

## Τα Μαθηματικά στη Λογοτεχνία της Επιστημονικής Επανάστασης

του Τεύκρου Μιχαηλίδη

Σε κάθε ιστορική περίοδο, η λογοτεχνία αποτελεί, άμεσα ή έμμεσα, τον καθρέφτη της εποχής της. Συνειδητά ή ασυνειδήτα, σχεδιασμένα ή αυθόρμητα, ο λογοτέχνης αποτυπώνει στα κείμενά του την ερμηνεία, την κρίση και τις αντιδράσεις του για τα δρώμενα στο περιβάλλον του. Μπορεί να μην είναι ακριβής και πιστός αφηγητής των ίδιων των γεγονότων, είναι όμως αξιόπιστος μάρτυρας της απήχησης των γεγονότων αυτών στον ευρύτερο κοινωνικό περίγυρο. Έτσι, μέσα στη λογοτεχνία του 17<sup>ου</sup> και 18<sup>ου</sup> αιώνα, δεν θα αναζητήσουμε πληροφορίες για την ίδια την επιστημονική επανάσταση – άλλωστε τέτοιες πληροφορίες υπάρχουν άφθονες στα επιστημονικά κείμενα της εποχής καθώς και στην αλληλογραφία των πρωταγωνιστών της που σώζεται και έχει εκδοθεί. Θα προσπαθήσουμε όμως να ερευνήσουμε το πώς «πέρασαν» οι νέες αυτές γνώσεις, που ανέτρεπαν εκ θεμελίων την εικόνα του κόσμου, σ' ένα κοινό που χωρίς να είναι ο «λαός» - ο οποίος σε μεγάλο βαθμό παρέμενε ακόμα αναλφάβητος – ήταν πολύ ευρύτερο από το στενό κύκλο των «φυσικών φιλοσόφων»

Ας προσπαθήσουμε όμως πρώτα να οριοθετήσουμε χρονικά και εννοιολογικά το ρεύμα στο οποίο αναφερόμαστε. Με τον όρο επιστημονική επανάσταση περιγράφουμε μια περίοδο που εκτείνεται από τα μέσα περίπου του 16<sup>ου</sup> αιώνα μέχρι τα τέλη του 17<sup>ου</sup>. Συμβατικά - και αρκετά αυθαίρετα - θα μπορούσαμε να επιλέξουμε ως αρχή και τέλος αντίστοιχα, το 1543 - έτος πρώτης κυκλοφορίας του *De Revolutionibus Orbium Coelestium* (Περί της περιστροφής των ουρανίων σφαιρών) του Κοπέρνικου και το 1687 - έτος της πρώτης έκδοσης των *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* (Μαθηματικές αρχές της φυσικής φιλοσοφίας) του Νεύτωνα.

Φυσικά, το έργο του Κοπέρνικου δεν ξεπήδησε ως δια μαγείας από το πουθενά. Προβληματισμούς και αμφιβολίες σχετικά με την ορθότητα της γεωκεντρικής και γεωστατικής θεωρίας είχαν εκφράσει εκτός από τους αρχαίους Έλληνες σοφούς και πολλοί μεσαιωνικοί διανοητές όπως ο Νικόλ Ορέσμ, ο Ζαν Μπουριντάν, ο Νικόλα ντε Κούζα. Όμως το εξάτομο έργο του Κοπέρνικου ήταν αυτό που παρουσίασε το πρώτο ολοκληρωμένο και μαθηματικά θεμελιωμένο ηλιοκεντρικό μοντέλο.





Στα 150 χρόνια που ακολούθησαν, η εικόνα του Σύμπαντος, αφού πέρασε από πολλά ενδιάμεσα στάδια, άλλαξε ριζικά. Ο Κοπέρνικος τροποποίησε το Πτολεμαϊκό κλειστό σύστημα ομόκεντρων σφαιρών με τη Γη στο κέντρο του και τη «σφαίρα των απλανών» στο απώτατο άκρο του εναλλάσσοντας τους ρόλους της Γης και του Ήλιου. Στη συνέχεια η σφαίρα των απλανών καταργήθηκε και το «μοναδικό» ηλιακό σύστημα της Γης αντικαταστάθηκε από ένα σύστημα πολλαπλών κόσμων με πολλούς ανεξάρτητους «ήλιους» γύρω από τους οποίους περιφέρονται διάφοροι πλανήτες. Ο Κέπλερ αντικατέστησε τις κυκλικές τροχιές με ελλειπτικές καταρρίπτοντας ένα ακόμα - Πλατωνικής προέλευσης - θέσφατο, σύμφωνα με το οποίο οι μόνες αποδεκτές τροχιές είναι οι «τέλειοι» κύκλοι. Τέλος ο Νεύτων τοποθέτησε το νέο αυτό σύστημα σ' ένα συνεπές μαθηματικό πλαίσιο, βασισμένο σε θεμελιώδεις οικουμενικές αρχές (τους περίφημους νόμους του Νεύτωνα) με βάση τις οποίες η ίδια κανονικότητα διέπει ολόκληρο το Σύμπαν καθορίζοντας τόσο τις πλανητικές κινήσεις, όσο και τη μηχανική συμπεριφορά του μικρόκοσμου. Με αυτή την έννοια λοιπόν θεωρούμε την πρώτη έκδοση του *De Revolutionibus* ως συμβολική αρχή και την πρώτη έκδοση των *Principia* ως τη συμβολική ολοκλήρωση της Επιστημονικής Επανάστασης.

