλη* και *Περί αιωνιότητας του κόσμου εναντίον του Πρόκλου*.

Είναι επίσης σημαντικό ότι τον αιώνα αυτό ο Qusta Ibn Luqa al-Balbakki, Σύριος χριστιανός φιλόσοφος, μετάφρασε στα Συριακά την πραγματεία του Φιλόπονου *Περί Φυσικής*.

11^{ος} αιώνας

Τον αιώνα αυτό επαναρχίζει στο Βυζάντιο, με τον Μιχαήλ Ψελλό⁵³, η μεγάλη σειρά των αριστοτελικών υπομνηματιστών⁵⁴, που κλείνει τον 15^ο αιώνα με το σπουδαίο Γεννάδιο Σχολάριο. Ο Πλάτων θεωρείται άσπονδος αντίπαλος του χριστιανισμού και κύριος εκπρόσωπος του ελληνικού ειδωλολατρικού πνεύματος, όπως τον είδαν ο Πλούταρχος και ο Πλωτίνος, ενώ αντίθετα ο Αριστοτέλης, που ξαναγυρίζει στους Ίωνες φυσικούς, θεωρείται σύμμαχος των χριστιανών. Αυτό το μύθο σπάει κυριολεκτικά ο Ψελλός και οι σύγχρονοί του Ιωάννης ο Ιταλός, Μιχαήλ Ξιφιλίνος, Ιωάννης Μαυρόπουλος και Μιχαήλ Κηρουλάριος. Ο Ψελλός, ιδρυτής του φιλοσοφικού τμήματος στο Πανεπιστήμιο της Μαγναύρας, δεν βλέπει τους Έλληνες φιλοσόφους ως μαθητές του Μωϋσή, όπως ισχυρίζονταν οι πατέρες της εκκλησίας, αλλά ως προδρόμους του χριστιανισμού. Έτσι αρχίζει η πλήρης αποκατάσταση των Ελλήνων στη συνείδηση των χριστιανών, που ξεκινάει ορμητικά με τον Ψελλό και φτάνει στη

⁵² Η αγγλική μετάφραση του κειμένου αυτού έγινε από τον M. Mahdi το 1967.

⁵³ (1018-1078), Βυζαντινός φιλόσοφος, επιστήμονας και συγγραφέας, ένας από τους σοφότερους άντρες του Βυζαντίου.

⁵⁴ Σχετικά με τα έργα όλων των υπομνηματιστών του Αριστοτέλη, βλέπε τις δημοσιεύσεις, από το 1882 και μετά, της Ακαδημίας του Βερολίνου. Μέσα σε αυτό το μνημειώδες έργο κρύβεται ο μόχθος δεκαπέντε αιώνων συνεχούς αναζήτησης και προβληματισμού της ανθρωπότητας, που δεν αποβλέπει μόνο στην ερμηνεία του Αριστοτέλη, αλλά και του ορθού λόγου.

μεγάλη της ακμή στην Αναγέννηση. Έτσι άρχισε η μεγάλη πνευματική πορεία του Βυζαντίου, που φθάνει ως την άλωση και που υποχρεώνει τους Βυζαντινούς να αναγνωρίσουν ότι ανήκουν στο ευγενές και τίμιο γένος των Ελλήνων και η λέξη Έλλην χάνει τον υβριστικό της χαρακτήρα. Είναι πάντως σημαντικό ότι στα κείμενα Βυζαντινών λόγιων αυτού του αιώνα, όπως του Συμεών Σεθ, διασώζονται απόψεις του Φιλόπονου. Συγκεκριμένα, στο κείμενο του Σεθ *Conspectus Rerum Naturalium* διασώζονται αποσπάσματα από την πραγματεία του Φιλόπονου *Περί αιωνιότητας του κόσμου εναντίον του Αριστοτέλη*.

Τον αιώνα αυτό αναβιώνει, μέσω του Αγίου Ανσέλμ (1033-1109 μ.Χ.), η άποψη του Αγίου Αυγουστίνου (354-430 μ.Χ.), ότι η θρησκεία και η επιστήμη μπορούν να συνυπάρξουν.

Ο Άραβας γιατρός και φιλόσοφος Abu Ali ibn-Sina, γνωστός ως Αβικέννας⁵⁵ (980-1037 μ.Χ.), κατέγραψε στα κείμενά του τις απόψεις του Φιλόπονου από το σύγγραμμά του *Περί αιωνιότητας του κόσμου εναντίον του Πρόκλου*, τόνισε όμως όπως ο Al-Farabi την ανεξαρτησία και την ανωτερότητα της φιλοσοφίας από τη θρησκεία. Υποστήριξε όμως τη θεωρία της ώθησης, αν και δεν αποδέχθηκε την ύπαρξη κενού. Τον όρο *impetus* ο Αβικέννας και οι υπόλοιποι Άραβες φιλόσοφοι απέδιδαν ως *mail* (κλίση ή τάση). Ο Αβικέννας αντιλαμβανόταν την *mail* ως όργανο της αρχικής κινητήριας δύναμης, ικανό να συνεχίσει τη δράση της στο σώμα όταν η αρχική δύναμη έπαυε να επενεργεί. Διέκρινε τρεις τύπους *mail*: την ψυχική, τη φυσική και τη βίαιη. Αφήνοντας κατά μέρος την πρώτη, που δεν είναι σχετική με τη συζήτηση αυτή, η φυσική και η βίαιη *mail* είχαν σκοπό να δώσουν αιτιακές εξηγήσεις για τους δυο αντίστοιχους τρόπους κίνησης που είχε προτείνει ο Αριστοτέλης. Ο Αβικέννας πίστευε ότι ένα σώμα ήταν ικανό να δεχθεί βίαιη *mail* σε αναλογία με το βάρος του. Αυτό για παράδειγμα εξηγούσε γιατί μια μικρή μολύβδινη σφαίρα μπορεί να ριχτεί σε μεγαλύτερη απόσταση παρά ένα κομμάτι ελαφρού ξύλου. Είναι όμως σημαντικό ότι εν αντιθέσει με τον Φιλόπονο, ο Αβικέννας θεωρούσε ότι από οντολογική άποψη, η *mail* ήταν μια μόνιμη ιδιότητα η οποία μπορούσε να διατηρηθεί απεριόριστα σε ένα σώμα, απουσία εξωτερικής αντίστασης. Από αυτό κατέληξε στο συμπέρασμα ότι αν ένα σώμα κινούνταν βίαια στο κενό, η κίνηση του θα ήταν απεριόριστης έκτασης και διάρκειας, αφού δεν θα υπήρχε κανένας λόγος να φτάσει σε ακινησία. Ο Αβικέννας όμως θεώρησε ότι εφόσον στη φύση δεν παρατηρούνται κινήσεις τέτοιου είδους, τότε δεν μπορεί να υπάρξει κενό...

Ο Άραβας φιλόσοφος Abu Hamid Al-Ghazali (1058-1128 μ.Χ.), εν αντιθέσει με τον Αβικέννα και τον Al-Farabi, δεν δέχθηκε την ανωτερότητα της φιλοσοφίας, και κατηγόρησε τους δύο προηγούμενους ως άπιστους. Έτσι υποστήριξε έντονα τον χριστιανικό αριστοτελισμό του Φιλόπονου. Στα κείμενά του υπάρχουν αποσπάσματα από την πραγματεία του Φιλόπονου *Περί αιωνιότητας του κόσμου εναντίον του Αριστοτέλη*. Ο Al-Ghazali κατέγραψε την άποψη του Φιλόπονου ότι, αν πράγματι το Σύμπαν ήταν αιώνιο, τότε ο άνθρωπος θα ήταν το αποτέλεσμα μιας άπειρης σειράς αιτίων. Όμως μια άπειρη σειρά δεν μπορεί να διαπεραστεί: αν στέκεται κανείς, συνεχίζει ο Φιλόπονος, στην κοίτη ενός ποταμού, και περιμένει το νερό να φτάσει από μια απείρως απομακρυσμένη πηγή, δεν θα το δει ποτέ να φθάνει, επειδή μια απείρως απομακρυσμένη πηγή δεν μπορεί να διαπεραστεί. Αξίζει μάλιστα τον κόπο

⁵⁵ Το βαθμό στον οποίο ο Αβικέννας επηρεάστηκε από τον Φιλόπονο μελέτησε με λεπτομέρεια ο Dimitri Gutas ("Greek Philosophers in the Arabic Tradition", 2000, κεφ. XI), καθώς και ο R. M. Frank το 1959.

να αναφέρουμε ότι τις απόψεις που αναφέραμε πιο πάνω, κατέγραψε σχεδόν κατά λέξη ο γερμανός φιλόσοφος Kant (1724-1804), παρουσιάζοντας τις όμως ως δικές του απόψεις, γι' αυτό και σήμερα κατηγορείται από πολλούς ότι στην πραγματικότητα οι ιδέες που παρουσίασε ανήκουν στον Ιωάννη Φιλόπονο.

Οι Σταυροφορίες, οι οποίες άρχισαν κατά τον αιώνα αυτό και διάρκεσαν μέχρι και τον 13^ο αιώνα, έπαιξαν σημαντικό ρόλο στη μετάδοση της ισλαμικής φιλοσοφίας στο δυτικό κόσμο. Άρχισε έτσι να γίνεται γνωστό στην Ευρώπη το αριστοτελικό σύστημα. Όμως μαζί με τα αραβικά αριστοτελικά κείμενα, έγιναν έμμεσα γνωστές και οι απόψεις του Ιωάννη Φιλόπονου.

12^{ος} αιώνας

Μέχρι και τον αιώνα αυτό οι απόψεις του Αριστοτέλη ήταν γνωστές στη Δύση κυρίως λόγω των διασωθέντων σχολιασμών αριστοτελικών κειμένων του Ιταλού φιλόσοφου Βοήθιου (480-525 μ.Χ.). Παρόλα αυτά, μέχρι την εποχή αυτή κυριάρχησε στη Δύση η Νεοπλατωνική φιλοσοφία. Το γεγονός αυτό έχει τις ρίζες του τόσο στον Άγιο Αυγουστίνο, ο οποίος προσπάθησε να οικοδομήσει μια θεολογία βασισμένη στα κείμενα του Πλάτωνα, όσο και στη μεγάλη επιρροή που άσκησε μια μετάφραση του Τίμαιου του Πλάτωνα από τον Χαλκίδιο τον 4^ο αιώνα μ.Χ.

Στο Βυζάντιο η μελέτη των Αριστοτελικών κειμένων και των διαφόρων σχολιασμών τους, αναπτύχθηκε σε μεγάλο βαθμό τον αιώνα αυτό, μέσω της επιρροής του Μιχαήλ από την Έφεσο, ο οποίος έχει μάλιστα ονομαστεί ψευδο-Φιλόπονος, επειδή ο σχολιασμός που συνέγραψε *Περί ζώων γενέσεως*, κυκλοφόρησε υπό το όνομα του Φιλόπονου ως συγγραφέα.

Στην Ισπανία είχαν την έδρα τους την εποχή αυτή πολλοί Άραβες φιλόσοφοι, οι οποίοι όπως είδαμε ανακάλυψαν τον Αριστοτέλη και τον Πλάτωνα τον 9^ο αιώνα. Αυτοί ήταν ως επί το πλείστον Αριστοτελικοί. Ανάμεσά τους ξεχωρίζει ο Άραβας Αριστοτελικός φιλόσοφος Ibn Rushd, γνωστός ως Αβερόης (1126-1198), ο οποίος είχε μεγάλη επίδραση στην ευρωπαϊκή μεσαιωνική σκέψη. Έμεινε μάλιστα στην ιστορία ως ένας από τους σημαντικότερους σχολιαστές του Αριστοτέλη, ο οποίος υποστήριξε έντονα τη θεωρία της αντιπερίστασης. Είναι σημαντικό ότι στα κείμενά του αναφέρει και τις απόψεις του Φιλόπονου. Ανάμεσα σε αυτούς τους Άραβες φιλοσόφους ξεχωρίζει όμως και ο Ibn Baya ή Αβεμπάτσε στην λατινοποιημένη εκδοχή, ο οποίος επηρεάστηκε από τον Φιλόπονο. Μετά το θάνατό του το 1138 μ.Χ., ο Αβερόης, αν και αριστοτελικός, κατέγραψε στο υπόμνημά του στα Φυσικά του Αριστοτέλη και κάποιες από τις απόψεις του Αβεμπάτσε, τις οποίες αξίζει τον κόπο να παραθέσουμε εν συντομία: Ο Αβεμπάτσε αρνιόταν τον ισχυρισμό του Αριστοτέλη ότι ο χρόνος πτώσης ενός σώματος είναι ευθέως ανάλογος προς την αντίσταση του εξωτερικού μέσου. Ο ισχυρισμός αυτός θα ήταν σωστός, υποστήριζε ο Αβεμπάτσε, μόνο αν ο χρόνος που απαιτείται για να κινηθεί ένα σώμα από ένα σημείο σε κάποιο άλλο οφείλεται αποκλειστικά στην ικανότητα αντίστασης του παρεμβαίνοντος μέσου. Όμως ενώ ο Αριστοτέλης είχε παρατηρήσει ότι οι πλανήτες και οι αστέρες, όπως και όλα τα γήινα σώματα, δεν κινούνται στιγμιαία από το ένα σημείο στο άλλο, είχε επίσης επιμείνει ότι τα ουράνια σώματα κινούνται δίχως κόπο μέσω του αιθέρα, ο οποίος δεν προβάλλει αντίσταση. Ήταν φανερό ότι οι πλανητικές κινήσεις με διαφορετικές πεπερασμένες ταχύτητες μπορούσαν να συμβούν δίχως την ενεργό

αντίσταση ενός μέσου. Ο Αβεμπάτσε κατέληξε στο συμπέρασμα ότι όχι μόνο δεν έπαιζε ρόλο ένα ανθιστάμενο μέσο στην κίνηση, αλλά ότι και η μόνη του λειτουργία ήταν να την επιβραδύνει. Η συνηθισμένη παρατηρήσιμη κίνηση ήταν ό,τι έμενε από μια υποθετικά ανεμπόδιστη κίνηση μετά την αφαίρεση της επιβράδυνσης της οφειλόμενης στο μέσο.

Κατά τον 12^ο αιώνα, αλλά και τον επόμενο, η αλληλεπίδραση μεταξύ της ελληνικής σκέψης και της θρησκευτικής παράδοσης έφτασε στο αποκορύφωμά της. Ισλαμιστές, Ιουδαίοι και Χριστιανοί προσπαθούσαν να συμφιλιώσουν τον Αριστοτέλη με τη δική τους θρησκεία, σε μια προσπάθεια ανάπτυξης μιας ορθολογιστικής βάσης για την κάθε θρησκεία. Ο Αβερόης είναι ο κύριος εκπρόσωπος του ισλαμικού αριστοτελισμού, και ο Μαϊμονίδης⁵⁶ (1135-1204) του ιουδαϊκού αριστοτελισμού.

Τον αιώνα αυτό οι ιδέες του Φιλόπονου παρατίθενται και στα κείμενα των Αράβων φιλοσόφων Abu'l Barakat al Baghdadi, ο οποίος κατέκρινε έντονα την αριστοτελική φυσική, καθώς και του αστρονόμου Αλ- Μπιτρούζι, γνωστότερου ως Alpetragius. Ο Alpetragius, παρόλο που παρέθεσε στα συγγράμματά του αποσπάσματα από τα κείμενα του Φιλόπονου, ήταν στην πραγματικότητα οπαδός του Αριστοτέλη, και προσπάθησε μάλιστα να δώσει νέα ζωή στις αριστοτελικές ιδέες περί Αστρονομίας. Ο Barakat όμως υπήρξε ένθερμος υποστηρικτής της θεωρίας της ρύμης του Φιλόπονου. Θεωρούσε, όπως και ο Φιλόπονος ότι η ρύμη ήταν μια μη μόνιμη κινητήρια ενέργεια που προσδίδεται στο σώμα.

Επίσης, τον αιώνα αυτό, σε ένα ανώνυμο αναθεωρημένο κείμενο του συγγράμματος *Muntakhab Siwan al-Hikmah*⁵⁷ του As-Sijistani, ο οποίος έζησε τον 10^ο αιώνα, διασώζεται ένα απόσπασμα από την πραγματεία του Φιλόπονου *Περί αιωνιότητας του κόσμου εναντίον του Αριστοτέλη*.

13^{ος} αιώνας

Μέχρι τον αιώνα αυτό τα πανεπιστήμια του Παρισιού, της Οξφόρδης και της Μπολόνια, έγιναν τα σημαντικότερα κέντρα μάθησης της επιστήμης και της φιλοσοφίας και στην Ευρώπη αρχίζει η αναβίωση αριστοτελικών κειμένων και σχολιασμών τους, με τους τρόπους που θα δούμε αμέσως παρακάτω.

Ο αιώνας αυτός περιγράφεται από τους ιστορικούς της επιστήμης ως η εποχή κατά την οποία ξαναγεννήθηκε η πνευματική δραστηριότητα στη Δύση. Τον αιώνα αυτό φαίνεται να πρωτοεμφανίστηκαν Αριστοτελικά κείμενα και διάφοροι σχολιασμοί τους σε χώρες της Δυτικής Ευρώπης, με πρώτη πιθανώς τη Γαλλία, μέσω των σταυροφοριών (κυρίως της τέταρτης Σταυροφορίας η οποία λεηλάτησε την Κωνσταντινούπολη), μέσω Αραβικών κατακτήσεων και των γνώσεων που έφερναν συνεπώς μαζί τους οι Άραβες στις Δυτικές χώρες, αλλά και μέσω διαφόρων εμπορών. Συγκεκριμένα το 1210 μ.Χ. μια μικρή ομάδα ελληνιστών παρουσιάζει στη Γαλλία μεταφρασμένα τα Μεταφυσικά του Αριστοτέλη, καθώς και τον Φαίδωνα και τον

⁵⁶ Αξίζει να αναφερθεί ότι ο Μαϊμονίδης (Mosen Ben Maimum) κατέκρινε έντονα τους επίκυκλους του Πτολεμαϊκού συστήματος.

⁵⁷ Η αγγλική μετάφραση του κειμένου έγινε από τον J. L. Kraemer το 1965.

Μένωνα του Πλάτωνα. Τα κείμενα αυτά προήλθαν από το Βυζάντιο, αλλά κυρίως από τη Βαγδάτη, έτσι ήταν γραμμένα τόσο στα Ελληνικά όσο και στα Αραβικά⁵⁸.

Θα μπορούσαμε συμπερασματικά να πούμε ότι τα κείμενα του Αριστοτέλη και των σχολιαστών του πέρασαν από τους Έλληνες στο Βυζάντιο, από τους Βυζαντινούς στους Άραβες και από τους δύο τελευταίους στη Δύση. Στα πανεπιστήμια της Δυτικής Ευρώπης μεταφράστηκαν στα Λατινικά. Έτσι τα αριστοτελικά κείμενα, τα οποία άσκησαν μεγάλη επιρροή στην ισλαμική παράδοση, άρχισαν την εποχή αυτή να ασκούν επιρροή και στην Ευρώπη. Τα κείμενα αυτά υιοθετήθηκαν επίσης και από την Εκκλησία, ως βάση μιας ορθολογιστικής ερμηνείας του Χριστιανικού δόγματος.

Τον αιώνα αυτό αρχίζουν και οι λατινικές μεταφράσεις αραβικών κειμένων. Ανάμεσά τους ξεχωρίζει η μετάφραση από τον Michael Scot του συγγράμματος του Alpetragius “Liber Astronomiae”, το οποίο, όπως αναφέρθηκε περιείχε και κάποιες απόψεις του Φιλόπονου.

Σημαντικός συνεχιστής των ιδεών του Φιλόπονου τον αιώνα αυτό υπήρξε επίσης ο Νικηφόρος Βλεμμύδης (1197-1272 μ.Χ.), Βυζαντινός θεολόγος και φιλόσοφος από την Έφεσο, ο οποίος το 1260 μ.Χ. συνέγραψε μια πραγματεία σε δυο τόμους, ο δεύτερος από τους οποίους ήταν αφιερωμένος στη φυσική φιλοσοφία. Στο σύγγραμμα αυτό ο Βλεμμύδης κατέγραψε πολλές από τις απόψεις του Φιλόπονου περί Φυσικής. Το σύγγραμμα αυτό άσκησε μεγάλη επιρροή σε φιλοσόφους στην Ευρώπη μέχρι και τον 18^ο μ.Χ. αιώνα, γεγονός που αποδεικνύεται από το μεγάλο αριθμό χειρόγραφων αντιγράφων του συγγράμματος που υπάρχουν σε πολλές Ευρωπαϊκές βιβλιοθήκες.

Η θεωρία της ρύμης του Φιλόπονου επανήλθε στο προσκήνιο από τον Γάλλο Peter John Olivi (1248-1298 μ.Χ.), ενώ οι ιδέες του Φιλόπονου εναντίον της αιωνιότητας έπεισαν τον φιλόσοφο Bonaventure⁵⁹ (1217-1274 μ.Χ.). Αξίζει πάντως να σημειωθεί ότι για πολλά χρόνια αρκετοί ιστορικοί της επιστήμης θαύμαζαν τον Bonaventure για τα επιχειρήματά του υπέρ της δημιουργίας του Σύμπαντος, πρόσφατα όμως έγινε γνωστό ότι τα επιχειρήματα αυτά άνηκαν στον Φιλόπονο, και ο Bonaventure τα μελέτησε μέσα από Αραβικές μεταφράσεις. Μάλιστα σε πολλές περιπτώσεις στα κείμενά του χρησιμοποιούσε σχεδόν κατά λέξη τα επιχειρήματα που χρησιμοποίησε ο Φιλόπονος στην πραγματεία του *Περί αιωνιότητας του κόσμου εναντίον του Αριστοτέλη*.

Σημαντικοί σχολιαστές των αριστοτελικών κειμένων υπήρξαν τον αιώνα αυτό ο Γερμανός Albertus Magnus (1206-1280) και ο Άγγλος Roger Bacon (1214-1294), υποστηρικτές της θεωρίας της αντιπερίστασης. Η ενσωμάτωση της αριστοτελικής φιλοσοφίας στην Καθολική θεολογία οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στον Albertus Magnus.

⁵⁸ Η ισλαμική επιστήμη παρέμεινε ουσιαστικά ‘ελληνική’, με κάποιες βελτιώσεις στα μαθηματικά, τα όργανα και την παρατήρηση.

⁵⁹ Ιταλός φιλόσοφος (1221-1274) ο οποίος καταγόταν από την πόλη Bagnoregio. Ολοκλήρωσε τις σπουδές του στο Πανεπιστήμιο του Παρισιού. Ανακηρύχθηκε άγιος από την Καθολική Εκκλησία.

Σε αυτή όμως την προσπάθεια αναζήτησης ερεισμάτων υπέρ του χριστιανισμού μέσα από τον Αριστοτέλη, κορυφαίος αναδεικνύεται ο Θωμάς Ακινάτης⁶⁰ ή Ακινάτος (Thomas Aquinas). Ο Ακινάτης μελέτησε τα κείμενα του Αβερρόη, μόλις αυτά έγιναν διαθέσιμα σε λατινική μετάφραση, τα οποία όπως αναφέρθηκε πιο πάνω περιείχαν και τις απόψεις του Αβεμπάτσε, οι οποίες ήταν έντονα επηρεασμένες από τον Φιλόπονο. Στα κείμενά του επανέλαβε το επιχείρημα του Αβεμπάτσε για την κίνηση μέσω του ουράνιου αιθέρα (αν και δεν ανέφερε τον Αβεμπάτσε ονομαστικά). Το επιχείρημα αυτό έγινε τελικά μια καθιερωμένη μεσαιωνική δικαιολόγηση για τη δυνατότητα πεπερασμένης κίνησης στο κενό. Στα κείμενα του Ακινάτη αναφέρεται συχνά το όνομα Φιλόπονος, τον οποίο ονομάζει και Γραμματικό, και μάλιστα σε ένα από τα κείμενά του παρεμβάλλεται αυτούσιο ένα αριστοτελικό κριτικό υπόμνημα του Φιλόπονου. Επίσης, πολλά από τα επιχειρήματα του Φιλόπονου από την πραγματεία του εναντίον του Αριστοτέλη ήταν γνωστά στον Ακινάτη, ο οποίος όμως χρησιμοποίησε επιχειρήματα του Σιμπλίκιου για να κατακρίνει τον Φιλόπονο.

Τόσο ο Ακινάτης, όσο και ο Magnus, δεν μπόρεσαν να δεχθούν τη θεωρία της ρύμης, και συνέχισαν να πιστεύουν πως είναι αδύνατο να υπάρξει κενό, επειδή θεωρούσαν ότι για να κινηθεί ένα σώμα χρειαζόταν η άμεση ή έμμεση φυσική επαφή μεταξύ της κινητήριας δύναμης και του σώματος. Επίσης, όσον αφορά την κίνηση των ουρανίων σωμάτων, επηρεασμένοι από τα κείμενα του Διονυσίου (5^{ος} αιώνας), συνέχισαν να πιστεύουν ότι αυτά τα κινεί ο Θεός ή άγγελοι. Η αξία του Ακινάτη έγκειται όμως σε ένα άλλο σημαντικό σημείο: αφού μελέτησε τα αριστοτελικά κείμενα και τις διάφορες κριτικές τους, κατέληξε στο συμπέρασμα πως ό,τι αληθεύει φιλοσοφικά, αληθεύει και χριστιανικά, δηλαδή ότι η αληθινή φιλοσοφία και ο χριστιανισμός συμπίπτουν. Ο Ακινάτης ερμηνεύοντας έτσι τον χριστιανισμό θεμελιώνει επάνω του μια καινούργια φιλοσοφία. Συνεπώς ο Ακινάτης θεωρείται σήμερα ένας από τους σημαντικότερους εκπροσώπους του χριστιανικού αριστοτελισμού. Βέβαια αναρωτιέται κανείς πόσο σημαντικός μπορεί να είναι, όταν κατέρριψε τις περισσότερες από τις απόψεις του Φιλόπονου, του σημαντικότερου ίσως εκπροσώπου του Χριστιανικού αριστοτελισμού... Τα κείμενα του Ακινάτη άσκησαν πάντως μεγάλη επιρροή ανάμεσα στους επιστήμονες του 13^{ου} αλλά και του 14^{ου} αιώνα, παρόλα αυτά όμως, κάποιοι επιστήμονες, όπως ο Σκωτσέζος John Duns Scotus (1266-1308 μ.Χ.) κατέκριναν τις απόψεις του.

Αξίζει πάντως τον κόπο να αναφέρουμε ότι η άποψη που είχαν οι μορφωμένοι άνθρωποι από τον καιρό του Ακινάτη ως την εποχή του Γαλιλαίου ήταν ότι αν κάποιος επιθυμούσε να αποκτήσει γνώση, ο δρόμος που θα τον οδηγούσε εκεί ήταν να διαβάσει επιμελώς τα κείμενα του Αριστοτέλη και να μελετήσει τα σχόλια πάνω στον Αριστοτέλη προκειμένου να συλλάβει το νόημά του σε δυσνόητα εδάφια. Επικρατέστερη άποψη ανάμεσα στους λόγιους ήταν δηλαδή η άποψη του Δάντη, ο οποίος ονόμασε τον Αριστοτέλη «Δάσκαλο εκείνων που γνωρίζουν». Η πανεπιστημιακή εκπαίδευση είχε διαμορφωθεί με βάση αυτές τις διεργασίες ήδη από τα πρώτα βήματά της, τον 13^ο αιώνα. Επειδή ο Αριστοτέλης είχε ζήσει πριν από τη χριστιανική εποχή, αναγνωριζόταν ότι έσφαλλε σε ορισμένα σημεία, όμως αυτά δεν ήταν πολλά και είχαν εντοπιστεί και διορθωθεί, για παράδειγμα από το Θωμά Ακινάτη.

⁶⁰ Δομινικανός μοναχός (1224-1274 μ.Χ.) που καταγόταν από το Ακουίνο της Ιταλίας. Ένας από τους κυριότερους εκπροσώπους του χριστιανικού αριστοτελισμού. Ανακηρύχθηκε άγιος από την Καθολική Εκκλησία.

Τον αιώνα αυτό άρχισαν επίσης να γίνονται μεταφράσεις από τα ελληνικά στα λατινικά. Κορυφαίος μεταφραστής θεωρείται ο Φλαμανδός Γουλιέλμος από το Μούρμπεκε (1215-1286 μ.Χ.), ο οποίος υπήρξε Επίσκοπος Κορίνθου υπό την κατοχή των Λατίνων τον 13^ο μ.Χ. αιώνα. Με ενθάρρυνση του στενού του φίλου, του Θωμά Ακινάτη, ο οποίος παραπονιόταν για την ακαταλληλότητα των μεταφράσεων των αριστοτελικών κειμένων από τα αραβικά, ο Γουλιέλμος ολοκλήρωσε γύρω στο 1268μ.Χ. νέες μεταφράσεις όλων σχεδόν των κειμένων του Αριστοτέλη, εκτός από τα Πρότερα και τα Ύστερα Αναλυτικά, από ελληνικά χειρόγραφα. Σε αυτές πρόσθεσε μεταφράσεις σχολίων πάνω στα έργα του Αριστοτέλη που είχαν γίνει από τους σπουδαιότερους σχολιαστές της ύστερης αρχαιότητας, όπως τον Αλέξανδρο της Αφροδισίας, τον Θεμίστιο, τον Σιμπλίκιο και βέβαια τον Ιωάννη Φιλόπονο. Πρέπει παρόλα αυτά να σημειωθεί ότι οι περισσότερες λατινικές μεταφράσεις των κειμένων του Φιλόπονου είχαν ως αναφορά αραβικές μεταφράσεις και όχι ελληνικά χειρόγραφα. Δυστυχώς όμως οι Αραβικές μεταφράσεις πολλές φορές δεν ανέφεραν το συγγραφέα του ελληνικού πρωτοτύπου, με αποτέλεσμα οι μοντέρνοι μελετητές να θεωρήσουν πολλές απόψεις του Φιλόπονου ως ανακαλύψεις των φιλοσόφων του 13^{ου} και 14^{ου} αιώνα.

Τον αιώνα αυτό όμως αρχίζουν να εμφανίζονται αντιδράσεις από διάφορους θεολόγους όσον αφορά την ορθότητα πολλών αριστοτελικών ιδεών. Οι αντιδράσεις αυτές οφείλονταν κυρίως στο γεγονός ότι η αριστοτελική πεποίθηση περί αιωνιότητας του Σύμπαντος έρχονταν σε αντίθεση με τις χριστιανικές πεποιθήσεις. Οι αντιδράσεις αυτές οδήγησαν στην επίκριση της διδασκαλίας κειμένων του Αριστοτέλη στο Πανεπιστήμιο της Σορβόνης, στις 7 Μαρτίου του 1277. Η επίκριση αυτή έγινε από τον Etienne Tempier, Επίσκοπο του Παρισιού και περιείχε 219 εισηγήσεις, στις οποίες περιέχονταν και οι περισσότερες από τις ιδέες του Φιλόπονου! Έτσι άρχισε στο Πανεπιστήμιο της Σορβόνης η διδασκαλία περί δημιουργίας του σύμπαντος, και γι' αυτό μπόρεσε ο Buridan να μελετήσει ελεύθερα και τις υπόλοιπες απόψεις του Φιλόπονου. Δηλαδή αποτέλεσμα της καταδίκης ήταν ότι οι διάφοροι πνευματικοί άνθρωποι, αντί να μελετούν τις ίδιες τις αριστοτελικές ιδέες, άρχισαν να ψάχνουν και να μελετούν εναλλακτικές θεωρίες. Κάποιοι ιστορικοί της επιστήμης (π.χ. P. M. Harman) θεωρούν ότι η κίνηση αυτή αρχικά δεν έγινε με κύριο σκοπό την κατάρριψη του ίδιου του αριστοτελικού συστήματος, αλλά για να αναδειχθεί, μέσω των εναλλακτικών θεωριών, ότι υπήρχαν πολλοί τρόποι εξήγησης των φαινομένων, δηλαδή να αναδειχθεί η αβεβαιότητα της μάθησης στις φυσικές επιστήμες.

14^{ος} αιώνας

Τον αιώνα αυτό, κατά τον οποίο και η Ισλαμική πνευματική παράδοση άρχισε σιγά-σιγά να παρακμάζει, άρχισαν να εμφανίζονται αμφιβολίες για την ορθότητα του Αριστοτελικού δόγματος, οι οποίες προήλθαν από τους σχολιασμούς των Αράβων, οι οποίοι έδιναν έμφαση σε κάποια στοιχεία του Αριστοτελικού δόγματος τα οποία δεν ήταν συμβατά με το χριστιανικό δόγμα, με κύριο παράδειγμα την άποψη του Αριστοτέλη ότι το σύμπαν είναι αιώνιο. Έτσι οι ιδέες του Φιλόπονου εναντίον της αιωνιότητας και υπέρ της δημιουργίας, ιδέες συμβατές με το χριστιανικό δόγμα, έπεισαν αρκετούς στοχαστές όπως τον Εβραίο Levi ben Gerson ή Γερσωνίδης (1288-1344μ.Χ.), στο σύγγραμμά του "Milhamot Hashem" (S. Feldman, 1967), ενώ ο Βυζαντινός λόγιος Πλήθωνας Γεμιστός (1355-1452 μ.Χ.) στο σύγγραμμά του

“Contra scholarii defensionem Aristotelis Patrologia Graeca” χαρακτήρισε τον Φιλόπονο ως «τον άνδρα για τον οποίο οι ουρανοί είναι φτιαγμένοι από φωτιά και όχι από μια πέμπτη ουσία». Ακόμα, ο Νικηφόρος Κάλλιστος, τελευταίος έλληνας εκκλησιαστικός ιστορικός από την Κωνσταντινούπολη, γράφει στα κείμενά του για τη ζωή του Ιωάννη Φιλόπονου, και παραθέτει επίσης αποσπάσματα από τα θεολογικά του συγγράμματα *Περί Αναστάσεως* και *Διαιτητής/ Περί ενώσεως*.

Δηλαδή οι ιδέες του Φιλόπονου βρέθηκαν ξανά στο προσκήνιο: τον αιώνα αυτό αρχίζει να επικρατεί η άποψη ότι η Χριστιανική πίστη έπρεπε πάντα να υπερισχύει, στις περιπτώσεις όπου οι θεωρίες του Αριστοτέλη έρχονταν σε εμφανή αντιπαράθεση με αυτήν. Η άποψη αυτή άνοιξε το δρόμο σε ένα διαφορετικό, συνεχώς αναπτυσσόμενο τρόπο μάθησης, ο οποίος σε μεγάλο βαθμό ήταν απών από το μεσαιωνικό τρόπο σκέψης. Η συζήτηση ιδεών, καθώς και η κριτική και απόρριψή τους, υποδηλώνει μια επιθυμία να αναπτυχθεί καινούρια γνώση και όχι πια να γίνονται απλοί σχολιασμοί στην ήδη υπάρχουσα γνώση, που υποτίθεται ότι περιείχε όλες τις ορθές απαντήσεις, οι οποίες μπορούσαν να εξαχθούν μέσα από τα αριστοτελικά κείμενα. Ο Φιλόπονος θα ήταν πολύ ικανοποιημένος αν ζούσε τον αιώνα αυτό, αφού θα έβλεπε τις απόψεις του να διαδίδονται και να γίνονται αποδεκτές. Από την άποψη αυτή θα μπορούσαμε να πούμε ότι οι ιδέες του Φιλόπονου ήταν «πρόωρες» σε σχέση με την εποχή που αυτός έζησε.

Μπορούμε λοιπόν να παρατηρήσουμε πως η άποψη ότι, εκτός από την αυθεντία της αριστοτελικής φυσικής, υπήρχε ακόμα ένας παράγοντας ο οποίος στάθηκε εμπόδιο σε κάθε νεωτεριστική άποψη, δηλαδή το χριστιανικό δόγμα, δεν ισχύει στην περίπτωση αυτή. Ίσχυσε βέβαια έντονα στην περίπτωση της αντιπαράθεσης του Γαλιλαίου με τη Δυτική Εκκλησία. Ο χριστιανισμός λοιπόν, δεν ήταν πάντοτε πρόκληση για την επιστήμη, αφού πολλοί επιστήμονες υπήρξαν τόσο ευσεβείς και ειλικρινείς όσο και οι κληρικοί, και έβλεπαν στη φύση όχι έναν κίνδυνο για την επιστήμη τους, αλλά μια εκδήλωση της ύπαρξης του Θεού.

Τον αιώνα αυτό άρχισε στην Οξφόρδη από τον William of Occam⁶¹ μια έντονη κριτική των αριστοτελικών κειμένων. Ο Occam μελέτησε τα κείμενα του Ακινάτη και κατέκρινε την αριστοτελική άποψη ότι δεν μπορεί να υπάρξει κίνηση στο κενό, λέγοντας πως δεν είναι αναγκαίο να βρίσκεται συνεχώς ένα κινούμενο σώμα σε επαφή με αυτόν που το κινεί, φέρνοντας ως παράδειγμα την περίπτωση ενός μαγνήτη, ο οποίος μπορεί να κινήσει ένα κομμάτι σιδήρου χωρίς να το αγγίζει. Αυτή ήταν για τον Occam μια δράση από απόσταση, η οποία «θα μπορούσε πιθανόν να συμβεί ακόμα και στο κενό». Ο Occam επανέφερε στο προσκήνιο τη θεωρία της ρύμης του Φιλόπονου, μελετώντας λατινικές μεταφράσεις αραβικών κειμένων, τα οποία περιείχαν τις απόψεις του Φιλόπονου. Όπως ο Φιλόπονος, υποστήριξε ότι εκτός από την κίνηση των σωμάτων στη Γη, η κίνηση των ουρανίων σωμάτων μπορούσε επίσης να εξηγηθεί με τη θεωρία της ρύμης, αφαιρώντας έτσι την ανάγκη ύπαρξης αγγέλων οι οποίοι κινούν τα ουράνια σώματα: «Είναι ανώφελο να κάνεις με περισσότερα, αυτό που μπορείς να κάνεις με λιγότερα», υποστήριξε ο Occam, σχηματίζοντας έτσι την αρχή του ξυραφιού, η οποία είναι γνωστή με το όνομά του. Οι συζητήσεις για τη θεωρία της ρύμης συνεχίστηκαν στην Οξφόρδη, ιδιαίτερα από το Walter Burley

⁶¹ (1285-1349), Άγγλος φιλόσοφος γνωστός από τη φράση «ξυράφι του Occam», αρχή σύμφωνα με την οποία πρέπει να περιορίζει κανείς τις άχρηστες υποθέσεις.

(1275-1357), από τον Richard Suiceth το 1345 μ.Χ., καθώς και από τον Walter Heytesbury κατά την περίοδο 1330-1371 μ.Χ. Παρόλα αυτά, η θεωρία της ρύμης άρχισε να χάνει έδαφος, και μέχρι τον 15^ο αιώνα οι περισσότεροι λόγιοι στην Οξφόρδη προτίμησαν τις θεωρίες του Αριστοτέλη.

Τον αιώνα αυτό η θεωρία της ρύμης του Φιλόπονου άρχισε να γίνεται δημοφιλής στη Γαλλία, ιδιαίτερα στο Παρίσι. Ο Nicolaus Bonetus, ο οποίος πέθανε γύρω στο 1343 μ.Χ., υποστήριξε έντονα τη θεωρία της ρύμης του Φιλόπονου. Συγκεκριμένα, στα κείμενά του διαβάζουμε πως «σε μια βίαιη κίνηση κάποια μη μόνιμη και παροδική μορφή εντυπώνεται στο κινητό, έτσι ώστε η κίνηση σε ένα κενό είναι δυνατή όσο διατηρείται αυτή η μορφή. Όταν όμως αυτή χαθεί, η κίνηση σταματά.»⁶²

Το 1320 μ.Χ., ο Γάλλος φιλόσοφος Franchesco de Marchia δίδαξε τη θεωρία της ρύμης με έμμεσο τρόπο, συμπεριλαμβάνοντάς την σε μια θεολογική διδασκαλία που έκανε, χρησιμοποιώντας το κύριο θεολογικό κείμενο της εποχής, το “Sentences of Peter Lombard”. Ο Marchia λοιπόν, θέλοντας να περάσει στους μαθητές του την ιδέα της απεριόριστης δύναμης του Θεού, ο οποίος είναι ικανός με το Μυστήριο της Θείας Κοινωνίας να προσδώσει Θεία Χάρη στους πιστούς, χρησιμοποίησε το εξής ανάλογο φαινόμενο από το φυσικό κόσμο: όταν κάποιος ρίξει μια μπάλα, η δύναμη του χεριού του παρέχει κάποια ώθηση στη μπάλα, και αυτή η ώθηση παραμένει στη μπάλα για αρκετό χρονικό διάστημα. Το 1323 μ.Χ. ο Marchia έδωσε στην άυλη κινητήρια δύναμη του Φιλόπονου το όνομα *virtus derelicta* (εγκαταλελειμμένη δύναμη), την οποία θεώρησε ως μια φυσικά αυτοδιαλυόμενη προσωρινή δύναμη, ικανή να κινήσει ένα σώμα αντίθετα προς τη φυσική του κίνηση. Στη διαδικασία αυτή όμως θεώρησε ότι ο αέρας συνέχιζε να παίζει έναν υποβοηθητικό ρόλο. Πίστευε δηλαδή ότι, όταν ένα σώμα ετίθετο σε κίνηση, ο περιβάλλων αέρας δεχόταν επίσης μια εντυπωμένη δύναμη, η οποία του επέτρεπε να συνδράμει στην κίνηση του σώματος.

Η καλύτερα διαμορφωμένη θεωρία της ρύμης προτάθηκε από τον Γάλλο φιλόσοφο Jean Buridan (1295-1356), ο οποίος το 1327 έγινε Πρύτανης του Πανεπιστημίου της Σορβόνης στο Παρίσι. Ο Buridan, ο οποίος γνώριζε τις απόψεις του Φιλόπονου, καθώς και του Occam, επιβεβαίωσε τη θεωρία της ρύμης του Φιλόπονου και μάλιστα ήταν αυτός που της έδωσε το όνομα αυτό (theory of impetus). Στο Πανεπιστήμιο της Σορβόνης στο Παρίσι διδάσκονταν τα κείμενα του Αριστοτέλη, κυρίως λόγω της προσπάθειας του Θωμά Ακινάτου, που όπως είδαμε προσπάθησε, όπως και ο Φιλόπονος, να συμφιλιώσει τις ιδέες του Αριστοτέλη με το Χριστιανισμό. Η διδασκαλία του χριστιανικού αριστοτελισμού ξεκίνησε στο Πανεπιστήμιο της Σορβόνης μετά την επίκριση της διδασκαλίας κειμένων του Αριστοτέλη στο Πανεπιστήμιο της Σορβόνης, στις 7 Μαρτίου του 1277. Η επίκριση αυτή έγινε από τον Etienne Tempier, Επίσκοπο του Παρισιού, ο οποίος ήταν υπόλογος στον Πάπα Ιωάννη XXI. Ο Tempier εξέδωσε μια λίστα 219 καταδικαστέων προτάσεων που πάρθηκαν από τη φιλοσοφία του Αριστοτέλη. Λόγω αυτής της επίκρισης, η διδασκαλία της αριστοτελικής άποψης για ένα αιώνιο σύμπαν απαγορεύτηκε, και αντικαταστάθηκε από την υποχρεωτική διδασκαλία της δημιουργίας του σύμπαντος από το τίποτε.

Ο Buridan λοιπόν ήταν υπεύθυνος για την αναβίωση (γύρω στο 1330) και περαιτέρω ανάπτυξη της θεωρίας της ρύμης του Φιλόπονου. Για να καταρρίψει τη θεωρία της

⁶² Grant, Edward: “Physical Science in the Middle Ages”, Cambridge University Press.

αντιπερίστασης, υποστήριξε, πρώτον, ότι μια σβούρα περιστρέφεται χωρίς να αλλάζει θέση, συνεπώς δεν κινείται από τον περιβάλλοντα αέρα, και, δεύτερο, ότι ένα ακόντιο με επίπεδο άκρο δεν κινείται γρηγορότερα από ένα ακόντιο που είναι αιχμηρό και στα δυο του άκρα, κάτι που θα ήταν αναμενόμενο αν πράγματι ο αέρας ήταν υπεύθυνος για την κίνησή του. Ο Buridan θεωρούσε, όπως και ο Φιλόπονος, ότι ένα σώμα, για παράδειγμα μια πέτρα, διατηρεί την κίνησή της για πολλή ώρα μετά που θα πάψει να είναι σε επαφή με αυτόν που την κινεί, αφού λάβει από αυτόν την κινητήρια δύναμη (ή δύναμη ώθησης όπως την ονόμασαν) που είναι υπεύθυνη για την κίνησή της, μέχρι η δύναμη αυτή να υπερνικηθεί από την αντίσταση του μέσου. Κατανόησε την εξάρτηση της ποσότητας της ρύμης τόσο από την ταχύτητα όσο και από την ποσότητα ύλης (μάζα) του σώματος. Όσον αφορά την κίνηση ενός βλήματος, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η ώθηση σταδιακά καταστρέφεται, εκτός από την αντίσταση του μέσου, και λόγω της τάσης του σώματος να κινηθεί προς τη φυσική του θέση, η διεύθυνση της οποίας αντιτίθεται στην διεύθυνση της ώθησης όταν το βλήμα κινείται προς τα πάνω. Έτσι, όταν η ώθηση καταστραφεί εντελώς, το σώμα θα κινηθεί προς τη φυσική του θέση. Για ένα σώμα που πέφτει προς τα κάτω, συμβαίνει το αντίθετο, δηλαδή λόγω του ότι το σώμα κινείται προς τη φυσική του θέση, η ώθηση αυξάνει κάθε στιγμή, συνεπώς το ίδιο και η ταχύτητα. Βλέπουμε δηλαδή, ότι ο Buridan δεν μπόρεσε να ξεφύγει από αριστοτελικά λάθη όπως η άποψη περί φυσικής θέσης ενός σώματος. Επίσης, προτίμησε τις ιδέες του Αριστοτέλη αντί αυτών του Φιλόπονου όσον αφορά την πεποίθησή του ότι η ταχύτητα του σώματος είναι ανάλογη του βάρους του σώματος. Ο Buridan δηλαδή πίστευε ότι τα σώματα επιταχύνονται κατά την πτώση τους επειδή το βάρος προσθέτει μια ποσότητα ώθησης στο σώμα και αυξάνει συνεχώς την ταχύτητά του σώματος καθώς αυτό πέφτει προς τη γη. Πρέπει πάντως να σημειωθεί ότι ο Buridan, όπως και ο Αβικέννας, απέδωσε στη ρύμη μια ιδιότητα μονιμότητας και υπέθεσε ότι αυτή θα διαρκούσε απεριόριστα, εκτός αν φθειρόταν από εξωτερικές αντιστάσεις (όπου, όπως ήδη αναφέρθηκε, εξωτερικές αντιστάσεις θεωρούσε την αντίσταση του περιβάλλοντος μέσου και την τάση του σώματος να κινηθεί προς τη φυσική του θέση). Η ρύμη θα παρέμενε σταθερή κάτω από ιδεώδεις, αν και στην πραγματικότητα ανέφικτες, συνθήκες. Ο Buridan σαφώς υπονοεί ότι αν όλες οι αντιστάσεις προς την κίνηση μπορούσαν να αφαιρεθούν, ένα σώμα θα μπορούσε να κινείται απεριόριστα. Δυστυχώς ο Buridan απέτυχε να επεξεργαστεί αυτή τη σημαντική αδρανειακή συνέπεια της θεωρίας της ρύμης, πιθανόν επειδή η ίδια η ιδέα μιας ιδεώδους απεριόριστης κίνησης φαινόταν παράλογη σε έναν πεπερασμένο αριστοτελικό κόσμο. Απέρριψε λοιπόν την ιδέα της συνεχούς κίνησης στο κενό, παρόλα αυτά όμως, παραδεχόταν ότι ο Θεός μπορούσε να παράγει τέτοιες κινήσεις με υπερφυσικό τρόπο.

Στο σύγγραμμα του Buridan “Questions on Aristotle’s Physics”, διαβάζουμε το εξής απόσπασμα:

« Όταν μια κινητήρια δύναμη θέσει σε κίνηση ένα σώμα, εμφυτεύει σε αυτό κάποια ρύμη, δηλαδή μια δύναμη η οποία κάνει ικανό το σώμα να κινηθεί στην κατεύθυνση στην οποία το έθεσε αρχικά η κινητήρια δύναμη, είτε προς τα πάνω, είτε προς τα κάτω, είτε πλαγίως ή σε κυκλική κίνηση. Αυτή η εμφυτευμένη ρύμη είναι ανάλογη της ταχύτητας του σώματος. Είναι λόγω αυτής της ρύμης που μια πέτρα συνεχίζει να κινείται, μετά που κάποιος έχει ήδη σταματήσει να την κινεί. Όμως, λόγω της αντίστασης του αέρα (και επίσης λόγω της βαρύτητας της πέτρας) η οποία προσπαθεί να κινήσει την πέτρα σε αντίθετη κατεύθυνση προς αυτήν που προκλήθηκε από τη ρύμη, η ρύμη αυτή θα εξασθενεί συνεχώς. Συνεπώς η κίνηση της πέτρας θα είναι όλο και πιο

αργή, και τελικά η ρύμη θα ελαττωθεί τόσο πολύ ή θα καταστραφεί εντελώς, ώστε η βαρύτητα της πέτρας θα υπερσχύσει και θα κινήσει την πέτρα προς τη φυσική της θέση. Κατά τη γνώμη μου, μπορεί κανείς να αποδεχτεί αυτή εξήγηση επειδή οι άλλες εξηγήσεις αποδεικνύονται λανθασμένες, ενώ όλα τα φαινόμενα συμφωνούν με την εξήγηση που δόθηκε πιο πάνω.»

Βέβαια αυτό που συμβαίνει στην πραγματικότητα το γνωρίζουμε όλοι σήμερα ως τον πρώτο νόμο του Νεύτωνα, τον οποίο όπως παραδέχθηκε ο ίδιος ο Νεύτωνας, πρώτος κατανόησε ο Γαλιλαίος, βασισμένος στις ιδέες του Φιλόπονου καθώς και του Buridan και των μαθητών του. Ο νόμος της αδράνειας είδαμε πως έγινε κατανοητός από τον Buridan υπό την εξής μορφή: αφού κατά την κίνηση ενός βλήματος, η ώθηση σταδιακά καταστρέφεται τόσο από την αντίσταση του μέσου, όσο και από τη βαρύτητα, τότε αν αυτοί οι δυο μηχανισμοί δεν υπάρχουν, η ρύμη παραμένει συνεχώς η ίδια (βλ. Παράρτημα ΙΙΒ). Αυτό ακριβώς πίστευε ότι συμβαίνει με την κίνηση των ουράνιων σωμάτων, των οποίων η αρχική ώθηση δόθηκε τη στιγμή της δημιουργίας από το Θεό. Ο Buridan παρατήρησε ότι η ρόδα ενός μύλου συνεχίζει να περιστρέφεται όταν έχει πάψει πια να δέχεται εξωτερική δύναμη. Έτσι, υπέθεσε πως αν απουσίαζαν οι φθορογόνες αντιστάσεις, η κυκλική κίνηση θα συνέχιζε διηνεκώς, λόγω της ρύμης που δέχθηκε όταν τέθηκε αρχικά σε κίνηση. Ως μια πιθανή πραγματική περίπτωση απειρίστης κυκλικής κίνησης, παρέθεσε τις ουράνιες κινήσεις. Υιοθέτησε δηλαδή την άποψη του Φιλόπονου ότι η κίνηση των ουράνιων σωμάτων εξηγείται με τη θεωρία της ώθησης, ότι οι ίδιοι νόμοι ισχύουν και στη Γη και στον ουρανό και ότι η ύλη από την οποία είναι κατασκευασμένα τα ουράνια σώματα είναι της ίδιας φύσης με την ύλη που υπάρχει στη Γη, δηλαδή δεν είναι άφθαρτη· ακόμα κι αν αυτή παρέμενε αιωνίως η ίδια, αυτό θα οφειλόταν απλά στο γεγονός ότι ο χώρος στον οποίο βρίσκονται τα ουράνια σώματα δεν περιέχει κάποιο μέσο που να είναι ικανό να τα αλλοιώσει. Συγκεκριμένα, διαβάζουμε στο σύγγραμμα του Buridan:

«Μπορεί κανείς να φανταστεί ότι δεν είναι αναγκαίο να προβάλλει σαν αξίωμα την ύπαρξη πνευμάτων τα οποία κινούν τα ουράνια σώματα, αφού οι Ιερές Γραφές δεν λένε κάτι τέτοιο. Θα μπορούσε να ειπωθεί ότι όταν ο Θεός δημιούργησε τα ουράνια σώματα, άρχισε να κινεί το καθένα όπως επιθυμούσε, και μέχρι και σήμερα αυτά συνεχίζουν να κινούνται από τη ρύμη που ο Θεός τους έδωσε, επειδή, αφού δεν υπάρχει καμία αντίσταση, η ρύμη δεν αλλοιώνεται, ούτε ελαττώνεται.»

Βασισμένος στη θεωρία της ώθησης, ο Buridan μελέτησε και άλλα φυσικά φαινόμενα, όπως τους μηχανισμούς κρούσης και ανάκρουσης και τις ελαστικές αντιδράσεις των σωμάτων που έρχονται σε επαφή, την κίνηση του εκκρεμούς, κλπ.

Οι ιδέες του Buridan άσκησαν μεγάλη επιρροή στους επιστήμονες του 14^{ου} αιώνα. Η δυναμική που ανέπτυξε βασισμένος στη θεωρία της ρύμης του Φιλόπονου υιοθετήθηκε από τον μαθητή του Nicole Oresme (1325-1382), ο οποίος έγινε διευθυντής του Κολεγίου της Navarre το 1362 μ.Χ., και Επίσκοπος στη Lisieux το 1377 μ.Χ. Ο Oresme εισήγαγε μια γραφική μέθοδο απεικόνισης της ταχύτητας⁶³, και

⁶³ Ένας οριζόντιος άξονας αντιπροσώπευε την απόσταση, ενώ η ταχύτητα σε κάθε σημείο ήταν μια γραμμή κάθετη στον οριζόντιο άξονα. Ενώνοντας τα άνω άκρα των κάθετων αυτών γραμμών, τότε σχηματιζόταν ένα γεωμετρικό σχήμα. Το ορθογώνιο σχήμα ονομάστηκε από τον Oresme ομοιόμορφη κίνηση (uniform motion), το τρίγωνο ονομάστηκε ανομοιόμορφη κίνηση (difform motion), ενώ η καμπύλη ονομάστηκε ανώμαλη κίνηση (difformly difform motion). Έχει συζητηθεί μάλιστα

επίσης επανέφερε στο προσκήνιο την άποψη ότι η Γη περιστρέφεται καθημερινά γύρω από τον άξονά της. Παρόλα αυτά, όσον αφορά τα ουράνια σώματα, ο Oresme προτίμησε την άποψη του Αριστοτέλη περί αγγέλων οι οποίοι τα κινούν...

