

Ήταν ο Γαλιλαίος Οπαδός του Ρεαλισμού;

(Περύληψη) Ο πυρήνας της “Γαλιλαϊκής Επανάστασης” ο οποίος, όπως ορθά εκτιμήθηκε, αντιπροσωπεύει ίσως τον πλέον αποφασιστικό παράγοντα στη γέννηση της σύγχρονης επιστήμης, απετέλεσε τη συνειδητή μετάβαση - στην περιοχή των φυσικών εννοιών - από την αξίωση σύλληψης της “εσωτερικής ουσίας” τους στο πιο συγκρατημένο πρόγραμμα γνώσης μόνο “λίγων χαρακτηριστικών” τους. Υπάρχει μια έκδηλη στάση να αναγνωσθεί φαινομεναλιστικά η προηγούμενη στάση. Ωστόσο, μια ακριβέστερη και πιο συγκριτική ερμηνεία των συμπερασμάτων του Γαλιλαίου, όπως και η θεώρηση της στάσης του σε κοσμολογικά θέματα, δείχνει καθαρά ότι ήταν ένας πεπεισμένος ρεαλιστής: η επιστήμη δεν περιγράφει μόνο τα πραγματικά αλλά και όσα ενδογενή χαρακτηριστικά του φυσικού κόσμου είναι ανεξάρτητα από την υποκειμενική κρίση. Μία εξέταση της θεωρίας των συναφειών (affections) στα ιστορικά πλαίσια όπου έδρασε ο Γαλιλαίος, παρέχει επιπρόσθετες διευκρινήσεις στα παραπάνω.

Το πολιτισμικό φαινόμενο που συνήθως αποκαλούμε “επιστημονική επανάσταση”, και το οποίο είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία των σύγχρονων φυσικών επιστημών στην Ευρώπη της Αναγέννησης (δέκατος έβδομος αιώνας), έχει ερμηνευθεί και εξηγηθεί ιστορικά με πολλούς και διάφορους τρόπους. Ειδικότερα, είναι πλέον σαφές, ότι δεν ήταν (όπως και κάθε επανάσταση) προϊόν ενός ή έστω λίγων ανθρώπων, αλλά το ώριμο αποτέλεσμα μιας διεργασίας η οποία διήρκεσε πολλούς αιώνες και που χαρακτηρίζεται από ένα αρκετά περίπλοκο ιστορικό υπόβαθρο. Ωστόσο, σε συγκεκριμένα άτομα αναγνωρίζεται ένας εξέχων ρόλος στην προώθηση αυτής της διεργασίας, και η πλειονότητα των μελετητών συμφωνεί ότι η κεντρική μορφή σ’ αυτή την επανάσταση ήταν ο Γαλιλαίος, ο οποίος όχι απλώς προετοίμασε ή ανακοίνωσε την νέα επιστήμη, αλλά ουσιαστικά την εγκαινίασε¹. Εν τούτοις δεν υπάρχει ομοφωνία ως προς τις αιτίες που έκαναν το Γαλιλαίο τόσο κεντρική μορφή. Και τούτο, επειδή το ερώτημα σχετιζε-

Ο Evandro Agazzi είναι καθηγητής στο Πανεπιστήμιο του Fribourg και Πρόεδρος της Διεθνούς Ακαδημίας Φιλοσοφίας των Επιστημών και της Παγκόσμιας Ομοσπονδίας Φιλοσοφικών Εταιρειών. Η Συντακτική Επιτροπή ευχαριστεί τον καθηγητή Agazzi για την παραχώρηση του άρθρου του στην Οντοπία.

ται στενά με το γενικό πρόβλημα της εννοιολογικής σημασίας της ίδιας της επιστημονικής επανάστασης, ή αν προτιμάτε, των πνευματικών αλλαγών οι οποίες, κατά μίαν έννοια, την “παρήγαγαν”.

Εδώ δεν μας ενδιαφέρει να συνηγορήσουμε υπέρ κάποιου πράγματος όπως η Γαλιλαϊκή ηγεμονία στην ιστορική ρήξη, η οποία οδήγησε στη σύγχρονη επιστήμη. Ωστόσο θα επιχειρήσουμε κατ’αρχήν να δούμε ποιοί ήταν οι λόγοι για τους οποίους ο Γαλιλαίος ήταν ακριβώς αυτός που ευθύνεται για τα πιο αποφασιστικά βήματα στη δημιουργία του πνευματικού χώρου που χαρακτηρίζει τη σύγχρονη επιστήμη. Δεύτερον, θα δούμε ότι αυτό το βήμα (αντίθετα με ό,τι λέγεται συχνά) δεν συνίσταται στην απόρριψη μιας “ρεαλιστικής” στάσης κατά την αποτίμηση των στόχων και των αποτελεσμάτων της μελέτης της φύσης. Επομένως ο σκοπός μας δεν είναι κυρίως ιστορικός, υπό την έννοιαν ότι δεν σκοπεύουμε επ’ ουδενί να αυξήσουμε την ήδη υπεράριθμη φιλολογία σχετικά με τις πηγές ή τους προδρόμους του Γαλιλαίου, ή ακόμη την προετοιμασία της επιστημονικής επανάστασης κατά την περίοδο των ύστερων σχολαστικών. Θα θεωρήσουμε όλα τα προηγούμενα ως δεδομένα, και θα επικεντρώσουμε την προσοχή μας σε ορισμένα ζητήματα αναφορικά με τη σκέψη του Γαλιλαίου, με στόχο τον προσδιορισμό της φιλοσοφικής του αντίληψης περί των σκοπών και των επιτευγμάτων των φυσικών επιστημών. Βεβαίως, από τη θεώρηση συγκεκριμένων φιλοσοφικών εννοιών που χρησιμοποίησε ο Γαλιλαίος, θα προκύψει και μια ιστορική συνεισφορά, καθώς η σημασία των εννοιών αυτών είχε επιπτώσεις και μετά το Γαλιλαίο.

Πολλοί από τους παράγοντες που συχνά θεωρούνται ως οι πλέον χαρακτηριστικοί και καθοριστικοί στην παραγωγή της επιστημονικής επανάστασης, χάνουν αυτές τις ιδιότητες εάν υποβληθούν σε μια αυστηρότερη έρευνα. Χωρίς να εισέλθουμε σε λεπτομέρειες (που υπάρχουν εν αφθονία στην αντίστοιχη ιστοριογραφία) και χωρίς να δώσουμε εδώ κάποια τυπολατρική παράθεση αποσπασμάτων, ας υπενθυμίσουμε απλά λίγα παραδείγματα τέτοιων παραγόντων.

Ένα από αυτά είναι η υποτιθέμενη πρωτοκαθεδρία που αποδίδεται στο ρόλο της εμπειρικής μελέτης της φύσης. Ωστόσο, η ιδέα περί ενός ουσιαστικού ρόλου της εμπειρικής στήριξης αποφάνσεων που αφορούν, για παράδειγμα, τη φύση, δεν υπήρξε μόνο κατά την Αναγέννηση, καθώς ανευρίσκεται σε όλη την παράδοση των ύστερων Σχολαστικών και ιδιαίτερα των Σχολαστικών της Οξφόρδης. Τα ίδια μπορούν να λεχθούν αναφορικά με την κριτική στην Αριστοτελική Φυσική, κριτική η οποία αποτελεί ένα από τα πλέον προφανή στοιχεία της επιστημονικής επανάστασης. Και εδώ μπορούμε να ισχυριστούμε ότι δεν επρόκειτο για κάτι νέο, αφού το βρίσκουμε στις λεπτομερείς και κριτικές συζητήσεις των ύστερων Σχολαστικών σχετικά με τη Φυσική αυτού του είδους (για να μη μιλήσουμε για την απόρριψη αρκετών από τα σημεία της ήδη από το δέκατο τρίτο αιώνα για φιλοσοφικούς και θεολογικούς λόγους). Επίσης, η χρήση μαθηματικών στην περιγραφή της φύσης, ένα ακόμη από τα τυπικά χαρακτηριστικά

της επιστημονικής επανάστασης, έχει μια μακριά παράδοση, τόσο υπό την έννοια της αντίληψης των μαθηματικών ως έναν ιδιαίτερα καλά εδραιωμένο κόσμο ορθολογικής βεβαιότητας και αιώνιας αλήθειας, όσο και υπό την έννοια της αντίληψης του φυσικού κόσμου ως μαθηματικά δομημένου².

Αν έτσι έχουν τα πράγματα, εύλογα θα αναρωτηθούμε γιατί οι συνθήκες αυτές δεν έδρασαν ταυτόχρονα, ώστε να γεννήσουν ό,τι αποκαλούμε “σύγχρονη επιστήμη”, δύο αιώνες πριν το Γαλιλαίο. Η απάντηση δεν μπορεί να είναι απλή, και η ίδια η διατύπωση του ερωτήματος φαίνεται αφελής και αντι-ιστορική. Πάντως είναι λογικό να ισχυριστούμε ότι όλοι αυτοί (και άλλοι) οι σημαντικοί παράγοντες δεν μπόρεσαν να παράγουν τον πνευματικό αναπροσανατολισμό που διακρίνει τη σύγχρονη επιστήμη επειδή παρά τα φαινόμενα, δεν επρότειναν μια μορφή γνώσης, αναγκαστικά σε *αντίθεση* π.χ. με το Αριστοτελικό πρότυπο γνώσης.

Η κριτική της Αριστοτελικής Φυσικής για παράδειγμα, αναπτύχθηκε σιγήθως μέσα στο ίδιο το Αριστοτελικό πλαίσιο ιδεών, έτσι ώστε υπό μίαν έννοιαν, στόχευε στην επίτευξη μιας βελτίωσης, ή ίσως μιας διόρθωσης και όχι στην απόρριψη της Φυσικής αυτού του τύπου. Κάτι τέτοιο μπορεί να λεχθεί επειδή οι θεμελιώδεις απόψεις, τα εννοιολογικά εργαλεία, οι εφαρμοσμένες κατηγορίες και ιδιαίτερα, οι σκοποί αυτών των ερευνών συνέπιπταν με αυτούς του Αριστοτέλη. Κάτι ανάλογο μπορεί να λεχθεί και για τη σημασία που δόθηκε στις εμπειρικές ενδείξεις ή στη μαθηματική ερμηνεία των φυσικών φαινομένων: η υιοθέτηση μιας τέτοιας στάσης στα πλαίσια κάποιας δεδομένης θεωρητικής προοπτικής θα μπορούσε να προσδώσει μεγάλη ώθηση σε ό,τι ονομάστηκε αργότερα “σύγχρονη επιστήμη”, ενώ θα συνεισέφερε στη βελτίωση μιας συγκεκριμένης μεταφυσικής αντίληψης περί πραγματικότητας, εφ’όσον γινόταν αποδεκτή στα πλαίσια μαις παλαιότερης προοπτικής. Ας εξετάσουμε π.χ. την Πυθαγόρεια και την Πλατωνιστική κοσμοθεωρία, όπου τα μαθηματικά έπαιζαν πρωτεύοντα ρόλο, αν και δεν επρόκειτο για μια “επιστημονική” θεωρία με τη σύγχρονη έννοια του όρου, όχι επειδή (προφανώς) δεν διέθετε την πειραματική και υπολογιστική ακρίβεια που απαιτούμε από μια επιστημονική θεωρία, αλλά επειδή το “πνεύμα” μιας τέτοιας μαθηματικοποίησης του Σύμπαντος αντιστοιχούσε σε μια πνευματική προσέγγιση, η οποία δεν ήταν πλέον αποδεκτή από τη σύγχρονη επιστήμη.

Μπορούμε τώρα να θέσουμε το ερώτημα: ποιά ήταν εκείνη η προοπτική και το εννοιολογικό πλαίσιο που έπρεπε να ξεπεραστούν ώστε να έλθει στο φως η σύγχρονη επιστήμη; Εν συντομία λέμε ότι ήταν η ουσιολογική προσέγγιση, και θα εξηγήσουμε στη συνέχεια τι εννοούμε.

Ο Πυρήνας της Γαλιλαϊκής Επανάστασης.

Μελετώντας τη στάση του Γαλιλαίου βλέπουμε εύκολα ότι ήταν αληθινά επαναστατική, καθώς απέρριπτε ακριβώς ό,τι αποτελούσε τον πυρήνα της “επιστημονικής” γνώσης σύμφωνα με το κλασικό δόγμα, δηλαδή την ικανότητα σύλληψης της πραγματικής ουσίας των πραγμάτων. Τόσο στην καθημερινή ερευνητι-

κή του εργασία, όσο και στους θεωρητικούς διαλογισμούς του, ο Γαλιλαίος αρνήθηκε να “αποπειραθεί να συλλάβει την ουσία” όπως φαίνεται και στο ακόλουθο απόσπασμα από την τρίτη επιστολή του προς τον Mark Welser σχετικά με τις Ηλιακές κηλίδες:

“Με τους συλλογισμούς μας είτε επιζητούμε να εισχωρήσουμε στην αληθινή και εσωτερική ουσία των φυσικών πραγμάτων, είτε ικανοποιούμεθα με τη γνώση μερικών από τις ιδιότητές τους. Θεωρώ την προσπάθεια σύλληψης της ουσίας τους εξίσου αδύνατη, τόσο για τα πιο κοντικά αντικείμενα όσο και για τα ουράνια [...]. Όμως, αν αυτό που θέλουμε να πετύχουμε είναι η κατανόηση ορισμένων συναφειών των πραγμάτων, τότε πιστεύω ότι δεν πρέπει να απελπίζομαστε από την ικανότητά μας να καταλαβαίνουμε τα μακρινά αντικείμενα τόσο καλά όσο τα κοντινά, και ίσως ορισμένες φορές, ακόμη καλύτερα”³.

Εδώ βρίσκουμε μια καθαρή διάκριση μεταξύ της εσωτερικής “ουσίας” και των “χαρακτηριστικών” των φυσικών οντοτήτων, όπως και τη διακήρυξη ότι μπορούμε να ελπίζουμε στην απόκτηση κάποιας γνώσης αυτών των οντοτήτων μόνο αν επικεντρώσουμε το ενδιαφέρον μας στα χαρακτηριστικά. Αν θυμηθούμε ότι η γνώση της ουσίας υπήρξε το χαρακτηριστικό γνώρισμα της *Φιλοσοφίας* από την εποχή του “τι εστι” του Σωκράτη, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η πρόταση του Γαλιλαίου ήταν, τουλάχιστον επί μέρους, να εγκαταληφθεί η αυστηρά *φιλοσοφική* θεώρηση κατά την εξέταση της φύσης. Αργότερα θα επανέλθουμε στο ερώτημα περί της ουσίας στην αντίληψη του Γαλιλαίου για την επιστήμη. Ωστόσο μπορούμε ήδη να πούμε ότι αυτό είναι το εννοιολογικό στοιχείο που μετατρέπει το βήμα του Γαλιλαίου σε πυρήνα της “επιστημονικής επανάστασης”: Επρόκειτο πραγματικά για μετάβαση από τη φιλοσοφία στην επιστήμη, με τη “σύγχρονη” έννοια του όρου. Οι φυσικές επιστήμες προσεγγίστηκαν ως *μη-φιλοσοφική* γνώση (παρά το γεγονός ότι επί δύο αιώνες μετά αποκαλούνταν “φυσική φιλοσοφία”), υπό την έννοια ότι εγκατέλειψαν την αναζήτηση για τις έσχατες αιτίες, που χαρακτήριζε τη στάση της φιλοσοφίας καθόλη τη διάρκεια της ιστορίας της⁴.