Επιλέγοντας ως ορόσημα δυο ημερομηνίες που σχετίζονται με την αντίληψη των ανθρώπων για το Σύμπαν σε καμιά περίπτωση δεν επιδιώκουμε να περιορίσουμε την επιστημονική επανάσταση αποκλειστικά στην Αστρονομία. Δε χωρεί όμως αμφιβολία ότι η Αστρονομία είναι αυτή που έθεσε σε κίνηση τη διαδικασία που προκάλεσε αλυσιδωτές ανατροπές στη Μηχανική, την Οπτική, τη Χημεία, την Ανατομία, τη Φυσιολογία, ενώ στο υπόβαθρο όλων αυτών των ανακατατάξεων χιζόταν σταδιακά μια νέα μαθηματική θεωρία, πρώτη ριζικά νέα μαθηματική δημιουργία ύστερα από τη Γεωμετρία των αρχαίων Ελλήνων: ο Απειροστικός Λογισμός.



Βέβαια η επιστημονική δραστηριότητα και παραγωγή συνεχίστηκαν και διευρύνθηκαν σε ολόκληρη την περίοδο του Διαφωτισμού που «διαδέχθηκε» - για να καταφύγουμε σε μια σχηματική περιγραφή - την Επιστημονική Επανάσταση. Τη «σκυτάλη» από τον Διαφωτισμό παρέλαβαν οι μεγάλες αστικές πολιτικές επαναστάσεις (γαλλική, αμερικανική) κατά τη διάρκεια των οποίων κορυφαίοι φυσικοί φιλόσοφοι (φυσικομαθηματικοί όπως θα λέγαμε σήμερα) προωθήθηκαν σε υψηλές κυβερνητικές θέσεις. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι ο Φουριέ, ο Λαπλάς, ο Μονζ, οι Καρνό στη Γαλλία καθώς και ο Βενιαμίν Φραγκλίνος στην Αμερική.

Οφείλουμε ακόμα να διευκρινίσουμε ότι η διάκριση των κειμένων σε λογοτεχνικά, ιστορικά ή επιστημονικά είναι πολύ μεταγενέστερη της περιόδου στην οποία αναφερόμαστε. Φιλοσοφικά δοκίμια, χρονικά, ημερολόγια, ποιήματα, θεατρικά έργα, ρητορικά γυμνάσματα, εκλαϊκευτικά και διδακτικά έργα εντάσσονται όλα εκείνη την εποχή στη γενική κατηγορία «φιλολογία». Κι αν ο σημερινός αναλυτής δεν δυσκολεύεται να κατατάξει τα *Principia* ή τα *Οπτικά* του Νεύτωνα στα αμιγώς επιστημονικά και τα *Ταξίδια του Γκιούλιβερ* στα καθαρά λογοτεχνικά, δεν ισχύει το ίδιο για τα κείμενα του Γαλιλαίου που εμφανίζονται ως φανταστικοί διάλογοι, πόσο μάλλον για το *Όνειρο ή μεταθανάτια πραγματεία σεληνιακής Αστρονομίας* του Κέπλερ.

Μια δεύτερη δυσκολία είναι η διάκριση ανάμεσα στους κλάδους της πάλαι ποτέ Φυσικής Φιλοσοφίας. Ο χωρισμός της Φυσικής Φιλοσοφίας σε αυτόνομες επιστήμες, Μαθηματικά, Φυσική, Χημεία, Αστρονομία είναι προϊόν του 19<sup>ου</sup> αιώνα. Συνεπώς, οι επιδράσεις των Μαθηματικών στη λογοτεχνία της επιστημονικής επανάστασης δεν είναι δυνατόν να διαχωριστούν από τις αντίστοιχες επιδράσεις της Αστρονομίας ή της Μηχανικής.

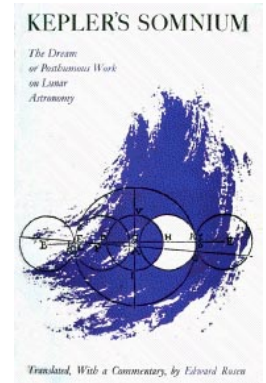
Με όλες αυτές τις επιφυλάξεις θα επιχειρήσουμε λοιπόν μια περιδιάβαση σε τέσσερα σημαντικά λογοτεχνικά έργα που καλύπτουν μια περίοδο από το 1630 μέχρι το 1750, από τα μέσα δηλαδή της επιστημονικής επανάστασης όταν τα συμπεράσματά της είχαν αρχίσει να δημοσιοποιούνται και να γίνονται ευρύτερα κατανοητά, μέχρι τα μέσα του Διαφωτισμού όταν οι δογματικού τουλάχιστον χαρακτήρα αντιδράσεις στις καινοτομίες της είχαν πια κοπάσει. Η επιλογή μας, που δεν είναι σε καμιά περίπτωση εξαντλητική - αφού αφήνει έξω τα θεατρικά έργα και κυρίως αυτά του Σαίξπηρ και του Μάρλοου ή το ποιητικό έργο του Μίλτον - είναι ωστόσο αντιπροσωπευτική. Περιλαμβάνει τη νουβέλα του Κέπλερ *Somnium* (άρχισε να γράφεται το 1593 και κυκλοφόρησε μετά θάνατον το 1634), την *Περιγραφή ενός καινούργιου κόσμου που αποκαλείται λαμπρός κόσμος*, μια φανταστική αφήγηση της Μάργκαρετ Κάβεντις που εκδόθηκε το 1666, το πασίγνωστο μυθιστόρημα του Τζόναθαν Σουίφτ *Τα ταξίδια του Γκιούλιβερ* (1726) και το φιλοσοφικό αφήγημα *Μικρομέγας* του Βολταίρου (γράφηκε το 1739 και κυκλοφόρησε το 1752).



