

## Η καταχρηστική κυριαρχία του όρου *Μηχανική*

Επαμεινώνδας Σιδηρόπουλος

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σε προηγούμενο άρθρο του ο παρών συγγραφέας πρότεινε τον όρο *Μηχανευτική* για την απόδοση στην Ελληνική γλώσσα του λατινογενούς όρου *Engineering*, έναντι άλλων προτάσεων όπως *Μηχανίκευση* ή *Μηχανοτεχνία*, χωρίς να λάβει σε μεγάλο βαθμό υπόψη τον όρο *Μηχανική* ως μία άλλη εναλλακτική δυνατότητα. Και αυτό έγινε με βάση την υπόθεση ότι η ακαταλληλότητα του όρου *Μηχανική* είχε γίνει γενικά αποδεκτή. Η υπόθεση αυτή πράγματι ισχύει σε επίπεδο φιλοσοφικών κειμένων. Παρόλα αυτά, ο όρος *Μηχανική* τείνει να καθιερωθεί σχεδόν ολοκληρωτικά και επίσημα σε επίπεδο τεχνικών ή διδακτικών κειμένων και στην ονοματοδοσία Πανεπιστημιακών Τομέων ή Εργαστηρίων, προκειμένου να εκφράσει όχι τη συγκεκριμένη επιστήμη της *Μηχανικής*, αλλά το μίγμα επιστημών, τεχνών ή και δράσεων του Μηχανικού. Ήδη η χρήση αυτή του όρου *Μηχανική* καταγράφεται ως δεύτερη σημασία στο Χρηστικό Λεξικό της Νεοελληνικής Γλώσσας της Ακαδημίας Αθηνών.

Για να αναστραφεί η λανθασμένη αυτή, κατά τη γνώμη του συγγραφέα, τάση, το παρόν άρθρο επιχειρεί επιστροφή σε βασικές έννοιες για την εξέταση του ρόλου που διαδραματίζει η επιστήμη της *Μηχανικής*, ως ένας μόνο από τους παράγοντες που συνεισφέρουν στη σύνθεση της ευρύτερης περιοχής της *Μηχανευτικής*. Συγκεκριμένα, συμπαρατίθεται και συγκρίνεται το περιεχόμενο των δύο εννοιών ως προς τα κοινά και τα μη κοινά στοιχεία τους. Συζητείται η περίπτωση συνεκδοχής καθώς επίσης οι μεταφορές από το πεδίο των θετικών στο πεδίο των ανθρωπιστικών επιστημών. Καταδεικνύεται ότι, στα πλαίσια επιστημονικού λόγου, ο όρος *Μηχανική* δεν είναι δυνατόν να ανταποκριθεί στις ανάγκες επιστημολογικών κειμένων, τα οποία πραγματεύονται τις σχέσεις της Επιστήμης και της Τεχνολογίας με τη *Μηχανευτική*. Η αμφισημία, η οποία εισάγεται με τη δεύτερη σημασία του όρου *Μηχανική* καθιστά δυσχερέστατη την οποιαδήποτε απόπειρα να φωτισθούν οι διαφορές ανάμεσα σε οντότητες, οι οποίες φέρουν το ίδιο όνομα. Τέλος, σε ένα πιο εξειδικευμένο επίπεδο, συζητείται η ακαταλληλότητα του όρου *Μηχανική* στις ονομασίες συγκεκριμένων πεδίων της *Μηχανευτικής*.

## The undue dominance of the term *Mechanics*

Epameinondas Sidiropoulos

### ABSTRACT

In a previous article the present author proposed the term *Μηχανευτική* (*Mechaneutics*, *Mechanautics*) for rendering in the Greek language the latinogenic term *Engineering*, against other pertinent propositions such as *Μηχανίκευση* or *Μηχανοτεχνία*. In that article the term *Μηχανική* (*Mechanics*) was not considered as another alternative possibility, on the basis of the hypothesis that the inappropriateness of the latter term had been generally accepted. That hypothesis is indeed valid at the level of philosophical texts. However, the term *Mechanics* tends to establish itself almost totally and formally at the level of technical or didactic texts and of the naming of University Divisions or Laboratories, not for the purpose of expressing the specific Science of Mechanics, but the mixture of sciences, arts or actions of the Engineer. Notably, this use of the term *Mechanics* is registered as a

second meaning in the Handy Dictionary of the Modern Greek Language of the Academy of Athens. According to the present author this is an erroneous tendency and in order to reverse it, this article attempts a return to basic notions for examining the role played by the science of *Mechanics* as only one of the factors contributing to the synthesis of the wider area of *Engineering* (*Mechanics*). More specifically the contents of the two concepts, *Mechanics* and *Engineering*, are juxtaposed and compared with respect to their common and uncommon elements. The case of synecdoche is discussed, as well as the metaphors from the field of the sciences into the field of humanities. It is demonstrated that, in the framework of scientific discourse, the term *Μηχανική* (*Mechanics*) cannot meet the requirements of epistemological texts that deal with the relations between Science Technology and *Engineering*. The amphisemy or ambiguity introduced by the second meaning of the term *Mechanics* renders most difficult any attempt to illuminate differences between entities bearing the same name. Finally, on a more specialized level, the inappropriateness of the term *Mechanics* is discussed regarding its use in the names of specific *Engineering* fields.