Επίσης ο Albert of Saxony (1316-1390 μ.Χ.), ένας Γερμανός φιλόσοφος ο οποίος ολοκλήρωσε τις σπουδές του στο Πανεπιστήμιο της Σορβόνης στο Παρίσι, υπήρξε μαθητής του Buridan και συνεχιστής των ιδεών του. Έγινε Πρύτανης του Πανεπιστημίου της Σορβόνης το 1353 μ.Χ. Πολλοί άλλοι Παριζιάνοι φιλόσοφοι κατέκριναν τις αριστοτελικές ιδέες και υποστήριξαν τις ιδέες του φιλόπονου, σημαντικότεροι από τους οποίους ήταν ο Marsile of Inghem (ο οποίος κατέκρινε τις αριστοτελικές απόψεις για την κίνηση), ο Θέμων⁶⁴, καθώς και ο Nicholas of Autrecourt (κατέκρινε τις αριστοτελικές απόψεις για την κίνηση και θεωρούσε με βεβαιότητα ότι μπορεί να υπάρξει κενό). Οι ιδέες του Buridan συνέχισαν να διαδίδονται για τα επόμενα 300 χρόνια, μέχρι και την εποχή του Νεύτωνα, και σε άλλα πανεπιστήμια της Ευρώπης, κυρίως στα πανεπιστήμια Σαλαμάνκα της Ισπανίας, Κόμπρα της Πορτογαλίας και στο Collegio Romano στη Ρώμη. Είναι σημαντικό βέβαια να πούμε ότι τόσο ο Buridan, όσο και οι υπόλοιποι επιστήμονες που υιοθέτησαν τις απόψεις του, για να αποφύγουν την αντιπαράθεση με την εκκλησία, απέδωσαν την ώθηση στο Θεό τη στιγμή της δημιουργίας. Παρόλα αυτά όμως, στην πραγματικότητα άρχισαν να εκτοπίζουν το Θεό ως τη βάση της Μηχανικής. Πρέπει όμως να τονιστεί ότι, η θεωρία της ρύμης δεν είχε ποτέ ευρεία αποδοχή σε κανένα από τα πανεπιστήμια του Μεσαίωνα. Επικράτησε βέβαια το χριστιανικό-αριστοτελικό σύστημα που είχε αναπτύξει σε μεγάλο βαθμό ο Θωμάς Ακινάτης τον 13^ο αιώνα. Μάλιστα η θεωρία της ρύμης σιγά-σιγά φαινόταν να χάνει την αρχική της ισχύ, αφού άρχισε να υφίσταται μετατροπές. Για παράδειγμα, ο Marsile of Inghem, ο οποίος το 1379 μ.Χ. ήταν καθηγητής στο Πανεπιστήμιο της Σορβόνης, ενώ κατόπιν έγινε Πρύτανης στο Πανεπιστήμιο της Χαϊδελβέργης, παρόλο που κατέκρινε τις αριστοτελικές απόψεις για την κίνηση, έδωσε μια παράξενη μορφή στη θεωρία της ρύμης. Θεωρούσε ότι η ρύμη ήταν κάτι σαν τη ζέστη, δηλαδή ήταν περιορισμένη στο μέρος του σώματος το οποίο ήταν πιο απομακρυσμένο από την πηγή της κινήσεως. Έτσι, όταν το σώμα έφευγε από τα χέρια αυτού που το έθεσε σε κίνηση, η ρύμη ελαττωνόταν ομοιόμορφα σε όλα τα μέρη του σώματος, και με την πάροδο του χρόνου εξασθενούσε.

Όσον αφορά τα επιχειρήματα του Φιλόπονου υπέρ της υπάρξεως κενού χώρου, καθώς και το πείραμα της πτώσης των δυο σωμάτων, αυτά καταγράφηκαν τον αιώνα αυτό από τον Crescas (1340-1411), ο οποίος αδιαμφισβήτητα επηρεάστηκε από κείμενα του Φιλόπονου, τα οποία μελέτησε μεταφρασμένα από Άραβες σχολιαστές (Wolfson, 1929).

15^{ος} αιώνας

Τον αιώνα αυτό αρχίζει *επίσημα* η περίοδος της Αναγέννησης. Αυτή η αρχή χρονολογικά τοποθετείται στην κατάληψη της Κωνσταντινούπολης από τους Τούρκους το 1453. Η κατάσταση στασιμότητας αρχίζει να αλλάζει ριζικά και οι άνθρωποι αρχίζουν να αναζητούν το καινούργιο σε όλες τις δραστηριότητές τους. Στο

επανελημμένα από διάφορους μελετητές κατά πόσο ο Γαλιλαίος βασίστηκε σε αυτή την αναπαράσταση για να δημιουργήσει τα δικά του σχήματα όταν μελέτησε την κίνηση.

⁶⁴ Αναφέρεται στη βιβλιογραφία ως γιος του Ιουδαίου.

γενικό αυτόν κανόνα δεν αποτέλεσαν εξαίρεση οι φυσικές επιστήμες. Η επιστημονική αναζήτηση της αλήθειας ξαναζωντάνεψε, αυτή τη φορά όμως βασισμένη στο *ξυράφι του Όκαμ* και στην συνεπαγόμενη αρχή της αποδείξιμης αλήθειας. Για το λόγο αυτό θεωρούμε την Αναγέννηση ως την απαρχή των *σύγχρονων* φυσικών επιστημών.

Σημαντικός αριστοτελικός υπομνηματιστής υπήρξε τον αιώνα αυτό και ο Γεννάδιος Β΄ ο Σχολάριος⁶⁵, ο οποίος μετάφρασε από τα Λατινικά τα κείμενα του Θωμά Ακινάτη, τα οποία περιείχαν όπως είδαμε και τις ιδέες του Φιλόπονου.

Μέσω των μαθητών του Buridan, οι ιδέες του Φιλόπονου έφτασαν σε νέα πανεπιστήμια της κεντρικής Ευρώπης. Ένας από αυτούς ήταν ο Nicholas of Cusa (1401-1464 μ.Χ.), ο οποίος έγινε επίσκοπος στο Brixen το 1450 μ.Χ. Ο Cusa υποστήριξε ότι η Γη περιστρέφεται καθημερινά γύρω από τον άξονά της λόγω της ώθησης που της προσδόθηκε κατά τη στιγμή της Δημιουργίας. Επίσης, πίστευε, όπως και ο Φιλόπονος, ότι τα ουράνια σώματα δεν ήταν τέλεια, αφού όλο το Σύμπαν είναι φτιαγμένο από τα ίδια τέσσερα υλικά, δηλαδή γη, ύδωρ, αέρα και πυρ. Θεωρούσε ακόμα πως, αφού τα ουράνια σώματα ήταν παρόμοια σε σύσταση με τη Γη, τότε πιθανόν να κατοικούνταν από όντα παρόμοια με τους ανθρώπους! Οι απόψεις των Παριζιάνων φιλοσόφων έγιναν γνωστές και στη Δυτική Ευρώπη. Για παράδειγμα, ο Leonardo Da Vinci (1452-1519 μ.Χ.), ο οποίος ανέφερε ότι γνώριζε τις ιδέες του Buridan, έδειξε μεγάλο ενδιαφέρον για τη θεωρία της ρύμης.

Τον αιώνα αυτό ξεχωρίζει επίσης το όνομα του Έλληνα λόγιου Θεόδωρου Γαζή (1400-1475 μ.Χ.), ο οποίος γεννήθηκε στη Θεσσαλονίκη. Μετά την άλωση της Κωνσταντινούπολης το 1453 μ.Χ., ο Γαζής εγκαταστάθηκε στην Ιταλία, όπου συνέγραψε αρκετές πραγματείες, οι οποίες άσκησαν μεγάλη επιρροή ανάμεσα στους Ιταλούς φιλοσόφους, ακόμα και μετά το θάνατο του. Ο Γαζής προσπάθησε να συμφιλιώσει τη φιλοσοφία του Πλάτωνα και του Αριστοτέλη, κατέκρινε έντονα τις απόψεις του Αβερόη (οι οποίες την περίοδο αυτή διδάσκονταν σε πολλά πανεπιστήμια της Ιταλίας) και κατέγραψε στα κείμενα του απόψεις του Ιωάννη Φιλόπονου, του Σιμπλίκιου, του Θεμιστίου και του Αλέξανδρου της Αφροδισίας. Έκανε μια αξιόλογη προσπάθεια αντιγραφής χειρογράφων, μετάφρασης ελληνικών κειμένων και διδασκαλίας τους, η οποία έπαιξε σπουδαίο ρόλο στη διάδοση της ελληνικής γνώσης. Πολλοί από τους μαθητές του πείστηκαν ότι η ορθή ερμηνεία των Αριστοτελικών κειμένων μπορούσε να βρεθεί μόνο στα κείμενα των πιο πάνω ελλήνων φιλοσόφων, και όχι σε αυτά του Αβερόη. Ο σημαντικότερος από τους μαθητές του Γαζή ήταν ο Βενετός Ermalao Barbaro. Ειδικά στη Βενετία οι απόψεις του Γαζή απέκτησαν μεγάλη φήμη, και 22 χρόνια μετά το θάνατο του Γαζή, το 1497 μ.Χ., η Βενετική Σύγκλητος ανέθεσε στον Nicholas Leonicus Tomeaeus τη διδασκαλία του αριστοτελισμού στο Πανεπιστήμιο της Πάδοβας, από ελληνικά κείμενα και όχι αυτά του Αβερόη, γεγονός που συχνά χαρακτηρίζεται ως το ορόσημο της έκλειψης του Αβεροϊσμού από τα Ιταλικά πανεπιστήμια.

⁶⁵ (1400-1472), ο πρώτος μετά την άλωση της Κωνσταντινουπόλεως οικουμενικός πατριάρχης και ο τελευταίος Βυζαντινός θεολόγος και συγγραφέας.

16^{ος} αιώνας

Τον 16^ο αιώνα άρχισαν να εμφανίζονται στη Δυτική Ευρώπη οι πρώτες εκδόσεις και πολυάριθμες τυπωμένες μεταφράσεις των σχολιασμών του Φιλόπονου στα αριστοτελικά κείμενα, καθώς και της πραγματείας του εναντίον του Πρόκλου. Επίσης, το 1526 μ.Χ. τυπώθηκε για πρώτη φορά η λατινική μετάφραση του σχολιασμού του Σιμπλίκιου Περί Φυσικής, το οποίο όπως είδαμε περιείχε πολλές από τις απόψεις του Φιλόπονου. Το βιβλίο αυτό εκδόθηκε ξανά το 1566 μ.Χ. και το 1587 μ.Χ.

Στις αρχές του 16^{ου} αιώνα, οι Σκωτσέζοι John Majoris και George Lockert, συνέχισαν να διδάσκουν τη θεωρία της ρύμης στο Κολέγιο Montaigne στο Παρίσι. Ανάμεσα στους μαθητές τους ήταν ο Luis Vives, ο οποίος θεώρησε τη θεωρία της ρύμης ως ένα εμπόδιο στην ανάπτυξη της ανθρώπινης γνώσης, λέγοντας πως

«υπάρχουν αμέτρητοι άνθρωποι οι οποίοι συζητούν, χωρίς να καταλήγουν πουθενά, για πράγματα τα οποία δεν μπορούν να παρατηρηθούν στη φύση...»

Η κριτική της Αριστοτελικής δυναμικής στο σχολιασμό του «Περί Φυσικής» συζητήθηκε εκτενώς και έπεισε διάφορους στοχαστές όπως τον Gianfrancesco Picco della Mirandola (1469-1533 μ.Χ.), ενώ ο Franciscus Patrizi (1529-1597 μ.Χ.), ο οποίος το 1577 μ.Χ. έγινε ο πρώτος καθηγητής Πλατωνικής φιλοσοφίας στο πανεπιστήμιο της Φεράρα στην Ιταλία, μελέτησε τα κείμενα του Φιλόπονου και υιοθέτησε τις απόψεις του για τον τρισδιάστατο χώρο.

Ο μαθηματικός Niccolo Tartaglia (1499-1557 μ.Χ.), επηρεάστηκε έντονα από τον Da Vinci. Το 1546 μ.Χ. συνέγραψε ένα βιβλίο περί στρατιωτικών τεχνικών, πολεμοφοδίων και βαλλιστικής, υποστήριξε ότι η ώθηση που προσδίδεται σε ένα βλήμα δρα μαζί με τη δύναμη της βαρύτητας κατά τη διάρκεια της κίνησης του βλήματος, έτσι η τροχιά είναι καμπύλη, επειδή *«υπάρχει πάντα κάποιο μέρος της βαρύτητας που σπρώχνει το βλήμα έξω από την ευθεία κινήσεώς του.»* Αξίζει τον κόπο να σημειωθεί ότι σε αυτό το βιβλίο ο Tartaglia παρείχε και έναν εμπειρικό κανόνα που συνέδεε την κλίση ενός κανονιού με την εμβέλεια του, σημειώνοντας ότι η μέγιστη απόσταση βολής σημειώνεται όταν η κλίση του κανονιού είναι 45°.

Ένας από τους μαθητές του Tartaglia, ο Giovanni Battista Benedetti (1530-1590 μ.Χ.) του Πανεπιστημίου της Πάδοβας, πρότεινε το 1553μ.Χ. πείραμα ίδιου τύπου με αυτό που πρώτος περιέγραψε ο Φιλόπονος, δηλαδή το πείραμα πτώσης δύο σφαιρών άνισου βάρους αλλά ίδιου υλικού από το ίδιο ύψος, για να ελέγξει τον ισχυρισμό του Αριστοτέλη ότι η πιο βαριά μπάλα θα φτάσει πρώτη στο έδαφος, και υποστήριξε ότι αφού και για τις δυο σφαίρες το μέσο είναι ο αέρας, αυτές θα κινηθούν με ίδιες ταχύτητες, ανεξάρτητα από το βάρος τους. Το 1554 μ.Χ. ο Benedetti επανέκδωσε το σύγγραμμά του, προσθέτοντας αποσπάσματα αριστοτελικών κειμένων τα οποία οι θεωρίες του κατέρριπταν. Ο Φλαμανδός μηχανικός Simon Stevin (1548-1620 μ.Χ.), διάβασε αυτή την δεύτερη έκδοση⁶⁶, πραγματοποίησε το πείραμα και εξέδωσε τα

⁶⁶ Ο Stevin διάβασε στην πραγματικότητα το σύγγραμμα του Benedetti το οποίο εκδόθηκε το 1562 μ.Χ. από τον Johannes Taisnier, έναν από τους μεγαλύτερους λογοκλόπους όλων των εποχών. Ο Stevin κατέκρινε όμως τον Taisnier, τον υποτιθέμενο συγγραφέα του βιβλίου από το οποίο εμπνεύστηκε, για τη μη χρησιμοποίηση της αντίστασης του αέρα στη θεωρία του. Εντωμεταξύ όμως, ο Benedetti, είχε ήδη αποσύρει την έκδοση του 1554 μ.Χ. γιατί είχε κατανοήσει αυτό ακριβώς το λάθος,

αποτελέσματα το 1586μ.Χ. Στο κείμενό του αναφέρει μάλιστα ότι δεν ήταν ο μόνος που πραγματοποίησε το πείραμα αυτό. Συγκεκριμένα διαβάζουμε στο κείμενό του:

*«Η εμπειρία που είχα ενάντια στους ισχυρισμούς του Αριστοτέλη είναι η εξής: ας πάρουμε (όπως έπραξε ο πολυμαθής κύριος Cornets de Groot, καθώς και εγώ ο ίδιος) δυο σφαίρες από μόλυβδο, η μία από τις οποίες είναι δέκα φορές μεγαλύτερη και βαρύτερη από την άλλη, και τις αφήσουμε να πέσουν μαζί από ένα ύψος 30 ποδιών, πάνω σε μια σανίδα ή κάτι άλλο το οποίο θα δώσει έναν ευδιάκριτο ήχο. Τότε θα βρεθεί ότι η ελαφριά σφαίρα δεν θα χρειαστεί δέκα φορές περισσότερο χρόνο από τη βαριά για να φτάσει στο έδαφος, αλλά και οι δύο σφαίρες θα πέσουν μαζί πάνω στη σανίδα, τόσο ταυτόχρονα που οι δύο ήχοι που θα παράγουν φαίνεται να είναι ένας και μόνο κρότος».*⁶⁷

Όσον αφορά τον Benedetti, αξίζει να σημειωθεί ότι μελέτησε τη θεωρία της ρύμης, και το 1585μ.Χ συνέγραψε το βιβλίο του *«Περί Μηχανικής»*, στο οποίο διαφαίνεται τόσο η εκτίμησή του στο πρόσωπο του Αριστοτέλη, όσο και η πεποίθησή του για τη σημαντικότητα της χρήσης της μαθηματικής μεθόδου. Στο σύγγραμμα αυτό υποστήριξε ότι κατά την ελεύθερη πτώση ενός σώματος η ταχύτητά του αυξάνεται όσο αυτό απομακρύνεται από το σημείο στο οποίο αφέθηκε ελεύθερο. Πίστευε μάλιστα ότι ένα σώμα σε ελεύθερη πτώση το οποίο μπορούσε να φτάσει μέχρι το κέντρο της Γης, δεν θα σταματούσε εκεί, όπως ήθελε η αριστοτελική παράδοση, αλλά θα εκτελούσε ταλάντωση γύρω από το κέντρο της Γης μέχρι να εξασθενήσει η ώθηση που είχε!

Αξίζει όμως στο σημείο αυτό να αναφερθεί ότι και πάλι δεν ήταν πολύ εύκολο να καταρριφθεί η αριστοτελική άποψη περί ελεύθερης πτώσης, απλά από την παρατήρηση ενός τέτοιου πειράματος. Ένα τέτοιο παράδειγμα αποτελεί το ‘πείραμα’ που εκτέλεσε πριν το 1576 ο αριστοτελικός φιλόσοφος Girolamo Borro ή Borri (1512-1592) για τους μαθητές του στο Πανεπιστήμιο της Πίζας, και το παράξενο αποτέλεσμα το οποίο κατέγραψε. Πήρε ένα κομμάτι ξύλο και ένα άλλο κομμάτι από μόλυβδο τα οποία φαινόταν οπτικά να έχουν το ίδιο βάρος (χωρίς αυτά καν να ζυγιστούν) και άφησε και τα δύο με την ίδια δύναμη από ένα υπερυψωμένο παράθυρο του σπιτιού του. Ο ίδιος κι οι μαθητές του παρατήρησαν ότι ο μόλυβδος κινήθηκε πιο αργά και έφθασε στο έδαφος μετά το ξύλο... Ο Γαλιλαίος βέβαια χαρακτήρισε ατελή το ‘πείραμα’ του Borro.

Ο Zabarella (1533-1589 μ.Χ.) μελέτησε κείμενα του Σιμπλίκιου, αλλά τάχθηκε υπέρ του Αριστοτέλη. Αλλά και ο Francis Bacon (1561-1626 μ.Χ.) απέρριψε τις ιδέες του Αριστοτέλη και πίστεψε στην αξία του πειράματος, δεν έδινε όμως αξία στις ιδέες και τα επιτεύγματα των αρχαιότερων φιλοσόφων⁶⁸. Για τον Bacon η βάση του ανθρώπινου πολιτισμού ήταν οι τέχνες. Χαρακτηριστικό είναι το εξής απόσπασμα από κείμενο του Bacon:

«Ας αναλογιστεί κανείς ποια είναι η μεγαλύτερη διαφορά μεταξύ της ζωής του ανθρώπου σε ένα αρκετά ανεπτυγμένο μέρος της Ευρώπης, και σε ένα πολύ άγριο και

και επανέκδωσε τη διορθωμένη μορφή του συγγράμματός την ίδια χρονιά. Έτσι η επίκριση του Stevin είχε σαν στόχο τον Taisnier, αντί τον πραγματικό συγγραφέα του βιβλίου.

⁶⁷ I. B. Cohen, “Birth of New Physics”, Doubleday, 1960, σελ. 18.

⁶⁸ Για περισσότερες λεπτομέρειες, βλ. κεφάλαιο «Επιστημονική Επανάσταση».

βάρβαρο μέρος στις Νέες Ινδίες. Αυτή η διαφορά είναι όχι το χρώμα, ούτε το κλίμα, ούτε οι ανθρώπινες δυνάμεις, αλλά αυτή η διαφορά που παρέχουν οι τέχνες».

Αξίζει επίσης να αναφερθεί ότι οι απόψεις του Αβερρόη, ο οποίος όπως αναφέρθηκε έζησε τον 12^ο αιώνα και στα κείμενά του περιέχονταν εκτενή αποσπάσματα των απόψεων του Ιωάννη Φιλόπονου, ενώ κατάφεραν να επιζήσουν μέχρι αυτή την εποχή, δεν εκτιμήθηκαν αρκετά, ιδιαίτερα ανάμεσα στους Ιησουΐτες. Ο λόγος ήταν βέβαια ότι μέσα σε ένα χριστιανικό περιβάλλον, τα κείμενα ενός από τους κυριότερους εκπροσώπους του ισλαμικού αριστοτελισμού, δεν μπορούσαν να κατέχουν σημαντική θέση.

17^{ος} αιώνας

Αξίζει να σημειωθεί ότι ακόμα και κατά την εποχή της Επιστημονικής Επανάστασης, υπήρχαν κάποιοι φιλόσοφοι οι οποίοι συνέχισαν να κατακρίνουν τις απόψεις του Φιλόπονου. Συγκεκριμένα, ο Cremonini, το 1616μ.Χ. συνέγραψε στη Βενετία την πραγματεία "*Apologia dictorum Aristotelis de quinta caeli substantia. Adversus Xenarchum, Ioannem Grammaticum et alios*", στην οποία κατέκρινε την άποψη του Ξέναρχου και του Φιλόπονου ότι δεν υπάρχει αιθέρας, και τάχθηκε υπέρ της ύπαρξης αυτού! Υπολογίζεται μάλιστα ότι η πεποίθηση στην ύπαρξη του αιθέρα ήταν έντονη ακόμα και μέχρι το 1630μ.Χ. (W. H. Donahue, 1973, 1981).

Βρισκόμαστε όμως τώρα στην εποχή που ονομάζεται από τους ιστορικούς της επιστήμης Επιστημονική Επανάσταση, και ένας από τους κυριότερους εκπροσώπους της θεωρείται ο Γαλιλαίος. Το βαθμό στον οποίο ο Γαλιλαίος επηρεάστηκε από τις απόψεις του Ιωάννη Φιλόπονου θα εξετάσουμε στο επόμενο κεφάλαιο. Κατόπιν, θα γίνει μια προσπάθεια απάντησης των ερωτημάτων που θέσαμε στην αρχή αυτού του κεφαλαίου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ VI: **ΠΟΣΟ ΕΠΗΡΕΑΣΤΗΚΕ Ο ΓΑΛΙΛΑΙΟΣ ΑΠΟ** **ΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΤΟΥ ΙΩΑΝΝΗ ΦΙΛΟΠΟΝΟΥ;**

It seems then, as if this body of research, based on ancient and particularly on Aristotelian notions, which commentators at the end of antiquity handed on to the Middle Ages, constituted a reserve of the principal ideas on which modern physics would draw for its own development. Not that there was theoretical continuity between Philoponus and Galileo, but Galileo could have done nothing without the re-elaboration by Philoponus, and his friends and adversaries, of the concepts of Aristotelian physics.

Pierre Pellegrin

Πρέπει αρχικά να κάνουμε ξεκάθαρο ότι τυχόν ομοιότητα των ιδεών ενός επιστήμονα με κάποιον άλλον, δεν σημαίνει κατ' ανάγκην και επηρεασμό από αυτόν. Το άλλο άκρο όμως είναι η παραποίηση των ιστορικών γεγονότων, όπως για παράδειγμα η περιγραφή του ηλιοκεντρικού συστήματος ως Κοπερνίκειο σύστημα, αντί Αριστάρχειο... Όσον αφορά τώρα τον Γαλιλαίο, έχουν μελετηθεί εκτενώς από τους ιστορικούς της επιστήμης τυχόν επιρροές που μπορεί να είχε από απόψεις προγενέστερων φιλοσόφων, όπως την άποψη του Ιερού Αυγουστίνου ότι οι Άγιες Γραφές δεν αποτελούν επιστημονικό εγχειρίδιο (την οποία όπως είδαμε υποστήριζε και ο Φιλόπονος). Είναι επίσης γνωστή η πιθανή επιρροή από τους φιλοσόφους της Σχολής Μέρτον⁶⁹, όσον αφορά τον κανόνα μέσης ταχύτητας. Μελετήθηκε ακόμα και η επιρροή που είχε από τους Παριζιάνους φιλοσόφους του Μεσαίωνα, όσον αφορά τη θεωρία της ρύμης, χωρίς όμως, τις πλείστες φορές, να γίνεται κάποια αναφορά στο γεγονός ότι αυτοί απλά αναβίωσαν και ανέπτυξαν τη θεωρία που προτάθηκε από τον Φιλόπονο τον 6^ο αιώνα. Αντί αυτού, γίνονται συχνά αναφορές περί ανακάλυψης της θεωρίας της ρύμης από τους Παριζιάνους φιλοσόφους! Πάντως το γεγονός ότι ο Γαλιλαίος είχε το ελάττωμα να εκθειάζει τις περισσότερες από τις ιδέες του και να τις χαρακτηρίζει ως πρωτότυπες, «ευχαριστώντας το Θεό που τον αξίωσε να κάνει πρώτος μια ανακάλυψη», έχει προκαλέσει τους ιστορικούς της επιστήμης να μελετήσουν διεξοδικότερα το τι κρύβεται πίσω από αυτό τον εκθειασμό. Για το ελάττωμά του αυτό ο Γαλιλαίος είχε μάλιστα κατηγορηθεί έντονα από τους συγχρόνους του, ιδιαίτερα μάλιστα από τον Ιησουΐτη Christoph Scheiner (1573-1650), ο οποίος πολύ καυστικά κατέκρινε «την επιθυμία του Γαλιλαίου να αναγνωρίζεται ως ο μόνος

⁶⁹ Κολέγιο της Οξφόρδης (14^{ος} αιώνας). Ο κανόνας μέσης ταχύτητας αναφέρει πως η απόσταση που καλύπτεται σε ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση σε κάποιο δεδομένο χρονικό διάστημα, είναι η ίδια με την απόσταση που καλύπτεται σε ομαλή κίνηση κατά το ίδιο χρονικό διάστημα, με τη μέση ταχύτητα της επιταχυνόμενης κίνησης.

πρωτοπόρος οτιδήποτε καινούριου, σαν ένας άγγελος να είχε αποκαλύψει τα πάντα σε αυτόν.⁷⁰»

Ας αρχίσουμε με το πείραμα πτώσης δυο σωμάτων άνισου βάρους ίδιου υλικού από το ίδιο ύψος, ο Γαλιλαίος περιγράφει ένα τέτοιο πείραμα στο σύγγραμμά του «Πραγματείες και μαθηματικές αποδείξεις που αφορούν τις δυο Νέες Επιστήμες». Συγκεκριμένα αναφέρει:

«Ο Αριστοτέλης λέει ότι μια σφαίρα βάρους εκατό λιβρών που πέφτει από ύψος εκατό πήχεων, προσκρούει στο έδαφος προτού μια σφαίρα βάρους μιας λίβρας διανύσει πέφτοντας έναν πήχη. Εγώ λέω ότι φθάνουν την ίδια στιγμή. Αν κάνετε τη δοκιμή, θα βρείτε πως η μεγαλύτερη σφαίρα προηγείται της μικρότερης κατά δυο ίντσες μόνον. Εκείνο που γίνεται τώρα, είναι ότι θέλετε να κρύψετε πίσω από αυτές τις δύο ίντσες τους ενενήντα εννέα πήχες του Αριστοτέλη και, αναφερόμενοι μόνον στο δικό μου πολύ μικρό λάθος, να αποσιωπήσετε το τεράστιο δικό του σφάλμα.»⁷¹

Και σε άλλα κείμενά του ο Γαλιλαίος αναφέρει αρκετές φορές ότι έχει πραγματοποιήσει το πείραμα αυτό από έναν ψηλό πύργο, αλλά αξίζει τον κόπο να αναφερθεί ότι ποτέ δεν ονομάζει κάποιο συγκεκριμένο πύργο. Η πασίγνωστη ιστορία λοιπόν ότι ο Γαλιλαίος πραγματοποίησε επανειλημμένα το πείραμα αυτό από τον κεκλιμένο πύργο της Πίζας, έχει τις ρίζες της σε μια μόνο ανεπιβεβαίωτη πηγή, τον Vincenzo Viviani, ο οποίος ήταν ένας από τους τελευταίους μαθητές και προστατευόμενους του Γαλιλαίου, και υπήρξε επίσης και βιογράφος του. Ο Viviani αναφέρει ότι το πείραμα ήταν μια δημόσια επίδειξη του Γαλιλαίου μπροστά σε όλους τους μαθητές του Πανεπιστημίου, τους καθηγητές και άλλους φιλοσόφους. Πάντως καμία καταχώρηση του πανεπιστημίου δεν αναφέρει κάτι τέτοιο, ούτε φαίνεται να υπάρχουν άλλοι αυτόπτες μάρτυρες του γεγονότος αυτού. Εξάλλου ο Viviani⁷², ο μόνος ο οποίος αναφέρει την ιστορία αυτή, γεννήθηκε μόλις αρκετά χρόνια μετά το υποτιθέμενο συμβάν. Πάντως διάφοροι ιστορικοί οι οποίοι έχουν μελετήσει τα κείμενα του, επιβεβαιώνουν ότι ο Viviani και σε άλλα σημεία αρεσκόταν να υπερβάλλει για τα επιτεύγματα του Γαλιλαίου. Μελετητές, όπως ο F. S. Taylor και ο Dr Lane Cooper αμφισβητούν την ιστορία του Viviani και κατακρίνουν την παραποίηση των ιστορικών γεγονότων. Συγκεκριμένα, ο Dr Cooper, μιλώντας για την περιγραφή του πιο πάνω πειράματος, λέει πως «οι παραλλαγές της ιστορίας διαφέρουν πολύ. Άλλοτε μιλούν για σώματα βάρους μιας λίβρας και εκατό λιβρών, άλλοτε για μια λίβρα και δέκα λίβρες...»⁷³, ενώ ο Donald E. Simanek μιλά για «ζωηρόχρωμους μύθους οι οποίοι διακοσμούνται και μεγαλοποιούνται από συγγραφείς που αδιαφορούν για την ιστορική ακρίβεια».

Εξάλλου πολλοί μελετητές πιστεύουν ότι ο Γαλιλαίος, ο οποίος τότε είχε ηλικία περίπου 20 χρονών, ως νέος καθηγητής στο Πανεπιστήμιο είναι απίθανο να απέσπασε την προσοχή όλων των μαθητών και καθηγητών για να κάνει την επίδειξή του. Ο Sillman Drake αναρωτιέται, ακόμα και αν ο Γαλιλαίος πράγματι έφερε τους δικούς του μαθητές για να δουν το πείραμα, το θα μπορούσε να τους είχε δείξει; Αρχικά, αναφέρει, πρέπει να ξεχάσουμε οποιεσδήποτε κατοπινές ιδέες περί ταυτόχρονης

⁷⁰ Βλ. Sharratt, Michael: "Galileo, Decisive Innovator", Cambridge University Press, 1996, σελ. 167.

⁷¹ Galileo, "Two New Sciences", University of Wisconsin, Madison.

⁷² Βλ. Ronan, Colin: "Galileo", Putnam's, 1974, σελ. 81.

⁷³ Cooper, Lane: "Aristotle, Galileo and the Tower of Pisa", (μυροσούρα), Ithaca, 1935.

πτώσης ενός χρυσού νομίσματος και ενός φτερού στο κενό. Έτσι, οτιδήποτε άλλο κι αν περιείχε η επίδειξη του, δεν μπορεί να ήταν Νευτώνειες ιδέες για την ελεύθερη πτώση, αφού ο ίδιος ο Viviani μιλά για σώματα κατασκευασμένα από το ίδιο υλικό.

Ο Γαλιλαίος πιθανόν να μην πραγματοποιήσει το πείραμα αυτό συγκεκριμένα από τον πύργο της Πίζας (πραγματοποίησε όμως άλλα παρόμοια, παρακολουθώντας την κίνηση σωμάτων σε κεκλιμένα επίπεδα), παραμένει όμως το ερώτημα αν η περιγραφή του πειράματος από τον Γαλιλαίο έχει τις ρίζες της σε κείμενα του Φιλόπονου ή αν ο Γαλιλαίος απλά κατέγραψε μια υπάρχουσα αντι-αριστοτελική παράδοση της εποχής του.

Ο Γιάννης Παπαδήμος, στο βιβλίο του “The Newtonian Synthesis in Physical Science and its Roots in the Nile Valley”, αναφέρει ότι οι ρίζες της Φυσικής του Νεύτωνα βρίσκονται στα κείμενα αρχαίων φιλόσοφων, τα οποία οδήγησαν στην ανάπτυξη της επιστήμης στην Αίγυπτο. Αυτή με τη σειρά της επηρέασε επιστήμονες όπως τον Kepler, τον Ντεκάρτ (Καρτέσιος), τον Κοπέρνικο και τον Γαλιλαίο, και σε αυτούς βασίστηκε ο Νεύτωνας. Για να δείξει με ποιο τρόπο συνέβηκε αυτό, ο Παπαδήμος αναφέρει σαν παράδειγμα τον Γαλιλαίο. Το όνομα του Φιλόπονου αναφερόταν συχνά στις σημειώσεις του Γαλιλαίου, ενώ ο ίδιος ο Γαλιλαίος φαίνεται να ανέφερε ότι μελέτησε κείμενα Ελλήνων, Αιγυπτίων και Μουσουλμάνων επιστημόνων.

Το πιο πιθανό μάλιστα είναι ότι ο Γαλιλαίος μελέτησε πολλές από τις ιδέες του Φιλόπονου μέσω των σχολιασμών του Σιμπλίκιου: είναι γνωστό ότι ο Γαλιλαίος γνώριζε τον Σιμπλίκιο, αφού από αυτόν είναι εμπνευσμένος ο Σιμπλίτιο, ένας από τους τρεις πρωταγωνιστές (οι άλλοι είναι ο Σαλβιάτι και ο Σαγκρέντο), που παίρνουν μέρος στα δυο βασικότερα συγγράμματα του Γαλιλαίου «*Διάλογος για τα δύο Παγκόσμια Συστήματα*» και «*Πραγματείες και μαθηματικές αποδείξεις που αφορούν τις δυο Νέες Επιστήμες*». Ο Σιμπλίτιο παρουσιάζεται στις πραγματείες του Γαλιλαίου ως ο στενόμυαλος αριστοτελικός (το όνομα του άλλωστε παραπέμπει στο σχετικό αγγλικό όρο *simpleton*) ο οποίος απαριθμεί όλες τις δυσκολίες που εμπόδιζαν την κατανόηση και την αποδοχή του ηλιοκεντρικού συστήματος.

Πάντως ο Γαλιλαίος στα κείμενά του αναφέρει ότι μελέτησε τις απόψεις του Φιλόπονου, και μάλιστα τον επαίνεσε για αυτές⁷⁴. Όσον αφορά το πείραμα ελεύθερης πτώσης, ο Γαλιλαίος στις σημειώσεις του αναγνώρισε πως ο Φιλόπονος και άλλοι Περιπατητικοί φιλόσοφοι είχαν διαφωνήσει με τον Αριστοτέλη, πίστευε όμως ότι «ο ίδιος μπορούσε να δείξει τι ήταν λανθασμένο στις εξηγήσεις του Αριστοτέλη και να παράσχει μια καλύτερη εναλλακτική λύση⁷⁵».

Όταν ο Γαλιλαίος εργαζόταν ακόμα στο Πανεπιστήμιο της Πίζας, πίστευε, λανθασμένα, ότι στο κενό ένα σώμα θα έπεφτε με μια χαρακτηριστική ταχύτητα η οποία εξαρτάτο από το πραγματικό του βάρος, το οποίο ήταν το βάρος του στο κενό. Αναγνώρισε ότι άλλοι φιλόσοφοι, όπως ο Φιλόπονος τον 6^ο αιώνα μ.Χ., αλλά και ο John Duns Scotus και ο Ακινάτης τον 13^ο αιώνα μ.Χ., είχαν επίσης διαφωνήσει με

⁷⁴ Graves, D. (1998)

⁷⁵ Βλ. Sharratt, Michael: “Galileo, Decisive Innovator”, Cambridge University Press, 1996, σελ. 226 (το απόσπασμα είναι από το Edizione Nazionale delle Opere di Galileo Galilei, το οποίο εκδόθηκε από τον Antonio Favaro το 1888, τόμος 1, σελίδα 284, το οποίο περιέχει όλες τις δημοσιευμένες σημειώσεις του Γαλιλαίου.)

τον Αριστοτέλη, ισχυρίστηκε όμως πως «αυτοί δεν μπόρεσαν να τον αντικρούσουν επειδή δεν μπόρεσαν να ανακαλύψουν την αρχή την οποία αυτός κατάφερε εκτενώς να εξηγήσει⁷⁶».

Το σίγουρο πάντως είναι ότι η επιστήμη του Γαλιλαίου δεν ήταν εκείνη των πανεπιστημίων του καιρού του, η οποία αναπτύχθηκε κυρίως από τη φυσική φιλοσοφία του Αριστοτέλη. Η Φυσική του Γαλιλαίου θεμελιώθηκε πάνω στις μετρήσεις, δεν επρόκειτο δηλαδή για μια μεσαιωνική προσέγγιση στη μελέτη των φυσικών επιστημών. Ούτε επρόκειτο για μια καθαρά φιλοσοφική προσέγγιση, διότι η φυσική φιλοσοφία αναζητούσε αίτια και όχι νόμους, και τα αίτια δεν ανακαλύπτονται με τη μέτρηση αλλά με το συλλογισμό. «Ποια σχέση έχει η φιλοσοφία με τη μέτρηση;» ρωτούσε ο Γαλιλαίος το 1605. Αξίζει επίσης τον κόπο να αναφερθεί ότι ο Γαλιλαίος, προς το τέλος της ζωής του, τόνισε πως το είδος της επιστήμης που υποστήριζε κατά τη διάρκεια της ζωής του ήταν πολύ διαφορετικό από εκείνο που υπέθετε ότι κάθε πρόβλημα ήταν ολότελα και τελεσίδικα λυμένο. Γι' αυτό και έλεγε πως «Δεν υπάρχει στη φύση συμβάν, ούτε και το ελάχιστο από όσα υπάρχουν, που να μπορεί να κατανοηθεί πλήρως από τους θεωρητικούς».

Όσον αφορά τη θεωρία της ρύμης, την εισαγωγή της οποίας στην επιστήμη ο Thomas S. Kuhn χαρακτήρισε ως μια επιστημονική επανάσταση, είναι ένα θέμα το οποίο οι ιστορικοί της επιστήμης έχουν μελετήσει και συνεχίζουν να μελετούν με μεγάλο ενδιαφέρον. Ο Stillman Drake δεν δέχεται ότι ο Γαλιλαίος επηρεάστηκε από τους επιστήμονες του Μεσαίωνα στην ανάπτυξη της θεωρίας της ρύμης, και στο βιβλίο του "Galileo", υποστηρίζει τα εξής:

«Όσον αφορά δε τη μεσαιωνική ιδέα της ώθησης, τούτη υποχώρησε ταχύτατα στα κείμενα του Γαλιλαίου δίνοντας τη θέση της στην απλή διατήρηση της ταχύτητας σαν τέτοιας».

Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι είναι σήμερα γνωστό πως ο Γαλιλαίος στις σημειώσεις του αναφέρει ότι μελέτησε τη Συλλογή του George Lockhart, κειμένων των Παριζιάνων λογίων (ή όπως τους ονόμαζε ο Γαλιλαίος, Doctorum Parisiensium), και συγκεκριμένα των Buridan, Albert of Saxony και Θέμωνα (ο οποίος αναφέρεται στη βιβλιογραφία ως γιος του Ιουδαίου). Η συλλογή αυτή εκδόθηκε δυο φορές στο Παρίσι, το 1516 και το 1518.⁷⁷ Το θέμα του βαθμού στον οποίο επηρεάστηκε ο Γαλιλαίος από προγενέστερους του όσον αφορά την έννοια της ρύμης, αλλά και πόσο κοντά έφτασε στις μοντέρνες έννοιες της ορμής και της αδράνειας, έννοιες οι οποίες συνήθως συνδέονται με το όνομα του Νεύτωνα, μελέτησε διεξοδικότερα ο Drake στο σύγγραμμά του "Galileo Studies"⁷⁸. Στο σύγγραμμα αυτό, ο Drake υποστηρίζει ότι ο Ίππαρχος ήταν ο πρώτος ο οποίος διατύπωσε τη θεωρία της ρύμης και ότι ο Φιλόπονος απλά την ανέπτυξε. Όσον αφορά την ανάπτυξη της θεωρίας αυτής κατά το Μεσαίωνα, τον βαθμό στον οποίο ο Γαλιλαίος επηρεάστηκε από αυτήν, και τη σχέση της με τη μοντέρνα έννοια της αδράνειας, ο Drake παραθέτει τις απόψεις της Annaliese Maier⁷⁹, η οποία θεωρεί ότι η θεωρία της ρύμης των παριζιάνων φιλοσόφων του 14^{ου} αιώνα, ήταν μια ανεξάρτητη θεωρία, χωρίς θεωρητικές

⁷⁶ Βλ. προηγούμενη υποσημείωση.

⁷⁷ Duhem, Pierre: "Etudes sur Leonardo de Vinci", Paris, Hermann, 1913, σελ.582-583

⁷⁸ Drake, Stillman: "Galileo Studies, Personality, Tradition and Revolution", The University of Michigan Press, 1970, σελ. 240-277.

⁷⁹ Maier, Annaliese: "Zwei Grundprobleme der scholastischen Naturphilosophie", Rome, 1951.

καταβολές στον Φιλόπονο ή στους Άραβες. Για την Maier, οι διαφορές μεταξύ των εννοιών της ρύμης και της αδράνειας (βλ. Παράρτημα IV) είναι τόσο έντονες, ώστε η έννοια της αδράνειας δεν μπορεί να προήλθε από την έννοια της ρύμης, αλλά μόνο ενάντια σε αυτήν. Την άποψη αυτή έχουν αντικρούσει ο S. Pines σε συγγράμματά του το 1938 και το 1953, καθώς και ο F. Zimmermann⁸⁰ το 1987. Ο Drake, ο οποίος υποστήριξε έντονα τις απόψεις της Maier, θεωρεί ότι ο Γαλιλαίος κατανόησε την έννοια της αδράνειας για πρώτη φορά όταν το 1590, σε ένα ανέκδοτο σύγγραμμά του, υποστήριξε ότι η οριζόντια κίνηση ενός σώματος στην επιφάνεια της Γης δεν είναι ούτε η βίαιη, ούτε η φυσική κίνηση της αριστοτελικής θεωρίας, αλλά μπορεί να ονομαστεί *ουδέτερη* κίνηση (και όχι ως μικτή κίνηση, δηλαδή συνδυασμός βίαιης και φυσικής κίνησης, όπως ήθελε η αριστοτελική παράδοση). Συνέχισε αποδεικνύοντας ότι, θεωρητικά τουλάχιστον, η δύναμη η οποία απαιτείται για να κινήσει ένα βαρύ σώμα σε οριζόντιο επίπεδο είναι πολύ μικρότερη από αυτήν που χρειάζεται για να κινήσει το ίδιο σώμα προς τα πάνω ή οποιαδήποτε άλλη διεύθυνση, πρόσθεσε όμως ότι κάτι τέτοιο απαιτεί απουσία εξωτερικών αντιδράσεων, και ότι στη πραγματικότητα δεν μπορεί να παρατηρηθεί πειραματικά, επειδή στη φύση δεν υπάρχουν επίπεδα που να είναι ακριβώς παράλληλα με τον ορίζοντα, αφού η επιφάνεια της Γης είναι σφαιρική. Ο Drake τονίζει ότι αυτή η άποψη του Γαλιλαίου δεν είχε καμία απολύτως σχέση με τη θεωρία της ρύμης, με την οποία την περίοδο εκείνη ο Γαλιλαίος ήταν πλήρως ικανοποιημένος όσον αφορά την κίνηση των βλημάτων. Την πιο πάνω άποψη ο Γαλιλαίος συνέχισε να υποστηρίζει και το 1592, όταν άρχισε να εργάζεται στο Πανεπιστήμιο της Πάδοβας, δηλαδή ότι:

«...τα βαρέα σώματα, απουσία τυχαίων εμποδίων [δηλαδή αντιδράσεων κατά την κίνηση] μπορούν να κινηθούν σε οριζόντια επιφάνεια από μια μηδαμινή δύναμη.»⁸¹

Παρόλα αυτά, έπρεπε να περάσουν αρκετά χρόνια ακόμα για να εκδώσει ο Γαλιλαίος αυτές τις απόψεις (συγκεκριμένα οι απόψεις αυτές έγιναν ευρύτερα γνωστές το 1613), όμως πιθανότατα να τις δίδασκε, αφού ένας από τους μαθητές του, ο Benedetto Castelli, σε επιστολή του προς τον Γαλιλαίο το 1607 ανέφερε για «το δόγμα του Γαλιλαίου ότι παρόλο που για να αρχίσει μια κίνηση ενός σώματος απαιτείται κάποιος για να το κινήσει, για να συνεχιστεί η κίνηση η απουσία αντίδρασης είναι αρκετή»⁸². Όπως αναφέρθηκε πιο πάνω, αυτές οι απόψεις του Γαλιλαίου έγιναν γνωστές το 1613, όταν τις συμπεριέλαβε σε ένα σύγγραμμά του που αφορούσε τις ηλιακές κηλίδες:

«...έτσι, απουσία εξωτερικών εμποδίων, ένα βαρύ σώμα σε μια σφαιρική επιφάνεια ομόκεντρη της Γης...θα παραμείνει στην κατάσταση στην οποία έχει τοποθετηθεί. Δηλαδή, αν έχει τοποθετηθεί σε κατάσταση ηρεμίας, θα διατηρήσει την κατάσταση αυτή. Και αν έχει τοποθετηθεί σε κίνηση κατά η Δύση για παράδειγμα, θα διατηρήσει την κίνησης αυτή. Έτσι ένα πλοίο...έχοντας λάβει αρχικά κάποια ώθηση μέσα στην ήρεμη θάλασσα, θα κινούνται συνεχώς γύρω από τον πλανήτη μας χωρίς να σταματήσει...αν...όλα τα εμπόδια μπορούσαν να αφαιρεθούν.»⁸³

⁸⁰ Zimmermann, F.: "Philoponus' impetus theory in the Arabic tradition", Duckworth, London, 1987.

⁸¹ Drabkin, I. E. και Drake, S.: "Galileo on Motion and on Mechanics", Madison, 1960.

⁸² Βλ. προηγούμενη υποσημείωση.

⁸³ Drake, Stillmann: "Galileo Studies", The University of Michigan Press, 1970, σελ. 251.

Παρόλο που ο Γαλιλαίος είχε εφαρμόσει την έννοια της αδράνειας σε καμπυλόγραμμες κινήσεις, φαίνεται να είναι ο πρώτος ο οποίος είχε κατανοήσει το σημαντικό χαρακτηριστικό της έννοιας της αδράνειας, ότι η κίνηση και η ηρεμία είναι ισοδύναμα, με την έννοια ότι η αδράνεια ενός σώματος είναι η απροθυμία του να αρχίσει να κινείται, και η απροθυμία του να σταματήσει, εφόσον έχει αρχίσει ήδη να κινείται. Μια τέτοια προσέγγιση δεν έγινε ούτε από τον Φιλόπονο, ούτε από τον Buridan. Ακόμα και ο Κέπλερ, ο οποίος ήταν σύγχρονος του Γαλιλαίου, χρησιμοποιούσε στα συγγράμματά του την λέξη αδράνεια ως την υποτιθέμενη τάση όλων των σωμάτων να έρθουν σε κατάσταση ηρεμίας όταν αφαιρούνταν η δύναμη.

Συμπεράσματα

Ότι η έννοια της ρύμης είναι συγγενής προς τη μοντέρνα έννοια της αδράνειας, παρά τις διαφορές που υπάρχουν μεταξύ τους, είναι αδιαμφισβήτητο. Το ίδιο αδιαμφισβήτητο είναι το γεγονός ότι ο Γαλιλαίος γνώριζε πολύ καλά τις απόψεις του Φιλόπονου και του Buridan όσον αφορά τη θεωρία της ρύμης. Ο Γαλιλαίος ήταν σίγουρα ο πρώτος ο οποίος κατανόησε πληρέστερα την έννοια της αδράνειας, αν και η έννοια αυτή πήρε τη μοντέρνα της μορφή μόνο στα χέρια του Νεύτωνα. Πράγματι, το μεταρρυθμιστικό βήμα στην έννοια της ρύμης έγινε πιθανόν όταν ο Γαλιλαίος μίλησε, εκτός από φυσικές και βίαιες κινήσεις, για ουδέτερες κινήσεις, ως τις οριζόντιες κινήσεις των βαρέων σωμάτων στην επιφάνεια της Γης. Παρόλα αυτά, το γεγονός ότι ο Γαλιλαίος μίλησε για διατήρηση κυκλικών κινήσεων, μπορεί κάλλιστα να παραπέμψει κάποιον να υποστηρίξει ότι αυτός εμπνεύστηκε από την άποψη του Φιλόπονου και αργότερα του Buridan ότι τα ουράνια σώματα, αφού έχουν λάβει κάποια ώθηση, συνεχίζουν να εκτελούν κυκλικές κινήσεις επειδή απουσιάζουν οι εξωτερικές αντιδράσεις. Η άποψη αυτή, σε συνδυασμό με την επίσης φιλοπονιακή προσπάθεια μείωσης των διαφορών μεταξύ του γήινου και του ουράνιου κόσμου, κάλλιστα θα μπορούσε να είναι μια εναλλακτική πηγή έμπνευσης για την ανάπτυξη από τον Γαλιλαίο της αδράνειας στην κυκλική της μορφή. Όμως ακόμα κι αν οι απόψεις του Drake οι οποίες παρατέθηκαν πιο πάνω είναι ορθές, είναι και πάλι πολύ πιθανόν ο Γαλιλαίος να είχε εμπνευστεί από τις απόψεις του Φιλόπονου. Ας μην ξεχνάμε ότι μερικοί από τους σημαντικότερους ιστορικούς της επιστήμης, όπως ο R. Sorabji, ο F. Zimmermann και ο C. Schmidt, αναφέρουν ότι:

«στα πρώτα κείμενα του Γαλιλαίου, το όνομα Φιλόπονους αναφερόταν πιο συχνά παρά ο όνομα Πλάτωνας!»⁸⁴

Αξίζει πάντως τον κόπο να σημειώσουμε τις σημαντικότερες ομοιότητες μεταξύ του Γαλιλαίου και του Ιωάννη Φιλόπονου:

- Η άποψη του Φιλόπονου ότι η Γένεση γράφτηκε μόνο για πνευματικούς λόγους και δεν αποτελούσε επιστημονικό εγχειρίδιο (άποψη σαφώς επηρεασμένη από τον Άγιο Αυγουστίνο), θυμίζει μια παρόμοια στάση που κράτησε ο Γαλιλαίος δέκα αιώνες αργότερα! Αξίζει μάλιστα να αναφερθεί ότι ο Γαλιλαίος, στην επιστολή του προς τη Δούκισσα Χριστίνα το 1615, επίσης χρησιμοποίησε απόσπασμα από τον Άγιο Αυγουστίνο! Συγκεκριμένα παρέθεσε τη φράση του Αγίου Αυγουστίνου «*οι Γραφές μας λένε πώς να πάμε*

⁸⁴ Βλ. Zimmermann, F.: “Philoponus’ impetus theory in the Arabic tradition”, Schmitt, C: “Philoponus’ commentary on Aristotle’s Physics in the sixteenth century” και Sorabji, R.: “Philoponus and the rejection of Aristotelian science”.

στους ουρανούς, όχι πώς πηγαίνουν (λειτουργούν) οι ουρανοί». Διάφορα στοιχεία μαρτυρούν ότι ο Γαλιλαίος είχε πιθανόν ακούσει τη φράση αυτή σε συζητήσεις στο σπίτι του στενού του φίλου Τζ. Β. Πινέλι. Η φράση αυτή αποδόθηκε λανθασμένα στον καρδινάλιο Τσέζαρε Μπαρόνιους, ο οποίος φαίνεται να χρησιμοποίησε τη φράση αυτή όταν κάποια μέρα επισκέφθηκε, μαζί με τον καρδινάλιο Μπελαρμίν, τον Πινέλι.

- Η έντονη σύγκρουση και των δυο με τους υποστηρικτές της αριστοτελικής φιλοσοφίας.
- Η ελευθερία πνεύματος, η δυναμικότητα και ο ευφυής επαναπροσδιορισμός της παραδοσιακής ορολογίας, με συνέπεια τη μεταρρύθμιση των υπαρχόντων επιστημονικών και φιλοσοφικών ιδεών.
- Ο S. Drake, ο οποίος σε μελέτες του θεωρεί και αποδεικνύει ότι ο Γαλιλαίος ήταν στην πραγματικότητα ένας επιστήμονας με βαθιά θρησκευτική πίστη, εύκολα θα αναγνώριζε την ίδια θρησκευτική ευλάβεια και στον Φιλόπονο.
- Ο αυστηρός και σαρκαστικός τρόπος σχολιασμού ή ανατροπής επιχειρημάτων και πεποιθήσεων των αντιπάλων τους.
- Η καταδίκη και των δυο από την Εκκλησία. Βέβαια στη μια περίπτωση ήταν καταδίκη των θρησκευτικών και στην άλλη των φιλοσοφικών ιδεών, παρόλα αυτά και οι δυο θεωρήθηκαν αιρετικοί.
- Η τελική άρση της καταδίκης και στους δύο, η οποία μάλιστα έγινε και για τους δύο σχεδόν συγχρόνως, δηλαδή τη δεκαετία του 1990.
- Η φιλοσοφική άποψη και των δυο ότι οι πνευματικές ικανότητες του ανθρώπου είναι περιορισμένες, δηλαδή ότι ο άνθρωπος δεν θα μπορέσει ποτέ να κατανοήσει με πληρότητα κανένα φυσικό φαινόμενο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ VII:

Ο ΑΓΝΩΣΤΟΣ

ΙΩΑΝΝΗΣ ΦΙΛΟΠΟΝΟΣ

Men's ideas about dynamics before Galileo rest upon a simple mistake: Aristotle was a philosopher, or at best a naturalist, rather than a true scientist ... and he put forward certain clearly mistaken views about the ways in which the motion of a body is related to the forces acting on it... Aristotle's successors, having an exaggerated idea of his intellectual capacities, trusted to his words rather than to their own eyes, and only the work of that obstinately common-sensical genius Galileo- who refused to allow himself to be befuddled by mere words, and insisted on submitting even the most august and authoritative doctrines to the test of experience- led to this chimera being blown away into the oblivion where it properly belonged.

Stephen Toulmin

Ποιοι είναι οι λόγοι που οι ιδέες του Φιλόπονου δεν μπόρεσαν να διαδοθούν ταχύτερα, και γιατί ακόμα και σήμερα πολλοί επιστήμονες δεν γνωρίζουν καν το όνομα του Ιωάννη Φιλόπονου; Για να απαντηθεί το ερώτημα αυτό, πρέπει αρχικά να τονιστεί ότι το Αριστοτελικό δόγμα παρέμεινε επικρατέστερο κατά την περίοδο ανάμεσα στην εποχή του Φιλόπονου και αυτήν του Γαλιλαίου, δηλαδή συνέχισε να έχει ευρεία αποδοχή για πολλούς αιώνες μετά την εποχή του Φιλόπονου. Η κριτική του Φιλόπονου ήταν μεν πολύ οξεία και δυναμική αλλά δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να υποθέσει κανείς ότι αυτή είχε ευρεία αποδοχή. Από αυτήν την άποψη θα μπορούσαμε να χαρακτηρίσουμε τις ιδέες του Φιλόπονου «πρώρες» σε σχέση με την εποχή που αυτός έζησε, αλλά και για πολλούς ακόμα αιώνες αργότερα. Σημαντικό λοιπόν στοιχείο αυτού του ταξιδιού των κειμένων του Φιλόπονου ανά τους αιώνες είναι ότι αυτά δεν μεταφέρονταν από μόνα τους αλλά πάντα μαζί με τα επικρατέστερα Αριστοτελικά κείμενα, ως σχολιασμοί του Αριστοτελικού δόγματος.