Το 1593 ο Κέπλερ (1571 – 1630) ήταν φοιτητής στο Πανεπιστήμιο του Τίμπινγκεν. Μέσα στις υποχρεώσεις των φοιτητών ήταν και η συγγραφή μικρών διατριβών τις οποίες στη συνέχεια όφειλαν να υποστηρίξουν δημόσια. Ο Κέπλερ συνέθεσε μια εργασία που διερευνούσε το πώς ένα ουράνιο φαινόμενο θα γινόταν αντιληπτό από κάποιον που βρίσκεται στη Σελήνη. Το έργο αποδεχόταν το ηλιοκεντρικό μοντέλο και την «ισοτιμία» όλων των ουρανίων σωμάτων όσον

αφορά στη δυνατότητα να «πατήσει» κανείς πάνω σε αυτά και να κάνει παρατηρήσεις. Προϋπέθετε βέβαια βαθιά γνώση της Γεωμετρίας και ειδικότερα την ικανότητα διάκρισης ανάμεσα σε φαινόμενη και πραγματική κίνηση. Οι καθηγητές του Τίμπινγκεν που 50 χρόνια μετά τη δημοσίευση του έργου του Κοπέρνικου παρέμεναν προσηλωμένοι στο γεωκεντρικό μοντέλο δεν επέτρεψαν στον Κέπλερ να υποβάλει και να υποστηρίξει τη συγκεκριμένη διατριβή που έμεινε στο αρχείο του.

Δεκαέξι χρόνια αργότερα, το 1609, ο Κέπλερ, Αυτοκρατορικός Μαθηματικός πια στην Πράγα, πρωτεύουσα της Αγίας Ρωμαϊκής Αυτοκρατορίας του Γερμανικού Έθνους ενέταξε το κείμενο της διατριβής σε μια σύντομη νουβέλα που την αποκάλεσε *Somnium*, δανειζόμενος τον τίτλο από τον Κικέρωνα. Ο συγγραφέας αφηγείται τις περιπέτειες ενός νεαρού ταξιδιώτη που αφού σπούδασε Αστρονομία κοντά στον Τύχο Μπράχε (που είναι πραγματικό πρόσωπο, αστρονόμος και προκάτοχος του Κέπλερ στη θέση του μαθηματικού της αυλής) μπόρεσε χάρη στις μαγικές ικανότητες της μητέρας του (ας μην ξεχνάμε ότι και η μητέρα του Κέπλερ δικάστηκε με την κατηγορία της μαγείας και αθωώθηκε χάρη στις προσπάθειες και την επιρροή του γιου της) να ταξιδέψει στη Σελήνη και να περιγράψει τον κόσμο όπως τον έβλεπε από εκεί. Ως πρόσθετη δικλείδα ασφαλείας η όλη περιπέτεια παρουσιάζεται σαν ένα όνειρο που είδε ο συγγραφέας ύστερα από έντονες σχετικές συζητήσεις με συναδέλφους του και άτομα της αυλής. Έχουμε λοιπόν ένα από τα πρώτα δείγματα προσχηματικής μυθοπλασίας με στόχο την εύκολη και ανώδυνη διάδοση των νέων ιδεών. Επιπροσθέτως έχουμε το πρώτο ίσως έργο επιστημονικής φαντασίας.



Στη συνέχεια, κατά την περίοδο 1622-1630 ο Κέπλερ ασχολήθηκε με τον υπομνηματισμό του έργου του, προσθέτοντας με τη μορφή υποσημειώσεων ιστορικά στοιχεία, γεωγραφικές πληροφορίες καθώς και μαθηματικές και αστρονομικές λεπτομέρειες. Το έργο έφτασε στο τυπογραφείο το 1630, η έκδοσή του όμως διακόπηκε από τον αιφνίδιο θάνατο του συγγραφέα, για να ολοκληρωθεί και να κυκλοφορήσει για πρώτη φορά το 1634 με τη φροντίδα του γιου του Λουδοβίκου.