## 0 Εισαγωγή

Στο προηγούμενο 10<sup>ο</sup> συνέδριο της Ελληνικής Εταιρείας Ορολογίας ο παρών συγγραφέας ασχολήθηκε με την απόδοση στην Ελληνική γλώσσα του λατινογενούς όρου *Engineering* και πρότεινε στο τότε άρθρο του τον όρο «*Μηχανευτική*» για τον σκοπό αυτό, σε αντιπαράθεση με άλλες σχετικές προτάσεις [1]. Η επιχειρηματολογία του άρθρου δεν περιέλαβε σε κάποιο ιδιαίτερο βαθμό την περίπτωση του όρου *Μηχανική*, θεωρώντας ως αυτονόητη την ακαταλληλότητα του όρου αυτού στα πλαίσια ενός επιστημονικού λόγου. Άλλωστε, αυτή υπήρξε κατά τεκμήριο η προϋπόθεση και για τις κατά καιρούς αναζητήσεις εναλλακτικών λύσεων για το ίδιο πρόβλημα.

Δυστυχώς, η Τεχνική Κοινότητα δεν έχει λάβει υπόψη την άποψη αυτή στην πράξη. Απεναντίας, η χρήση του όρου *Μηχανική* έχει de facto γενικευθεί σε επίπεδο όχι μόνο τεχνικών και επιστημονικών άρθρων, αλλά και διδακτικών κειμένων και ονοματοδοσίας Τμημάτων, Τομέων και Πανεπιστημιακών Εργαστηρίων, προκειμένου να κατασημανθούν με τον όρο αυτό το αντικείμενο, οι επιστήμες και οι τέχνες του μηχανικού.

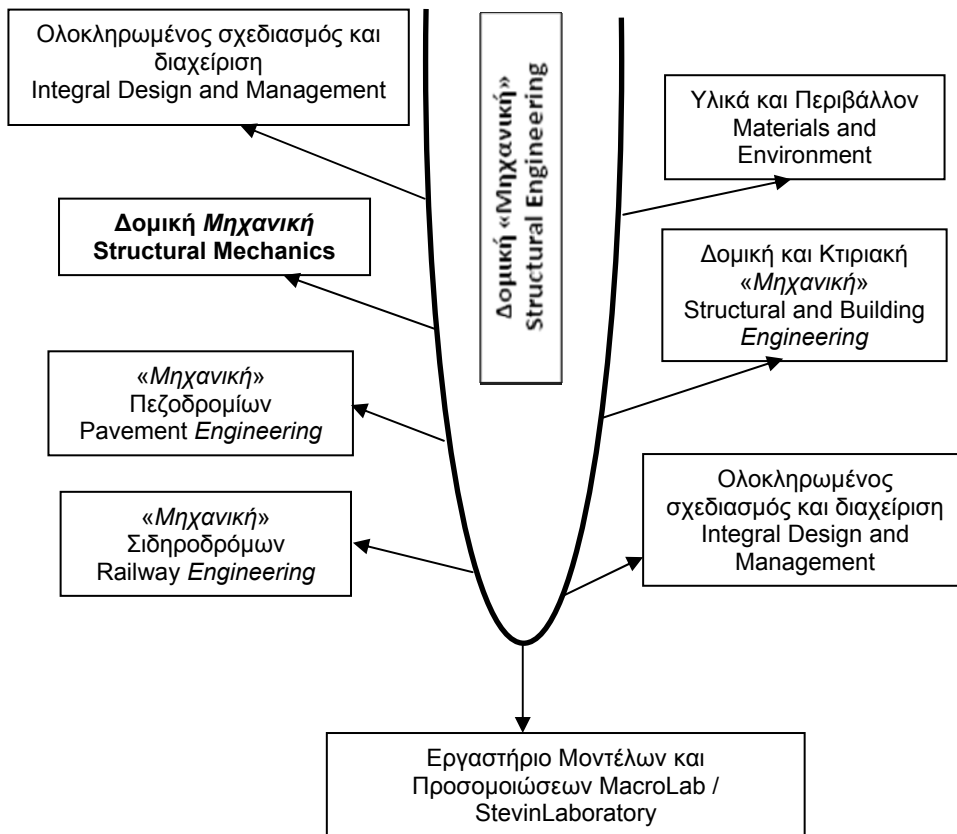
Το γεγονός αυτό της ανεξέλεγκτης επέκτασης και εξάπλωσης του όρου *Μηχανική* δίνει την αφορμή για μια εξέταση της ιδιάζουσας κατάστασης που δημιουργείται. Και αυτό θα γίνει μέσα από επιστροφή σε βασικές έννοιες, έστω και αν κάτι τέτοιο κινδυνεύει να θεωρηθεί στοιχειώδες. Με αυτό το πνεύμα θα εκκινήσουμε από τη γνωστή και σταθερή θέση ότι ο

όρος *Μηχανική* σημαίνει την επιστήμη που μελετά την κίνηση σωμάτων υπό την επίδραση δυνάμεων. Η κατάληψη από τον όρο αυτό και όλου του φάσματος των επιστημών, τεχνών και δράσεων του μηχανικού αποτελεί ένα σημασιολογικό άλμα, για την εξέταση του οποίου προκύπτει η ανάγκη για έναν διαφορετικό συμβολισμό. Η δεύτερη λοιπόν κατ' επέκταση χρήση του όρου *Μηχανική* θα τεθεί προς το παρόν συμβολικά εντός εισαγωγικών ως «*Μηχανική*».

