

# Η ιστορία του ήλεκτρου και του μαγνήτη στην αρχαία ελληνική σκέψη και ο τρόπος αναφοράς της στα νεοελληνικά σχολικά εγχειρίδια Φυσικής του 18<sup>ου</sup> – 19<sup>ου</sup> αιώνα

Δημήτριος Πατσόπουλος

Υποψήφιος διδάκτορας Τμήματος Μαθηματικών Πανεπιστημίου Πάτρας, Υπότροφος ΙΚΥ, [bm-jbiodef@otenet.gr](mailto:bm-jbiodef@otenet.gr)

Θεματική Ενότητα: Ιστορία, Επιστημολογία και Φιλοσοφία των Φυσικών Επιστημών  
Επίπεδο Εκπαίδευσης: Όλα  
Κατηγορία Εργασίας: Μελέτη περίπτωσης

**Περίληψη:** Στα νεοελληνικά σχολικά εγχειρίδια Φυσικής, τα οποία αποτυπώνουν τις ευρωπαϊκές εξελίξεις, κατά τον 18<sup>ο</sup> η ετυμολογία του όρου «μαγνήτης» συνδέεται με τις αρχαίες ελληνικές ετυμολογίες της λέξης και έως τα μέσα του 19<sup>ου</sup> αιώνα σταδιακά εγκαταλείπεται. Στο τέλος του 18<sup>ου</sup> αιώνα αναδύεται η ετυμολογία του όρου «ηλεκτρισμός» είναι συνδεδεμένη πρώτα με την λέξη «ήλεκτρο» και τις παρατηρήσεις των «αρχαίων» σε αυτό, ενώ έως το τέλος του 19<sup>ου</sup> αιώνα καθιερώνεται η σύνδεση της ετυμολογίας με τον Θαλή. Η συμφωνία της ετυμολογίας του «μαγνήτη» με τις αρχαίες ελληνικές πηγές και η ασυμφωνία της ετυμολογίας του «ηλεκτρισμού» με αυτές, δείχνει ότι οι συγγραφείς χρησιμοποιούν την Ιστορία της Φυσικής στα σχολικά υποκινούμενοι από διδακτικούς σκοπούς και στόχους.

Λέξεις Κλειδιά: Ηλεκτρομαγνήτης, σχολικά εγχειρίδια

## The history of amber and magnet in ancient Greek thought and the way of its reference in modern Greek textbooks of Physics of 18<sup>th</sup> – 19<sup>th</sup> centuries

Dimitrios Patsopoulos

Ph. D. Student of Department of Mathematics of Patras' University, Scholarship granted by State Organization of Scholarships, [bm-jbiodef@otenet.gr](mailto:bm-jbiodef@otenet.gr)

Conference Theme: History, Epistemology, and Philosophy of Science  
Educational Level: All  
Paper Classification: Case Study

**Abstract:** In modern Greek textbooks of Physics, which are give a good picture of the European evolution, during the 18th century the etymology of the term “magnet” connected with the ancient Greek etymologies of the word and until the middle of the 19th century is abandoned. In the end of the 19th century rises the etymology of the term “electricity” connected first with the word “electrum” (amber) and the observations of the «ancient people» in it, and although in the end of the 19<sup>th</sup> century established the connection of etymology with Thales. The agreement of the etymology of «magnet» with the ancient Greek sources and the disagreement of the etymology of «electricity» with them, shows that the writers uses the History of Physics with purposes connected with the teaching of Physics.

Keywords: Amber, magnet, textbooks

### Εισαγωγή

Οι ευρωπαίοι συγγραφείς σχολικών εγχειριδίων Φυσικής (σύντομα: σχολικά) έχουν χρησιμοποιήσει από πολύ παλιά αναφορές από την Ιστορία της Φυσικής (σύντομα: ιστορικές αναφορές) στα βιβλία τους. Οι ιστορικές αναφορές στα σχολικά είναι ευκαιριακές και αποτελούν εξαίρεση σε σχέση με το υπόλοιπο κείμενο του σχολικού, το οποίο είναι Φυσική και όχι Ιστορία της Φυσικής. Το ερώτημα είναι γιατί τότε να υπάρχουν στα σχολικά και γιατί μερικές από αυτές να επαναλαμβάνονται και να καθιερώνονται σαν κοινός τόπος; Επιπλέον, τι δείχνει η σημαντική «απόκλιση» που παρουσιάζουν οι ιστορικές αναφορές στα σχολικά σε σύγκριση με τα αρχαίες ελληνικές πηγές;

### Η αναφορά στον μαγνήτη και το ήλεκτρο στα νεοελληνικά σχολικά

Οι ιστορικές αναφορές στο ήλεκτρο και τον μαγνήτη των νεοελληνικών σχολικών του 18<sup>ου</sup> – 19<sup>ου</sup> αιώνα, έχουν τα πρότυπα τους στα ευρωπαϊκά σχολικά, κυρίως στα γαλλικά και γερμανικά, χωρίς να παύουν να παρουσιάζουν την δική τους ιδιομορφία. Στα νεοελληνικά σχολικά επιλέγονται, επαναλαμβάνονται και καθιερώνονται μερικές μόνο από τις ευρωπαϊκές αναφορές και έτσι δημιουργείται μια νεοελληνική παράδοση, η οποία σε μεγάλο βαθμό είναι ενδεικτική των ευρωπαϊκών εξελίξεων.

Πριν το 1821 η εκπαίδευση δεν είναι συστηματικά οργανωμένη, υπάρχουν μεμονωμένα (εκκλησιαστικά κυρίως) σχολεία διαφόρων επιπέδων εκπαίδευσης [Καράς 1977], για τις ανάγκες των οποίων δημοσιεύονται αρκετά σχολικά. Παράλληλα με το έντυπο βιβλίο κυκλοφορούν κυρίως τα χειρόγραφα, τα οποία είναι το κύριο μέσο

διδασκαλίας των μαθημάτων. Μετά το 1821, το 1834, 1836 και 1837 η εκπαίδευση οργανώνεται [Μπουζάκης 1991] σε υποχρεωτικό Δημοτικό Σχολείο (4 χρόνια), υποχρεωτικό Ελληνικό Σχολείο (3 χρόνια), Γυμνάσιο (4 χρόνια, με εξετάσεις από το Ελληνικό Σχολείο) και Πανεπιστήμιο. Τα σχολικά Φυσικής αργούν να εμφανιστούν: μεταξύ 1830- 1860 έχουμε μόλις τέσσερα σχολικά και μόνο για τα Γυμνάσια (Δούκας 1834, Ψύχας 1840, Πύρλας 1856 και Παυλίδης 1857). Το πρώτο σχολικό για τα Δημοτικά εμφανίζεται το 1864 (Κωνσταντινίδης), ενώ ένα από τα πρώτα σχολικά για τα Ελληνικά σχολεία το 1871 (Δαμασκηνός). Εως το 1884 κυκλοφορούν (πρακτικά) ελεύθερα όσα σχολικά εγχειρίδια δημοσιεύονται. Τότε καθιερώνεται διαγωνισμός για τα σχολικά εγχειρίδια και εγκρίνεται από αυτόν κάθε φορά μόνο ένα σχολικό για κάθε μάθημα [Καψάλης – Χαραλάμπους 1995].