Το γεγονός αυτό γίνεται σαφέστερο, αν μελετήσουμε ορισμένους λόγιους, οι οποίοι θεωρούνται συχνά πρόδρομοι ή και πρωτοπόροι της επιστημονικής επανάστασης, όπως π.χ. ο Francis Bacon. Ο λόγος που ο Bacon δεν μπορεί, για να είμαστε ειλικρινείς, να θεωρηθεί ως ο ιδρυτής της σύγχρονης επιστήμης (αν και έδωσε μια πολύ καθαρή εικόνα της επαγωγικής μεθόδου, ως κάτι το διαφορετικό από την απλή απαρίθμηση, γεγονός ιδιαίτερα χρήσιμο στην επιστημονική έρευνα) δεν είναι τόσο το ότι δεν ήταν σε θέση να αναγνωρίσει το ρόλο των μαθηματικών στις φυσικές επιστήμες, ούτε ότι δεν πιστώθηκε με κάποια επιστημονική ανακάλυψη, αλλά το ότι επέμενε να υποστηρίζει ότι ο ειδικός *σκοπός* της φυσικής έρευνας ήταν η ανακάλυψη της “μορφής” των πραγμάτων. Και παρόλο που αφιέρωσε πολλή προσπάθεια για να διαχωρίσει αυτή τη μορφή από εκείνη του Αριστοτέλη, τελικά δεν τα κατάφερε αφού και η δική του μορφή σήμαινε ό,τι και του Αριστοτέλη, δηλαδή την έσχατη “ουσία” των πραγμάτων. Μάλιστα ο

Bacon γράφει (Εδ. 4 του Δεύτερου Βιβλίου του *Novum Organon*):

"Επομένως θα καθορίσουμε, ως τον αυθεντικό και τέλειο κανόνα πρακτικής, ότι πρέπει να είναι συγκεκριμένος, ελεύθερος και προπαρασκευαστικός, ή να έχει σχέση με την πρακτική. Και αυτό είναι το ίδιο με την ανακάλυψη μιας αληθινής μορφής, αφού η μορφή κάθε φύσης είναι τέτοια ώστε η συγκεκριμένη φύση να έπεται αναπόφευκτα. Άρα υπάρχει πάντα όταν είναι παρούσα αυτή η φύση, και μαρτυρεί αυτήν την παρουσία, και ενυπάρχει σ'αυτήν. Η μορφή έχει τέτοιο χαρακτήρα, ώστε αν σβύσει, τότε η αντίστοιχη φύση αναπόφευκτα θα εξαφανιστεί. Και ούτε υπάρχει σε άλλη φύση. Τέλος, η αληθινή μορφή είναι τέτοια ώστε να παράγει τη φύση από κάποια πηγή ουσίας που υπάρχει σε πολλά αντικείμενα και είναι πιο γνωστή στη φύση, από την ίδια τη μορφή. Τέτοιος είναι λοιπόν ο κανόνας μας αναφορικά με το αυθεντικό και τέλειο θεωρητικό αξίωμα, ώστε μια φύση να θεωρείται μετατρέψιμη σε μια άλλη δοθείσα, και ακόμη κατάλληλο για να περιορίζει την πιο γνωστή φύση, με τον τρόπο ενός πραγματικού γένους⁵. Με άλλα λόγια, το ιδανικό του Bacon για τη γνώση παρέμενε αυτό της φιλοσοφικής γνώσης και όχι της επισημονικής υπό τη σύγχρονη έννοια.

Το ίδιο μπορεί να λεχθεί για τους Ιταλούς φιλοσόφους της Αναγέννησης όπως οι Telesio, Bruno και Campanella (οι οποίοι ήταν ουσιαστικά σύγχρονοι του Γαλιλαίου). Ας υπογραμμιστεί το νατουραλιστικό χρώμα της φιλοσοφίας τους, καθώς και το γεγονός ότι οι φιλόσοφοι αυτοί μείωσαν την απόσταση μεταξύ φυσικών γεγονότων και των αναγκών για την κατανόησή τους μεταφυσικών αρχών. Ωστόσο παρέμειναν πιστοί στη μεταφυσική και ουσιολογική θεώρηση, ακόμη και όταν αναζητούσαν νέες αρχές μέσα στην ίδια την φύση. Ο τίτλος του βασικού έργου του Telesio "*De rerum natura juxta propria principia* (1565-1585) είναι κατά κάποιον τρόπο επεξηγηματικός και παραδειγματικός: η φύση πρέπει να εξηγηθεί ανατρέχοντας στις "δικές της" αρχές· όμως αυτές δεν παύουν να είναι "αρχές", δηλαδή μεταφυσικά σχήματα που θεωρούνται ότι αντιστοιχούν στη βαθύτερη ουσία της φυσικής πραγματικότητας (είναι για παράδειγμα: θερμότητα και ψύχος, συμπύκνωση και αραίωση, δηλαδή έννοιες που θυμίζουν έντονα τη νατουραλιστική προσωκρατική φιλοσοφία). Παρόμοιοι συλλογισμοί μπορούν επίσης να γίνουν για την ανιμιστική ή μονιστική κοσμολογία του Bruno, ή την πανψυχιστική κοσμοθεωρία του Campanella, όπου η "ουσία των πραγμάτων" ήταν προσιτή μόνο μέσω κάποιας μυστικιστικής ταυτοποίησης με τη θεϊκή παγκόσμια τάξη και η κυριαρχία επί της φύσης δυνατή μέσω της μαγείας (*De sensu rerum et magia*, 1604). Συγκρίνοντας τέτοια δόγματα με την άποψη του Γαλιλαίου, διακρίνουμε αμέσως τη διαφορά: Οι παραπάνω συγγραφείς πίστευαν ότι μια καλύτερη κατανόηση της φύσης μπορούσε να προέλθει από την *αλλαγή φιλοσοφίας* (δηλαδή από την εύρεση νέων έσχατων "βασικών" αρχών της Φύσης), ενώ ο Γαλιλαίος υποστήριζε ότι η κατανόηση αυτή ήταν δυνατή μόνο μέσω μιας *μη-φιλοσοφικής* έρευνας (υπό την έννοια της αδιαφορίας για την αναζήτηση τέτοιων αρχών)⁶.

Η έκταση της διαφοροποίησης του Γαλιλαίου από τη φιλοσοφική θεώρη-

ση μπορεί να εκτιμηθεί ακόμη περισσότερο αν προσέξουμε τη στάση του στο πρόβλημα της αναζήτησης των αιτίων των φαινομένων. Ένας ορισμός της επιστήμης που εμφανίζεται συχνά στην κλασική παράδοση, είναι ο εξής: *Scientia est per causas scire*. Η αναζήτηση ενός αιτίου, ή καλύτερα των αιτίων, είχε εξαιρετική σημασία εφόσον η έννοια του αιτίου συνδεόταν άμεσα με την έννοια της ουσίας. Κάτι τέτοιο ίσως δημιουργεί δυσκολίες στους σύγχρονους φιλοσόφους που έχουν συνηθίσει μόνο σε ένα απλό είδος αιτίου, αυτό που “παράγει” το αποτέλεσμα. Εν τούτοις, εάν ανατρεξουμε στην αρχαία φιλοσοφία θα δούμε ότι η έννοια του οποίου είχε πολύ ευρύτερο νόημα. Ας θεωρήσουμε, για παράδειγμα το Αριστοτελικό δόγμα των “τεσσάρων αιτίων”. Ένα από αυτά (που ονομάστηκε αργότερα “ποιητικό αίτιο”) είναι συγκρίσιμο με τη σημερινή έννοια του όρου. Όμως το δόγμα επιδέχεται επίσης ένα “υλικό”, ένα “μορφολογικό” και ένα “τελικό” αίτιο, κανένα από τα οποία δεν μπορεί να γίνει αντιληπτό ως κάτι το εξωτερικό που θα δράσει σ’ ένα αντικείμενο προκαλώντας κάποιο ειδικό αποτέλεσμα. Πρόκειται μάλλον για “εσωτερικές” αρχές, ανστηρά συνδεόμενες με την ουσία του πράγματος έτσι ώστε να εκφράζουν τον τρόπο δράσης ή συμπεριφοράς του. Μια βαθύτερη μελέτη του ποιητικού αιτίου αποκαλύπτει ότι και αυτό έχει άμεση σύνδεση με την ουσία ενός πράγματος, οπότε σε τελευταία ανάλυση, η αναζήτηση των αιτίων συμπίπτει σε μεγάλο βαθμό με τη διερεύνηση της ουσίας. (Θυμηθείτε τη διεισδυτική μεταφυσική αρχή *operari sequitur esse*, η οποία καταδείκνυε έμμεσα μιαν τέτοια αλληλεξάρτηση μεταξύ της ουσίας και του τρόπου που αποκαλύπτεται ως ένα “αίτιο”, δηλαδή ως ενεργός αρχή)⁷.

Αν αποσαφηνιστεί αυτός ο ισχυρός δεσμός μεταξύ ουσίας και αιτίων, δεν υπάρχει δυσκολία να κατανοήσουμε γιατί ο Γαλιλαίος, που ήταν τόσο διστακτικός απέναντι στην έννοια της ουσίας, έπρεπε να είναι εξίσου διστακτικός (ή τουλάχιστον πολύ προσεκτικός) ως προς τα αίτια⁸. Ακολουθώντας παραθέτουμε ένα απόσπασμα από το πιο “επιστημονικά” καταστρωμένο και γραμμένο έργο του, το “*Dialogues Concerning Two New Sciences*”. Όταν φτάνει η στιγμή να μιλήσει για την επιταχυνόμενη αίτηση πιπτόντων σωμάτων, ο Γαλιλαίος γράφει:

“Το παρόν δεν μου φαίνεται ως καλή στιγμή για να εμπλακώ στην έρευνα περί του αιτίου της επιτάχυνσης της φυσικής κίνησης, μελετώντας ποιοί φιλόσοφοι έχουν διαφορετικές απόψεις: ορισμένοι το ανάγουν σε μια προσέγγιση στο κέντρο· άλλοι στην παρουσία διαδοχικά λιγότερων τμημάτων του μέσου [που απομένουν] να διαιρεθούν· και άλλοι σε μια κάποια “έξωση” από το περιβάλλον μέσον, το οποίο, σινανούμενο πίσω από το κινητό, το πιέζει και συνεχώς το απωθεί προ τα έξω. Τέτοιες και άλλες παρόμοιες φαντασίες θα έπρεπε να εξεταστούν και να διευκρινιστούν, με ασήμαντο κέρδος. Προς το παρόν αρκεί στο Συγγραφέα μας ότι κατανοούμε την επιθυμία του να εξετάσουμε και να αποκαλύψουμε κάποια χαρακτηριστικά [*passiones*] - μιας κίνησης επιταχυνόμενης κατά τρόπον (και ανεξάρτητα από το αίτιο επιτάχυνσης) ώστε η ορμή του σώματος να αυξάνει, μετά την απομάκρυνση του από την ηρεμία, ανάλογα με την αύξηση του χρόνου, πράγμα που ισοδυναμεί με το να πούμε ότι σε ίσους χρόνους έχουμε ίσες αυξήσεις της ταχύτητας.

Και αν τελικά βρεθεί ότι τα γεγονότα που αποκαλύψαμε επαληθεύονται κατά την ελεύθερη και επιταχυνόμενη πτώση των βαρέων σωμάτων, θα θεωρήσουμε ότι ο ορισμός που υποθέσαμε περιλαμβάνει αυτήν την κίνηση των βαρέων πραγμάτων, και ακόμη πως αληθεύει ότι η επιτάχυνσή τους αυξάνει με το χρόνο και τη διάρκεια της κίνησης⁹.

Όπως μπορεί να δει κάποιος εύκολα, το όλον πρόβλημα ανάγεται εδώ στην καθιέρωση της ορθής περιγραφής μιας πολύ ειδικής “συνάφειας” των φυσικών σωμάτων - της πτώσης τους στα πλαίσια μιας επιταχυνόμενης κίνησης - χωρίς να τίθεται το παραδοσιακό ερώτημα περί της “ουσίας” αυτής της κίνησης, το οποίον αναπόφευκτα θα συνοδευόταν από το ερώτημα περί των αιτίων που την προκαλούν. Ενδιαφέρον έχει επίσης ο τρόπος τον οποίο προτείνει ο Γαλιλαίος για την επίτευξη του σκοπού του: Προτείνει ρητά ότι πρέπει να προχωρήσουμε διατυπώνοντας κάποιες εύλογες εικασίες, προφανώς αρχίζοντας από τις πλέον απλές και αναπτύσσοντάς τις σε σχέση με τις λογικές συνέπειές τους. Εάν συμβεί αυτές οι “ελέγξιμες συνέπειες” (όπως θα τις ονομάζαμε σήμερα) να συμπίπτουν με μια πιστή περιγραφή των - παρατηρουμένων “εκδηλώσεων”, θα μπορούσαμε να τις θεωρήσουμε ως αποτέλεσμα της καλής τους διατύπωσης¹⁰. Σε μιαν άλλη ευκαιρία, ο Γαλιλαίος λέγει ακόμη ότι, εάν κάτι τέτοιο δεν συμβεί, δεν πρέπει να πιστέψουμε ότι η εικασία μας είναι αβάσιμη· πράγματι η εσωτερική ορθότητά της δεν θα επηρεαστεί από την εμπειρική της αναντιστοιχία. Έτσι θα παραμείνει μια καλή περιγραφή μιας “δυνατής” κίνησης, αν και όχι αυτής που επιθυμούσαμε να περιγράψουμε αρχικά. Για να περιγράψουμε αυτήν την κίνηση θα πρέπει να δοκιμάσουμε νέες εικασίες, τις οποίες θα ελέγξουμε μέχρις ότου βρούμε ποια από αυτές είναι σε συμφωνία με τα παρατηρούμενα γεγονότα που μας ενδιαφέρουν¹¹.

Εάν κάποιος εξετάσει την επιστημολογική γραμμή αυτής της συλλογιστικής, θα βρει σ’ αυτήν μια πρώτη διατύπωση αυτού που ο Popper αποκαλεί μέθοδο των εικασιών και των αντικρούσεων, με όλο το αντι-επαγωγικό χρώμα. Και είναι ενδιαφέρον, το ότι το βρίσκουμε διατυπωμένο στις απαρχές της σύγχρονης επιστήμης, μαζί με τον πρώτο συνειδητό χαρακτηρισμό της επιστήμης ως κάτι του διαφορετικού από τη φιλοσοφία.

Το Ερώτημα περί της Ουσίας και ο Επιστημολογικός Δυϊσμός

Σύμφωνα με την ερμηνεία μας, αυτό που χαρακτηρίζει καλύτερα τη Γαλιλαϊκή επανάσταση και ταυτόχρονα αποτελεί το πιο διακριτό χαρακτηριστικό της “σύγχρονης” επιστήμης, ήταν η άρνηση του Γαλιλαίου να αποδεχτεί ως σκοπό τη γνώση της ουσίας των πραγμάτων (το πρόβλημα περί των αιτίων είναι κάπως λιγότερο σημαντικό και εξαρτημένο από το πρόβλημα της ουσίας)¹². Επομένως φαίνεται ότι ήδη με το Γαλιλαίο έχουμε μια σαφή αντίθεση προς τον ουσιολογισμό¹³. Ωστόσο ο ισχυρισμός μας αυτός δεν μπορεί να σημαίνει κάτι το σαφές, εάν δεν βασίζεται σ’ έναν ακριβή ορισμό του ουσιολογισμού. Γι’ αυτό το λόγο πρέπει να προσπαθήσουμε να αποτιμήσουμε κατευθείαν τη στάση του Γαλιλαίου, και προς τούτο πρέπει να κατανοήσουμε τι ακριβώς εννοείται με το

“πρόβλημα περί της ουσίας”.