Η Μάργκαρετ Κάβεντις, δούκισσα του Νιούκαστλ (1623 - 1673), ήταν η πρώτη γυναίκα στην ιστορία που έζησε ως επαγγελματίας συγγραφέας. Το τόλμημά της ν' ασχοληθεί επαγγελματικά με το γράψιμο αντί να περιοριστεί στο να δημοσιεύει με ψευδώνυμο στίχους ή αισθηματικές νουβέλες, όπως συνηθιζόταν εκείνη την εποχή, προκάλεσε αρκετές αντιδράσεις και της στοίχισε το παρατσούκλι Mad Madge (η τρελλο-Ματζ). Αυτό δεν την εμπόδισε να ασχοληθεί στα γραπτά της με τη φιλοσοφία, την πολιτική και την κοινωνία. «Φαντάζομαι,» γράφει, «ότι θα κατηγορηθώ από το ίδιο μου το φύλο. Όσο για τους άνδρες,



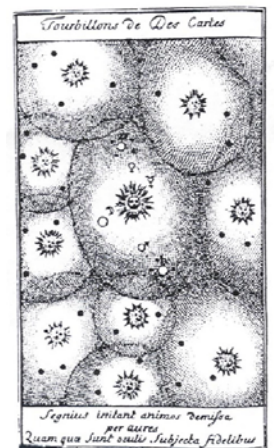
αυτοί θα υποδεχθούν το βιβλίο μου με περιφρονητικά χαμόγελα, αφού θα θεωρήσουν ότι σφετερίζεται σε μεγάλο βαθμό τα προνόμιά τους. Γιατί αντιμετωπίζουν τα βιβλία σαν το στέμμα και το σπαθί σαν το σκήπτρο με τα οποία κυριαρχούν και κυβερνούν.»



Η Περιγραφή ενός καινούργιου κόσμου που αποκαλείται λαμπρός κόσμος που κυκλοφόρησε στην Αγγλία 32 χρόνια μετά το *Somnium* ανήκει στην κατηγορία του ουτοπικού μυθιστορήματος. Το θέμα του είναι η ιστορία μιας νεαρής αριστοκράτισσας την οποία ερωτεύεται ένας έμπορος. Μην έχοντας ελπίδα, λόγω της ταπεινής καταγωγής του να την αποκτήσει νόμιμα, αποφασίζει να την απαγάγει.

Όμως το πλοίο του παρασύρεται από την κακοκαιρία προς το Βόρειο Πόλο τη στιγμή που χάρη σε μια ...αστρονομική συγκυρία η τροχιά της Γης προσεγγίζει αυτήν ενός άλλου πλανήτη. Όλοι οι επιβαίνοντες στο πλοίο σκοτώνονται εκτός από την κοπέλα που μεταφέρεται με έναν ανεμοστρόβιλο στον άλλο πλανήτη. Ο άρχοντας του νέου αυτού κόσμου την ερωτεύεται, τη νυμφεύεται και της παραδίδει τα ηνία της εξουσίας.

Από τον τρόπο που η συγγραφέας επιλέγει για να μετακινήσει την ηρωίδα της από τη Γη στον άλλο πλανήτη, είναι φανερό η επιρροή του καρτεσιανού μοντέλου του Σύμπαντος. Ο Καρτέσιος που απέκλειε πλήρως την ύπαρξη κενού, φανταζόταν το Σύμπαν γεμάτο από ένα μυστηριώδες και αδιευκρίνιστο υλικό, φορέα της κίνησης που έχει χορηγηθεί άπαξ και διαπαντός από το δημιουργό. Αυτή η ποσότητα της κίνησης ούτε δημιουργείται ούτε χάνεται. Απλώς μεταδίδεται από το ένα σώμα στο άλλο μέσω στροβίλων. Ο κάθε πλανήτης βρίσκεται στο μέσον ενός στροβίλου ο οποίος καθορίζει και την τροχιά του. Οι διάφοροι στροβίλοι είναι σε επαφή μεταξύ τους και μεταβιβάζουν την κίνηση ο ένας στον άλλο. Το καρτεσιανό μοντέλο αποτελεί μια προσπάθεια να εξηγηθούν οι πλανητικές τροχιές χωρίς να γίνει αναφορά σε δυνάμεις εξ αποστάσεως, όπως η *vis motrix* του Κεπλερ ή η βαρυτική δύναμη που περιγράφεται με το νόμο της παγκόσμιας έλξης του Νεύτωνα.



Μ' ένα «καρτεσιανό» ανεμοστρόβιλο βρέθηκε λοιπόν η ηρωίδα της Κάβεντις σ' αυτό το νέο, λαμπρό κόσμο, όπου οι άνθρωποι, ανάλογα με την ειδικότητά τους έχουν το όνομα και τη μορφή διαφόρων ζώων. Η αυτοκράτειρα συναντιέται πρώτα με τους πειραματικούς φιλοσόφους – αρκούδες και τους αστρονόμους – πουλιά, τους οποίους επιτιμά για τους καυγάδες και τις αντιπαραθέσεις τους που οφείλονται σε κακή χρήση του τηλεσκοπίου (ο υπαινιγμός για τους αντίστοιχους καβγάδες που ξέσπασαν μέσα στην επιστημονική κοινότητα από την εποχή που ο Γαλιλαίος έστρεψε πρώτος το τηλεσκόπιό του

προς τον ουρανό είναι σαφής). Στη συνέχεια συναντά τους φυσικούς φιλοσόφους – ψάρια, σκουλήκια και μύγες, τους χημικούς - πιθήκους και τους ανατόμους – σατύρους.