Η αναζήτηση των σχολικών πριν το 1821 έγινε με βάση τους καταλόγους του [Καράς 1993] και βρέθηκε σχεδόν το σύνολο των αναφερόμενων στο έργο αυτό σχολικών. Από αυτά καταγράφονται στην βιβλιογραφία όσα περιέχουν κάτι σχετικό με το θέμα της εργασίας. Πιο δύσκολη ήταν η αναζήτηση των σχολικών μετά το 1821, καθώς δεν υπάρχει σχετικό έργο αναφοράς (πρώτη προσπάθεια [Πατσόπουλος 2001]). Εντοπίστηκε τελικά το σύνολο σχεδόν των σχολικών για τα Γυμνάσια και ένα ικανοποιητικό μέρος των σχολικών για Ελληνικά Σχολεία και Δημοτικά.

Αν και ο όρος «μαγνητισμός» συναντάται από τις αρχές του 19<sup>ου</sup> αιώνα [Βενιαμίν ο Λέσβιος 1801 – 1805], τα νεοελληνικά σχολικά του 18<sup>ου</sup> – 19<sup>ου</sup> αιώνα περιέχουν την ετυμολογία του όρου «μαγνήτης λίθος» [Δαμοδός 1739, Θεοτόκης 1767, Βενιαμίν ο Λέσβιος 1801 – 1805, Πύρλας 1856, Δαμασκηνός 1871]. Μερικές φορές τα σχολικά περιέχουν και άλλες αρχαίες ελληνικές ονομασίες του μαγνήτη, όπως Ηράκλεια λίθος (Δαμοδός, Θεοτόκης, Ψύχας, Πύρλας, Δαμασκηνός), «διότι καθάπερ ο Ηρακλής εκαταδάμασε τα θηρία ούτω ο μαγνήτης δάμαξε τον σίδηρον» (Δαμοδός), ή σιδηρίτις (Δαμοδός, Θεοτόκης) ή Λυδία λίθος (δεν προκύπτει τέτοια ονομασία από τις αρχαίες πηγές, Βαρδαλάχος, Ψύχας, Δαμασκηνός). Για να εξηγήσουν την ετυμολογία αυτή, οι συγγραφείς αναφέρουν είτε ότι έχει σχέση με την τοποθεσία που βρέθηκε ο μαγνήτης (είτε Μαγνησία της Μικράς Ασίας - Δαμοδός, Θεοτόκης, είτε Ηράκλεια για την ονομασία «Ηράκλεια λίθος» - Δαμασκηνός) είτε με το όνομα αυτού που τον ανακάλυψε (βοσκός Μάγνης - Δαμοδός, Θεοτόκης, Πύρλας). Κάποιες φορές στα σχολικά αναφέρονται μερικά αρχαία ελληνικά ονόματα σχετιζόμενα με τις αρχαίες αναφορές στον μαγνήτη, όπως Θαλής, Πλίνιος, Λουκρήτιος, Αριστοτέλης (Δαμοδός), Αριστοτέλης, Πλάτωνας (Δαμασκηνός, η σχέση τους με την ετυμολογία του μαγνήτη, την οποία αναφέρει ο συγγραφέας στηρίζεται σε παρανόηση), είτε νεώτερα ονόματα σχετιζόμενα με την πυξίδα, όπως Ιωάννην Γιοίαν (Γοίαν στον Ψύχα) και Μάρκον Παύλον (Βαρδαλάχος, Ψύχας, τα ονόματα αυτά αναφέρονται και στο [Gilbert / Mottelay 1952, σ. 4]).

Εξεχωρίζουν για την έκταση και την πληρότητα τους οι αναφορές στο σχολικό του Θεοτόκη και κυρίως στο χειρόγραφο του Δαμοδού. Στον Θεοτόκη στην υποσημείωση για τον μαγνήτη αναφέρεται για το βουνό Ιδη «... (ήτοι Ορος της Κρήτης ψιλοριτη νυν λεγομένω)... εύρον αυτόν ποιμαίνον τα Πρόβατα...». Στο τέλος της υποσημείωσης ο Θεοτόκης παραπέμπει: Στεφαν.[ου] Ενρ.[ίκου] εν Λεξ.[ικό]. Στον Δαμοδό η αναφορά είναι η αρχή του κεφαλαίου «Περί του Μαγνήτου». Περιέχει τις αρχαίες ελληνικές ετυμολογίες του μαγνήτη, αναφέροντας αναλυτικά τις αρχαίες πηγές τους, καθώς την αναφορά στον Θαλή: «εδόξαζε τον λίθον, τον μαγνήτην, έχον ψυχή, διότι κινή τον σίδηρον». Παρόμοια αναφορά στον Θαλή και τον μαγνήτη δεν υπάρχει σε κανένα σχολικό της βιβλιογραφίας, ξενόγλωσσο ή νεοελληνικό, και πιθανολογώ ότι είναι πρωτότυπη συμβολή του Δαμοδού.