Υπάρχει ένα είδος φυσικής εξήγησης της “ουσίας”, που εκφράζεται λέγοντας ότι όλα όσα υπάρχουν, υπό την ευρεία έννοια, δεν γίνονται αντιληπτά ως γενικά και αφηρημένα, αλλά για να αποτελούν “κάτι”, οφείλουν να είναι *ορισμένα*, με χαρακτηριστικά που διακρίνουν απ’ όλα τα άλλα. Με άλλα λόγια, η ιδέα περί της ουσίας είναι το εννοιολογικό αντίστοιχο μιας οντολογικής αρχής: αυτής περί του “καθορίσμου” της ύπαρξης, η οποία στη Μεσαιωνική φιλοσοφία οδήγησε στη διατύπωση ενός από τα περίφημα “υπερβατικά” χαρακτηριστικά της πραγματικότητας, αυτού του *unum*. Η αρχή αυτή διατυπώθηκε στα κείμενα των Σχολαστικών ως εξής: *omne ens est indivisum in se et divisum a quolibet alio* (κάθε ύπαρξη είναι ενιαία εν εαυτή και διακριτή από κάθε άλλη). Μια τέτοια αρχή είναι τόσο σαφής και προφανής ώστε να είναι πολύ δύσκολη η αμφισβήτησή της σήμερα, παρά το γεγονός ότι η διατύπωσή της είναι κάπως παλιομοδίτικη. Πράγματι αν πω ότι αυτή τη στιγμή υπάρχει ένα βιβλίο στο γραφείο μου, θα πρέπει να βασιστώ σε κάποια χαρακτηριστικά αυτής της οντότητας βάσει των οποίων το διακρίνω, π.χ. από μια γάτα ή ένα τσιμπούκι, και το ονομάζω βιβλίο. Από την άλλη, μπορώ επίσης να πω ότι είδα αυτό το βιβλίο σ’ ένα όνειρο χθές βράδυ, ή ότι το είδα στο γραφείο μου χθές. Στις περιπτώσεις αυτές, το βιβλίο είχε διαφορετικά είδη “ύπαρξης” (δεν υπήρξε ως “αντιληπτή οντότητα”, αλλά ως “ονειρεμένη” ή ως “ενθύμηση” αντίστοιχα) αλλά ωστόσο διατηρεί, την ίδια “ουσία”, εάν υποθέσουμε ότι αναγνωρίστηκε ως το *ίδιο* βιβλίο κάθε φορά.

Εδώ ανακύπτουν διάφορες περιπλοκές διότι, αν ταυτίσουμε την ουσία με το σύστημα των ιδιοτήτων που διακρίνουν μια ύπαρξη καθιστώντας την μοναδική, τότε είμεθα υποχρεωμένοι να προσδώσουμε στην ουσία *όλα* τα χαρακτηριστικά που διαθέτει μια ατομική οντότητα. Έτσι, αυτό που διακρίνει αυτό το βιβλίο από άλλα πράγματα (όπως άλλα βιβλία) μπορεί κάλλιστα να είναι ένα χαρακτηριστικό, το οποίο θα θεωρούσαμε “επουσιώδες”. Λόγω της δυσκολίας αυτού του είδους οι φιλόσοφοι αναγκάστηκαν να θεωρήσουν την ουσία ως κάτι το *γενικό* ή *καθολικό*, δηλαδή κατάλληλο για την αναγνώριση ομάδων ή ειδών, παρά ατομικών υπάρξεων¹⁴. Μ’ αυτό τον τρόπο βρήκαν ένα είδος φυσικής σχέσης μεταξύ της “ουσίας” (essence) και του υλικού (substance). Μάλιστα, η περίφημη διάκριση μεταξύ “ουσιώδους” και “συμβεβηκότος” κατανοήθηκε αρχικά ως αμιγώς οντολογική διάκριση μεταξύ ύπαρξης “εν εαυτώ” και ύπαρξης “εν τω άλλω”. (Για παράδειγμα, ένα ανθρώπινο ον είναι μια “ουσία” επειδή υπάρχει εν εαυτώ, ενώ το να έχει μπλε μάτια είναι συμβεβηκός γιατί αυτά δεν υπάρχουν εν εαυτώ, αλλά μόνο ως “τρόπος ύπαρξης” του περιεχομένου, δηλαδή του ανθρώπινου όντος). Σύντομα, η παραπάνω συλλογιστική περί της οντολογικής διάκρισης μετεφέρθη σ’ ένα άλλο πεδίο, όπου μιλάμε για “ουσιαστικά” και “συμπτωματικά” χαρακτηριστικά των πραγμάτων. Έτσι, αφού η ουσία (essence) θεωρήθηκε ως το πλέγμα εκείνων των χαρακτηριστικών που τοποθετούν ένα άτομο σε μια ειδική κατηγορία-ομάδα, η essence ταυτίστηκε με την substance¹⁵.

Το αποτέλεσμα αυτής της εξέλιξης δεν ήταν καθόλου θετικό, καθώς προέβαλλε επί της ουσίας (essence) ένα πλήθος από αμφισημίες που υπήρχαν στην έννοια της substance. Μάλιστα, η διάκριση μεταξύ ουσιώδους και συμβεβηκότος ήταν τέτοια ώστε υπέβαλλε την ιδέα ότι η ουσία είναι ένα είδος κρυμμένου υποστρώματος το οποίο “επάγει” τα συμβεβηκότα αλλά κρύβεται πίσω από αυτά. Από την ταύτιση της essence και της substance προέκυψε ότι η ουσία περιέχει όλα τα “ουσιώδη” χαρακτηριστικά ενός πράγματος, λόγω της θέσης της ως του εσωτερικού πυρήνα κάθε ατομικής οντότητας, ενώ τα “συμπτωματικά” χαρακτηριστικά απαρτίζουν ένα “πέπλο από φαινομενικότητες” το οποίο έπρεπε να διατρηθεί ώστε να φτάσει κάποιος στην ουσία.

Κατ’ αυτόν τον τρόπο διαμορφώθηκε ένας οντολογικός δυϊσμός, βάσει του οποίου σε κάθε πραγματικότητα, υπήρχε μια επιφάνεια και ένας πυρήνας, και η γνώση μας πρέπει πάντα να φτάσει στον πυρήνα, διεισδύοντας μέσα από την “κρούστα” ή το επιφανειακό στρώμα των συμπτωματικών δομών. Αυτή η αντίληψη έγινε τόσο κοινή, ώστε να αναφερόμαστε σ’ αυτήν συχνά στην καθημερινή γλώσσα. Έτσι μιλάμε π.χ. για “επιφανειακή” γνώση σε αντίθεση με τη “βαθεία” γνώση, ή για μια έρευνα, η οποία “πηγαίνει έως τη ρίζα των πραγμάτων” κ.ο.κ.

Στη συνέχεια θα θεωρήσουμε ένα δεύτερο είδος δυϊσμού, ο οποίος εμφανίστηκε στην ιστορία της φιλοσοφίας μόνο το δέκατο έβδομο αιώνα, και τον οποίο θα ονομάσουμε “επιστημολογικό δυϊσμό”¹⁶. Σύμφωνα μ’ αυτόν - που σπάνια μετεξελέγχθηκε σε ρητό δόγμα, δρώντας ωστόσο ως σιωπηρή προϋπόθεση πολλών φιλοσοφικών δογμάτων - ό,τι γνωρίζουμε πραγματικά όταν μελετούμε την πραγματικότητα, είναι η αναπαράσταση που έχουμε γι’ αυτήν (οι “ιδέες” μας) και όχι η ίδια. Στο σημείο αυτό αντιμετωπίζουμε το πρόβλημα του πως μπορούμε να είμαστε βέβαιοι για μια “αντιστοιχία” μεταξύ των ιδεών μας και της πραγματικότητας. Πρόκειται για το περίφημο ερώτημα του “γεφυρώματος” ιδεών και πραγματικότητας, το οποίο μελετήθηκε με τόσων ευφυείς αλλά τελικά ανεπιτυχείς τρόπους από τους ρασιοναλιστές και εμπειριστές φιλοσόφους του δέκατου έβδομου και δέκατου όγδοου αιώνα. Η μετάβαση από τον “οντολογικό” στον “επιστημολογικό” δυϊσμό είναι εύκολη, όταν έχουμε την τάση να εξετάζουμε τα επιφανειακά, τα συμπτωματικά χαρακτηριστικά της πραγματικότητας όχι ως ανήκοντα σε αυτήν, αλλά ως αυτά που χαρακτηρίζουν την αναπαράστασή μας γι’ αυτήν. Κατ’ αυτόν τον τρόπο, αντί να θεωρούμε την πραγματικότητα διαιρεμένη σε δύο πλευρές ή μέρη, δεχόμενα έτσι μια πραγματικότητα “πρώτου είδους” και μια “δευτέρου είδους” (όπως η “ουσία” και το “συμβεβηκός”) την τοποθετούμε σε μία βάση και διακρίνουμε μεταξύ της γνώσης μας περί της πραγματικότητας και της ίδιας της πραγματικότητας.

Η μετάβαση από το πρώτο στο δεύτερο είδος δυϊσμού ανευρίσκεται επίσης και στα έργα του Γαλιλαίου. Σ’ ένα περίφημο απόσπασμα του έργου του *Saggiatore* ο Γαλιλαίος εισήγαγε αυτό που έγινε αργότερα διάσημο ως διάκριση

μεταξύ “πρωτευουσών” και “δευτερευουσών” ιδιοτήτων των πραγμάτων, όπου οι πρώτες είναι όσες ανήκουν στα ίδια τα πράγματα, ενώ οι δεύτερες οφείλονται στη δική μας γνωστική δραστηριότητα, στην επαφή με το εξεταζόμενο πράγμα μέσω των αισθητηρίων οργάνων μας. Οι τελευταίες αντιστοιχούν έτσι, σε ό,τι αποκαλούμε “αναπαραστές” μας για αυτό το πράγμα¹⁷.

“Λέγω τώρα ότι όποτε αντιλαμβάνομαι οποιαδήποτε υλική ή σωματική ουσία, αισθάνομαι αμέσως την ανάγκη να τη σκεφτώ ως περιορισμένη και έχοντας αυτό ή το άλλο σχήμα: μεγάλη ή μικρή σε σχέση με άλλα πράγματα, και σε κάποιο ειδικό τόπο, κάποια δεδομένη στιγμή· σε κίνηση ή σε ηρεμία· σε επαφή ή όχι με ένα άλλο σώμα και ακόμη μια ή λίγες, ή πολλές. Δεν μπορώ να ξεχωρίσω με τη φαντασία μου, όσο και αν προσπαθίσω, μια τέτοια ουσία σε αυτές τις συνθήκες. Πάντως ο νους μου δεν αισθάνεται υποχρεωμένος να θεωρήσει ως αναγκαία συνακόλουθα το αν η ουσία είναι λευκή ή κόκκινη, πικρή ή γλυκιά, θορυβώδης ή σιωπηλή, και εύοσμη ή όχι. Δίχως τις αισθήσεις σαν οδηγούς μας, η λογική και η φαντασία πιθανότατα δεν θα κατέληγαν ποτέ σε ποιότητες όπως αυτές. Ως εκ τούτου πιστεύω ότι οι γεύσεις, οι οσμές, τα χρώματα κ.λπ. δεν είναι τίποτε περισσότερο από απλά ονόματα όσον αφορά το αντικείμενο στο οποίο τα αντιστοιχίζουμε και ότι “ενοικούν” απλώς στο αισθαντικό, έτσι ώστε όταν απομακρυνθεί η ζωή να εξαφανίζονται και αυτά. Επειδή όμως τους έχουμε δώσει ειδικά ονόματα, διαφορετικά από εκείνα των πρωταρχικών και πραγματικών συμβεβηκότων, επιθυμούμε να πιστεύουμε ότι υπάρχουν στην πραγματικότητα και είναι διαφορετικά από εκείνα”¹⁸.

Όπως βλέπουμε εύκολα, ορισμένες ποιότητες υποτίθεται ότι ανήκουν στην ίδια την πραγματικότητα (όπως το σχήμα, η κίνηση, το μέγεθος, η θέση κ.λπ.) και είναι όλες “ποσοτικού” χαρακτήρα, ενώ άλλες φαίνεται να μην υπάρχουν ούτε καθεαυτές ούτε σε πράγματα, αλλά είναι αποτέλεσμα της δράσης μέσω της οποίας το “έμβιο ον” έρχεται σ’ επαφή με το πράγμα. Μπορούμε να πούμε με βεβαιότητα ότι, σύμφωνα με το Γαλιλαίο, οι πρώτες (που ονομάζονται χαρακτηριστικά “πρωτεύουσες ιδιότητες”) είναι “ουσιαστικές ιδιότητες”, ενώ οι άλλες έχουν αμιγώς επιφανειακό χαρακτήρα, και δεν αφορούν την επιστήμη.

Η άποψη αυτή υποστηρίζεται και από ένα άλλο γνωστό χωρίο από το *Saggiatore*, στο οποίο ο Γαλιλαίος περιγράφει, σε μια φιλονικία με το συνομιλητή του, ποιά είναι τα “πραγματικά χαρακτηριστικά” της φύσης:

“Η φιλοσοφία γράφει αυτό το μεγαλειώδες βιβλίο, το Σύμπαν, που παραμένει συνεχώς ανοιχτό στο βλέμα μας. Όμως το βιβλίο δεν μπορεί να κατανοηθεί εκτός αν κάποιος μάθει πρώτα τη γλώσσα και διαβάσει τα γράμματα, με τα οποία γράφτηκε. Είναι γραμμένο στη γλώσσα των μαθηματικών και χαρακτήρες του είναι τα τρίγωνα, οι κύκλοι και άλλα γεωμετρικά σχήματα, χωρίς τα οποία είναι ανθρωπίνως αδύνατο να καταλάβουμε έστω και μία λέξη”¹⁹.

Μετά απ’ αυτό, μπορεί κάποιος να πει εύκολα: ο Γαλιλαίος επέμεινε ότι τα ποιοτικά χαρακτηριστικά δεν ανήκουν στην ουσία της φυσικής πραγματικότητας, και μάλιστα τα τοποθέτησε στην κατάσταση των απλών υποκειμενικών σχημάτων της γνωστικής μας δραστηριότητας. Μ’ αυτό τον τρόπο κατέληξε στο

συμπέρασμα ότι μόνο τα ποσοτικά και μαθηματικοποιήσιμα χαρακτηριστικά αποτελούν την ουσία της φυσικής πραγματικότητας, και έτσι οδηγήθηκε στο στάδιο της εφαρμογής των μαθηματικών στην περιγραφή και εξήγηση των φυσικών φαινομένων, ένα βήμα που απεδείχθη τόσο αποφασιστικής σημασίας για την ανάπτυξη της σύγχρονης επιστήμης. Μπορούμε να ισχυριστούμε ότι, μ' αυτό τον τρόπο, ο Γαλιλαίος αποδέχτηκε έμμεσα και ασυνείδητα ότι η επιστήμη του αναφερόταν στην ουσία, παρά τις ρητές προτάσεις του, επειδή απλά είχε μεταβάλλει την παραδοσιακή προοπτική αναφορικά με την ουσία της φυσικής πραγματικότητας (είχε, ούτως ειπείν, “εξωτερικεύσει” την ουσία).

‘Όλα τα παραπάνω ίσως αληθεύουν, αλλά προς το παρόν ας παρατηρήσουμε ότι μια τέτοια μεταβολή στην ιδέα περί της “ουσίας” της (φυσικής) πραγματικότητας ήταν τόσο λεπτή και έμμεση, ώστε ο ίδιος ο Γαλιλαίος ίσως να μην τη συνειδητοποίησε, αφού ελάχιστα διέφερε από τη *μεθοδολογική* πρότασή του, δηλαδή την υιοθέτηση μιας νέας μεθόδου έρευνας, με την οποία η προσοχή μας δεν κατευθύνεται πλέον στη σύλληψη της ουσίας, αλλά στην περιγραφή συγκεκριμένων “συναφειών” των φυσικών ουσιών.

‘Ετσι, στην προσπάθειά μας να κατανοήσουμε αυτές τις προτάσεις, θεωρήσαμε τον τρόπο αντίληψης της “ουσίας” από τους Σχολαστικούς ή τους Αριστοτελικούς της εποχής, ως ένα είδος κρυμμένου πυρήνα της πραγματικότητας, ο οποίος έπρεπε να αποκαλυφθεί και να κατανοηθεί με μια προσπάθεια φιλοσοφικής διαίσθησης, με την οποία θα διεισδύαμε στο εσωτερικό της επιφάνειας των συμπτωματικών ιδιοτήτων. Ενάντια σ’ ένα τέτοιο πρόγραμμα, ο Γαλιλαίος (που ήταν ακόμη επηρεασμένος από αυτήν την ιστορικά διαδεδομένη *δυϊστική* αντίληψη περί της ουσίας), επρότεινε την αντίληψη ενός νέου υποδείγματος για τη γνώση, που συνιστάτο ακριβώς στην έρευνα σε βάθος, της παραμελημένης επιφανείας, των συμπτωματικών χαρακτηριστικών της πραγματικότητας. Εάν κατανοηθεί αυτό, μπορούμε μέχρι και να υποστηρίξουμε ότι το δικαίωμα του Γαλιλαίου στις ποσοτικές ή μαθηματικοποιήσιμες ιδιότητες δεν συνεπάγεται μια “ουσιολογική” αντίληψη, αλλά μπορεί να ερμηνευθεί απλά ως η χάραξη μιας διαχωριστικής γραμμής στο *εσωτερικό* του βασιλείου των συμπτωματικών χαρακτηριστικών ή συναφειών της πραγματικότητας, σύμφωνα με την οποία ορισμένα μόνο απ’ αυτά ανήκουν στην πραγματικότητα (τα “πραγματικά συμβεβηκότα” ή μαθηματικοποιήσιμα), ενώ τα υπόλοιπα είναι καθαρά υποκειμενικά. Δεν είναι ούτε εύκολο και ίσως ούτε δυνατό να προσδιοριστεί ποιά από τις δύο δυνατές ερμηνείες της αντίληψης του Γαλιλαίου είναι η ορθή, αφού καμία τους δεν διατυπώθηκε ρητά από τον ίδιο. Ίσως να πρέπει να πούμε ότι και οι δύο λειτουργούσαν στη σκέψη του.