Οι λόγοι για τους οποίους η φυσική φιλοσοφία του Αριστοτέλη, παρά το γεγονός ότι ήταν εντελώς λανθασμένη, κατάφερε να παραμείνει επικρατέστερη μέχρι και κατά την εποχή του Γαλιλαίου, είναι ένα σημαντικό ερώτημα που έχει απασχολήσει τους ιστορικούς της επιστήμης. Ο Μ. Sharratt πιστεύει πως η πιο απλή απάντηση είναι ότι από τον 13^ο αιώνα και μετά, ο αριστοτελισμός φαινόταν να παρέχει ένα περιεκτικό πλαίσιο γνώσης, συνοδευόμενο επίσης από εξηγήσεις για τις ανθρώπινες διεργασίες κατανόησης, το οποίο χρειαζόταν πολύ λίγες βασικές διορθώσεις ώστε να χωρέσει οτιδήποτε ήταν ή θα μπορούσε να είναι γνωστό από τον ανθρώπινο νου, ενώ συγχρόνως μπορούσε να χωρέσει σε αυτό, σε μια εξέχουσα θέση, οτιδήποτε νέο ήρθε από τη χριστιανική πίστη. Πρέπει παρόλα αυτά να ξαναθυμηθούμε ότι ο

αριστοτελισμός ήταν μια δομή με αξιοθαύμαστη συνοχή, όπου το κάθε τμήμα της συνδεόταν στενά με τα υπόλοιπα. Έτσι η απόρριψη ενός από αυτά τα τμήματα δεν ήταν εύκολο επιχείρημα αφού συνεπαγόταν την οικοδόμηση μιας εναλλακτικής, ολότελα καινούριας δομής γνώσης. Το αποτέλεσμα ήταν ότι με το πέρασμα των αιώνων ο αριστοτελισμός είχε μετατραπεί σε δόγμα: ο Γαλιλαίος μάταια προσπαθούσε να πείσει τους πιο δύσπιστους αριστοτελικούς συγχρόνους του ότι αν ο Αριστοτέλης επέστρεφε στη ζωή, θα άλλαζε τις απόψεις του.

Ίσως ο κύριος λόγος που οι ιδέες του Φιλόπονου περιέπεσαν σε αφάνεια ήταν επειδή, πέρα από τη φυσική φιλοσοφία, είχε ασχοληθεί, όπως είδαμε, και με τη θεολογία και τελικά αναθεματίστηκε από την έκτη Οικουμενική Σύνοδο. Η καταδίκη του αυτή είχε ως αποτέλεσμα να θεωρηθούν γενικά όλες οι φιλοσοφικές του απόψεις επικίνδυνες για τη χριστιανική θρησκεία, με αποτέλεσμα να παραγνωριστούν σε μεγάλο βαθμό. Ο F. Zimmermann σε μελέτες του τόνισε πως ενώ οι χριστιανοί θα έπρεπε λογικά να προωθούν τις απόψεις του Φιλόπονου, οι οποίες ήταν συμβατές με το χριστιανικό δόγμα της δημιουργίας, στην πραγματικότητα έκαναν το αντίθετο, επειδή

«το όνομα του Φιλόπονου...δεν ενέπνεε εμπιστοσύνη και θαυμασμό...η φήμη του είχε σπλωθεί. Στα μάτια των απογόνων του ο Φιλόπονος ντροπιάστηκε δυο φορές. Συμπεριέλαβε την... αίρεση των Τριθεϊστών μέσα στην αίρεση των μονοφυσιτών, και χτύπησε πίσωπλάτα την ίδια του τη Σχολή (τη φιλοσοφική παράδοση από τον Αριστοτέλη ως τον Πρόκλο)... Τα συγγράμματα του, τόσο στην εποχή του όσο και αργότερα, απέκτησαν κακή φήμη παρά κύρος. Για παράδειγμα, η θεωρία της ρύμης υιοθετήθηκε χωρίς να αναγνωριστεί ο δημιουργός της.»

Επίσης, η τόλμη του Φιλόπονου να θεωρήσει ότι η Γένεση γράφτηκε μόνο για πνευματικούς λόγους, δηλαδή δεν αποτελούσε επιστημονικό εγχειρίδιο, δεν ήταν καθόλου ευχάριστη για τους συγχρόνους του, αφού ήταν πολύ «πρόωρη» για την εποχή του, και αυτό ίσως να έπαιξε επίσης το ρόλο του στη δύσκολη αποδοχή και των υπολοίπων επιστημονικών του απόψεων. Οι διάφορες επιστημονικές ιδέες λοιπόν, για να είναι αποδοτικές, δεν είναι αρκετό να είναι ορθές, αλλά πρέπει να βρεθούν και σε γόνιμο έδαφος, δηλαδή σε μια κοινωνία που να είναι ικανή να τις κατανοήσει και να τις χρησιμοποιήσει. Αυτό το γόνιμο έδαφος έλειπε την εποχή του Ιωάννη Φιλόπονου, με αποτέλεσμα οι ιδέες του να περιπέσουν σε αφάνεια και έτσι να εμποδιστεί η ταχύτερη μετάδοσή τους. Κατά τη διάρκεια της ζωής του, ο Φιλόπονος απέκτησε πολλούς εχθρούς, οι οποίοι κατέκριναν τις απόψεις τους. Ο κυριότερος από αυτούς ήταν βέβαια ο Σιμπλίκιος, ο οποίος κατέκρινε κυρίως τις απόψεις του περί φυσικής φιλοσοφίας. Όσον αφορά τις θεολογικές του απόψεις, ο Φιλόπονος κατακρίθηκε κυρίως από τους σύγχρονούς του Κόνωνα, Ευγένιο, Θέμιστο, μοναχό Θεοδόσιο και μοναχό Νικία, οι οποίοι συνέγραψαν κριτικές εναντίον του.

Αλλά και η δριμύτατη κατάκριση των κειμένων του Φιλόπονου από τον αριστοτελικό Φώτιο τον 9^ο αιώνα μ.Χ., έπαιξε σημαντικό ρόλο στην επικύρωση της καταδίκης του 680 μ.Χ. Ο Φιλόπονος ήταν αιρετικός και, ως τέτοιος, έπρεπε να παραμείνει στα χέρια των Αράβων μελετητών του. Ο E. R. Dodds, σχολιάζοντας την επίδραση των κατακρίσεων του Φωτίου, έγραψε πως

«Αυτό επιβράδυνε την επιστημονική ανάπτυξη και συνέβαλε στην επικράτηση του αριστοτελισμού στη Δύση. Ήταν μια από τις μεγαλύτερες τραγωδίες στην ιστορία...»

Είναι επίσης γνωστή η αρνητική στάση που κράτησαν αρκετοί ονομαστοί φιλόσοφοι απέναντι στην ελληνική μάθηση. Οι επιστήμονες αυτοί, όπως ο Francis Bacon⁸⁵ (1561-1626) υπονόμειναν τα επιτεύγματα των αρχαίων Ελλήνων φιλοσόφων, και με τον τρόπο αυτό πιθανόν να βοήθησαν στο να περιπέσουν σε αφάνεια τα επιτεύγματά τους.

Θα πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι, μελετώντας κανείς τα κείμενα του Φιλόπονου, διαπιστώνει ότι το λογοτεχνικό ύφος του Φιλόπονου είναι πολύ δυσνόητο. Μήπως και αυτό εμπόδιζε τους συγχρόνους του Φιλόπονου να διαβάζουν με ευχαρίστηση τα κείμενά του;

Είναι όμως απορίας άξιον που όχι μόνο οι ιδέες του Φιλόπονου, αλλά ούτε καν το όνομά του, δεν είναι σήμερα γνωστά σε πολλούς επιστήμονες και φοιτητές. Συγκεκριμένα, κατά τη διάρκεια της μελέτης μου, υπέβαλα σε 50 φοιτητές φυσικής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης την εξής ερώτηση: *«Μήπως γνωρίζετε ποιος ήταν ο πρώτος φιλόσοφος ή επιστήμονας ο οποίος πρότεινε το πείραμα πτώσης δυο σωμάτων άνισου βάρους, για να αποδείξει ότι η αριστοτελική πεποίθηση ότι το βαρύτερο σώμα θα φτάσει πρώτο στο έδαφος, είναι λανθασμένη;»* Οι απαντήσεις που πήρα είναι οι εξής:

- 24 άτομα απάντησαν ότι ήταν ο Γαλιλαίος, και μάλιστα τα 5 ήταν σίγουρα «πέραν πάσης αμφιβολίας».
- 16 άτομα απάντησαν ότι δεν γνωρίζουν.
- 7 άτομα απάντησαν ότι ήταν ο Νεύτωνας.
- 1 άτομο απάντησε ότι είναι ο Leonardo Da Vinci.
- 1 άτομο απάντησε ότι ήταν οι φιλόσοφοι της Σχολής Μέρτον.
- 1 άτομο απάντησε με σιγουριά ότι αυτό έγινε «πολύ πριν από τον Γαλιλαίο, από κάποιον αρχαίο φιλόσοφο», αλλά δεν θυμόταν το όνομά του.

Οι απαντήσεις, εκτός ίσως από την τελευταία, θα οδηγούσαν βέβαια πολλούς στο λανθασμένο συμπέρασμα ότι στο Τμήμα Φυσικής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης δεν διδάσκεται κανένα μάθημα ιστορίας της Φυσικής. Αυτό βέβαια δεν ισχύει, αξίζει μάλιστα να αναφέρω ότι το προσωπικό μου ενδιαφέρον για την ιστορία της Φυσικής ξεκίνησε αποκλειστικά λόγω της παρακολούθησης του συγκεκριμένου μαθήματος στο πρώτο έτος των σπουδών μου! Δεδομένου επίσης ότι στο μάθημα διδάσκονται και κάποια πράγματα περί Φιλόπονου, το συμπέρασμα στο οποίο καταλήγουμε είναι ότι δυστυχώς οι σημερινοί φοιτητές φυσικής δεν δίνουν μεγάλη αξία στη μάθηση της ιστορίας και εξέλιξης των ιδεών της επιστήμης τους...

Πού οφείλεται όμως το φαινόμενο αυτό; Ο Richard A. Duschl, λέει τα εξής:

«Υπάρχουν δυο χαρακτηρισμοί όσον αφορά τη φύση της επιστήμης:

- 1. Η επιστήμη είναι μια διαδικασία δικαιολόγησης της γνώσης- τι ξέρουμε.*
- 2. Η επιστήμη είναι μια διαδικασία ανακάλυψης της γνώσης- πώς το ξέρουμε.*

⁸⁵ Για περαιτέρω απόψεις του Francis Bacon, βλ. κεφάλαιο «Επιστημονική Επανάσταση».

Ο πρώτος χαρακτηρισμός κυριαρχεί στη σύγχρονη μάθηση της επιστήμης. Ισχυρισμοί, γεγονότα, υποθέσεις και θεωρίες τυπικά διδάσκονται, και ο ρόλος που παίζει το καθένα από αυτά στη δημιουργία της μοντέρνας γνώσης. Δεν τίθεται θέμα για το πώς αυτή η γνώση προκλήθηκε [...] Αυτό που σήμερα λείπει από τα ακαδημαϊκά προγράμματα είναι η διδασκαλία του άλλου προσώπου της επιστήμης- το πώς. Είναι σημαντικό για το μαθητή να γνωρίζει πώς καταλήξαμε [...] στη μία ή την άλλη πεποίθηση, ή γιατί χρησιμοποιούμε μια μέθοδο συλλογής πληροφοριών (για παράδειγμα υπέρυθρες ακτίνες από δορυφόρο) αντί άλλων μεθόδων (για παράδειγμα αεροφωτογραφίες). Δεν είναι αρκετό απλά να λέμε στους μαθητές το πώς. Για να μάθει κανείς την επιστήμη πλήρως, χρειάζονται πολύ- πολύ περισσότερα. Αυτό που λείπει από τα επιστημονικά ακαδημαϊκά προγράμματα είναι το άλλο πρόσωπο της επιστήμης- το πρόσωπο της ανακάλυψης»

Ο Duschl συνεχίζει λέγοντας ότι για να καλυφθεί και το δεύτερο χαρακτηριστικό της επιστήμης, πρέπει να ληφθεί υπόψη τόσο η ιστορική συνάφεια της επιστήμης, όσο και τα πολιτικά, κοινωνικά και άλλα πλαίσια μέσα στα οποία αυτή λειτουργεί. Όταν η διδασκαλία τονίζει μόνο το τι είναι γνωστό, οι δάσκαλοι παρέχουν στους μαθητές μόνο ένα μέρος της ιστορίας. Οι μαθητές αφήνονται να γεμίσουν από μόνοι τους τα κενά, και όπως έχουν δείξει διάφορες μελέτες, συχνά γεμίζουν με λανθασμένο τρόπο τα κενά αυτά (Novak & Gowin 1984, Osborne & Freyberg 1985, Wittrock 1986). Και ακόμα πιο σημαντικό είναι ότι αυτά τα κενά φαίνεται να εμποδίζουν τους μαθητές να επιτύχουν όταν ακολουθήσουν ανώτερα εκπαιδευτικά στάδια μάθησης της επιστήμης. Έτσι, η επιστήμη γίνεται απρόσιτη σε πολλούς νεαρούς φοιτητές. Επιπλέον, ο Duschl διαχωρίζει τις φράσεις “γνώση για την επιστήμη” και “επιστημονική γνώση”. Η γνώση για την επιστήμη, σε αντίθεση με την επιστημονική γνώση η οποία ασχολείται με το τι πιστεύει η επιστημονική κοινότητα, είναι η γνώση του γιατί η επιστημονική κοινότητα πιστεύει αυτά που πιστεύει, και του πώς κατέληξε στο να τα πιστεύει. Συμπληρώνοντας τις απόψεις του Duschl, θα μπορούσαμε να πούμε ότι ακριβώς αυτή η διδασκαλία, στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, του *τι*, και όχι του *πώς* και του *γιατί*, είναι που προκαλεί και τη μείωση του ενδιαφέροντος των φοιτητών που σπουδάζουν μια επιστήμη, όσον αφορά την ιστορία και εξέλιξη των ιδεών στην επιστήμη τους. Δηλαδή, όταν αυτοί φτάσουν στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, παρόλο που στα προγράμματα σπουδών περιέχεται κάποιο μάθημα σχετικό με την ιστορία της επιστήμης, είναι πλέον αργά, αφού στο μυαλό τους το μάθημα αυτό πιθανόν να συνιστά κάτι δευτερεύον.

Κατά τη διάρκεια της μελέτης μου, διαπίστωσα επίσης ότι σε μεγάλο μέρος της βιβλιογραφίας που αφορά τον Jean Buridan, ο οποίος όπως είδαμε ήταν σε μεγάλο βαθμό υπεύθυνος για την αναβίωση των ιδεών του Φιλόπονου, είτε δεν αναφέρεται καν το όνομα του Φιλόπονου, είτε αναφέρεται ότι οι ιδέες του Buridan και των μαθητών του μπορεί να ήταν πολύ παρόμοιες με αυτές του Φιλόπονου, ήταν όμως παρόλα αυτά ανεξάρτητες. Η θεωρία της ώθησης συνδέεται συχνά με το όνομα του Buridan, χωρίς να αναφέρεται ο Ιωάννης Φιλόπονους. Μάλιστα, το όνομα του Buridan και της Σχολής του Παρισιού παρουσιάζεται πολλές φορές ως μια επιστημονική επανάσταση που άνοιξε νέους δρόμους στην ανάπτυξη της επιστήμης. Στη πραγματικότητα βέβαια, όπως είδαμε, στις 219 εισηγήσεις της αριστοτελικής επίκρισης του 1277 μ.Χ. στο Παρίσι, περιέχονταν πολλές από τις απόψεις του Φιλόπονου, παρόλα αυτά όμως δεν αναφερόταν πουθενά το όνομά του. Το όνομα ενός αιρετικού δεν μπορούσε να αναφέρεται σε μια χριστιανική επίκριση... Το όνομα του Φιλόπονου συνδέθηκε με τις απόψεις του για πρώτη φορά πολύ αργότερα, συγκεκριμένα στις πρώτες τυπωμένες λατινικές εκδόσεις των συγγραμμάτων του τον

16^ο αιώνα (βλ. Παράρτημα Ι). Και πάλι όμως ο Φιλόπονος δεν έτυχε της αναγνώρισης που πραγματικά του αξίζει. Κάποιοι μελετητές υποστήριζαν μάλιστα ότι ο λόγος που συνέβηκε αυτό ήταν επειδή ήδη μέχρι το τέλος του 17^{ου} αιώνα η επιστήμη είχε προοδεύσει τόσο πολύ, ώστε οι “απλές” ιδέες του Φιλόπονου δεν μπορούσαν να συγχωνευτούν στη νέα επιστήμη, γιατί δεν μπορούσαν να εναρμονιστούν με αυτήν! Την άποψη αυτή θα σχολιάσουμε στο κεφάλαιο περί Επιστημονικής Επανάστασης.

Η αποκατάσταση της θέσης του Φιλόπονου στην ιστορία της επιστήμης σε πιο μοντέρνες εποχές θα μπορούσαμε να πούμε ότι άρχισε με τον γερμανό Alexander Von Humbolt⁸⁶ το 1847μ.Χ., καθώς και με τις γερμανικές μεταφράσεις κάποιων από τα συγγράμματα του Φιλόπονου από την Ακαδημία Επιστημών του Βερολίνου γύρω στο 1900μ.Χ. Το 1906μ.Χ. ο Emil Wohlwill μελέτησε κάπως διεξοδικότερα τα κείμενα του Φιλόπονου, αλλά ο πρώτος που μελέτησε πιο σοβαρά την ιστορία της έννοιας της ρύμης ήταν ο Πιέρ Ντυέμ, και ανέφερε τον Φιλόπονο, για παράδειγμα σε ένα άρθρο του το 1913μ.Χ. Όπως είδαμε όμως, ο Ντυέμ, μάλλον καταλογίζει πολύ περισσότερα στον Buridan παρά στον Φιλόπονο όσον αφορά την ιστορική καταγωγή της έννοιας της ρύμης. Μέχρι το 1921μ.Χ., η μόνη αναφορά για τον Φιλόπονο βρισκόταν στην Εγκυκλοπαίδεια του J. Hastings “Encyclopedia of Religion and Ethics”. Το όνομά του όμως βρισκόταν κάτω από τη λέξη “Τριθεισμός”, και χαρακτηριζόταν ως ένας διακεκριμένος αριστοτελικός (!), μονοφυσίτης και κατόπιν τριθειστής... Να σημειωθεί ότι η εγκυκλοπαίδεια αυτή συνεχίζει να κυκλοφορεί μέχρι και σήμερα, διαδίδοντας αυτά τα λάθη.

Αν έρθουμε σε ακόμα πιο μοντέρνες εποχές, σωστές αναφορές για τον Φιλόπονο έγιναν το 1948 από τους Cohen και Drabkin στο βιβλίο τους “A Source Book in Greek Science”, από τον M. Clagett το 1955 στο βιβλίο του “Greek Science in Antiquity”, από τον Sambursky το 1962 στο βιβλίο του “The Physical World of Late Antiquity”, κάποιες σύντομες αναφορές σε διαλέξεις του Stanley Jaki το 1974-75, καθώς και στο σύγγραμμά του “Science and Creation” το 1986. Όλα τα πιο πάνω βιβλία έχουν από τότε επανεκτυπωθεί. Το 1983, όταν έγινε στο Λονδίνο το πρώτο συνέδριο που αφορούσε τον Φιλόπονο, άρχισε ένα πρόγραμμα μετάφρασης των κειμένων του Φιλόπονου στα Αγγλικά, υπό την καθοδήγηση του Richard Sorabji. Οι μεταφράσεις αυτές έχουν εκδοθεί, και τα αποτελέσματα είναι αξιέπαινα. Ειδικά στο Πανεπιστήμιο του Auckland υπάρχει πολύ υλικό που αφορά τον Φιλόπονο. Ο ίδιος ο Sorabji συνέγραψε το 1987 το βιβλίο “The Physical World of Late Antiquity”, το οποίο περιέχει διάφορα άρθρα για τον Φιλόπονο και αξίζει τον κόπο να μελετηθεί. Πάντως μετά από το συνέδριο του 1983 αρκετοί μελετητές έχουν δείξει ενδιαφέρον για τη ζωή και το έργο αυτού του αρχαίου Έλληνα φιλοσόφου, και από τότε γίνεται μια προσπάθεια αποκατάστασής του στην ιστορία της επιστήμης. Αναφέρονται στη βιβλιογραφία και κάποιες γερμανικές αλλά και γαλλικές μεταφράσεις των κειμένων του Φιλόπονου. Αναρωτιέται όμως κανείς πώς γίνεται η ζωή και το έργο ενός αρχαίου Έλληνα φιλοσόφου, ενώ έχουν μελετηθεί από ξένους, να μην έχουν μελετηθεί σχεδόν καθόλου από Έλληνες, σε ελληνικά πανεπιστήμια... Γιατί αν εξαιρέσουμε ένα σύντομο αλλά πολύ περιεκτικό άρθρο του Δρ Μ. Καρτσωνάκη στο περιοδικό Νεύσις το 1996, δεν έχει γίνει καμία συστηματική μελέτη που να αφορά τον Ιωάννη Φιλόπονο.

⁸⁶ Von Humbolt, Alexander: “Cosmos”, Stuttgart, 1847, τόμος 2, σελ. 348-349.

Το σωστό πάντως θα ήταν τουλάχιστο στις μοντέρνες βιβλιογραφίες που αφορούν την ιστορία της επιστήμης να αναφέρεται το όνομά του Φιλόπονου ως πρωτοπόρου όσον αφορά τη θεωρία της ρύμης. Το ότι αυτό ακόμη δεν συμβαίνει στις πλείστες περιπτώσεις, ίσως να έπαιξε το ρόλο του στο να παραμείνει άγνωστο ακόμα και σήμερα το όνομα και οι ιδέες του Φιλόπονου. Αν τελικά η επιστημονική επανάσταση ορίζεται και χρησιμοποιείται με τέτοιο τρόπο ώστε να αφήνονται στο περιθώριο οι πρωτοπόροι των οποιονδήποτε ιδεών, δεν θα έπρεπε άραγε να αναθεωρηθεί η έννοια και η χρήση του όρου αυτού;

Είναι ακόμα απορίας άξιον το ότι, παρά τις προσπάθειες αποκατάστασης του Φιλόπονου τις οποίες παραθέσαμε πιο πάνω, σε πολλά βιβλία που αφορούν την ιστορία της επιστήμης, ούτε καν αναφέρεται το όνομα του Ιωάννη Φιλόπονου. Επί παραδείγματι, ο Isaac Asimov, στο δοκίμιό του *«Asimov on Physics»*⁸⁷, ξεκινά με μια συνοπτική παράθεση των απόψεων του Αριστοτέλη, και κατόπιν συνεχίζει με τον Γαλιλαίο, παραθέτοντας βέβαια την ακόλουθη χρήσιμη εξήγηση: «Η αυλαία πέφτει. Δυο χιλιάδες έτη περνούν. Η αυλαία ξανασηκώνεται»...

Αλλά και πιο πρόσφατα, το 1997, το “Oxford Dictionary of the Christian Church”, ο Ιωάννης Φιλόπονος αναφέρεται ως ένας μονοφυσίτης του οποίου οι ιδέες είχαν καταδικαστεί, χωρίς καμιά αναφορά στην άρση της καταδίκης, ενώ στο “Readers Guide to the history of Science”, το οποίο εκδόθηκε το 2000, δεν περιέχει κάποιο άρθρο που να αναφέρεται αποκλειστικά στον Φιλόπονο. Ευτυχώς όμως υπάρχουν πρόσφατα βιβλία τα οποία περιέχουν σωστές πληροφορίες για τον Φιλόπονο⁸⁸.

Ο Stephen Toulmin, στο βιβλίο του “Foresight and Understanding” (Νέα Υόρκη: Harper and Row, 1961), σελ. 47, θέλοντας να τονίσει τον μύθο που επικρατεί στην ιστορία της επιστήμης⁸⁹, αναφέρει το απόσπασμα που παραθέσαμε στην αρχή αυτού του κεφαλαίου. Σε μετάφραση:

«Οι ιδέες των ανθρώπων για τη δυναμική πριν από Γαλιλαίο, στηρίζονται επάνω σε ένα απλό σφάλμα. Ο Αριστοτέλης ήταν φιλόσοφος, ή στην καλύτερη περίπτωση φυσιοδίφης, και όχι ένας αληθινός επιστήμονας.... πρότεινε ορισμένες σαφώς εσφαλμένες απόψεις όσον αφορά τους τρόπους με τους οποίους η κίνηση ενός σώματος σχετίζεται με τις δυνάμεις που ενεργούν σε αυτό... Οι διάδοχοι του Αριστοτέλη, έχοντας υπερβολική εμπιστοσύνη στις διανοητικές ικανότητές του, προτίμησαν να εμπιστευτούν τα λόγια του παρά τα ίδια τους τα μάτια, και μόνο οι προσπάθειες του μεγαλοφυούς Γαλιλαίου- ο οποίος αρνήθηκε να επιτρέψει στον εαυτό του να εμπλακεί σε απλά λόγια, και επέμεινε στην υποβολή ακόμη και των πιο σεβαστών και επιβλητικών δογμάτων στην πειραματική δοκιμή- οδήγησαν αυτή τη χίμαιρα μακριά, στη λήθη όπου πραγματικά ανήκε.»

Δεν έχουμε όμως καμιά ελπίδα κατανόησης της ιστορίας της επιστήμης, εκτός αν είμαστε πρόθυμοι να εξετάσουμε με κριτική ματιά αυτόν τον μύθο. Ευτυχώς τα τελευταία χρόνια έχει αρχίσει να αυξάνεται το ενδιαφέρον μεταξύ των διαφόρων μελετητών, θεολόγων και ιστορικών την επιστήμης, για τη ζωή και τις απόψεις του

⁸⁷ Asimov, Isaac: *«Asimov on Physics»*, New York: Avon Books, 1976, σελ. 14.

⁸⁸ Πολλά από αυτά έχουν χρησιμοποιηθεί ως υλικό για να γίνει αυτή η εργασία, συνεπώς αυτά είναι τα βιβλία τα οποία αναφέρονται στη Βιβλιογραφία.

⁸⁹ Πρέπει βέβαια να τονιστεί ότι στο σημείο αυτό ο Toulmin δεν εκφράζει τις προσωπικές του απόψεις.

σχεδόν άγνωστου Ιωάννη Φιλόπονου, για να αποκατασταθεί έτσι η θέση του στην ιστορία της επιστήμης. Μάλιστα, όπως αναφέρθηκε πιο πάνω, 75 μελετητές του Φιλόπονου συναντήθηκαν, πιθανόν για πρώτη φορά, σε συνέδριο στο Λονδίνο το 1983, μεταξύ των οποίων ήταν και ο Δρ Τ. F. Torrance του Πανεπιστημίου του Εδιμβούργου, ο οποίος όχι μόνο τόνισε το ρόλο που έπαιξε η θρησκεία στην ανάπτυξη της επιστήμης, αλλά και θεώρησε τη φυσική φιλοσοφία του Φιλόπονου ως μια πολύ βασική πρόοδο στην επιστήμη. Ο John Mc Kenna αναφέρει και ένα δεύτερο συνέδριο στο Κολλέγιο Kings στο Λονδίνο, το οποίο διοργάνωσε ο Δρ Richard Sorabji, ένας από τους κυριότερους μελετητές της ζωής και του έργου του Ιωάννη Φιλόπονου, ο οποίος, όπως ήδη αναφέρθηκε, ηγήθηκε μιας ομάδας μελετητών σε μια προσπάθεια μετάφρασης στα Αγγλικά και έκδοσης σε βιβλία των απόψεων του Ιωάννη Φιλόπονου. Η προσπάθεια, παρόλο το ότι ήταν ιδιαίτερα δύσκολη λόγω του γεγονότος ότι οι περισσότερες από τις απόψεις του Φιλόπονου διασώζονται αποσπασματικά, κυρίως μέσα από τα κείμενα του Σιμπλίκιου, έχει επιτύχει. Συγχρόνως, ο Δρ Τ. F. Torrance του Πανεπιστημίου του Εδιμβούργου, είναι ο πρώτος που προσπάθησε να αποκαταστήσει και τις θεολογικές ιδέες του Φιλόπονου. Λόγω των προσπαθειών του, έχει γίνει άρση της καταδίκης του Φιλόπονου, τη δεκαετία του 1990, αφού κατάφερε να αποδείξει ότι ο Φιλόπονος δεν είχε στην πραγματικότητα μονοφυσιτικές πεποιθήσεις. Η προσπάθεια αυτή υπήρξε επίσης πολύ δύσκολη, αφού για πολλούς αιώνες ο Φιλόπονος θεωρείτο αιρετικός⁹⁰.

Πολλοί αναγνωρισμένοι επιστήμονες παρομοιάζουν την επιστημονική σκέψη του Φιλόπονου με τον τρόπο σκέψης του Einstein και του Maxwell! Ο Huygens ανέφερε στα κείμενά του τη μεγάλη εκτίμηση που έτρεφε για τον Φιλόπονο. Ας δούμε συγκεκριμένα τι λένε για τον Φιλόπονο και κάποιοι άλλοι μελετητές:

Ο Harold Turner είναι ένας από τους πολύ λίγους επιστήμονες που προσπάθησαν να αποκαταστήσουν τη θέση του Ιωάννη Φιλόπονου στον τομέα της ιστορίας και εξέλιξης των ιδεών στη Φυσική. Στο βιβλίο του "Frames of Mind", λέει πως λίγοι θα έχουν ακούσει για τον Ιωάννη Φιλόπονο, τον οποίο χαρακτηρίζει ως την ιδιοφυΐα του 6^{ου} μ.Χ. αιώνα, και ως «τον μεγαλύτερο θεωρητικό Φυσικό πριν τον Νεύτωνα», ενώ σε κατοπινό του σύγγραμμα παρομοιάζει τη σημαντικότητα των επαναστατικών του επιτευγμάτων με αυτά του Faraday και του Maxwell! Ενώ λοιπόν ο Harold Turner αν έκανε μια εργασία παρόμοια με αυτή, θα προσπαθούσε πιθανόν να συνδέσει τη Φυσική του Ιωάννη Φιλόπονου με τον Νεύτωνα, προσωπικά θεωρώ ότι η σύνδεση με τον Γαλιλαίο είναι πολύ πιο ενδιαφέρουσα. Οι λόγοι έχουν ως εξής: ενώ στο πρόσωπο του Νεύτωνα βλέπουμε συνήθως την κορύφωση της περιόδου που ονομάστηκε Επιστημονική Επανάσταση, στο πρόσωπο του Γαλιλαίου βλέπουμε την απαρχή της. Συνεπώς, χωρίς βέβαια καμιά προσπάθεια περιθωριοποίησης των θαυμαστών επιτευγμάτων του Νεύτωνα, είναι πιθανόν πιο ενδιαφέρον να μελετήσει κανείς το αρχικό ερέθισμα, το κρίσιμο σημείο που σήμανε την αρχή της επανάστασης, το τι υπήρχε πριν και το τι προκάλεσε την μεγάλη αλλαγή που ονομάστηκε Επιστημονική Επανάσταση. Ακόμα, ένας δεύτερος λόγος είναι ότι ο Νεύτωνα δεν είχε ποτέ πρόβλημα στο να αναγνωρίζει ότι μερικές από τις ιδέες του

⁹⁰ Αξίζει τον κόπο να αναφερθούν οι μελέτες του U. M. Lang, ο οποίος βρήκε ότι ακόμα και τον 12^ο αιώνα ο Φιλόπονος ακόμα θεωρούνταν ως αιρετικός. Στα κείμενα του Νικήτα Χωνιάτη (12^{ος} αιώνας μ.Χ.), ο Φιλόπονος κατηγορείτο έντονα για τις μονοφυσιτικές του πεποιθήσεις. Βλ. Lang, U. M.: "Nicetas Choniates, a neglected witness to the Greek text of John Philoponus' Arbiter", Journal of Theological Studies, Volume 48, Issue 2: October 1997, σελ. 540-548.

δεν ήταν νέες ανακαλύψεις από τον ίδιο αλλά ανάπτυξη ιδεών άλλων επιστημόνων του παρελθόντος. Αυτό όμως δεν συνέβαινε τις περισσότερες φορές με τον Γαλιλαίο. Στα κείμενά του, είτε κατηγορούσε παλιότερους επιστήμονες, συμπεριλαμβανομένου και του Φιλόπονου, ότι δεν είχαν κατανοήσει τα πράγματα όπως κατάφερε αυτός να τα κατανοήσει, είτε ευχαριστούσε απλά το Θεό που τον αξίωσε να είναι «ο πρώτος που κατανόησε ή ανακάλυψε» κάτι. Δεν συνήθιζε να αναφέρει τις πηγές έμπνευσης του από κείμενα ή σκέψεις άλλων φιλόσοφων, παρόλο που κάποτε αυτή η έμπνευση είναι εμφανές ότι υπήρχε, και το γνώριζε και ο ίδιος. Είναι συνεπώς πολύ ενδιαφέρον να μελετήσει κανείς το βαθμό στον οποίο πραγματικά επηρεάστηκαν οι “επαναστάτες” από προκατόχους τους.

Ο Benjamin Farrington, στο βιβλίο του «Science in Antiquity», αναφέρει με πολύ ωραίο τρόπο τη σημαντική συμβολή του Φιλόπονου στην εξέλιξη της Φυσικής, λέγοντας τα εξής:

«Για τον Αριστοτέλη υπήρχαν δυο ξεχωριστά συστήματα μηχανικής:

α) Η ουράνια μηχανική μπορούσε να εξηγηθεί μέσω των ιδιοτήτων της πεμπτουσίας, δηλαδή του αιθέρα, η φυσική κίνηση του οποίου ήταν κυκλική.

β) Η γήινη μηχανική μπορούσε να εξηγηθεί μέσω της φυσικής κίνησης των υπόλοιπων τεσσάρων στοιχείων (χώμα, νερό, αέρας και φωτιά) η οποία ήταν κίνηση σε ευθεία γραμμή.

Έτσι, καμία παρατήρηση κίνησης πάνω στη Γη δεν μπορούσε να εφαρμοστεί ή να σχετιστεί με την κίνηση της ουράνιας σφαίρας. Το μήλο εις μάτην θα έπεφτε πάνω στο κεφάλι του Νεύτωνα αν η Αριστοτελική αυτή θεωρία ακόμα κυριαρχούσε κατά τον 17^ο αιώνα. Το ότι δεν κυριάρχησε οφείλεται στον φιλόσοφο του 6^{ου} αιώνα μ.Χ., Ιωάννη Φιλόπονο. Προσηλυτισμένος στο Χριστιανισμό, δεν μπορούσε να ανεχτεί τα λατρεία των άστρων που ήταν ελαφρά συγκαλυμμένη πίσω από τις ουράνιες σφαίρες του Αριστοτέλη και έτσι τάχθηκε εναντίον του... Για τον Φιλόπονο ο Ήλιος, η σελήνη και τα αστέρια ήταν, όπως και ο άνθρωπος, μέρη της δημιουργίας από το Θεό και έτσι δεν υπήρχε λόγος να τα θεωρεί κανείς περισσότερο ιερά από ότι τους ποταμούς, τα βουνά, τα ζώα και τα δέντρα. Η διδασκαλία του Φιλόπονου ήταν ανθεκτική. Για τα κείμενά του έδειξαν ενδιαφέρον οι Άραβες και έτσι αυτά επέζησαν και επηρέασαν τον Γαλιλαίο».

ΚΕΦΑΛΑΙΟ VIII:

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΑΝΑΣΤΑΣΗ

“To hear it said that the Scientific Revolution was preceded by the Renaissance and followed by the Enlightenment would probably excite no emotional response in many of us; more likely, it would be received as a commonplace remark, and the only feeling it would generate would be surprise that anyone should bother to utter it. The same sentence spoken in a gathering of historians of ideas, however, might well provoke lively argument. That there ever was such a thing as the “Renaissance” is as dubious to many historians as the existence of the “Scientific Revolution” is to many others; nor is the “Enlightenment” historically separable from the Scientific Revolution by all those who recognize the existence of both.

Stillman Drake

Πότε και γιατί άρχισε η επιστήμη;

Στο ερώτημα αυτό, ο Patrick McCarthy, καθηγητής Μαθηματικών στο London University, απαντά πως η επιστήμη ξεκίνησε στις 7 Μαρτίου του 1277 μ.Χ. ως αποτέλεσμα της επίκρισης της διδασκαλίας κειμένων του Αριστοτέλη στο Πανεπιστήμιο της Σορβόνης στο Παρίσι, από τον Etienne Tempier, Επίσκοπο του Παρισιού. Λόγω αυτής της επίκρισης, η οποία περιείχε 219 εισηγήσεις, η διδασκαλία περί δημιουργίας του σύμπαντος έγινε υποχρεωτική στο πανεπιστήμιο. Κατά τον McCarthy, αποτέλεσμα αυτής της αλλαγής στο περιεχόμενο της διδασκαλίας ήταν η ανακάλυψη από τον Buridan του πρώτου νόμου του Νεύτωνα, περίπου το 1330 μ.Χ.

Ο McCarthy, ο οποίος ουσιαστικά είναι συνεχιστής (μέρους) των απόψεων του Γάλλου φυσικού, φιλοσόφου και ιστορικού Δρ Πιέρ Ντυέμ (Pierre Duhem), τις απόψεις του οποίου θα αναλύσουμε πιο κάτω, θεωρεί ότι η επιστήμη, την οποία ορίζει ως την πιο πρόσφατη πνευματική δραστηριότητα του ανθρώπου, έχει ηλικία μόνο 700 χρονών και, εν αντιθέσει με τα Μαθηματικά, τη Φιλοσοφία και τις υπόλοιπες πνευματικές δραστηριότητες, οι οποίες πάντοτε υπήρχαν στους κυριότερους πολιτισμούς, αυτή έχει τις ρίζες της και αναπτύχθηκε σε μόνο έναν πολιτισμό, το Δυτικοευρωπαϊκό... Επίσης, εντύπωση προκαλεί ότι ο McCarthy διατείνεται ότι η επιστήμη προήλθε από το Παρίσι συγκεκριμένα την ημερομηνία που δίνει πιο πάνω, δηλαδή στις 7 Μαρτίου 1277 μ.Χ.!!! Αναρωτιέται κανείς πώς είναι δυνατό μια τόσο σημαντική πνευματική δραστηριότητα (όπως την ορίζει ο ίδιος ο McCarthy) να έχει «γεννηθεί» ξαφνικά μια μέρα, σαν να την έχει εμφυτεύσει κάποιος στον ανθρώπινο νου... Δεν πρέπει εξάλλου να ξεχνάμε ότι ανάμεσα στις 219 εισηγήσεις της κατάκρισης του 1277 μ.Χ., περιέχονταν οι περισσότερες από τις ιδέες

του Φιλόπονου (χωρίς όμως να αναφέρεται το όνομά του), γι' αυτό εξάλλου άρχισε στο Πανεπιστήμιο της Σορβόνης η διδασκαλία περί δημιουργίας του σύμπαντος, και γι' αυτό μπόρεσε ο Buridan να μελετήσει ελεύθερα και τις υπόλοιπες απόψεις του Φιλόπονου. Ουσιαστικά η καταδίκη ήταν μια χριστιανική κατάκριση του αριστοτελικού συστήματος, η οποία έφερε και πάλι στο προσκήνιο τις ιδέες του Φιλόπονου.

Ο Πιέρ Ντυέμ (1861-1916) μελέτησε για χρόνια, κυρίως κατά την περίοδο του Πρώτου Παγκοσμίου Πολέμου, το θέμα της καταγωγής της Νευτώνειας Μηχανικής. Στο δεκάτομο σύγγραμμά του "Systeme du Monde", ασχολήθηκε εκτενώς με το θέμα αυτό και πρώτος κατέρριψε την άποψη που επικρατούσε ανάμεσα στους ιστορικούς της επιστήμης, ότι δηλαδή ο Μεσαίωνας αποτέλεσε μια στείρα περίοδο για την επιστήμη, η οποία παρεμβλήθηκε μεταξύ της αρχαίας ελληνικής και ελληνιστικής περιόδου, και της εποχής του Γαλιλαίου. Ο Ντυέμ έκανε τόσες πολλές ανακαλύψεις ώστε κατέληξε στην άποψη ότι η επιστήμη εξελίχθηκε με συνεχή τρόπο από την κλασική αρχαιότητα ως σήμερα, με σποραδικές περιόδους εκπληκτικά ταχείας προόδου. Σύμφωνα όμως με τον Ντυέμ, η ανακάλυψη του νόμου της αδράνειας έγινε από τον Buridan, ως αποτέλεσμα της επιβολής, από τον Etienne Tempier, του δόγματος της δημιουργίας του Σύμπαντος. Εξέφρασε μάλιστα την προκλητική άποψη ότι, αν υπήρξε ποτέ Επιστημονική Επανάσταση, αυτή θα έλαβε χώρα κατά τον 14^ο και όχι τον 17^ο αιώνα. Κατέληξε επίσης στην άποψη ότι η αφαίρεση από τον Buridan των αγγέλων ως υπευθύνων για την κίνηση των ουράνιων σωμάτων, είναι η διαχωριστική γραμμή μεταξύ της αρχαίας και της μοντέρνας επιστήμης, και έτσι θεώρησε ότι χρονολογία γέννησης της επιστήμης πρέπει να θεωρείται το 1277 μ.Χ... Στην πραγματικότητα βέβαια, αν έπρεπε να βάλει κανείς μια διαχωριστική γραμμή, ίσως αυτή να έπρεπε να τοποθετηθεί στην εποχή του Φιλόπονου, ασχέτως αν οι ιδέες του για πολλούς αιώνες παρέμειναν στην αφάνεια.

Τα πορίσματα του Ντυέμ τροποποιήθηκαν από έρευνες που ακολούθησαν, αν και σε πολλά σημεία διατηρούν ακόμα την ισχύ τους. Σημαντικότερος ίσως συγγραφέας της ζωής του Ντυέμ και μελετητής των συγγραμμάτων του, είναι ο Ούγγρος φυσικός, φιλόσοφος και ιστορικός, Πάτερ Stanley Jaki (1924-σήμερα), ο οποίος συνέγραψε μια εκτενή βιογραφία του Ντυέμ, και μελέτησε εκτενώς τα έργα του. Αξίζει τον κόπο να αναφερθεί ότι ο Δόκτωρ Jaki, στο σύγγραμμά του "The Origin of Science and the Science of its Origin", συμπεριλαμβάνει και αρκετές κριτικές διαφόρων μελετητών για τις απόψεις του Ντυέμ. Από αυτές, εντύπωση προκαλεί η ακραία άποψη του Alexandre Koyre (στο βιβλίο του Etudes Galileen) ότι δεν ήταν ο Buridan και ο Oresme οι προάγγελοι της κλασικής φυσικής, αλλά ότι ο πραγματικός προάγγελος ήταν ο Αρχιμήδης. Την άποψη αυτή απορρίπτει ο Πάτερ Jaki, αφού ο Αρχιμήδης, παρά το ότι ήταν ένας ιδιοφυής επιστήμονας, δεν είχε ασχοληθεί με τη δυναμική. Επίσης, εντύπωση προκαλεί και πάλι ο ένθερμος υποστηρικτής των απόψεων του Ντυέμ, Patrick McCarthy, ο οποίος θεωρεί τις ιδέες του Ντυέμ «αληθινές πέραν πάσης αμφιβολίας» και διατείνεται ότι αυτοί που απορρίπτουν τις ιδέες του, απλά φοβούνται το δόγμα της δημιουργίας του Σύμπαντος από το τίποτε, και ότι πιστεύουν πως το Σύμπαν είναι αιώνιο επειδή αυτό αφαιρεί την ανάγκη υπάρξεως κάποιου δημιουργού... Πάντως ο McCarthy αναφέρει στο άρθρο του τον Ιωάννη Φιλόπονο και τις σωστές (όπως ο ίδιος τις ονομάζει) απόψεις του (θεωρία της ρύμης, περιγραφή πειράματος πτώσης των δυο σωμάτων άνισου βάρους κλπ), οπότε είναι απορίας άξιον γιατί επιμένει να θεωρεί ότι η επιστήμη (έτσι όπως την όρισε τουλάχιστο) ξεκίνησε την εποχή που έζησε ο Buridan.

Στην πραγματικότητα βέβαια, ο Buridan, όπως είδαμε στα προηγούμενα κεφάλαια, απλά αναβίωσε και ανέπτυξε τη θεωρία της ρύμης, η οποία ήταν αποτέλεσμα της ισχυρής μεταρρυθμιστικής κριτικής των αριστοτελικών ιδεών από το Φιλόπονο. Είδαμε επίσης, ότι η θεωρία αυτή δεν είναι ο πρώτος νόμος του Νεύτωνα, αφού η ρύμη δεν είναι έννοια ταυτόσημη με την αδράνεια αλλά συγγενής προς αυτήν (βλ. Παράρτημα ΙΙΒ). Εξάλλου ο ίδιος ο Νεύτωνας παραδέχτηκε ότι τον πρώτο νόμο του, κατανόησε πλήρως πρώτος ο Γαλιλαίος.

Σημαντικότερος επικριτής της βασικής άποψης του Ντυέμ ότι η επίκριση του 1277 μ.Χ. έπαιξε σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της επιστήμης είναι ο Alexandre Koyre, ο οποίος δεν δέχεται ότι η επίκριση είχε κάποιον καταλυτικό ρόλο στην ανάπτυξη της επιστήμης. Πιθανόν η καταδίκη αυτή πράγματι να εισήγαγε ένα επίσημο ερέθισμα προς την απόρριψη του αριστοτελικού συστήματος και προς την προσπάθεια εξερεύνησης του φυσικού κόσμου από μια διαφορετική οπτική γωνία, ας μην ξεχνάμε όμως ότι για πολλά χρόνια μετά το 1325 μ.Χ. που έγινε η υποτιθέμενη κατάργηση της επίκρισης του 1277 μ.Χ., κάποια από τα καταδικασμένα άρθρα παραθέτονταν συχνά από εξέχοντες επιστημονικούς συγγραφείς, όπως τον Buridan. Και κάτι ακόμα: αν πράγματι η επίκριση αυτή μπόρεσε να επιφέρει μια ριζική αντίδραση προς την αριστοτελική επιστήμη, γιατί δεν άλλαξε πιο δραστικά η μεσαιωνική αριστοτελική επιστήμη, και γιατί δεν εκθρονίστηκε τελείως μέχρι τον 14^ο ή τον 15^ο αιώνα; Καμιά εντελώς ικανοποιητική απάντηση δεν έχει δοθεί μέχρι σήμερα. Μια πλήρης μελέτη της επίδρασης της επίκρισης στην επιστημονική ανάπτυξη θα βοηθούσε πολύ στην εύρεση των σωστών απαντήσεων.

Επιστημονική Στασιμότητα

Προκειμένου να υπάρξει μια επιστημονική επανάσταση, απαιτείται πριν από αυτήν να υπάρξει μια περίοδος επιστημονικής στασιμότητας, ώστε με την επιστημονική επανάσταση να επέλθει κάτι το καινούριο. Για αυτήν την επιστημονική στασιμότητα που υπήρχε πριν την Επιστημονική Επανάσταση⁹¹, ας δούμε τις απόψεις κάποιων συγγραφέων, αλλά και τους λόγους για τους οποίους υπήρχε αυτή η στασιμότητα. Βέβαια, όπως θα δούμε σε επόμενη ενότητα, πολλοί μελετητές διαφωνούν για την ύπαρξη αυτής της στασιμότητας.

Μεγάλη επιρροή στην αποδοχή της περιόδου πριν την Επιστημονική Επανάσταση ως μιας στάσιμης περιόδου, άσκησαν βέβαια οι τρεις τόμοι του συγγράμματος του W. Whewell (Κολέγιο Trinity, Cambridge), “History of the Inductive Sciences”. Για πρώτη φορά εκδόθηκαν το 1837, και κατά τη διάρκεια της ζωής του Whewell ήδη εκδόθηκε τρεις φορές. Θεωρείται μάλιστα ότι ο Whewell ήταν από τους πρώτους ιστορικούς που εισήγαγαν τις λέξεις “scientist” και “physician”, οι οποίες χρησιμοποιούνται ευρέως μέχρι και σήμερα. Με τον ίδιο τρόπο εισήγαγε και την έννοια της Στάσιμης Περιόδου της επιστήμης, η οποία, σύμφωνα με τον Άγγλο ιστορικό, ήταν:

⁹¹ Στο εξής, λέγοντας Επιστημονική Επανάσταση (με κεφαλαία γράμματα) θα εννοούμε την επιστημονική επανάσταση που συντελέστηκε κατά τον 16^ο-17^ο αιώνα.

«μια μακρά και άγονη περίοδος, η οποία παρεμβλήθηκε μεταξύ της επιστημονικής δραστηριότητας της αρχαίας Ελλάδας και αυτής της σύγχρονης Ευρώπης».

Συνεχίζει μάλιστα λέγοντας πως:

«πρέπει να προσπαθήσουμε να σκιαγραφήσουμε το χαρακτήρα της στάσιμης αυτής περιόδου, και να αναλύσουμε όσο το δυνατόν περισσότερο τις ατέλειες και τα λάθη της. Θα αποκτήσουμε έτσι κάποια γνώση των αιτιών του σκοταδισμού της.»⁹²

Η στασιμότητα αυτή έχει πιθανόν τις ρίζες της στο 200 μ.Χ., την εποχή που άρχισε η παρακμή της Ρωμαϊκής Αυτοκρατορίας, δημιουργώντας μεγάλες οικονομικές και πολιτικές εντάσεις, και συμβάλλοντας στην παρακμή του Ελληνικού πολιτισμού και της πνευματικής μόρφωσης. Το 330 μ.Χ. η Ρωμαϊκή αυτοκρατορία διασπάστηκε σε δυο μέρη, το Ανατολικό και το Δυτικό. Το Ανατολικό κομμάτι έγινε η Βυζαντινή Αυτοκρατορία, και μέσω των προσπαθειών των Βυζαντινών διανοούμενων και της επαφής των Αράβων με την Βυζαντινή Αυτοκρατορία, η Ελληνική μάθηση διατηρήθηκε και ξαναγεννήθηκε στις Δυτικές χώρες τον 12^ο αιώνα. Έτσι, παρόλο που μετά το 200 μ.Χ. υπήρξαν κάποιοι αυθεντικοί στοχαστές, όπως ο Ιωάννης Φιλόπονος, αυτοί ήταν πολύ λίγοι και έζησαν σε διαφορετικές εποχές ο καθένας, με αποτέλεσμα, κύριο μέλημα των φιλοσόφων να είναι περισσότερο η διατήρηση παρά η αύξηση της γνώσης. Αυτό όμως είχε ως συνέπεια την τυχαία διατήρηση κάποιων αποτελεσμάτων της ελληνικής μάθησης, αλλά την απώλεια του πνεύματος, της μεθόδου και του στόχου της Ελληνικής επιστήμης.

Ο Benjamin Farrington, στο βιβλίο του «Science in Antiquity», αναφέρει σχετικά τα παρακάτω: « Η ιστορία της επιστήμης ξεκινά με τους Έλληνες φιλοσόφους τον 6^ο αιώνα π.Χ. Η επιστήμη αυτή είχε τις ρίζες της στους αρχαίους πολιτισμούς της Αιγύπτου και της Βαβυλωνίας.....Στα μέσα του 2^{ου} αιώνα π.Χ. ο ρυθμός ανάπτυξης της Ελληνικής επιστήμης μειώθηκε αισθητά. Μέχρι το τέλος του 2^{ου} αιώνα μ.Χ. η πρόοδος είχε σταματήσει. Ή, αν θελήσουμε να εκτείνουμε την περίοδο της Ελληνικής επιστημονικής δράσης ώστε να συμπεριλάβουμε τα ονόματα του Σιμπλίκιου και του Φιλόπονου, θα πρέπει να παραδεχτούμε ότι μέχρι εκείνη την περίοδο, παρά τη λαμπρότητα μερικών από τις θεωρίες τους, ο σχολιασμός των αρχαίων κειμένων είχε πολύ πιο εξέχουσα θέση παρά η καινούρια έρευνα. Στους αιώνες που ακολούθησαν, μέχρι που τα κείμενα των Αράβων να έρθουν στο προσκήνιο, η επιστήμη βρισκόταν σε πλήρη υποχώρηση».

Αλλά και ο φιλόσοφος-μαθηματικός A. N. Whitehead του Πανεπιστημίου του Harvard, υποστήριξε σε διαλέξεις του το 1925 ότι «το 1500 μ.Χ. ήξεραν στην Ευρώπη λιγότερα από αυτά που ήξερε ο Αρχιμήδης το 212 π.Χ.!!», και, ξεχνώντας φαίνεται τον Φιλόπονο και τους συνεχιστές των ιδεών του, δήλωσε κατηγορηματικά ότι ουσιαστικά η αρχαία ελληνική γνώση είχε χαθεί εντελώς μέχρι τον 6^ο μ.Χ. αιώνα και ότι η επιστήμη άρχισε ξανά να ανθίζει κατά το Μεσαίωνα...

Ο Francis Bacon (1561-1626) θέλησε να αφυπνίσει την ανθρωπότητα από την παθητική αποδοχή της φτώχειας, της αρρώστιας και της άγνοιας. Κατά τη γνώμη του

⁹² Whewell, W: "History of the Inductive Sciences", τόμος 1 (London: Thomas Nelson, 1967), σελ. 181. Αυτή είναι μια επανεκτύπωση της τρίτης έκδοσης (1857).

αυτό μπορούσε να επιτευχθεί με την όσο το δυνατό πιο στενή συνεργασία μεταξύ των τεχνιτών και των φυσικών φιλόσοφων, αφού σε μια κοινωνία όπου οι τέχνες αναθέτονταν σε σκλάβους και όπου η επιστήμη υπήρχε μόνο για την ικανοποίηση του νου, πώς θα μπορούσε ποτέ να επιτευχθεί μια αποδοτική συνένωση μεταξύ θεωρίας και πράξης; Ο Bacon καταδίκασε τις μεθόδους των Ελλήνων, τόσο όσον αφορά την εκμάθηση της γνώσης όσο και τη μεταφορά της. Πίστευε ότι τα συμπεράσματα στα οποία κατέληγαν οι Έλληνες φιλόσοφοι ήταν βασισμένα σε ανεπαρκείς ενδείξεις, αφού οι φιλόσοφοι αυτοί δεν είχαν καμιά επαφή με την ίδια τη φύση. Έτσι η διδασκαλία τους ήταν μόνο προφορική, από δάσκαλο σε μαθητή και όχι από ερευνητή σε εκπαιδευόμενο. Ένα τέτοιο σύστημα ήταν για τον Bacon «επιστημονικά επιτόλαιο και ηθικά διεφθαρμένο» και παρείχε μόνο θέματα για συζήτηση και όχι τα μέσα για επιτέλεση πράξεων που θα ανακούφιζαν τις ανθρώπινες ανάγκες. Ο Francis Bacon περιγράφεται ως ο άνθρωπος που περισσότερο από κάθε άλλον επιστήμονα της εποχής του, υιοθέτησε την άποψη ότι το Σύμπαν δεν αποτελεί μια αιωνίως σταθερή εξέδρα πάνω στην οποία ο άνθρωπος περπατά, αλλά ένα πρόβλημα που πρέπει να εξετάζεται διεξοδικά ώστε αυτό να λυθεί⁹³. Ο Bacon όμως θεωρούσε τον εαυτό του ως τον επινοητή μιας νέας μεθόδου η οποία θα έφερνε στο φως όλα τα μυστικά της φύσης, η οποία περιείχε την παρατήρηση, τη διεξαγωγή πειραμάτων, τη συλλογή πληροφοριών και την εξαγωγή συμπερασμάτων. Αναμφισβήτητα οι απόψεις του Bacon είχαν σημαντική επιρροή στην ανάπτυξη της επιστήμης στην εποχή του, η οποία είναι γνωστή ως η εποχή της Επιστημονικής Επανάστασης, η στάση του όμως απέναντι στους αρχαίους φιλοσόφους πιθανόν να υποβοήθησε στο να ξεχαστούν σε μεγάλο βαθμό τα επιτεύγματά τους και να θεωρηθεί η εποχή πριν τον 16^ο-17^ο αιώνα ως περίοδος επιστημονικής στασιμότητας.