Το χειρόγραφο του Δαμοδού περιλαμβάνει μια ακόμα αξιοπρόσεχτη αναφορά για την λέξη «μαγνήτης» γράφοντας ότι τον ονόμαζαν «κοινώς πετροκαλαμήτην». Στα Επτάνησα και στην ναυτική ορολογία ο μαγνήτης ονομαζόταν επίσης «πετροκαλαμήθρα» [Δημητράκος 1964, τομ. ΙΑ, σ. 5783]. Η λέξη προέρχεται από την ιταλική λέξη *calamita* (μαγνήτης), αλλά αυτό δεν εξηγεί το πρώτο συνθετικό της, πέτρο-. Η ιταλική λέξη *calamita* για τον μαγνήτη πιθανώς προέρχεται [Λυκούδης 1930] από το όνομα μιας πρωτόγονης μορφής ναυτικής πυξίδας, η οποία είτε ήταν ένα καλάμι, μικρό σε διάμετρο και μήκος, γεμάτο με μαγνητίτη (ο φυσικός ορυκτός μαγνήτης, ο οποίος περιέχει μαγνητικό οξειδίο του σιδήρου  $Fe_3O_4$  [Μητσόπουλος 1896]) [Λυκούδης 1930], είτε ήταν μια μαγνητική βελόνα (κομμάτι μαγνητίτη) στηριζόμενη σε δύο άχυρα μέσα σε δοχείο με νερό [Κωνσταντινίδης 1876]. Οπότε *calamita* σήμαινε αρχικά την μαγνητική βελόνη [Κωνσταντινίδης 1876], την πρωτόγονη πυξίδα [Λυκούδης 1930] και αργότερα τον μαγνήτη. Η ιταλική λέξη πέρασε στα Επτάνησα και την ναυτική ορολογία πολύ παλιά, οπότε έχουμε «καλαμίτα» να σημαίνει «βράχος με σιδηρούχο μέταλλευμα» στην μεσαιωνική δημόδη ελληνική [Κριαράς 1980, τομ. Ζ, σ. 262], στην νεώτερη ελληνική να σημαίνει «μαγνητικό οξ[ε]ίδιο του σιδήρου» (εννοεί: μαγνητίτη) [Δημητράκος 1964, τομ. Ζ, σ. 3559], αλλά και «ονομασία ατελούς ναυτικής πυξίδας» [στο ίδιο]. Σε παραλλαγή, η μαγνητική βελόνη (δηλαδή η πυξίδα) ονομαζόταν «καλαμήθρα» [στο ίδιο] ή «καλαμίτις» [Λυκούδης 1930]. Ταυτόχρονα στην μεσαιωνική δημόδη ελληνική η ναυτική πυξίδα ονομαζόταν και «μαγνήτις πέτρα» ή «μαγνήτης» [Κριαράς 198, τομ. Θ, σ. 272], και αργότερα στον Θεοτόκη «μαγνήτις», προφανώς ως επιβίωση του αρχαιοελληνικού «μαγνήτης λίθος». Η αρχαία ελληνική λέξη «μαγνήτης» ήταν σε κοινή (δημόδη) χρήση στην μεσαιωνική ελληνική γραμματεία πριν τον 18<sup>ο</sup> αιώνα [στο ίδιο]. Στα Επτάνησα η χρήση του «καλαμίτα, καλαμήθρα» αντί της «μαγνητικής βελόνης», «μαγνήτη», μετέβαλλε την «μαγνήτις πέτρα» (πυξίδα) σε «πετροκαλαμήθρα» [Δημητράκος 1964, σ. 5783] ή «πετροκαλαμήθρα» [Λεξικό 1998]. Αργότερα μετονομάστηκε έτσι και ο μαγνήτης, όπως άλλωστε είχε συμβεί και στην ιταλική γλώσσα.

Η ιστορική αναφορά στο ήλεκτρο στα νεοελληνικά σχολικά εμφανίζεται για την εξήγηση του όρου «ηλεκτρικής δύναμης» (Δαμοδός, [Βούλγαρης 1805]), του όρου «ηλεκτρικά σώματα» (Θεοτόκης),

«ηλεκτρικής» [Πωπ 1810], «ηλεκτρικής ύλης» [Ρήγας 1790, Γαζής 1799, Βαρδαλάχος 1812] και «ηλεκτρισμού» [Βενιαμίν Λέσβιος, Κούμας 1807, Κούμας 1812, Καίρης 1818]. Οι συγγραφείς, οι οποίοι αναφέρουν την ετυμολογία των σχετικών όρων, θεωρούν ότι αυτοί προέρχονται από την (αρχαία ελληνική) λέξη «ήλεκτρο», επειδή σε αυτό «κατ' αρχάς παρετήρησαν αυτήν την έλξην» (Γαζής), «εις το α.' επαρτήρησαν το τοιούτο αποτέλεσμα» (Πωπ), «Η παρατήρησις αυτή έγινε πρώτον εις το ήλεκτρον» (Κούμας 1812). Μερικοί συγγραφείς, άσχετα με το αν αναφέρουν την παραπάνω ετυμολογία ή αν την αναφέρουν σε άλλο μέρος του κειμένου, αναφέρουν επίσης ότι «οι παλαιοί εγνώριζαν την ιδιότητα ταύτη του ήλεκτρον» [Δάρβαρης 1812], ενώ άλλοι συσχετίζουν άμεσα αυτή την ετυμολογία με τις παρατηρήσεις των αρχαίων: «παρατετήρηται σε ταύτα πρώτον εν τω ηλέκτρω υπό των πάλαι» (Κούμας 1807). Εως και τα μέσα του 19<sup>ου</sup> αιώνα μαζί με αυτή την ετυμολογία, αναφέρονται επίσης διάφοροι αρχαίοι Έλληνες που ήξεραν για το ήλεκτρο, όπως ο Αριστοτέλης (Γαζής), ο Πλάτωνας, ο Πλούταρχος (Πύρλας) και κυρίως ο Θεόφραστος (Γαζής, Δάρβαρης, Ψύχας, Πύρλας). Ο Θαλής αναφέρεται ξεχωριστά από τους άλλους αρχαίους Έλληνες και σχεδόν μόνιμα από το 1810 – 1820, είτε επειδή «εγνώριζε» τα σχετικά φαινόμενα [Δάρβαρης 1812, Λάκων 1863, Κωνσταντινίδης 1864, Δαμασκηνός 1871 και 1873 – Γυμνάσια, όχι στο Δαμασκηνός 1873 - Ελληνικά Σχολεία], είτε επειδή «Θαλής ο Μιλήσιος και μετ' αυτόν πολλοί των παλαιών παρετήρησαν ότι το ήλεκτρον» (Καίρης). Αργότερα θεωρείται μόνιμα ότι ο Θαλής είναι ο πρώτος που «παρετήρησε» τα σχετικά φαινόμενα [Δασκαλάκης 1878, Αργυρόπουλος 1894]. Μετά από τα μέσα του 19<sup>ου</sup> αιώνα δεν γίνεται καμιά αναφορά σε άλλους αρχαίους Έλληνες και αναφέρεται μόνο ο Θαλής, ο οποίος συνδέεται σιγά - σιγά με την ετυμολογία του όρου «ηλεκτρισμός»: «ωνομάσθη *ηλεκτρισμός*, εκ του ηλέκτρον, επειδή επί της ουσίας ταύτης εγώρισε πρώτην φοράν ο σοφός Θαλής την ιδιότητα ταύτην» [Δασκαλάκης/Beleuze 1878]. Μόνη εξαίρεση, όπου δεν αναφέρεται τίποτα για τον Θαλή ή την ετυμολογία του «ηλεκτρισμού» είναι το [Γερμανός 1897].