‘Εχοντας δει λοιπόν, ότι εκ παραδόσεως είχαν αναπτυχθεί δύο τρόποι αντίληψης της ουσίας (ο “ορθός” και ο “μη-ορθός” ή “*δυϊστικός*”), μπορούμε να αναρωτηθούμε ποιός από τους δύο υπήρξε ο στόχος των επιθέσεων του Γαλιλαίου. Προφανώς ο “μη ορθός”. Δείξαμε, εξετάζοντας κάποιες από τις

πλέον τυπικές απόψεις του Γαλιλαίου, ότι είχε την πρόθεση να εγκαταλείψει το πρόγραμμα της προσπάθειας για σύλληψη της ουσίας, ως ενός κρυμμένου πυρήνα της πραγματικότητας. Αυτό σημαίνει ότι ο Γαλιλαίος είχε μια δυϊστική αντίληψη για την ουσία κατά νου, και εξ αιτίας αυτού δεν ενδιαφερόταν γι' αυτήν. Από την άλλη, ορισμένες φορές ο Γαλιλαίος ομιλεί περί της ουσίας υπό μια μη-δυϊστική έννοια, όταν υποδηλώνει με τον όρο αυτό τα πραγματικά στοιχεία κάποιων από τις "συνάφειες" που αποτελούν σκοπό της μελέτης του. Λέει, για παράδειγμα, ότι "ο ορισμός που θα δώσουμε για την επιταχυνόμενη κίνηση θα αντιστοιχούσε στην ουσία (essentia) της φυσικά επιταχυνόμενης κίνησης"²⁰. Πρέπει να πούμε ότι η επιστήμη έχει διατηρήσει μια τέτοια στάση μέχρι σήμερα, εκτός από τη σύντομη μηχανιστική παρεκτροπή τον περασμένο αιώνα²¹.

Η Επιστήμη και το μη-δυϊστικό νόημα της ουσίας: τι είναι τα "χαρακτηριστικά"

Θα εξετάσουμε εν συντομία κατά πόσον η άλλη αντίληψη περί της ουσίας (η "ορθή" ή "μη-δυϊστική") εμπεριέχεται επίσης στη Γαλιλαϊκή άρνηση. Αν και ο ίδιος ο Γαλιλαίος δεν έκανε μια τέτοια διάκριση, μπορούμε να ισχυριστούμε ότι δεν θα είχε αντίρρηση, αφού δεν θα μπορούσε να είναι αντίθετος με την αποσαφήνιση του "τι είναι" ένα δεδομένο πράγμα και πως δεν θα συγχέεται με άλλα πράγματα. Επιπλέον, αυτή η ορθή ιδέα περί της ουσίας είναι ανεξάρτητη από τη διάκριση μεταξύ "ουσιώδους" και "συμβεβηκότος" αφού και τα συμβεβηκότα έχουν τη δική τους ουσία, εάν πρόκειται να είναι εν γένει αναγνωρίσιμα. Έτσι, για παράδειγμα, ίσως δεν ασχολούμαστε με την "ουσία" του νερού, αλλά εξετάζουμε αντ' αυτού κάποια εύκολα παρατηρήσιμα "χαρακτηριστικά" του, όπως την πήξη του σε κάποια θερμοκρασία, ή το βρασμό του σε κάποιαν άλλη. Ωστόσο, για να διεξάγουμε μια τέτοια έρευνα πρέπει να γνωρίζουμε "τι είναι" η πήξη ή ο βρασμός, δηλαδή πρέπει να γνωρίζουμε την ουσία (υπό την ορθή έννοια) αυτών των φαινομένων, χωρίς την οποία δεν είμαστε καν σε θέση να ομιλούμε γι' αυτά.

Για το Γαλιλαίο το ερώτημα φαίνεται να είναι ακόμη πιο περίπλοκο, καθώς εκφράζει, σε διάφορα αποσπάσματα, την πίστη του στην ικανότητα να φτάσει με την βοήθεια των μεθόδων που προτείνει, την "πραγματική ουσία των πραγμάτων"²². Εν τούτοις, η διευκρίνιση των πραγματικών θεμάτων που προκύπτουν (τόσο ιστορικά όσο και εννοιολογικά) από το ερώτημα περί ουσιολογισμού (essentialism) και substantialism μπορεί να προέλθει μόνο μέσω της προσπάθειας εξήγησης και υπέρβασης αυτής της δυσκολίας. Για το σκοπό αυτό πρέπει να εξετάσουμε εν συντομία την έννοια της συνάφειας, η οποία παίζει ένα στρατηγικό ρόλο - όπως είδαμε - σε συγκεκριμένες και ρητά εκφρασμένες επισημολογικές απόψεις του Γαλιλαίου.

Στο σύγχρονο λεξιλόγιο, ο όρος "συνάφεια" έχει πολύ διαφορετικό νόημα απ' ότι στο παρελθόν, και ιδιαίτερα στην εποχή του Γαλιλαίου. Σήμερα, το κύριο νόημα του όρου σχετίζεται με την έννοια της "έλξης, αγάπης" και εκφράζει εν γένει μια θετική συναισθηματική στάση απέναντι σ' ένα πρόσωπο (ή

ένα πράγμα, μια κατάσταση, ή ακόμη έναν τρόπο ζωής). Ένα άλλο νόημα προέρχεται από το χώρο της Ιατρικής, όπου χρησιμοποιείται ως συνώνυμο του όρου “μόλυνση”, ειδικά όταν πρέπει να επισημανθεί ποιο όργανο ή ποια λειτουργία “προσεβλήθη” από μια δεδομένη ασθένεια. Αυτή είναι και η σημασία που αποτελεί, κατά κάποιον τρόπο, κατάλοιπο του νοήματος που είχε ο όρος στο παρελθόν, όταν εχρησιμοποιείτο για να καταδείξει ποιο χαρακτηριστικό κάποιας οντότητας είχε “επηρεασθεί” (affected). Έτσι, σε τελευταία ανάλυση, οι “συνάφειες” αποτελούσαν ιδιότητες ή καταστάσεις ενός όντος, και αυτό εξηγεί τη μετάφραση του όρου ως “ιδιότητα” σε αρχαία κείμενα. Πρόκειται για μια εύλογη απάντηση, η οποία ωστόσο ίσως κρύβει συγκεκριμένα και σημαντικά προβλήματα για μια μελέτη σε βάθος²³.

Πάντως, η παραπάνω γλωσσολογική διευκρίνιση λίγο ενδιαφέρει. Αυτό που πρέπει να προσθέσουμε, είναι ότι ο όρος είχε ένα φιλοσοφικό τεχνικό νόημα, από τότε που η ύστερη Σχολαστική φιλοσοφία ανέπτυξε ολόκληρη θεωρία περί των *affectiones entis*. Χωρίς να υπεισέλθουμε σε λεπτομέρειες αυτής της θεωρίας, θα αρκεστούμε να αναφέρουμε δύο σύντομους ορισμούς για τα *affectio externa* και *affectio interna*, οι οποίοι υπάρχουν σ’ ένα έγκυρο φιλοσοφικό λεξικό του 1613, δηλαδή περίπου την εποχή που ο Γαλιλαίος έγραφε τα αποσπάσματα που έχουμε ήδη παραθέσει. *Affectio externa* σημαίνει “*quae subiecto advenit ob externam causam*” (αυτό που φτάνει στο αντικείμενο λόγω εξωτερικού αιτίου), ενώ *affectio interna* είναι “*quae manat a subiecti principiis intimis*” (αυτό που προκύπτει από τις εσωτερικές αρχές του αντικειμένου)²⁴.

Είναι περισσότερο από πιθανό, ότι ο Γαλιλαίος δεν διάβασε ποτέ αυτό το λεξικό, αν και τα λεξικά δεν δημιουργούν νοήματα, αλλά καταγράφουν, διευκρινίζουν και ίσως “κωδικοποιούν” τα ήδη υπάρχοντα νοήματα. Συνεπώς μπορούμε να είμαστε βέβαιοι ότι ο Γαλιλαίος χρησιμοποιούσε ένα τρέχοντα τεχνικό όρο όταν αναφερόταν στις συνάφειες και αυτό επιβεβαιώνεται εύκολα με μια ματιά στα αποσπάσματα που παραθέσαμε. Στην τρίτη του επιστολή προς τον Welser αναφέρεται ρητά στις “εσωτερικές συνάφειες” όταν λέγει ότι θα είναι ικανοποιημένος εάν εξοικειωθεί με τις συνάφειες αυτές χωρίς να διερευνήσει “την πραγματική και εσωτερική ουσία” των πραγμάτων (όπου η ουσία αυτή, όπως είδαμε, θεωρείτο εκείνη την εποχή ως κάτι που εμπεριείχε τις “εσωτερικές αρχές” από τις οποίες “εκπηγάζουν” τα προαναφερθέντα χαρακτηριστικά, για να χρησιμοποιήσουμε την εύγλωττη ορολογία του ορισμού που έχουμε δώσει). Στο απόσπασμα από το “*Dialogues Concerning Two New Sciences*”, είδαμε ότι ο Γαλιλαίος αρνείται να εξετάσει τα αίτια της επιταχυνόμενης κίνησης πτωόντων σωμάτων, ώστε “να εξετάσει απλώς και να παρουσιάσει κάποια από τα χαρακτηριστικά της επιταχυνόμενης κίνησης (όποιο και να είναι το αίτιο αυτής της επιτάχυνσης)”, κάτι που δείχνει φανερά ότι ο Γαλιλαίος έχει κατά νου τις “εξωτερικές συνάφειες”, σύμφωνα με τη διάκριση της εποχής.

Έχει μεγάλο ενδιαφέρον να δούμε ότι αυτή η ορολογία - και τα εννοιο-

λογικά χαρακτηριστικά που είχε σκοπό να εκφράσει - συνέχισε να παίζει σημαντικό ρόλο αρκετά μετά το Γαλιλαίο και την ίδια εποχή γονιμοποιήθηκε με κάποιες από τις Γαλιλαϊκές προτιμήσεις που συναντάμε όταν εξετάζαμε το πρόνομο που απέδιδε ο Γαλιλαίος στα “πραγματικά συμβεβηκότα” που σχετιζόνταν με ποσοτικοποιήσιμες ιδιότητες. Η σύνδεση αυτών των χαρακτηριστών εμφανίζεται στην έννοια των “μηχανικών συναφειών”, η οποία αν και εμφανίζεται ρητά στα γραπτά του Γαλιλαίου, εκφράζει τέλεια την κατανόησή του γι’ αυτό που θα έπρεπε να αποτελεί τη φροντίδα της επιστήμης²⁵. Ας αναφέρουμε δύο αποσπάσματα, ένα από τον Boyle και ένα από το Locke, και ας κάνουμε ορισμένα σχόλια. Γράφει ο Robert Boyle:

“Κυρίως μου στόχος είναι να σας δείξω μέσω πειραμάτων, ότι σχεδόν όλα τα είδη ποιότητων, εκ των οποίων τα περισσότερα, είτε δεν έχουν εξηγηθεί στα σχολεία, είτε αναφέρονται γενικά σε, και εγώ δεν ξέρω, ποιές ακατανόητες ουσιώδεις μορφές, μπορούν να παραχθούν μηχανικά, εννοώ με τη βοήθεια παραγόντων οι οποίοι δεν λειτουργούν παρά μόνο μέσω της κίνησης, και λόγω του μεγέθους, του σχήματος και των τεχασμάτων των ιδίων των τμημάτων τους (χαρακτηριστικά που ονομάζω μηχανικές συνάφειες της ύλης)”²⁶.

Η πρώτη άμεση παρατήρηση είναι ότι το παραπάνω απόσπασμα εκφράζει σαφώς τη “μηχανιστική” θεώρηση του κόσμου, η οποία συνόδευε την εξέλιξη της “νέας επιστήμης” της Μηχανικής, αλλά αυτό, τελικά, δεν είναι και τόσο ενδιαφέρον. Περισσότερο ενδιαφέρον είναι ότι τα “κατηγορήματα” που αναφέρονται εδώ, και το όλο χρώμα της συζήτησης θυμίζουν κατευθείαν το περίφημο απόσπασμα από το “Saggiatore” του Γαλιλαίου αναφορικά με τις πρωτεύουσες και τις δευτερεύουσες ιδιότητες, και παράλληλα τη Γαλιλαϊκή πρόταση περί μη ενασχόλησης με την εσωτερική ουσία των πραγμάτων, που εδώ αναφέρεται ως “ουσιώδεις μορφές”. Τέλος, είναι πολύ σημαντικό ότι αυτές οι ιδιότητες αποτιμώνται, στο πνεύμα αλλά και το γράμμα του Γαλιλαίου, ως οι “μηχανικές συνάφειες” της ύλης.

Ας δούμε τώρα ένα απόσπασμα από το Βιβλίο IV του John Locke, Κεφ. III, εδάφ. 25 του “Essay Concerning Human Understanding”:

“Αλλά ενώ στερούμαστε αισθήσεων επαρκώς οξυμμένων ώστε να αντιλαμβανόμαστε τα μικρότατα σωματίδια των σωμάτων, και να βρούμε ιδέες για τις μηχανικές συνάφειες τους, πρέπει να είμαστε ικανοποιημένοι που δεν γνωρίζουμε τίποτε για τις ιδιότητες και τους τρόπους λειτουργίας τους· ούτε μπορούμε να βεβαιωθούμε περισσότερο γι’ αυτά, από το βαθμό που μας επιτρέπουν ορισμένα πειράματα”²⁷.

Το ενδιαφέρον εδώ έχει δύο σκέλη: από τη μία οι “μηχανικές ιδιότητες” αναφέρονται ρητά, αλλά από την άλλη έχει εγκαταληφθεί η πίστη στην απόκτηση στερεάς γνώσης των πραγμάτων μέσα από τις “μηχανικές συνάφειες” (κάτι που είχε ισχυριστεί ο Γαλιλαίος και συμφωνούσε ο Boyle). Ποιά είναι η αιτία γι’ αυτό; Έχουμε ήδη μια ένδειξη εδώ: ακόμη και αυτές οι μηχανικές συνάφειες γίνονται αμφισβητήσιμες ίσως όχι, τρόπος του λέγειν, αυτές καθεαυτές, αλλά

επειδή αποδίδονται στα “σωματίδια” των σωμάτων, τα οποία δεν μπορούν να παρατηρηθούν. Τουλάχιστον ως ένα βαθμό, λέγεται ότι αυτές οι συνάψεις, αν και δεν είναι μυστηριώδεις οι ίδιες, παραμένουν κρυμμένες τουλάχιστον σε ό,τι αφορά την εφαρμοσιμότητά τους στην (υποτιθέμενη) αόρατη μικροδομή των σωμάτων. Κατά συνέπεια, ακόμη και οι μηχανικές ιδιότητες φαίνονται ότι υπόκεινται (αν και σε μικρότερο βαθμό) στο ίδιο είδος κριτικής που είχε εκφράσει ο Locke κατά της έννοιας της ουσίας, και το οποίο βρίσκουμε σε σύνοψη, για παράδειγμα, στο εδ. 19 του Βιβλίου II, Κεφ. XIII του Essay, του οποίου ο Locke αναφέρει ότι:

“Όσοι εγκατέλειψαν την έννοια του *τυχαίου*, ως είδος πραγματικής ύπαρξης, αναγκάστηκαν να εφεύρουν τον όρο *Ουσία* για να στηριχτούν.