Θα εξεταστούν αρχικά ιστορικοί λόγοι για τους οποίους κατά την αρχαιότητα δεν υπήρχε σαφής διαχωρισμός της *Μηχανικής* ως επιστήμης από τη «*Μηχανική*» ως τέχνη. Στη συνέχεια θα γίνει αναφορά στη διαχρονική εξέλιξη και διαφοροποίηση της «*Μηχανικής*» από τη *Μηχανική* με κατάληξη στη σημερινή σύνθετη πραγματικότητα. Μια αξιοσημείωτη διεύρυνση της *Μηχανικής* συντελείται μέσω μεταφοράς στις ανθρωπιστικές επιστήμες, ενώ παρατηρείται αντίστοιχη διεύρυνση της «*Μηχανικής*» [2]. Η συγκριτική θεώρηση των δύο εννοιών θα διευκολυνθεί με την ένταξή τους σε αντίστοιχα συστήματα εννοιών. Το γνωσιοθεωρητικό πλαίσιο θα αναδείξει ακόμη περισσότερο και θα επιτείνει την ανάγκη ύπαρξης διαφορετικών όρων για τη *Μηχανική* και τη «*Μηχανική*».

## **1 Ταύτιση και διαφοροποίηση της «*Μηχανικής*» από τη *Μηχανική***

Είναι βέβαιο ότι η *Μηχανική* ως επιστήμη οφείλει τη γένεση και την πρωταρχική της ανάπτυξη σε κατασκευαστικές εφαρμογές. Η αρχική εξέλιξη της *Μηχανικής* είναι μια ιστορία αλληλεπιδράσεων ανάμεσα σε πρακτικές επινοήσεις και στη θεωρητική τους διερεύνηση με τη βοήθεια των τότε μαθηματικών. Οι «μηχανικές» εφαρμογές έδωσαν ώθηση στη βασική επιστήμη της *Μηχανικής* και αντίστροφα. Είναι φυσικό λοιπόν ο όρος *Μηχανική* να έχει αρχικά διπλή σημασία και να εμπεριέχει τόσο ένα θεωρητικό – επιστημονικό, όσο και ένα πρακτικό σκέλος. Η ιστορική αυτή εξέλιξη περιγράφεται κατά τρόπο επιστάμενο στη διδακτορική διατριβή του Α. Γουρίδη [3]. Η εξέλιξη της επιστήμης και της τεχνολογίας στον τομέα αυτό οδήγησε τελικά στην ανάπτυξη ενός κλάδου που τείνει να καθιερωθεί ως *Δομική Μηχανική*. Για την παρούσα συζήτηση όμως απαιτούνται εισαγωγικά. Η διαφοροποίηση της *Δομικής Μηχανικής* από τη *Δομική «Μηχανική»* είναι υπαρκτή και αυτό είναι φανερό και στον μη ειδικό, αν ανατρέξει σε οδηγούς σπουδών γνωστών Πολυτεχνείων. Για παράδειγμα, στο διεθνώς γνωστό Πολυτεχνείο του Delft της Ολλανδίας, το Τμήμα *Δομικής «Μηχανικής»* (*Structural Engineering*) περιλαμβάνει ερευνητικές ομάδες σε επί μέρους αντικείμενα, πράγμα αντιπροσωπευτικό της εσωτερικής δομής και κατάταξης του αντικειμένου της *Δομικής Μηχανικής*, όπως φαίνεται στο Σχήμα 1:



Σχήμα 1. Κτενόγραμμα της Δομικής «Μηχανικής»

Είναι φανερό ότι η Δομική «Μηχανική» απλά περιλαμβάνει τη Δομική Μηχανική ως ένα από τα αντικείμενα που συγκροτούν το μερογενές πλάτος της. Το γεγονός ότι στην Ελληνική γλώσσα ο όρος Δομική Μηχανική χρησιμοποιείται για να εκφράσει ολόκληρη τη Δομική «Μηχανική» μπορεί να θεωρηθεί ως ένα είδος συνεκδοχής, η οποία όμως δεν είναι δυνατόν να γίνει αποδεκτή στα πλαίσια ενός επιστημονικού λόγου.