Η λέξη «ήλεκτρο» δεν απαντάται στην μεσαιωνική δημόδη ελληνική, κατά το λεξικό του Κριαρά, αλλά αυτό δεν είναι βέβαιη ένδειξη ότι δεν ήταν σε δημόδη χρήση τον 18<sup>ο</sup> αιώνα. Η αναφορά της λέξης στον Δαμοδό, ο οποίος κατά δική του δήλωση γράφει σε «απλοελληνική» [Μπόμπου – Σταμάτη 1982], δείχνει μάλλον ότι ήταν σε κοινή χρήση. Το βέβαιο είναι ότι ήταν σε κοινή χρήση η έκφραση «κεχριμπάρι» για το «ήλεκτρο», αφού την αναφέρει το σχολικό του Ρήγα το 1790 (ο Ρήγας γράφει και αυτός σε απλουστευμένη γλώσσα). Το 1820 η ονομασία «κεχλιμπάρι» επικρίνεται έμμεσα σε άρθρο του περιοδικού «Ερμής ο Λόγιος» ως η ονομασία του ήλεκτρο «βαρβαροτουρκιστί» [Drapiez 1820]. Ακόμα, το γένος της λέξης «ήλεκτρο», δεν είναι μοναδικό, όπως και στην αρχαία ελληνική γλώσσα [Δημητράκος 1964, σ. 3244]. Απαντάται κυρίως στο ουδέτερο γένος, αλλά υπάρχουν και τρεις αναφορές στο θηλυκό (Βούλγαρης, Δούκας, Παυλίδης) και μία στο αρσενικό [Λάμπρου 1872].

Ιδιαίτερη σημασία έχει η αναφορά στο ήλεκτρο στο σχολικό του Θεοτόκη, στην οποία (σε υποσημείωση) παρατίθενται αποσπάσματα από αρχαία ελληνικά κείμενα. στα οποία συναντάται για πρώτη φορά η λέξη «ήλεκτρο» (Όμηρος, Ησίοδος, Αριστοτέλης, το έργο που αναφέρεται θεωρείται ψευδοαριστοτελικό). Παρόμοια αναφορά δεν περιέχεται σε κανένα ευρωπαϊκό σχολικό της βιβλιογραφίας, ούτε στις δύο βασικές ευρωπαϊκές πηγές του Θεοτόκη, οι οποίες κατά τον Βλαχάκη είναι τα βιβλία του Nollet και Musschenbroek [Βλαχάκης 1990]. Το βιβλίο του Nollet δεν περιέχει καμιά ιστορική αναφορά για το ήλεκτρο [Nollet 1764]. Ο Musschenbroek, σε υποσημείωση, αν και περιέχει εκτεταμένη ιστορική αναφορά για το ήλεκτρο, αναφέρει μόνο τον Αριστοτέλη, Πλάτωνα, Πλούταρχο, Πλίνιο. Πιθανότατα ο Θεοτόκης συνθέτει μόνος του την αναφορά στο ήλεκτρο. Ακόμα και αν την μεταφράζει από κάποιο άλλο ευρωπαϊκό σχολικό, προτείνει μια ιστορική αναφορά για το ήλεκτρο στην αρχαία Ελλάδα, την οποία δεν ακολούθησαν οι αναφορές των επόμενων ευρωπαϊκών και νεοελληνικών σχολικών.

Ο Θεοτόκης μοιάζει σαν εξαίρεση για τα επόμενα σχολικά, αλλά ουσιαστικά κινείται μέσα στο ευρωπαϊκό κλίμα της εποχής του. Τόσο σε ερευνητικό επίπεδο, όσο και σε επίπεδο σχολικών η εποχή των μέσων του 18<sup>ου</sup> αιώνα δεν έχει ξεκοπεί από την αριστοτελική παράδοση για την Φυσική. Στο πρώτο έργο της Nova Physiologia (Νέα Φυσιολογία, δηλ. νέα Φυσική), το De Magnete το 1600, ο Gilbert αν και κατακρίνει την αριστοτελική παράδοση Φυσικής, όπως είχε διαμορφωθεί τον Μεσαίωνα και τονίζει τον πειραματικό χαρακτήρα των νέων ερευνών στην Φυσική [Gilbert / Mottelay 1952 σ. 4], δεν παραλείπει να αναφέρει λεπτομερώς όλες τις αρχαίες ελληνικές και λατινικές πηγές για το μαγνήτη και το ήλεκτρο, αναφέροντας σε έκταση τις αρχαίες ελληνικές εξηγήσεις των ελκτικών φαινομένων [Gilbert / Mottelay 1952, σ. 3, 7, 9, 27, 34 – 35]. Σε αυτή την παράδοση του De Magnete κινείται η (παλιά) αναφορά στον μαγνήτη στο έργο του Θεοτόκη και του Δαμοδού και στην ίδια παράδοση έτεινε να κινηθεί η (νέα) αναφορά για το ήλεκτρο στα ευρωπαϊκά σχολικά της εποχής τους: ο Musschenbroek έχει και αυτός παρόμοια αναφορά για το ήλεκτρο. Έτσι τον Θεοτόκη δεν τον ενδιαφέρει να βρει την ετυμολογία του όρου «ηλεκτρισμός», η οποία δεν υπάρχει στις αρχαίες ελληνικές πηγές και έτσι δεν έχει τέτοια ετυμολογία. Τον ενδιαφέρει να δείξει ότι αναφορές στο ήλεκτρο υπάρχουν στους αρχαίους Έλληνες από πολύ παλιά (και μάλιστα στην Οδύσσεια) και συνεπώς η σχετική συζήτηση δεν ήταν άγνωστη σε αυτούς. Είναι μια σαφής ένδειξη ότι ο Θεοτόκης προσπαθεί να αναδείξει την αρχαία Ελληνική σκέψη, έστω και αν δεν αναφέρει κάτι για τις πολλές αρχαιοελληνικές προσπάθειες για την εξήγηση του φαινομένου της μαγνητικής και ηλεκτρικής έλξης.

### **Οι αρχαίες ελληνικές πηγές για το μαγνήτη και το ήλεκτρο**

Ο Gilbert πιστεύει ότι η ελκτική ιδιότητα του μαγνήτη ήταν γνωστή πολύ πριν από τους αρχαίους Έλληνες, στους Εβραίους, τους Αιγυπτίους και τους Κινέζους, αν είναι αληθινά όσα λένε για αυτούς και την πυξίδα και

επειδή η χώρα τους έχει τους καλύτερους μαγνήτες [Gilbert / Mottelay 1952 σ. 7]. Θα πρόσθετα ότι πιθανώς η ελκτική ιδιότητα του ήλεκτρου ήταν γνωστή στους Μυκηναίους Έλληνες, λόγω των πολλών ευρημάτων από ήλεκτρο που υπάρχουν από αυτή την εποχή, το οποίο προέρχεται από (το εμπόριο με) την Βαλτική [Ruiziriz – Melthna 1996].