Στη συνέχεια ο Locke ασκεί κριτική στο δόγμα που ισχυρίζεται ότι

Η Ουσία, χωρίς να γνωρίζουμε τι είναι, είναι αυτό που στηρίζει τα Συμβεβηκότα. Έτσι, δεν έχουμε καμία ιδέα περί του τι είναι Ουσία, αλλά μόνο μια θολή και αδιευκρίνιση άποψη περί του τι κάνει”²⁸.

Μπορεί κάποιος να πεί ότι εδώ ο Locke παρουσιάζεται περισσότερο Νευτώνιος παρά Γαλιλαϊκός, αφού το βασικό κριτήριο αποδοχής της νομιμότητας ενός γνωστικού ισχυρισμού δεν ταυτίζεται τόσο με το είδος των συναφειών ή χαρακτηριστικών που περιέχει ο ισχυρισμός, όσο με το γεγονός ότι αυτός βρίσκεται περισσότερο ή λιγότερο κοντά στην άμεση εμπειρία. Ας μη ξεχνάμε ότι ο Νεύτων, μετά το περίφημο “*Hypotheses non fingo*”, είχε συμπεριλάβει ρητά - στο “*Scholium Generale*” στα “*Principia*” - στις “υποθέσεις” που δεν επιθυμούσε να εφεύρει, και τις “μηχανικές”, και θεωρούσε ως υποθέσεις όλους τους ισχυρισμούς που δεν “προέκυπταν από τα φαινόμενα και δεν γενικεύονταν επαγωγικά”²⁹.

Η σημασία αυτής της αλλαγής έγκειται στο γεγονός ότι εδώ εισάγεται ένα επιστημολογικό κριτήριο για να αντιμετωπιστούν ερωτήματα που έως τότε εθεωρείτο ότι ήταν οντολογικού χαρακτήρα. Αυτό είναι φανερό απ’ το ότι και στα δύο αποσπάσματα (και, εν γένει, σε όλη την προσέγγιση κατά Locke), η βασική έννοια είναι αυτή της *Ιδέας*, αλλά επιβεβαιώνεται και από το γεγονός ότι η διαφορά μεταξύ *ουσίας* και *συμβεβηκότων* δεν παρουσιάζεται εδώ ως διαφορά μεταξύ αυτού που μπορεί να υπάρξει καθεαυτό και αυτού που μπορεί να υπάρξει μόνο “*in alio*” (μια οντολογική διαφορά), αλλά κατά έναν πιο “χονδροειδή” και εικονογραφημένο τρόπο, μεταξύ αυτού που “στηρίζει” και αυτού που “στηρίζεται”, γεγονός που, όπως είδαμε, είναι και πάλι μια έκφραση επιστημολογικού δυϊσμού.

Θα ξεφεύγαμε πολύ από το θέμα μας, εάν ακολουθούσαμε τη διαδρομή που οδήγησε σ’ αυτή την αλλαγή προοπτικής. Απλά θέλουμε να κλείσουμε αυτήν την σύντομη ανασκόπηση ιστορικών υπαινιγμών, υποδηλώνοντας τον τρόπο με τον οποίο αυτό το δόγμα περί των “συναφειών”, που από ορισμένες οπτικές γωνίες απετέλεσε εξέλιξη του περισσότερο παραδοσιακού δόγματος περί των

συμβεβηκότων (ανακαλύψαμε αυτήν την πρακτική συνωνυμία μεταξύ “χαρακτηριστικών” και “συμβεβηκότων” στα σύντομα αποσπάσματα του Γαλιλαίου που αναφέραμε), εξελίχθηκε βαθμιαία σε περισσότερο πολύπλοκα δόγματα. Ένα πολύ συμπαγές απόσπασμα του Spinoza μας δίνει μια υπέροχη εικόνα αυτής της σύγκλισης: στο Βιβλίο I, Κεφ. 3 του έργου του “*Cogitata metaphysica*” ο Spinoza ορίζει το “*affectiones entis*” ως “*quaedam attributa, sub quibus unuscuiusque essentiam vel existentiam intelligimus, a qua tamen non nisi ratione distinguntur*” (ορισμένα κατηγορήματα, μέσω των οποίων κατανοούμε την ουσία ή την ύπαρξη οποιουδήποτε, αλλά οι οποίες μπορούν να διακριθούν απ’ αυτό μόνο μέσω της λογικής μας)³⁰. Σε αυτόν τον ορισμό του “χαρακτηριστικού” βρίσκουμε τη μνημόνευση των “ιδιοτήτων”, της “ύπαρξης” και της “ουσίας”, ενώ είναι γνωστό ότι στο γενικό σύστημα της οντολογίας κατά Spinoza εισάγονται “τρόποι” που ονομάζονται “συνάψεις” της “ουσίας”. Πρακτικά, εδώ παρουσιάζονται όλα τα συστατικά της οντολογίας, όπως αυτή εσυζητείτο την εποχή του Γαλιλαίου, και το ζήτημα των “τρόπων” επρόκειτο να γίνει ένα από τα πλέον περίτεχνα. (Κατέχει μια σημαντική θέση, για παράδειγμα, στην έρευνα των Descartes, Spinoza, Locke και Hume). Διατηρεί το χαρακτήρα να είναι αυστηρά συσχετισμένο με την ουσία, χωρίς να ταυτίζεται μ’ αυτήν. Ακόμη και ο Locke εκφράζει αυτήν την αντίληψη (αν και στη δική του γλώσσα των “ιδεών”), όταν γράφει στο Βιβλίο II, Κεφ. XII, εδ. 4 του έργου του “*Essay...*”:

“Θα ονομάσω τους τρόπους περίπλοκες *Ιδέες* οι οποίες όπως και να δημιουργούνται, δεν περιέχουν την προϋπόθεση να είναι αυθύπαρκτες, αλλά θεωρούνται ως εξαρτώμενες από τις ουσίες ή τα χαρακτηριστικά τους· τέτοιες είναι οι *Ιδέες* που εκφράζουν οι όροι Τρίγωνο, Ευγνωμοσύνη κ.λπ.”³¹.

Όλα τα παραπάνω μας φανερώνουν δύο πράγματα: ότι η απόφαση να περιοριζόμαστε στα “χαρακτηριστικά” δεν εκφράζει επ’ ουδενί μια στάση οντολογικής μη-δέσμευσης· και ότι οι συνάψεις είναι ιδιότητες, οι οποίες δεν μπορούν “πραγματικά” να διαχωριστούν από τα πράγματα, παρά μόνο να “διακριθούν” από την ουσία και την ύπαρξη των πραγμάτων μέσω μιας πράξης λογικής ανάλυσης. Συνεπώς δεν πρέπει να αναζητηθεί σε αυτά τα δόγματα, ούτε η άρνηση της ύπαρξης (τουλάχιστον υπό μια κατάλληλη έννοια) των συναφειών, ούτε το ότι είναι ξένες ως προς την ουσία, και αυτά ακριβώς ισχύουν και στην περίπτωση του Γαλιλαίου. Επομένως βλέπουμε ότι ο ισχυρισμός πως η σύγχρονη επιστήμη, η οποία γεννήθηκε με το Γαλιλαίο, εξάλειψε την (ορθή) έννοια της ουσίας, είναι απλώς συνέπεια μιας συγκεκριμένης ιστορικής συγγένειας μεταξύ της σχέσης “ουσία-συμβεβηκός” και της σχέσης “ουσία-συνάψια”· η συγγένεια αυτή είχε ως αποτέλεσμα την προβολή της κριτικής της πρώτης σχέσης, επάνω στη δεύτερη.

Ο Γαλιλαίος ήταν ρεαλιστής

Από την ιστορική και φιλολογική έρευνά μας, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι ο Γαλιλαίος υπήρξε ένας “ρεαλιστής” αναφορικά με τον τρόπο που αντιλαμβάνονταν την επιστήμη. Δεχόμαστε αυτόν τον όρο της σημερινής επιστημολο-

γίας ως έκφραση όχι τόσο της (μάλλον τετριμμένης) θέσης ότι τα φυσικά αντικείμενα υπάρχουν ανεξάρτητα από τη γνώση μας γι' αυτά, όσο του ότι (και αυτό δεν είναι καθόλου τετριμμένο) στην επιστήμη γνωρίζουμε αυτά τα αντικείμενα ως έχουν. Δηλώνοντας ότι δεν γνωρίζουμε την ουσία των φυσικών πραγμάτων, κάποιος αποκομίζει την πρώτη εντύπωση ότι ο Γαλιλαίος θέσπισε μια μη-ρεαλιστική προσέγγιση στην επιστημολογία. Ωστόσο, είδαμε ότι η πρόταση του Γαλιλαίου να ικανοποιούμαστε με μια γνώση των “συναφειών” εσήμαινε ακριβώς ότι πρέπει να περιοριζόμαστε σε εκείνες τις πλευρές της πραγματικότητας που είναι δυνατό να γνωρίσουμε. Αυτό ισοδυναμεί με το να πούμε ότι αυτή ακριβώς η γνώση πρέπει να ονομάζεται “ρεαλιστική”, ενώ δεν μπορεί να λεχθεί το ίδιο περί της γνώσης πολύ περισσότερο οικείων συναφειών ή “συμπτωματικών” γνωρισμάτων των πραγμάτων (αυτών, που σύμφωνα με το απόσπασμα από το *Saggiatore*., δεν είναι “πραγματικά συμβεβηκότα”). Εάν προσυπολογίσουμε και κάτι, που χάριν συντομίας δεν αναφέραμε, δηλαδή το γεγονός ότι ο Γαλιλαίος υποστήριζε ρητά πως τα αντικειμενικά χαρακτηριστικά της φύσης δεν μπορούν να αποκαλυφθούν χωρίς μια λεπτή πειραματική και οργανολογική παρέμβαση, μπορούμε να υπογραμμίσουμε ένα ακόμη πιο σημαντικό θέμα: η θέση ότι μπορούμε να γνωρίζουμε τη φύση όπως αυτή υπάρχει, δεν σημαίνει ότι η γνώση μας πρέπει (ή μπορεί) να προχωρήσει χωρίς την παρέμβασή μας στη φύση. Το σημαντικό είναι ότι οι παρεμβάσεις αυτές μας επιτρέπουν να γνωρίσουμε την πραγματικότητα.

Ας σημειώσουμε, ότι ο Γαλιλαίος θέσπισε αυτή τη νέα μορφή ρεαλισμού, η οποία χαρακτήρισε το σύγχρονο πολιτισμό για τουλάχιστον τρεις αιώνες: δηλαδή την άποψη ότι ο πυρήνας της (φυσικής) πραγματικότητας είναι *οι φυσικοί νόμοι*, οι οποίοι διακρίνονται από αντικειμενική σταθερότητα και αναγκαιότητα, αντί της πολυεδρικής ποικιλίας και αστάθειας των υποκειμενικών αντιλήψεων. Αυτές οι στέρεες “πραγματικές” βάσεις πρέπει να αποκτηθούν ως αποτέλεσμα των διανοητικών προσπαθειών μας: ο Γαλιλαίος δεν το ισχυρίστηκε αυτό στη βάση μιας προαποφασισμένης καθολικής ατολμίας στην αντιμετώπιση των αισθήσεων (αντίθετα με τον Descartes, ο οποίος οδηγήθηκε έτσι σε μια αόριστη, καθαρά ορθολογική Φυσική). Ο Γαλιλαίος κατανόησε ορθά ότι πρέπει να βασιζόμαστε στις ενδείξεις που παρέχουν οι αισθήσεις, ταυτόχρονα όμως να “βιάζουμε τις αισθήσεις” και να φτάνουμε μέσω της διανοητικής έρευνας σε εκείνη την αλήθεια, η οποία μπορεί να συμφωνήσει με τα εμπειρικά δεδομένα, αλλά θα έχει πλέον κατανοηθεί σε μια νέα βάση. Αυτή υπήρξε η νέα προοπτική που χαρακτήριζε το Δυτικό Πολιτισμό μέχρι τις αρχές του αιώνα μας. Η σύγχρονη επιστημολογία έχει πάρει συχνά μια αντι-ρεαλιστική θέση, αλλά όσα είπαμε σε συνδυασμό με το Γαλιλαίο ίσως ρίξουν κάποιο φως σε μια πιο ικανοποιητική θέση του κριτικού ρεαλισμού.

Σημειώσεις

1. Ως μια ιδιαίτερα σημαντική αναγνώριση του ρόλου του Γαλιλαίου, αναφέρουμε την παρακάτω δήλωση του W.A. Wallace: “Ο Γαλιλαίος, που θεωρήθηκε από πολλούς (και ορθά) ως ο “Πατέρας της Σύγχρονης Επιστήμης”, είναι αρκετά γνωστός για τις κριτικές του στους Αριστοτελικούς της εποχής του και για την επιτυχία του στην κατεδάφιση του οικοδομήματος της Αριστοτελικής Επιστήμης, που κυριαρχούσε στα Ευρωπαϊκά Πανεπιστήμια κατά το δέκατο έκτο και τις αρχές του 17ου αιώνα (πρβλ. Wallace: 1991, III, σ. 47). Σκοπός του Wallace σε πολλές μελέτες υπήρξε να δείξει ότι ο Γαλιλαίος ήταν τελικά πολύ πιο Αριστοτελικός απ’ ότι επιστεύετο, και εν γένει, πολύ χρεωμένος στη διανοητική κληρονομιά της εποχής του. Ωστόσο, το γεγονός αυτό δεν εμποδίζει το Wallace να εμμένει στην αρκετά επαγωγική άποψη που θεωρεί το Γαλιλαίο ως τον “Πατέρα της Σύγχρονης Επιστήμης”.

2. Μια καταφανής τεκμηρίωση αυτού ανευρίσκεται στο μνημειώδες έργο του Pierre Duhem (Duhem 1913).

3. Γαλιλαίου Έργα V, σ. 187-188, Μεταφρ. στον Drake (1957), σ. 123-124. Τροποποίησα ελαφρώς αυτή τη μετάφραση, χρησιμοποιώντας τον όρο “χαρακτηριστικά” αντί του όρου “ιδιότητες”, όχι μόνο για να παραμείνω πιο πιστός στο γράμμα του Γαλιλαϊκού κειμένου (όπου εμφανίζεται η Ιταλική λέξη “affezioni”), αλλά ειδικότερα επειδή το “χαρακτηριστικό” ήταν εκείνη την εποχή ένας τεχνικός όρος της φιλοσοφίας, και το γεγονός αυτό -όπως θα δούμε στη συνέχεια- προσδίδει μεγάλη σημασία στην προσέγγιση του Γαλιλαίου. Επίσης επανεισήγαγα τη σημαντική Γαλιλαϊκή έκφραση “συλλαμβάνοντας την ουσία”.