Ένας άλλος παράγοντας που έπαιξε σημαντικό ρόλο στην παρακμή της αρχαίας ελληνικής επιστήμης στις χώρες τις δύσης είναι η διάδοση του Χριστιανισμού. Όσο μεγάλωνε η παρακμή της Ρωμαϊκής Αυτοκρατορίας, τόσο αυξανόταν η δύναμη της Εκκλησίας. Το 312 μ.Χ. η Ρωμαϊκή Εκκλησία έγινε κατά συνέπεια η «επίσημη θρησκεία» και το γεγονός αυτό αύξησε δραματικά την επιρροή της. Η στάση των πατέρων της εκκλησίας απέναντι στην επιστήμη και την Ελληνική μάθηση ήταν ανάμικτη. Ο Tertullian για παράδειγμα, τον 2^ο αιώνα μ.Χ. έλεγε: «Τι σχέση έχει η Αθήνα με την Ιερουσαλήμ; Πέρα από την πίστη μας, δεν υπάρχει τίποτα άλλο στο οποίο θα πρέπει να πιστεύουμε.» Εν αντιθέσει, ο Άγιος Αυγουστίνος (354-430 μ.Χ.) ήταν οπαδός της αρχαίας Ελληνικής μάθησης. Έλεγε συγκεκριμένα πως: «η αμοιβή της πίστης είναι η κατανόηση. Άρα, μην ζητάς να κατανοήσεις, έτσι ώστε να μπορέσεις να πιστέψεις, αλλά πίστευε, έτσι ώστε να μπορέσεις να κατανοήσεις.» Οι φράσεις αυτές θυμίζουν και τον Άγιο Ανσέλμ (1033-1109 μ.Χ.), ο οποίος έλεγε: «Credo ut intelligiam» (πιστεύω, ώστε να μπορέσω να κατανοήσω). Παρόλα αυτά, ο Άγιος Αυγουστίνος έλεγε πως η πίστη και το Χριστιανικό δόγμα στο μέλλον θα έπρεπε να έχουν προτεραιότητα μπροστά σε οποιεσδήποτε αλήθειες που θα μπορούσε να προβλέψει η επιστήμη. Πράγματι, η ανάπτυξη της πολιτικής και κοινωνικής επιρροής της Χριστιανικής Εκκλησίας αποδείχθηκε εχθρική στην ανάπτυξη των φυσικών επιστημών. Καθώς η εκκλησία έγινε πια το μέσο για επιτυχία και δύναμη, πολλοί πιθανοί μελλοντικοί επιστήμονες γίνονταν τελικά κληρικοί. Η προσπάθεια του Φιλόπονου να διαχωρίσει την επιστήμη από τη θρησκεία, λέγοντας πως οι Άγιες Γραφές δεν αποτελούν επιστημονικό εγχειρίδιο, δεν ήταν επιτυχής. Η ανεπιτυχής

⁹³ Υπάρχουν πολλά βιβλία για τη ζωή και το έργο του Francis Bacon· ένα από τα πιο αξιόλογα είναι το βιβλίο του Loren Eiseley “The Man Who Saw Through Time”.

αυτή προσπάθεια επαναλήφθηκε μάλιστα δέκα αιώνες αργότερα, στο πρόσωπο του Γαλιλαίου.

Ο Stillman Drake, στο βιβλίο του «Γαλιλαίος», αναφέρει ότι ο Αριστοτέλης δεν είχε τίποτε εναντίον της πρακτικής γνώσης, την οποία αποκαλούσε τέχνη. Απλώς δεν θεωρούσε ότι ήταν το ίδιο πράγμα με την επιστημονική γνώση, που την ονόμαζε επιστήμη. Για τον Αριστοτέλη η διαφορά ανάμεσα σε τέχνη και επιστήμη δεν ήταν η διαφορά μεταξύ εφαρμογής και θεωρίας, αλλά εκείνη μεταξύ των πηγών της γνώσης και των στόχων της γνώσης. Η πηγή της τεχνικής γνώσης ήταν η πρακτική εμπειρία, και στόχος της ήταν χοντρικά να ξέρει κανείς τι κάνει την επόμενη φορά. Η πηγή της επιστημονικής γνώσης ήταν η λογική, και στόχος της η κατανόηση των πραγμάτων μέσω των αιτιών τους. Επίσης ο Αριστοτέλης θεωρούσε ότι ο αφηρημένος χαρακτήρας των Μαθηματικών δεν είχε καμία σχέση με το συγκεκριμένο υλικό κόσμο. Οι διεργασίες των μαθηματικών ήταν ξένες προς τη Φυσική, επειδή οι μαθηματικοί άφηναν εντελώς έξω από τους λογαριασμούς τους την ύλη. Η Επιστημονική Επανάσταση λοιπόν για τον Drake συνίστατο κατά μεγάλο βαθμό στην εξάλειψη αυτών των κλασικών διακρίσεων και στο συνδυασμό του είδους της γνώσης που αποκτιόταν από την πρακτική εμπειρία με το άλλο είδος που κατακτιόταν μέσω της λογικής ακόμα και με το κόστος του να αποδεχθεί κανείς την αντικατάσταση της κατανόησης των αιτιών από τη γνώση του τι θα πρέπει να κάνει την επόμενη φορά. Αυτή η τελευταία μετατόπιση περιγράφεται επί το ευγενέστερο ως η αναζήτηση νόμων αντί αιτιών.

Ένα σημαντικό ερώτημα που πρέπει να απαντηθεί είναι γιατί έλειπε από την αρχαία ελληνική παράδοση ο συγκεκριμένος έλεγχος των υποθέσεων (δηλαδή το πείραμα όπως θα λέγαμε σήμερα) και η πρακτική εφαρμογή των θεωριών. Υπάρχουν τρεις πιθανές εξηγήσεις γι' αυτήν την παράλειψη:

1. Η πρώτη είναι θεωρητική. Οι αρχαίοι Έλληνες είχαν τη μεγαλύτερη επιτυχία στη Γεωμετρία, η οποία ασχολείται με αφηρημένες έννοιες, όπως τα αδιάστατα σημεία και οι ευθείες χωρίς πάχος. Με τον τρόπο αυτό πέτυχαν αποτελέσματα μεγάλης απλότητας και γενικότητας, στα οποία δεν θα μπορούσαν να είχαν φθάσει μετρώντας πραγματικά αντικείμενα. Έτσι τους δημιουργήθηκε η εντύπωση ότι ο πραγματικός κόσμος δεν ήταν κατάλληλος ως πρότυπο, στην προσπάθεια δημιουργίας αφηρημένων θεωριών για το Σύμπαν. Βέβαια υπήρξαν και Έλληνες επιστήμονες της ελληνιστικής εποχής που έκαναν πειράματα, όπως θα δούμε στη συνέχεια. Η επικρατούσα άποψη, όμως, τόσο στην αρχαία Ελλάδα όσο και στο Μεσαίωνα, ήταν καθαρά υπέρ της *επαγωγής* από υποθέσεις, παρά υπέρ του ελέγχου με πειράματα.
2. Η δεύτερη έχει να κάνει με την κρατούσα νοοτροπία στην Αρχαία Ελλάδα, κατά την οποία η χειρωνακτική δουλειά δεν άρμοζε στους ελεύθερους πολίτες, αλλά έπρεπε να γίνεται από τους δούλους. Μιας λοιπόν που τα πειράματα απαιτούσαν και χειρωνακτική εργασία (πέραν της επιστημονικής γνώσης), δεν θεωρούνταν αποδεκτή απασχόληση για τους φιλοσόφους.
3. Η τρίτη εξήγηση ήταν πρακτική. Δεν είναι τόσο εύκολο να γίνουν πειράματα, όπως ίσως νομίζει κανείς στην αρχή. Για παράδειγμα, δεν μας φαίνεται δύσκολο τη σημερινή εποχή να μετρήσουμε την ταχύτητα ενός σώματος που πέφτει, επειδή διαθέτουμε ακριβή ρολόγια και ηλεκτρονικές μεθόδους μέτρησης μικρών χρονικών διαστημάτων. Πριν από μόνο τρεις αιώνες, όμως, δεν υπήρχαν όργανα μέτρησης του

χρόνου ικανά να μετρήσουν μικρά χρονικά διαστήματα, πέρα βέβαια από το γεγονός ότι όργανα οποιασδήποτε μορφής ήταν εξαιρετικά σπάνια και ακριβά.

Βασιζόμενοι όμως στην καθαρή λογική, οι αρχαίοι φιλόσοφοι έκαναν πραγματικά το καλύτερο δυνατό με τα μέσα που είχαν στη διάθεσή τους και θα μπορούσε να πει κανείς ότι, τελικά, περιφρονούσαν τα πειράματα, κάνοντας την ανάγκη φιλοτιμία. Ενώ όμως πειράματα που χρειάζονταν μετρήσεις ήταν πραγματικά δύσκολο να γίνουν, είναι εντυπωσιακό ότι οι αρχαίοι φυσικοί φιλόσοφοι δεν σκέφτηκαν να κάνουν απλούστερα, συγκριτικά πειράματα. Για παράδειγμα, ένα φύλλο παπύρου πέφτει αργά. Το ίδιο φύλλο, τσαλακωμένο σε σχήμα μπάλας, πέφτει πιο γρήγορα. Αφού το βάρος του φύλλου δεν άλλαξε με το τσαλάκωμα, γιατί άλλαξε η ταχύτητα πτώσης; Μια τόσο απλή παρατήρηση θα μπορούσε να οδηγήσει τη σκέψη των αρχαίων Ελλήνων προς την κατεύθυνση που σήμερα θα θεωρούσαμε σωστή.

Αλλά και κατά την ίδια την περίοδο στην οποία συντελέστηκε η Επιστημονική Επανάσταση, υπήρχαν ακόμα εμπόδια στην ανάπτυξη αυτού του «κάτι καινούριου». Τα εμπόδια αυτά ήταν τρία. Εκτός από την αριστοτελική παράδοση, η οποία μέχρι και τις αρχές του 17^{ου} αιώνα είχε ακόμα αρκετό σθένος ώστε να χρειάζεται λεπτομερή εξέταση και κριτική ανάλυση, υπήρχαν ακόμα και τα κατακάθια του μυστικισμού, αλλά και αναγέννηση της σκεπτικιστικής παράδοσης η οποία έφερε στο προσκήνιο τον προβληματισμό κατά πόσο είναι δυνατό να υπάρξει ποτέ αυτό που ονομάζουμε γνώση⁹⁴. Για να υπερνικηθούν τα εμπόδια αυτά, χρειαζόταν η επίμονη προσπάθεια επιστημόνων όπως ο Γαλιλαίος, ο Νεύτωνας, κλπ.

Όσον αφορά την επιστημονική στασιμότητα, ο Thomas S. Kuhn, στο σύγγραμμά του “The Structure of Scientific Revolutions”(1962), υποστήριξε και τα εξής:

«Οι επιστήμονες, ακόμα και όταν έχουν να αντιμετωπίσουν σοβαρές και παρατεταμένες ανωμαλίες...δεν αποκηρύσσουν το πρότυπο το οποίο τους οδήγησε σε κρίση.»⁹⁵

«Όταν εμφανίζονται ανωμαλίες, οι επιστήμονες επινοούν πολυάριθμες ad hoc τροποποιήσεις της θεωρίας τους έτσι ώστε να εξαλείψουν οποιαδήποτε εμφανή ασυμφωνία.»⁹⁶

«Η αποτυχία εύρεσης μιας λύσης δυσφημεί μόνο τον επιστήμονα και όχι τη θεωρία.»

Πράγματι, αν εφαρμόσουμε τις απόψεις του Kuhn στην περίπτωση του αριστοτελικού συστήματος, αυτές έχουν πλήρη ισχύ!

⁹⁴ Βλ. Gjertsen, Derek: “Science and Philosophy, Past and present”, σελ. 217-231.

⁹⁵ Ακόμα όμως και σήμερα παρατηρείται η «απάθεια» επιστημονικών θεωριών μπροστά σε δυσμενείς ενδείξεις. Αν τα φαινόμενα που προβλέπει μια θεωρία δεν αποδειχθούν, η απουσία τους μερικές φορές δείχνει απλά ότι οι επιστήμονες δεν έχουν ψάξει αρκετά για να τα βρουν, και όχι ότι είναι εξίσου πιθανόν κάτι να μην πάει καλά με τη θεωρία...

⁹⁶ Βλ. Koyre, A: “Metaphysics and Measurment”, Λονδίνο, 1968, σελ.94, για υποστήριξη της άποψης του Kuhn, αλλά και τις απόψεις του I. B. Cohen στο βιβλίο του “The Birth of a New Physics”, Harmondsworth, 1987, σελ. 85-101, 196-204.

Η Επιστημονική Επανάσταση

Ο όρος Επιστημονική Επανάσταση δεν ήταν καθόλου συνηθισμένος μέχρι που δυο ιστορικοί των ιδεών, ο Αμερικανός P. Smith και ο Γάλλος A. Koyre, τον διέδωσαν ευρύτατα στη δεκαετία του 1930. Μόλις το 1954, δυο βιβλία, γραμμένα από τα αντίθετα άκρα του ιστοριογραφικού φάσματος, τον χρησιμοποίησαν ως κύριο τίτλο: το εμπνευσμένο από τον Koyre έργο “The Scientific Revolution” του A. R. Hall, και το “The Scientific and Industrial Revolutions” του J. D. Bernal. Όμως η ιδέα της επανάστασης ως ριζικής και ανεπίστρεπτης αναδιοργάνωσης αναπτύχθηκε ταυτόχρονα με την έννοια του ευθύγραμμου μονοδιάστατου χρόνου. Υπό αυτή τη νέα αντίληψη, η επανάσταση δεν ήταν πια η επανεμφάνιση, αλλά το αντίθετό της, η έλευση μιας νέας κατάστασης πραγμάτων την οποία ο κόσμος δεν είχε δει ποτέ, και πιθανόν δεν θα ξανάβλεπε στο μέλλον.

Οι περισσότεροι σύγχρονοι ερευνητές ονομάζουν την εποχή του Γαλιλαίου ως την εποχή της Επιστημονικής Επανάστασης επειδή θεωρούν ότι τότε έγινε για πρώτη φορά χρήση του πειράματος στην επιστημονική μέθοδο, δηλαδή τότε έγινε αντιληπτό ότι για την κατανόηση των φυσικών φαινομένων δεν είναι αρκετή μόνο η θεωρία αλλά απαιτείται και πράξη, δηλαδή πείραμα. Υποστηρίζουν μάλιστα ότι τόσο η αρχαία Ελληνική επιστημονική παράδοση όσο και η πλούσια Βυζαντινή παράδοση, η οποία βασιζόταν στα αρχαία ελληνικά, στα ελληνιστικά και στα ρωμαϊκά επιτεύγματα, δεν κατόρθωσε να αναπτύξει τεχνικό εξοπλισμό. Δηλαδή τόσο οι αρχαίοι Έλληνες, όσο και οι Βυζαντινοί, δεν ήταν σε θέση να θέσουν σε εφαρμογή τις τόσο σημαντικές θεωρητικές τους γνώσεις.

Οι λόγοι για τους οποίους έλειπε το πείραμα από την αρχαία ελληνική παράδοση έχουν αναφερθεί πιο πάνω. Πέρα από αυτά όμως, μπορούμε πιστεύω να σημειώσουμε αρκετά παραδείγματα από τα οποία φαίνεται ότι οι αρχαίοι Έλληνες και οι Βυζαντινοί είχαν πειραματιστεί και σε κάποιες περιπτώσεις είχαν προβλέψει κάποια σύγχρονα τεχνολογικά επιτεύγματα. Μάλιστα ο Stephen Mason, στο βιβλίο του “A History of the Sciences”, υποστηρίζει ότι

«ανεξάρτητα από το πόσο ταξιδέψουμε προς τα πίσω μέσα στους αιώνες, ήταν πάντοτε γνωστές κάποιες τεχνικές, γεγονότα και συμβάντα στους λόγιους και τους τεχνίτες, οι οποίες είχαν επιστημονικό χαρακτήρα, παρόλο που πριν από τη μοντέρνα εποχή τέτοιες γνώσεις σε γενικές γραμμές θεωρούνταν μια από τις υποδεέστερες των αναγκών της φιλοσοφικής ή της τεχνολογικής παράδοσης.»

Είναι γνωστό ότι από τα αρχαία χρόνια, πριν καν ακόμα τεθούν τα θεμέλια της μηχανικής ώστε να κατανοηθούν πλήρως οι κινήσεις των σωμάτων, η βελτίωση της αποτελεσματικότητας των καταπελτών και άλλων μηχανών εκτόξευσης βλημάτων γινόταν με βάση εμπειρικές μεθόδους, δηλαδή με χρησιμοποίηση του πειράματος. Κατά τη Βυζαντινή περίοδο είναι γνωστή η εφεύρεση του Καλλίνικου, το περίφημο υγρό πυρ, και η Βυζαντινή τεχνική για να εκτοξευθεί αυτό το πυρ από χάλκινους σωλήνες. Η εφεύρεση αυτή αποτελούσε, όπως λένε αρκετοί σύγχρονοι ειδικοί, «το πρωτότυπο της σύγχρονης πυρίτιδας». Επίσης ο υδρόμυλος, που χρονολογείται από την εποχή του αρχαίου κόσμου, βελτιώθηκε πιθανόν κατά την πρώιμη Βυζαντινή περίοδο με την προσθήκη της ρόδας του νερού. Ακόμα, τον ΣΤ΄ αιώνα είναι γνωστό το πείραμα του Ανθέμιου της Τράλλης ή των Τράλλεων (αρχιτέκτονας της Αγίας Σοφίας), ο οποίος υπέταξε την πίεση ατμού για να δημιουργήσει μικρό σεισμό. Τον

ίδιο αιώνα, η άρνηση του Φιλόπονου να δεχτεί την Αριστοτελική θεωρία για την πτώση σωμάτων και η περιγραφή του πειράματος της πτώσης των δύο σωμάτων με διαφορετικό βάρος, όχι μόνο πρόβλεψε το πείραμα του Γαλιλαίου αλλά αφήνει ανοικτό το ενδεχόμενο να πραγματοποιήσει και ο ίδιος το πείραμα αυτό, αφού μιλά συγκεκριμένα για *μικρή* διαφορά μεταξύ των χρόνων πτώσης των δυο σωμάτων. Τέλος, τα περίφημα μηχανικά «αυτόματα» της Βυζαντινής αυλής (ανύψωση του θρόνου, τα λιοντάρια που βρυχιόντουσαν και τα πουλιά που τραγουδούσαν) εντυπωσίαζαν τους ξένους επισκέπτες όπως τον επίσκοπο Λουϊτπράνδο τον Ι΄ αιώνα και μπορεί έμμεσα να επηρέασαν την εξέλιξη των δυτικών μηχανικών ρολογιών τον ΙΔ΄ αιώνα.

Εξάλλου ας μην ξεχνάμε και τα εξής: τόσο ο Αριστοτέλης στο *De Caelo*, όσο και ο Πτολεμαίος, ασχολήθηκαν με το πρόβλημα του βάρους ενός φουσκωμένου ασκίου στον αέρα, και το βάρος του ίδιου ασκίου στον αέρα όταν αυτό είναι άδειο. Μάλιστα ο Αριστοτέλης ισχυρίστηκε στο πιο πάνω σύγγραμμα ότι εκτέλεσε το πείραμα. Βρήκε μάλιστα ότι το ασκί ζυγίζει περισσότερο όταν είναι φουσκωμένο παρά όταν είναι άδειο, ενώ ο Πτολεμαίος ισχυρίστηκε το αντίθετο. Ο Σιμπλίκιος, είχε προσέξει στα κείμενα των δυο αυτών φιλοσόφων την ασυμφωνία που υπήρχα μεταξύ τους, και έτσι πραγματοποίησε και ο ίδιος το πείραμα. Λέει συγκεκριμένα:

*«Εκτέλεσα το πείραμα με τη μεγαλύτερη προσοχή και βρήκα ότι το ασκί ζυγίζει το ίδιο στον αέρα και όταν είναι φουσκωμένο, και όταν είναι άδειο.»*⁹⁷

Ο Σιμπλίκιος μάλιστα συνεχίζει λέγοντας ότι το πείραμα εκτέλεσε πριν από αυτόν και κάποιος προγενέστερος φιλόσοφος, αλλά δεν βρήκε με βεβαιότητα ποιο ήταν το σωστό αποτέλεσμα, έτεινε όμως να δεχθεί ότι το άδειο ασκί είχε κάπως περισσότερο βάρος, αποδέχθηκε δηλαδή την άποψη του Πτολεμαίου. Αξίζει μάλιστα να αναφερθεί ότι και ο W. Whewell, ο οποίος όπως είδαμε στο σύγγραμμά του “*History of the Inductive Sciences*”, μιλά για μια στάσιμη περίοδο που παρεμβλήθηκε μεταξύ της πνευματικής δραστηριότητας στην Αρχαία Ελλάδα και αυτής της σύγχρονης Ευρώπης, καταγράφει με κάθε λεπτομέρεια, στο ίδιο σύγγραμμα, το πείραμα του Σιμπλίκιου... Πώς μπορεί συνεπώς να μιλά συγχρόνως για σκοταδισμό αυτής της περιόδου; Αξίζει ακόμα να αναφερθεί ότι διάφορα βιβλία σκιαγραφούν το πιο πάνω πείραμα ως μια από τις ανακαλύψεις του Γαλιλαίου...⁹⁸

Επιπλέον, μελετώντας κανείς τα κείμενα του Σιμπλίκιου, μπορεί να διαπιστώσει ότι μερικά από τα επιχειρήματα του Σιμπλίκιου εναντίον των απόψεων του Φιλόπονου περί Αστρονομίας είναι ότι οι απόψεις του Φιλόπονου δεν έχουν ποτέ *παρατηρηθεί*, και ότι οι αστρονόμοι δεν μπόρεσαν να *επιδείξουν*, όπως έγραψε, τις υποθέσεις τους (αν και ο Φιλόπονος υπονοεί στα κείμενά του ότι οι αστρονόμοι προσπάθησαν αλλά δεν κατάφεραν να τις επιδείξουν). Συνεπώς η πειραματική επίδειξη ήταν σημαντικό κριτήριο ανάμεσα στους αρχαίους αυτούς φιλοσόφους, και προσπαθούσαν να το χρησιμοποιούν όπου μπορούσαν. Ας μην ξεχνάμε, τέλος, ότι και κατά τον Μεσαίωνα ο Buridan στα συγγράμματά του μιλούσε για τις λανθασμένες θεωρίες του

⁹⁷ Clagett, Marshall: “Greek Science in Antiquity”, Collier Books, 1966, σελ. 216.

⁹⁸ Επί παραδείγματι, βλ. Hoyle, Fred: “*Astronomy*”, Garden City, NY: Doubleday and Co., 1962, σελ. 123.

Αριστοτέλη, επειδή αυτές είναι «ενάντια στην προφανή εμπειρία»⁹⁹. Συνεπώς η χρήση του πειράματος δεν έγινε για πρώτη φορά κατά την Επιστημονική Επανάσταση.

Άλλοι επιστήμονες δικαιολογούν την ονομασία της εποχής του Γαλιλαίου ως εποχή της Επιστημονικής Επανάστασης, θεωρώντας ότι για πρώτη φορά η επιστήμη κατάφερε να αποκοπεί από την αυθεντία του Αριστοτέλη. Πράγματι, τα επιτεύγματά του σημαντικότερου ίσως εκπροσώπου της επιστημονικής επανάστασης, του Γαλιλαίου, δυσφήμησαν ανεπανόρθωτα την αριστοτελική Φυσική. Αξίζει να παρατηρήσουμε ότι η βασική συνεισφορά του Γαλιλαίου στη Φυσική ήταν η θεμελίωση της Μηχανικής, που με τη σειρά της αποτελεί τη βάση και των υπόλοιπων κεφαλαίων αυτής της επιστήμης. Όμως στην ιστορία έχει ίσως μείνει γνωστός περισσότερο για την πειραματική επιβεβαίωση της ηλιοκεντρικής θεωρίας του ηλιακού συστήματος. Τα δύο αυτά επιτεύγματα έχουν βέβαια κάτι το κοινό, την *πειραματική διαπίστωση* ότι οι δύο βασικές θεωρίες του Αριστοτέλη, η πρώτη για την κίνηση των σωμάτων και η δεύτερη για τη δομή του Ηλιακού Συστήματος, ήταν εσφαλμένες. Πρέπει παρόλα αυτά να αναφερθεί ότι ο Γαλιλαίος δεν κατάφερε να αποκοπεί εντελώς από την αυθεντία του Αριστοτέλη. Για παράδειγμα, δυσκολεύτηκε να εκτιμήσει το έργο του Kepler περί ελλειπτικής τροχιάς των πλανητών, και συνέχισε να πιστεύει ότι οι τροχιές αυτές είναι κυκλικές. Αξίζει άλλωστε τον κόπο να αναφερθεί ότι το αριστοτελικό σύστημα ήταν καλά δομημένο και οι εξηγήσεις που έδινε ήταν αληθοφανείς. Οι αντίπαλοι του Γαλιλαίου ήξεραν πώς να αντικρούσουν τα επιχειρήματά του, τα οποία ήταν περισσότερο πειστικά παρά αποδεικτικά· ο Γαλιλαίος δεν μπόρεσε να αποδείξει ότι η Γη κινείται γύρω από τον Ήλιο αλλά μόνο να το υποστηρίξει επειδή σύμφωνα με τα δικά του πιστεύω ήταν λογικό. Μάλιστα το ισχυρότερο επιχείρημα που χρησιμοποίησε, οι παλίρροιες, ήταν στην πραγματικότητα λανθασμένο. Υπήρχε επίσης ένα πολύ «ισχυρό», αληθοφανές επιχείρημα εναντίον του ηλιοκεντρικού συστήματος, από την απουσία της αστρικής παράλλαξης, και σε αυτό ο Γαλιλαίος μπόρεσε να απαντήσει ότι τα άστρα πρέπει να είναι πολύ μακριά¹⁰⁰. Ουσιαστικά για τους οπαδούς του Αριστοτέλη, ο Γαλιλαίος φαινόταν να παίζει επικίνδυνα παιχνίδια, αφού ο επαναστατικός τρόπος σκέψης του μπόρεσε να κουνήσει τα θεμέλια της αριστοτελικής αυθεντίας, η οποία στεκόταν ακλόνητη για δυο χιλιάδες χρόνια. Δεν είναι καθόλου παράξενο λοιπόν που οι εκπρόσωποι του αριστοτελικού συστήματος εξοργίστηκαν με τον Γαλιλαίο.

Παρακάτω, θα δούμε κάποια σημαντικά χαρακτηριστικά της Επιστημονικής Επανάστασης, καθώς και τις απόψεις ορισμένων επιστημόνων όσον αφορά το τι είναι επιστημονική επανάσταση.

Ο Stephen Mason του Πανεπιστημίου του Exeter στην Αγγλία, θεωρεί ότι οι λόγιοι και οι τεχνίτες συνέβαλαν με διαφορετικό τρόπο στην ανάπτυξη της επιστήμης κατά τη διάρκεια της Επιστημονικής Επανάστασης. Τα δυο βασικά στοιχεία που

⁹⁹ Όπως αναφέρεται από τους Cohen και Drabkin στο προαναφερθέν βιβλίο τους.

¹⁰⁰ Έπρεπε να περάσουν πολλά ακόμα χρόνια μέχρι που ο Bradley εξασφάλισε με την ανακάλυψη της αστρικής παράλλαξης το 1725, ενδείξεις για την ορθότητα του ηλιοκεντρικού συστήματος, ενώ οι Bessel και Henderson, με ακριβείς μετρήσεις που έκαναν το 1840, μπόρεσαν να διακρίνουν την αστρική παράλλαξη απλανών αστερών και να παρέχουν αδιαμφισβήτητα στοιχεία για την ετήσια κίνηση της Γης. Επίσης, ήταν ατυχές που ο Γαλιλαίος δεν μπόρεσε να ανακαλύψει το εκκρεμές του Foucault, το οποίο στα μέσα του 19^{ου} αιώνα παρείχε μια άμεση μαρτυρία για την καθημερινή περιστροφή της Γης. Παρόλα αυτά πρέπει να διευκρινιστεί ότι στην πραγματικότητα ακόμα και πριν αυτές τις άμεσες μαρτυρίες, η πλειοψηφία των επιστημόνων είχαν πιστέψει ήδη από την εποχή του Νεύτωνα στην ορθότητα του ηλιοκεντρικού συστήματος.

αποτελέσαν την Επιστημονική Επανάσταση ήταν, πρώτο, η ανάπτυξη της επιστημονικής μεθόδου, και δεύτερο, μια πνευματική μεταρρύθμιση, δηλαδή ένας καινούριος τρόπος μελέτης της φύσης. Οι τεχνίτες συνέβαλαν στο πρώτο στοιχείο, δηλαδή στην ανάπτυξη της πειραματικής μεθόδου, ενώ οι λόγιοι πιο πολύ βοήθησαν στην πνευματική ανάπτυξη, βασισμένοι μάλιστα σε παραδοσιακές μεθόδους, όπως στην περίπτωση του Κοπέρνικου. Παρόλα αυτά, και τα δυο πιο πάνω στοιχεία βασίζονταν εξολοκλήρου στη σύγκλιση της τεχνολογικής και της πνευματικής παράδοσης, μια διαδικασία την οποία υποστήριζαν κατά τον 16^ο αιώνα τόσο οι λόγιοι Luis Vives και Francis Bacon, όσο και ο Leonardo da Vinci, ο οποίος, παρά την ενασχόληση του με τις τέχνες, έδειξε μεγάλο ενδιαφέρον για τη θεωρία της ρύμης. Για τον Mason λοιπόν, η Επιστημονική Επανάσταση συντελέστηκε ακριβώς λόγω αυτής της σύγκλισης μεταξύ των δυο αυτών παραδόσεων, τεχνολογικής και πνευματικής, κάτι που δεν είχε συμβεί ποτέ ξανά στο παρελθόν. Ο Mason όμως υποστηρίζει επίσης ότι πριν την Επιστημονική Επανάσταση, οποιαδήποτε φαινόμενα ανακαλύφθηκαν μόνο τυχαία, και ότι αντικρουόμενες έννοιες όπως αυτή της ρύμης και της αριστοτελικής μηχανικής μπόρεσαν να συνυπάρξουν λόγω της απουσίας, αν εξαιρέσουμε τη λογική, κριτηρίων τα οποία θα αναδείκνυαν τη σωστή θεωρία. Για τον Mason «ο Γαλιλαίος έδειξε πώς ήταν δυνατό να επιδείξει αυτό που ποτέ πριν δεν είχε παρατηρηθεί, από φαινόμενα τα οποία ήδη ήταν γνωστά. Οι επιδείξεις αυτές παρείχαν εξηγήσεις αυτών των φαινομένων, ενώ η πειραματική ανακάλυψη προβλέψεων επικύρωνε τις εξηγήσεις». Αν και οι υποθέσεις του Mason για τους λόγους συνύπαρξης αντικρουόμενων θεωριών είναι πιθανόν σωστή ως ένα σημείο, ας μην ξεχνάμε ότι οι αντικρουόμενες απόψεις δεν συνυπήρχαν ακριβώς, αφού οι μη αριστοτελικές θεωρίες ήταν πάντοτε υποδεέστερες. Δύσκολα μπορούσε να έχει μια μη αριστοτελική θεωρία την ίδια ισχύ με το επιβλητικό αριστοτελικό δόγμα, γι' αυτό εξάλλου και πολλές φορές αυτές έπεφταν σε αφάνεια. Επίσης, στο πιο πάνω απόσπασμα, ο Mason υποδηλώνει ότι πριν την Επιστημονική Επανάσταση το πείραμα απουσίαζε εξολοκλήρου από τη φυσική φιλοσοφία, πράγμα που όπως δείξαμε προηγουμένως δεν ισχύει στην πραγματικότητα.

Ο Michael Sharratt, ρωμαιοκαθολικός ιερέας και καθηγητής στο Κολέγιο Ushaw στο Durham, υποστηρίζει ότι η Επιστημονική Επανάσταση συνδέεται έντονα με τα επιτεύγματα του Γαλιλαίου. Συγκεκριμένα, στο βιβλίο του “Galileo, Decisive Innovator”, αναφέρει πως:

«Το να ακολουθήσει κανείς την καριέρα του Γαλιλαίου καθώς αξιοποιούσε απρόβλεπτες ευκαιρίες για να εκτοπίσει καθιερωμένους τρόπους κατανόησης της φύσης, αποτελεί (συγχρόνως) την κατανόηση ενός κρίσιμου σημείου της Επιστημονικής Επανάστασης».

Η φράση αυτή εκφράζει επίσης πολύ εύστοχα τους λόγους για τους οποίους ο Γαλιλαίος θα πρέπει να θεωρείται μια από τις πιο εξέχουσες φυσιογνομίες της ιστορίας και εξέλιξης των ιδεών στη Φυσική.

Ο Sharratt συνεχίζει, λέγοντας πως το σύγγραμμα του Γαλιλαίου «Αγγελιαφόρος των Άστρων» (1610), ήταν πράγματι επαναστατικό. Δεν θα ήταν υπερβολή να πούμε πως με το σύγγραμμα αυτό ο Γαλιλαίος ουσιαστικά έλεγε στους συγχρόνους του πως μια νέα εποχή είχε αρχίσει και ότι ο τρόπος με τον οποίο μελετείται το Σύμπαν δεν θα ήταν ποτέ πια ο ίδιος. Οι ανακαλύψεις του Γαλιλαίου προκάλεσαν βίαιες αντιδράσεις. Πραγματικά, η ανακάλυψη του Γαλιλαίου τεσσάρων δορυφόρων του Δια, αντέβαινε

στην επικρατούσα ιδέα ότι η Γη ήταν το κέντρο όλων των ουρανίων κινήσεων. Η Σελήνη δεν ήταν τελείως σφαιρική, αφού ο Γαλιλαίος παρατήρησε με το τηλεσκόπιο του διάφορες προεξοχές. Παρόλα αυτά, ο Sharratt τονίζει πως:

«Όλα τα επιτεύγματα του Γαλιλαίου πρέπει να μελετηθούν σε ένα ευρύτερο υπόστρωμα, έτσι ώστε να μην εξαπατηθούμε από την εύκολη χρήση χαρακτηρισμών όπως αυτός της ‘Επιστημονικής Επανάστασης’».

Οι απόψεις του Sharratt για την Επιστημονική Επανάσταση είναι πολύ ενδιαφέρουσες και δείχνουν πολύ εύστοχα το πρόβλημα που υπάρχει όσον αφορά την έννοια του όρου Επιστημονική Επανάσταση, αλλά και το πρόβλημα του προσδιορισμού της συμβολής του Γαλιλαίου στην επιστήμη. Συνεπώς αξίζει τον κόπο να παραθέσουμε ορισμένα κάπως εκτενή αποσπάσματα από το βιβλίο του “Galileo, Decisive Innovator”, Cambridge University Press, 1996:

«Ο χαρακτηρισμός ‘Επιστημονική Επανάσταση’ υποδηλώνει ότι κατά μια πάνω-κάτω συγκεκριμένη περίοδο, υπήρχε τέτοια αλλαγή στην επιστημονική σκέψη και πρακτική, ώστε αυτή ισοδυναμούσε με μια επανάσταση. Η πρόκληση θα ήταν τότε να καθοριστεί η ανάπτυξη της κατοπινής επιστήμης, αρχίζοντας από αυτό το επαναστατικό ξέσπασμα. Μια φαινομενικά φυσική βελτίωση της μελέτης θα ήταν να συγκεντρωθεί κανείς σε κύριους επιστημονικούς κλάδους, όπως η Αστρονομία ή η Φυσική. Περαιτέρω βελτίωση πιθανόν να επέτρεπε να μην περιληφθεί η Ιατρική για παράδειγμα, σε ένα πλαίσιο κατασκευασμένο για την Αστρονομία. Περαιτέρω εκλεπτυσμοί θα μπορούσαν να εισαχθούν. Αν η περίοδος της Επιστημονικής Επανάστασης υποτεθεί ότι αρχίζει, για παράδειγμα, με το ‘De Revolutionibus’ του Κοπέρνικου το 1543 και τελειώνει με το Principia του Νεύτωνα το 1687, και πάλι πιθανόν κάποιος να μην μπορούσε να φανταστεί ότι ο Νεύτωνας σήμανε το τέλος ενός ολοκληρωμένου δράματος. Ή κάποιος άλλος θα μπορούσε να παραδεχθεί πως ο Κοπέρνικος δεν έκανε μια εντελώς καινούρια αρχή. Το ερώτημα πόσα μπορούν να πιστωθούν σε κάποιους που έζησαν πριν την επανάσταση, χωρίς να παραμείνει άνευ ουσίας ο όρος ‘Επιστημονική Επανάσταση’ είναι ένα θέμα συνεχούς συζήτησης. Επίσης, θα μπορούσε κανείς να δεχθεί την ύπαρξη μικρότερων επαναστάσεων ανάμεσα στην κύρια επανάσταση. Με άλλα λόγια, η ‘Επιστημονική Επανάσταση’ μπορεί να παρέχει ένα πλαίσιο το οποίο θα περιέχει όλες τις ανακαλύψεις, διαμάχες και αδιέξοδα του 16^{ου} και 17^{ου} αιώνα. Σε ένα τέτοιο πλαίσιο ο Γαλιλαίος θα έπαιζε βέβαια σημαντικό ρόλο, ίσως και κεντρικό ρόλο. Θα μπορούσε ακόμα να ειπωθεί ότι ο ίδιος αξίωσε έναν τέτοιο ρόλο για τον εαυτό του. Όχι ότι μιλούσε για μια επιστημονική επανάσταση, είχε όμως ισοδύναμους τρόπους να υπερασπιστεί μια μεγάλη μεταρρύθμιση της Φυσικής, της Αστρονομίας και της επιστημονικής μεθόδου, και παραχώρησε στον εαυτό του μια μοναδική θέση σ’ αυτή τη μεταρρύθμιση. Έτσι υπάρχουν πολλά να ειπωθούν για τη χρησιμότητα του χαρακτηρισμού ‘Επιστημονική Επανάσταση’, ο οποίος έχει χρησιμοποιηθεί συνετά από μερικούς από τους πιο ικανούς ιστορικούς της επιστήμης.

Υπάρχουν όμως και κίνδυνοι. Δεν υπάρχει τίποτα το κακό στο να προσπαθεί κανείς να καθορίσει την εξέλιξη των ιδεών... Δεν υπάρχει τίποτα το δυσάρεστο στην πεποίθηση ότι καθοριστική πρόοδος έχει επιτευχθεί σε τούτο ή το άλλο θέμα σε πρόσφατους αιώνες... Αλλά μια ειλικρινής αναζήτηση αυτών που τώρα μας ενδιαφέρουν, θα μπορούσε να μας οδηγήσει σε μια επιλεκτικότητα η οποία διαταράσσει την όλη συνεκτικότητα αυτού που εξετάζεται: αυτό που τώρα μας φαίνεται ξένο ή ανώφελο θα προσπεραστεί, ενώ άλλα θέματα ή ενδιαφέροντα πολύ εύκολα συνταυτίζονται με τα δικά

μας. Η ιστορία της επιστήμης μπορεί, ως συνέπεια, να υποβιβαστεί σε μια δοξασία μεγάλων επιστημόνων, με μικρά ίσως βραβεία στους σημαντικότερους υποστηρικτές. Εκ των υστέρων, κάποιος μπορεί να ονομαστεί προάγγελος κάποιου άλλου, όταν η απλή πραγματικότητα είναι ότι κανείς, εκτός από τον Ιωάννη τον Βαπτιστή, δεν έχει προαναγγείλει τον ερχομό κάποιου, αν και κάποιος μπορεί, όπως ο Γαλιλαίος, να εκφράσει την ελπίδα να υπάρξουν συνεχιστές του έργου του.

Ένας επιπλέον κίνδυνος του χαρακτηρισμού 'Επιστημονική Επανάσταση' είναι ότι μπορεί κανείς να μπει στον πειρασμό να ταξινομήσει τους ανθρώπους σε επαναστάτες και αντιδραστικούς, νικητές και χαμένους, προοδευτικούς και συντηρητικούς. Τέτοιες απλουστεύσεις είναι χρήσιμες, ίσως και αναγκαίες, όμως μπορούν να μας κάνουν να χάσουμε τον αναταραγμένο τρόπο με τον οποίο συνέβηκε στην πραγματικότητα η ανάπτυξη της επιστήμης... Τίποτε από τα πιο πάνω δεν είναι ανάγκη να μας εξαναγκάσει να εγκαταλείψουμε τον χρήσιμο χαρακτηρισμό 'Επιστημονική Επανάσταση', παρόλο που προσωπικά πιστεύω ότι είναι ασφαλέστερο να είμαστε ικανοποιημένοι αποκαλώντας τον Γαλιλαίο έναν 'οριστικό μεταρρυθμιστή' σε σημαντικούς επιστημονικούς κλάδους, ανεξάρτητα από ποιο πλαίσιο επιλέγεται για την ιστορία της επιστήμης... Υπήρχαν μεγάλες αλλαγές και ο Γαλιλαίος συνδεόταν με πολλές από αυτές. Βέβαια δεν εμπλεκόταν σοβαρά σε όλες. Εγκατέλειψε τις αρχικές του σπουδές στην ιατρική μόλις αυτό κατέστη δυνατό, και η συμβολή του στην ιατρική ήταν μόνο έμμεση ή τυχαία... Αυτή η λανθασμένη αρχή στην καριέρα του μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να μας υπενθυμίζει ότι δεν μπορεί να εξαχθεί μια ολοκληρωμένη εικόνα της εξέλιξης της επιστήμης απλά από τη μελέτη της ζωής του... Όμως ο σκεπτικισμός που υπάρχει όσον αφορά τον όρο 'Επιστημονική Επανάσταση', δεν αλλάζει το γεγονός ότι οι εξελίξεις στην αστρονομία και τη Φυσική ήταν διαρκούς σημασίας. Ο Γαλιλαίος σίγουρα έκανε τη Φυσική δική του. Πράγματι, μπορεί κανείς να πει ότι περισσότερο από κάθε άλλον άρχισε να τη μετατρέπει σε αυτό που σήμερα αναγνωρίζουμε ως Φυσική.»

Ο P. M. Harman, καθηγητής Ιστορίας της Επιστήμης στο Πανεπιστήμιο του Lancaster, πιστεύει ότι:

«Η Επιστημονική Επανάσταση δεν ήταν ακριβώς ένα σημείο στροφής της στάσης του ανθρώπου απέναντι στη φύση, το οποίο προέκυψε όταν η κατανόησή του ανθρώπου για το Σύμπαν [...] έλαβε μια μοντέρνα μορφή, αλλά ένα ευρύ κοινωνικό και πολιτισμικό φαινόμενο».

Στη συνέχεια όμως ορίζει κλασικά την Επιστημονική Επανάσταση ως τον

«όρο που χρησιμοποιείται παραδοσιακά για να περιγράψει τα αξιοθαύμαστα επιστημονικά επιτεύγματα του 16^{ου} και 17^{ου} αιώνα στην Ευρωπαϊκή αστρονομία και τις φυσικές επιστήμες. Έτσι, μέχρι το 1700, οι λόγιοι θεωρούσαν το Σύμπαν ως μια μηχανική δομή, η Γη θεωρούνταν ως ένας πλανήτης ο οποίος περιφέρεται γύρω από τον Ήλιο, και τα μυστήρια της φύσης μπορούσαν να ερευνηθούν μέσω του πειράματος και της μαθηματικής ανάλυσης.»

Για τον Harman, η Επιστημονική Επανάσταση είναι στενά συνδεδεμένη με την κοινωνική και πνευματική αναταραχή που υπήρχε την περίοδο αυτή στην Ευρώπη, και εκτός από μια επανάσταση στην επιστημονική μέθοδο και κοσμολογία, ήταν επίσης και ένα πολιτισμικό φαινόμενο. Η Επιστημονική Επανάσταση οδήγησε σε μια

νέα πεποίθηση στην αξία της εξερεύνησης και του ελέγχου της φύσης, η οποία με τη σειρά της οδήγησε στην κατανόηση της σημασίας της επιστήμης στη μοντέρνα κοινωνία. Επίσης, σημαντικό χαρακτηριστικό της περιόδου αυτής είναι η έντονη προσπάθεια καλλιέργειας των αξιών που συνδέονται με την επιδίωξη της μάθησης. Στον τομέα αυτό αναμφισβήτητα άσκησαν μεγάλη επιρροή οι απόψεις του Francis Bacon, ο οποίος όπως είδαμε υπονόμεισε την αξία της αρχαίας ελληνικής γνώσης. Παρόλα αυτά, τόνισε επίσης την αξία των πρακτικών εφαρμογών της επιστημονικής μάθησης προς όφελος της ανθρωπότητας, η οποία θα οδηγούσε σε τεχνολογική ανάπτυξη. Στα κείμενά του προέτρεπε τους ανθρώπους στην επιστημονική μελέτη, ως συμπληρωματικό της μελέτης της Αγίας Γραφής. Τόνισε ακόμα την αξία του πειράματος στην επιστημονική μέθοδο.

Η θρησκεία έπαιξε επίσης καθοριστικό ρόλο κατά την περίοδο αυτή. Παρά τη σταδιακή επικράτηση της άποψης ότι η μελέτη του φυσικού κόσμου ήταν, όπως και η μελέτη των Ιερών Γραφών, θρησκευτικό καθήκον, η θεολογία ήταν ακόμα «η βασίλισσα των επιστημών» και ήταν εμφανής η επικράτησή της πάνω στις υπόλοιπες επιστήμες. Ο κανόνας ήταν μάλιστα πως οποιαδήποτε εμφανής αντίθεση μεταξύ των γραφών και της μελέτης του φυσικού κόσμου, οφειλόταν πάντοτε σε κάποιο ανθρώπινο λάθος. Το χριστιανικό δόγμα έπρεπε να θεωρείται ως η θεμελιώδης αυθεντία, η οποία θα συμπλήρωνε την περιορισμένη ανθρώπινη κατανόηση. Όμως η προσπάθεια ανεξαρτητοποίησης της επιστήμης από αυτό το θεολογικό έλεγχο υπήρξε επίσης πολύ έντονη κατά τη συγκεκριμένη περίοδο. Την προσπάθεια αυτή υπερασπίστηκε, ως γνωστό, με νύχια και με δόντια ο Γαλιλαίος.

Δεν πρέπει πάντως να ξεχνάμε ότι η διαμάχη μεταξύ του Γαλιλαίου και της Καθολικής Εκκλησίας δεν είναι σωστό να εξηγείται απλά ως μια διαμάχη μεταξύ της επιστήμης και του χριστιανικού δόγματος. Ήταν επίσης και θέμα της προσωπικότητας του Γαλιλαίου, ο οποίος ως γνωστό συνεχώς συμπεριφερόταν με έναν απρόσεκτο τρόπο, και αρνιόταν να κατανοήσει τις δυσκολίες που υπήρχαν την εποχή εκείνη στην εδραίωση διαφόρων φυσικών θεωριών ως ορισμένες αλήθειες. Ίσως κάποιοι να διαφωνήσουν προφασιζόμενοι αυτό που αναφέραμε ακριβώς πιο πάνω, ότι δηλαδή αλλιώς βλέπουμε εκ των υστέρων τα πράγματα και αλλιώς τα έβλεπαν τότε. Είναι όμως γνωστό ότι και ο Κοπέρνικος, σύγχρονος του Γαλιλαίου, όταν εξέδωσε το κείμενό του στο οποίο περιεχόταν η πεποίθησή του για το ηλιοκεντρικό σύστημα (*“De Revolutionibus Orbium Coelestium”*), δεν παραπέμφθηκε σε καμιά δίκη, ακριβώς επειδή ήταν αρκετά προσεκτικός. Είναι μάλιστα αξιοσημείωτο ότι επί μια ολόκληρη δεκαετία δεν έδινε τη συγκατάθεσή του για την έκδοση της πραγματείας του, φοβούμενος την καταδίκη του από τη Ρωμαιοκαθολική εκκλησία. Όταν το 1543 μ.Χ. εξέδωσε το σύγγραμμά του στον εκδοτικό οίκο Nurnberg, φρόντισε, πρώτο, να αφιερώσει το σύγγραμμά του στον Πάπα και δεύτερο, στον πρόλογο της πραγματείας του περιλήφθηκε (πιθανόν όχι από τον ίδιο αλλά από τον εκδότη του βιβλίου Andreas Osiander) η άποψη ότι το ηλιοκεντρικό σύστημα δεν είναι τίποτα παραπάνω από μια μαθηματική μέθοδος προς διευκόλυνση των αστρονόμων. Αποφεύχθηκε έτσι η αντιπαράθεση με την εκκλησία, προσωρινά όμως αφού, ενώ η εκκλησία έδειξε κάποια θέληση να αποδεχθεί το ηλιοκεντρικό σύστημα έστω σαν μαθηματική μέθοδο, ο Γαλιλαίος δεν μπόρεσε με κανένα τρόπο να δεχθεί κάτι τέτοιο, ούτε να συμβιβαστεί. Το αποτέλεσμα ήταν, το 1616 μ.Χ., η Ιερά Εξέταση να απαγορεύσει στο Γαλιλαίο να πιστεύει, να υποστηρίζει ή να διδάσκει οτιδήποτε περί ηλιοκεντρικής θεωρίας. Επίσης το μνημειώδες έργο του Κοπέρνικου, μαζί με άλλα βιβλία που υποστήριζαν το ηλιοκεντρικό σύστημα,

καταδικάστηκαν ως αιρετικά. Κάποια απαγορεύτηκαν ολοκληρωτικά, ενώ το βιβλίο του Κοπέρνικου τέθηκε προσωρινά σε αναστολή εν αναμονή διορθώσεων και δημοσιεύτηκε ξανά μόλις το 1620. Από τη μια ο Γαλιλαίος θεωρείται ήρωας για τη στάση που κράτησε, για την αφοσίωσή του στην επιστήμη, ανεξαρτήτως κόστους. Μάλιστα συνέχισε να κρατά τη στάση αυτή, η οποία τελικά τον οδήγησε στην καταδίκη του το 1633 μ.Χ. Από την άλλη όμως, είναι πολύ πιθανό τα γεγονότα να εξελίσσονταν πολύ διαφορετικά αν ο Γαλιλαίος ήταν πιο συνετός και προσπαθούσε να συμβιβαστεί περισσότερο με την εκκλησία. Πιθανόν το βιβλίο του Κοπέρνικου, αλλά και τα άλλα βιβλία που υποστήριζαν το ηλιοκεντρικό σύστημα, να μην καταδικάζονταν ως αιρετικά, αφού η εκκλησία αρχικά έδειξε κάποια θέληση να τα αποδεχθεί ως μαθηματικές μεθόδους, και να είχαν πιο ευρεία και ταχύτερη αποδοχή, πράγμα που θα έφερνε μια γρηγορότερη ανάπτυξη της επιστήμης προς το σωστό δρόμο. Πιθανόν όμως τότε να μην κατάφερνε ποτέ η επιστήμη να αποστασιοποιηθεί από τον έλεγχο της εκκλησίας. Γιατί ανεξάρτητα από το ρόλο που έπαιξε η προσωπικότητα του Γαλιλαίου στη διαμάχη του με την Εκκλησία, αναμφισβήτητα η διαμάχη αυτή τονίζει ακριβώς την προσπάθεια και τελικά την επίτευξη, με το τέλος της περιόδου της Επιστημονικής Επανάστασης, της ανεξαρτητοποίησης της επιστήμης από το θεολογικό έλεγχο. Η επιστήμη έπρεπε να είναι εγκόσμια, ουδέτερη και προοδευτική. Ο Γαλιλαίος υπήρξε ένθερμος υποστηρικτής της προσπάθειας αυτής¹⁰¹.

Πρέπει βέβαια να σημειώσουμε και τη διάσημη φράση του Άγγλου ιστορικού Herbert Butterfield (1900-1979), ο οποίος προφανώς δεν γνώριζε τα επιτεύγματα του Ιωάννη Φιλόπονου:

«Η Επιστημονική Επανάσταση επισκιάζει κάθε άλλο φαινόμενο που ακολούθησε την άνοδο του χριστιανισμού, υποβιβάζοντας την Αναγέννηση και τη Μεταρρύθμιση στην τάξη απλών επεισοδίων [...]. Είναι η πραγματική αφετηρία τόσο του σύγχρονου κόσμου όσο και της σύγχρονης νοοτροπίας.»

Μια άλλη προσέγγιση στην εποχή του Γαλιλαίου εγκαινιάστηκε το 1939 από τον Alexander Koyre, ο οποίος αντιμετώπισε τη φυσική του Γαλιλαίου σαν μια Πλατωνική αντίδραση στον παραδοσιακό αριστοτελισμό των πανεπιστημίων. Κατά τον Koyre, η έμφαση που έδινε ο Γαλιλαίος στη μαθηματική φυσική είχε τις ρίζες τις στο δόγμα του Πλάτωνα, σύμφωνα με το οποίο ο μόνος τρόπος που ήταν αντάξιος της μελέτης ενός φιλοσόφου ήταν απροσπέλαστος για τις αισθήσεις και μπορούσε να συλληφθεί μόνο με τα Μαθηματικά. Αν τα φυσικά αντικείμενα δεν συμμορφώνονταν με τον κόσμο των καθαρών μαθηματικών ιδεών, τόσο το χειρότερο για αυτά, αφού σε

¹⁰¹ Ενδιαφέρουσα είναι και η άποψη ενός από τους κατ' εξοχήν έγκυρους μελετητές της ζωής και του έργου του Γαλιλαίου, Stillman Drake, ο οποίος θεωρεί ότι ο Γαλιλαίος ουδέποτε αφήφησε την Εκκλησία, και ποτέ δεν εξαπέλυσε αυτός κάποια προκλητική αμφισβήτηση προς τη θρησκευτική πίστη στο όνομα της επιστήμης, αλλά ότι επέσυρε την έχθρα των σύγχρονών του φιλοσόφων. Δηλαδή για τον Drake η μεγαλύτερη συμβολή του Γαλιλαίου στη δημιουργία της σύγχρονης επιστήμης είναι η άρνηση του να επιτρέψει στην επιστήμη να καθοδηγείται πλέον από τη φιλοσοφία. Βαθμηδόν, η άρνησή του αυτή οδήγησε τους σύγχρονους του φιλοσόφους να επικαλεσθούν την υποστήριξη της Βίβλου, γεγονός που προκάλεσε μια μάχη για την ελευθερία της επιστημονικής αναζήτησης, η οποία επηρέασε βαθύτατα την εξέλιξη της σύγχρονης επιστήμης. Η εμπλοκή της Εκκλησίας στη σύγκρουση με το Γαλιλαίο ήταν παράγωγο της διαμάχης του τελευταίου με τον τότε κυρίαρχο αριστοτελισμό των φιλοσόφων, και αυτή τελικά επέφερε και τον τελικό διαχωρισμό των δρόμων της επιστήμης και της φιλοσοφίας. Για περισσότερες λεπτομέρειες, βλ. Drake, Stillman: «Γαλιλαίος», μετάφραση από Τ. Κυπριανίδη, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο 1993.

κάθε περίπτωση θεωρούνταν εσφαλμένα και ατελή. Οι μεσαιωνικές μαθηματικές διερευνήσεις της κίνησης σε αφηρημένο πλαίσιο, μολονότι είχαν πραγματοποιηθεί υπό την καθοδήγηση των Αριστοτελικών, είχαν διανοίξει την οδό. Όμως, σύμφωνα με τον Κογρε, ο Πλατωνισμός του Γαλιλαίου συνιστούσε μια πραγματική επανάσταση στην επιστήμη. Κατά τη γνώμη του μάλιστα, τα υποτιθέμενα πειράματα του Γαλιλαίου ήταν απολύτως φανταστικά, ενώ όλες οι μελέτες του για την κίνηση θα μπορούσαν να εξηγηθούν με μαθηματικούς συλλογισμούς κατά το πρότυπο του Αρχιμήδη. Πρέπει βέβαια να πούμε ότι οι υποθέσεις περί φανταστικών πειραμάτων έχουν καταρριφθεί, αφού σημειώσεις του Γαλιλαίου που έχουν δημοσιευθεί, αποκάλυψαν αρχεία πειραματικών μετρήσεων που απαξιώνουν το συμπέρασμα του Κογρε.