Πιο ενδιαφέρον όμως ίσως είναι το παράδειγμα ενός άλλου πεδίου με διεπιστημονικό χαρακτήρα. Πρόκειται για την Περιβαλλοντική Μηχανική, που κατά ένα μέρος ανήκει στη γνωστική περιοχή του πολιτικού μηχανικού. Ο εν λόγω όρος έχει καθιερωθεί τόσο σε Ελληνικά συγγράμματα, όσο και σε προγράμματα σπουδών για την κατασήμευση του κλάδου εκείνου της «Μηχανικής», που είναι γνωστός στον αγγλοσαξονικό κόσμο ως *Environmental Engineering*. Υπάρχει όμως σαφής διάκριση ανάμεσα στην Περιβαλλοντική Μηχανική και στην Περιβαλλοντική «Μηχανική». Αρκεί να ανατρέξει κανείς σε σχετικά

σύγχρονα συγγράμματα, όπως: “Environmental Mechanics: Water, Mass and Energy Transfer in the Biosphere” των Peter A.C. Raats et al. [4]. Ήδη από τον τίτλο φαίνεται ότι το αντικείμενο της Περιβαλλοντικής *Μηχανικής* είναι η μελέτη των διαφόρων διεργασιών μεταφοράς μάζας και θερμότητας στη βιόσφαιρα και όχι η μελέτη παρεμβάσεων ή ελέγχου στο περιβάλλον.

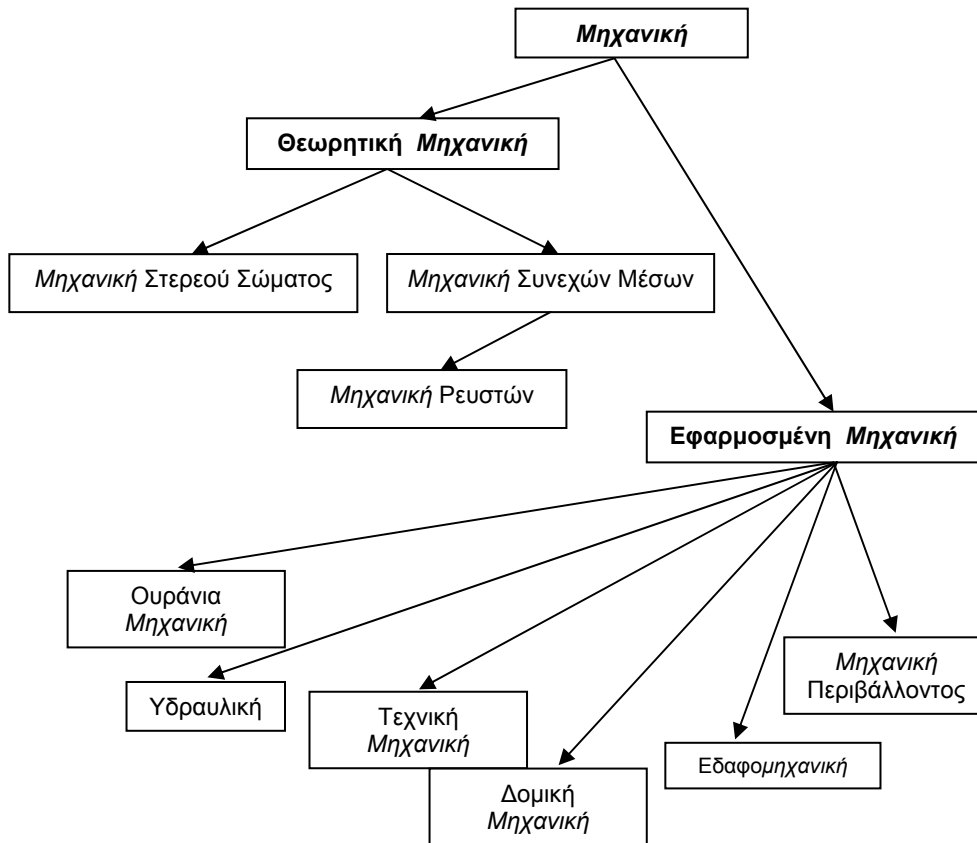
Από την άλλη πλευρά, ένα τυπικό σύγγραμμα *Περιβαλλοντικής «Μηχανικής»* είναι το “Textbook of Environmental Engineering”, του P. Venugopala Rao [5], το οποίο μεταξύ των άλλων πραγματεύεται την περιβαλλοντική ρύπανση και τον έλεγχο της. Το τελευταίο στοιχείο του ελέγχου είναι και αυτό που διακρίνει τη «*Μηχανική*» από τη *Μηχανική*. Είναι η σχεδιασμένη παρέμβαση στο περιβάλλον. Συνεπώς η έννοια *Περιβαλλοντική «Μηχανική»* περιέχει διάφορες συνιστώσες, μια από τις οποίες είναι και η *Περιβαλλοντική Μηχανική*, ως ένα από τα στοιχεία του μερογενούς της πλάτους.

Στο σημείο αυτό προκύπτει και ένα συγκεκριμένο μεταφραστικό πρόβλημα. Με την τρέχουσα ορολογία, οι τίτλοι και των δύο προαναφερθέντων συγγραμμάτων θα μεταφραστούν με τον ίδιο ακριβώς τρόπο, *Περιβαλλοντική Μηχανική*, αν και θα πρόκειται για δύο θεμελιωδώς διαφορετικά περιεχόμενα.