4. Θα ήταν τόσο μακροσκελές, όσο και μικρού ενδιαφέροντος, να δώσω μια τεκμηρίωση αυτού του ισχυρισμού στη γενικότητά του. Παρ’ όλα αυτά έχει ενδιαφέρον να δούμε ότι, η αρχή πως η πραγματική επιστήμη συνεπάγεται γνώση της ουσίας ήταν καθιερωμένη την εποχή του Γαλιλαίου αναφορικά και με τη Φύση, και ειδικότερα στο πλαίσιο της Σχολαστικής παράδοσης (επί τη ευκαιρία, αυτό επιβεβαιώνει όσα είπαμε παραπάνω ως προς τη σχετική ανεπάρκεια της “εσωτερικής” κριτικής στην Αριστοτελική Φυσική). Μελετώντας την πιθανή επίδραση κάποιων γραπτών των Ιησουϊτών καθηγητών του Collegio Romano επί του έργου του Γαλιλαίου, ο Wallace ασχολείται μ’ ένα μεθοδολογικό ερώτημα: αυτό περί της δυνατότητας ύπαρξης μιας επιστήμης της φύσης, και παρατηρεί ότι “οι Ιησουίτες καθηγητές δεν απετέλεσαν εξαίρεση ως προς αυτό, και ο τρόπος με τον οποίο προσέγγισαν το ερώτημα κατά την περίοδο που μας ενδιαφέρει, υπήρξε αρκετά ομοιόμορφος”. Η δυνατότητα αυτή φαινόταν να αποκλείεται από το γεγονός ότι η επιστημονική γνώση πρέπει να είναι σταθερή και αναγκαία, ενώ η φύση δεν εμφανίζει τέτοια χαρακτηριστικά. Ωστόσο, σημειώνει ο Wallace μιλώντας για τον Ιησουίτη καθηγητή Antonius Menu - “Τα φυσικά πράγματα είναι μεταβλητά, παραδέχεται, αλλά αυτό δεν αποκλείει την ύπαρξη κάποιας αναγκαιότητας σχετικής με αυτά: για να γίνει αυτό σαφές, διακρίνει μεταξύ της αναγκαιότητας ύπαρξης και της αναγκαιότητας ουσίας, και επιμένει ότι η πρώτη γενικά δεν ανευρίσκεται στα αντικείμενα της φυσικής, αντίθετα με τη δεύτερη.... Πάντως, ανεξάρτητα από τον τρόπο ύπαρξής τους, οι ουσίες των φυσικών πραγμάτων είναι αμετάβλητες, και υπ’ αυτό το πρίσμα, των ουσιαστικών χαρακτηριστικών τους, μελετώνται από τη φυσική επιστήμη. Άρα, μπορεί κάποιος να έχει αντίρρηση ότι τα συμβεβηκότα κάνουν μια τέτοια επιστήμη αδύνατη, και η αντίρρηση αυτή έχει μια κάποια ισχύ, όχι όμως όταν εγκαταλείπουμε τη θέωση των συμβεβηκότων και επικεντρώνουμε σε ό,τι είναι ουσιώδες” (πρβλ. Wallace 1984, σ. 150-151). Αυτές οι ρητές απόψεις δείχνουν σαφώς πόσο βαθειά και πραγματικά επαναστατική ήταν η πρόταση του Γαλιλαίου: γι’ αυτόν η γνώση της φύσης ήταν δυνατή ακριβώς μέσω της εγκατάλειψης της εξέτασης της ουσίας, και εστιάζοντας σε συγκεκριμένα συμβεβηκότα, δηλαδή μέσω μιας γνωστικής διαδικασίας, η οποία ήταν σε συμφωνία με ό,τι εθεωρείτο επιστήμη εκ παραδόσεως. Στη συνέχεια του βιβλίου του, και ακριβώς όταν πρόκειται να συζητήσει τις επιστολές του Γαλιλαίου επί των Ηλιακών κηλίδων, (σ.288-291) ο Wallace αναφέρει με ορθό τρόπο τη στάση του Γαλιλαίου, χωρίς ωστόσο να τονίζει την επαναστατική σημασία της.

5. Bacon (1620) σ. 138.

6. Στο απόσπασμα που αναφέρεται εδώ βρίσκουμε ίσως τη σπουδαιότερη αιτία για το διαχωρισμό της σύγχρονης φυσικής επιστήμης από εκείνες τις “μαγικές τέχνες” και “απόκρυφες

τέχνες”, οι οποίες ανθούσαν ακόμη εκείνη την εποχή, και πιο γενικά για τον ανταγωνισμό “επιστημονικού πνεύματος” και μαγικών ή αποκρυφιστικών προσεγγίσεων, το οποίο έκτοτε έχει γίνει παραδειγματικό. Αυτό πρέπει να λεχθεί ώστε να αποφευχθούν συγκεκριμένες παρανοήσεις: αυτές που υποστηρίζουν ότι η μαγεία και ο αποκρυφισμός, με άμεσο στόχο την κυριαρχία επί των δυνάμεων της φύσης, υποβοηθήσαν στη γέννηση της σύγχρονης επιστήμης, και οι οποίες εκλαμβάνουν ένα ιστορικά τυχαίο γεγονός ως ένδειξη για μια ουσιαστικά αναπόδεικτη συσχέτιση. Η ενεργός παρουσία αυτών των δύο διαφορετικών τάσεων στον Αναγεννησιακό Πολιτισμό (η μαγεία από τη μία, και η αρχόμενη επιστήμη από την άλλη), και ο δεδομένος κοινός στόχος τους, εκφράζει απλά μία από τις πολλές αντιφάσεις εκείνης της συναρπαστικής εποχής, χωρίς ωστόσο να επιτρέπει σε κάποιον να παραβλέψει το γεγονός ότι η τάση που εκπροσωπούσε η επιστήμη ήταν σε ασυμφωνία με την άλλη, πιο παραδοσιακή τάση.

7. Οι όροι *αίτιον*, *αίτια* και *αρχή* ήταν ουσιαστικά συνώνυμα στην Ελληνική φιλοσοφία. Η λατινική απόδοση των δύο πρώτων είναι *causa* και του τελευταίου *principium*. Λαμβάνοντας αυτά υπόψη, είναι εύκολο να καταλάβουμε γιατί η κλασική ιδέα περί γνώσης ήταν να αναζητήσουμε τα “αίτια”: σήμαινε απλά να αναζητήσουμε τους “λόγους” (όπως θα λέγαμε), που κάνουν την πραγματικότητα κατανοήσιμη, και οι οποίοι ίσως αποτελούν - σύμφωνα με την εξεταζόμενη περίπτωση - επαρκή αίτια υπό τη σύγχρονη έννοια ή γενικές αρχές και έσχατες ουσιαστικές ιδιότητες των πραγμάτων.

8. Ουσιαστικά, η στάση του Γαλιλαίου απέναντι στα αίτια, ήταν πολύ πιο πολύπλευρη απ’ ότι θα θεωρήσουμε εδώ χάριν συντομίας. Αυτό για το οποίο αδιαφορεί ο Γαλιλαίος είναι μάλλον η έρευνα των ουσιαστικών αιτιών, ενώ δεν είναι αδιάφορος σε προβλήματα που, στην κλασική ορολογία, εμπίπτουν στο βασίλειο άλλων αιτιών (ειδικά των μορφικών αλλά και των τελικών). Αυτοί οι τύποι αιτιών συχνά αποκρύπτονται πίσω από μια ελαφρά διαφορετική ορολογία (όπως αυτή που ομιλεί περί “λόγων”), και μπορούν να βρεθούν στις εφαρμογές των μαθηματικών σε φυσικά προβλήματα. Αυτό δεν είναι περίεργο, όπως θα φανεί και στη συνέχεια της μελέτης μας, όπου θα συζητηθεί το “ρεαλιστικό” νόημα της προσφυγής του Γαλιλαίου στα μαθηματικά για την αντιμετώπιση φυσικών ερωτημάτων. Μια πολύ χρήσιμη ανάλυση αυτού του πολύπλοκου ζητήματος δίδεται ήδη από τον Machamer (1978). Μια πληρέστερη μελέτη (η οποία ειδικότερα, ανασκεύασε διάφορες κοινότητες απόψεις αναφορικά με τη δήθεν αδιαφορία του Γαλιλαίου απέναντι στο πρόβλημα των αιτιών) δημοσιεύτηκε από τον Wallace το 1983. Στην εργασία αυτή καταδεικνύεται ότι το πραγματικό πρόβλημα “δεν είναι αν ο Γαλιλαίος αναζητούσε τα αίτια των φυσικών φαινομένων, αλλά με ποιόν τρόπο το έπραττε αυτό ως προς τις πειραματικές και μαθηματικές μεθόδους που εφάρμοζε στην έρευνα της φύσης” (Πβλ. Wallace 1991, II σ. 608).

9. Γαλιλαίου (1638) Έργα VIII, σ. 202-203 Αγγλ. Μετ. σ. 158- 159. Είναι χρήσιμη μια σύντομη παρατήρηση. Δεν είναι τυχαίο ότι ο Γαλιλαίος λέγει πως “δεν φαίνεται να είναι η κατάλληλη στιγμή (σ’ αυτό το σημείο των Dialogues) για να εξετάσουμε το αίτιο της επιτάχυνσης. Πράγματι, έτσι, όχι μόνον αφήνει το θέμα ανοικτό για κάποια καλύτερη στιγμή, αλλά αυτό αποτελεί ένδειξη ότι ο ίδιος ο Γαλιλαίος είχε ερευνήσει τα αίτια άλλες φορές. Μάλιστα, μια προσεκτική ανασκόπηση της πρόδου του Γαλιλαίου στη μελέτη της κίνησης μπορεί να δείξει ότι έφτασε βαθμιαία στην απόφαση να εξετάσει την επιταχυνόμενη κίνηση των πιπτόνων σωμάτων, και ότι είχε ήδη αναζητήσει μια αιτιακή εξήγηση αυτής της επιτάχυνσης χωρίς να καταλήξει σε ικανοποιητικό αποτέλεσμα. Επιπροσθέτως, θα ήταν παράξενο να θεωρήσουμε τη δήλωση του Γαλιλαίου σ’ αυτή τη θέση ως απόρριψη της έρευνας των αιτιών, όταν η δεύτερη ημέρα των Dialogues ήταν αφιερωμένη στην έρευνα του αιτίου για τη συνεκτικότητα των στερεών σωμάτων. Ωστόσο, και αυτή η έρευνα απεδείχθη ελάχιστα αποτελεσματική. Κατά συνέπεια, φαίνεται ορθό να πούμε ότι η στάση του Γαλιλαίου απέναντι στα αίτια είναι ανάλογη προς αυτήν που υιοθέτησε απέναντι στην ουσία: αφού βίωσε την αποτυχία των αναποτελεσματικών ερευνών του για τα αίτια, το θεώρησε μια “αδύνατη επιχείρηση” και περιορίστηκε στον εφικτό στόχο της “κατάδειξης κάποιων συναφειών της επιταχυνόμενης κίνησης”. Όπως και το πρόβλημα της ουσίας, έτσι και το πρόβλημα των αιτιών δεν θεωρείται αφηρημένο, χωρίς

ενδιαφέρον, ή κακώς τεθειμένο: απλά τίθεται στο περιθώριο για μια πιο “κατάλληλη στιγμή” (τη στιγμή του φιλοσοφικού διαλογισμού). Θα δούμε ότι κάτι παρόμοιο μπορεί να λεχθεί αναφορικά με τη Νευτώνιο έρευνα περί των αιτίων της βαρυτικής έλξης.

10. Βλ. το απόσπασμα από το “Two New Sciences”: Κατ’ αρχήν, είναι κατάλληλο να αναζητήσουμε και να διευκρινίσουμε τον ορισμό που συμφωνεί καλύτερα με αυτόν (επιταχυνόμενη κίνηση) που υλοποιεί η φύση. Όχι ότι υπάρχει κάτι κακό στο να εφευρίσκεις κατά βούληση ένα είδος κίνησης και να διατυπώνεις θεωρίες για τις ιδιότητές της, όπως έπραξαν κάποιοι εξάγοντας σπειροειδείς και κογχοειδείς καμπύλες από συγκεκριμένα είδη κίνησης, παρότι η φύση δεν χρησιμοποιεί τέτοιες (τροχιές)· και δεχόμενοι αυτά, συμπεράναν με κωδωνοκρουσίες περί της ουσίας τους, βάσει των υποθέσεών τους (ex suppositione). Επειδή όμως η φύση υλοποιεί τελικά ένα συγκεκριμένο είδος επιτάχυνσης για την πτώση βαρέων σωμάτων, αποφασίσαμε να μελετήσουμε τις ιδιότητές τους ώστε ίσως βεβαιωθούμε ότι ο ορισμός της επιταχυνόμενης κίνησης που πρόκειται να εξάγουμε συμφωνεί με την ουσία της φυσικά επιταχυνόμενης κίνησης. Τελικά, μετά από συνεχή πνευματική δραστηριότητα, είμαστε πεπεισμένοι ότι αυτό βρέθηκε, κυρίως λόγω του ισχυρού επιχειρήματος ότι τα ουσιαστικά χαρακτηριστικά που καταδείξαμε διαδοχικά, αντιστοιχούν και είναι σε συμφωνία με ό,τι αποκαλύπτουν τα φυσικά πειράματα (naturalia experimenta) στις αισθήσεις (Galilei 1638, Opere, VIII, σ. 197, Αγγλ. Μετ. σ. 153).

11. Για παράδειγμα, πβλ. το εξής απόσπασμα από μια επιστολή προς τον G. B. Baliani, της 7ης Ιανουαρίου 1639: Επιχειρηματολογώ ex suppositione για την κίνηση, ώστε ακόμη και αν οι συνέπειες δεν αντιστοιχούσαν στα γεγονότα της φυσικής κίνησης πιπτόντων βαρέων σωμάτων, δεν θα με πείραζε και πολύ, όπως ακριβώς δεν μειώνονται σε τίποτα οι παρατηρήσεις του Αρχιμήδη ότι δεν έχει βρεθεί κινητό στη φύση, το οποίο να κινείται επί σπειροειδούς τροχιάς. Ωστόσο σ’ αυτό φάνηκα, όπως θα πω, τυχερός: διότι η κίνηση των βαρέων σωμάτων και τα γεγονότα της αντιστοιχούν ακριβώς στα γεγονότα που έδειξα, λόγω της κίνησης που όρισα (Galileo, Opere, XVIII, σ. 12-13, Μετ. στο Drake 1975, σ. 156)

12. Θέλουμε να διαχωρίσουμε σαφώς το φιλοσοφικό από το ιστορικό ζήτημα. Ισχυριζόμαστε ότι η αποκήρυξη της διερεύνησης της ουσίας είναι (από εννοιολογική, δηλ. φιλοσοφική άποψη) το ειδοποιό χαρακτηριστικό του νέου τύπου έρευνας που αποκαλούμε “σύγχρονη επιστήμη”. Ωστόσο, αυτό δεν σημαίνει καθόλου ότι αυτή η μετάβαση έγινε δεκτή από τους σύγχρονους του Γαλιλαίου ως ένα είδος εντυχούς φωτισμού, ο οποίος θα παρείχε ένα νέο και ισχυρό εργαλείο για τη γνώση της φύσης. Οπωσδήποτε, αρκετοί δεν ήταν αυτής της γνώμης, με πιο κραυγαλέο παράδειγμα τον Descartes, ο οποίος άσκησε κριτική (στην περίφημη επιστολή προς Mersenne) ακόμη και στην περιορισμένη προσέγγιση του Γαλιλαίου, και υπερασπίστηκε μια φυσική επιστήμη, αυστηρά ουσιολογική, και πρακτικά ταυτιζόμενη με μια νέα μεταφυσική της φύσης. Αυτό δεν εμπόδισε την Καρτεσιανή Φυσική από του να συνεισφέρει (τόσο στα έργα του Descartes όσο και των επιγόνων του) στην ανάπτυξη του πολύ περίπλοκου ιστορικού φαινομένου της επιστημονικής επανάστασης, όμως αυτό συνέβη, κατά κάποιον τρόπο, χάρις σε συγκεκριμένες ευτυχείς συμπτώσεις. Η Καρτεσιανή Φυσική κατέρρευσε και εξαφανίστηκε τελείως τον 18ο αιώνα, όταν έγινε σαφές η a priori μεταφυσική εικόνα του κόσμου που προσέφερε, αντί ενός “επιστημονικού” οικοδομήματος. Μια αναλυτική συζήτηση αυτής της ιστορικής εξέλιξης υπάρχει στον Agazzi (1978). Ας πούμε ακόμη κατηγορηματικά ότι, πιστώνοντας το Γαλιλαίο με αυτήν τη φιλοσοφική “στροφή”, δεν ισχυριζόμαστε ούτε ότι ήταν ο πρώτος ούτε ο μοναδικός λόγος που απέρριψε την “ουσιολογική θεώρηση” και ισχυρίστηκε ότι είναι δυνατή μόνο η γνώση των ιδιοτήτων των πραγμάτων. Για παράδειγμα, ο ισχυρισμός αυτός ήταν κοινότυπος στη Σκεπτικιστική παράδοση και ευρέως γνωστός στα τέλη του 16ου και τις αρχές του 17ου αιώνα. Εν τούτοις, η άποψη αυτή έδρασε εναντίον της δυνατότητας να αποκτηθεί αξιόπιστη γνώση αναφορικά με ο,τιδήποτε, ενώ ο Γαλιλαίος τη μετέτρεψε στη βασική συνθήκη για απόκτηση αξιόπιστης γνώσης της φύσης, σύμφωνα με μια σαφώς αντι-σκεπτικιστική στάση. Επομένως, είναι βέβαιο ότι ένας τέτοιος ισχυρισμός κατέχει κεντρική θέση στις απόψεις των Mersenne και Gassendi (οι οποίοι άσκησαν μεγάλη επίδραση τόσο στη Γαλλία, όσο και στην Αγγλία χάρις στα έργα κάποιων εκλαϊκευτών), αλλά και πάλι, το πνεύμα αυτού του ισχυρισμού

δεν ήταν να προτιμηθεί η γνώση των συμβεβηκότων σε βάρος της γνώσης της ουσίας, αλλά μάλλον να υπερασπίσει την Καρτεσιανή πρωτοκαθεδρία της ορθολογικής γνώσης επί της εμπειρικής ένδειξης. Κάτι τέτοιο σίγουρα δεν συμβαδίζει με το πνεύμα της νέας πειραματικής επιστήμης. Εν τούτοις, το γεγονός αυτό είναι και πάλι πλήρως συμβατό με την περίπτωση, η αποδοχή κάποιων Γαλιλαϊκών προσεγγίσεων, π.χ. στην Αγγλία, να είχε διευκολυνθεί από την επίδραση τέτοιων ιστορικά ευρέως διαδεδομένων δογμάτων, τα οποία πιθανότατα ήταν πολύ περισσότερο γνωστά από τα ίδια τα έργα του Γαλιλαίου.