Σίγουρα αξίζει τον κόπο να αναφέρουμε και τις απόψεις ενός από τους σημαντικότερους ιστορικούς της επιστήμης, του Thomas S. Kuhn¹⁰². Το σύγγραμμά του “The Structure of Scientific Revolutions”(1962), προκάλεσε έντονες συζητήσεις ανάμεσα στους ιστορικούς και τους φιλόσοφους της επιστήμης. Ο Kuhn διαχώρισε την επιστήμη σε δυο κατηγορίες, την ομαλή (normal) και την επαναστατική (revolutionary). Η ομαλή επιστήμη αφορά την περίοδο κατά την οποία γίνεται, από τους επιστήμονες, προσπάθεια επίλυσης δύσκολων προβλημάτων. Η κατάσταση αυτή αποτελεί για τον Kuhn ένα καλά καθιερωμένο πρότυπο, το οποίο όμως σε ορισμένες περιόδους καταρρέει. Αυτό συμβαίνει όταν τα διάφορα προβλήματα δύσκολα επιδέχονται λύσεις, με αποτέλεσμα την ανάπτυξη ανωμαλιών, δηλαδή τη δημιουργία κρίσης. Οι ανωμαλίες για τον Kuhn είναι εμπειρικά δεδομένα τα οποία δεν συγκαταλέγονται στο καθιερωμένο πρότυπο. Όταν πολλαπλασιαστούν και συσσωρευτούν αυτές οι ανωμαλίες, οι πιο δημιουργικοί επιστήμονες, αντί να εξερευνούν τα βάθη του ισχύοντος προτύπου, ψάχνουν τρόπους να το ανατρέψουν. Η κατάσταση αυτή ονομάζεται επαναστατική. Κατά την περίοδο αυτή, οι επιστήμονες παίρνουν αποφάσεις όσον αφορά το ποια δεδομένα θα πρέπει να θεωρηθούν ανωμαλίες, ποια θα απορριφθούν και ποια θα δημιουργήσουν πιθανόν ένα νέο πρότυπο. Δηλαδή σε αυτό ακριβώς το σημείο είναι πιθανό να προκύψει ένα νέο πρότυπο, το οποίο θα επιτρέψει στους επιστήμονες να επιστρέψουν στην παραδοσιακή εξάσκηση της προσπάθειας επίλυσης προβλημάτων, σύμφωνα πάντοτε με τις παραμέτρους αυτού του νέου καθιερωμένου προτύπου. Μάλιστα για τον Kuhn, υπάρχουν και μεγάλες και μικρές επαναστάσεις, όπου οι μεγάλες είναι αυτές που συνδέονται για παράδειγμα με το όνομα του Γαλιλαίου και του Νεύτωνα, ενώ οι μικρές συνιστούν μια ομάδα από δώδεκα περίπου επιστήμονες οι οποίοι κατάφεραν να αντικαταστήσουν μια θεωρία με μια καινούρια, πιο εξελιγμένη. Αν και ξεφεύγουμε από το θέμα αυτής της εργασίας, αξίζει να αναφέρουμε ότι ο Kuhn δεν σταματά εδώ, και αυτό είναι που κάνει αξιοθαύμαστες τις μελέτες του, αλλά συνεχίζει σε μια διεξοδική μελέτη όλων των παραμέτρων που συνιστούν το επιστημονικό του πρότυπο, για παράδειγμα, πώς οι διάφορες επιστημονικές θεωρίες που συνιστούν το πρότυπο διαχωρίζονται για να δημιουργήσουν τις θεωρίες που

¹⁰² Δεν θα ήταν υπερβολή να πούμε ότι η μελέτη των επιστημονικών επαναστάσεων και το όνομα Thomas S. Kuhn είναι σαν τις δυο όψεις του ίδιου νομίσματος. Το σύγγραμμά του “The Structure of Scientific Revolutions”(1962) ακόμα προκαλεί έντονες συζητήσεις ανάμεσα στους ιστορικούς της επιστήμης. Ο Kuhn, ο οποίος εκτός από ιστορικός της επιστήμης είναι και φυσικός, δήλωσε το 1984 ότι προσελκύστηκε στην ιστορία της επιστήμης λόγω μιας απροσδόκητης έλξης, ενώ ήταν ακόμα φοιτητής, προς τη μελέτη της ανοικοδόμησης παλιών επιστημονικών ιδεών και των διαδικασιών μέσα από τις οποίες αυτές μετατρέπονται σε πιο πρόσφατες ιδέες.

αποτελούν τον πυρήνα μιας συγκεκριμένης επιστήμης, και τις “δευτερεύουσες” θεωρίες¹⁰³.

Αξίζει τον κόπο να αναφερθούν και οι απόψεις του Steven Shapin, στο βιβλίο του «Η Επιστημονική Επανάσταση»¹⁰⁴. Ο Shapin ξεκινά την εισαγωγή του βιβλίου του με έναν προκλητικό και φαινομενικά παράδοξο ισχυρισμό: «*Η Επιστημονική Επανάσταση δεν συνέβη ποτέ, και αυτό είναι το θέμα του παρόντος βιβλίου*». Στον επίλογο όμως επισημαίνει ότι η επιστήμη παραμένει η πιο έγκυρη συνιστώσα της σύγχρονης πολιτισμικής ζωής, και αποτελεί πολύτιμη κληρονομιά της Επιστημονικής Επανάστασης. Η φαινομενική αυτή αντίφαση λύνεται βέβαια διαβάζοντας το βιβλίο, το οποίο, αν και αποτελεί μια κάπως εκλαϊκευμένη περιγραφή της Επιστημονικής Επανάστασης, αξίζει τον κόπο να μελετηθεί. Ο Shapin παραθέτει στο βιβλίο του τις απαντήσεις τριών ερωτημάτων, οι οποίες οδηγούν στην κατανόηση των χαρακτηριστικών της Επιστημονικής Επανάστασης: *τι ήταν γνωστό, πώς γινόταν γνωστό, και γιατί ήταν χρήσιμη η γνώση*. Ο Shapin πιστεύει ότι δεν υπήρχε κάτι που να μπορεί να θεωρηθεί ως η «ουσία» της επιστημονικής επανάστασης- ή των επιστημονικών μεταρρυθμίσεων- του 17^{ου} αιώνα. Θεωρεί ότι είναι πιο ακριβές να αναφερόμαστε σε μια πλειάδα πολιτιστικών πρακτικών που σκοπό είχαν να εξηγήσουν και να ελέγξουν τον φυσικό κόσμο, παρά σε ένα ξεχωριστό συμβάν που άλλαξε απότομα την ιστορία και την ανθρώπινη σκέψη. Δηλαδή η Επιστημονική Επανάσταση συνιστούσε περισσότερο μια ετερογενή, πολυσχιδή, απροσχεδίαστη και ασυντόνιστη διαδικασία που εμφάνισε τα πλήρη αποτελέσματά της μόνο σε βάθος χρόνου και μέσα από σύνθετες ζυμώσεις και αλλαγές σε όλους τους τομείς της κοινωνίας. Έτσι, νέες και παλαιές αντιλήψεις συνυπήρχαν για αρκετό καιρό, τότε ανταγωνιστικά, τότε συμπληρωματικά, τότε σε ασύμπτωτη σχέση, ενώ ουσιαστική ρήξη μεταξύ θρησκείας και επιστήμης δεν υπήρξε τον 17^ο αιώνα. Αλλά και οι νέες αντιλήψεις και πρακτικές, είτε επρόκειτο για πειραματικές μεθόδους είτε για μαθηματικού τύπου θεμελιώσεις της γνώσης, δημιουργούσαν αντιφατικές αντιδράσεις τόσο ως προς την εγκυρότητά τους όσο και ως προς τον τύπο της γνώσης που παράγουν. Εξίσου, τα νέα μοντέλα κατανόησης της φύσης, π.χ. η φύση θεωρούμενη ως μηχανή, έρχονταν μεν σε ρήξη με το θέσφατο της διάκρισης μεταξύ φυσικού και τεχνητού, του έργου του Θεού και του έργου του ανθρώπου, ωστόσο χρησιμοποιούνταν εν πολλοίς για μια εκ νέου επιβεβαίωση της ιδέας ότι ο κόσμος είναι θεϊκή δημιουργία. Η κοινόχρηστη μεταφορά της φύσης ως (εξαιρετικά σύνθετου και θαυμαστού) ωρολογιακού μηχανισμού παρέπεμπε στην ιδέα ενός μέγα ωρολογοποιού, δηλαδή και πάλι στον Θεό.

Ο Shapin πιστεύει ακόμα ότι τα επιτεύγματα της Επιστημονικής Επανάστασης ήταν τα εξής:

1. «*Η επιστήμη αποτυγχάνει να περιγράψει αντικειμενικά τον κόσμο- αποτυγχάνει να είναι επιστήμη- αν επιτρέπει την παρείσφρηση αξιακών, ηθικών ή πολιτικών θεωρήσεων στις διαδικασίες παραγωγής και επικύρωσης της γνώσης. Όταν*

¹⁰³ Τα συγγράμματα του Kuhn αποτελούν υλικό μελέτης σε πολλά μεταπτυχιακά προγράμματα μάθησης και ιστορίας της επιστήμης, και αναμφισβήτητα θα άξιζε τον κόπο να ενταχθούν και σε αντίστοιχα προπτυχιακά προγράμματα.

¹⁰⁴ Shapin, S.: “Η Επιστημονική Επανάσταση”, μετάφραση από Ηλία Καρκάνη, Εκδόσεις Κάτοπτρο, 2003. Το βιβλίο αυτό έχει ήδη μεταφραστεί σε 14 γλώσσες!

επιτελείται επιστήμη, η κοινωνία παραμερίζεται. Μάλιστα η ευρύτερη μορφή αυτής της αντίληψης για την επιστήμη αναπτύχθηκε τον 17^ο αιώνα, και είναι ο κυριότερος λόγος για τον οποίο οι καθιερωμένες αφηγήσεις έχουν αναγνωρίσει την Επιστημονική Επανάσταση ως την εποχή κατά την οποία ο κόσμος έγινε μοντέρνος.»

2. «Οι συζητήσεις για το ηθικά καλό και κακό θεωρούνται αμφιλεγόμενες, ιδιοτελείς και ανεπίλυτες με τη λογική, ενώ οι συζητήσεις για ό,τι υπάρχει στο φυσικό κόσμο μπορεί να είναι ορθολογικές, ανιδιοτελείς και συναινετικές. Και αυτό το αίσθημα αποτελεί επίτευγμα της Επιστημονικής Επανάστασης και της άμεσης κληρονομιάς της, και συνδέεται στενά με τη μοντέρνα κατάσταση.»
3. «Οι επιτυχίες μας στην κατανόηση της φύσης έχουν δημιουργήσει σοβαρά προβλήματα στην κατανόηση της θέσης μας εντός της και, στην πραγματικότητα, στην κατανόηση της ανθρώπινης φύσης.»
4. «Γνωρίζουμε πλέον με μεγάλη σιγουριά και βεβαιότητα πολλά πράγματα για τον φυσικό κόσμο- επιστήμη-, όμως η κατανόησή μας για το πώς γνωρίζουμε τόσα γι' αυτόν τον κόσμο- σύγχρονη φιλοσοφία- αποτελεί μια αξιοσημείωτα διχαστική, αμφίβολη και, για ορισμένους (δυστυχώς), μη ικανοποιητική περιοχή του σημερινού πολιτισμού μας. Το τίμημα της ευταξίας και της βεβαιότητας στην επιστήμη είναι η αταξία και η αβεβαιότητα σε άλλα τμήματα του πολιτισμού μας.»

Ο γνωστός ιστορικός της επιστήμης, I. B. Cohen, στο βιβλίο του “Revolution in Science”, διαχωρίζει αρχικά τις έννοιες της ιστορικής αντίληψης για την επανάσταση και της αντίληψης του ιστορικού για την επανάσταση. Η ιστορική αντίληψη είναι αντικειμενική και αφορά γεγονότα και ιστορικές πληροφορίες που αφορούν την ίδια την εποχή της επανάστασης, ενώ η αντίληψη του ιστορικού είναι υποκειμενική και αφορά την τωρινή αντίληψη του κάθε ιστορικού για την επανάσταση. Παρόλα αυτά, υπάρχει αλληλεπίδραση ανάμεσα σε αυτές τις δυο αντιλήψεις, αφού συνήθως ο ιστορικός θα θεωρήσει επανάσταση κάποια περίοδο η οποία περιέχει ιστορικά στοιχεία τα οποία θα δικαιολογήσουν την ονομασία αυτή. Ο Cohen τονίζει επίσης ότι η λέξη επανάσταση είναι ένας όρος ο οποίος πρώτα χρησιμοποιήθηκε στις θετικές επιστήμες και κατόπιν εισχώρησε στις υπόλοιπες. Ακόμα, ο Cohen πιστεύει ότι οι δυο έννοιες της λέξης *revolution*, συνδέονται μεταξύ τους. Από τη μια η λέξη σημαίνει περιστροφή, από την άλλη σημαίνει επανάσταση. Η επανάσταση λοιπόν, όπως και η περιστροφή, υποδηλώνει μια διαδικασία αλλαγής, μέσα στην οποία όμως υπάρχει μια μορφή σταθερότητας, μια αέναη επανάληψη, ένα τέλος και ξανά πάλι μια καινούρια αρχή. Παρόλα αυτά, όταν μιλάμε για επιστημονική επανάσταση, δεν σκεφτόμαστε κάτι που επαναλαμβάνεται, μια συνέχεια, αλλά εν αντιθέσει ένα σπάσιμο της συνέχειας και την εγκαθίδρυση μιας νέας τάξης πραγμάτων, μια δομή η οποία διαχωρίζει το νέο από το παλιό, το παρόν από το παρελθόν. Ακριβώς καθήκον του ιστορικού της επιστήμης είναι η αναζήτηση του πώς και πότε ένας αθώος επιστημονικός όρος ο οποίος υποδηλώνει μονιμότητα και επανάληψη, μετασχηματίστηκε σε κάτι καινούριο, και κατόπιν η ανακάλυψη του τρόπου με τον οποίο αυτή η μετασχηματισμένη έννοια χρησιμοποιήθηκε από την επιστήμη.

Είναι επίσης σημαντικό ότι ο Cohen ισχυρίζεται στο πιο πάνω του σύγγραμμα ότι υπάρχουν 4 τρόποι με τους οποίους ο ιστορικός μπορεί να αποφανθεί αν πράγματι μια σειρά γεγονότων ήταν πράγματι επιστημονική επανάσταση. Οι τρόποι αυτοί, και τα παραδείγματα με τα οποία συνοδεύει τις θεωρίες του, είναι οι εξής¹⁰⁵:

1. Η μαρτυρία των ίδιων των πρωταγωνιστών των ιστορικών γεγονότων που εξετάζονται, αλλά και των μορφωμένων μη πρωταγωνιστών. Ο Lavoisier και ο Δαρβίνος για παράδειγμα είχαν μαρτυρήσει ότι οι θεωρίες τους θα δημιουργούσαν επανάσταση, και επίσης υπάρχουν ιστορικές μαρτυρίες συγχρόνων τους που πίστευαν το ίδιο. Ο Cohen θεωρεί ότι αυτό είναι το πιο σημαντικό κριτήριο.
2. Η μελέτη ιστορικών ντοκουμέντων τα οποία αφορούν τα εξεταζόμενα γεγονότα. Τα ντοκουμέντα αυτά που χρονολογούνται πριν την περίοδο των εξεταζόμενων γεγονότων, δεν πρέπει να δείχνουν κάποια σημαντική αλλαγή σε σχέση με τις προϋπάρχουσες πεποιθήσεις, ενώ αυτά που χρονολογούνται μετά την περίοδο των εξεταζόμενων γεγονότων πρέπει να δείχνουν κάποια σημαντική αλλαγή.
3. Η μελέτη των απόψεων ικανών ιστορικών της επιστήμης, τόσο του παρόντος όσο και του παρελθόντος.
4. Η υπάρχουσα επιστημονική παράδοση, και συγκεκριμένα της μυθολογίας, η οποία αποτελεί τμήμα της αποδεκτής κληρονομιάς των επιστημών. Ο Cohen θεωρεί ότι οι μύθοι παίζουν σημαντικό ρόλο στην επιστήμη, αν και δεν τους δίνεται μεγάλη αξία, αφού αποτελούν ενδείξεις ότι έχουν συμβεί σημαντικά γεγονότα.

Σχολιάζοντας τα επιχειρήματα του Cohen, θα μπορούσαμε να πούμε τα εξής:

1. Όσον αφορά τη μαρτυρία των ίδιων των πρωταγωνιστών των γεγονότων που εξετάζονται, είναι μάλλον σπάνιο και παράξενο ένας επιστήμονας να δηλώνει ρητά ότι οι μελέτες του πρόκειται να προκαλέσουν επανάσταση. Γιατί πολλοί επιστήμονες ενεπλάκησαν σε επιστημονικές επαναστάσεις, οι περισσότεροι όμως από αυτούς φαίνεται να ήταν αρκετά μετρίοφρονες, ώστε δεν μπόρεσαν να ονομάσουν τις οποιεσδήποτε ανακαλύψεις ή μελέτες τους επαναστατικές. Το να κατατάσσουμε όμως με σιγουριά έναν όχι και τόσο μετρίοφρονα επιστήμονα ως πρωταγωνιστή μιας επιστημονικής επανάστασης, δεν είναι καθόλου επιστημονικό. Βέβαια ο ίδιος ο επιστήμονας, πιθανόν δίκαια, να είχε επίγνωση της σημαντικότητας της ανακάλυψής του και να μην ήταν απλά ματαιόδοξος. Ας μην ξεχνάμε όμως ότι η σημαντικότητα μιας επιστημονικής ανακάλυψης δεν είναι στην κρίση του ίδιου του επιστήμονα που κάνει την ανακάλυψη, αλλά στην κρίση της επιστημονικής κοινότητας στην οποία ανήκει, στην κρίση του ίδιου του χρόνου και στην κρίση των εφαρμογών και χρησιμοτήτων που θα έχει στην ίδια την επιστήμη αλλά και την κοινωνία γενικότερα. Ακόμα, ο Cohen μιλά

¹⁰⁵ Cohen, I. B.: "Revolution in Science", Belknap, Harvard University Press, 1985, σελ. 40-47.

για τις μαρτυρίες των μορφωμένων μη πρωταγωνιστών. Παρόλο όμως που μιλάμε για επιστημονική επανάσταση, και λογικά αυτοί που παίζουν ρόλο σε αυτήν είναι η επιστημονική κοινότητα, οι μορφωμένοι άνθρωποι, δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι η επιστημονική επανάσταση είναι μια σειρά γεγονότων που δεν είναι αποκομμένη από την ίδια την κοινωνία, αλλά είναι εγκατεστημένη μέσα σε αυτήν και εξαρτάται από αυτήν με πολλούς τρόπους. Συνεπώς δεν μπορούμε να αποκλείουμε τον απλό λαό. Εν αντιθέσει, είναι αυτός ο απλός λαός που θα κατακρίνει ή θα αποδεχθεί μια νέα ανακάλυψη και πιθανόν θα την υποβοηθήσει να μετατραπεί σε επανάσταση, με την έννοια ότι οι εφαρμογές μιας νέας ανακάλυψης, η πρακτική απήχηση που θα έχει δηλαδή, εξαρτάται από αυτόν τον αμόρφωτο και απλό κόσμο. Αν μια πρακτική ανακάλυψη είναι χρήσιμη, ή εξηγεί κάποια φυσικά φαινόμενα με το σωστό τρόπο- τουλάχιστο έτσι όπως αυτοί αντιλαμβάνονται το σωστό- τότε θα την αγκαλιάσουν και θα την υποστηρίξουν, αλλιώς θα την κατακρίνουν. Και δεν υπάρχει νομίζω καμία αμφιβολία για το ότι ο λαός (ή η μάζα όπως ονομάζεται σε κάποιες επιστήμες), παίζει σημαντικό ρόλο στην αποδοχή οποιονδήποτε ιδεών που παρουσιάζονται από τη επιστημονική κοινότητα. Μια επιστημονική επανάσταση μπορεί λοιπόν να ειπωθεί με σιγουριά ότι είχε συντελεστεί, μόνο εκ των υστέρων, ανάλογα με τα αποτελέσματα, την αποδοχή και τον αντίκτυπο που θα έχει ανάμεσα στην επιστημονική (αλλά και σε κάποιο βαθμό και στη μη επιστημονική) κοινότητα. Βέβαια τα πιο πάνω δεν πρέπει να συγχέονται με την άποψη του Steven Shapin που παραθέσαμε πιο πάνω, ότι όταν επιτελείται επιστήμη, η κοινωνία παραμερίζεται. Ας μην ξεχνάμε ότι αυτό είναι χαρακτηριστικό της μοντέρνας επιστήμης, όπως την ξέρουμε σήμερα. Πέρα από αυτά, προκύπτει και η εξής φαινομενική αντίφαση: ενώ πριν μιλήσαμε για μια εκ των υστέρων απόφαση για το κατά πόσο κάποια ιστορικά γεγονότα αποτέλεσαν ή όχι επιστημονική επανάσταση, είναι επίσης ορθό να ισχυριστούμε ότι η σωστή, αντικειμενική παράθεση οποιουδήποτε ιστορικού γεγονότος είναι αυτή που μελετά το ιστορικό γεγονός μέσα από το πρίσμα του παρελθόντος. Η απάντηση είναι βέβαια ότι τα ίδια τα ιστορικά γεγονότα πρέπει να τα μελετάμε μέσα από το πρίσμα του παρελθόντος (το παρελθόν έχει τους δικούς του όρους), όμως ο αντίκτυπος των ιστορικών αυτών γεγονότων μπορεί να βρεθεί μόνο μέσα από το πρίσμα κατοπινών γεγονότων.

2. Σύμφωνα με όσα ειπώθηκαν πιο πάνω, το δεύτερο κριτήριο του Cohen είναι πιο ορθό. Αλλά και πάλι θα μπορούσε κάποιος να υποστηρίξει ότι και στην περίπτωση του Φιλόπονου συντελέστηκε μια επανάσταση, με την έννοια της αποκοπής από τις παλιές πεποιθήσεις και της εισαγωγής καινούριων πεποιθήσεων, όμως τα μεταγενέστερα ιστορικά ντοκουμέντα- στην πλειοψηφία τους τουλάχιστον- δεν ανέφεραν την αλλαγή. Οι λόγοι για τους οποίους περιέπεσαν σε αφάνεια οι ανακαλύψεις του Φιλόπονου εξετάστηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο. Συνεπώς, είτε το δεύτερο κριτήριο δεν ισχύει σε όλες τις περιπτώσεις, είτε η έννοια επιστημονική επανάσταση υποδηλώνει για τον Cohen όχι απλά μια ριζική αλλαγή από τα καθιερωμένα, αλλά και την αποδοχή της. Δυστυχώς όμως, όπως είδαμε στην περίπτωση του Φιλόπονου, η αποδοχή αυτή δεν συντελέστηκε, και σε αυτό έπαιξε ρόλο όχι μόνο η υπάρχουσα επιστημονική-φιλοσοφική κοινότητα, αλλά και άλλοι παράγοντες, συγκεκριμένα η θρησκευτική κοινότητα. Πάμε συνεπώς πίσω

στο πρώτο κριτήριο, όπου αποδεικνύουμε ότι η αποδοχή οποιωνδήποτε νέων ιδεών δεν είναι απλά και μόνο θέμα της επιστημονικής κοινότητας.

3. Το τρίτο κριτήριο αφορά τη μελέτη των απόψεων ικανών ιστορικών της επιστήμης. Ο ίδιος ο Cohen όμως διαχώρισε προηγουμένως την ιστορική αντίληψη για την επανάσταση και της αντίληψη του ιστορικού για την επανάσταση. Η άποψη διαφόρων ιστορικών για τα εξεταζόμενα ιστορικά γεγονότα είναι υποκειμενική. Εξάλλου, ποιος μπορεί να ορίσει ποιος είναι ικανός ιστορικός και ποιος όχι; Μήπως κι αυτό δεν υπόκειται στην υποκειμενική αντίληψη του καθένα; Και ακόμα, ας μην ξεχνάμε τη συμβουλή του Φιλόπονου, *ότι η αλήθεια δεν βρίσκεται από τον αριθμό των ανθρώπων που έχουν απλά διαβεβαιώσει ένα φαινόμενο*. Η διαβεβαίωση δεν συνιστά επιστήμη, συνεπώς δεν είναι σωστό κριτήριο να λέμε ότι μια επιστημονική επανάσταση υπήρξε επειδή το διαβεβαίωσαν δέκα ή τριάντα ιστορικοί.
4. Το ίδιο ισχύει και για τους επιστημονικούς μύθους του Cohen. Οι μύθοι μπορούν να προκληθούν με διάφορες διαδικασίες, όπως θρησκευτικές προκαταλήψεις ή/και από ιστορικές ανακρίβειες, εξάλλου γι' αυτό ονομάζονται μύθοι. Πώς μπορούμε να βασιζόμαστε σε ιστορικές ανακρίβειες για να καταλήξουμε με σιγουριά ότι κάποια ιστορικά γεγονότα συνιστούν επιστημονική επανάσταση;

Αναμφισβήτητα η φιλοσοφία και η βασική ιδέα ότι ο άνθρωπος, χρησιμοποιώντας τις δυνάμεις της λογικής, μπορεί να κατανοήσει τον κόσμο γύρω του, είναι αποκλειστικά ελληνική ανακάλυψη. Με την Επιστημονική Επανάσταση όμως τονίστηκε και η πρακτική πλευρά της ενασχόλησης του ανθρώπου με το φυσικό κόσμο. Κατανοήθηκε πια πλήρως ότι ο άνθρωπος μπορεί να μην ήταν στο κέντρο του Σύμπαντος, έχει όμως πολλές δυνάμεις, τις οποίες θα αναδείκνυε η ενασχόλησή του με την επιστήμη. Ο 17^{ος} αιώνας χαρακτηρίζεται λοιπόν ως η εποχή κατά την οποία καλλιεργήθηκε η πεποίθηση πως η επιστημονική γνώση έχει πρακτική σημασία και είναι προς όφελος του ανθρώπου. Η επιστήμη έπρεπε να είναι ωφέλιμη, και όχι απλά επιστήμη για χάρη του εαυτού της. Παρόλα αυτά, η ίδια η τεχνολογική ανάπτυξη δεν είναι χαρακτηριστικό της Επιστημονικής Επανάστασης αλλά παράγωγό της. Σημαντικά τεχνολογικά επιτεύγματα άρχισαν να πραγματοποιούνται κυρίως μετά το 1850 μ.Χ.

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί και το εξής: είδαμε σε προηγούμενο κεφάλαιο πως, παρά το γεγονός ότι τον 16^ο αιώνα εμφανίστηκαν στην Ευρώπη οι πρώτες τυπωμένες εκδόσεις των συγγραμμάτων του Ιωάννη Φιλόπονου, και πάλι ο Φιλόπονος δεν έτυχε της αναγνώρισης που πραγματικά του αξίζει. Κάποιοι μελετητές, θέλοντας να εξηγήσουν γιατί συνέβηκε αυτό, προέβαλαν το επιχείρημα ότι μέχρι το τέλος του 17^{ου} αιώνα, οι ιδέες του Φιλόπονου είχαν ήδη αναπτυχθεί σε μεγάλο βαθμό από επιστήμονες που έζησαν κατά την περίοδο της Επιστημονικής Επανάστασης, έτσι οι “απλές” ιδέες του Φιλόπονου έπρεπε να μουν στο περιθώριο αφού δεν θα ήταν εναρμονισμένες με τις ανεπτυγμένες και εξελιγμένες αυτές ιδέες. Αν πράγματι συνέβη κάτι τέτοιο, τότε η Επιστημονική Επανάσταση δεν παραπέμπει απλά σε πρόοδο, βελτίωση και αλλαγή προς το καλύτερο, αλλά περιέχει και κάποια αρνητικά χαρακτηριστικά, συγκεκριμένα την παραγνώριση κάποιων από τους πρωτοπόρους της επιστήμης! Ήδη, με την κορύφωση της Επιστημονικής Επανάστασης, την οποία βλέπουμε συνήθως στο πρόσωπο του Νεύτωνα, οι ιδέες του Φιλόπονου για την

ελεύθερη πτώση είχαν πάρει τη μοντέρνα μαθηματική τους μορφή, και η ρύμη αντικαταστάθηκε από συγγενείς αλλά βελτιωμένες έννοιες, την αδράνεια και την ορμή. Για τον Φιλόπονο γίνονταν ως επί το πλείστον μόνο μικρές και ασήμαντες αναφορές, και η επιστήμη αναπτυσσόταν ερήμην των πρωτοπόρων της. Εξάλλου αυτό δεν συνέβη μόνο στην περίπτωση του Φιλόπονου, ας μην ξεχνάμε και το υποτιθέμενο “κοπερνίκειο” ηλιοκεντρικό σύστημα. Αυτό εγείρει βέβαια πολλά ερωτήματα· για παράδειγμα, πόσο υγιής είναι μια επιστήμη που παραγνωρίζει κάποιους από τους πρωτοπόρους της; Πάντως ο κάθε ιστορικός της επιστήμης οφείλει όχι μόνο να καταγράφει τους πραγματικούς πρωτοπόρους των οποιονδήποτε ιδεών, αλλά και τα ιστορικά γεγονότα που δημιούργησαν τυχόν παραγνώρισή τους.

Μήπως τελικά υπήρξαν πολλές επιστημονικές επαναστάσεις;

Ο Stephen May, στο κείμενό του “The Galileo Affair” υποστηρίζει ότι κατά την πορεία εξέλιξης των ιδεών στη Φυσική φαίνεται να ισχύει η φράση «ο τροχός γυρίζει» και φέρνει ως παράδειγμα βέβαια την αντιπαράθεση του Φιλόπονου με τον Σιμπλίκιο τον 6^ο αιώνα μ.Χ. και την αντίστοιχη αντιπαράθεση του Γαλιλαίου με την Εκκλησία δέκα αιώνες αργότερα.

Σημαντική είναι και η άποψη του Πιέρ Ντυέμ, ο οποίος, όπως είδαμε, ενώ εξέφρασε την άποψη ότι η επιστήμη εξελίχθηκε με συνεχή τρόπο από την κλασική αρχαιότητα ως σήμερα, είχε σποραδικές περιόδους εκπληκτικά ταχείας προόδου. Δηλαδή ο Ντυέμ μιλά ακριβώς για πολλαπλές επαναστάσεις, εστιάζοντας όμως την προσοχή του στο Παρίσι του 14^{ου} αιώνα ως την κύρια επανάσταση.

Με τον ίδιο τρόπο, ως επιστημονική επανάσταση θα μπορούσαν να θεωρηθούν και τα επιτεύγματα της Σχολής Μέρτον στην Οξφόρδη τον 14^ο αιώνα. Πολλοί μελετητές υποστηρίζουν μάλιστα ότι τα κείμενα του Γαλιλαίου, στα οποία αναφέρεται ο κανόνας μέσης ταχύτητας, παρουσιάζουν ανησυχητική ομοιότητα με τα κείμενα των Thomas Bradwardine, Richard Swineshead, John Dumbleton, και William Heytesbury της Σχολής Μέρτον, και ειδικά με το κείμενο του Heytesbury “*Rules for Solving Sophisms*”, (1335). Ακόμα, το σχήμα που συνοδεύει τον κανόνα του Γαλιλαίου, είναι σχεδόν το ίδιο με αυτό που μπορεί να βρει κανείς στα κείμενα του Oresme της δεκαετίας του 1350, αν εξαίρσει κανείς το γεγονός ότι το τρίγωνο του Γαλιλαίου είναι στραμμένο κατά 90°. ¹⁰⁶

Πολλοί ιστορικοί της επιστήμης πιστεύουν ότι ο Χριστιανισμός συνέβαλε στην απομυθοποίηση της φύσης και ότι η τεχνική χρησιμοποίηση της φύσης νομιμοποιήθηκε μέσω του χριστιανισμού. Δηλαδή η φύση δεν θεωρείτο πια ιερή και έτσι έγινε πιο προσιτή στον άνθρωπο, ο οποίος έθεσε ως στόχο του να κυριαρχήσει

¹⁰⁶ Παρόλο που προσωπική μου άποψη είναι ότι υπάρχουν πολλά στοιχεία τα οποία αποδεικνύουν την επιρροή των κειμένων της Σχολής Μέρτον στα κείμενα του Γαλιλαίου, αξίζει τον κόπο να διαβάσει κανείς και το βιβλίο του Stillman Drake, “*Essays on Galileo and the History and Philosophy of Science*”, τόμος 2, Toronto: University of Toronto Press, 1999, σελ. 197-200. Ο Drake, όπως δηλώνει σε ένα άλλο του κείμενο, θεωρεί καθήκον του γίνει ο «Συνήγορος του Διαβόλου», όσον αφορά το θέμα πρωτοτυπίας αυτών των κειμένων του Γαλιλαίου...

πάνω της. Ίσως μάλιστα η απομυθοποίηση που συνεχίστηκε μέσα από το Χριστιανισμό να έπαιξε ρόλο όχι μόνο στην εμφάνιση της τεχνικής αλλά και στην εμφάνιση της σύγχρονης επιστήμης που καθιστά δυνατή αυτή την τεχνική. Υποχρεώνοντας τον άνθρωπο να φύγει από το σύμπαν της αρχαίας ειδωλολατρίας, ο χριστιανισμός συνέβαλε στο να καταστεί αναγκαία η σύλληψη μιας νέας Φυσικής βασισμένης σε αρχές διαφορετικές από αυτές της, αριστοτελικής εμπνεύσεως, ελληνικής Φυσικής. Αυτό διαφαίνεται βέβαια και στην πολεμική που άσκησε εναντίον της ο Ιωάννης Φιλόπονος. Είναι λοιπόν φανερό ότι λόγω του ότι οι χριστιανικές ιδέες για τον φυσικό κόσμο ήταν ασύμβατες με το αριστοτελικό δόγμα, είχαν ως αναπόφευκτο αποτέλεσμα αυτό να καταστραφεί με την διάδοση και εξάπλωση του χριστιανισμού, και έτσι να ανοίξει ο δρόμος στη μοντέρνα επιστήμη. Βέβαια αυτό δεν υπονοεί με κανένα τρόπο ότι ο χριστιανισμός έδωσε συγκεκριμένες κατευθυντήριες γραμμές για την ανάπτυξη της επιστήμης, σίγουρα όμως η αφαίρεση εμποδίων κατά την ανάπτυξή της δεν μπορεί να είναι άνευ σημασίας. Τελικά η συμβολή αυτή του Χριστιανισμού στην απομυθοποίηση της φύσης και στην ανάπτυξη της επιστήμης, δεν ήταν κι αυτή άραγε μια σημαντική επιστημονική επανάσταση;

Μήπως τελικά θα μπορούσαν να ονομαστούν και τα επιτεύγματα του Ιωάννη Φιλόπονου μια επιστημονική επανάσταση; Για να απαντήσουμε στο ερώτημα αυτό, πρέπει αρχικά να μελετήσουμε εις βάθος τις παραμέτρους που ώθησαν τον Ιωάννη Φιλόπονο να ταχθεί εναντίον της Αριστοτελικής φιλοσοφίας και να αναπτύξει δικές του ιδέες. Βέβαια οι προσωπικές του αρετές έπαιξαν σημαντικό ρόλο, αλλά και κάποιες φιλοσοφικές, κοινωνικές και θρησκευτικές παράμετροι ενδεχομένως να τον επηρέασαν. Για την απάντηση του πιο πάνω σημαντικότερου ερωτήματος προτάθηκαν από τους επιστήμονες διάφορες απόψεις:

1) Ο Φιλόπονος μεγάλωσε σε μια χριστιανική οικογένεια και κατόπιν ήρθε σε προνομιούχα επαφή με τον Ελληνικό ορθολογισμό και ο συνδυασμός αυτός θεωρείται ότι υπήρξε καταλυτικός στη στάση που κράτησε.

2) Ο Φιλόπονος ίσως να έλαβε διαταγή από τους κληρικούς ανωτέρους του για να γράψει κείμενα απόρριψης του Αριστοτελισμού.

3) Κάποιοι άλλοι επιστήμονες αναζήτησαν τις ρίζες της πνευματικής απελευθέρωσης του Φιλόπονου σε μεγάλες κοινωνικές-οικονομικές αλλαγές που έλαβαν χώρα την εποχή που έζησε και συγκεκριμένα στην απελευθέρωση σκλάβων (M. Wolff).

4) Υπό τον Αμμώνιο, η Αλεξανδρινή Νεοπλατωνική σχολή είχε μετατραπεί, ίσως κάτω από εκκλησιαστικές πιέσεις, από πλατωνική σε αριστοτελική. Βέβαια ο ίδιος ο Αμμώνιος δεν εγκατέλειψε εντελώς τον Πλάτωνα, όμως οι διδασκαλίες του στα αριστοτελικά κείμενα είχαν πολύ μεγαλύτερη απήχηση (A. H. Armstrong, 1980). Η μετατροπή αυτή της Αλεξανδρινής σχολής από Πλατωνική σε Αριστοτελική ήταν πιθανόν η χαριστική βολή για τον Φιλόπονο, ο οποίος αναγκάστηκε να αποστασιοποιηθεί από τις διδασκαλίες της σχολής του και να συνδέσει τις πεποιθήσεις του με το χριστιανισμό.

Η πρώτη από τις πιο πάνω απόψεις δεν είναι από μόνη της καθόλου ικανοποιητική, αν αναλογιστεί κανείς ότι πολλοί χριστιανοί που έζησαν τόσο πριν όσο και μετά τον Φιλόπονο ήρθαν σε παρόμοια επαφή με την ειδωλολατρική φιλοσοφία αλλά δεν

κράτησαν την ίδια στάση που κράτησε ο Φιλόπονος. Εξάλλου πολλοί μελετητές δεν αποδέχονται την άποψη ότι ο Φιλόπονος μεγάλωσε σε χριστιανική οικογένεια, αλλά ότι προσηλυτίστηκε στο Χριστιανισμό μετά το 529 μ.Χ. Όσον αφορά τη δεύτερη άποψη, βλ. Παράρτημα V. Η τρίτη άποψη έχει επίσης κατακριθεί από μελετητές όπως ο A. Kouge και ο M. Καρτσωνάκης, οι οποίοι θεωρούν ότι η πρόοδος των επιστημονικών θεωριών δεν πρέπει να αντιμετωπίζεται με μηχανιστικό τρόπο, γιατί αυτό συνδέει άμεσα κάποια επιστημονικά πορίσματα με συγκεκριμένες κοινωνικές συνθήκες. Όμως η επιστημονική πρόοδος δεν μπορεί πάντα να εξηγηθεί αποκλειστικά με τέτοια ή άλλα συναφή κριτήρια, αφού, όπως λέει ο Kouge, «η Φλωρεντία δεν εξηγεί τον Γαλιλαίο, ούτε οι Συρακούσες τον Αρχιμήδη.» Παρόλα αυτά, θα πρέπει να διατηρήσουμε κάποια επιφύλαξη, γιατί οι κοινωνικές συνθήκες σίγουρα παίζουν κάποιο υποβοηθητικό ρόλο στην επιστημονική αλλαγή.

Ο Christian Wildberg πιστεύει πως όποια από τις πιο πάνω απόψεις κι αν ισχύει (ή συνδυασμός τους), αυτό που ουσιαστικά έδωσε τη δυνατότητα στον Φιλόπονο να λειτουργήσει τόσο ως ένας κριτικός του Αριστοτελισμού, όσο και ως ένας δημιουργικός στοχαστής εντελώς προσωπικών ιδεών, είναι συνδεδεμένο με την κατανόηση από αυτόν του τι *οφείλει* κανείς να κάνει όταν διαβάζει και ερμηνεύει τα κείμενα του Αριστοτέλη ή του Πλάτωνα. Ενώ λοιπόν οι Νεοπλατωνικοί φιλόσοφοι, ιδιαίτερα από την εποχή του Πρόκλου (412-485 μ.Χ.) και μετά, προσέγγιζαν τα αρχαία αυτά κείμενα ως δομές σεβαστών νοημάτων που έδιναν με αλάνθαστο τρόπο την αλήθεια, ο Φιλόπονος τα διάβαζε (όπως και εμείς σήμερα) ως ενδείξεις των σκέψεων και στόχων των, όχι αλάνθαστων, συγγραφέων. Η προσέγγιση αυτή επέτρεψε στον Φιλόπονο να αναδείξει λάθη και προφανείς αντιφάσεις στα κείμενα του Αριστοτέλη ή τα σημεία διαφωνίας μεταξύ του Αριστοτέλη και του Πλάτωνα, ενώ αντίθετα η Νεοπλατωνική παράδοση στην οποία μεγάλωσε είχε την τάση να αγνοεί αυτά τα προβλήματα ή να βρίσκει διάφορες δικαιολογίες.

Η προσωπική μου άποψη, όσον αφορά τις κοινωνικές παραμέτρους που επηρέασαν τον Ιωάννη Φιλόπονο ώστε να διαμορφώσει τη στάση του απέναντι στον Αριστοτελισμό, έχει ως εξής: πιστεύω πως δεν είναι τυχαίο ότι τα ιστορικά γεγονότα γύρω από την έκδοση του διατάγματος για το κλείσιμο της νεοπλατωνικής σχολής το 529 μ.Χ. χαρακτηρίζονται από πολλούς ιστορικούς ως «το τέλος του αρχαίου ειδωλολατρικού κόσμου και η τελική νίκη του χριστιανισμού». Τα γεγονότα αυτά λοιπόν είχαν καταλυτικό ρόλο στη δημιουργία της δυναμικής στάσης που κράτησε ο Φιλόπονος, ο οποίος μετά το διάταγμα, μπόρεσε να εντάξει ελεύθερα και επίσημα πια τις φιλοσοφικές του απόψεις στη θρησκευτική του πίστη. Η άποψη αυτή, σε συνδυασμό κυρίως με την πρώτη και την τελευταία από τις απόψεις που παρατέθηκαν πιο πάνω, έκαναν τον Φιλόπονο να αποστασιοποιηθεί από την παράδοση της εποχής του, με αποτέλεσμα να καταφέρει να εκχριστιανίσει τις ιδέες του Αριστοτέλη, γεγονός που έπαιξε με τη σειρά του σημαντικό ρόλο, όπως είδαμε σε προηγούμενο κεφάλαιο, στην τελική αποδοχή και διάδοση των ιδεών του γύρω στον 14^ο αιώνα. Δίκαια λοιπόν ο Φιλόπονος ονομάζεται ο πρώτος εκπρόσωπος του χριστιανικού αριστοτελισμού. Βέβαια η ανάμειξη των φιλοσοφικών του ιδεών με το χριστιανισμό είχε και ένα αρνητικό αποτέλεσμα: ότι τελικά ο Φιλόπονος προτίμησε να ασχοληθεί κυρίως με τη θεολογία στο δεύτερο μισό της ζωής του, γεγονός που κατέληξε στην καταδίκη του ως αιρετικού από την Ορθόδοξη Εκκλησία, με συνέπεια να περιπέσουν για πολλούς αιώνες στην αφάνεια, μαζί με τις θρησκευτικές, και οι υπόλοιπες φιλοσοφικές του πεποιθήσεις.

Η εξελικτική μορφή της γνώσης

Πέρα από τις απόψεις του Πιέρ Ντυέμ περί εξελικτικής συνέχειας της επιστήμης, τις οποίες είδαμε στην αρχή αυτού του κεφαλαίου, ας δούμε και μερικές άλλες απόψεις που ανά καιρούς έχουν προταθεί από άλλους μελετητές.

Ο T. H. Huxley, σε μια ομιλία του το 1880 για την εικοστή πρώτη επέτειο της συγγραφής του βιβλίου του Δαρβίνου “Origin of Species”, υποστήριξε ότι *«ο αγώνας για ύπαρξη έχει πολλά κοινά με το φυσικό κόσμο. Μια θεωρία είναι ένα είδος (species) σκέψεως, και το δικαίωμά της να υπάρχει είναι ίσης διάρκειας με τη δύναμή της να αντιστέκεται στην εξαφάνιση από τους αντιπάλους της»*. Παρόμοιες απόψεις έχουν προταθεί ανά καιρούς από φιλόσοφους όπως οι K. R. Popper, S. Toulmin, Herbert Spencer, Ernst Mach και Teilhard de Chardin. Ο Popper, υποστήριξε το 1961 ότι *«η ανάπτυξη της γνώσης είναι αποτέλεσμα μιας διαδικασίας που μοιάζει πολύ με αυτό που ο Δαρβίνος ονομάζει ‘φυσική επιλογή’, είναι δηλαδή μια φυσική επιλογή υποθέσεων. Η γνώση αποτελείται, κάθε στιγμή, από αυτές τις υποθέσεις που έχουν αναδείξει τη σχετική τους ικανότητα για προσαρμογή, επιβιώνοντας μέχρι στιγμής κατά τη διάρκεια της μάχης η οποία εξοντώνει εκείνες τις υποθέσεις που δεν έχουν την ίδια ικανότητα προσαρμογής»*.

Ο Derek Gjertsen, στο βιβλίο του “Science and Philosophy, Past and present”, διαφωνεί έντονα με τις πιο πάνω απόψεις, υποστηρίζοντας ότι οι οργανισμοί που έχουν καταφέρει να επιζήσουν, έχουν αποδείξει τη σχετική τους ικανότητα για προσαρμογή. Οι οργανισμοί όμως δεν μπορούν να αναπτυχθούν σχεδόν καθόλου κατά τη διάρκεια της ζωής τους, ενώ οι θεωρίες διαφέρουν. Αυτές μπορούν να επιβιώσουν για διάφορους λόγους. Για κοινωνικούς λόγους, μέσω προπαγάνδας, κριτικής κλπ. Ή μπορεί να εξασθενήσουν και να χαθούν, όχι επειδή δεν είναι ικανές για προσαρμογή, αλλά λόγω αλλοίωσης ή προκατάληψης. Είναι εύλογο να υποστηρίξει κανείς ότι κάποια υπόθεση, ενώ θα έπρεπε να παραμεριστεί εδώ και πολύν καιρό, έχει καταφέρει παρόλα αυτά να επιζήσει. Ή ότι μια θεωρία που δεν κατάφερε να επιζήσει, δεν θα έπρεπε ποτέ να απορριφθεί. Δεν θα είχε όμως κανένα νόημα να υποστηρίξει κανείς ότι, για παράδειγμα, οι αμμωνίτες θα έπρεπε να επιζήσουν, ενώ οι σαύρες από καιρό θα έπρεπε να αφανιστούν.

Επιπλέον, οι θεωρίες, εν αντιθέσει με τους οργανισμούς, πιθανόν να γνωρίσουν στο μέλλον νέα περίοδο ακμής, ενώ τι ίδιο δεν συμβαίνει με τους διάφορους οργανισμούς. Ένα είδος το οποίο έχει εξαφανιστεί, έχει χαθεί για πάντα. Για παράδειγμα, η ηλιοκεντρική θεωρία, η οποία είχε προταθεί, ως γνωστό, από τον Αρίσταρχο το Σάμιο, ξαναζωντάνεψε 1500 χρόνια αργότερα, από τον Κοπέρνικο. Το ίδιο συνέβη βέβαια και με πολλές από τις απόψεις του Φιλόπονου τον 6^ο αιώνα, οι οποίες, ενώ φαινομενικά είχαν ξεχασθεί, ξαναήρθαν δυναμικά στο προσκήνιο πολλούς αιώνες αργότερα.

Υπάρχει ακόμα και το θέμα της καινοτομίας. Στη Δαρβινική θεωρία της εξέλιξης κανένα είδος δεν είναι εντελώς νέο. Όλοι οι οργανισμοί έχουν προγόνους, δεν γεννιούνται από το τίποτε. Το ίδιο συμβαίνει και με τις επιστήμες, όχι όμως πάντοτε, αφού όλο και κάποια πρωτότυπη θεωρία μπορεί να έρθει στο προσκήνιο, από διάφορους ενορατικούς και ευφυείς επιστήμονες.

Τέλος, πολλά μπορούν να ειπωθούν και για τον ανταγωνισμό. Ο Popper υποστηρίζει ότι ακριβώς όπως ο ανταγωνισμός μεταξύ των διαφόρων ειδών στη δαρβινική θεωρία οδηγεί στην ανάπτυξη νέων ειδών, ικανότερων να επιζήσουν, έτσι συμβαίνει και στον ανταγωνισμό ανάμεσα στις διάφορες θεωρίες. Δηλαδή κατά τη διάρκεια της διαμάχης, οι αδύναμες θεωρίες θα παραγνωριστούν. Η ιστορία δεν δείχνει όμως κάτι τέτοιο με βεβαιότητα. Η θεωρία του Αρίσταρχου έχασε και νίκησε για αρκετό καιρό το Πτολεμαϊκό σύστημα. Οι θεωρίες του Φιλόπονου παραγνωρίστηκαν και υπερίσχυσε για 1000 ακόμα χρόνια το αριστοτελικό σύστημα. Εναλλακτικά, ενώ στη φύση πάντα υπερισχύει και επιζεί *μόνο* ο ισχυρότερος, δεν συμβαίνει το ίδιο και με τις διάφορες θεωρίες. Ακόμα και σήμερα, μαζί με την ισχυρότατη επιστήμη της αστρονομίας, δυστυχώς καλά κρατεί και η αστρολογία...

Πάντως αξίζει τον κόπο να αναφερθεί πως ο ίδιος ο Popper, ο οποίος υποστήριξε την άποψη ότι η γνώση έχει αυτήν την εξελικτική, δαρβινική μορφή, στο βιβλίο του “Back to Presocratics”, φαίνεται να λέει το αντίθετο: υποστηρίζει την εξίσου ακραία άποψη ότι «η κριτική και ορθολογιστική παράδοση ανακαλύφθηκε μόνο μια φορά (από τους Προσωκρατικούς φιλόσοφους), και ξαναγεννήθηκε κατά την Αναγέννηση, κυρίως στο πρόσωπο του Γαλιλαίου»...

Μήπως τελικά δεν πρέπει να μιλάμε για επιστημονικές επαναστάσεις;

Ο W. Whewell, το 1837, στο σύγγραμμά του “History of the Inductive Sciences”, για να υποστηρίξει ότι οι επιστημονικές επαναστάσεις δεν εισάγουν ουσιώδεις ασυνέχειες στην επιστήμη, έγραψε πως:

«οι αρχές που αποτέλεσαν το θρίαμβο των προϋπαρχόντων σταδίων της επιστήμης, φαίνεται να ανατρέπονται και να απορρίπτονται από τις κατοπινές ανακαλύψεις, αλλά στην πραγματικότητα εισάγονται στα κατοπινά δόγματα και εμπεριέχονται σε αυτά... Οι προγενέστερες αλήθειες δεν αποβάλλονται αλλά απορροφούνται, δεν διαψεύδονται αλλά επεκτείνονται. Και η ιστορία της κάθε επιστήμης η οποία πιθανόν να φαίνεται ως μια σειρά από επαναστάσεις, είναι στην πραγματικότητα μια ακολουθία από βελτιώσεις.»

Ας αναλογιστούμε για παράδειγμα τι πίστευαν διάφοροι επιστήμονες, από την εποχή του Αριστοτέλη και έπειτα, για την ταχύτητα του φωτός:

Πίνακας Ι¹⁰⁷

Επιστήμονας	Ταχύτητα σε km/s
1) Αριστοτέλης	Άπειρη
2) Γαλιλαίος (1638)	Πεπερασμένη
3) Καρτέσιος (1644)	Ακαριαία
4) Romer (1676)	225 000
5) Bradley (1728)	295 000
6) Fizeau (1849)	315 000
7) Foucault (1862)	298 000
8) Michelson (1879)	299 910
(1926)	299 796
9) Δεκαετία του 1950	299 792,5
10) 1986	299 792,4
11) Σήμερα	299 792,458

Βέβαια κάποιοι κλάδοι της επιστήμης δεν έχουν τον ίδιο ρυθμό ανάπτυξης και βελτίωσης όπως ο προσδιορισμός της ταχύτητας του φωτός, όμως η άποψη του Whewell μπορεί ακόμα να έχει ισχύει αφού, με την πάροδο του χρόνου, η πρόοδος και η βελτίωση αναπόφευκτα θα επέλθουν.

Ενώ όμως ο Whewell υποστηρίζει ότι οι οποιεσδήποτε προϋπάρχουσες γνώσεις απορροφούνται κατά την περίοδο της επανάστασης, είδαμε σε προηγούμενη ενότητα ότι συγχρόνως, στο ίδιο σύγγραμμα, θεωρεί την περίοδο που παρεμβλήθηκε μεταξύ της αρχαίας ελληνικής γνώσης και της Επιστημονικής Επανάστασης ως μια στάσιμη περίοδο. Τότε οι προϋπάρχουσες γνώσεις οι οποίες απορροφήθηκαν, ήταν ουσιαστικά οι γνώσεις των αρχαίων Ελλήνων φιλοσόφων, αφού τίποτα το καινούριο δεν παρεμβλήθηκε μεταξύ των γνώσεων αυτών, και των γνώσεων που αποκτήθηκαν κατά την περίοδο της Επιστημονικής Επανάστασης. Για να δεχθούμε όμως κάτι τέτοιο, θα πρέπει να αγνοήσουμε τα επιτεύγματα τόσο του Ιωάννη Φιλόπονου και των ανθρώπων που υιοθέτησαν και ανέπτυξαν τις ιδέες του (όπως οι Άραβες φιλόσοφοι, οι Buridan και Oresme), όσο και άλλων αξιόλογων επιστημόνων όπως ο Αλβέρτος της Σαξονίας και ο Marsile of Inghem, οι οποίοι κατέκριναν τις απόψεις του Αριστοτέλη.

Εξάλλου αξίζει τον κόπο να σημειωθεί ότι κατά την ιστορία της επιστήμης, ενώ ανά καιρούς διάφορες θεωρίες καταρρίπτονταν και άλλες εμφανίζονταν στο προσκήνιο, σε επιμέρους κλάδους των επιστημών, μεγάλο μέρος των υπόλοιπων επιστημών παρέμενε ανεπηρέαστο. Κατά την εποχή του Γαλιλαίου για παράδειγμα, η πρόοδος στη Φυσική δεν συνοδεύτηκε από ταυτόχρονη εξέλιξη στη Χημεία¹⁰⁸. Εν αντιθέσει, όταν το 1592 ο Γαλιλαίος διορίστηκε καθηγητής Μαθηματικών στο Πανεπιστήμιο της Πάντοβας, το Πανεπιστήμιο ήταν ήδη φημισμένο σε όλη την Ευρώπη για τη σχολή Ιατρικής του. Το πιο πάνω είναι ένα επιχείρημα που, κατά κάποιους ιστορικούς, μπορεί να συνηγορήσει υπέρ της άποψης ότι δεν πρέπει να μιλάμε καν για Επιστημονική Επανάσταση.

¹⁰⁷ Βλ. Gjertsen, Derek: "Science and Philosophy, Past and present", Penguin Books, 1989, σελ. 250.

¹⁰⁸ Η επανάσταση στη Χημεία συντελέστηκε πολύ αργότερα (18^{ος} αιώνας).