Ύστερα από τις κουραστικές σοβαρές συζητήσεις που είχε με όλους αυτούς και για να αλλάξει παραστάσεις, καλεί τους μαθηματικούς - αράχνες και τους γεωμέτρους που είναι ... ψείρες. Δε μένει καθόλου ευχαριστημένη από τα περίπλοκα σχήματα που της παρουσιάζουν και τα οποία δεν κατανοεί παρά την ευφυΐα της...

Τους ρωτά επίμονα αν κατάφεραν τελικά να τετραγωνίσουν τον κύκλο. Ο τετραγωνισμός του κύκλου είναι το αγαπημένο μαθηματικό πρόβλημα των λογοτεχνών. Μεταξύ άλλων, αναφέρονται σε αυτό ο Αριστοφάνης και ο Δάντης. Από το 500 π.Χ. περίπου οι μαθηματικοί προσπάθησαν να κατασκευάσουν ένα τετράγωνο με εμβαδόν ίσο με αυτό δοσμένου κύκλου. Ενώ μηχανικές και υπολογιστικές λύσεις δόθηκαν αρκετά σύντομα, ο επιπρόσθετος περιορισμός να πραγματοποιηθεί η κατασκευή αποκλειστικά με τη χρήση κανόνα και διαβήτη κράτησε το πρόβλημα ανοικτό μέχρι το 1882 οπότε και αποδείχθηκε ότι μια τέτοια λύση είναι αδύνατη.

Η βασίλισσα αναρωτιέται ακόμα αν μπόρεσαν να κατασκευάσουν ...φανταστικές γραμμές. Οι φανταστικοί αριθμοί είχαν έρθει στο προσκήνιο από το 1545 ως τετραγωνικές ρίζες αρνητικών αριθμών. Το όνομα «φανταστικοί» οφείλεται στον Καρτέσιο, που όπως και οι άλλοι μαθηματικοί της εποχής, τους αποδεχόταν ως «τυπικές» λύσεις διαφόρων εξισώσεων, χωρίς όμως να κατορθώσει να τους προσδώσει μια φυσική οντότητα, κάτι που κατορθώθηκε μόλις στις αρχές του 19<sup>ου</sup> αιώνα. Η βασίλισσα παρατηρεί ότι τα σημεία των μαθηματικών είναι τόσο μικροσκοπικά και μηδαμινά που μοιάζουν φανταστικά. Διαπιστώνουμε εδώ τη δυσκολία κατανόησης της έννοιας του απειροστού που αρχίζει σταδιακά να αναδεικνύεται από τις προσπάθειες θεμελίωσης του διαφορικού και ολοκληρωτικού λογισμού. Την ίδια αδυναμία κατανόησης θα συναντήσουμε αργότερα και στον Μικρομέγα του Βολταίρου.

Ωστόσο τρέφει μεγάλη εκτίμηση για τους μαθηματικούς, όχι μόνο γιατί έχουν σημαντική συνεισφορά σε πολλές τέχνες αλλά και επειδή οι περισσότεροι είναι και ικανότατοι ...μάγοι. Γι' αυτό άλλωστε ο χαρακτήρας τους είναι τόσο περίπλοκος και σκοτεινός. Τους ζητά να συνεχίσουν το έργο τους το οποίο παρόλο που η ίδια δεν έχει το χρόνο να μελετήσει κατανοεί ότι είναι σημαντικό και χρήσιμο.

Βλέπουμε εδώ να αναπαράγεται η παγιωμένη αντίληψη - κλισέ περί του απαραίτητου αλλά δυσνόητου και αναγκαστικά περιθωριακού μαθηματικού, που κυριαρχεί τόσο στη σύγχρονη όσο και στην παλιότερη λογοτεχνία. Είναι ένα μοντέλο που υιοθετεί και ο Βολταίρος, ενώ ο Σουίφτ το αναπτύσσει εκτενέστατα στο τρίτο μέρος των *Ταξιδιών*.

Το *Όνειρο* του Κέπλερ είναι έργο ενός κορυφαίου μαθηματικού που κατέχει πλήρως το αντικείμενό του – αφού άλλωστε είναι ένας από τους κύριους δημιουργούς του – και που αναζητεί όπως είπαμε έναν εύληπτο τρόπο να το δημοσιοποιήσει. Αντίθετα, η Κάβεντις, παρά το δεδομένο ενδιαφέρον της για τις θετικές επιστήμες – τα χρονικά αναφέρουν πολυάριθμες συζητήσεις της με πολλούς φυσικούς φιλοσόφους καθώς και μία τουλάχιστον επίσκεψή της στη Βασιλική Εταιρεία του Λονδίνου όπου ενημερώθηκε αναλυτικά για τις εξελίξεις στον επιστημονικό τομέα – παραμένει ένας εξωτερικός παράγοντας, ένα τρίτο μάτι. Διαβάζοντας άλλωστε τον *Λαμπρό Κόσμο* διαπιστώνουμε ότι άλλα θέματα τα έχει μόνο επιφανειακά κατανοήσει και άλλα τα έχει πλήρως παρανοήσει. Από αυτή την άποψη το έργο της αποτελεί μια πολύ πιο αξιόπιστη μαρτυρία για το πώς «πέρασαν» και τι αντιδράσεις προκάλεσαν τα επιτεύγματα της επιστημονικής επανάστασης στο ευρύ κοινό. Άλλωστε η Κάβεντις δε δείχνει να ενδιαφέρεται για την εκλαΐκευση των νέων επιστημονικών επιτευγμάτων, κάτι που φανερά επιδιώκει ο Κέπλερ. Το έργο της στοχεύει στην κοινωνική κριτική, τη σάτιρα και την ενίσχυση της κοινωνικής θέσης της γυναίκας. Παρεμπιπτόντως, και επειδή βρίσκονται στο επίκεντρο της επικαιρότητας, ασχολείται με τις θετικές επιστήμες.