Προκύπτει έπειτα από όλα αυτά η ανάγκη να καταδειχθεί ο αμοιβαίος ρόλος *Μηχανικής* και «*Μηχανικής*» μέσα από την ένταξη των εννοιών αυτών σε ευρύτερα και περιεκτικότερα πλαίσια συστημάτων εννοιών. Η διαδικασία αυτή υπαγορεύεται και από την 8<sup>η</sup> αρχή ονοματοδοσίας του προτύπου ΕΛΟΤ 402, σύμφωνα με την οποία «Ο ορισμός της έννοιας πρέπει να είναι σύμφωνος με τους ορισμούς των σχετικών εννοιών και να οριοθετεί την έννοια μέσα στο σύστημα των σχετικών εννοιών» [6]. Θα καταστεί προφανές ότι με την κοινή ονομασία *Μηχανική* θα υπάρξει πρόβλημα στη συγκρότηση τέτοιων συστημάτων.

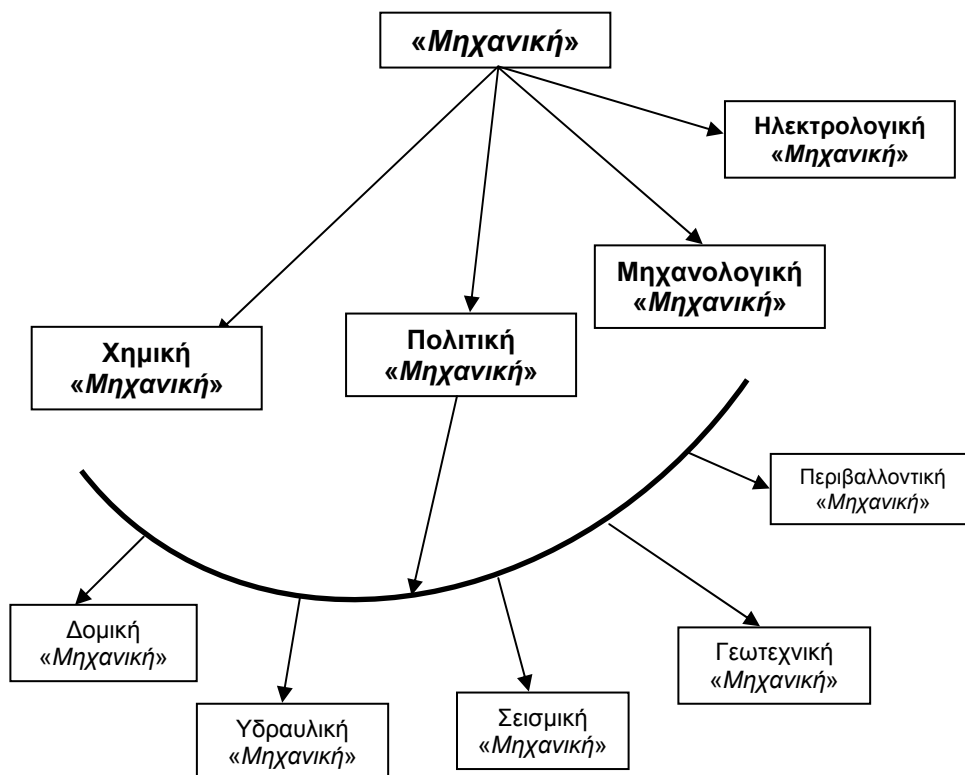
## **2 Συστήματα εννοιών σχετικών με τη *Μηχανική***

Η *Μηχανική* ως επιστήμη είναι κλάδος της Φυσικής. Για τους σκοπούς του παρόντος άρθρου με τον όρο *Μηχανική* θα εννοούμε την Κλασική *Μηχανική*. Δεν απαιτείται η θεώρηση της Σχετικιστικής και Κβαντικής *Μηχανικής*. Η *Μηχανική* υποδιαιρείται σε θεωρητική και εφαρμοσμένη, όπως φαίνεται και στο δένδrogramμα του Σχήματος 2.



Σχήμα 2. Δενδρόγραμμα Κλασικής Μηχανικής

Θα πρέπει εδώ να επισημάνουμε ότι τα διάφορα είδη Εφαρμοσμένης *Μηχανικής* που εμφανίζονται στο Σχήμα 2 αποτελούν δείγματα από το ειδογενές πλάτος της έννοιας *Εφαρμοσμένη Μηχανική*. Είναι όμως ενδεικτικό το γεγονός ότι, εκτός από την Ουράνια *Μηχανική*, οι άλλες αναφερόμενες επιστήμες συνδέονται με αντικείμενα της «*Μηχανικής*» και πραγματεύονται προβλήματα που προήλθαν από τις ανάγκες σχεδιασμού, παρεμβάσεων ή διευθετήσεων σε διάφορα συστήματα του φυσικού ή του τεχνητού περιβάλλοντος. Για την επίλυση των προβλημάτων αυτών χρησιμοποιούνται οι αρχές και οι μέθοδοι των διαφόρων κλάδων της Θεωρητικής *Μηχανικής* σε συνδυασμό με υπολογιστικές μεθόδους. Αποτελούν οι επιστήμες αυτές τμήματα του μερογενούς πλάτους αντίστοιχων συστατικών στοιχείων της «*Πολιτικής Μηχανικής*», το κτενόγραμμα της οποίας παρουσιάζεται στο Σχήμα 3.