Επιπλέον, μια ομάδα ιστορικών της επιστημονικής μεθόδου, με προεξάρχοντα τον Τζ. Ράνταλ, πραγματοποίησαν ειδικές μελέτες για τον αριστοτελισμό της Πάντοβας στον 16^ο αιώνα, και βρήκαν πως κατά την Αναγέννηση, υπήρχαν συζητήσεις μεταξύ καθηγητών του Πανεπιστημίου περί τη μέθοδο και τη βεβαιότητα των Μαθηματικών, οι οποίες κατέληξαν σε ένα είδος πεφωτισμένου αριστοτελισμού στο Πανεπιστήμιο της Πάντοβας. Ο Γαλιλαίος υιοθέτησε μέρος της ορολογίας του, και σύμφωνα με την άποψη αυτών των επιστημόνων η μέθοδός του στην επιστήμη δεν ήταν κάτι καινούριο, αλλά αποτελούσε δάνειο από αυτήν την πηγή. Παρόλα αυτά, η άποψη αυτή έχει αμφισβητηθεί επειδή ως γνωστό ο Τζιάκομο Τζαμπαρέλα, από τις ηγετικές φυσιογνωμίες του αριστοτελισμού στο Πανεπιστήμιο, ο οποίος πέθανε λίγο πριν ο Γαλιλαίος άρχισε να διδάσκει εκεί, είχε την εκπεφρασμένη άποψη ενάντια στη χρήση των μαθηματικών στην επιστήμη, μολονότι ευνοούσε την άμεση προσφυγή στην εμπειρία. Διάδοχός του ήταν ο Τσέζαρε Κρεμονίνι, ο οποίος επίσης αντιτέθηκε στο Γαλιλαίο σε κάθε επιστημονικό ζήτημα ενώ και οι δύο δίδασκαν στην Πάντοβα. Ας μην ξεχνάμε ακόμα ότι η θέση του Γαλιλαίου ως καθηγητή μαθηματικών στην Πάντοβα, όταν άρχισε να εργάζεται εκεί το 1592, ήταν μια θέση με πολύ ισχυρή αμοιβή. Μπορεί η αμοιβή αυτή να ήταν τριπλάσια αυτής που έπαιρνε στο Πανεπιστήμιο της Πίζας, όμως και πάλι ο Γαλιλαίος έπρεπε να παραδίδει και ιδιαίτερα μαθήματα για να μπορέσει να αυξήσει την αμοιβή του ώστε να μπορέσει να συντηρηθεί. Το γεγονός αυτό υποδηλώνει ότι στο Πανεπιστήμιο της Πάντοβας, όπως και στο Πανεπιστήμιο της Πίζας, η μελέτη των Μαθηματικών εθεωρείτο ακόμα ελάσσονος σημασίας.

Είναι σημαντικό ότι και ο Albert Einstein, στον πρόλογο μιας μετάφρασης του συγγράμματός του Γαλιλαίου *«Διάλογος για τα δύο Παγκόσμια Συστήματα»*, τόνισε πως:

«Κάλλιστα θα μπορούσε να ειπωθεί ότι... τα δεσμά μιας ξεπερασμένης πνευματικής παράδοσης δεν θα άντεχαν για πολύ ακόμα, με ή χωρίς τον Γαλιλαίο... Η εποχή μας παίρνει μια πιο σκεπτικιστική στάση απέναντι στον ατομικό ρόλο,... αφού η εκτενής εξειδίκευση... της γνώσης κάνει το κάθε άτομο ξεχωριστά να φαίνεται αντικαταστατό, σαν κάποιο τμήμα μιας μαζικά παραγόμενης μηχανής.»¹⁰⁹

Βέβαια ο Einstein, στη συνέχεια, αναγνωρίζει την χαρισματική προσωπικότητα του Γαλιλαίου και την επιρροή που αυτή άσκησε. Ο Drake, σχολιάζοντας την πιο πάνω άποψη, θεωρεί πως το γεγονός ότι οι επιστήμονες θεωρούνται σήμερα ως τα μέρη μιας μαζικά παραγόμενης μηχανής, είναι σε μεγάλο βαθμό αποτέλεσμα της ευκολίας που υπάρχει στην επικοινωνία ανάμεσα στους μοντέρνους επιστήμονες. Παρόλα αυτά, δεν είναι σωστό να δίνουμε τον ίδιο χαρακτηρισμό και για την εποχή του Γαλιλαίου. Είναι βέβαια αληθές ότι κατά την εποχή του Γαλιλαίου είχαν ήδη συσσωρευτεί τόσες κριτικές κατά την αριστοτελική παράδοση, ώστε με ή χωρίς τον Γαλιλαίο θα γινόταν η αλλαγή. Όμως η ιστορία των επιστημών δείχνει ότι και η προσωπικότητα του κάθε επιστήμονα έπαιζε ανέκαθεν μεγάλο ρόλο στην ανάπτυξη της επιστήμης. Δηλαδή η εξατομίκευση είναι αναγκαία κατά τη μελέτη της ιστορίας και εξέλιξης των ιδεών στην επιστήμη. Αν δεν ήταν ο Γαλιλαίος, δεν θα μπορούσε να ήταν οποιοσδήποτε άλλος επιστήμονας στη θέση του, θα μπορούσε όμως να ήταν ένας άλλος Γαλιλαίος, με την έννοια κάποιου άλλου ουσιαστικού μεταρρυθμιστή ο

¹⁰⁹ Από το βιβλίο του Stillmann Drake "Galileo Studies", The University of Michigan Press, 1970, σελ. 64.

οποίος, όπως ο Γαλιλαίος, θα χαρακτηριζόταν από ευφυΐα και εφευρετικότητα. Στην πραγματικότητα όμως, αυτό που πιθανότατα εννοούσε ο Einstein μιλώντας εναντίον της εξατομίκευσης, είναι ακριβώς ότι δεν πρέπει να θεωρούμε ότι η επιστήμη είναι επίτευγμα μεμονωμένων επιστημόνων, αλλά ότι ο κάθε επιστήμονας παίζει το δικό του ρόλο στην ανάπτυξη της επιστήμης. Έτσι, όπως μια μηχανή δεν μπορεί να λειτουργήσει αν λείπει ένα από τα μέρη της (ή αν υπήρχε μόνο ένα από αυτά), έτσι και η επιστήμη πρέπει να θεωρείται ότι αναπτύσσεται έχοντας πάντοτε ένα συλλογικό χαρακτήρα.

Βέβαια το να χαρακτηριστεί η ανάπτυξη της σύγχρονης επιστήμης ως ένα φαινόμενο βαθμιαίας προόδου και ως μια συνεχής διαδικασία, εμπεριέχει και τον κίνδυνο παραποίησης του ιστορικού γεγονότος ότι η στάση του ανθρώπου απέναντι στη φύση και ο έλεγχος των φυσικών φαινομένων από τον άνθρωπο έχουν αλλάξει πολύ περισσότερο κατά τους αιώνες που ακολούθησαν την εποχή του Γαλιλαίου, παρά κατά οποιαδήποτε άλλη ιστορική περίοδο¹¹⁰. Παραγνωρίζεται επίσης τόσο η επιρροή όσο και η αποτελεσματικότητα που είχε ο ίδιος ο Γαλιλαίος στην ανάπτυξη της επιστήμης. Τουλάχιστον ο όρος Επιστημονική Επανάσταση δεν εμπεριέχει αυτό τον κίνδυνο. Ο χαρακτηρισμός αυτής της αδιαμφισβήτητης αποτελεσματικότητας και επιρροής του Γαλιλαίου ως επαναστατική είναι, κατά κάποιους επιστήμονες όπως ο Stillman Drake, θέμα γούστου. Παρόλα αυτά, ο Drake αναγνωρίζει πως όπως κι αν θελήσει να τη χαρακτηρίσει κανείς, είναι ένα θέμα που αξίζει να μελετηθεί διεξοδικότερα. Σχολιάζοντας τις απόψεις του Drake, πρέπει να πούμε ότι είναι πολύ σημαντικό το ότι ο όρος Επιστημονική Επανάσταση δεν παραποιεί τα ιστορικά γεγονότα που αναφέρθηκαν πιο πάνω, περιέχει όμως τον κίνδυνο παραγνώρισης των επιστημόνων που έζησαν πριν από τη συγκεκριμένη περίοδο και των επιτευγμάτων τους, όπως του Ιωάννη Φιλόπονου, και τείνει να κάνει την επιστήμη επίτευγμα μεμονωμένων επιστημόνων, όπως ο Γαλιλαίος, και μεμονωμένης περιόδου. Μήπως δεν είναι και αυτό παραποίηση των ιστορικών γεγονότων;

Συμπεράσματα

Αδιαμφισβήτητα, η εποχή του Γαλιλαίου είναι ένας πολύ σημαντικός σταθμός της ιστορίας και εξέλιξης των ιδεών στη Φυσική. Είναι βέβαιο ότι την εποχή αυτή συνέβη «κάτι το διαφορετικό». Αν αυτό το κάτι πρέπει να ονομάζεται Επιστημονική Επανάσταση, θα έπρεπε τουλάχιστο να δοθεί ένας ακριβής ορισμός της συγκεκριμένης φράσης, ώστε αν είναι δυνατό να μην υπάρχουν διχογνωμίες ανάμεσα στους μελετητές. Το θέμα αυτό είναι βέβαια πολύ δύσκολο να εξαντληθεί στις σελίδες μιας Πτυχιακής Εργασίας. Πρέπει, συγχρόνως με τη μελέτη της ιστορίας και εξέλιξης των ιδεών στη φυσική, να μελετηθεί με ακρίβεια και η εξέλιξη των υπόλοιπων επιστημών κατά τη συγκεκριμένη εποχή που μας ενδιαφέρει (16^{ος} και 17^{ος} αιώνας) ή να αποφασιστεί ποιες επιστήμες συμπεριλαμβάνονται σε αυτή την Επιστημονική Επανάσταση. Θα έπρεπε ίσως τότε να ονομαστεί ανάλογα, για παράδειγμα “Επανάσταση στη Φυσική και την Αστρονομία” ή κάτι ανάλογο, και έτσι οι επαναστάσεις που συντελέστηκαν μετά τον 17^ο αιώνα σε άλλες επιστήμες, όπως στη Χημεία, θα πρέπει να ονομασθούν “δευτερεύουσες” ή “καθυστερημένες

¹¹⁰ Drake, Stillman: “Galileo Studies”, The University of Michigan Press, 1970.

επαναστάσεις”. Σύμφωνα όμως με τα παραπάνω, μπορούμε να καταλήξουμε σε μερικά σημαντικά συμπεράσματα.

Σημαντικό χαρακτηριστικό του όρου που ονομάζουμε Επιστημονική Επανάσταση είναι ότι αυτή ονομάστηκε και χαρακτηρίστηκε έτσι *εκ των υστέρων*, από τους ιστορικούς της επιστήμης. Όσοι δηλαδή έζησαν την εποχή του Γαλιλαίου, δεν γνώριζαν ότι ζουν στην εποχή της Επιστημονικής Επανάστασης. Ήταν βεβαίως εμφανής η αναταραχή, και ο ίδιος ο Γαλιλαίος ήξερε πως άρχισε να συσσωρεύεται κάτι το διαφορετικό στον κόσμο της επιστήμης, αλλά σε καμία περίπτωση δεν συνέβησαν ραγδαίες εξελίξεις από τη μια μέρα στην άλλη.

Δεύτερο πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι τα κύρια επιτεύγματα της Επιστημονικής Επανάστασης, δηλαδή η ανεξαρτητοποίηση της επιστήμης από το θεολογικό έλεγχο και η τεχνολογική ανάπτυξη, δεν συνέβησαν, όπως είδαμε πιο πάνω, κατά την ίδια την περίοδο της Επανάστασης, αλλά μετά το τέλος της. Ο όρος Επιστημονική Επανάσταση δεν περιέχει λοιπόν τα επιτεύγματά της, αλλά πρέπει να θεωρείται ως η περίοδος αναταραχής και αλλαγής. Είναι ουσιαστικά ο δρόμος που οδήγησε τελικά την επιστήμη στη μοντέρνα της μορφή, και στα διάφορα θαυμαστά τεχνολογικά επιτεύγματα.

Πρέπει επίσης να γίνει κατανοητό το λάθος που κάνουν πολλοί όταν ακούνε για την Επιστημονική Επανάσταση. Ότι δηλαδή ο Γαλιλαίος, ένας από τους σπουδαιότερους εκπροσώπους της περιόδου αυτής, έκανε βεβαίως αξιοθαύμαστες ανακαλύψεις, και εισήγαγε επίσημα το πείραμα και τα μαθηματικά στην επιστημονική μέθοδο. Η αξία του είναι αδιαμφισβήτητη, παρόλα αυτά όμως δεν ήταν ούτε αλάνθαστος, ούτε παντογνώστης. Ούτε είναι ο μόνος εκπρόσωπος της Επιστημονικής Επανάστασης. Εκπρόσωποί της υπήρξαν και ο Κοπέρνικος, και ο Francis Bacon, ο Καρτέσιος, ο Hooke και άλλοι. Και ο Νεύτωνας υπήρξε βέβαια το αποκορύφωμά της Επιστημονικής Επανάστασης. Πολλοί επιστήμονες έπαιξαν ρόλο στην ανάπτυξη της επιστήμης, οι οποίοι παραγνωρίζονται σήμερα, ορισμένοι σε μικρότερο και άλλοι σε μεγαλύτερο βαθμό. Για παράδειγμα, ο Victor E. Thoren, στο βιβλίο του “The Lord of Uraniborg: A Biography of Tycho Brache” (1990) αναφέρει ότι

«χωρίς τα νέα επίπεδα ακριβείας, περιεκτικότητας και ελέγχου των σφαλμάτων τα οποία εδραιώθηκαν από τον Tycho Brache (1546-1601), η δουλειά του Κέπλερ δεν θα ήταν δυνατό να γίνει».

Η σημαντικότητά του Γαλιλαίου πρέπει λοιπόν να έγκειται περισσότερο στη στροφή 180 μοιρών που έκανε στον τρόπο επιστημονικής σκέψης, στο ότι εισήγαγε επίσημα ιδέες οι οποίες υπήρξαν πολύ καρποφόρες για τη μοντέρνα Φυσική, και όχι στη λανθασμένη εντύπωση ότι θεμελίωσε μόνος του όλη τη Φυσική! Οι απόψεις και τα επιχειρήματα του Γαλιλαίου, όμορφα και διαυγή, χρησιμοποιούνται σήμερα για να δείχθει ότι η επιστημονική του μέθοδος, εντελώς διαφορετική από την κυρίαρχη τότε Αριστοτέλεια προσέγγιση του φυσικού κόσμου, στηριζόταν στην αναζήτηση νόμων και όχι «τελικών αιτιών».

Αφού η Επιστημονική Επανάσταση συνεπάγεται το τέλος της στασιμότητας και την απαρχή κάτι καινούριου, πρέπει να αναλογιστούμε τι το διαφορετικό έκανε ο Γαλιλαίος και οι σύγχρονοί του, το οποίο δεν κατάφερε να κάνει κανένας από τους προγενέστερους επιστήμονες, ούτε καν ο Ιωάννης Φιλόπονους με το τόσο

αξιοσημείωτο και πρωτοποριακό του έργο. Μόνο τότε θα μπορεί να δικαιολογηθεί η ονομασία της εποχής του Γαλιλαίου ως εποχή της Επιστημονικής Επανάστασης.

Πρέπει αρχικά να σημειωθεί ότι ο Γαλιλαίος δεν ήταν ο πρώτος που κατέκρινε τον Αριστοτέλη, αλλά ήταν ίσως ο πρώτος στην εποχή του που έκανε κάτι τέτοιο αποφασιστικά. Όμως την ίδια αποφασιστικότητα διακρίνουμε και στα κείμενα του Φιλόπονου. Με τη διαφορά όμως ότι οι ιδέες του Φιλόπονου δεν έπεσαν σε γόνιμο έδαφος. Θα μπορούσε κανείς να υποστηρίξει ότι ούτε οι ιδέες του Γαλιλαίου έπεσαν σε γόνιμο έδαφος, αφού τελικά αυτές καταδικάστηκαν. Όμως αυτή η καταδίκη έπαιξε τελικά σημαντικό ρόλο στη διαιώνιση της φήμης του Γαλιλαίου, αφού τον κατέστησε μάρτυρα στο όνομα της επιστήμης. Η καταδίκη του Φιλόπονου ήταν κάτι διαφορετικό. Ήταν καταδίκη των θρησκευτικών του πεποιθήσεων, οι οποίες δεν συνδέονταν άμεσα με τις απόψεις του γύρω από τη φυσική φιλοσοφία. Παρόλα αυτά, η καταδίκη αυτή έσυρε, δυστυχώς, στην αφάνεια όχι μόνο τις θρησκευτικές απόψεις του Φιλόπονου, αλλά και τις απόψεις του περί φυσικής. Βέβαια όσο μεγαλοπρεπές δόγμα ήταν η χριστιανική θρησκεία, άλλο τόσο μεγαλοπρεπές δόγμα ήταν και το αριστοτελικό σύστημα. Και στις δυο περιπτώσεις οι παραβάσεις θεωρούνταν αίρεση. Όμως οι απόψεις για το φυσικό κόσμο πιο εύκολα γίνονται κατανοητές και πιο εύκολα επαληθεύονται παρά οι οποιαδήποτε θρησκευτική πίστη: ας μην ξεχνάμε ότι στην περίπτωση του Γαλιλαίου, τρεις από τους δέκα εξεταστές αρνήθηκαν να υπογράψουν την καταδίκη του. Οι ιδέες του εν τέλει καταδικάστηκαν, αλλά κάποιοι φαίνεται ότι είχαν ήδη πειστεί πως οι απόψεις του ήταν ορθές.

Σε προηγούμενο κεφάλαιο σχολιάστηκε ο έμμεσος και ασαφής τρόπος με τον οποίο ο Φιλόπονος παρουσίαζε τις απόψεις του, παραπέμποντας πολλές φορές σε άλλα συγγράμματα, εν αντιθέσει με τον Γαλιλαίο ο οποίος παρουσίαζε τις απόψεις του με πιο πολύ «θράσος» και τις προωθούσε μάλιστα με έντονο τρόπο, ανεξαρτήτως του κόστους που θα πλήρωνε για αυτό. Το να πείσει τους συγχρόνους του ήταν για τον Γαλιλαίο σκοπός της ζωής του. Επίσης, ενώ ο Φιλόπονος γύρω στο 530 μ.Χ. φαίνεται να σταμάτησε να ασχολείται με τη συγγραφή θεμάτων που αφορούσαν την κατανόηση του φυσικού κόσμου και ασχολήθηκε αποκλειστικά με τη θεολογία, ο Γαλιλαίος συνέχισε να ασχολείται με τη Φυσική και να κάνει ανακαλύψεις ακόμα και σε πολύ προχωρημένη ηλικία, ακόμα και μετά την καταδίκη του. Είναι μάλιστα αξιοθαύμαστο το γεγονός ότι παρόλο που αναγκάστηκε να αποκηρύξει τις απόψεις του, δεν έπαψε ποτέ να τις υποστηρίζει. Σύμφωνα λοιπόν με τα πιο πάνω, θα μπορούσε ίσως ο ορισμός της Επιστημονικής Επανάστασης να συνδέεται επίσης και με αυτή την *έντονη μετάδοση* πληροφοριών, με άμεσο, θαρραλέο τρόπο, και την πλήρη αφοσίωση στην επιστήμη ανεξαρτήτως του κόστους, χαρακτηριστικά που συνδέονται στενά με το Γαλιλαίο.

Σημαντικότερη όμως ομοιότητα μεταξύ του Φιλόπονου και του Γαλιλαίου είναι η έντονη σύγκρουση και των δυο με την αριστοτελική παράδοση. Δεν είναι εύκολο για μας να κατανοήσουμε την επιβλητική ισχύ του αριστοτελικού συστήματος, το οποίο προσέφερε αληθοφανείς και λεπτομερείς εξηγήσεις των φυσικών φαινομένων. Αναφέρθηκε μάλιστα προηγουμένως ότι η κάθε επιμέρους θεωρία συνδεόταν στενά με τις υπόλοιπες, ώστε όποιος είχε το θράσος να αμφισβητήσει κάποια θεωρία και να πει κάτι το διαφορετικό, αναγκαστικά έπρεπε να έχει και τη ικανότητα να κάνει το ίδιο και για τις υπόλοιπες θεωρίες. Αν αυτό τεθεί ως κριτήριο για ύπαρξη επιστημονικής επανάστασης, τότε αναμφισβήτητα πρωτοπόρος στο θέμα αυτό είναι ο Ιωάννης Φιλόπονος.

Ο Γαλιλαίος δεν ανακάλυψε το πείραμα, κατάφερε όμως να αναδείξει την αξία του στον έλεγχο μιας θεωρίας και να το κάνει γενικά αποδεκτό στην επιστημονική κοινότητα. Για το λόγο αυτό θεωρούμε σήμερα ότι η "σύγχρονη" ή "πειραματική" μέθοδος της επιστήμης αρχίζει με τον Γαλιλαίο. Θα πρέπει να είμαστε όμως προσεκτικοί, ξεκαθαρίζοντας αμέσως πως η υιοθέτηση του πειράματος, που προϋποθέτει ένα συνθετικό τρόπο σκέψης (από τα επιμέρους αποτελέσματα να συναγάγει κανείς την υπερκείμενη θεωρία) δεν σημαίνει ταυτόχρονα και την απόρριψη του επαγωγικού τρόπου σκέψης, στον οποίο διέπρεψαν οι αρχαίοι Έλληνες. Υπενθυμίζουμε ότι με την επαγωγική μέθοδο ξεκινάει κανείς από μια υπόθεση εργασίας και προσπαθεί να υπολογίσει τα συμπεράσματα που προκύπτουν από αυτήν. Η σύγχρονη Φυσική χρησιμοποιεί και τις δύο μεθόδους. Η θεωρία του ηλεκτρομαγνητισμού είναι ένα κλασικό παράδειγμα του πρώτου τρόπου εργασίας, ενώ η Γενική Θεωρία Σχετικότητας του δεύτερου.

Ο Harold Turner, σχολιάζοντας το πείραμα σκέψης του Φιλόπονου με τις αμέτρητες μηχανές οι οποίες θα έθεταν σε κίνηση τον αέρα πίσω από ένα βέλος, αλλά παρόλα αυτά το βέλος δεν θα κινούνταν καθόλου, λέει πως είναι κρίμα που ο Φιλόπονος δεν σκέφτηκε να πραγματοποιήσει το πείραμα, για να καταρρίψει έτσι τις ιδέες του Αριστοτέλη¹¹¹. Συνεχίζει λέγοντας ότι αυτό δεν έγινε, και η πειραματική μέθοδος δημιουργήθηκε μόνο χίλια χρόνια μετά από την εποχή που έζησε ο Ιωάννης Φιλόπονος. Πράγματι, η πειραματική μέθοδος δεν είχε αναπτυχθεί μέχρι και την εποχή του Γαλιλαίου, όμως είναι πολύ επιπόλαιο να πιστεύουμε ότι με ένα πείραμα του Ιωάννη Φιλόπονου θα άλλαζαν πολλά πράγματα. Η αυθεντία του αριστοτελικού δόγματος έπρεπε να περάσει από μια συλλογική επίκριση για να καταρριφθεί, και αυτό το συλλογικό πνεύμα επίκρισης άρχισε να συσσωρεύεται μόνο κατά την περίοδο της Επιστημονικής Επανάστασης. Πρέπει παρόλα αυτά να σημειωθεί ότι αν οι χριστιανοί δεν καταδίκάζαν τον Φιλόπονο και προωθούσαν τις ιδέες του αντί να τις κατακρίνουν, τότε πιθανόν η μεσαιωνική επικράτηση του αριστοτελικού συστήματος να τελείωνε κάπως νωρίτερα, ανοίγοντας έτσι το δρόμο στην ανάπτυξη της επιστήμης.

Η πρόοδος των φυσικών επιστημών και ιδιαίτερα της Φυσικής εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ακρίβεια των μετρήσεων. Ο Γαλιλαίος ήταν αυτός που εισήγαγε αυτή την πειραματική ακρίβεια. Για παράδειγμα, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, τα πειράματα του Γαλιλαίου με σώματα που κινούνταν σε κεκλιμένα επίπεδα, όπου οι ταχύτητες που αναπτύσσονταν είναι μικρότερες παρά στην ελεύθερη πτώση, του έδιναν το δικαίωμα να μετρήσει αυτές τις ταχύτητες με μεγαλύτερη ακρίβεια. Αφού λοιπόν η Επιστημονική Επανάσταση συνδέεται τόσο στενά με το όνομα του Γαλιλαίου, ίσως θα έπρεπε ο ορισμός της επανάστασης αυτής να συνδέεται ακριβώς με αυτή την εισαγωγή της πειραματικής *ακρίβειας* ως μέτρο της επιστημονικής προόδου.

Όμως πέρα από το να λέμε απλά ότι ο Γαλιλαίος εισήγαγε το πείραμα στην επιστημονική μέθοδο, πρέπει να σημειώσουμε και τα εξής: ο Γαλιλαίος, στην

¹¹¹ Στο κείμενο του Turner "The Roots of Science", στο οποίο αναφέρονται το πιο πάνω, αν και είναι ένα αξιολογικό άρθρο, ο συγγραφέας δεν φαίνεται να υποστηρίζει κάτι συγκεκριμένο, αφού σε κάποιο άλλο σημείο αναιρεί αυτή του την πεποίθηση και υποστηρίζει το αντίθετο, σχολιάζοντας ότι για να ωριμάσει η επίκριση των αριστοτελικών κειμένων, έπρεπε η χριστιανική κοσμοθεωρία να περάσει από την εποχή του Μεσαίωνα, έτσι ώστε να μπορέσει να επέλθει η Επιστημονική Επανάσταση.

πραγματεία του «*Διάλογος για τα δύο Παγκόσμια Συστήματα*», αναφέρει σε κάποιο σημείο ότι έχει παρατηρήσει «*με προσεκτικό πείραμα*» ότι μια μπάλα σιδήρου βάρους εκατό λιβρών σε ελεύθερη πτώση, ξεκινώντας από την ηρεμία, θα καλύψει μια απόσταση 72 φλορεντινών γυαρδών (περίπου 62 μέτρα) σε 5 δευτερόλεπτα. Οι σύγχρονοι του Γαλιλαίου Baliani και Merseppe, έχοντας την περιέργεια να ελέγξουν τα αποτελέσματα του Γαλιλαίου, εκτέλεσαν το πείραμα, αλλά δεν μπόρεσαν ποτέ να πάρουν τα ίδια αποτελέσματα με αυτά του Γαλιλαίου. Ο λόγος ήταν βέβαια απλός. Στις πράξεις του ο Γαλιλαίος χρησιμοποίησε μια τιμή για το g η οποία ήταν μισή της πραγματικής τιμής. Ο Baliani λοιπόν έστειλε επιστολή στον Γαλιλαίο, ρωτώντας τον πώς έφτασε στο δικό του αποτέλεσμα, και έλαβε την εξής απάντηση:

*«Η αιτιολόγησή μου όσον αφορά την κίνηση, είναι καθαρά υποθετική (ex suppositione), έτσι, παρόλο που οι συνέπειες δεν αντιστοιχούν σε γεγονότα φυσικών κινήσεων βαρέων σωμάτων σε ελεύθερη πτώση, αυτό για εμένα δεν παίζει σπουδαίο ρόλο.»*¹¹²

Αλλά και σε επιστολή του προς τον φίλο του Carcavi, ο Γαλιλαίος λέει τα εξής:

*«Από μια τέτοια εκτίμηση της κινήσεως, αναδεικνύω συμπερασματικά πολλές ιδιότητες. Προσθέτω περαιτέρω ότι εάν η εμπειρία δείξει ότι τέτοιες ιδιότητες θα μπορούσαν να επαληθευθούν στη φυσική κίνηση των σωμάτων, εμείς θα μπορούσαμε, χωρίς κάποιο σφάλμα, να βεβαιώσουμε ότι αυτό είναι η ίδια κίνηση που καθόρισα και υπέθεσα. Ακόμα κι αν αυτό δεν συμβεί, οι επιδείξεις μου, που στηρίζονται στην υπόθεσή μου, δεν χάνουν τίποτα από την ισχύ τους.»*¹¹³

Από τα πιο πάνω δεν πρέπει βέβαια να συμπεράνουμε ότι ο Γαλιλαίος δεν θεωρούσε σημαντικό το πείραμα. Εν αντιθέσει, τα πειράματά του με εκκρεμή καθώς και με κεκλιμένα επίπεδα, δείχνουν έναν επιστήμονα ικανό να εκτελέσει λεπτομερή πειράματα και να καταγράψει σαφώς τα αποτελέσματα. Μάλιστα τα πιο πάνω αποσπάσματα δείχνουν κάτι πολύ σημαντικό. Ότι ο Γαλιλαίος ήξερε τη διαφορά μεταξύ μαθηματικής απόδειξης και πραγματικού πειράματος, επειδή είχε κατανοήσει ότι το πείραμα είναι, από μια φυσική σκοπιά, κάτι πολύ περίπλοκο, και περιέχει παράγοντες που εισάγουν σφάλματα. Μπορεί κανείς να φτάσει σε γνήσιους νόμους είτε με προσεκτικό πειραματικό έλεγχο, είτε με πειράματα σκέψης, αν καταφέρει να απομακρύνει τους άσχετους παράγοντες οι οποίοι καθιστούν ασαφή τη μαθηματική τους μορφή. Αυτές οι απόψεις είναι που κάνουν σπουδαίο τον Γαλιλαίο, και τον διαχωρίζουν από το παρελθόν. (Παρατηρήστε όμως και συγκρίνετε με τα πιο πάνω, την αφαιρετική μεθοδολογία στον τρόπο σκέψης του Φιλόπονου στα δυο πειράματα που παραθέσαμε στο τέλος του κεφαλαίου περί φυσικής του Φιλόπονου- δεν είναι καθόλου παράξενο ο Γαλιλαίος να επηρεάστηκε από αυτό τον τρόπο σκέψης). Για τους επιστήμονες και φιλοσόφους που έζησαν πριν από τον Γαλιλαίο, η βάση της φυσικής ήταν σίγουρα η καθημερινή εμπειρία. Βέβαια εκ των υστέρων μπορούμε να πούμε ότι αυτή τους η πεποίθηση ήταν ουσιαστικά ένα πολύπλοκο πρόβλημα, του οποίου τη λύση δύσκολα μπορούσαν να βρουν. Αλλά από πού αλλού θα μπορούσαν να αρχίσουν; Όχι βέβαια από τις μαθηματικές εξιδανικεύσεις του Γαλιλαίου. Γιατί η καθημερινή τους εμπειρία δεν περιείχε άμαξες οι οποίες κινούνταν σε λείες

¹¹² Drake, Stillman: “*Essays on Galileo and the History and Philosophy of Science*”.

¹¹³ McMullin, Ernan: “*Galileo: Man of Science*”, Νέα Υόρκη, 1967, σελ. 374.

επιφάνειες χωρίς ποτέ να σταματήσουν, ούτε άξονες που γύριζαν χωρίς τριβή. Πειράματα έγιναν πολλά πριν την Επιστημονική Επανάσταση, όσα μπορούσαν βέβαια να γίνουν με τα όργανα που ήταν διαθέσιμα. Ο Ιωάννης Φιλόπονος κάλλιστα μπορεί να πραγματοποιήσει το πείραμα πτώσης των δύο σωμάτων. Αλλά όπως ένας τεχνίτης δεν μπορεί να κάνει πολλά χωρίς τα εργαλεία του, έτσι και το πείραμα δεν μπορεί να δείξει πολλά χωρίς εν συνεχεία να χρησιμοποιηθούν τα κατάλληλα μαθηματικά εργαλεία, το πείραμα δηλαδή έπρεπε να πάρει ποσοτική και όχι ποιοτική μορφή. Συνεπώς το μεγαλείο του Γαλιλαίου θα πρέπει να έγκειται ακριβώς στο ότι μπόρεσε να συνδέσει το πείραμα με τα μαθηματικά, και να κατανοήσει ότι μόνο ο συνδυασμός αυτός μπορεί να αποκαλύψει τους νόμους της φύσης. Πρέπει βέβαια να σημειωθεί ότι και πριν τον Γαλιλαίο είχε τονιστεί η αξία των μαθηματικών στην επιστημονική μέθοδο. Για παράδειγμα ο Leonardo da Vinci έγραψε πως δεν μπορεί να υπάρξει ακρίβεια στη επιστήμη, όταν δεν εφαρμόζονται σε αυτήν τα μαθηματικά. Πάντως η ιδέα αυτή, ειδικά μέσα από τον Γαλιλαίο, κέρδισε έδαφος και υποστηρίχθηκε από πολλούς επιστήμονες κατά τη διάρκεια του 17^{ου} αιώνα, όπως τον Νεύτωνα (1642-1727 μ.Χ.) και τον Καρτέσιο (1596-1650 μ.Χ.), ανοίγοντας το δρόμο στη μοντέρνα επιστήμη. Ο Καρτέσιος, ο οποίος παρείχε την πιο συστηματική περιγραφή του μηχανικού αναλόγου της φύσης, έγραψε το 1628 μ.Χ.:

«Όταν αναρωτήθηκα γιατί οι πρωτοπόροι της φιλοσοφίας στο παρελθόν δεν δέχονταν με κανένα τρόπο να σπουδάσει φιλοσοφία κάποιος ο οποίος δεν γνώριζε μαθηματικά... επιβεβαιώθηκε η υποψία μου πως αυτοί γνώριζαν ένα είδος μαθηματικών πολύ διαφορετικό από αυτό που γνωρίζουμε σήμερα.»

Όσον αφορά την προσωπικότητα του Γαλιλαίου, η οποία θεωρείται από πολλούς επιστήμονες ότι έπαιξε μεγάλο ρόλο στο να συντελεστεί μια επαναστατική αλλαγή, ο Leonardo Olschki υποστήριξε το 1942 ότι:

«Η πνευματική ανεξαρτησία του Γαλιλαίου δεν ήταν απλά θεωρητική... αλλά μια επιστημονική συνείδηση ενός ολοφάνερα προσωπικού χαρακτήρα, η οποία συνεχώς ωριμάζε. Η εξήγηση βασικών ανθρώπινων επιτευγμάτων ως εξατομικευμένες προσεγγίσεις, ή ως “πλήγματα” ευφυΐας, μπορεί να μην ικανοποιεί τους ιστορικούς οι οποίοι υποστηρίζουν την εξελικτική μορφή της επιστήμης· δεν υπάρχει όμως καλύτερος τρόπος δικαίωσης μιας εξαιρετικής προσωπικότητας, ή κατανόησης των πνευματικών χαρισμάτων του Γαλιλαίου που τον διαχώριζαν από άλλους επιστήμονες.»¹¹⁴

Ο Stillman Drake υποστηρίζει ότι τα δυο σημαντικότερα προσωπικά χαρακτηριστικά τα οποία διαχωρίζουν τον Γαλιλαίο από άλλους επιστήμονες είναι: Πρώτον, η εμπλοκή του σε πολυάριθμες διαμάχες, με σκοπό να υποστηρίξει τις απόψεις του, οι οποίες βοήθησαν σε μεγάλο βαθμό στην κατάρριψη της αριστοτελικής παράδοσης και στην αποδοχή των απόψεών του. Και δεύτερο, ότι ο Γαλιλαίος πρώτος κατανόησε ένα βασικό χαρακτηριστικό της μοντέρνας φυσικής επιστήμης, το γεγονός ότι παρά την αξιοθαύμαστη ακρίβεια που υπάρχει στις φυσικές επιστήμες, αυτές δεν αποτελούν με κανένα τρόπο ένα αναλλοίωτο δόγμα, αλλά ένα σύστημα όπου συνεχώς παλιότερες θεωρίες μεταβάλλονται ή καταρρίπτονται και αντικαθίστανται από καινούριες. Ο Γαλιλαίος, ως γνωστόν, υποστήριξε έντονα την άποψη αυτή, λέγοντας ότι κανένας άνθρωπος δεν μπορεί να κατανοήσει πλήρως κάποιο φυσικό φαινόμενο,

¹¹⁴ Από το βιβλίο του Stillmann Drake “Galileo Studies”, The University of Michigan Press, 1970, σελ. 66.

και ότι όσο πιο πολύ μελετά κανείς κάποιο θέμα, τόσο πιο πολύ κατανοεί την άγνοιά του για το συγκεκριμένο θέμα. Σχολιάζοντας την άποψη αυτή, θα μπορούσαμε βέβαια να υποστηρίξουμε ότι αν πράγματι ισχύει, τότε οποιαδήποτε αξιοθαύμαστη ακρίβεια η οποία εμπεριέχεται στη σημερινή επιστήμη, δεν μπορεί να είναι επίτευγμα μεμονωμένων προσπαθειών, αλλά μια συλλογική προσπάθεια, ανά τους αιώνες, όπου η κατανόηση των διαφόρων φαινομένων ξεχωριστά από κάθε επιστήμονα, συμβάλλει στην όλο και πληρέστερη κατανόηση των φαινομένων αυτών.

Πέρα από τα πιο πάνω, αξίζει τον κόπο να σημειωθεί ότι πολλοί επιστήμονες, όπως του Drake, είδαμε πιο πάνω ότι πιστεύουν πως το να χαρακτηρίσει κανείς την αποτελεσματικότητα και την επιρροή του Γαλιλαίου επαναστατική είναι θέμα γούστου. Προσωπική μου άποψη είναι ότι τίποτα στην ιστορία της επιστήμης δεν είναι θέμα γούστου, αλλά θέμα ορθής καταγραφής γεγονότων, και ορθής χρησιμοποίησης εννοιών. Πώς μπορεί να υπάρξει ορθή καταγραφή ιστορικών γεγονότων και συνεννόηση μεταξύ των διαφόρων μελετητών, όταν ο καθένας χρησιμοποιεί τον όρο Επιστημονική Επανάσταση όπως του αρέσει; Ο όρος Επιστημονική Επανάσταση απαιτεί έναν σαφή ορισμό, ο οποίος να είναι αποδεκτός από όλη την επιστημονική κοινότητα, ώστε να μην παραποιείται κανένα ιστορικό γεγονός. Και ίσως ο μόνος ορισμός της Επιστημονικής Επανάστασης ο οποίος να το πετυχαίνει αυτό είναι ένας ορισμός ο οποίος να τη θεωρεί ως μια *ουσιαστική μεταρρύθμιση*. Έτσι, η μεταρρύθμιση αυτή παραπέμπει όχι μόνο σε μια βελτίωση της επιστήμης, η οποία συντελέστηκε λόγω αυτής της μεταρρύθμισης, αλλά επίσης και στο γεγονός ότι για να γίνει η μεταρρύθμιση, έπρεπε βέβαια να προϋπάρχει μια βάση πάνω στην οποία έγιναν οι αλλαγές. Με τον τρόπο αυτό δεν παραγνωρίζεται κατά τη διάρκεια της μελέτης της ιστορίας της επιστήμης, ούτε η συμβολή των επιστημόνων που έζησαν κατά την επανάσταση, αλλά ούτε και η συμβολή αυτών που έζησαν πριν από αυτήν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΧ: **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ–ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ** **ΙΣΤΟΡΙΚΗΣ ΑΛΗΘΕΙΑΣ**

Προφανώς οι σημαντικότερες έννοιες, όπως και τα μεγάλα προβλήματα πάνω στα οποία οικοδομείται η φυσική, δεν ξεπηδούν έτοιμες από το μυαλό των επί μέρους επιστημόνων, κάθε άλλο. Αναπτύσσονται κατά τη διάρκεια της έρευνας, ή, στην περίπτωση εννοιών όπως η δύναμη, η ενέργεια κλπ., μπορεί στην πραγματικότητα να έχουν πίσω τους μια μεγάλη ιστορία εξέλιξης, στην οποία εμπλέκονται πολλοί άνθρωποι.

G. Holton

Ότι ο Γαλιλαίος υπήρξε πράγματι ένας αποφασιστικός μεταρρυθμιστής για την επιστήμη, είναι αδιαμφισβήτητο. Το ίδιο αδιαμφισβήτητο είναι όμως ότι όφειλε πολλά σε προκατόχους του, οι οποίοι υπήρξαν πηγή έμπνευσης γι' αυτόν. Οι διάφορες επικρίσεις του αριστοτελικού συστήματος, που είχαν μαζευτεί μέχρι τον 16^ο αιώνα, αποτέλεσαν τη βάση πάνω στην οποία ο Γαλιλαίος, αλλά και άλλοι σπουδαίοι επιστήμονες όπως ο Κέπλερ, ο Κοπέρνικος και ο Νεύτωνας, μπόρεσαν να στηριχτούν ώστε να μπορέσουν να αναπτύξουν τις ήδη υπάρχουσες γνώσεις. Ο Edward Grant, στο βιβλίο του “Physical Science in the Middle Ages”, υποστηρίζει ότι αν δεν υπήρχαν αυτές οι προϋπάρχουσες γνώσεις, οι μεγάλοι αυτοί επιστήμονες δεν θα είχαν το ερέθισμα για να στρέψουν την προσοχή τους σε σημαντικά φυσικά προβλήματα. Αυτό κατά την προσωπική μου άποψη δεν αληθεύει. Οι ιδιοφυείς αυτοί επιστήμονες έτσι κι αλλιώς θα είχαν την περιέργεια του κάθε αληθινού επιστήμονα να εξερευνήσουν το φυσικό κόσμο, θα άρχιζαν όμως από το μηδέν αφού δεν θα είχαν κάτι προηγούμενο στο οποίο να στηριχτούν, και έτσι η επιστημονική πρόοδος θα αργούσε να επέλθει. Είδαμε ακόμα ότι η εικόνα των απλών, δουλοπρεπών κριτικών στα κείμενα του Αριστοτέλη είναι εντελώς λανθασμένη. Πολλοί από αυτούς, όπως ο Ιωάννης Φιλόπονος, μπόρεσαν να αναπτύξουν δικές τους, ανεξάρτητες ιδέες, οι οποίες έδειξαν το σωστό δρόμο προς την επιστημονική ανάπτυξη. Μάλιστα πολλές από τις ιδέες που αποδίδονται στο Γαλιλαίο έχουν τελικά τις ρίζες τους στις ιδέες του Ιωάννη Φιλόπονου. Το να θεωρούμε λοιπόν ότι κατά την Επιστημονική Επανάσταση χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά το πείραμα, ενώ πριν από αυτήν υπήρχαν απλοί σχολιαστές των αριστοτελικών κειμένων, όχι μόνο είναι αφελές, αλλά δεν θα μας οδηγήσει ποτέ στην κατανόηση της προέλευσης της σύγχρονης επιστήμης.

Πρέπει λοιπόν οι επιστήμονες να είναι προσεκτικοί όταν καταλογίζουν σημαντικές ανακαλύψεις σε μεμονωμένα άτομα. Πρέπει πάντα να εξετάζονται οι ρίζες μιας “νέας” ανακάλυψης. Αυτό δεν σημαίνει βέβαια ότι καμιά ανακάλυψη δεν μπορεί να είναι εντελώς πρωτότυπη, ας μην ξεχνάμε πολλούς ιδιοφυείς επιστήμονες οι οποίοι κατά την ιστορία της Φυσικής έχουν κάνει εντελώς νέες ανακαλύψεις. Θα πρέπει όμως να καταλογίζεται σε κάθε επιστήμονα αυτό που πραγματικά του αξίζει. Ακόμα και αν μια ιδέα που έχει ειπωθεί από κάποιον, έχει κατόπιν αναπτυχθεί κατά πολύ από κάποιον άλλον, παραμένει υποχρέωση του ιστορικού της επιστήμης να αναγνωρίζει

τον πρωτοπόρο μιας ιδέας. Κάτι τέτοιο δυστυχώς δεν έχει γίνει ακόμα στην περίπτωση του Ιωάννη Φιλόπονου. Φαίνεται όμως, ευτυχώς, πως τα τελευταία χρόνια διάφοροι επιστήμονες έχουν αρχίσει να μελετούν τη ζωή και τις απόψεις του μεγάλου αυτού φιλόσοφου, για να αποκατασταθεί η θέση του στην ιστορία της επιστήμης.

Δυστυχώς η χρησιμοποίηση του όρου Επιστημονική Επανάσταση, χωρίς κάποιο σαφή και ορθό ορισμό, εμπεριέχει τον κίνδυνο ταξινόμησης των διαφόρων επιστημόνων, κατά τη διάρκεια αλλά και πριν την Επανάσταση, σε πρωταγωνιστές και κομπάρσους. Βέβαια θα μπορούσε κανείς να υποστηρίξει ότι ο όρος αυτός χρησιμοποιείται για αυτό ακριβώς το λόγο, ότι δηλαδή κατά τη συγκεκριμένη περίοδο ο ρυθμός εξέλιξης και ο αριθμός των νέων επιτευγμάτων στην επιστήμη ήταν πολύ μεγαλύτερος σε σχέση με προηγούμενες εποχές. Αυτό όμως εμπεριέχει τον κίνδυνο, και δυστυχώς συμβαίνει, να μην μιλάμε καθολικά και γενικά για την περίοδο αυτή, αλλά να διαχωρίζεται ο κάθε επιστήμονας που έζησε την εποχή αυτή ή πριν από αυτή, ανάλογα με το πόσα επιτεύγματα του καταλογίζονται, και ανάλογα να ονομάζεται πρωταγωνιστής ή κομπάρσος. Στην επιστήμη όμως ο διαχωρισμός αυτός θα έπρεπε να είναι ποιοτικός και όχι ποσοτικός. Ίσως στις μέρες μας να έχει καταντήσει μερικές φορές ποσοτικός, όμως μέσα σε ένα εχθρικό αριστοτελικό περιβάλλον περισσότερη σημασία είχε βέβαια η ποιοτική και όχι η ποσοτική εξέλιξη. Ο Ιωάννης Φιλόπονος, για παράδειγμα, μπορεί να μην ξέφυγε ολότελα από τον αριστοτελισμό, μπόρεσε όμως να μπει σε ένα σωστότερο δρόμο. Άλλωστε είναι σημαντικό να αναλογιστούμε και τις διαφορετικές εποχές στις οποίες έζησαν ο Γαλιλαίος και ο Φιλόπονος. Ο Φιλόπονος ήταν από τους πρώτους φιλόσοφους που ανέπτυξε μια δυναμική κριτική κατά της αριστοτελικής παράδοσης, καθώς βρισκόταν μέσα σε ένα εχθρικό περιβάλλον όπου πολύ λίγοι τόλμησαν να κάνουν κάτι τέτοιο. Και ο Γαλιλαίος βρισκόταν βέβαια μέσα σε εχθρικό περιβάλλον όπου επικρατούσε το δόγμα του αριστοτελισμού, στην εποχή του όμως είχαν ήδη συσσωρευτεί περισσότερες κριτικές κατά της αριστοτελικής παράδοσης και υπήρχαν και πολλοί άλλοι σημαντικοί επιστήμονες, όπως ο Κέπλερ και ο Κοπέρνικος, οι οποίοι με το έργο τους αποστασιοποιήθηκαν από τον Αριστοτέλη, έτσι οι προσπάθειές τους μπόρεσαν τελικά να καρποφορήσουν. Επιπλέον, δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι και ο τεχνολογικός εξοπλισμός όσο περνούσαν οι αιώνες γινόταν όλο και καλύτερος. Μπορεί βέβαια κάποιος να υποστηρίξει, ορθά, ότι όπως ο Φιλόπονος, έτσι και ο Γαλιλαίος, δεν είχαν στη διάθεσή τους ακριβή όργανα μέτρησης του χρόνου. Τουλάχιστον όμως τα όργανα τα οποία ήδη υπήρχαν στην εποχή του Φιλόπονου, έγιναν ακριβέστερα μέχρι την εποχή του Γαλιλαίου. Έτσι, ενώ για παράδειγμα ο Σιμπλίκιος στο πείραμά του βρήκε πως το ασκί είτε φουσκωμένο είτε άδειο είχε το ίδιο βάρος στον αέρα, ο Γαλιλαίος είχε περισσότερες πιθανότητες να βρει το σωστό αποτέλεσμα, πιθανόν επειδή ο τρόπος που μετρούσε το βάρος ήταν ήδη κάπως ακριβέστερος στην εποχή του. Συνεπώς την κάθε ιστορική περίοδο, ο ιστορικός της επιστήμης οφείλει να την τοποθετεί σε διαφορετικό υπόβαθρο, για να μπορεί να εκτιμήσει σωστά την αξία των επιτευγμάτων της κάθε περιόδου. Υπό αυτές τις συνθήκες, αν θα έπρεπε να ονομαστεί κάποιος πρωταγωνιστής, αυτός ίσως δεν θα ήταν άλλος από τον Ιωάννη Φιλόπονο.

Ακόμα χειρότερο είναι το γεγονός ότι όταν έρθουν νέες, βελτιωμένες θεωρίες στο προσκήνιο, πολλές φορές ο ιστορικός της επιστήμης κάνει το λάθος όχι να παραγνωρίζει τις παλιές αλλά να αναφέρεται σε αυτές με το χειρότερο τρόπο, όπως για παράδειγμα συμβαίνει με το λανθασμένο αριστοτελικό σύστημα ή τις απόψεις των αρχαίων Ελλήνων (βλ. απόψεις του Francis Bacon, στο κεφάλαιο VIII). Ίσως τα

λάθη του παρελθόντος δεν θα έπρεπε να θεωρούνται πάντα (τουλάχιστο από τον ιστορικό της επιστήμης) σαν εμπόδια για την ανακάλυψη της αλήθειας, αλλά σαν προγενέστερες προσεγγίσεις της αλήθειας: αυτό που έχει πραγματικά σημασία στις διάφορες επιστημονικές θεωρίες και προτάσεις καμιά φορά δεν είναι κατά πόσο αυτές είναι λανθασμένες ή όχι, αλλά σε ποιο βαθμό αυτές προσεγγίζουν την αλήθεια. *Η προσέγγιση αυτή μπορεί να επέλθει όχι μόνο από την ανακάλυψη νέων νόμων ή θεωριών, αλλά και από την έκθεση των λαθών!* Ίσως αυτός να ήταν ένας καλός ορισμός για τις περιόδους που ο ιστορικός της επιστήμης ονομάζει επιστημονικές επαναστάσεις. Μάλιστα τέτοιες επαναστάσεις πρέπει να αναζητούνται από τον ιστορικό της επιστήμης, αφού αποτελούν τροφή για αυτόν. Όπως λέει πολύ εύστοχα ο Derek Gjertsen,

«Εφόσον αναπτύσσονται καλύτερες μέθοδοι, δεν έχει μεγάλη σημασία που τα κείμενα του παρελθόντος είχαν λάθος το ατομικό βάρος του υδρογόνου... Αυτό που έχει σημασία είναι ότι τώρα ξέρουμε πώς επιτεύχθηκαν αυτά τα λανθασμένα αποτελέσματα, και ότι μπορούμε συστηματικά να προχωρήσουμε πέρα από αυτά και να προοδεύσουμε.»

Όσον αφορά τη φυσική φιλοσοφία του Αριστοτέλη, μπορεί αυτή να ήταν λανθασμένη, μπορεί να αποτέλεσε μεγάλο εμπόδιο στην εξέλιξη της επιστήμης, ήταν όμως μια αρχή. Έτσι, ειρωνικοί χαρακτηρισμοί όπως αυτοί του M. Sharratt:

«Αναρωτιέται κανείς κατά πόσο η φυσική του Αριστοτέλη έχει οποιαδήποτε κοινά, εκτός ίσως από το όνομα, με αυτό που αναμένουμε να βρούμε σε μοντέρνα βιβλία Φυσικής»,

θα έπρεπε τουλάχιστο να αποφεύγονται, ως ένα ίχνος σεβασμού προς τον Σταγυρείτη φιλόσοφο, του οποίου ας μην ξεχνάμε πως άλλες απόψεις ξέχωρες από τη Φυσική, όπως η ηθική για παράδειγμα, διδάσκονται εκτενώς σε φοιτητές φιλοσοφίας ακόμα και σήμερα. Εξάλλου και ο Αριστοτέλης προσπάθησε, έστω με το δικό του περίεργο τρόπο, να εξηγήσει θέματα όπως η κίνηση, δηλαδή να κατανοήσει το φυσικό κόσμο. Ας μην ξεχνάμε επίσης ότι οι ιδέες του αποτέλεσαν ένα πολύ ισχυρό κίνητρο για τη μελέτη του φυσικού κόσμου¹¹⁵. Έτσι, είναι πολύ απόλυτο να ισχυρίζεται κανείς ότι η Φυσική άρχισε μόνο αφότου εγκαταλείφθηκαν οι ιδέες του Αριστοτέλη.

Το καλύτερο θα ήταν αν η επιστήμη θεωρείτο ως μια αλυσίδα, της οποίας οι κρίκοι δεν ήταν πάντα τόσο ανθεκτικοί κατά την εξέλιξή της (ή κάποτε έλειπαν κάποιοι), και οι διάφοροι επιστήμονες ήταν και είναι αυτοί που έρχονται να ισχυροποιήσουν, με την ευφυΐα και την εφευρετικότητά τους, μέσω νέων ανακαλύψεων, τους δεσμούς της ή να φτιάξουν καινούριους, πιο ανθεκτικούς όταν αυτό ήταν αναγκαίο, κατά τις περιόδους που ονομάζουμε επιστημονικές επαναστάσεις. Ο Φιλόπονος για παράδειγμα, μπορεί να θεωρηθεί ο ιστορικός κρίκος που συνδέει την αρχαιότητα με το Μεσαίωνα. Διαχωρίζουμε βέβαια την πιο πάνω άποψη από τις θεωρίες περί Δαρβινικής εξέλιξης της γνώσης, οι οποίες συζητήθηκαν και απορρίφθηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο. Δεν πρέπει πάντως να ξεχνάμε αυτά που αναφέρει ο G. Holton στο βιβλίο του “Introduction to Concepts and Theories in Physical Sciences”¹¹⁶, τα οποία παραθέσαμε στην αρχή του κεφαλαίου. Εξάλλου, αν

¹¹⁵ Την επιρροή που άσκησαν οι απόψεις του Αριστοτέλη, έστω και λανθασμένες, θα ζήλευαν πολλοί επιστήμονες σήμερα.

¹¹⁶ Holton, G.: “Introduction to Concepts and Theories in Physical Sciences”, Princeton University Press, 1985, σελ. 211.

μιλήσουμε συγκεκριμένα για τη Φυσική όπως την ξέρουμε σήμερα, είναι μια επιστήμη που, όπως λέει και ο Derek Gjertsen στο βιβλίο του “Science and Philosophy, Past and present”, «σίγουρα δεν άρχισε με κάποιο συμβάν, ούτε (εξελίχθηκε) με κάποια απλή διαδικασία.» Συνεπώς το ερώτημα «πότε και γιατί άρχισε η επιστήμη» πιθανόν να μην επιδέχεται κάποια σωστή απάντηση, απλά επειδή δεν είναι ένα σωστό ερώτημα. Ο Πιέρ Ντυέμ φαίνεται πως αρχικά το είχε κατανοήσει αυτό, αφού κατέληξε στην άποψη ότι η επιστήμη εξελίχθηκε με συνεχή τρόπο από την κλασική αρχαιότητα ως σήμερα, με σποραδικές περιόδους εκπληκτικά ταχείας προόδου. Κατόπιν όμως ουσιαστικά κατέρριψε αυτή την άποψη αφού μίλησε για μια Επιστημονική Επανάσταση στη Γαλλία του 14^{ου} αιώνα, η οποία οφειλόταν στην επίκριση των αριστοτελικών κειμένων το 1277μ.Χ... Σίγουρα οι ρίζες συγκεκριμένων κλάδων της επιστήμης μπορούν να εξεταστούν προσεκτικά, αυτός είναι άλλωστε ένας από τους βασικούς σκοπούς των ιστορικών της επιστήμης. Πρέπει όμως να βρεθεί η χρυσή τομή: από τη μια να καταγράφονται ορθά και λεπτομερώς τα ιστορικά γεγονότα, από την άλλη όμως να μην χάνει η λέξη επιστήμη τα βασικά της χαρακτηριστικά. Ο όρος «Επιστημονική Επανάσταση», με την έννοια που έχει σήμερα τουλάχιστο, μάλλον το δεύτερο προκαλεί, αφού εστιάζει σε συγκεκριμένες ημερομηνίες, μεμονωμένα πρόσωπα, μεμονωμένους κλάδους της επιστήμης και εισάγει ουσιαστικά την έννοια του κάτι εντελώς καινούριου. Αποκόπτει δηλαδή τις ρίζες της επιστήμης, οι οποίες στην πραγματικότητα υπάρχουν σε κάθε ιστορική εποχή. Η επιστήμη έχει αντλήσει κάτι από κάθε αιώνα, άλλοτε λιγότερο και άλλοτε περισσότερο, συνεπώς οι πρώτες-πρώτες ρίζες της είχαν εμφανιστεί όταν πρωτοεμφανίστηκε ο άνθρωπος πάνω στη Γη. Γιατί η επιστήμη μπορεί να συνιστά την πλήρη και ακριβή γνώση ορισμένων πραγμάτων, το σύνολο συστηματικών γνώσεων που αναφέρονται σε ορισμένο κύκλο φαινομένων, την ορθά συγκροτημένη γνώση, την έρευνα, το πείραμα και τον έλεγχο, δηλαδή πράγματα τα οποία ιστορικά παραπέμπουν σε σύγχρονες εποχές, όλα αυτά όμως είναι αποτέλεσμα της έμφυτης περιέργειας του ανθρώπου να εξερευνήσει τον κόσμο γύρω του και να αποκτήσει γνώσεις, η οποία υπήρχε ανέκαθεν, σε κάθε ιστορική εποχή.