Η πρώτη γραπτή μαρτυρία για την ελκτική ιδιότητα του ήλεκτρου και του μαγνήτη, αν και πολύ μεταγενέστερη είναι η αναφορά του Διογένη Λαέρτιου στην βιογραφία του Θαλή ότι «ο Αριστοτέλης και ο Ιππίας λένε ότι αυτός απέδιδε ψυχή και στα άψυχα στηριζόμενος στον μαγνήτη λίθο και το ήλεκτρο» (το αρχαίο κείμενο υπάρχει στο [Diels - Kranz] και μαζί με μετάφραση στο [Θαλής / Κάκτος 2000, σ. 34- 35]). Τα σχόλια του Ησύχιου για την πλατωνική *Πολιτεία* αναφέρουν ότι ο Θαλής θεώρησε «πως τα άψυχα έχουν ψυχή κατά κάποιο τρόπο, [καταλήγοντας σε αυτό] από τον μαγνήτη και το ήλεκτρο» [στο ίδιο, σ. 52 –53] αλλά μάλλον πρόκειται για αντιγραφή από τον Διογένη Λαέρτιο. Σώζεται επίσης η αναφορά του Αριστοτέλη στο έργο του *Περί Ψυχής* «αλλά και ο Θαλής, απ' ότι μνημονεύουν, φαίνεται να θεώρησε την ψυχή κινητική [=ως κάτι που κινεί], αν φυσικά λέει ότι ο [μαγνήτης] λίθος έχει ψυχή επειδή κινεί τον σίδηρο» [στο ίδιο, σ. 74 –75] (ο Gilbert αναγνωρίζοντας την σπουδαιότητα της αναφοράς αυτής την παραθέτει στο αρχαιοελληνικό πρωτότυπο). Φαίνεται ότι μόνο ο Ιππίας είχε συσχετίσει τον Θαλή με το ήλεκτρο, αλλά το έργο του έχει χαθεί.

Αρκετές είναι οι μεταγενέστερες αναφορές στην ελκτική ιδιότητα του μαγνήτη και του ήλεκτρου και θα περιοριστώ σε όσες σχετίζονται με τις ιστορικές αναφορές των σχολικών. Αναφορά στην ελκτική ιδιότητα του μαγνήτη υπάρχει στον πλατωνικό διάλογο *Ιων*, όπου και υπάρχει η παρομοίωση της έλξης του μαγνήτη με την δύναμη της Μούσας. Στο ίδιο σημείο ο Πλάτωνας μας παρέχει την πληροφορία ότι ο Ευριπίδης ονόμασε έτσι τον μαγνήτη, (το σχετικό απόσπασμα από την χαμένη τραγωδία του *Οινέας* το διασώζει ο Σουίδας [Πλάτωνας/Λάουρδας 1952]). Ο Θεόφραστος στο έργο του *Περί λίθων* αναφέρει την έλξη του *λυγγούριου* (ορυκτού άγνωστο σε εμάς, ίσως παραλλαγή του ήλεκτρου [Θεόφραστος/Οικονομέας 1974, σ. 65]) «όχι μόνο ξερά χόρτα, μικρά φύλλα, αλλά και σκόνη χαλκού και σιδήρου» [στο ίδιο, σ. 31].

Οι εξηγήσεις που προσπάθησαν να δώσουν οι αρχαίοι Έλληνες στην ελκτική ιδιότητα του μαγνήτη και του ήλεκτρου είναι αρκετές. Ο σχολιαστής των έργων του Αριστοτέλη Αλέξανδρος Αφροδισιεύς μας διασώζει τις εξηγήσεις του Εμπεδοκλή, Δημόκριτου και Διογένη Απολλωνιάτη [Diels – Kranz 1952]. Την εξήγηση του Επίκουρου μας διασώζει ο Λουκρήτιος στο έργο του *De Rerum Natura*, την οποία παραθέτει στο λατινικό πρωτότυπο ο Gilbert [Gilbert / Mottelay 1952, s. 35]. Ο Πλάτωνας κάνει την δική του προσπάθεια στον *Τίμαιο* και ο Πλούταρχος προσπαθεί να την εξηγήσει στο έργο του *Πλατωνικές ζητήματα*. Ενδιαφέρον παρουσιάζει ότι στα νεοελληνικά σχολικά ο Βούλγαρης για να εξηγήσει την ηλεκτρική έλξη χρησιμοποιεί τον όρο «απόρροια», ο οποίος απηχεί επικούρειες απόψεις (διαμέσου Λουκρήτιου) και υπάρχει στο προαναφερθέν έργο του Πλούταρχου [Plutarch / Cherniss 1993, σ. 68]. Επίσης στο κείμενο του Πλούταρχου [στο ίδιο, σ. 70] υπάρχει ο όρος «κουφότατα» για τα σώματα που έλκει το ήλεκτρο, ο οποίος μαζί με άλλους έχει χρησιμοποιηθεί στα νεοελληνικά σχολικά πριν καθιερωθεί ο όρος «ελαφρά» σώματα (λεπτά – Βούλγαρης, κούφα – Θεοτόκης, Μακραιος, κουφότατα – Δούκας)

### **Ευρωπαϊκές επιδράσεις και νεοελληνική πρωτοτυπία στις αναφορές**

Τα ευρωπαϊκά σχολικά της βιβλιογραφίας περιέχουν τις ίδιες με τα νεοελληνικά σχολικά ιστορικές αναφορές στο μαγνήτη και το ήλεκτρο. Οι πιο εκτεταμένες είναι στο βιβλίο του Musschnebroek και είναι αυτές που αναφέρουν διάφορους αρχαίους Έλληνες και Ρωμαίους. Πολύ αργότερα, θα συναντήσουμε εκτεταμένη ιστορική αναφορά στο ήλεκτρο στα βιβλία του A. Ganot [Ganot 1853, Ganot 1859]. Οι υπόλοιποι ευρωπαίοι συγγραφείς για να εξηγήσουν την ετυμολογία των όρων «μαγνητισμός», «ηλεκτρισμός» αναφέρουν συνήθως την αρχαία ελληνική λέξη στο πρωτότυπο: «μάγνης» [Biot 1816] – χωρίς αναφορά στον Θαλή, [Despretz 1836] – με αναφορά στον Θαλή, [Muller – Pfandler 1881] – χωρίς αναφορά στον Θαλή, «ήλεκτρον» [Piclet 1832] – με αναφορά στον Θαλή. Δεν λείπουν τα λάθη και εκτός του ότι σε κάποιο σχολικό αναφέρεται ο Πυθαγόρας για τον μαγνήτη [Piclet 1832], σε κάποιο άλλο η λέξη «ήλεκτρον» γράφεται σαν «έλεκτρον» [Biot 1816, Pouillet 1845 – χωρίς αναφορά στον Θαλή]. Παρασύρθηκαν άρα οι συγγραφείς από την γαλλική γραφή του ηλεκτρισμού ως *electricite*;