Σχήμα 3. Δενδρόγραμμα της «Μηχανικής» και κτενόγραμμα της Πολιτικής «Μηχανικής»

Θα παρατηρήσουμε ότι το ειδογενές πλάτος της «Μηχανικής» περιλαμβάνει τους παραδοσιακούς κλάδους των σπουδών σε ένα Πολυτεχνείο. Από τους όρους αυτούς, ο όρος Χημική «Μηχανική» έχει καθιερωθεί στα Ελληνικά Πολυτεχνεία, ενώ το ίδιο δεν ισχύει για τους υπολοίπους, οι οποίοι όμως έχουν καθιερωθεί στα Πανεπιστήμια της Κύπρου. Επίσης, η Δομική, η Υδραυλική, η Γεωτεχνική και η Σεισμική «Μηχανική» ανήκουν στο μερογενές πλάτος της Πολιτικής «Μηχανικής», ενώ η Περιβαλλοντική «Μηχανική» μετέχει στο μερογενές πλάτος όλων των παραδοσιακών κλάδων της «Μηχανικής», η δε Περιβαλλοντική Μηχανική ανήκει, όπως προαναφέρθηκε, στο μερογενές πλάτος της Περιβαλλοντικής «Μηχανικής».

Παρατηρούμε επίσης ότι η Δομική Μηχανική και η Περιβαλλοντική Μηχανική υπάρχουν και στα δύο διαγράμματα (Σχήματα 2 και 3), αλλά με διαφορετικούς ρόλους, οι οποίοι

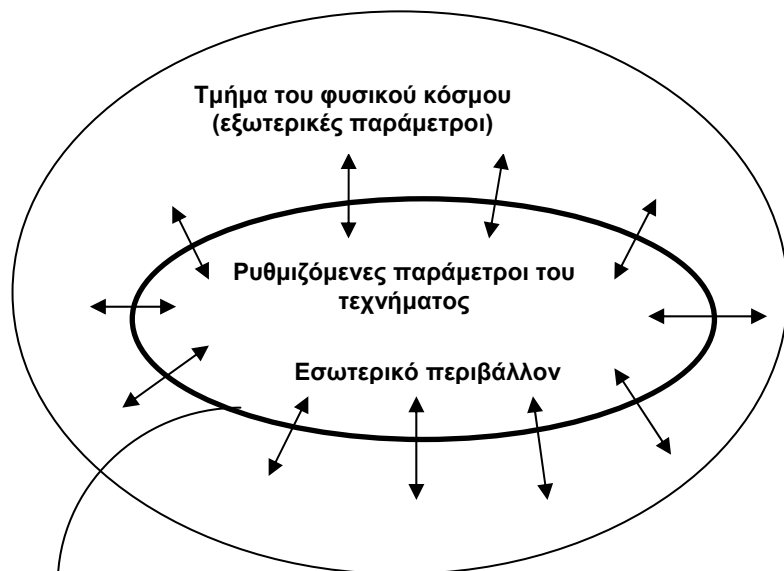
διασαφηνίζονται με τα εισαγωγικά. Αναδεικνύεται συνεπώς η ανάγκη για καθιέρωση χωριστού όρου για τη «Μηχανική». Ο παρών συγγραφέας έχει προτείνει τον όρο *Μηχανευτική* σε προηγούμενο άρθρο [1] και ο όρος αυτός θα χρησιμοποιείται εφεξής.

Μια άλλη παρατήρηση αφορά στον εμπλουτισμό της έννοιας *Μηχανική* με στοιχεία έξω από την καθαρά μηχανιστική θεώρηση της Κλασικής *Μηχανικής* του 19<sup>ου</sup> αιώνα. Ήδη στην Περιβαλλοντική *Μηχανική* που περιγράψαμε παραπάνω υπεισέρχονται έννοιες Θερμότητας, Θερμοδυναμικής, Χημείας και Βιολογίας και όλα αυτά στεγάζονται κάτω από τον όρο *Μηχανική*. Παρατηρείται επομένως μια επέκταση του όρου *Μηχανική* πέρα από ένα καθαρά μηχανιστικό φυσικό περιεχόμενο σε θέματα γενικότερων φυσικών μηχανισμών, διεργασιών, και διαδικασιών. Ένα βήμα παρακάτω αποτελεί η διεύρυνση του όρου *Μηχανική* στις Ανθρωπιστικές Επιστήμες [2]. Εκεί σημαίνει τη μελέτη οικονομικών, πολιτικών και κοινωνικών μηχανισμών. Γενικότερα, με το όρο *Μηχανική* θα εννοούμε τη μελέτη μηχανισμών ή διεργασιών σε οποιοδήποτε σύστημα, είτε αυτό είναι μέρος είτε του φυσικού κόσμου, είτε του οικονομικού ή κοινωνικοπολιτικού χώρου. Κατά τρόπο ανάλογο και η *Μηχανευτική* μπορεί να επεκταθεί στον χώρο των ανθρωπιστικών επιστημών για να υποδηλώσει διαδικασίες σχεδιασμού, παρέμβασης ή συστηματικού επηρεασμού σε κοινωνικά, πολιτικά ή οικονομικά περιβάλλοντα. Δυστυχώς όμως ο ρόλος αυτός σε πολλά κείμενα καλύπτεται και πάλι καταχρηστικά από τον όρο *Μηχανική*. Ο όρος *Μηχανευτική* και η διάκρισή του από τη *Μηχανική* με τη διευρυμένη έννοια έχει προταθεί από τον γράφοντα [2] και για την περίπτωση των ανθρωπιστικών επιστημών με την επισήμανση ότι οι τυχόν αρνητικές συνδηλώσεις του όρου δεν έχουν εφαρμογή σε περιπτώσεις όπως η *Οικονομική Μηχανευτική* ή η *Κοινωνική Μηχανευτική*.