Το ίδιο μπορούμε να πούμε και για τα *Ταξίδια του Γκιούλιβερ* του Τζόναθαν Σουίφτ, το πιο γνωστό και πολυδιαβασμένο από τα τέσσερα έργα στα οποία αναφερόμαστε εδώ. Ενώ ο *Λαμπρός κόσμος* γράφτηκε την εποχή που ο Νεύτων διεξήγαγε τις έρευνές του, το βιβλίο του Σουίφτ κυκλοφόρησε το 1726, ένα χρόνο πριν από το θάνατο του Νεύτωνα, όταν πια το έργο του είχε γίνει πλήρως αποδεκτό στην Αγγλία και είχε αποκτήσει αρκετούς υποστηρικτές και στην ηπειρωτική Ευρώπη.

Όπως αναφέραμε και πιο πάνω, ο Σουίφτ υιοθετεί και αναπτύσσει στο έπακρο το μοντέλο του «αφηρημένου μαθηματικού». Στο τρίτο του ταξίδι ο Γκιούλιβερ επισκέπτεται τη Λαπούτα, ένα ιπτάμενο νησί που διοικείται από μαθηματικούς. Οι άνθρωποι αυτοί είναι τόσο απορροφημένοι από τις φιλοσοφικές τους ενατενίσεις που ξεχνούν πότε πρέπει να μιλήσουν ή να ακούσουν το συνομιλητή τους. Έτσι είναι αναγκασμένοι να διατηρούν ένα εξειδικευμένο υπηρέτη που έχει ως καθήκον να τους χτυπά ελαφρά στο στόμα όταν πρέπει να μιλήσουν και στο αυτί όταν τους μιλά κάποιος άλλος. Οι υπηρέτες αυτοί είναι επιπροσθέτως επιφορτισμένοι να οδηγούν τους εργοδότες τους στο δρόμο για να τους εμποδίζουν από του να πέφτουν μέσα στις τρύπες ή να τρακάρουν στις κολώνες. Ο Σουίφτ αναπαράγει εδώ το ανάλογο ανέκδοτο που αφηγείται ο Πλάτων στο Θεαίτητο σχετικά με το Θαλή.



Με παιγνιδιώδη διάθεση, χωρίς να αποφεύγει το γκροτέσκο, ο συγγραφέας περιγράφει τα ρούχα των Λαπουτιανών που είναι διακοσμημένα με αστρονομικά και μουσικά σύμβολα και τα φαγητά τους που

σερβίρονται κομμένα σε γεωμετρικά σχήματα. Οι ράφτες παίρνουν μέτρα χρησιμοποιώντας εξάντες και σχεδιάζουν τα πατρόν τους χρησιμοποιώντας αποκλειστικά κανόνα και διαβήτη. Τα συχνά όμως λάθη στους μαθηματικούς υπολογισμούς έχουν ως αποτέλεσμα κακοραμμένα και δύσχρηστα ρούχα. Τα σπίτια είναι κακοχτισμένα, με στραβούς τοίχους γιατί οι αρχιτέκτονες περιφρονούν την πρακτική γεωμετρία και αρνούνται να θέσουν σε εφαρμογή τις θεωρητικές τους γνώσεις στην υπηρεσία χυδαίων αναγκών όπως η σωστή κατασκευή μιας ορθής γωνίας. Η σατιρική διάθεση του συγγραφέα στρέφεται εδώ κατά του Πλάτωνα και των οπαδών του που όπως αναφέρει και ο Πλούταρχος κατέκρινε όσους «...εξευτέλιζαν το αγαθό της Γεωμετρίας φεύγοντας από τα ασώματα και νοητά και στρεφόμενοι προς τα υλικά...».

Σε πιο αυστηρό στυλ ο Σουίφτ αναφέρει ότι ορισμένοι από τους μαθηματικούς της Λαπούτα ασχολούνται κρυφά με την αστρολογία και την αλχημεία. Ο υπαινιγμός στρέφεται σαφώς εναντίον του Νεύτωνα που επικρίνεται ακόμη – χωρίς να κατονομάζεται - για την ανάμειξή του με τα πολιτικά. Αναφέρει ειδικότερα, ότι οι περισσότεροι μαθηματικοί που έχει γνωρίσει θεωρούν τους εαυτούς τους ειδήμονες στα πολιτικά, «...ίσως να νομίζουν πως επειδή τόσο οι μικροί όσο και οι μεγάλοι κύκλοι έχουν τον ίδιο αριθμό μοιρών η διαχείριση και η διοίκηση του κόσμου δεν απαιτεί περισσότερες ικανότητες από το χειρισμό και την περιστροφή μιας σφαίρας».