13. Αυτό, για παράδειγμα, έρχεται σε αντίθεση με όσα λέγει ο Popper, όταν (στο *The Logic of Scientific Discovery* που ορίζει τον ουσιολογισμό) ισχυρίζεται ρητά ότι η “Γαλιλαϊκή Φιλοσοφία της επιστήμης” είναι ουσιολογική. Ωστόσο αυτό δεν αποτελεί σημαντικό ερώτημα, αφού εξαρτάται κυρίως από δύο παράγοντες: το ειδικό νόημα που δίνει κάποιος στον όρο ουσιολογισμό, και την ακρίβεια της παρουσίασης των δογμάτων του Γαλιλαίου από τον Popper. Και οι δύο αυτοί παράγοντες μπορούν να ερευνηθούν, αλλά κάτι τέτοιο δεν μας ενδιαφέρει στην παρούσα εργασία.

14. Ουσιαστικά, η Αριστοτελική ουσία χαρακτηρίζει τα είδη, ενώ οι ύστεροι φιλόσοφοι ενεργοποίησαν περισσότερο περίπλοκες έννοιες όπως οι *quidditas*, ή *hecceitas*, για να μπορέσουν να αντιμετωπίσουν το είδος των προβλημάτων που ανακύπτουν εδώ. Στην παρούσα εργασία δεν ενδιαφερόμαστε για μια λεπτομερή εξέτασή τους.

15. Στους παραπάνω ισχυρισμούς υιοθετήσαμε επιμελώς τον κάπως καθημερινό τρόπο χρήσης των όρων “ουσιαστικός” ή “συμβεβηκός”. Ειδικότερα, αυτή η χρήση δεν αντιστοιχεί στην αρχική διάκριση των “ενδεχομένων” που έκφρασε ο Αριστοτέλης στο έργο του *Τολικά* όπου λέγει για πρώτη φορά ότι “αυτό που χαρακτηρίζει οτιδήποτε, σηματοδοτεί επί μέρους την ουσία του, και επί μέρους όχι” (A4, 101β 17-23), και κατόπιν προχωρεί στην εξήγηση του “ορισμού” ως “μία φράση που υποδηλώνει την ουσία ενός πράγματος”. της “ιδιότητας” (στα Λατινικά “*prorgrium*”) ως “ένα κατηγορημα που αν και δεν υποδεικνύει την ουσία ενός πράγματος, ανήκει μόνο σ’ αυτό και αντίστροφα υποστηρίζεται απ’ αυτό”, του “γένους”, ως “αυτό που καθίσταται αναγκαίο στην κατηγορία της ουσίας ενός αριθμού πραγμάτων που παρουσιάζουν διαφορές ως προς το είδος” και του “συμβεβηκός” ως “κάτι που αν και δεν είναι τίποτα από τα προηγούμενα - δηλ. ούτε ορισμός, ούτε ιδιότητα ή γένος - ανήκει ωστόσο στο πράγμα: κάτι που μπορεί να ανήκει ή να μην ανήκει σε οποιοδήποτε αυθυπαρκτο πράγμα, όπως (π.χ.) η “καθιστική στάση” μπορεί να ανήκει ή να μην ανήκει σε κάποιο πράγμα” (ibid A5, 101β 37-102 β8). Στα αποσπάσματα αυτά έχουμε ένα είδος σύνωσης αναφορικά με το μεγαλύτερο μέρος της σημειωτικής ανάλυσης των όρων από τον Αριστοτέλη. Εν τούτοις ο ίδιος ο Αριστοτέλης αναθεώρησε αυτήν την ανάλυση σε άλλες περιπτώσεις και με βάση άλλες οπτικές γωνίες, με αποτέλεσμα η ίδια η ανάλυση να αμφιταλαντεύεται σε κάποια σημαντικά ζητήματα. Για το λόγο αυτό οι μεταφραστές του Αριστοτέλη στα Λατινικά το Μεσαίωνα αντιμετώπιζαν σοβαρό πρόβλημα στη δημιουργία ορολογίας κατάλληλης ώστε να εκφράζει τις λεπτές διακρίσεις του Αριστοτέλη. Επίσως, συνέχιζαν να συζητούν επί του πυρήνα του θέματος και ανέπτυξαν πολλές ευρυστατικές και περίπλοκες θεωρίες ώστε να αντιμετωπίσουν τα πλέον αμφισβητήσιμα ερωτήματα (βλ. π.χ. Bochenski 1956 και Kneale 1962 για λεπτομέρειες). Όπως συμβαίνει συνήθως, η διεύρυνση και η εξειδίκευση της έρευνας δεν οδήγησε σε μια ενοποίηση και τυποποίηση της ορολογίας. Επιπροσθέτως, οι λογικοί του 16ου και 17ου αιώνα πήραν διαφορετικές κατευθύνσεις στην έρευνά τους, έτσι ώστε τα ερωτήματα περί της “ουσίας” και των “χαρακτηριστικών” που συναντήσαμε σε διάφορα αποσπάσματα του Γαλιλαίου, να γίνουν περισσότερο ασαφή και ανοικτά σε αμφισημίες.

16. Η έκφραση αυτή (μεταφρασμένη από την Ιταλική “*dualismo gnoseologico*”) οφείλεται στον G. Bontadini, ο οποίος ανέλυσε αυτό το φιλοσοφικό φαινόμενο με ιδιαίτερη φροντίδα και οξύνοια, δείχνοντας ότι πρόκειται για το πιο ισχυρό χαρακτηριστικό της γνωστής ως “σύγχρονης φιλοσοφίας” από τον Descartes έως τον Κάντ. Βλ. ειδικότερα Bontadini (1947 και 1952). Πάντως πρέπει να πούμε ότι η έννοια αυτή αναφέρεται στη σύγχρονη φιλοσοφική βιβλιογραφία συχνά ως “*representationalism*”.

17. Για μια λεπτομερή ανάλυση αυτού του σημαντικού έργου του Γαλιλαίου, βλ. π.χ. Agazzi

(1967).

18. Γαλιλαίος (1623) Έργα VI, σ. 347-348. Μεταφρ. στον Drake (1957) σ. 274. Τροποποιήσαμε ελαφρώς τις τελευταίες γραμμές της μετάφρασης του Drake, ώστε να είμαστε πιο πιστοί στη Γαλιλαϊκή απόδοση ως προς ορισμένα θεμελιώδη σημεία.

19. Γαλιλαίος (1623), Έργα VI, σ. 232. Μετ. στον Drake (1957), σ. 237-238.

20. "[...] eam, quam allaturi sumus de nostro motu accelerato definitionem, cum essentia motus naturaliter accelerati congruere contigerit" (Galilei 1638, opere VIII, σ. 197).

21. Αυτό εξηγεί γιατί κάποιοι συγγραφείς δίνουν μια έντονα ουσιολογική ερμηνεία της αντίληψης του Γαλιλαίου. Αυτό συμβαίνει π.χ. στους Kraiewski (1977) και Novak(1980). Ο λόγος είναι ότι οι συγγραφείς αυτοί θεωρούν ως "ουσιαστικά" εκείνα τα χαρακτηριστικά των πραγμάτων που αντιστοιχούν στις Γαλιλαϊκές "πρωτεύουσες" ιδιότητες, τις οποίες ο Γαλιλαίος κατόρθωσε να αναγνωρίσει χάρις στην ασυνήθιστη ικανότητά του της "εξιδανίκευσης". Πρέπει όμως να πούμε ότι κατ' αυτόν τον τρόπο αγνοείται το άλλο χαρακτηριστικό της επανάστασης του Γαλιλαίου, αυτό που εξέφρασε μέσω της κατηγορηματικής άρνησής του να προσπαθήσει να συλλάβει την ουσία, και να ικανοποιηθεί με κάποιες ιδιότητες. Οι δύο Πολωνοί συγγραφείς πιθανότατα τείνουν να αδιαφορήσουν γι' αυτό το σημείο, επειδή είναι και οι δύο "δυϊστές" υπό την έννοια που εξηγήσαμε παραπάνω (όπως είναι σαφές και μάλιστα δηλώνεται ρητά στα κείμενά τους). Μια πιο αυστηρή θέση διατυπώνεται στον Hagré (1964), όπου αφιερώνεται μια πολύ ενδιαφέρουσα ανάλυση στη Γαλιλαϊκή διάκριση μεταξύ πρωτευουσών και δευτερευουσών ιδιοτήτων (σ. 85-93). Το συμπέρασμα αυτής της ανάλυσης είναι ότι η πρωτεύουσα ιδιότητα ουσιαστικά σημαίνουν μια νέα έκφραση της ουσίας της ύλης. Αυτός ο ισχυρισμός είναι αποδεκτός, επειδή δεν εκφράζει τόσο το νόημα και την πρόθεση της επιστημονικής εργασίας και στάσης του Γαλιλαίου, όσο το φιλοσοφικό και μεταφυσικό πλαίσιο που αναπτύχθηκαν σε σύνδεση με την επιστημονική προσέγγιση του Γαλιλαίου.

22. Αυτή η "ρεαλιστική" στάση του Γαλιλαίου ανευρίσκεται σε αρκετά σύντομα αποσπάσματα του έργου του, αλλά η πλέον εκτεταμένη συζήτηση μάλλον είναι αυτή που περιέχεται σε μια επιστολή προς τον P.Dini (23 Μαρτίου 1615) στην οποία αντιτίθεται στην άποψη ότι η Κοπερνίκειος θεωρία έπρεπε να γίνει αποδεκτή απλά ως ένα κατάλληλο εργαλείο που "θα έσωζε τα φαινόμενα" και όχι ως μια περιγραφή αυτού που συμβαίνει πραγματικά στη φύση. Αναφερόμενος στον ίδιο τον Κοπέρνικο, τονίζει ότι το ίδιο είχε ήδη εκπληρώσει το σκοπό της υπολογιστικής διάσωσης των φαινομένων γήσεων (σε προηγούμενα γραπτά του) σύμφωνα με την παραδοσιακή Πτολεμαϊκή θεώρηση, όμως τότε φορώντας τα ρούχα του φιλοσόφου, και εξετάζοντας εάν μια τέτοια σύσταση των μερών του Σύμπαντος μπορούσε πράγματι να υπάρχει στα φυσικά πράγματα (*reigum natura*) και έχοντας δει ότι αυτό δεν συνέβαινε, και ακόμη εκτιμώντας ότι το πρόβλημα της πραγματικής σύστασης άξιζε να ερευνηθεί, εστράφη προς αυτήν την έρευνα αναγνωρίζοντας ότι αν μια διάταξη των μερών του Σύμπαντος ήταν ικανή να ικανοποιήσει τις παρατηρήσεις παρά το ότι θα ήταν πλασματική και όχι αληθής, τότε το αποτέλεσμα αυτό θα μπορούσε να εξαχθεί πολύ καλύτερα από την αληθινή και πραγματική διάταξη: ταυτόχρονα θα κερδίζαμε ως προς τη φιλοσοφία μια γνώση τόσο διατρεπτή όπως είναι το να γνωρίζεις την αληθινή διάταξη των μερών του σύμπαντος (Galilei Opere, V, σ. 297-198). Στην πρώτη από τις περιφημες τρεις επιστολές προς τον M. Welser περί των Ηλιακών κηλίδων, έχει ήδη γράψει: Οι αστρονόμοι-φιλόσοφοι, εκτός από την προσπάθειά τους να διασώσουν πάση θυσία τις παρατηρήσεις, προσπαθούν να ερευνήσουν - ως το μεγαλύτερο και πιο θαυμαστό πρόβλημα - την πραγματική σύσταση του Σύμπαντος, εφόσον αυτή υπάρχει και μάλιστα κατά τρόπο μοναδικό, αληθή, πραγματικό, επ' ουδενί διαφορετικό και αξιο να προταθεί πριν από κάθε άλλο γνώσιμο ερώτημα που θέτει ο νους, λόγω του μεγαλείου της και της αρχοντίας της (Galilei, Opere V, σ. 102)

23. Αυτό αντιστοιχεί στο γεγονός ότι -ιδιαίτερα στην Αγγλική μετάφραση του Γαλιλαίου που αναφέραμε παραπάνω - οι μεταφραστές χρησιμοποίησαν τον όρο "ιδιότητα" αντί του "συνάφεια". Είναι τώρα σαφές γιατί αλλάξαμε λίγο τη μετάφρασή τους επαναφέροντας τον όρο "συνάφεια". Ωστόσο πρέπει να λεχθεί ότι η παλαιά σημασία δεν φαίνεται να έχει αποσυρθεί τελείως από την καθημερινή χρήση. Βλ. το Concise Oxford Dictionary, όπου οι τελευταίες

σημασίες που δίνονται για τον όρο “συνάφεια” είναι: “τρόπος ύπαρξης, ιδιότητα, ποιότητα, συνάφεια.

24. Πβλ. Goclenius (1613) σ. 78 ‘Ίσως δεν είναι τελείως περιττό να θυμηθούμε ότι ο όρος “υποκειμένο” υποδηλώνει στη φιλοσοφική παράδοση πριν το 18ο αιώνα όχι τόσο ένα “γνωρίζον υποκείμενο” ή ένα πρόσωπο (όπως εννοείται σήμερα), αλλά μια ατομική οντότητα εν γένει (λίγο ή πολύ με το ίδιο νόημα που υπάρχει στην έννοια της “subject matter”). Ειδικότερα, ένα τυπικό πρόβλημα του “επιστημολογικού δυϊσμού” που έχουμε αναφέρει, ήταν η γνώση του κατά πόσον το *subiectum* (δηλ. το πραγματικό οντολογικό πράγμα καθεαυτό που προσπαθούμε να γνωρίσουμε) αντιστοιχεί ακριβώς στο *obiectum* (δηλ. στην “αναπαράσταση” αυτού που “τίθεται μπροστά” από την πράξη της γνώσης. Αυτή η χρήση της ορολογίας (που είναι τυπική π.χ. στον Descartes) ίσως δημιουργεί δυσκολίες στο σύγχρονο αναγνώστη, καθώς έχουμε συνηθίσει να θεωρούμε το “αντικείμενο” ως το πράγμα καθεαυτό και το “υποκείμενο” ως το γνωρίζον υποκείμενο (ή νου). Αυτές οι παρατηρήσεις είναι χρήσιμες εδώ επειδή το *subiectum* που εμφανίζεται στους δοθέντες ορισμούς είναι το *ens* προς το οποίο έρχονται οι απ’ έξω ή από μέσα και όχι κάποιος γνωρίζων νους.

25. Όπως εξηγήσαμε παραπάνω, δεν επιμένουμε ότι η παρουσία κάποιων “Γαλιλαϊκών” αντιλήψεων στα γραπτά ορισμένων συγγραφέων πρέπει να συνεπάγεται ότι οι συγγραφείς αυτοί επηρεάστηκαν άμεσα από τη γνώση του έργου του Γαλιλαίου. Αυτό που μας ενδιαφέρει είναι ότι η πνευματική στάση του Γαλιλαίου είναι σημαντικά παρούσα στους συγγραφείς αυτούς, και αυτό ίσως σχετίζεται με μια έμμεση επίδραση του Γαλιλαίου στο πολιτιστικό τους περιβάλλον.