### **3. Στοιχεία από το γνωσιοθεωρητικό υπόβαθρο**

Η διάκριση της *Μηχανικής* από τη *Μηχανευτική* είναι περισσότερο από προφανής. Μια απλή επισκόπηση του γνωσιοθεωρητικού υποβάθρου της *Μηχανευτικής* καθιστά ακόμα πιο επιτακτική την καθιέρωση όρου διαφορετικού από τη *Μηχανική* για την εν λόγω διάκριση. Σε αδρές γραμμές, η ειδοποιός διαφορά της *Μηχανευτικής* από τη *Μηχανική* έγκειται στη διαδικασία και πρακτική του σχεδιασμού (design) [7]. Ο μηχανικός διακρίνεται από τον θετικό επιστήμονα χάρη στην ειδική δράση του σχεδιασμού, ο οποίος ως προς τη φύση του αποκλίνει από την κλασική επιστημονική μέθοδο, εξαιτίας της ελεύθερης χρήσης δεδομένων διαφόρων τύπων, αλλά και υπολογιστικών μεθόδων χωρίς αυστηρή μαθηματική θεμελίωση.



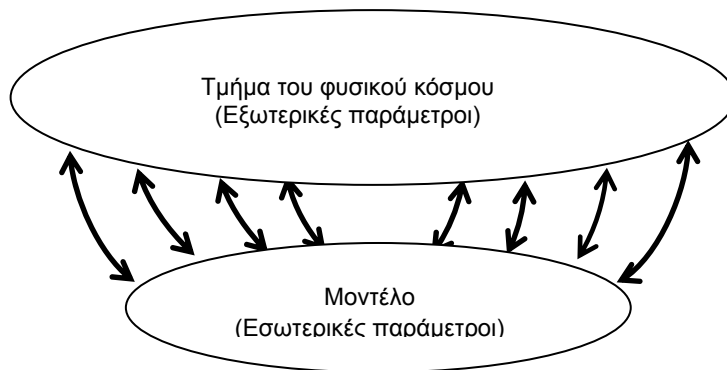


Διεπιφάνεια αλληλεπίδρασης Σχήμα 4. Σχηματική παράσταση τεχνήματος

Από την άλλη πλευρά, ενδιαφέρουσα είναι η άποψη του Herbert Simon, ο οποίος στο θεμελιώδες έργο του “The sciences of the artificial” [8] επιχειρεί να προσδώσει στη *Μηχανευτική* και στην Τεχνολογία κύρος ανάλογο με εκείνο της συμβατικής επιστήμης. Υποστηρίζει ότι παράλληλα με τις επιστήμες του φυσικού κόσμου, υπάρχουν και οι «Επιστήμες του Τεχνητού». Οι επιστήμες αυτές παράγουν τεχνήματα (artifacts), ανάλογα με τα μοντέλα ή τα ομοιώματα των φυσικών επιστημών. Σε ένα τέχνημα διακρίνεται το εσωτερικό περιβάλλον, το εξωτερικό περιβάλλον που είναι τμήμα του φυσικού κόσμου και η διεπιφάνεια (Σχήμα 4), ως φορέας των αλληλεπιδράσεων του τεχνήματος με τον εξωτερικό κόσμο. Διακρίνονται οι παράμετροι του εξωτερικού περιβάλλοντος που αντιπροσωπεύουν χαρακτηριστικά του φυσικού κόσμου και που δεν ελέγχονται και οι εσωτερικές μεταβλητές του τεχνήματος που ρυθμίζονται για να επιτελέσουν μια δεδομένη λειτουργία επίδρασης ή παρέμβασης προς το εξωτερικό περιβάλλον.

Η απεικόνιση αυτή μπορεί να αντιπαρατεθεί με μια ανάλογη που αναπαριστά τη χαρακτηριστική λειτουργία της επιστήμης, κατά την οποία επιχειρείται η κατασκευή μοντέλου ή ομοιώματος του φυσικού κόσμου (Σχήμα 5). Η αλληλεπίδραση με τον φυσικό κόσμο συνίσταται στον προσδιορισμό των εσωτερικών παραμέτρων του μοντέλου μέσα από μια

διαδικασία δοκιμής και σφάλματος με ανταλλαγή δεδομένων και αποτελεσμάτων και γνώμονα την πιστότερη αναπαράσταση τμήματος του φυσικού κόσμου.