Αλλά και η ιστορία της επιστήμης είναι επίσης τόσο παλιά όσο και η ίδια η επιστήμη. Ο Εύδημος, ο Θεόφραστος και ο Διογένης Λαέρτιος μπορούν να θεωρηθούν ως οι πρώτοι θεράποντές της στην αρχαία Ελλάδα. Παρά ταύτα, ο κλάδος θεσμοθετήθηκε ακαδημαϊκά μόλις μετά τον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο και έκτοτε διαφοροποιήθηκε σταδιακά από τις συναφείς δραστηριότητες σημαντικών επιστημόνων στις ύστερες φάσεις της σταδιοδρομίας τους. Η ιστορία της επιστήμης εκφράζει το ενδιαφέρον μας για τους προγόνους μας, την ικανοποίηση της περιέργειας του πώς φτάσαμε στο παρόν, ποιοι ήταν οι πρόγονοί μας, ποια γραμμή μας συνδέει με το παρελθόν. Το σημαντικότερο όμως είναι ότι αποτελεί, όπως αναφέρθηκε στην εισαγωγή της εργασίας, και μια βασική προϋπόθεση για την πλήρη κατανόηση των ίδιων των επιστημονικών γνώσεων που αποτελούν την επιστήμη της οποίας την ιστορία μελετάμε, καθώς και μια βασική προϋπόθεση ώστε να μπορέσει ο επιστήμονας να υπερβεί τις ήδη υπάρχουσες γνώσεις της επιστήμης του, να διδαχθεί από λάθη του παρελθόντος, και κατά συνέπεια να μπορέσει να προοδεύσει.

Τέλος, θα ήθελα να αναφέρω κάτι ακόμα. Ο Pascal προειδοποίησε κάποτε τους συγγραφείς βιβλίων που αφορούν την ιστορία της επιστήμης, οι οποίοι μιλούσαν ο καθένας για «το βιβλίο του», ότι «θα έπρεπε να μιλάνε για το βιβλίο μας, το σχολιασμό μας, την ιστορία μας, κλπ, αφού, γενικά μιλώντας, υπάρχουν σε αυτά τα βιβλία πολύ

περισσότερα πράγματα για άλλους ανθρώπους, παρά για τον ίδιο το συγγραφέα.»¹¹⁷ Επεκτείνοντας λοιπόν την άποψη αυτή, θα μπορούσαμε να πούμε ότι όταν μελετάμε την ιστορία της Φυσικής, τις διάφορες ανακαλύψεις, εξελίξεις, λάθη και άλλα γεγονότα και διαδικασίες, θα έπρεπε μέλημα μας να είναι, πρώτο, να παραθέτουμε ορθά τα ίδια τα γεγονότα, και δεύτερο και εξίσου σημαντικό, θα έπρεπε να μιλάμε και εδώ στον πληθυντικό, όπως μας συμβούλεψε ο Pascal πιο πάνω, αφού αυτά τα γεγονότα και οι διαδικασίες σπάνια αναφέρονται σε ένα και μοναδικό πρόσωπο. Στον καθένα πρέπει να καταλογίζεται αυτό που του αξίζει. Ή τουλάχιστο, εκεί που αξίζει να αναφερθεί ένας και μόνο επιστήμονας, χρειάζεται μεγάλη προσοχή ώστε το όνομα αυτό να είναι το σωστό. Γιατί το χειρότερο λάθος ενός ιστορικού της επιστήμης είναι βέβαια η διαστρέβλωση της ιστορίας της επιστήμης του.

¹¹⁷ Gjertsen, Derek: “Science and Philosophy, Past and present”, Penguin Books, 1989.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

ΤΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΑ ΕΡΓΑ ΤΟΥ ΙΩΑΝΝΗ ΦΙΛΟΠΟΝΟΥ

1. Σχολιασμοί σε κείμενα του Αριστοτέλη¹¹⁸

Βασισμένα στις διδασκαλίες του Αμμωνίου (Εκ των συνουσιών Αμμωνίου):

- *Περί Δημιουργίας και Φθοράς*. Τυπώθηκε το 1527 μ.Χ. στη Βενετία, από τον Aldus.
- *Περί Ψυχής*. Τυπώθηκε το 1535 μ.Χ. στη Βενετία, από τον Aldus.
- *Πρότερα Αναλυτικά*. Τυπώθηκε το 1536 μ.Χ. στη Βενετία, από τον Aldus.
- *Ύστερα Αναλυτικά*. Τυπώθηκε το 1534 μ.Χ. στη Βενετία, από τον Aldus.

Γραμμένα εξολοκλήρου από τον Φιλόπονο¹¹⁹:

- *Κατηγορίες*
- *Περί Φυσικής ή Φυσικά*. Διασώζονται σήμερα τα τέσσερα βιβλία, ενώ οι υπόλοιπες απόψεις του είναι γνωστές κυρίως μέσα από τα κείμενα του Σιμπλίκιου. Τυπώθηκε για πρώτη φορά σε λατινική έκδοση το 1535 μ.Χ., και μέχρι το 1581 μ.Χ. είχε επανεκδοθεί άλλες 8 φορές. Από μια αναφορά του Φιλόπονου στο σύγγραμμα αυτό, υπολογίζεται ότι πιθανόν να το συνέγραψε το 517 μ.Χ., αν και πιστεύεται σήμερα ότι ο Φιλόπονος έκανε κάποιες αλλαγές στο κείμενο γύρω στο 529 μ.Χ.
- *Μετεωρολογικά*, τυπώθηκε το 1551 μ.Χ. στη Βενετία, από τον Aldus.
- *Μεταφυσικά*, τυπώθηκε το 1583 μ.Χ. στη Βενετία, από τον Aldus.

¹¹⁸ Όλοι οι σχολιασμοί ήταν ολοκληρωμένοι μέχρι το 529 μ.Χ., εκτός από το μη ολοκληρωμένο υπόμνημα των Μετεωρολογικών, το οποίο ήταν και ο τελευταίος σχολιασμός που συνέγραψε ο Φιλόπονος σε κείμενα του Αριστοτέλη. Κάποιοι μελετητές πιστεύουν όμως ότι μετά το 529 μ.Χ. ο Φιλόπονος είχε αναθεωρήσει τους σχολιασμούς του Περί Φυσικής και Ύστερα Αναλυτικά.

¹¹⁹ Μελετητές όπως ο Α. Η. Armstrong πιστεύουν όμως ότι οι Κατηγορίες, τα Φυσικά και πιθανόν τα Μετεωρολογικά ήταν επίσης βασισμένα στις διδασκαλίες του Αμμωνίου, με μικρές μόνο προσθέσεις από τον Φιλόπονο.

2. Κείμενα αμφιβόλου αυθεντικότητας

- *Σχολιασμός στη Μωσαϊκή Κοσμογονία* σε 8 τόμους, γραμμένο γύρω στο 517 μ.Χ., αφιερωμένο στο Σέργιο, πατριάρχη Κωνσταντινουπόλεως. Εκδόθηκε το 1630 στη Βιέννη από τον Baithasar Corderius και από τον Reichert το 1897. Στο κείμενο αυτό ο Φιλόπονος εκφράζει τις απόψεις του περί δημιουργίας του κόσμου από τον Θεό σε 6 μέρες (εξαήμερο), και είναι ξεκάθαρο ότι έχει επηρεαστεί από τις απόψεις του Μέγα Βασίλειου.
- *Disputatio de paschale*
- *Κείμενο για τη ζωή του Αριστοτέλη*. Εκδόθηκε στο Leiden το 1621, στο Helmstadt το 1666 και στο Παρίσι το 1850.
- *Μερικές ιατρικές πραγματείες*
- Το ελληνικό χειρόγραφο του τρίτου βιβλίου του συγγράμματος *Περί Ψυχής*.
- Σχολιασμός του αριστοτελικού έργου *Περί ζώων γενέσεως*, εκδόθηκε από τον M. Hayduck το 1903.
- Ένα κείμενο με χρονογραφίες που αφορούσαν αρχαίους φυσικούς φιλοσόφους¹²⁰.

Κάποιοι μελετητές θεωρούν ότι τα δυο πρώτα κείμενα είναι έργα κάποιου άλλου συγγραφέα, του Ιωάννη Φιλόπονου ή Τριθεϊστή, ο οποίος έζησε τον 7^ο αιώνα μ.Χ.. Στην πραγματικότητα όμως είναι αμφίβολο να υπήρξε ποτέ αυτός ο δεύτερος Φιλόπονος. Η υποτιθέμενη ύπαρξή του είναι πιθανόν ένα σφάλμα, το οποίο προκλήθηκε από το σύγγραμμα του Φιλόπονου *Σχολιασμός στη Μωσαϊκή Κοσμογονία*. Όταν αυτό τυπώθηκε το 1630 μ.Χ., προφανώς λόγω τυπογραφικού λάθους, αναγραφόταν ότι είχε συγγραφεί γύρω στο 617 μ.Χ., αντί γύρω στο 517 μ.Χ.

Το τρίτο κείμενο αποδίδεται από μερικούς στον Αμμώνιο και όχι στον Φιλόπονο.

Οι ιατρικές πραγματείες είναι μάλλον έργα του Ιωάννη της Αλεξάνδρειας (7^{ος} αιώνας μ.Χ.). Όταν οι πραγματείες αυτές έφτασαν στη Βαγδάτη, οι Άραβες φιλόσοφοι λανθασμένα θεώρησαν ότι πρόκειται για τον Ιωάννη Φιλόπονο.

Όσον αφορά την πραγματεία *Περί Ψυχής*, πιστεύεται σήμερα ότι το τρίτο βιβλίο πιθανόν έργα του Στέφανου της Αλεξάνδρειας (ψευδο-Φιλόπονου), ο οποίος έζησε τον 7^ο μ.Χ. αιώνα και υπήρξε μάλιστα μαθητής του Φιλόπονου.

¹²⁰ Μεταφράστηκε από τον Rosenthal και μελετήθηκε από τον Zimmermann.

Η υποψία αυτή βασίζεται στο γεγονός ότι ενώ από την αραβική παράδοση έχουν διασωθεί αποσπάσματα μιας λατινικής μετάφρασης στην οποία αναγνωρίζεται ο Φιλόπονος ως συγγραφέας του πρωτοτύπου ελληνικού χειρόγραφου, έχουν διασωθεί και αποσπάσματα αραβικού κειμένου, όπου αναγνωρίζεται ο Στέφανος ως συγγραφέας του πρωτοτύπου.

Συγγραφέας του σχολιασμού *Περί ζώων γενέσεως* είναι ο Μιχαήλ από την Έφεσο (ψευδο-Φιλόπονος) τον 12^ο μ.Χ. αιώνα.

Όσον αφορά το σύγγραμμα με τις χρονογραφίες, αυτό αποδόθηκε λανθασμένα στον Φιλόπονο, στην πραγματικότητα όμως προήλθε από ένα μεταγενέστερο Συριακό χριστιανικό κύκλο φιλοσόφων (Dimitri Gutas, 2000). Πιθανότατα συγγραφέας του είναι ο Ishaq b. Hunayn (9^{ος} μ.Χ. αιώνας), ο οποίος βασίστηκε και σε κείμενα του Φιλόπονου για τη συγγραφή του κειμένου αυτού.

3. Άλλα κείμενα/ κριτικές πραγματείες

- *Περί Δημιουργίας του Κόσμου (De orificio mundi)*¹²¹. Ο Φιλόπονος πιθανόν να συνέγραψε το κείμενο αυτό γύρω στο 546-549 μ.Χ. (W. Wolska, 1962), αν και άλλοι μελετητές υποστηρίζουν ότι η σωστή ημερομηνία είναι γύρω στο 557-560 μ.Χ. (E. Evrard, 1953). Η πραγματεία αυτή ήταν αφιερωμένη στο Σέργιο, Πατριάρχη Αντιοχείας κατά την περίοδο 546-549 μ.Χ. Κάποιοι μελετητές θεωρούν ότι το συγκεκριμένο κείμενο δεν ήταν ιδιαίτερα εχθρικό απέναντι στον αριστοτελισμό, επειδή ο Φιλόπονος επηρεάστηκε από τους μονοφυσίτες, όπως τον Σέργιο, οι οποίοι έτρεφαν μεγάλη εκτίμηση στο πρόσωπο του Αριστοτέλη (γεγονός που αποδεικνύεται από τις πολλές μεταφράσεις αριστοτελικών κειμένων στα Συριακά, επειδή στη Συρία υπήρχαν πολλοί μονοφυσίτες). Στην πραγματικότητα όμως, το σύγγραμμα αυτό δεν ήταν μια προσπάθεια συμφιλίωσης με τον Αριστοτέλη, αλλά μια προσπάθεια συμφιλίωσης της αριστοτελικής παράδοσης με τον χριστιανισμό. Στο σύγγραμμα αυτό ο Φιλόπονος εξέφρασε έντονα την πεποίθησή του περί Δημιουργίας του Σύμπαντος.
- *Περί αιωνιότητας του κόσμου εναντίον του Πρόκλου*. Αποτελείτο από 18 τόμους. Δεν διασώθηκε αυτούσιο. Εκδόθηκε στη Βενετία το 1535 μ.Χ. Από κάποιες αστρονομικές παρατηρήσεις που αναφέρονται σε αποσπάσματα του συγγράμματος, υπολογίστηκε ότι ο Φιλόπονος συνέγραψε το κείμενο αυτό το 529 μ.Χ..
- *Περί αιωνιότητας του κόσμου εναντίον του Αριστοτέλη*. Ο Φιλόπονος πιθανόν να συνέγραψε το κείμενο αυτό γύρω στο 530-534 μ.Χ. Υπολογίζεται ότι διασώζεται σήμερα μόνο το 30% του αρχικού κειμένου, το οποίο ήταν ένα

¹²¹ Για μια πιο λεπτομερέστερη μελέτη των περιεχομένων του συγγράμματος αυτού, βλ. Böhm, W.: “Johannes Philoponus, Ausgewählte Schriften”, Munich, 1967.

μακροσκελές σύγγραμμα που αποτελείτο από τουλάχιστο 8 τόμους¹²² (Christian Wildberg, 1987). Τα περισσότερα αποσπάσματα που διασώζονται σήμερα περιέχονται στα συγγράμματα του Σιμπλίκιου *Περί Ουρανού και Φυσικά*, ενώ υπάρχουν επίσης τέσσερα Αραβικά αποσπάσματα (τρία από τον Al-Farabi, που έζησε το 10^ο αιώνα, καθώς και ένα από κάποιο ανώνυμο αναθεωρημένο σύγγραμμα του As-Sijistani, ο οποίος έζησε τον 10^ο αιώνα. Το αναθεωρημένο αυτό σύγγραμμα χρονολογείται στον 12^ο αιώνα). Υπάρχει επίσης ένα ανώνυμο Συριακό χειρόγραφο του 7^{ου} αιώνα που βρίσκεται στο Βρετανικό Μουσείο, και ένα απόσπασμα από το σύγγραμμα *Conspectus Rerum Naturalium* του Βυζαντινού λόγιου Συμεών Σεθ (11^{ος} αιώνας).

- Μια πραγματεία που δεν διασώζεται σήμερα, η οποία επίσης αφορούσε τα επιχειρήματα του Φιλόπονου εναντίον της αιωνιότητας του κόσμου. Υπάρχει σε Αραβική περίληψη, η οποία εκδόθηκε από τον S. Pines το 1972 και το 1986.
- *Περί αιδιότητος*. Αποτελεί μια απάντηση στο «Διάδοχο» του Πρόκλου. Ο Σουίδα, γνωστός λεξικογράφος του 10^{ου} αιώνα, αναφέρει ότι το σύγγραμμα αυτό ήταν γεμάτο από αντικρούσεις των επιχειρημάτων του Πρόκλου, και ότι ο Φιλόπονος σε αυτό του το σύγγραμμα κατηγορούσε τον Πρόκλο για πλήρη άγνοια.
- *De universali et Particulari*. Η πραγματεία αυτή περιγράφεται στον κατάλογο του Assemani, του 18^{ου} αιώνα.
- *Διαιτητής ή Περί Ενώσεως*. Ο Φιλόπονος συνέγραψε το κείμενο αυτό, το οποίο έχει θεολογικό περιεχόμενο, γύρω στο 553 μ.Χ., (άλλοι μελετητές υποστηρίζουν ότι η σωστή χρονολογία είναι γύρω στο 540 μ.Χ.) μετά από αίτημα του Σέργιου, ο οποίος χειροτονήθηκε πατριάρχης Αντιοχείας από τους Μονοφυσίτες. Κατά άλλους μελετητές, η συγγραφή του κειμένου αυτού έγινε από τον Φιλόπονο μετά από εντολή του Αυτοκράτορα Ιουστινιανού, με σκοπό να επέλθει θεολογική ειρήνη στη Βυζαντινή Αυτοκρατορία. Αξίζει να αναφερθεί ότι οι απόψεις που υποστηρίζει ο Φιλόπονος στο κείμενο αυτό καταγράφονται εκτενώς από τον Δόκτωρ Dörner στο βιβλίο του “History of the Development of the Doctrine of the Person of Christ”. Η καταδίκη του Φιλόπονου το 680 μ.Χ. οφειλόταν κυρίως στις μονοφυσιτικές απόψεις που περιείχε το σύγγραμμά του αυτό. Το βιβλίο αναφέρεται ότι αποτελείτο από 10 τόμους, αλλά δεν διασώζεται σήμερα. Αποσπάσματα του συγγράμματος διασώζονται από κείμενα του Βυζαντινού θεολόγου Λεοντίου, συγχρόνου του Φιλόπονου, του Νικηφόρου Κάλλιστα (14^{ος} μ.Χ. αιώνας) και του Άγιου Ιωάννη Δαμασκηνού (680-754 μ.Χ.), ενώ μια πλήρης μετάφραση στα Συριακά υπάρχει σε χειρόγραφο στο Βρετανικό Μουσείο.

¹²² Μέχρι πρόσφατα θεωρείτο ότι αποτελούνταν από 6 βιβλία, λόγω του ότι ο Σιμπλίκιος στα συγγράμματά του αναφέρει ότι μελέτησε μόνο 6 βιβλία, αλλά και λόγω κάποιων αναφορών από τους Ibn Abi Usaybia, Ibn al-Nadim και Ibn al-Gifti, οι οποίοι επίσης αναφέρουν ότι η πραγματεία αποτελείτο από 6 βιβλία. Παρόλα αυτά, ο Wildberg βρήκε ότι ένα Συριακό απόσπασμα στο Βρετανικό Μουσείο αναφέρει ένα 8^ο βιβλίο. Δεν διασώζονται όμως αποσπάσματα από το 7^ο βιβλίο. Πιθανολογείται ότι υπήρχαν και επιπλέον βιβλία, από τα οποία όμως δεν διασώζεται κανένα απόσπασμα.

- *Σχολιασμός του κειμένου “Demonstrationes” του Joannes Ascusnaghes, ιδρυτή του τριθεϊσμού.*
- *Σχολιασμός για την «Ομοούσια, Αγία Τριάδα».* Το κείμενο αποτελεί απάντηση του Φιλόπονου στον Ιωάννη Σχολαστικό, πατριάρχη Κωνσταντινουπόλεως κατά την περίοδο 565-577 μ.Χ., και εκφράζει μέσα σε αυτό τις τριθεϊστικές του πεποιθήσεις. Ο Φώτιος¹²³ κατέκρινε το κείμενο αυτό, λέγοντας πως «ενώ το ύφος του Φιλόπονου είναι πάντα σαφές, δεν έχει αξιοπρέπεια, και η επιχειρηματολογία του είναι παιδαριώδης». Συνεχίζει λέγοντας ότι ο Φιλόπονος συνέγραψε το κείμενο αυτό προς το τέλος της ζωής του, το 567 μ.Χ., μετά από μια διαμάχη στην οποία έλαβαν μέρος ο Κόνωνας και ο Ευγένιος (οι οποίοι, παρόλο που ήταν στην πραγματικότητα Τριθεϊστές, διαφώνησαν σε κάποια σημεία με τον Φιλόπονο) καθώς και ο Ιωάννης Σχολαστικός. Ο Φώτιος αναφέρει ότι ο Σχολαστικός καταδίκασε τις θεολογικές απόψεις του Φιλόπονου, ενώ ο Αυτοκράτορας Ιουστινιανός εξέδωσε διάταγμα εναντίον των Τριθεϊστών.
- *Περί αναστάσεως.* Κείμενο με θεολογικό περιεχόμενο, το οποίο προκάλεσε σε μεγάλο βαθμό το διχασμό των Τριθεϊστών μετά το θάνατο του Φιλόπονου. Το σύγγραμμα αυτό δεν διασώζεται σήμερα. Απλά αναφέρεται ονομαστικά σε κείμενα του Φωτίου, του Νικηφόρου Κάλλιστου και του Τιμόθεου του Πρεσβύτερου. Οι σύγχρονοι του Φιλόπονου Κόνωνας, Ευγένιος και Θέμιστος, συνέγραψαν σχολιασμούς στο κείμενο αυτό, κατακρίνοντας τις απόψεις του Φιλόπονου.
- *«Κατά του Θέμιστου»¹²⁴.* Στη θεολογική αυτή πραγματεία ο Φιλόπονος εξέφρασε τις τριθεϊστικές του πεποιθήσεις.
- Μια θεολογική πραγματεία που δεν διασώζεται σήμερα με τίτλο *Τμήματα* συνοψίζεται στα κείμενα του Μιχαήλ του Σύριου.
- Ένα κείμενο ενάντια στη Σύνοδο της Χαλκηδόνας (451 μ.Χ.) περιγράφεται από το Φώτιο.
- Μία πραγματεία με τίτλο "Contra Andrean" διατηρείται σε χειρόγραφο γραμμένο στα Συριακά.
- Ένα κείμενο θεολογικού περιεχομένου, το οποίο πιστεύεται ότι ο Φιλόπονος συνέγραψε κατά μια διαμάχη του με το Σεβέριο¹²⁵. Περί της διαμάχης αυτής αναφέρονται από το Σουίδα, λεξικογράφος του 10^{ου} αιώνα.
- Πιθανόν να συνέγραψε μια θεολογική πραγματεία που αφορούσε τον Μονοθεϊσμό, με τίτλο *"De differentia quae manere creditur in Christo post*

¹²³ Φώτιος Α' (820-891), υπήρξε Πατριάρχης Κωνσταντινουπόλεως κατά τις περιόδους 858-867 μ.Χ. και 878-886 μ.Χ.

¹²⁴ Δεν αναφερόμαστε βέβαια στο Θεμίστιο που έζησε τον 4^ο αιώνα, από τα κείμενα του οποίου ο Φιλόπονος είχε επηρεαστεί σε μεγάλο βαθμό, αλλά για τον σύγχρονο του Φιλόπονου Θεμίστο, τριθεϊστή και ιδρυτή της αίρεσης των Αγνοητών.

¹²⁵ Πατριάρχης Αντιοχείας από το 512 ως το 519 μ.Χ.

unionem", απευθυνόμενος προς τον Αυτοκράτορα Ιουστινιανό, η οποία όμως δεν διασώζεται σήμερα.

- Ένα κείμενο με θέμα τον Τριθεϊσμό, απευθυνόμενος προς τον Μοναχό Αθανάσιο. Η καταδίκη του το 680 μ.Χ. αφορούσε και τις απόψεις που εξέφρασε στο κείμενο αυτό.
- *Σχολιασμός της «Αριθμητικής Εισαγωγής» του Νικομάχου*, εκδόθηκε από τον Hoche το 1864 και 1867.
- *Κείμενο για την χρήση του αστρολάβου*. Ο Φιλόπονος, βασισμένος σε άγνωστη πηγή, συνέγραψε το κείμενο αυτό γύρω στο 530 μ.Χ. Είναι το αρχαιότερο κείμενο περιγραφής του τρόπου χρήσης του αστρολάβου που διασώζεται σήμερα. Εκδόθηκε από τον Hase.
- *Περί μετεώρων*
- Ο Φιλόπονος στην πραγματεία του *Περί Φυσικής* αναφέρεται σε ένα κείμενο το οποίο περιέχει κάποια θεωρήματα. Πιθανόν να πρόκειται για ένα σύγγραμμα με όνομα *Σύμμεικτα Θεωρήματα*, το οποίο δεν διασώζεται. Κατά τον K. Verrycken (1985) όμως, ο Φιλόπονος αναφερόταν στην πραγματεία του εναντίον του Πρόκλου.

4. Συγγράμματα που αφορούν τα γραμματική

- *Τονικά Παραγγέλματα*. Εκδόθηκε από τον Dindorf το 1825.
- *Περί των Διαφόρων Τονούμενων*. Εκδόθηκε από τον Egenolff το 1880.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II

Ιωάννης ο Τριθεϊστής

Για να αποφευχθούν οι παρεξηγήσεις, θα πρέπει να αναφερθεί ότι τον 7^ο αιώνα μ.Χ. πιστεύεται ότι έζησε ένας φιλόσοφος με το όνομα Ιωάννης Φιλόπονος, γνωστός επίσης και ως Ιωάννης ο Τριθεϊστής, και δεν πρέπει να συγχέεται με τον Φιλόπονο που μελετάμε σε αυτή την εργασία. Λίγα είναι γνωστά για τη ζωή του. Ο φιλόσοφος αυτός, λόγω των θρησκευτικών του πεποιθήσεων, ήταν υπό τη δυσμένεια των Μελχιτών (ελλήνων και ελληνοφρόνων ορθοδόξων), και τελικά φαίνεται να έγινε μουσουλμάνος. Μάλιστα κάποια από τα κείμενα που καταλογίζονται στον Φιλόπονο, πιθανόν να ανήκουν στον Τριθεϊστή (βλ. Παράρτημα I). Η παρακάτω ιστορία, που μιλά για τον Ιωάννη Φιλόπονο και την καταστροφή της βιβλιοθήκης της Αλεξάνδρειας από τον χαλίφη Ομάρ, πρέπει να αναφέρεται στον Ιωάννη Τριθεϊστή, αφού η καταστροφή αυτή ιστορικά έγινε το 640μ.Χ. περίπου, περίοδο κατά την οποία ζούσε ο Τριθεϊστής και όχι ο Φιλόπονος. Αυτός ο Ιωάννης λοιπόν καταγράφεται στην ιστορία ως περίφημος βιβλιόφιλος. Στα βιβλία του παρέθετε πάντοτε μεγάλο πλήθος αποσπασμάτων από αρχαίους συγγραφείς. Η αγάπη του για τα βιβλία διαφαίνεται ξεκάθαρα και σε αναφορές του Αμπτούλ Φάραγκ, μονοφυσίτη επίσκοπου και ιστορικού του ΙΓ' αιώνα. Όπως είναι γνωστό, οι διαμάχες ανάμεσα στους χριστιανούς και τους Εθνικούς¹²⁶ είχαν ως αποτέλεσμα την καταστροφή πολλών βιβλιοθηκών και σπουδαστηρίων της Αλεξάνδρειας, αλλά και ναών οι οποίοι περιείχαν και βιβλιοθήκες, για παράδειγμα οι πολλαπλές καταστροφές του Σεραπίου, του Καισάρειου, καθώς και του Μουσείου. Καταστροφές όμως προήλθαν και από διάφορους κατακτητές που πέρασαν από την Αλεξάνδρεια, όπως οι Άραβες. Αυτό πάντως που έχει σημασία είναι ότι πολλά από τα βιβλία των βιβλιοθηκών αυτών φαίνεται να είχαν ευτυχώς άλλες τύχες από αυτές των ναών. Ο Αμπτούλ Φάραγκ λοιπόν αναφέρει ότι ο Φιλόπονος (ο Τριθεϊστής δηλαδή), που είχε την εύνοια του Άραβα κατακτητή Αμρ ελ Άας, ζήτησε να του δωριστούν όλα τα βιβλία της πόλης. Έδειξε όμως τόση χαρά, που ο Αμρ ελ Άας παραξενεύτηκε και θεώρησε σωστό να ζητήσει τη γνώμη του χαλίφη Ομάρ. Ο χαλίφης διατύπωσε τον εξής συλλογισμό: «Αν μεν τα χειρόγραφα αυτά περιέχουν ό,τι και το Κοράνι, τότε είναι περιττά, αν δε αντίθετα, τότε είναι επιζήμια». Διατάχθηκε τότε να καούν και κατά τους υπερβολικούς Άραβες καίγονταν επί 6 μήνες ως μόνη καύσιμη ύλη των 400 λουτρώνων της πόλεως¹²⁷.

Πρέπει βέβαια να σημειωθεί ότι σήμερα πολλοί μελετητές θεωρούν ότι η ιστορία αυτή περί καταστροφής από τον χαλίφη Ομάρ δεν συνέβη ποτέ στην πραγματικότητα, και συνεπώς είναι αμφίβολο να υπήρξε στην πραγματικότητα και δεύτερος Ιωάννης Φιλόπονος τον 7^ο αιώνα... Η υποτιθέμενη ύπαρξη ενός δεύτερου Ιωάννη Φιλόπονου είναι πιθανόν ένα σφάλμα, το οποίο, όπως ήδη αναφέρθηκε προηγουμένως, προκλήθηκε από το σύγγραμμα του Φιλόπονου *Σχολιασμός στη Μωσαϊκή Κοσμογονία*, το οποίο τυπώθηκε στη Βιέννη το 1630 μ.Χ. από τον Baithasar Corderius. Προφανώς λόγω τυπογραφικού λάθους, αναγραφόταν ότι είχαν συγγραφεί γύρω στο 617 μ.Χ., αντί 517 μ.Χ.

¹²⁶ Οι ειδωλολάτρες για τους χριστιανούς των πρώτων χριστιανικών αιώνων.

¹²⁷ Barhebraeus Yohanan, "Historia Dynastierum".

Ιωάννης ο Γραμματικός (9^{ος} αιώνας)

Με το όνομα αυτό είναι επίσης γνωστός ο Οικουμενικός Πατριάρχης κατά την περίοδο 836-842, και δεν πρέπει βεβαίως να συγχέεται με τον Ιωάννη Φιλόπονο.

Ιωάννης ο Αλεξανδρινός (7^{ος} αιώνας μ.Χ.)

Συνέγραψε σχολιασμούς σε κείμενα του Ιπποκράτη που αφορούν την ιατρική. Από αυτούς διασώζεται ένα ελληνικό χειρόγραφο που αφορά ένα σύγγραμμα του Ιπποκράτη για τα έμβρυα, το οποίο υπάρχει και σε λατινική μετάφραση (13^{ος} αιώνας) μετά από αίτημα του βασιλιά Manfred της Σικελίας. Υπάρχει επίσης και μια ανώνυμη λατινική μετάφραση του σχολιασμού του 6^{ου} βιβλίου του Ιπποκράτη για τις επιδημίες, την οποία πιστεύεται ότι συνέγραψε ο Ιωάννης ο Αλεξανδρινός. Όταν κάποιες από τις ιατρικές πραγματείες που συνέγραψε ο Ιωάννης της Αλεξανδρείας έφτασαν στη Βαγδάτη, οι Άραβες φιλόσοφοι λανθασμένα θεώρησαν ότι ο συγγραφέας ήταν ο Ιωάννης Φιλόπονος.

Φιλόπονος Γραμματικός

Αναφέρεται ότι την εποχή του Αυγούστου και Τιβέριου (1^{ος} μ.Χ. αιώνας) έζησε κάποιος φιλόσοφος με το ίδιο όνομα, και δεν πρέπει να συγχέεται με τον Φιλόπονο του 6^{ου} αιώνα.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ

Α) Οι Αριστοτελικές απόψεις για την κίνηση- σχόλιο

Η αριστοτελική άποψη ότι για να κινηθεί ένα σώμα, πρέπει να επιδρά πάνω του μια σταθερή δύναμη, μοιάζει βέβαια να είναι συνέπεια του ότι θεωρούσε ότι η κίνηση γινόταν όχι στο κενό, αλλά μέσα σε ένα χώρο που περιείχε ύλη. Από την άποψη αυτή η πρόταση του Αριστοτέλη είναι εμπειρικά σωστή. Αντιθέτως, ο πρώτος νόμος του Νεύτωνα αποτελεί μια εξιδανίκευση. Πουθενά πάνω στη Γη ένα σώμα, στο οποίο δεν επιδρά καμία δύναμη, δεν είναι δυνατό να εκτελεί ευθύγραμμη και ομαλή κίνηση, γιατί δεν είναι δυνατό να εξασφαλισθεί η απουσία δυνάμεως, θα μπορούσε να υποστηρίξει ένας οπαδός του Αριστοτέλη. Το να πούμε ότι για να κινηθεί ένα σώμα πρέπει να επιδρά πάνω του μια σταθερή δύναμη, μπορεί να ισοδυναμεί με το να εννοούμε ότι αυτή η δύναμη θα είναι ίση με τις φυσικές δυνάμεις που αντιδρούν στην κίνηση, όπως για παράδειγμα οι δυνάμεις τριβής. Συνεπώς αδρανειακή κίνηση μέσα στο περιβάλλον, θα μπορούσε να επιτευχθεί μόνον εφόσον καταφέρναμε να εξουδετερώσουμε αυτές τις δυνάμεις τριβής και αυτό μπορεί να γίνει μόνον εάν ενεργεί πάνω στο σώμα σταθερά μια ίση και αντίθετη (προς τη δύναμη τριβής) δύναμη. Μόνο που το επιχείρημα του Αριστοτέλη δεν ήταν αυτό. Ο Σταγειρίτης φιλόσοφος δεν προσέγγισε μια τέτοια διατύπωση.¹²⁸

Ο Αριστοτέλης είχε θεωρήσει ότι υπάρχουν τρία είδη κινήσεων: οι φυσικές κινήσεις, όπως η ελεύθερη πτώση των σωμάτων ή η προς τα πάνω κίνηση της φωτιάς (δηλαδή κινήσεις προς τη φυσική θέση τους), οι εξαναγκασμένες κινήσεις, που τις προκαλούσαν εξωτερικές δυνάμεις (όπως η κίνηση προς τα πάνω μιας πέτρας ή η εκτόξευση ενός ακοντίου), στις οποίες η ταχύτητα του σώματος ήταν ανάλογη προς την ενεργούσα δύναμη, και η ηθελημένη κίνηση, που γίνεται με τη θέληση ενός ζώου ή του ανθρώπου. Αυτή η διάκριση σε φυσικές και εξαναγκασμένες κινήσεις προκάλεσε τον Ιωάννη Φιλόπονο, και επίσης τον Γαλιλαίο, να εξετάσει την αριστοτελική φυσική με κριτικό πνεύμα.

Β) Ποια η σχέση μεταξύ της ρύμης και της αδράνειας; Σε ποιο βαθμό κατανόησε ο Γαλιλαίος την έννοια της αδράνειας;

Ποια είναι όμως η σχέση μεταξύ της ρύμης και της έννοιας της αδράνειας όπως την ξέρουμε σήμερα; Στη μοντέρνα έννοια της αδράνειας, η κίνηση και η ηρεμία είναι ισοδύναμα, με την έννοια ότι η αδράνεια ενός σώματος είναι η απροθυμία του να αρχίσει να κινείται, και η απροθυμία του να σταματήσει, εφόσον έχει αρχίσει ήδη να κινείται. Ενώ η ρύμη δεν έχει νόημα για ένα σώμα σε κατάσταση ηρεμίας. Επίσης, τόσο για τον Φιλόπονο, όσο και για τον Buridan, η ρύμη λειτουργούσε ενάντια στην τάση των σωμάτων να έρθουν σε ηρεμία, καταλαμβάνοντας τη φυσική τους θέση, τελικά όμως υπερνικούσε η τάση αυτή. Ενώ σύμφωνα με τη μοντέρνα έννοια της αδράνειας, ένα σώμα που κινείται, έχει την τάση, απουσία εξωτερικών δυνάμεων, να

¹²⁸ Χρηστίδης, Θ. Μ.: «Χάος και Πιθανολογική Αιτιότητα: Μεταξύ Προκαθορισμού και Τύχης», σελ. 83-84.

συνεχίσει να κινείται. Όσον αφορά όμως τα ουράνια σώματα, η ρύμη, όπως και η αδράνεια, είναι μέγεθος που διαρκεί για πάντα, εκτός αν αλλοιωθεί από μια εξωτερική δύναμη. Όπως είδαμε, αυτή την εξήγηση έδωσε ο Φιλόπονος αλλά και ο Buridan για την κίνηση των ουρανίων σωμάτων, επηρεασμένοι από την αριστοτελική άποψη ότι για τα ουράνια σώματα δεν υπάρχει κάποια φυσική θέση την οποία μπορούν να καταλάβουν για να έρθουν σε ηρεμία, αλλά εν αντιθέσει η φυσική τους κατάσταση είναι η αιώνια κυκλική κίνηση. Ακόμα, ενώ η ρύμη χρησιμοποιήθηκε τόσο για τις κυκλικές, όσο και για τις ευθύγραμμες κινήσεις, η μοντέρνα έννοια της αδράνειας αφορά τις γραμμικές κινήσεις.

Συγκεκριμένα, αξίζει τον κόπο να σχολιάσουμε και τις διαφορές της έννοιας της ρύμης από την έννοια της ορμής. Ενώ στην έννοια της ρύμης, όπως την έδωσε ο Φιλόπονος και ο Buridan, εμπεριέχεται η μαθηματική σχέση της ορμής όπως τη γνωρίζουμε σήμερα ($p=mv$), υπάρχει μια βασική διαφορά μεταξύ τους. Στη μοντέρνα θεωρία, μιλάμε ξεχωριστά για γραμμική ορμή και γωνιακή ορμή (στην κυκλική κίνηση), ενώ η θεωρία της ρύμης εξηγεί και τη γραμμική και την κυκλική κίνηση. Δηλαδή οι δυο αυτοί τρόποι κίνησης θεωρούνται ουσιαστικά οι ίδιοι· η ρύμη είναι η δύναμη η οποία τείνει να διατηρήσει την αρχική κίνηση, είτε αυτή είναι γραμμική, είτε κυκλική. Μάλιστα η ιδέα αυτή επιβίωσε μέχρι και την εποχή του Γαλιλαίου. Εξάλλου στη μοντέρνα θεωρία η ορμή θεωρείται ως ένα χρήσιμο μέτρο της ποσότητας κίνησης ενός σώματος, και όχι, όπως η ρύμη, ως μια αιτία της κίνησης.

Τις τρεις βασικές διαφορές ανάμεσα στις έννοιες της ρύμης και της αδράνειας τις οποίες παραθέσαμε στην πρώτη παράγραφο, κατέγραψε πρώτη, όπως είδαμε, η Annaliese Maier, η οποία όμως θεωρεί ότι η τελευταία διαφορά είναι δευτερεύουσας σημασίας. Εν αντιθέσει, ο Alexander Koyre θεωρεί ότι η διαφορά δείχνει ακριβώς το γεγονός, ότι ο Γαλιλαίος δεν κατανόησε ποτέ την έννοια της αδράνειας, αφού εφάρμοσε την έννοια της αδράνειας στις καμπυλόγραμμες και όχι τις ευθύγραμμες κινήσεις, επειδή θεωρούσε ότι στη φύση οι ευθύγραμμες κινήσεις είναι στην πραγματικότητα αδύνατο να υπάρξουν. Ευθύγραμμες κινήσεις μπορούσαν να θεωρηθούν για τον Γαλιλαίο κατά προσέγγιση μόνο οι κινήσεις βαρέων σωμάτων σε μικρές αποστάσεις κοντά στην επιφάνεια της Γης. Την πιο πάνω άποψη υποστήριζε και ο Dr E. J. Dijksterhuis¹²⁹. Πάντως ο Ισαάκ Νεύτωνας παραδέχθηκε ότι τον πρώτο του νόμο πρώτος κατανόησε ο Γαλιλαίος: στο σύγγραμμά του «Διάλογος για τα δύο Παγκόσμια Συστήματα»¹³⁰, οι πρωταγωνιστές συζητούν, μεταξύ άλλων, για ένα πείραμα σκέψης, που αφορά την κίνηση μιας μεταλλικής σφαίρας πάνω σε μια μεταλλική, λεία επιφάνεια, η οποία έχει μια μικρή κλίση. Το πείραμα αυτό, υπό την προϋπόθεση ότι απουσιάζουν οι τριβές και η αντίσταση του αέρα, αποδεικνύει ότι η κίνηση προς την κατωφέρεια θα είναι επιταχυνόμενη, ενώ προς την αντίθετη κατεύθυνση θα είναι επιβραδυνόμενη. Το συμπέρασμα είναι βέβαιο ότι αν η επίπεδη επιφάνεια δεν έχει καθόλου κλίση, τότε, εφόσον δίνουμε στη σφαίρα μια αρχική ώθηση, δηλαδή μια αρχική ταχύτητα, τότε η σφαίρα θα συνέχιζε να κινείται απεριόριστα. Αλλά στο αριστοτελικό σύστημα μόνο μία φυσική κίνηση μπορούσε να

¹²⁹ Dijksterhuis, E. J.: “The Mechanization of the World Picture”, μετάφραση από C. Dikshoorn, Οξφόρδη, 1961.

¹³⁰ Σε αυτό ο Γαλιλαίος, για να αποφύγει την αντιπαράθεση με την εκκλησία, κατέφυγε στη σωκρατική μέθοδο του διαλόγου για να παρουσιάσει τις απόψεις του. Έθεσε ως πρωταγωνιστές του έργου του τον Σιμπλίτσιο, που εκφράζει τις απόψεις του Αριστοτέλη, τον Σαγκρέτο, που παίζει το ρόλο ενός ουδέτερου παρατηρητή, και τον Σαλβιάτι, που εκφράζει ουσιαστικά τις απόψεις του Γαλιλαίου.

γίνεται χωρίς να ενεργεί στο σώμα συνεχώς κάποια δύναμη, και η κίνηση της σφαίρας πάνω στην οριζόντια επιφάνεια δεν ήταν ασφαλώς μια τέτοια κίνηση. Είναι λοιπόν χαρακτηριστικό ότι με το πείραμα αυτό ο Γαλιλαίος διατυπώνει με το δικό του τρόπο την αρχή της αδράνειας. Στο μεταγενέστερο σύγγραμμά του «Πραγματείες και μαθηματικές αποδείξεις που αφορούν τις δυο Νέες Επιστήμες», γράφει μάλιστα τα εξής: *«Επιπλέον, μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι μια ταχύτητα, από τη στιγμή που δίνεται σε ένα σώμα, θα συνεχίσει να διατηρείται σταθερά, όσο δεν υπάρχουν εξωτερικές αιτίες επιτάχυνσης ή επιβράδυνσης, μια συνθήκη που ικανοποιείται μόνο στο οριζόντιο επίπεδο...»*¹³¹ Παρόλα αυτά, πρέπει να σημειώσουμε ότι ο Γαλιλαίος θεωρούσε ότι η αδρανειακή κίνηση είναι δυνατή μόνο για βαρέα σώματα που κινούνταν για σχετικά μικρές αποστάσεις κοντά στην επιφάνεια της Γης (ώστε η κίνηση να μπορεί να θεωρηθεί ευθύγραμμη), δηλαδή ήταν απρόθυμος να επεκτείνει τον κανόνα αυτό, μετατρέποντάς τον, όπως ο Νεύτωνας, σε καθολική αρχή.

¹³¹ Βλ. Holton, G.: “Introduction to Concepts and Theories in Physical Sciences”, Princeton University Press, 1985.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV

I must admit, I am unable to see why mice and frogs have been created, or flies and worms for that matter. I see, however, that all things, in their own way are beautiful. . . I cannot look at the body. . . of any living creature, without finding measure, number and order. . . The [supreme] craftsman. . . arranged everything according to measure, number and order.

St Augustine,

Hebrew Book of Wisdom, ch.11, verse 20.

Για να είμαστε δίκαιοι, πρέπει να αναφέρουμε ότι κάποιες από τις ιδέες του Φιλόπονου δεν ήταν εντελώς πρωτότυπες, αλλά είχαν τις ρίζες τους σε φιλοσόφους που έζησαν πριν από τον Ιωάννη Φιλόπονο. Οι φιλόσοφοι αυτοί και οι σημαντικότερες απόψεις τους, αξίζει να αναφερθούν έστω και σύντομα. Ο Φιλόπονος πιθανόν να επηρεάστηκε από κάποιους από αυτούς, αφού στα συγγράμματά του, αναδεικνύοντας την εξαιρετική πολυμάθειά του, χρησιμοποιούσε συχνά αποσπάσματα κειμένων προγενέστερων φιλοσόφων. Οποιοσδήποτε πληροφορίες οι οποίες υποδηλώνουν ή απορρίπτουν μια τέτοια επιρροή, επίσης θα σχολιαστούν. Πρέπει βέβαια να τονιστεί ότι παρά τις επιρροές που είχε από προκατόχους του, ο Φιλόπονος κατάφερε να αναπτύξει για πρώτη φορά μια πιο ολοκληρωμένη και δυναμική κριτική εναντίον της αριστοτελικής παράδοσης.

1) Συνέσιος (4^{ος} π.Χ. αιώνας)

Έννοιες συγγενείς με την έννοια της ρύμης φαίνεται να είχαν αναφερθεί από τον Συνέσιο. Παρόλα αυτά, ο Φιλόπονος δεν φαίνεται να έχει επηρεασθεί από αυτόν.

2) Θεόφραστος (4^{ος}-3^{ος} π.Χ. αιώνας)

Ο Θεόφραστος, ο οποίος καταγόταν από την Ερεσό της Λέσβου, διάδοχος του Αριστοτέλη, είχε κάποιες αμφιβολίες για την ύπαρξη του αιθέρα, όμως τελικά αποδέχθηκε την ύπαρξή του (R. W. Sharples, 1985).

3) Στράτος (340-270 π.Χ.)

Ο Στράτος, διάδοχος του Θεόφραστου, δεν δέχθηκε την ύπαρξη του αιθέρα. Επίσης, θεωρούσε ότι ο χώρος, αν και είναι πάντοτε γεμάτος από σώματα, αποτελεί μια οντότητα η οποία είναι ξεχωρή από τα σώματα που περιέχει.

4) Ίππαρχος της Νίκαιας (190-125 π.Χ.)

Ο Ίππαρχος αναφέρεται ότι πίστευε πως το να ρίξει κανείς προς τα πάνω μια σφαίρα, σημαίνει να του στερήσει τη βαρύτητά του και να το κάνει ελαφρύ, όπως η φωτιά στερεί από το σίδηρο την ψυχρότητά του προσφέροντας ζέστη. Αυτή η εντυπωμένη δύναμη παραμένει στο βλήμα αφότου αυτό έχει φύγει από το χέρι αυτού που το ρίχνει, όπως η ζέστη παραμένει στο σίδηρο όταν αυτός έχει ήδη απομακρυνθεί από τη φωτιά. Η δύναμη αυτή όμως, όπως και η ζέστη στο σίδηρο, σταδιακά ελαττώνεται. Έτσι, αυτός που ρίχνει προς τα πάνω τη σφαίρα, της παρέχει αρκετή δύναμη ώστε να υπερνικήσει το βάρος της. Όταν η σφαίρα βρίσκεται στο υψηλότερο σημείο, η εντυπωμένη δύναμη δεν έχει καταναλωθεί εντελώς. Δεν είναι πλέον αρκετή για να υπερνικήσει το βάρος της, αλλά ισούται με αυτό. Το μόνο που μπορεί να κάνει είναι να ελαττώσει το αρχικό στάδιο της φυσικής καθόδου της σφαίρας προς τη Γη. Δεν είναι γνωστό αν ο Φιλόπονος γνώριζε τις απόψεις του Ιπάρχου, πρέπει όμως να τονιστεί ότι το αρχαιότερο κείμενο που διασώζεται περί θεωρίας της ρύμης είναι αυτό του Ιωάννη Φιλόπονου. Πάντως ο Michael Wolff μελέτησε το θέμα της επιρροής που πιθανόν να άσκησαν οι απόψεις του Ιπάρχου στον Φιλόπονο, και σε συνέδριο για τον Φιλόπονο στο Λονδίνο το 1993, δήλωσε ότι τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν πως δεν υπήρχε τέτοια επιρροή¹³². Κατέληξε στο συμπέρασμα ότι στην πραγματικότητα ο Φιλόπονος ήταν ο πρώτος φιλόσοφος στην αρχαιότητα ο οποίος μίλησε για την έννοια της ρύμης. Την άποψη αυτή δεν αποδέχεται ο Stillman Drake, ο οποίος θεωρεί ότι πρωτοπόρος της έννοιας της ρύμης ήταν ο Ίππαρχος.

5) Χρύσιππος (281-208 π.Χ.)

Ο Στωικός αυτός φιλόσοφος θεωρούσε, όπως και ο Φιλόπονος, ότι ο τόπος ενός σώματος, είναι το κενό διάστημα που καταλαμβάνει το σώμα. Δεν υπάρχει κάποια ένδειξη ότι ο Φιλόπονος επηρεάστηκε από αυτόν.

6) Clement της Ρώμης (τέλη 1^{ου} αιώνα μ.Χ.)

Ο φιλόσοφος αυτός, ο οποίος καταγόταν από τη Ρώμη, μίλησε για τη Δημιουργία του Σύμπαντος από το Θεό, ως μια ευλογία από Αυτόν. Κατέκρινε επίσης τον διαχωρισμό μεταξύ του γήινου κόσμου και των ουρανών, λέγοντας πως ο Θεός δημιούργησε ένα ενιαίο Σύμπαν.

7) Ξέναρχος (1^{ος} αιώνας π.Χ.)

Ο Ξέναρχος συνέγραψε την πραγματεία «Προς την πέμπτην ουσίαν», στην οποία απέρριψε την αριστοτελική πεποίθηση υπάρξεως του αιθέρα. Ο Σιμπλίκιος, στο σύγγραμμά του «Περί Ουρανού» κατηγόρησε τον Φιλόπονο ότι έκλεψε τα επιχειρήματά του από τον Ξέναρχο.

8) Πτολεμαίος (2^{ος} αιώνας μ.Χ.)

Και ο Πτολεμαίος αναφέρεται ότι ανέπτυξε έννοιες συγγενείς με τις πιο πάνω. Επίσης, ο Φιλόπονος χρησιμοποίησε τους επίκυκλους της Πτολεμαϊκής αστρονομίας για να καταρρίψει την ύπαρξη του αιθέρα.

9) Αθηναγόρας (2^{ος} αιώνας μ.Χ.)

Υποστήριξε απόψεις παρόμοιες με αυτές του Clement της Ρώμης, τις οποίες παραθέσαμε πιο πάνω.

¹³² Οι απόψεις του Wolff περιέχονται με περισσότερη λεπτομέρεια στο σύγγραμμα του R. Sorabji "Philoponus and the Rejection of Aristotelian Science", Duckworth, Λονδίνο, 1987, σελ. 100-104.

10) Ψευδο-Πλούταρχος¹³³ (2^{ος} αιώνας μ.Χ.)

Ο Φιλόπονος μελέτησε και επηρεάστηκε από κείμενα του Ψευδο-Πλουτάρχου (Algra, Barnes, Mansfeld, Schofield: 1999).

11) Αλέξανδρος της Αφροδισίας (2^{ος} αιώνας μ.Χ.)

Ο Αλέξανδρος, σχολιαστής των αριστοτελικών κειμένων, κατέκρινε την αριστοτελική θεωρία της αντιπερίστασης.

12) Γαληνός (129-208/16 μ.Χ.)

Επειδή αναφέρθηκε ότι ο Φιλόπονος είχε ασχοληθεί εκτενώς και με τη Γραμματική, αξίζει τον κόπο να αναφερθεί ότι είχε επηρεαστεί από αυτόν τον Έλληνα γιατρό και φιλόσοφο, ο οποίος καταγόταν από τον Πέργαμο της Μ. Ασίας. Ο Γαληνός κατέκρινε επίσης την αριστοτελική θεωρία της αντιπερίστασης. Είναι βέβαιο ότι ο Φιλόπονος είχε μελετήσει τις απόψεις του Γαληνού, αφού στα συγγράμματά του ανέφερε ότι έτρεφε μεγάλη εκτίμηση σε αυτόν.

13) Clement της Αλεξανδρείας (150-211/16 μ.Χ.)

Υποστήριξε απόψεις παρόμοιες με αυτές του Clement της Ρώμης.

14) Tertullian (160-225 μ.Χ.)

Υποστήριξε απόψεις παρόμοιες με αυτές του Clement της Ρώμης.

15) Ωριγένης (185-254 μ.Χ.)

Ο Αιγύπτιος αυτός θεολόγος θεωρούσε ότι ο κόσμος δημιουργήθηκε από έναν αιώνιο Θεό, ο οποίος έδωσε στον κόσμο μια συστηματική τάξη, ώστε να μας βοηθήσει να κατανοήσουμε τη φύση γύρω μας. Θεωρούσε επίσης ότι τα ουράνια σώματα ήταν ζωντανοί οργανισμοί οι οποίοι, όπως όλα τα γήινα πράγματα, υφίσταντο αλλαγές.

16) Αθανάσιος (296-373 μ.Χ.)

Ο Αθανάσιος, ο οποίος υπήρξε Επίσκοπος στην Αλεξανδρεία, υποστήριξε απόψεις παρόμοιες με αυτές του Clement της Ρώμης.

17) Θεμίστιος (317-385 μ.Χ.)

Ο G. Vitelli έχει δείξει σε μελέτες του ότι στο σύγγραμμά του Περί Φυσικής, ο Φιλόπονος κατέγραψε 15 φορές κατά λέξη αποσπάσματα από τα κείμενα του Θεμίστιου, ενώ στο ίδιο σύγγραμμα χρησιμοποίησε απόψεις του τουλάχιστον 600 φορές! Για παράδειγμα, η άποψη του Θεμίστιου ότι δεν μπορεί να θεωρούνται *φυσικά* όλα τα δημιουργήματα της φύσης, πιθανόν να επηρέασε τον Φιλόπονο στην υπόθεσή του ότι κάτι που μπορεί να θεωρηθεί αφύσικο σε σχέση με κάτι, μπορεί να είναι απολύτως φυσικό σε σχέση με κάτι άλλο.

18) Μέγας Βασίλειος από την Καπαδοκία (329-379 μ.Χ.)

Ο Μέγας Βασίλειος τάχθηκε υπέρ της Δημιουργίας του Σύμπαντος, και θεωρούσε ότι οι κυκλικές κινήσεις των ουρανίων σωμάτων δεν αποδεικνύουν την αιωνιότητα του Σύμπαντος, αφού για να ζωγραφίσει κάποιος έναν κύκλο, πρέπει να αρχίσει από κάπου και να σταματήσει κάπου. Επίσης, εν αντιθέσει με τον Αριστοτέλη, θεωρούσε ότι ο ουρανός και η Γη είναι φτιαγμένα από τα ίδια υλικά, δηλαδή γη, ύδωρ, αέρα και

¹³³ Πρόκειται μάλλον για τον Αέτιο.

πυρ. Αμφισβήτησε ακόμα την άποψη πως υπάρχουν θεϊκά πνεύματα τα οποία παρέχουν συνεχώς κίνηση στα ουράνια σώματα και παρείχε μια πρώτη μορφή της έννοιας της ρύμης, σε “κυκλική” μορφή. Σε αναλογία με μια σβούρα η οποία συνεχίζει να περιστρέφεται αν δεν υπάρχει αντίσταση, μίλησε για τα ουράνια σώματα, τα οποία μετά την πρώτη ώθηση, συνεχίζουν τις περιστροφές τους. Έτσι και η φύση, λαμβάνοντας αυτή την αρχική ώθηση από το Θεό, συνεχίζει αδιάκοπα τη ροή της μέσα στο χρόνο. Ο Φιλόπονος γνώριζε τις απόψεις του Μέγα Βασίλειου, μάλιστα ανέφερε μερικά πράγματα για τις απόψεις του στο σύγγραμμά του *Σχολιασμός στη Μωσαϊκή Κοσμογονία*.