Μια περίπτωση γνωστής ευρωπαϊκής πηγής για την αναφορά στον Θαλή και το ήλεκτρο στα νεοελληνικά σχολικά είναι η αναφορά από τα δύο σχολικά του Ganot, η μεγάλη επιτυχία των οποίων τα έκανε να «μεταφερθούν» με διάφορους τρόπους στην νεοελληνική εκπαίδευση. Το 1857 εμφανίζεται η «κατ' επιτομή» μετάφραση του *Traiti* από τον Παυλίδη, όπου κατ' επιλογή του μεταφραστή έχουν απαλειφθεί όλες οι ιστορικές αναφορές του γαλλικού κειμένου, ανάμεσα τους και αυτές για το ήλεκτρο και τον μαγνήτη. Το σχολικό για τα Δημοτικά του Κωνσταντινίδη το 1864 είναι ουσιαστικά μια κατ' επιλογή μετάφραση του *Cours* του Ganot, όπου η ιστορική αναφορά για το ήλεκτρο είναι σχεδόν κατά λέξη μεταφρασμένη [Κωνσταντινίδης 1864]. Στα σχολικά για τα Γυμνάσια του Λάκωνος το 1863 και του Δαμασκηνού το 1871 και 1873 οι αναφορές για το ήλεκτρο και τον Θαλή είναι «διασκευές» της αναφοράς του Ganot από το *Traiti* (δεν διαφέρει πολύ από αυτή του *Cours*), αν και ο δύο συγγραφείς δεν μεταφράζουν όλα όσα γράφει στην ιστορική αναφορά του ο Ganot (αντίληψη αρχαίων Ελλήνων για την έλξη του ήλεκτρου, Μελέαγρος, Πλίνιος). Διασώζεται ακόμα και μια ανέκδοτη μετάφραση του *Cours* του Ganot από τον Α. Φατσέα, η οποία έγινε κατά το 1860 - 1861. Παραθέτω την ιστορική αναφορά στο ήλεκτρο και τον Θαλή από το χειρόγραφο, μιας και δίνει μια πολύ καλή εικόνα για τις αναφορές των 3 προηγούμενων συγγραφέων και του Ganot:



συγγραφείς σχολικών [Brisson 1797, Haüy 1806 – και οι δύο χωρίς αναφορά στον Θαλή] θεωρούν ότι ο όρος «ηλεκτρισμός» προήλθε από την λατινική λέξη *electrum*, η οποία είναι λατινική μετάφραση της αρχαίας ελληνικής «ήλεκτρο». Η άποψη μοιάζει αληθοφανής, αν κρίνουμε από την κυριαρχία της λατινικής την εποχή του Gilbert (ο ίδιος γράφει στα λατινικά), αλλά εξασθενεί αν λάβουμε υπόψη ότι στα λατινικά υπάρχει και άλλη λέξη για το «ήλεκτρο», *succinum*: γιατί δεν ονόμασε με το όνομα αυτό ο Gilbert τα σώματα με την ιδιότητα του ήλεκτρου; Ακόμα, ο ίδιος ο Gilbert στο *De Magnete* αναφέρει [Gilbert / Mottelay 1952, s. 27] ως λατινικό όνομα του «ήλεκτρου» το *succinum* και όχι το *electrum*.

Οι ευρωπαίοι συγγραφείς με την πάροδο του χρόνου και την είσοδο του 19<sup>ου</sup> αιώνα, δεν «σταμάτησαν» στην εξήγηση της λέξης «ηλεκτρισμός» από τις πρώτες παρατηρήσεις των αρχαίων στο ήλεκτρο. Το ολόένα αυξανόμενο ενδιαφέρον για τον ηλεκτρισμό, η ανατίμηση της Ιστορίας κατά τον 19<sup>ο</sup> αιώνα (μέσα από μια Ιστορία που εξυμνεί κυρίως τα μεγάλα ονόματα και τις ηρωικές μορφές,) όσο και η (ρομαντική) εξύμνηση των αρχαίων Ελλήνων, τους έκανε να προχωρήσουν σε μια νέα θεώρηση της ετυμολογίας του όρου «ηλεκτρισμός». Είχε ήδη εμφανιστεί στα ευρωπαϊκά σχολικά η αναφορά στον Θαλή ως τον πρώτο αρχαίο Έλληνα, ο οποίος αναφερόταν από τις αρχαίες πηγές, ότι ήξερε την έλξη του ήλεκτρου. Οι συγγραφείς ερμήνευσαν με διαφορετικό τρόπο αυτή την αναφορά στον Θαλή, μέσα από την συσχέτιση της με την ετυμολογία του όρου «ηλεκτρισμός». Έτσι από την γνώση που είχε ο Θαλής για την έλξη του ήλεκτρου, σύμφωνα με τις αρχαίες πηγές και τα πρώτα σχολικά, «εμφανίστηκε» στα επόμενα σχολικά να είναι αυτός ο οποίος έκανε τις πρώτες παρατηρήσεις στο ήλεκτρο και μάλιστα από αυτές να πήρε το όνομά του ο «ηλεκτρισμός». Ειδικά στα νεοελληνικά σχολικά, αυτή η θεώρηση έγινε κανόνας από το τέλος του 19<sup>ου</sup> αιώνα.

### Επίλογος

Οι συγγραφείς χρησιμοποιούν τις ιστορικές αναφορές στα ήλεκτρο και τον μαγνήτη θεωρώντας ότι έτσι διευκολύνουν την εκμάθηση των σχετιζόμενων με αυτές εννοιών της Φυσικής. Για να το επιτύχουν αυτό, ερμηνεύουν (σύμφωνα με τις «ανάγκες» της εποχής τους) την Ιστορία της Φυσικής κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να διευκολυνθεί κυρίως και μόνο η διδασκαλία της Φυσικής (και όχι τόσο η Ιστορία της). Το αν κάτι τέτοιο αποβαίνει ωφέλιμο ή επιζήμιο για τους μαθητές και την κατανόηση της Φυσικής εκ μέρους τους, είναι κάτι το οποίο είναι αντικείμενο μιας άλλης έρευνας.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ: Τα αποσπάσματα από τα χειρόγραφα, όπως και η φωτογραφία από το ανέκδοτο χειρόγραφο του Α. Φατσέα (ευχαριστώ την φωτογράφο κ. Μ. Φωτεινοπούλου για αυτή), δημοσιεύονται κατόπιν σχετικής άδειας των παρακάτω βιβλιοθηκών: Τμήμα Χειρογράφων Εθνικής Βιβλιοθήκης της Ελλάδας, Δημόσια Βιβλιοθήκη Ρεθύμνης, Δημόσια Βιβλιοθήκη Δημητσάνας, Δημόσια Βιβλιοθήκη Ναυπλίου «Ο Παλαμίδης». Ευχαριστώ θερμά τις διευθύνσεις των βιβλιοθηκών αυτών, καθώς και το προσωπικό τους για την άριστη συνεργασία τους. Επίσης, για τις ουσιαστικές παρατηρήσεις τους ευχαριστώ τους δύο ανώνυμους κριτές της εργασίας.