26. Πβλ. Boyle (1672), τομ. III, σ. 13, Μια συνοπτική, αλλά αρκετά οξεία υπεράσπιση της μηχανιστικής κοσμοθεωρίας του παρουσιάζει ο Boyle σ’ ένα δοκίμιο που δημοσιεύθηκε το 1674, *The Excellency and Grands of the Conpruscular or Mechanical Philosophy*, όπου η έκφραση “μηχανικές συνάφειες” εμφανίζεται συχνά και υποδηλώνει τις προτιμητέες ιδιότητες του Γαλιλαϊκού *Saggiatore*. Για παράδειγμα, ο Boyle λέγει ότι “τα φαινόμενα του κόσμου που έχει συγκροτηθεί έτσι, παράγονται φυσικά από τις μηχανικές συνάφειες των μερών της ύλης, και ενεργούν το ένα επί του άλλου σύμφωνα με τους μηχανικούς νόμους” (σ. 189) ή αλλιώς: “Τόσο τα μηχανικά χαρακτηριστικά, όσο και οι νόμοι της κίνησης, βρίσκονται όχι μόνο στις μεγάλες μάζες, και τους όγκους μετρίου μεγέθους αλλά και στα μικρότερα θραύσματα της ύλης” (σ. 194). Εκτός της έννοιας των “μηχανικών συναφειών” βρίσκουμε στο δοκίμιό του και αυτές των “μηχανικών νόμων” και των “μηχανικών αρχών”. Αυτό δεν μας εκπλήσσει, αφού γράφτηκαν μετά τη δημοσίευση των *Principia* του Νεύτωνα, όπου η μηχανική είχε αναδειχθεί ως μια πλήρης φυσική θεωρία (ο τρόπος έκφρασης του Boyle είναι πολύ Νευτώνειος όταν λέγει, π.χ. ότι “αυτές οι αρχές παρέχουν τόσο σαφή περιγραφή αυτών των πραγμάτων, ώστε να εξάγονται ορθά μόνο απ’ αυτά”, σ. 190 (δικά μου εισαγωγικά)). Ακόμη, αυτή η μηχανιστική θεώρηση γίνεται ήδη ένα μεταφυσικό δόγμα, με όλα τα συνεπαγόμενα χαρακτηριστικά του *exclusivism* και του ανταγωνισμού. Αυτό είναι φανερό σε ολόκληρο το δοκίμιο, και ως δείγμα θα αναφέρουμε ένα απόσπασμα από το “Recapitulation” του: Τα μέρη της ύλης που είναι προικισμένα με αυτά τα καθολικά χαρακτηριστικά ανάγονται με διάφορους τρόπους σε φυσικά σώματα διαφόρων ειδών, σύμφωνα με την ποσότητα αυτής της ύλης και τις διαφορές συνθέσεις και αναλύσεις των αρχών· οι οποίες προϋποθέτουν όλες την κοινή ύλη, την οποία διαφοροποιούν· και αυτά τα διάφορα είδη σωμάτων, με τη βοήθεια της κίνησής τους, της ηρεμίας τους και άλλων μηχανικών συναφειών που τους αρμοζουν και αλληλεπιδρούν, προικίζονται με διάφορα είδη ποιότητας (όπου κάποια είναι φανερά, και άλλα κρυφά) και εκείνα που επενεργούν επί την αισθητηρίων οργάνων, μέσω της *animadversive* δύναμης της ψυχής, είναι οι αισθήσεις. (σ. 208). Η αναφορά στις σελίδες είναι από τον Boas Hall (1965) όπου βρίσκεται ολόκληρο το δοκίμιο του Boyle.

27. Πβλ. Locke (1690), σ. 556

28. Πβλ. Locke (1690), σ. 175

29. Πρέπει να τονίσουμε πως ότι ελέχθη εδώ δεν έχει την πρόθεση να αποτελέσει μια ερμηνεία της συνολικής στάσης που υιοθέτησε ο Νεύτων αναφορικά με τις λογικές συνεπαγωγές της Φυσικής τους, αλλά μόνο μια πιστή ερμηνεία αυτού του διάσημου αποσπάσματος.

Ειδικότερα, η παραδοχή των σωματιδίων και της *vis insita* αποτελούν ήδη προφανείς παραβιάσεις αυτού του κανόνα στον πυρήνα της Νευτώνειας φυσικής, αλλά είναι κάτι περισσότερο και από αυτό. Στις δεκαετίες που ακολούθησαν μετά τη δημοσίευση του *Principia*, ο Νεύτων προσπάθησε σοβαρά να δώσει μια οντολογία ικανή να υποστηρίξει τη βασική θεωρητική κατασκευή του, δηλαδή την έλξη, και γενικά, τη δύναμη. Αφού απέρριψε τις “εσωτερικές” ή κρυφές ιδιότητες των σωμάτων, θεώρησε αναγκαίο να αναζητήσει κάποιες “ενεργητικές αρχές”, οι οποίες θα μπορούσαν να δρουν έξω από τα σώματα κατά κάποιον τρόπον, και να παρέχουν ένα μέσον κατάλληλο για την αποφυγή των εννοιολογικών δυσκολιών που οφείλονταν στην έννοια της δύναμης που δρα εξ αποστάσεως. Σ’ αυτές τις προσπάθειες του ο Νεύτων έφτασε μέχρι το σημείο να δεχτεί την ύπαρξη ενός αιθέρα προικισμένο μ’ έναν ειδικό συνδυασμό ιδιοτήτων, χωρίς ωστόσο να βρει μια ικανοποιητική λύση στο πρόβλημά του. Από αυτήν την σκοπιά, οι άκαρπες προσπάθειες του Νεύτωνα θυμίζουν τις άκαρπες προσπάθειες του Γαλιλαίου στην αναζήτηση των αιτίων της επιτάχυνσης πιπτόντων σωμάτων, και μαρτυρούν την ίδια πνευματική στάση: μια όραση ρεαλιστή, προς μια πλήρως οντολογική κατανόηση της φύσης, συνοδευόμενη από έναν περιορισμό στα μαθηματικώς εκφράσιμα “χαρακτηριστικά”. Για μια εξαιρετική παρουσίαση αυτής της ιστορίας βλ. McMullin (1978).

30. Πβλ. Spinoza (1663), σ. 124. Ουσιαστικά, ο όρος “*affectio*” είναι ευρέως διαδεδομένος στα γραπτά του Spinoza, όπως φαίνεται εύκολα, π.χ. από το *Lexicon Spinozianum* του E. Gi'ancotti Boscherini (βλ. Giancotti Boscherini, 1970). Ειδικότερα, ο Spinoza μας λέγει ρητά ότι το νόημα που δίνει αυτόν στον όρο “*συνάφεια*” συμπίπτει με το “*κατηγορημα*” όπως χρησιμοποιείται από τον Descartes στο έργο του “*Principles of Philosophy*” και κατ’ αυτόν τον τρόπο οδηγούμαστε στο να δούμε ότι το ζήτημα των συναφειών (ορισμένες φορές μ’ έναν “*κρυφό*” τρόπο) κυριάρχησε στις επιστημολογικές και οντολογικές συζητήσεις εκείνης της εποχής. Το απόσπασμα το Descartes, στο οποίο παραπέμπει ο Spinoza, αξίζει να μελετηθεί καθώς αντιπροσωπεύει ένα είδος γεφύρωσης της πλούσιας Καρτεσιανής συζήτησης επί των τρόπων και των κατηγορημάτων με τις σημερινές ιστορικές παρατηρήσεις: Και πράγματι εδώ με τον όρο *τρόποι* καταλαμβάνουμε ακριβώς το ίδιο με τον όρο *κατηγορήματα* ή *ποιότητες* που συναντούμε αλλού. Όταν όμως θεωρούμε ότι η ουσία επηρεάζεται ή μεταβάλλεται από αυτά, τότε τα ονομάζουμε *τρόπους*: όταν το είδος της ουσίας μπορεί να κατονομαστεί από αυτήν την μεταβολή, τα ονομάζουμε *ποιότητες*: και τέλος, όταν τα θεωρούμε γενικότερα, ως ενδογενείς υπάρξεις της ουσίας, τα ονομάζουμε *κατηγορήματα* (Descartes, *Oeuvres* VIII, σ. 28. Αναφορά στη μετ. των V.R. και R. Miller, Reidel, Dordrecht/Boston, 1984, σ. 24-25). Το γεγονός ότι οι “*τρόποι*” είναι η ορολογία για να δείξουμε τι “*επηρεάζει*” ή μεταβάλλει την ουσία, αποτελεί σαφή ένδειξη ότι ο όρος αυτός συνδέεται άμεσα με τις “*συνάφειες*”. Αυτή η εξέλιξη της ορολογίας εξηγεί επίσης γιατί η ευρεία συζήτηση περί των “*τρόπων*”, που υπάρχει σε πολλούς συγγραφείς του 17ου και 18ου αιώνα, πρέπει να θεωρηθεί ως μια εξέλιξη της πολύ γενικότερης συζήτησης περί των “*συναφειών*”.

31. Πβλ. Locke (1690), σ. 165.

ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ

Agazzi, Evandro

(1967) “*Il Saggiatore*”, *Saggi su G. Galilei*, Barbera, Firenze, 1967.

(1978) From Newton to Kant: The Impact of Physics on the Paradigm of Philosophy, in *Christian Theology in the Context of Scientific Revolution*, Communications of the New York Symposium July 1977 (Académie Internationale de Philosophie des Sciences et Académie Internationale de Sciences Religieuses), edit. by Methodios Fuyas, Athens 1978. Repr. from *Abba Salama* IX (1978), pp. 153-167.

Bacon, Francis

(1620) *Novum Organum*, (Recent edition, Chicago-London, etc: Encyclopaedia Britannica Inc. Great Books of the Western World, vol. 30, 1952. 22nd repr. 1978). Quotations are made from this edition.

Boas Hall, Marie

(1965) *Robert Boyle on Natural Philosophy. An Essay with Selections from his Writings* (Bloomington: Indiana Univ. Press, 1965).

Bochenski, Joseph

(1956) *Formale Logik* (Freiburg/München: Alber, 1956); Engl. transl. by I. Thomas as *A History of Formal Logic* (New York: Chelsea Publ. Co., 1970).

Bontadini, Gustavo

(1947) *Studi sulla filosofia dell'er' á cartesiana* (Brescia: La Scuola, 1947).

(1952) *Indagini di struttura sul gnoseologismo moderno* (Brescia: La Scuola, 1952).

Boyle, Robert

(1672) *Works* (London: Rivington et al., 1772, 6 vols).

Butts, Robert E.- Pitt, Joseph C.

(1978) *New Perspectives on Galileo* (Dordrecht/Boston: Reidel, 1978).

Descartes, René

Oeuvres, edit. by C. Adam and P. Tannery (Paris: Cerf, 1897- 1913, 13 vols).

Drake, Stillman

(1957) *Discoveries and Opinions of Galileo* (New York: Doubleday, 1957).

(1975) "Galileo's New Science of Motion", in Righini Bonelli - Shea, pp. 131-156.

Drake, Stillman - O'Malley, C.D.

(1966) *The Controversy on the Comets of 1618* (Philadelphia: Univ. of Pennsylvania Press, 1966).

Duhem, Pierre

(1913) *Le système du monde. Histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic* (Paris:

Hermann, 1913- 1917, 5 vols. Complete edit. in 10 vols: *ibid.*, 1954-1958). Partial Engl.tr.:

Medieval Cosmology (Chicago: Univ. of Chicago Press, 1985).

Galilei, Galileo *Opere: Le opera di Galileo Galilei*, Edizione Nazionale a cura di A. Favaro (Firenze: Barbera, 1929-1939. Repr. 1964-66, 20 vols).

(1623) *Il Saggiatore*, in *Opere*, cit., vol. VI, pp. 197-372. Partial Engl. transl. by S. Drake in Drake-O' Malley (1966): *The Assayer*, pp. 151-336.

(1632) *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo*, in *Opere*, cit., vol. VII. Engl. transl.: *Dialogue Concerning the Two Chief World Systems*, transl. by Stillman Drake, forward by A. Einstein (Berkeley/Los Angeles: University of California Press, 1967, 2nd ed.).

(1638) *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze*, in *Opere*, cit. vol. VIII. Engl. trans.: *Two New Sciences*, transl. by S. Drake (Madison Wisc.: University of Wisconsin Press, 1974).

Giancotti Boscherini, E.

(1970) *Lexicon Spinozianum* (The Hague: Nijhoff, 1970, 2 vols.).

Goclenius, Rudolphus

(1613) *Lexicon philosophicum* (Frankfurt 1613, Marburg 1615. Repr. Hildesheim/New York: Olms, 1980).

Kneale William and Martha

(1962) *The Development of Logic* (Oxford: Clarendon Press, 1962).

Locke, John

(1690) *An Essay Concerning Human Understanding*. Recent edition by P.H. Nidditch (Oxford: Clarendon Press, 1975). Quotations are made from this edition.

Machamer, Peter

(1978) "Galileo and the Causes", in Butts - Pitt (1978), pp. 161-180.

McMullin, Ernan

(1978) *Newton on Matter and Activity* (Notre Dame: Univ. of Notre Dame Press, 1978).

Righini Bonelli, Maria Luisa - Shea William (eds.)

(1975) *Reason, Experiment and Mysticism* (New York: Science History Publications, 1975).

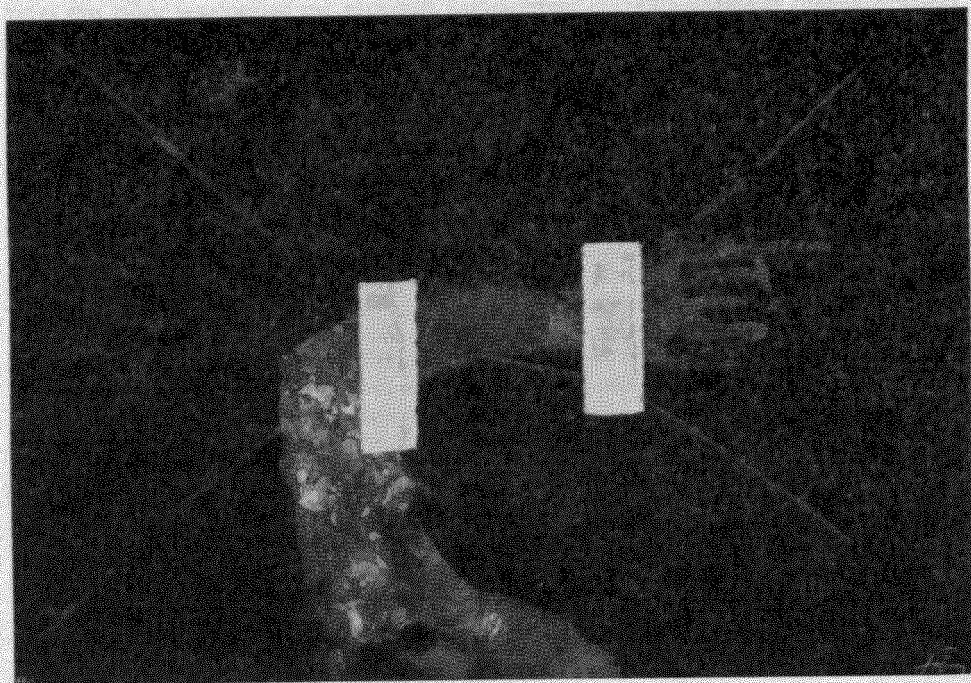
Spinoza, Baruch

(1663) *Cogitata Metaphysica*. Engl. transl available in: B. Spinoza, *The Principles of Descartes' Philosophy*, transl. with introduction by H.H. Britan (Chicago: Open Court, 1905). Quotations are made from this edition.

Wallace, William A.

(1984) *Galileo and his Sources* (Princeton: Princeton Univ. Press, 1984).

(1991) *Galileo, the Jesuits and the Medieval Aristotle* (Brookfield: Variorum, Gower Publ. Co., 1991).



Antoni Tàpies, Αποτυπώματα, 1984