Εξίσου σαρκαστικός είναι ο Σουίφτ στα θέματα κλοπής πνευματικής ιδιοκτησίας, σαφώς επηρεασμένος από τη διαμάχη της πατρότητας για τον Απειροστικό Λογισμό που έφερε αντιμέτωπους το Νεύτωνα και το Λάιμπνιτς, καθώς και από τις άλλες σχετικές κατηγορίες κλοπής που βάρυναν το Νεύτωνα σε σχέση με τον Χουκ, το Χάλεϊ και άλλους συγχρόνους του.

Εξαιρετικό ενδιαφέρον παρουσιάζει και η ανάγνωση, κάτω από το πρίσμα των νέων Μαθηματικών, των πιο γνωστών τμημάτων του βιβλίου, αυτών που αναφέρονται στις περιπέτειες στις χώρες των Λιλιπούτιων και των Μπρόμπντιγκναγκ. Ο κόσμος των Λιλιπούτιων είναι πανομοιότυπος με το δικό μας αλλά υπό σμίκρυνση ενώ αντίθετα, η χώρα των Μπρόμπντιγκναγκ είναι το ίδιο πράγμα υπό μεγέθυνση. Το ενδεχόμενο ύπαρξης όντων με τα ίδια ακριβώς χαρακτηριστικά υπό οποιαδήποτε κλίμακα, είναι ένα λογοτεχνικό εύρημα σαφώς επηρεασμένο από τον νεότευκτο Απειροστικό Λογισμό, ένα εργαλείο με το οποίο αναλύονται εκ παραλλήλου και με συναφείς μεθόδους το άπειρο και το απειροστό.

Το άπειρο και το απειροστό στοιχειώνουν και τη σκέψη του Βολταίρου, που αδυνατεί να κατανοήσει το αληθινό νόημά τους, ταυτίζοντας το άπειρο με το «πάρα πολύ μεγάλο» και το απειροστό με το «πάρα πολύ μικρό». Πρέπει βέβαια να παραδεχτούμε πως οι έννοιες αυτές, σαφώς μη διαισθητικές, ταλαιπώρησαν ιδιαίτερα και τους ίδιους τους μαθηματικούς μέχρι να ξεκαθαρίσει πλήρως η μαθηματική τους υπόσταση κάτι που δεν έγινε πριν από τα τέλη του 19<sup>ου</sup> αιώνα. Η θεωρία των ροών, ο Απειροστικός



Λογισμός δηλαδή του Νεύτωνα επικρίθηκε δριμύτατα από τον Τζωρτζ Μπέρκελεϊ για την ασάφεια των εννοιών που χρησιμοποιεί. Δεν είναι παράξενο λοιπόν που ένας φιλόσοφος με μεγάλο ενδιαφέρον για τα Μαθηματικά αλλά με πολύ φτωχές μαθηματικές γνώσεις, συναντά δυσκολίες στην κατανόηση του έργου του Νεύτωνα παρόλο που το θαυμάζει απέραντα και κάνει φιλότιμες προσπάθειες να το εκλαϊκεύσει.

Ο σκελετός του *Μικρομέγα* άρχισε να γράφεται από το 1739, ενώ το έργο ολοκληρώθηκε και



κυκλοφόρησε το 1752. Ένας γίγαντας από τον Σείριο, 24.000 φορές μεγαλύτερος από τους κατοίκους της Γης φτάνει στο ηλιακό μας σύστημα. Αρχικά αποβιβάζεται στον Κρόνο, όπου οι κάτοικοι είναι 900 φορές μεγαλύτεροι από τους γήινους. Εκεί πιάνει φιλίες με το γραμματέα της Ακαδημίας των Επιστημών και μαζί επισκέπτονται τη Γη. Καίτοι φανατικός οπαδός του Νεύτωνα, ο Βολταίρος αναγκάζεται, για τη μετακίνηση μεταξύ των πλανητών, να υιοθετήσει ένα μεικτό μοντέλο, όπου οι νόμοι της βαρύτητας συνδυάζονται με την υλικότητα

των ηλιακών ακτίνων (Κέπλερ) αλλά και των καρτεσιανών ιδεών περί του plenum:

«...Ο ταξιδιώτης μας γνώριζε στην εντέλεια τους νόμους της βαρύτητας καθώς και όλες τις ελκτικές και απωστικές δυνάμεις. Ήξερε να τις χειρίζεται τόσο επιδέξια που πότε με τη βοήθεια μιας ηλιαχτίδας, πότε χρησιμοποιώντας ένα κομήτη, κατάφερνε, αυτός κι οι δικοί του να μετακινείται από πλανήτη σε πλανήτη, σαν τα πουλιά που φτεροκοπούν από το ένα κλαδί στο άλλο...»



Η ιδέα της ύπαρξης όμοιων ανθρώπινων όντων σε διαφορετικά μεγέθη είναι σαφώς «δανεισμένη» από τον Σουίφτ. Όμως ο Βολταίρος την εμπλουτίζει, καταργώντας με τον τρόπο του την αναλλοιότητα υπό κλίμακα του Σουίφτ: Τα μεγαλύτερα όντα είναι και μακροβιότερα, έχουν περισσότερες αισθήσεις, το φωτεινό φάσμα τους έχει περισσότερα χρώματα. Η αναφορά στα πειράματα του Νεύτωνα με το λευκό φως είναι άμεση και διατυπώνεται η άποψη ότι η φύση του φωτός είναι παντού η ίδια (το λευκό φως είναι σύνθετο και αναλύεται σε στοιχειώδη χρώματα) αλλά το φως του Σείριου αποτελείται από 39 στοιχειώδη χρώματα αντί των επτά του δικού μας Ήλιου.