19) Άγιος Αυγουστίνος (354-430 μ.Χ.)

Για τον Άγιο Αυγουστίνο το Σύμπαν, ως δημιούργημα του Θεού, δεν ήταν αιώνιο αλλά πεπερασμένο χωρικά και χρονικά. Κατέκρινε και απέρριψε την πεποίθηση περί κυκλικής ιστορίας. Επίσης, υποστήριξε πως οι Αγίες Γραφές έχουν γραφτεί μόνο για πνευματικούς λόγους. Ακόμα, από την παρατήρηση των διαφορετικών ζώων των διδύμων, απέρριψε την επιρροή των αστερισμών στις ζωές των ανθρώπων, δηλαδή δεν δέχθηκε τις ιδέες των αστρολόγων. Τέλος, είναι σημαντικό ότι ο Άγιος Αυγουστίνος μίλησε για μαθηματικοποίηση της φύσης! Το σχετικό απόσπασμα παρατίθεται στην αρχή του παραρτήματος. Ο Φιλόπονος επηρεάστηκε έντονα από τις απόψεις του Άγιου Αυγουστίνου.

20) Πρόκλος (412-485 μ.Χ.)

Ο Νεοπλατωνικός αυτός φιλόσοφος θεωρούσε ότι ο Θεός εμφύτευσε μια δύναμη στα ουράνια σώματα για να κάνει αιώνια την κίνησή τους. Παρόλα αυτά, ο R. Sorabji, ένας από τους σπουδαιότερους μελετητές του Φιλόπονου, θεωρεί ότι η φιλοπονιακή επέκταση της θεωρίας της ρύμης στις ουράνιες κινήσεις δεν είχε ως πηγή έμπνευσης τον Πρόκλο. Η άρνησή του Φιλόπονου να δεχθεί την ύπαρξη του αιθέρα, και η χρησιμοποίηση της θεωρίας της ρύμης στις ουράνιες κινήσεις, αποτελούν για τον Sorabji τμήματα της ευρύτερης δριμύτατης κατάκρισης εναντίον της αριστοτελικής παράδοσης, η οποία ήταν στο σύνολό της αυστηρώς φιλοπονιακή.

21) Αμμώνιος (440-520 μ.Χ.)

Ο Φιλόπονος επηρεάστηκε πολύ από τις διδασκαλίες του Αμμωνίου, ο οποίος υπήρξε διδάσκαλος του. Τα συγγράμματα του Φιλόπονου, τα οποία πιστεύεται ότι βασίστηκαν πάνω στις διδασκαλίες του Αμμωνίου, με μικρές μόνο προσθήσεις από τον ίδιο, αναφέρονται στο Παράρτημα Ι. Είναι όμως αδιαμφισβήτητο ότι ο Φιλόπονος σε κατοπινά του συγγράμματα εξέφρασε ολότελα δικές του ιδέες, δημιουργώντας έτσι μια δυναμική κριτική εναντίον της αριστοτελικής παράδοσης.

22) Βοήθιος (480-525 μ.Χ.)

Ο Βοήθιος¹³⁴, ο οποίος ήταν σύγχρονος του Φιλόπονου, και επίσης χριστιανός, υποστήριξε απόψεις παρόμοιες με αυτές του Clement της Ρώμης, ιδιαίτερα στο σύγγραμμά του «Ύμνος στο Δημιουργό». Αξίζει να αναφερθεί ότι ο Βοήθιος παρακολούθησε μαζί με τον Φιλόπονο τις διδασκαλίες του Αμμωνίου.

¹³⁴ Αξίζει να σημειωθεί η συμβολή του Βοήθιου στη μεταφορά της ελληνικής γνώσης ήταν πολύ σημαντική. Μέχρι τον πρόωγο θάνατό του με εκτέλεση το 525μ.Χ., παρείχε πολλές λατινικές μεταφράσεις αριστοτελικών κειμένων και σχολιασμών σε λατινόφωνους φιλοσόφους.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

Κάποιοι μελετητές θεωρούν ότι ο Φιλόπονος δεν γεννήθηκε χριστιανός. Αρχικά, ως μαθητής του Αμμωνίου, συνέγραψε πραγματείες που αφορούσαν τη γραμματική, και άλλους σχολιασμούς, όχι όμως θεολογικού περιεχομένου. Γύρω στο 520 μ.Χ. έγινε χριστιανός και έτσι μεταγενέστερα συνέγραψε και τα θεολογικά έργα του. Κατά άλλους έγινε χριστιανός μετά το 529 μ.Χ.

Το πιο πιθανό όμως είναι ότι ο Φιλόπονος ήταν χριστιανός μάλλον από τη γέννησή του ή έγινε νωρίς στη ζωή του, κάτι που υποδηλώνεται τόσο από το χριστιανικό του όνομα, όσο και από το γεγονός ότι σε ένα απόσπασμα της πραγματείας του Περί Φυσικής, την οποία συνέγραψε σε αρκετά νεαρή ηλικία, το 517 μ.Χ., έλεγε πως ακόμη και πριν τη συγγραφή της πραγματείας, είχε υποστηρίξει τη χριστιανική πεποίθηση περί δημιουργίας του Σύμπαντος, χωρίς όμως να προσδιορίσει ακριβώς πότε.

Κατά τον Verrycken, ο Φιλόπονος ήταν από νωρίς χριστιανός, όμως διολίσθησε σε νεοπλατωνικές θέσεις μέσω της διδασκαλίας του Αμμωνίου, πράγμα που φαίνεται από τα έργα που συνέγραψε μέχρι και το 529 μ.Χ. Μετά τη χρονολογία αυτή τα έργα του δεν χαρακτηρίζονται από νεοπλατωνικές αρχές αλλά από στοιχεία χριστιανικής πίστης, συνεπώς ο Φιλόπονος είχε επιστρέψει στις αρχές που πίστευε νωρίς στη ζωή του. Ο Verrycken ισχυρίζεται μάλιστα ότι ο Φιλόπονος πιθανόν να μην επέστρεψε προς τις χριστιανικές αρχές με δική του πρωτοβουλία, αλλά λόγω άσκησης πιέσεων από τους κυρίαρχους χριστιανικούς κύκλους της Αλεξάνδρειας. Πιθανόν λόγω άσκησης αυτών των πιέσεων συνέγραψε τότε έργα υπέρ του χριστιανισμού και κατά της αριστοτελικής παράδοσης.

Η προσωπική μου άποψη έχει ως εξής: δεν πρέπει να ξεχνάμε και ότι πολλοί μελετητές είναι πεπεισμένοι ότι ο λόγος για τον οποίο η Αλεξανδρινή Νεοπλατωνική Σχολή μπόρεσε να επιβιώσει μετά το Έδικτο του 529 μ.Χ., εν αντιθέσει με την Αθηναϊκή Σχολή, είναι ακριβώς λόγω του εκχριστιανισμού που δέχθηκαν να υποστούν κάποιοι από τους φιλοσόφους που την αντιπροσώπευαν, τόσο πριν το Έδικτο του 529 μ.Χ. (π.χ. ο Ιερός Αυγουστίνος) όσο και κατά τη διάρκεια του 6^{ου} αιώνα (π.χ. ο σύγχρονος του Φιλόπονου Βοήθιος). Ο Φιλόπονος λοιπόν, ενώ ήταν χριστιανός από την αρχή, όπως υποδηλώνει το σύγγραμμά του Περί Φυσικής το οποίο χρονολογείται στο 517 μ.Χ., πράγματι διολίσθησε σε νεοπλατωνικές πεποιθήσεις λόγω της επιρροής από τον Αμμώνιο. Το 529 μ.Χ. όμως, επέστρεψε στις χριστιανικές του αρχές όχι λόγω εξωτερικών πιέσεων (γιατί τότε όχι μόνο ο Φιλόπονος αλλά πολύ περισσότεροι Νεοπλατωνικοί θα έπρεπε να έπρατταν το ίδιο), αλλά πιθανόν από προσωπικό φόβο να μην έχει κι αυτός την τύχη των Νεοπλατωνικών της Αθηναϊκής Σχολής, οι οποίοι κατέληξαν στην εξορία. Έτσι μπορεί να εξηγηθεί και η αναθεώρηση που έκανε στα συγγράμματά του Περί Φυσικής και Ύστερα Αναλυτικά. Ακριβώς η μεταστροφή του αυτή πιθανόν να εξόργισε τον παλιό του συμμαθητή και επίσης Νεοπλατωνικό Σιμπλίκιο, ο οποίος όταν επέστρεψε από την εξορία συνέγραψε τις δριμύτατες κριτικές συγκεκριμένα εναντίον του Φιλόπονου. Το θετικό αυτής της μετατροπής ήταν βέβαια το γεγονός ότι ο Φιλόπονος μπόρεσε να αναθεωρήσει τις πεποιθήσεις του και να δημιουργήσει μια δυναμική κριτική εναντίον της αριστοτελικής παράδοσης.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI

Επειδή πιστεύω ότι σκοπός μιας πτυχιακής εργασίας δεν είναι μόνο η απόκτηση γνώσεων και η εμβάθυνση κάποιου συγκεκριμένου θέματος, αλλά και η ανάπτυξη, κατά τη διάρκεια της έρευνας, διαφόρων προβληματισμών, θα ήθελα να αναφέρω μερικούς μόνο τέτοιους προβληματισμούς, οι οποίοι μπορούν να αποτελέσουν θέματα μελλοντικών εργασιών.

1. Κατά τη διάρκεια της μελέτης μου, μεγάλη εντύπωση μου έχουν προκαλέσει οι έρευνες επιστημόνων όπως ο McCloskey (1983), ο Clement (1982), ο Carey (1992), ο Wiser (1983), καθώς και οι Brewer και Chinn (1991), οι οποίοι διαπίστωσαν και μελέτησαν την ύπαρξη αναλογιών ανάμεσα στα νοητικά μοντέλα πρωτοετών φοιτητών Φυσικής και ιστορικών μορφών που υπήρξαν κατά την ιστορία και εξέλιξη των ιδεών στη Φυσική. Ο McCloskey για παράδειγμα έδειξε ότι κάποιοι φοιτητές πιστεύουν, όπως ο Φιλόπονος τον 6^ο αιώνα και ο Buridan τον 14^ο αιώνα, ότι χρειάζεται μια δύναμη για να κινήσει ένα σώμα, η οποία σταδιακά εξασθενεί. Ο Clement όμως έδειξε πως πολλοί πρωτοετείς φοιτητές μηχανολογίας ήταν πιο «προχωρημένοι», αφού σε ασκήσεις που τους δόθηκαν προσπάθησαν να λύσουν προβλήματα κίνησης ακολουθώντας τον τρόπο που ακολούθησε και ο Γαλιλαίος στο De Motu. Οι Brewer και Chinn μελέτησαν τον τρόπο με τον οποίο αλλάζουν αυτά τα πιστεύω των φοιτητών. Έδωσαν σε πρωτοετείς φοιτητές σύντομα κείμενα που αφορούσαν την Κβαντική Θεωρία και την Ειδική Θεωρία της Σχετικότητας και ακολούθως τους έκαναν μια σειρά ερωτήσεων. Τόσο η Κβαντική Θεωρία όσο και η Ειδική Θεωρία της Σχετικότητας κάνουν προβλέψεις οι οποίες έρχονται σε αντιπαράθεση με την «πραγματικότητα» που αντιλαμβανόμαστε μέσω των αισθήσεών μας όσον αφορά το χώρο, το χρόνο, καθώς και τα αίτια και τα αποτελέσματα. Κάποιοι φοιτητές απλά απέρριψαν τις νέες πληροφορίες, θυμίζοντάς μας βέβαια τους οπαδούς του Αριστοτέλη που δεν δέχονταν με κανένα τρόπο καινούριες ιδέες. Άλλοι φοιτητές αποδέχθηκαν εν μέρει το νέο υλικό που διάβασαν, δηλαδή μπορούσαν να δώσουν απαντήσεις που αντιστοιχούσαν σε αυτά που είχαν διαβάσει, παρόλα αυτά όμως δήλωσαν ότι «σίγουρα δεν πίστευαν και πολύ αυτά που διάβασαν». Μια άλλη μερίδα φοιτητών εξήγησαν τα σχετικιστικά φαινόμενα ως οπτικές απάτες... Έρευνες σαν τις παραπάνω πιστεύω ότι θα μπορούσαν να βοηθήσουν πολύ τις γνώσεις μας όσον αφορά τη μάθηση στις φυσικές επιστήμες.
2. Κατά την ιστορία και εξέλιξη της επιστήμης της Φυσικής ή άλλων φυσικών επιστημών, ποια ήταν η σχέση μεταξύ της Εκκλησίας, της θρησκείας, και της επιστήμης; Κάποιοι ίσως να πιστεύουν ότι ο ρόλος της Εκκλησίας ήταν ανασταλτικός στην ανάπτυξη της επιστήμης. Άλλοι πιθανόν να πιστεύουν ότι ο ρόλος της Εκκλησίας ήταν μόνο βοηθητικός. Το θέμα βέβαια δεν μπορεί να εξαντληθεί μέσα σε λίγες γραμμές. Ήδη στη μελέτη αυτή είδαμε στοιχεία που υποστηρίζουν και τις δυο πιο πάνω απόψεις. Από τη μια το ότι ο εκχριστιανισμός των θεωριών του Αριστοτέλη από τον Ιωάννη Φιλόπονο πιθανόν να βοήθησε στην αποδοχή των θεωριών του Φιλόπονου από κάποιους τον 12^ο αιώνα. Από την άλλη το γνωστό παράδειγμα της γνωστής και παρατεταμένης διαμάχης μεταξύ του Γαλιλαίου και της Εκκλησίας. Τελικά

ποια ήταν η συνολική επίδραση της θρησκείας στην ιστορία και εξέλιξη των ιδεών της Φυσικής ή ακόμα και στην κατανόηση των ιδεών αυτών από τους επιστήμονες; Ο T. F. Torrance του Πανεπιστημίου του Εδιμβούργου, καθώς και ο Harold Turner είναι από τους λίγους επιστήμονες που έχουν ασχοληθεί με το θέμα αυτό, και τα συγγράμματά τους αξίζει τον κόπο να μελετηθούν¹³⁵.

3. Η ισλαμική φιλοσοφία, και κυρίως ο ρόλος που έπαιξε στη διατήρηση της αρχαίας ελληνικής γνώσης και τη μεταφορά της στη Δύση¹³⁶.
4. Σχολιάστηκε κατά τη διάρκεια της εργασίας αυτής ότι ο σύγχρονος ιστορικός της επιστήμης πρέπει να μελετά τα ιστορικά γεγονότα μέσα από το πρίσμα του παρελθόντος, και όχι σύμφωνα με τα σημερινά δεδομένα. Αυτό είναι αναμφισβήτητο ένα από τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά της ιστορίας και εξέλιξης των ιδεών στην επιστήμη, το οποίο εύστοχα σχολιάζει ο Θεόδωρος Μ. Χρηστίδης στο βιβλίο του «Χaos και Πιθανολογική Αιτιότητα: Μεταξύ Προκαθορισμού και Τύχης»: «...οι νεότεροι επιστήμονες και φιλόσοφοι, εξυπηρετώντας τους σκοπούς της δικής τους έρευνας, ερμηνεύουν τις απόψεις των αρχαίων μέσα από το “πρίσμα” των ιδεών που έχουν αναπτυχθεί στη νεότερη επιστήμη». Ο συγγραφέας συνεχίζει παραθέτοντας ένα απόσπασμα από το βιβλίο του M. Jammer “Concepts of Space”¹³⁷: «όταν στοχεύει κανείς να συγκρίνει τη λογική δομή διαφόρων θεωριών, είναι αναμφισβήτως διδακτικό, αν όχι επιβεβλημένο, να προσπαθήσει να αναλύσει θεωρίες που έχουν κατασκευασθεί στο παρελθόν με τη βοήθεια του εννοιολογικού εξοπλισμού του παρόντος». Το θέμα αυτό αξίζει βέβαια να μελετηθεί διεξοδικότερα.
5. Το πιο πάνω θέμα σχετίζεται κατά κάποιο τρόπο και με την άποψη του Stillman Drake ότι η μεγαλύτερη συμβολή του Γαλιλαίου στη δημιουργία της σύγχρονης επιστήμης είναι η άρνησή του να επιτρέψει στην επιστήμη να καθοδηγείται πλέον από τη φιλοσοφία, η οποία συζητήθηκε στο κεφάλαιο περί Επιστημονικής Επανάστασης. Αν ποτέ διαχωρίστηκε η επιστήμη από τη φιλοσοφία, πότε ακριβώς έγινε αυτό; Δεδομένου μάλιστα ότι ο Γαλιλαίος προς το τέλος της ζωής του φαίνεται να παίρνει μια “συμφιλιωτική” σχέση με τον Αριστοτέλη, όταν κατά τη διαμάχη του με τον Φορτουνίο Λιτσέτι διατείνεται και υποστηρίζει με επιχειρήματα ότι «θεωρεί τον εαυτό του καλύτερο Αριστοτελικό από εκείνους που παραπονιόνταν ότι επιτίθετο εναντίον του Αριστοτέλη», η ισχύς της άποψης του Drake τίθεται υπό αμφισβήτηση και πρέπει να μελετηθεί διεξοδικότερα.
6. Η άποψη του Γαλιλαίου πως «Δεν υπάρχει στη φύση συμβάν, ούτε και το ελάχιστο από όσα υπάρχουν, που να μπορεί να κατανοηθεί πλήρως από τους θεωρητικούς», την οποία παραθέσαμε στο κεφάλαιο «Πόσο επηρεάστηκε ο Γαλιλαίος από τη Φυσική του Ιωάννη Φιλόπονου», και η παρόμοια άποψη που εξέφρασε και ο Φιλόπονος χίλια χρόνια πριν από τον Γαλιλαίο, είναι ένα θέμα που αξίζει επίσης τον κόπο να μελετηθεί από επιστήμονες και

¹³⁵ Ενδιαφέροντα είναι τα πορίσματά του Turner στο σύγγραμμα “Recasting Establishment History, the Roots of Science”, στο οποίο συνδέει ιστορικά τις ρίζες της επιστήμης με την Εβραϊκή Συναγωγή.

¹³⁶ Βλ. σχετικά τις έρευνες των T. J. De Boer και R. Walzer.

¹³⁷ Jammer, M.: “Concepts of Space, the History of Theories of Space in Physics”, Dover, London, 1993, σελ. 22.

φιλοσόφους. Η επιστήμη ως μέθοδος διαδοχικών προσεγγίσεων είναι αναζήτηση της αλήθειας για το Σύμπαν, μια αναζήτηση χωρίς τελειωμό. Το πώς είναι δυνατό να ψάχνει κανείς για κάτι που γνωρίζει ότι ουδέποτε μπορεί να φθάσει, και εντούτοις να είναι βέβαιος ότι κάθε φορά είναι πιο κοντά στην αλήθεια, αποτελεί φιλοσοφικό και όχι επιστημονικό ζήτημα. Η απάντηση του επιστήμονα έγκειται στη θεωρία και πρακτική της μέτρησης και τη θεωρία σφάλματος, με την οποία μπορεί να εκτιμηθεί η ακρίβεια της μέτρησης, χωρίς να γνωρίζει κανείς απόλυτα την ακριβή μέτρηση.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Η λεπτομερής παράθεση της βιβλιογραφίας ανά κεφάλαιο έχει σκοπό να βοηθήσει όσους θελήσουν να μελετήσουν διεξοδικότερα κάποια από τα θέματα που μελετήθηκαν στην εργασία αυτή. Η εκτενής βιβλιογραφία δεν θα έλεγα ότι αντικατοπτρίζει κάποια εξαιρετική πολυμάθεια, αλλά μάλλον το γεγονός ότι, με ελάχιστες εξαιρέσεις, ακόμα δεν έχουν γίνει συστηματικές μελέτες που να συγκεντρώνουν σε ένα σύγγραμμα όλο το υλικό που αφορά τον Ιωάννη Φιλόπονο. Όμως η εργασία αυτή είναι μια προσπάθεια συγκέντρωσης του υλικού που υπάρχει σκορπισμένο σε διάφορες πηγές.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1. Sharratt, Michael: “Galileo, Decisive Innovator”, Cambridge University Press, 1996.
2. Drake, Stillman: «Γαλιλαίος», μετάφραση από Τ. Κυπριανίδη, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο 1993.
3. Clagett, Marshall: “Greek Science in Antiquity”, Collier Books, 1966.

Από το διαδίκτυο

1. Ιστοσελίδα

http://www.esoterica.gr/forums/topic.asp?TOPIC_ID=1899&ARCHIVE

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι: Ο ΓΑΛΙΛΑΙΟΣ

1. Βάρβογλης, Χάρης: Συμπληρωματικές σημειώσεις μαθήματος «Ιστορία και Εξέλιξη των Ιδεών στη Φυσική», Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Φυσικής, Σεπτέμβριος 2003.
2. Drake, Stillman: «Γαλιλαίος», μετάφραση από Τ. Κυπριανίδη, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο 1993.
3. Drake, Stillman: “Galileo Studies, Personality, Tradition and Revolution”, The University of Michigan Press, 1970.
4. Segre, Emilio: “Ιστορία της Φυσικής, Από τη Πτώση των Σωμάτων έως τα ραδιοκύματα”, Τόμος Α΄, Μετάφραση από Κ. Μεργιά, Εκδόσεις Δίαυλος, Αθήνα 1997.

Από το διαδίκτυο

1. International Catholic University, ιστοσελίδα

<http://www.icu.catholicity.com/c02304.htm>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ: Η ΖΩΗ ΚΑΙ ΤΟ ΕΡΓΟ ΤΟΥ ΙΩΑΝΝΗ ΦΙΛΟΠΟΝΟΥ

1. Βάρβογλης, Χάρης: Συμπληρωματικές σημειώσεις μαθήματος «Ιστορία και Εξέλιξη των Ιδεών στη Φυσική», Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Φυσικής, Σεπτέμβριος 2003.
2. Εγκυκλοπαίδεια Πάπυρος-Λαρούς-Μπριτάννικα
3. Τεγόπουλος-Φυτράκης: Ελληνικό Λεξικό (Ελευθεροτυπία, 1993).
4. Καρτσωνάκης, Μανόλης: «Ιωάννης Φιλόπονος και Μηχανική, μια δυναμική προσέγγιση στην ύστερη αρχαιότητα», περιοδικό Νεύσις, τεύχος 4, Άνοιξη-Καλοκαίρι 1996, σελ. 63-75.
5. Encyclopedia Britannica
6. Frede, M. και Striker, G.: “Rationality in Greek Thought”, Clarendon Press, Oxford, 1996.
7. Armstrong, A. H.: “The Cambridge History of Later Greek & Early Medieval Philosophy”, Cambridge University Press, 1980.
8. Johansen, K. F.: “A History of Ancient Philosophy, From the beginning to Augustine”, translated by H. Rosenmeier, Routledge, London & New York, 1998.
9. Brunschwig, J., Lloyd, G. E. R.: “Greek Thought, A Guide to Classical Knowledge”, Belknap, Harvard university Press, 2000.
10. Sorabji, R.: “Time, Creation & the Continuum”, Duckworth, London, 1983.
11. Encyclopedia of Greece and the Hellenic Tradition, Edited by Graham Speake, Fitzroy Dearborn Publishers (London- Chicago), 2000.

Από το διαδίκτυο

1. Φιλόπονος, Ιωάννης: “On Aristotle’s Physics II”, Ithaca, NY: Cornell University Press, Μετάφραση από A. R. Lacey, κριτική από Curd, Patricia K., Purdue University ή στην ιστοσελίδα <http://www.infomotions.com/serials/bmcr/bmcr-v4n05-curd-on.txt>
2. Ιστοσελίδα Πανεπιστημίου Swansea στο Whales
<http://swan.ac.uk/classics/staff/ter/grst/People/Philoponus.htm>
3. Ιστοσελίδα <http://www.mesogios.gr/arxeio/1998/01/08/afieroma.htm>
4. Ιστοσελίδα
http://www.esoterica.gr/forums/topic.asp?TOPIC_ID=1899&ARCHIVE
5. The 1911 Edition Encyclopedia, ιστοσελίδα
http://84.1911encyclopedia.org/P/PH/PHILOPONUS_JOANNES_JOHN_THE_GRAMMARIAN_.htm
6. “Joannes Philoponus, a distinguished philosopher”, στην ιστοσελίδα
<http://www.ccel.org/w/wace/biodict/htm/iii.x.xxi.htm>
7. Ιστοσελίδα <http://chandra.bgsu.edu/~gcd/Spacetime6.html>
8. “The Myth of the Flat Earth”, ιστοσελίδα <http://www.bede.org.uk/flaearth.htm>
9. Ιστοσελίδα <http://www.amazon.com/exec/obidos/tg/guides/guide-display/-/IKVBZGGITIA13>
10. Wildberg, Christian: <http://plato.stanford.edu/entries/philoponus/>
11. Ιστοσελίδα <http://www.newadvent.org>
12. Turner, Harold: “Recasting Establishment History, The roots of Science”, 2001, ιστοσελίδα <http://www.spc.org.nz/8.pdf>
13. Ιστοσελίδα <http://www.amazon.com/exec/obidos/tg/guides/guide-display/-/IKVBZGGITIA13>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ III: Ο ΣΙΜΠΛΙΚΙΟΣ

1. Εγκυκλοπαίδεια Πάπυρος-Λαρούς-Μπριτάννικα
2. Τεγόπουλος-Φυτράκης: Ελληνικό Λεξικό (Ελευθεροτυπία, 1993), ευρετήριο κύριων ονομάτων.
3. Thiel, Rainer: "Simplikios und das Ende der neuplatonischen Schule in Athen", Akademie der Wissenschaften und der Literatur, Franz Steiner Verlag, Stuttgart, 1999, No 8.
4. Encyclopedia Britannica
5. Philoponus, John: "Against Aristotle on the Eternity of the World", translated by Christian Wildberg, Duckworth, London, 1987.
6. Hankinson, R. J.: "Cause and Explanation in ancient Greek Thought", Oxford, Clarendon Press, 1998.
7. Encyclopedia of Greece and the Hellenic Tradition, Edited by Graham Speake, Fitzroy Dearborn Publishers (London- Chicago), 2000.
8. Sorabji, R.: "Time, Creation & the Continuum", Duckworth, London, 1983.
9. Simplicius: "On Aristotle's Physics 8.6-10", Translated by R. McKirahan, Cornell University Press, Ithaca, New York, 2001.

Από το διαδίκτυο

1. Ιστοσελίδα Πανεπιστημίου Swansea στο Whales
<http://swan.ac.uk/classics/staff/ter/grst/People/Simplicius.htm>
2. Mawr, Bryn: Classical Review 2000.04.19, ιστοσελίδα
<http://ccat.sas.upenn.edu/bmcr/2000/2000-04-19.html>
3. McCarthy, Patrick: "Why did Science Start?", ιστοσελίδα
http://www.christianorder.com/features/features_2001/features_apr01.html
4. Wildberg, Christian: <http://plato.stanford.edu/entries/philoponus/>
5. Bechtle, Gerald: University of Berne, Switzerland, Σχολιασμός του συγγράμματος του R. Thiel, "Simplikios und das Ende der neuplatonischen Schule in Athen", στην ιστοσελίδα
http://ccat.sas.upenn.edu/bmcr/by_reviewer.html

ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV: Η ΦΥΣΙΚΗ ΤΟΥ ΙΩΑΝΝΗ ΦΙΛΟΠΟΝΟΥ

1. Βάρβογλης, Χάρης: Συμπληρωματικές σημειώσεις μαθήματος «Ιστορία και Εξέλιξη των Ιδεών στη Φυσική», Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Φυσικής Σεπτέμβριος 2003.
2. Βάρβογλης, Χ. και Σειραδάκης, Ι. Χ.: «Ο Βυζαντινός Αστρολάβος», (άρθρο).
3. Χρηστίδης, Θ. Μ.: «Χάος και Πιθανολογική Αιτιότητα: Μεταξύ Προκαθορισμού και Τύχης», Εκδόσεις Βάνιας, Θεσσαλονίκη 1997.
4. Τέμπελης, Ηλίας: «Οι ελληνικές καταβολές της θεωρίας της αδράνειας», Πρακτικά πανελληνίου συνεδρίου «Ελληνισμός: Αυτογνωσία και Μέλλον», Διεπιστημονική Επιθεώρηση, τ.9, 1994, σελ. 105-113.
5. Περιοδικό «Ιχώρ», τεύχος Δεκεμβρίου 2000: Μισύρης Βασίλης: «Ελληνική φιλοσοφία και Μεσαίωνας».
6. Καρτσωνάκης, Μανόλης: «Ιωάννης Φιλόπονος και Μηχανική, μια δυναμική προσέγγιση στην ύστερη αρχαιότητα», περιοδικό Νεύσις, τεύχος 4, Άνοιξη – Καλοκαίρι 1996, σελ. 63-75.

7. Harman, P. M.: "The Scientific Revolution", Lancaster Pamphlets, 1983.
8. Drake, Stillman: «Γαλιλαίος», μετάφραση από Τ. Κυπριανίδη, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο 1993.
9. Gjertsen, Derek: "Science and Philosophy, Past and present", Penguin Books, 1989.
10. Cohen, I. B.: "Birth of New Physics", Doubleday, 1960.
11. Heath, Sir Thomas L.: "Greek Astronomy", Dover Publications, Inc., New York, 1991.
12. Grant, Edward: «Οι Φυσικές Επιστήμες τον Μεσαίωνα», μετάφραση από Ζήση Σαρίκα, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Οκτώβριος 1994.
13. Clagett, Marshall: "Greek Science in Antiquity", Collier Books, 1966.
14. Lloyd, G. E. R.: "Methods and Problems in Greek Science", Cambridge University Press, 1991.
15. Lloyd, G. E. R.: "Ancient Culture and Society. Early Greek Science: Thales to Aristotle", Chatto & Windus, London, 1970.
16. Philoponus, John: "Against Aristotle on the Eternity of the World", translated by Christian Wildberg, Duckworth, London, 1987.
17. Armstrong, A. H.: "The Cambridge History of Later Greek & Early Medieval Philosophy", Cambridge University Press, 1980.
18. Sambursky, S.: "The Physical World of Late Antiquity", Routledge & Kegan Paul, London, 1962.
19. Hankinson, R. J.: "Cause and Explanation in ancient Greek Thought", Oxford, Clarendon Press, 1998.
20. Encyclopedia of Greece and the Hellenic Tradition, Edited by Graham Speake, Fitzroy Dearborn Publishers (London- Chicago), 2000.
21. Johansen, K. F.: "A History of Ancient Philosophy, From the beginning to Augustine", translated by H. Rosenmeier, Routledge, London & New York, 1998.
22. Schofield, M., Burnyeat, M., Barnes J.: "Doubt and Dogmatism, Studies in Hellenistic Epistemology", Clarendon Press, Oxford, 1980.
23. Sorabji, R.: "Time, Creation & the Continuum", Duckworth, London, 1983.
24. Simplicius: "On Aristotle's Physics 8.6-10", Translated by R. McKirahan, Cornell University Press, Ithaca, New York, 2001.
25. Encyclopedia Britannica

Από το διαδίκτυο

1. Φιλόπονος, Ιωάννης: "On Aristotle's Physics II", Ithaca, NY: Cornell University Press, Μετάφραση από A. R. Lacey, κριτική από Patricia K. Curd, Purdue University ή στην ιστοσελίδα
2. Wildberg, Christian: ιστοσελίδα <http://plato.stanford.edu/entries/philoponus/>
3. Weisstein Eric: <http://scienceworld.wolfram.com/biography/Philoponus.html>
4. The impetus theory, <http://members.tripod.com/~jimmar/index-6.html>
5. Ιστοσελίδα www.2think.org
6. Ιστοσελίδα www.magicdragon.com/UltimateSF/timeline14.html#1360Books
7. Ιστοσελίδα Πανεπιστημίου Swansea στο Whales <http://swan.ac.uk/classics/staff/ter/grst/Specific%20Subjects/Physics/Physics.htm>
8. Ιστοσελίδα <http://www.mesogios.gr/arxeio/1998/01/08/afieroma.htm>
9. Αριστοτελισμός, Ιστοσελίδα <http://www.kat.gr/kat/history/Txt/cl/Aristo/Aristotelism.htm>
10. International Catholic University, ιστοσελίδα <http://www.icu.catholicity.com/c02302.htm> και

- <http://www.icu.catholicity.com/c02304.htm>
<http://www.infomotions.com/serials/bmcr/bmcr-v4n05-curd-on.txt>
 11. The 1911 Edition Encyclopedia, ιστοσελίδα
http://84.1911encyclopedia.org/P/PH/PHILOPONUS_JOANNES_JOHN_THE_GRAMMARIAN_.htm
 12. Ιστοσελίδα
http://www.physics.vanderbilt.edu/astrocourses/ast203/timeline_30BC800AD.html
 13. McCarthy, Patrick: “Why did Science Start?”, ιστοσελίδα
http://www.christianorder.com/features/features_2001/features_apr01.html
 14. Simanek, Donald E.: “A Science History Quiz”, ιστοσελίδα
<http://www.lhup.edu/~dsimanek/scihist.htm>
 15. Ιστοσελίδα <http://chandra.bgsu.edu/~gcd/Spacetime6.html>
 16. Graves, D: “Christian Influences in the Sciences”, 1998 ή στην ιστοσελίδα
<http://www.rae.org/influsci.html>
 17. Ιστοσελίδα <http://www.amazon.com/exec/obidos/tg/guides/guide-display/-/IKVBZGGITIAI3>
 18. Graves, Dan: άρθρο διασκευασμένο από το βιβλίο “Scientists of Faith” του ίδιου συγγραφέα, ιστοσελίδα <http://www.rae.org/philop.html>
 19. Ιστοσελίδα <http://www.muslimphilosophy.com/ir/tt/tt-all.htm>
 20. Ιστοσελίδα <http://www.vms.cc.wmich.edu/~mcgrew/Ashland1.htm>
 21. Ιστοσελίδα
<http://etext.lib.virginia.edu/cgi-local/DHI/dhi.cgi?id=dv4-38>.
 22. Turner, Harold: “Recasting Establishment History, The roots of Science”, 2001, ιστοσελίδα <http://www.spc.org.nz/8.pdf>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ V: ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΗ

1. Βάρβογλης, Χάρης: Συμπληρωματικές σημειώσεις μαθήματος «Ιστορία και Εξέλιξη των Ιδεών στη Φυσική», Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Φυσικής, Σεπτέμβριος 2003.
2. Εγκυκλοπαίδεια Πάπυρος-Λαρούς-Μπριτάννικα
3. Περιοδικό «Ιχώρ», τεύχος Δεκεμβρίου 2000: Μισύρης, Βασίλης: «Ελληνική φιλοσοφία και Μεσαίωνας».
4. Thiel, Rainer: “Simplikios und das Ende der neuplatonischen Schule in Athen”, Akademie der Wissenschaften und der Literatur, Franz Steiner Verlag, Stuttgart, 1999, No 8.
5. Johansen, K. F.: “A History of Ancient Philosophy, From the beginning to Augustine”, translated by H. Rosenmeier, Routledge, London & New York, 1998.
6. Encyclopedia Britannica
7. Crombie, A. C.: «Από τον Αυγουστίνο στο Γαλιλαίο», Τόμος Α΄, Μετάφραση από Τσίρη, Θ. και Αρζόγλου, Ι., Μορφωτικό Ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης, Αθήνα 1989
8. Gutas, Dimitri: “Greek Thought, Arabic Culture”, Routledge (London & New York), 1998.
9. Gutas, Dimitri: “Greek Philosophers in the Arabic Tradition”, Ashgate Variorum, 2000.
10. Sharratt, Michael: “Galileo, Decisive Innovator”, Cambridge University Press, 1996.

11. Cohen, I. B.: "Birth of New Physics", Doubleday, 1960.
12. Gjertsen, Derek: "Science and Philosophy, Past and present", Penguin Books, 1989, σελ. 217.
13. Harman, P. M.: "The Scientific Revolution", Lancaster Pamphlets, 1983.
14. Drake, Stillman: «Γαλιλαίος», μετάφραση από Τ. Κυπριανίδη, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο 1993.
15. Grant, Edward: «Οι Φυσικές Επιστήμες τον Μεσαίωνα», μετάφραση από Ζήση Σαρίκα, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Οκτώβριος 1994.
16. Mason, Stephen: "A History of the Sciences", Collier Books, New York, 1962.
17. Adamson, Peter: "The Arabic Plotinus, A Philosophical Study of the Theology of Aristotle", G. Duckworth & Co. Ltd, 2002.
18. Drake, Stillman: "Galileo Studies, Personality, Tradition and Revolution", The University of Michigan Press, 1970.
19. Philoponus, John: "Against Aristotle on the Eternity of the World", translated by Christian Wildberg, Duckworth, London, 1987.
20. Armstrong, A. H.: "The Cambridge History of Later Greek & Early Medieval Philosophy", Cambridge University Press, 1980.
21. Encyclopedia of Greece and the Hellenic Tradition, Edited by Graham Speake, Fitzroy Dearborn Publishers (London- Chicago), 2000.
22. Sorabji, R.: "Time, Creation & the Continuum", Duckworth, London, 1983.
23. Clagett, M.: "The Science of Mechanics in the Middle Ages", Madison, University of Wisconsin, 1961.
24. Duschl, R. A.: "Restructuring Science Education, The Importance of Theories and Their Developments", Teacher's College, Columbia University, London & New York, 1990.
25. Sambursky, S.: "The Physical World of Late Antiquity", Routledge & Kegan Paul, London, 1962.

Από το διαδίκτυο

1. Dumain, Ralph: "The Autodidact Project": Essay by Delany, Sheila: "The Late Medieval Attack on Analogical Thought: Undoing Substantial Connection", www.autodidactproject.org
2. The impetus theory, <http://members.tripod.com/~jimmar/index-6.html>
3. Ιστοσελίδα http://www.culturanuova.net/filosofia/testi/aristo_ec.php.
4. Ιστοσελίδα Πανεπιστημίου Swansea στο Whales <http://swan.ac.uk/classics/staff/ter/grst/Specific%20Subjects/Physics/Physics.htm>
5. Ιστοσελίδα <http://chandra.bgsu.edu/~gcd/Spacetime6.html>
6. Medieval Science and the Church, ιστοσελίδα <http://www.bede.org.uk/university.htm>
7. Wildberg, Christian: <http://plato.stanford.edu/entries/philoponus/>
8. Mawr, Bryn: Classical Review 2000.04.19, ιστοσελίδα <http://ccat.sas.upenn.edu/bmcr/2000/2000-04-19.html>
9. Catholic Encyclopaedia: "History of Physics" ή στην ιστοσελίδα <http://www.newadvent.org/cathen/12047a.htm>
10. International Catholic University, ιστοσελίδα <http://www.icu.catholicity.com/c02302.htm>
11. «Francis Bacon» , ιστοσελίδα <http://www.oregonstate.edu/instruct/phl302/philosophers/bacon.html>
12. Impetus Theory, στην ιστοσελίδα http://www.physics.vanderbilt.edu/astrocourses/ast203/impetus_theory.html

13. McCarthy, Patrick: "Why did Science Start?", ιστοσελίδα http://www.christianorder.com/features/features_2001/features_apr01.html
14. Simanek, Donald E.: "A Science History Quiz", ιστοσελίδα <http://www.lhup.edu/~dsimanek/scihist.htm>
15. "Boethius", ιστοσελίδα <http://www.knight.org/advent/cathen/02610b.htm>
16. Graves, Dan: άρθρο διασκευασμένο από το βιβλίο "Scientists of Faith" του ίδιου συγγραφέα, ιστοσελίδα <http://www.rae.org/philop.html>
17. Ιστοσελίδα <http://www.muslimphilosophy.com/ir/tt/tt-all.htm>
18. Ιστοσελίδα <http://www.vms.cc.wmich.edu/~mcgrew/Ashland1.htm>
19. Turner, Harold: "Recasting Establishment History, The roots of Science", 2001, ιστοσελίδα <http://www.spc.org.nz/8.pdf>
20. Bechtle, Gerald: University of Berne, Switzerland, Σχολιασμός του συγγράμματος του R. Thiel, "Simplikios und das Ende der neuplatonischen Schule in Athen", στην ιστοσελίδα http://ccat.sas.upenn.edu/bmcr/by_reviewer.html
21. Ιστοσελίδα <http://cyberspacei.com/jesusi/inlight/philosophy/western/Aristotelianism.htm>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ VI: ΠΟΣΟ ΕΠΗΡΕΑΣΤΗΚΕ Ο ΓΑΛΙΛΑΙΟΣ ΑΠΟ ΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΤΟΥ ΙΩΑΝΝΗ ΦΙΛΟΠΟΝΟΥ;

1. Βάρβογλης, Χάρης: Συμπληρωματικές σημειώσεις μαθήματος «Ιστορία και Εξέλιξη των Ιδεών στη Φυσική», Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, τμήμα Φυσικής, Σεπτέμβριος 2003.
2. Μπαμπινιώτη, Γ.: Λεξικό της Νέας Ελληνικής Γλώσσας, Κέντρο Λεξικολογίας, Αθήνα 1998.
3. Καρτσωνάκης, Μανόλης: «Ιωάννης Φιλόπονος και Μηχανική, μια δυναμική προσέγγιση στην ύστερη αρχαιότητα», περιοδικό Νεύσις, τεύχος 4, Άνοιξη – Καλοκαίρι 1996, σελ. 63-75.
4. Drake, Stillman: «Γαλιλαίος», μετάφραση από Τ. Κυπριανίδη, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο 1993.
5. Drake, Stillman: "Galileo Studies, Personality, Tradition and Revolution", The University of Michigan Press, 1970.
6. Philoponus, John: "Against Aristotle on the Eternity of the World", translated by Christian Wildberg, Duckworth, London, 1987.
7. Hankinson, R. J.: "Cause and Explanation in ancient Greek Thought", Oxford, Clarendon Press, 1998.
8. Brunschwig, J., Lloyd, G. E. R.: "Greek Thought, A Guide to Classical Knowledge", Belknap, Harvard university Press, 2000.

Από το διαδίκτυο

1. Παπαδήμος, Γιάννης: "The Newtonian Synthesis in Physical Science and its Roots in the Nile Valley", 1985 ή στην ιστοσελίδα www.sas.upenn.edu/AfricanStudies/K-12/AfricanScience.html
2. Ιστοσελίδα http://www.physics.vanderbilt.edu/astrocourses/ast203/timeline_30BC800AD.html
3. McCarthy, Patrick: "Why did Science Start?", ιστοσελίδα http://www.christianorder.com/features/features_2001/features_apr01.html

4. Simanek, Donald E.: “A Science History Quiz”, ιστοσελίδα <http://www.lhup.edu/~dsimanek/scihist.htm>
5. Ιστοσελίδα <http://chandra.bgsu.edu/~gcd/Spacetime6.html>
6. Graves, D: “Christian Influences in the Sciences”, 1998 ή στην ιστοσελίδα <http://www.rae.org/influsci.html>
7. International Catholic University, ιστοσελίδα <http://www.icu.catholicity.com/c02304.htm>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ VII: Ο ΑΓΝΩΣΤΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ ΦΙΛΟΠΟΝΟΣ

1. Duschl, R. A.: “Restructuring Science Education, The Importance of Theories and Their Developments”, Teacher’s College, Columbia University, London & New York, 1990.
2. Farrington, Benjamin: “Science in Antiquity”, Oxford University Press, 1969.
3. Sharratt, Michael: “Galileo, Decisive Innovator”, Cambridge University Press, 1996.
4. Dodds, E. R.: “Proclus, The Elements of Theology”, Clarendon Press, Oxford, 1992.
5. Turner, Harold: “Frames of Mind, A Public Philosophy of Religion and Cultures”, 2001.

Από το διαδίκτυο

1. May, Stephen: “The Galileo Affair”, ιστοσελίδα <http://www.spc.org.nz/2.pdf>
2. Ιστοσελίδα <http://www.amazon.com/exec/obidos/tg/guides/guide-display/-/IKVBZGGITIA13>
3. Mc Kenna, John: “John Philoponus, Sixth Century Alexandrian Grammarian, Christian Theologian and Scientific Philosopher, Quodlibet Journal, volume 5, number 1, Ιανουάριος 2003, ή στην ιστοσελίδα <http://www.quodlibet.net/mckenna-philoponus.shtml>
4. Turner, Harold: “Recasting Establishment History, The roots of Science”, 2001, ιστοσελίδα <http://www.spc.org.nz/8.pdf>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ VIII: ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΑΝΑΣΤΑΣΗ

1. Βάρβογλης, Χάρης: Συμπληρωματικές σημειώσεις μαθήματος «Ιστορία και Εξέλιξη των Ιδεών στη Φυσική», Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Φυσικής, Σεπτέμβριος 2003.
2. Σπύρου, Ν. Κ.: Διδακτικές σημειώσεις μαθήματος «Προβλήματα του Εγγύς Διαστημικού Περιβάλλοντος», Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Φυσικής, Θεσσαλονίκη 2000.
3. Shapin, S.: “Η Επιστημονική Επανάσταση”, μετάφραση από Ηλία Καρκάνη, Εκδόσεις Κάτοπτρο, 2003.
4. Βάνδωρος, Σ.: κριτική του πιο πάνω βιβλίου του Shapin, 16/11/2003, άρθρο από το Βήμα.

5. Jaki, Stanley: "The Origin of Science and the Science of its Origin", Regnery/Gateway Inc., Book Publishers, Indiana 1979.
6. Farrington, Benjamin: "Science in Antiquity", Oxford University Press, 1969.
7. Serway, "Physics for Scientists and Engineers", Τόμος IV, 3^η έκδοση, μετάφραση από Λ. Κ. Ρεσβάνη, Αθήνα 1990.
8. Harman, P. M.: "The Scientific Revolution", Lancaster Pamphlets, 1983.
9. Sharratt, Michael: "Galileo, Decisive Innovator", Cambridge University Press, 1996.
10. Grant, Edward: «Οι Φυσικές Επιστήμες τον Μεσαίωνα», μετάφραση από Ζήση Σαρίκα, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Οκτώβριος 1994.
11. Mason, Stephen: "A History of the Sciences", Collier Books, New York, 1962.
12. Segre, Emilio: "Ιστορία της Φυσικής, Από τη Πτώση των Σωμάτων εως τα ραδιοκύματα", Τόμος Α', Μετάφραση από Κ. Μεργιά, Εκδόσεις Δίαυλος, Αθήνα 1997.
13. Lloyd, G. E. R.: "Methods and Problems in Greek Science", Cambridge University Press, 1991.
14. Drake, Stillman: "Galileo Studies, Personality, Tradition and Revolution", The University of Michigan Press, 1970.
15. Armstrong, A. H.: "The Cambridge History of Later Greek & Early Medieval Philosophy", Cambridge University Press, 1980.
16. Hankinson, R. J.: "Cause and Explanation in ancient Greek Thought", Oxford, Clarendon Press, 1998.
17. Duschl, R. A.: "Restructuring Science Education, The Importance of Theories and Their Developments", Teacher's College, Columbia University, London & New York, 1990.
18. Cohen, I. B.: "Revolution in Science", Belknap, Harvard University Press, 1985.
19. Drake, Stillman: «Γαλιλαίος», μετάφραση από Τ. Κυπριανίδη, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο 1993.
20. Gjertsen, Derek: "Science and Philosophy, Past and present", Penguin Books, 1989.

Από το διαδίκτυο

1. Wildberg, Christian: <http://plato.stanford.edu/entries/philoponus/>
2. Greek Astronomy, Ιστοσελίδα <http://www.physics.uc.edu/~sitko/Fall2002/2-Gravity/history.htm>
3. Ιστοσελίδα Πανεπιστημίου Swansea στο Whales <http://swan.ac.uk/classics/staff/ter/grst/Specific%20Subjects/Physics/Physics.htm>
4. May, Stephen: "The Galileo Affair", ιστοσελίδα <http://www.spc.org.nz/2.pdf>
5. Ιστοσελίδα http://www.myriobiblos.gr/texts/greek/geanakoplos_byzwest.html
6. Ηλεκτρονικό περιοδικό «Μεταθέσεις», ιστοσελίδα <http://www.meta.gr/library/brague-7.htm>
7. International Catholic University, ιστοσελίδα <http://www.icu.catholicity.com/c02302.htm> και <http://www.icu.catholicity.com/c02304.htm>
8. «Francis Bacon», ιστοσελίδα <http://www.oregonstate.edu/instruct/phl302/philosophers/bacon.html>
9. Ιστοσελίδα <http://chandra.bgsu.edu/~gcd/Spacetime6.html>
10. McCarthy, Patrick: "Why did Science Start?", ιστοσελίδα http://www.christianorder.com/features/features_2001/features_apr01.html

11. Catholic Encyclopaedia: "History of Physics" ή στην ιστοσελίδα <http://www.newadvent.org/cathen/12047a.htm>
12. Ιστοσελίδα <http://www.vms.cc.wmich.edu/~mcgrew/Ashland1.htm>
13. Turner, Harold: "Recasting Establishment History, The roots of Science", 2001, ιστοσελίδα <http://www.spc.org.nz/8.pdf>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΧ: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΙΣΤΟΡΙΚΗΣ ΑΛΗΘΕΙΑΣ

1. Χρηστίδης, Θ. Μ.: «Χάος και Πιθανολογική Αιτιότητα: Μεταξύ Προκαθορισμού και Τύχης», Εκδόσεις Βάνιας, Θεσσαλονίκη 1997.
2. Shapin, S.: "Η Επιστημονική Επανάσταση", μετάφραση από Ηλία Καρκάνη, Εκδόσεις Κάτοπτρο, 2003.
3. Gjertsen, Derek: "Science and Philosophy, Past and present", Penguin Books, 1989.
4. Grant, Edward: «Οι Φυσικές Επιστήμες τον Μεσαίωνα», μετάφραση από Ζήση Σαρίκα, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Οκτώβριος 1994.

Από το διαδίκτυο

1. Ιστοσελίδα <http://repo-nt.tcc.virginia.edu/book/chap2/chapter2sec3.html>
2. Ιστοσελίδα <http://chandra.bgsu.edu/~gcd/Spacetime6.html>
3. Christianity and Science- 1st to 14th centuries, ιστοσελίδα <http://www.christianity.co.nz/science3.htm>
4. Turner, Harold: "Recasting Establishment History, The roots of Science", 2001, ιστοσελίδα <http://www.spc.org.nz/8.pdf>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: ΤΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΑ ΕΡΓΑ ΤΟΥ ΙΩΑΝΝΗ ΦΙΛΟΠΟΝΟΥ

1. Clagett, Marshall: "Greek Science in Antiquity", Collier Books, 1966.
2. Drake, Stillman: "Galileo Studies, Personality, Tradition and Revolution", The University of Michigan Press, 1970.
3. Philoponus, John: "Against Aristotle on the Eternity of the World", translated by Christian Wildberg, Duckworth, London, 1987.
4. Armstrong, A. H.: "The Cambridge History of Later Greek & Early Medieval Philosophy", Cambridge University Press, 1980.
5. Gutas, Dimitri: "Greek Philosophers in the Arabic Tradition", Ashgate Variorum, 2000.
6. Encyclopedia of Greece and the Hellenic Tradition, Edited by Graham Speake, Fitzroy Dearborn Publishers (London- Chicago), 2000.
7. Sorabji, R.: "Time, Creation & the Continuum", Duckworth, London, 1983.

Από το διαδίκτυο

1. The 1911 Edition Encyclopedia, ιστοσελίδα http://84.1911encyclopedia.org/P/PH/PHILOPONUS_JOANNES_JOHN_THE_GRAMMARIAN_.htm

2. Wildberg, Christian, <http://plato.stanford.edu/entries/philoponus/>
3. “Joannes Philoponus, a distinguished philosopher”, στην ιστοσελίδα <http://www.ccel.org/w/wace/biodict/htm/iii.x.xxi.htm>
4. Mc Kenna, John: “John Philoponus, Sixth Century Alexandrian Grammarian, Christian Theologian and Scientific Philosopher, Quodlibet Journal, volume 5, number 1, Ιανουάριος 2003, ή στην ιστοσελίδα <http://www.quodlibet.net/mckenna-philoponus.shtml>
5. Ιστοσελίδα <http://www.newadvent.org>
6. Ιστοσελίδα <http://www.byzconf.org/1978abstracts.html>
7. Ιστοσελίδα <http://encyclopedia.thefreedictionary.com/Ammonius%20Hermiae>.
8. Turner, Harold: “Recasting Establishment History, The roots of Science”, 2001, ιστοσελίδα <http://www.spc.org.nz/8.pdf>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II

Από το διαδίκτυο

1. Ιστοσελίδα http://www.libraries.gr/nonmembers/en/history_ellinikos_tixi.htm
2. Ιστοσελίδα http://cmkon.org/oik_patriarxes.htm
3. Ιστοσελίδα <http://www.newadvent.org>
4. Ιστοσελίδα http://www.tertullian.org/rpearse/manuscripts/john_of_alexandria.htm

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ III

1. Χρηστίδης, Θ. Μ.: «Χάος και Πιθανολογική Αιτιότητα: Μεταξύ Προκαθορισμού και Τύχης», Εκδόσεις Βάνιας, Θεσσαλονίκη 1997.
2. Nelkon & Parker, “Advanced Level Physics”, sixth edition, Heinemann Educational books, 1992.
3. Grant, Edward: «Οι Φυσικές Επιστήμες τον Μεσαίωνα», μετάφραση από Ζήση Σαρίκα, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Οκτώβριος 1994.
4. Drake, Stillman: “Galileo Studies, Personality, Tradition and Revolution”, The University of Michigan Press, 1970.

Από το διαδίκτυο

1. “Impetus Theory”, στην ιστοσελίδα http://www.physics.vanderbilt.edu/astrocourses/ast203/impetus_theory.html

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV

1. Clagett, Marshall: “Greek Science in Antiquity”, Collier Books, 1966.
2. Atherton, Catherine: “The Stoics on Ambiguity”, Cambridge University Press, 1993.
3. Drake, Stillman: “Galileo Studies, Personality, Tradition and Revolution”, The University of Michigan Press, 1970.

4. Philoponus, John: “Against Aristotle on the Eternity of the World”, translated by Christian Wildberg, Duckworth, London, 1987.
5. Algra, K., Barnes, J., Mansfeld, J. και Schofield, M: “The Cambridge History of Hellenistic Philosophy”, Cambridge University Press, 1999.
6. Armstrong, A. H.: “The Cambridge History of Later Greek & Early Medieval Philosophy”, Cambridge University Press, 1980.
7. Hankinson, R. J.: “Cause and Explanation in ancient Greek Thought”, Oxford, Clarendon Press, 1998.
8. Gutas, Dimitri: “Greek Philosophers in the Arabic Tradition”, Ashgate Variorum, 2000.
9. Encyclopedia of Greece and the Hellenic Tradition, Edited by Graham Speake, Fitzroy Dearborn Publishers (London- Chicago), 2000.
10. Sorabji, R.: “Time, Creation & the Continuum”, Duckworth, London, 1983.
11. Sambursky, S: “The Physical World of Late Antiquity”, Routledge & Kegan Paul, London, 1962.

Από το διαδίκτυο

1. Christianity and Science- 1st to 14th centuries, ιστοσελίδα <http://www.christianity.co.nz/science3.htm>
2. Ιστοσελίδα <http://www.newadvent.org>
3. Turner, Harold: “Recasting Establishment History, The roots of Science”, 2001, ιστοσελίδα <http://www.spc.org.nz/8.pdf>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

1. Καρτσωνάκης, Μανόλης: «Ιωάννης Φιλόπονος και Μηχανική, μια δυναμική προσέγγιση στην ύστερη αρχαιότητα», περιοδικό Νεύσις, τεύχος 4, Άνοιξη – Καλοκαίρι 1996, σελ. 63-75.
2. Encyclopedia of Greece and the Hellenic Tradition, Edited by Graham Speake, Fitzroy Dearborn Publishers (London- Chicago), 2000.