### Αναφορές - Βιβλιογραφία

(Εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά, ο τόπος έκδοσης είναι η Αθήνα. Αν υπάρχουν δύο αριθμοί σελίδων δίπλα από έντυπα ή χειρόγραφα σχολικά, ο πρώτος δηλώνει την θέση της αναφοράς στον μαγνήτη, ο δεύτερος στο ήλεκτρο. Για τα χειρόγραφα δίνω την πιο «παλιά» και συγκεκριμένη χρονολογία που αναφέρεται για αυτά στο [Καράς 1993]).

#### Χειρόγραφα Σχολικά πριν το 1821

Δαμοδός Βικέντιος, *Φυσιολογία Αιτιολογική*, Εθνική Βιβλιοθήκη της Ελλάδας, αρ. 3060, 1739, σ. 815, σ. 806- 807

Βενιαμίν ο Λέσβιος, *Στοιχεία Φυσικής*, Δημόσια Βιβλιοθήκη Ρεθύμνου, αρ. 4, 1801-1805, φ. 188r, φ. 199r

Θεόφιλος Καίρης, *Φυσική*, Δημόσια Βιβλιοθήκη Δημητσάνας, αρ.78, 1818, φ. 27v

#### Έντυπα Σχολικά πριν το 1821

Θεοτόκης, Ν., *Στοιχεία Φυσικής*, τομ. Β', Λειψία, 1767, σ. 226, σ. 232

Ρήγα Βελεστινλή Θετταλού, *Φυσικής Απάνθισμα*, Εν Βιέννη, 1790, ανατύπωση από την Ένωση Ελλήνων Φυσικών το 1971, σ. 170

Μαρτίνου, Β., *Γραμματική των Φιλοσοφικών Επιστημών*, μετ. Ανθιμου Γαζή, Ιένη, 1799, σ. 159

Βούλγαρη, Ε., *Τα Αρέσκοντα τοις Φιλοσοφοις*, Βιέννη, 1805, σ.170

Κούμα, Κ., *Σειράς Στοιχειώδους των Μαθηματικών και Φυσικών Πραγματειών*, τομ. 6<sup>ος</sup>, Βιέννη, 1807, σ. 325

Πωπ, Κ. Χ., *Φυσική Δημόδης*, Ενετιση, 1810, σ. 176

Βαρδαλάχου, Κ., *Φυσική Πειραματική*, Βιέννη, 1812, σ. 619, σ. 518- 519

Δαρβάρεως, Δ. Ν., *Επιτομή Φυσικής*, Βιέννη, 1812, σ. 194

Κούμα, Κ., *Σύνοψις Φυσικής*, Βιέννη, 1812, σ. 100

Μακραίου, Σ., *Επιτομή Φυσικής Ακρόασεως*, Βενετία, 1816, σ. 175

#### Σχολικά μετά το 1821

Δούκας, Ν., *Ξυνορής ήτοι Φυσική και Μεταφυσική*, Αίγινα, 1834, σ. 91, σ. 89

Ψύχα, Ε., *Στοιχεία της Πειραματικής Φυσικής και Μετεωρολογίας*, 1840, σ. 291, σ. 229

Πύρλα, Ι. Π., *Εγχειρίδιον Φυσικής*, Εκδόσις Β', Εν Τριπόλει, 1856, σ. 226, σ. 247

Γανώτου, Α., *Στοιχεία Πειραματικής Φυσικής και Μετεωρολογίας*, μετ. Γ. Α. Παυλίδου, 1857, σ. 245

Λάκων, Β., *Στοιχεία Φυσικής*, 2<sup>η</sup> εκδ. 1863, σ. 156, σ. 147, 5<sup>η</sup> εκδ. 1878, σ. 195, σαν εγκεκριμένο σχολικό: 2<sup>η</sup> εκδ. 1888, σ. 256 [Γυμνάσια]

Κωνσταντινίδης, Α., *Φυσική Δημόδης*, 1864, [Δημοτικά]