Παρά το έντονο ενδιαφέρον και το θαυμασμό του για τα Μαθηματικά ο Βολταίρος δεν παραλείπει να σατιρίσει τους μαθηματικούς της εποχής του κατευθύνοντας τα βέλη του ειδικότερα κατά του Πασκάλ και του πάλαι ποτέ φίλου του Μοπερτουί. Γίνεται εκτενής αναφορά στην αποστολή του Μοπερτουί στη Λαπωνία και το πραγματικό περιστατικό του

ναυαγίου του εντάσσεται έντεχνα στο μύθο του *Μικρομέγα*: Ένα από τα πολλά θέματα που έφεραν αντιμέτωπους τους άγγλους επιστήμονες με τους συναδέλφους τους της ηπειρωτικής Ευρώπης ήταν το σχήμα της Γης. Ο Νεύτων υποστήριζε ότι είναι πεπλατυσμένη στους πόλους και διογκωμένη στον ισημερινό, οι καρτεσιανοί το αντίθετο. Η αποστολή στη Λαπωνία, καθώς και μια ανάλογη αποστολή στο Περού είχαν σκοπό τη μέτρηση - με τη μέθοδο του γεωδαιτικού τριγωνισμού - του μήκους μιας μοίρας, σε διάφορα γεωμετρικά πλάτη, έτσι ώστε να εξακριβωθεί ποιος έχει δίκιο. Ο Βολταίρος λοιπόν βάζει τους εκπροσώπους της Ακαδημίας που επιστρέφουν από τον πόλο φέρνοντας μαζί τους και δυο λαπωνίδες για περαιτέρω επιστημονική έρευνα, να γίνονται και οι ίδιοι αξιοπερίεργα ζώφια στα χέρια και το μικροσκόπιο του γίγαντα από τον Σείριο.

Διαβάζοντας κανείς τον *Μικρομέγα*, έχει την αίσθηση ότι ο συγγραφέας διακατέχεται από την αγωνία να παραθέσει, όλες τις γνώσεις που έχει αποκτήσει σχετικά με τις εξελίξεις στη Φυσική Φιλοσοφία παρόλο που ο κύριος στόχος του έργου είναι τελείως διαφορετικός: Να κρίνει και να καυτηριάσει τη ματαιοδοξία και την άσκοπη επιθετικότητα των ανθρώπων.

Συνοψίζοντας θα λέγαμε ότι - τηρουμένων των αναλογιών - η μαθηματική λογοτεχνία της επιστημονικής επανάστασης έχει πολλά κοινά χαρακτηριστικά με την αντίστοιχη μυθοπλασία της εποχής μας: Το προφίλ του μαθηματικού αναδεικνύεται σ' ένα ιδιαίτερα δημοφιλές θέμα και γίνεται στόχος της σατιρικής διάθεσης των συγγραφέων. Οι συγγραφείς που είναι ταυτόχρονα και μαθηματικοί επωφελούνται από την ευρύτερη αναγνωσιμότητα της λογοτεχνίας σε σχέση με τα αμιγώς επιστημονικά συγγράμματα για να προωθήσουν και να εκλαϊκεύσουν κάποιες μαθηματικές γνώσεις. Από την άλλη, στα λογοτεχνήματα των «μη ειδικών» μπορούμε να εντοπίσουμε τον τρόπο με τον οποίο οι νέες μαθηματικές εξελίξεις γίνονται κατανοητές στο ευρύ κοινό.

Σε κάθε περίπτωση, η παρουσία των μαθηματικών σε μεγάλο αριθμό έργων μιας εποχής αποτελεί από μόνη της μια ένδειξη της απήχησης που έχουν τα Μαθηματικά σ' εκείνη τη συγκεκριμένη ιστορική στιγμή. Ακόμα τρόπος με τον οποίο τα Μαθηματικά παρουσιάζονται και σχολιάζονται στα λογοτεχνικά έργα μας βοηθά να κατανοήσουμε το πώς και το γιατί έννοιες που σε μας σήμερα φαίνονται αυτονόητες χρειάστηκαν αγώνες και σε κάποιες περιπτώσεις ακόμα και θυσίες για να επιβληθούν.

#### Βιβλιογραφία

1. Cavendish Margaret, *The Blazing World & Other Writings*, Penguin Classics
2. Gossin Pamela, λήμμα Literature, in *Encyclopaedia of the Scientific Revolution: From Copernicus to Newton* (Wilbur Applebaum, editor).

3. Kepler, *Somnium*, Dover
4. Swift Jonathan, *Gulliver's Travels*, Penguin Popular Classics
5. Voltaire, *Micromegas*, Classiques Larousse
6. Voltaire, *Lettres Philosophiques*
7. Whitaker Kathie, *Mad Madge*, Perseus Book Group, 2002