- Δαμασκηνός, Α. Β., *Στοιχεία Πειραματικής Φυσικής*, 1871, σ. 411, σ. 323, [Γυμνάσια], ίδιο βιβλίο με άλλο τίτλο: *Μαθήματα Πειραματικής Φυσικής*, 1873, σ. 226
- , *Στοιχειώδης Πειραματική Φυσική*, 1873, σ. 77, [Ελληνικά Σχολεία], 4<sup>η</sup> εκδ. 1884, σ. 76
- Δασκαλάκης, Μ., *Μικρά Φυσική*, 1878, μετάφραση του βιβλίου του G. Beleuze, σ. 75 [Δημοτικά]
- Αργυρόπουλου, Τ. Α. *Στοιχεία Φυσικής*, 1894, σ. 169, σ. 181, [εγκεκριμένο, Γυμνάσια], 3<sup>η</sup> εκδ. 1899, σ. 228
- Γερμανός, Ν. Κ., *Στοιχεία Φυσικής Χημείας και Κοσμογραφίας*, 1897, [εγκεκριμένο, Ελληνικά Σχολεία], σ. 132
- Ξενόγλωσσα Σχολικά**
- Musschenbroek, P. van, *Elementa Physicae con scripta in usus Academicus*, Βενετία, 1752, σ. 316, σ. 305
- Nollet, *Lezioni di Fisica Sperimentale*, 6<sup>ος</sup> τομ., μετ. G. Pasquali, από την γαλλ. εκδ. του 1764, Βενετία, 1772, σ. 147
- Brisson, M. – J. *Traité Élémentaire ou Principes de Physique*, τομ. 3<sup>ος</sup>, 2<sup>η</sup> εκδ. Paris, 1797, σ. 157-158, σ. 211
- Haüy, R. – J. *Traité Élémentaire de Physique*, τομ. 2<sup>ος</sup>, 2<sup>η</sup> εκδ., Paris, 1806, σ. 58, (τομ.1<sup>ος</sup>) σ. 360
- Biot, J. B. *Traité de Physique Experimentale et Mathematique*, τομ 3<sup>ος</sup>, Paris, 1816, σ. 1, (τομ. 2<sup>ος</sup>), σ. 209
- Péclet, E., *Traite Élémentaire de Physique*, τομ. 2<sup>ος</sup>, 2<sup>η</sup> εκδ., Paris, 1832, σ. 78, σ. 1
- Pouillet, M. *Éléments de Physique Expérimentale et de Meteorologie*, 5<sup>η</sup> έκδοση, Paris, 1845, σ. 142
- Despretz, C., *Traité Élémentaire de Physique*, 4<sup>η</sup> εκδ., Paris, 1836, σ. 497, σ. 370
- Ganot, A., *Traité Élémentaire de Physique Expérimentale et Appliquée et de Météorologie*, 2<sup>η</sup> εκδ. Paris, 1853, s. 490, 8<sup>η</sup> εκδ. 1859, σ. 523, 9<sup>η</sup> εκδ. 1860, σ. 534
- , *Cours de Physique Purement Expérimentale*, Paris, 1859, σ. 424
- Müller J. – Pfaundler L., *Lehrbuch der Physik und Meteorologie*, 8<sup>η</sup> εκδ., 3ος τομ., Braunschweig, 1881, σ. 1, σ. 83
- Αρχαίες Ελληνικές πηγές**
- Diels, H. - Kranz, W., *Die Fragmente der Vorsokratiker*, τομ. 1<sup>ος</sup>, 16<sup>η</sup> εκδ., Weidmnsche Verlagsbuchhadlung, Berlin, 1952, σ. 306, τομ. 2<sup>ος</sup>, σ. 58, 128
- Πλάτωνος, *Ιων*, Αρχαίον Κείμενον, Εισαγωγή- Μετάφρασις- Σχόλια Βασ. Λάουρδα, Εκδοσις Δευτέρα, Εκδοτικός Οίκος Ι. Ν. Ζαχαρόπουλου, 1957, σ. 80-81
- [Θαλής / Κάκτος], *Οι Προσοκρατικοί, Τόμος 2<sup>ος</sup>, Θαλής – Αναξίμανδρος – Αναξίμενης*, Εισαγωγή – Μετάφραση – Σχόλια: Φιλολογική ομάδα Κάκτου, Κάκτος, 2000
- Θεόφραστος, *Περί Λίθων*, Πρόλογος – Εισαγωγή – Κείμενον – Μετάφρασις – Σχόλια: Φώτιου Οικονομέα, [1974]
- Plutarch, *Moralia – Platonic Questions*, τομ. XIII, μέρος I, μετ. H. Cherniss, Harvard University Press, Cambridge – London, επανεκ. 1993
- Ελληνική Βιβλιογραφία**
- Βλαχάκης, Γ. Ν., *Η «Φυσική» του Νικηφόρου Θεοτόκη σταθμός στην επιστημονική σκέψη του 18<sup>ου</sup> αιώνα*, Διδακτορική διατριβή, 1990, σ. 60-61
- Δημητράκου, Δ., *Μέγα Λεξικόν όλης της Ελληνικής Γλώσσης*, Εκδόσεις Δομή ΑΕ, 1964
- Κ. Drapez, *Περί του ηλεκτρου*, μετ. Ν., άρθρο στο: Ερμής ο Λόγιος, 12, ιε' Ιουνίου 1820, σ. 345 ανατύπωση της Εταιρείας Ελληνικού Λογοτεχνικού και Ιστορικού Αρχείου, 1988
- Καράς, Γ., *Οι Θετικές- Φυσικές Επιστήμες στον Ελληνικό 18<sup>ο</sup> αιώνα*, Gutenberg, 1977, σ.14-19
- , *Οι επιστήμες στην Τουρκοκρατία – Χειρόγραφα, Εντυπα, Τομ. Β': Οι Επιστήμες της Φύσης*, Βιβλιοπωλείον της Εστίας, 1993
- Καψάλης Α. Γ. - Χαραλάμπους, Δ. Φ., *Σχολικά Εγχειρίδια, Θεσμική Εξέλιξη και Σύγχρονη Προβληματική*, Εκδόσεις Εκφραση, 1995, σ.18-48
- Κριαράς, Ε., *Λεξικό της Μεσαιωνικής Ελληνικής Δημόδους Γραμματείας 1100 - 1669*, Θεσσαλονίκη, τόμος Ζ, 1980, τόμος Θ, 1985
- Κωνσταντινίδης, Α., *Ταμείον Επιστημονικών Γνώσεων*, τεύχος 3<sup>ον</sup>, 1876, σ. 323
- Λάμπρου, Μ. Π, *Εγχειρίδιον Στοιχειωδών Γνώσεων*, 1872, σ. 113
- [Λεξικό], *Λεξικό της κοινής Νεοελληνικής Γλώσσας*, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Ίδρυμα Νεοελληνικών Σπουδών, Ινστιτούτο Μανόλη Τριανταφυλίδη, Θεσσαλονίκη, 1998, σ. 1067
- Λ.[υκούδης], Σ. Ε., *καλαμίτις*, άρθρο στην *Μεγάλη Ελληνική Εγκυκλοπαίδεια*, (Παύλου Δρανδάκη), Πυρσός, 1930
- Μητσόπουλος Κ., *Στοιχεία Ορυκτολογίας*, τόμ. 2<sup>ος</sup>, 1896, (εσώφυλλο: 1894), σ.
- Μπουζάκης, Σ., *Νεοελληνική Εκπαίδευση (1821 - 1985)*, 2<sup>η</sup> εκδ., Gutenberg, 1996, σ. 37-39
- Μπόμπου - Σταμάτη, Β., *Ο Βικέντιος Δαμοδός, Βιογραφία - Εργογραφία (1700- 1752)*, Διδακτορική Διατριβή, 1982, σ. 376
- Πατσόπουλος, Δ., *Η αναφορά στον Θαλή τον Μιλήσιο σε νεοελληνικά σχολικά εγχειρίδια Φυσικής (1840-1940) και η σύγκριση με τις αρχαίες πηγές*, Πρακτικά συμποσίου «Η συμβολή της Ιστορίας και Φιλοσοφίας των Φυσικών Επιστημών στην Διδακτική των Φυσικών Επιστημών», Θεσσαλονίκη 6-8 Απριλίου 2001, σ. 289 - 300
- Ruizperez M. S. – Meithna J. L., *Οι Μυκηναίοι Έλληνες*, Ινστιτούτο του Βιβλίου – Μ. Καρδαμίτσα, 1996, σ. 176
- (ανέκδοτο χειρόγραφο) Φατσέας Α., *Σειρά Φυσικής καθαρώς πειραματική...υπό Α. Γανότου...*, 1860, Οκτωβρίου 31, Δημόσια Βιβλιοθήκη Ναυπλίου, αρ. 10, σ. 316
- Ξενόγλωσσα Βιβλιογραφία**
- J. A. Fleming, *Electricity*, άρθρο στην: *Encyclopedia Britannica*, vol. 9<sup>th</sup>, 11<sup>th</sup> ed. Cambridge, 1910, p. 180
- Gilbert, W., *On the Loadstone and Magnetic Bodies and on the Great Magnet the Earth*, μετ.. P. Fleury Mottelay, Encyclopedia Britannica Inc., Chicago- London, Toronto, 1952