Σχήμα 5. Σχηματική παράσταση

Τα δύο τελευταία σχήματα μπορούν να θεωρηθούν ότι παρέχουν σε αδρές γραμμές μια διάκριση της *Μηχανικής* από τη *Μηχανευτική*. Γίνονται φανερές οι διαφορές σε ό,τι αφορά στην αλληλεπίδραστική λειτουργία των δύο αυτών οντοτήτων με τον φυσικό κόσμο. Ταυτόχρονα φανερή είναι και η προσπάθεια του Simon να ενοποιήσει τις λειτουργίες των δύο αυτών προσεγγίσεων του φυσικού κόσμου. Το σχήμα που πρότεινε ο Simon εξακολουθεί και σήμερα να είναι αποδεκτό σε μεγάλο βαθμό με την προσθήκη ότι η σημερινή θέση της Τεχνολογίας και της *Μηχανευτικής* εμφανίζεται περισσότερο σύνθετη. Ο Hupratz [9] συνοψίζει τις απόψεις που έχουν διαμορφωθεί μέχρι και πρόσφατα ως επεκτάσεις ή και αντιθέσεις προς τις θέσεις του Simon. Σημειώνει ότι, πέρα από την «επιστημονική λογική» του σχεδιασμού την οποία προωθεί ο Simon, τα πρόσθετα στοιχεία της εμπειρίας, της ενόρασης, της έμπνευσης και της κοινωνικής αλληλεπίδρασης σηματοδοτούν αποκλίσεις της διαδικασίας του σχεδιασμού από την τυπική εικόνα που προβάλλει το Σχήμα 4. Συνεπώς η ήδη διαπιστωμένη διαφοροποίηση της *Μηχανευτικής* από τη *Μηχανική* γίνεται στην πραγματικότητα ακόμα μεγαλύτερη.

Από την άλλη πλευρά, ο τρόπος λειτουργίας της καθαρής επιστήμης είναι και αυτός πιο σύνθετος, παρουσιάζοντας πολλά κοινά σημεία με τον τρόπο λειτουργίας της *Μηχανευτικής* και της Τεχνολογίας, ως προς τη χρήση μη συμβατικών και ευρετικών μεθόδων και ως προς την αλληλεπίδραση με την Τεχνολογία [10]. Ο διάλογος Επιστήμης και Τεχνολογίας συνεχίζεται και συνακόλουθα το ίδιο συμβαίνει με τη *Μηχανική* και τη *Μηχανευτική*. Δεν είναι όμως δυνατό να διεξαχθεί ο διάλογος αυτός στην Ελληνική γλώσσα όταν δεν υπάρχουν διακριτά ονόματα για τα υποκείμενα του διαλόγου.

#### 4 Ειδικά χαρακτηριστικά παραδείγματα

Μια ενδιαφέρουσα περίπτωση παρουσιάζεται από τον όρο *Γενετική Μηχανική*, που αποδίδει τον όρο *Genetic Engineering*. Σύμφωνα με την Βικιπαίδεια, «η *Γενετική Μηχανική* (*genetic Engineering*) καλούμενη επίσης και γενετική τροποποίηση (*genetic modification*), είναι η άμεση χειραγώγηση του γονιδιώματος ενός οργανισμού με τη χρήση της βιοτεχνολογίας». Από τον σύντομο αυτό ορισμό προκύπτει αμέσως ότι η λεγόμενη «γενετική *Μηχανική*» εμπεριέχει σχεδιασμένο παρεμβατισμό, συνεπώς δεν πρόκειται για *Μηχανική*, αλλά για *Μηχανευτική*. Εξ άλλου υπάρχει και η γενετική *Μηχανική*, αλλά με τη σημασία της μελέτης των γενετικών μηχανισμών. Ας σημειωθεί εδώ ότι σε μερικές περιπτώσεις *Γενετικής Μηχανευτικής* δεν αποκλείεται η συνύπαρξη πραγματικού δόλου.

Συγγενής με την προηγούμενη είναι η περίπτωση της *ΕμβιοΜηχανικής*. Μια αρκετά διαφωτιστική περιγραφή της *ΕμβιοΜηχανικής* δίνεται στην ιστοσελίδα του Τμήματος Ιατρικής του Δημοκριτείου Πανεπιστημίου Θράκης ([www.med.duth.gr/undergraduate/courses/](http://www.med.duth.gr/undergraduate/courses/)). Από την περιγραφή αυτή φαίνεται με σαφήνεια ότι η *ΕμβιοΜηχανική* περιλαμβάνει δύο γνωστικές περιοχές: (α) την κατανόηση και ερμηνεία της συμπεριφοράς των έμβιων οργανισμών και (β) τη μελέτη και κατασκευή σύνθετων μικροσκοπικών συστημάτων για τον έλεγχο της λειτουργίας των ανθρωπίνων οργάνων. Η πρώτη περιοχή χαρακτηρίζεται από τον αγγλικό όρο *Biomechanics* και η δεύτερη από τον όρο *BioEngineering*. Δεν υπάρχει κανένας λόγος η ελληνική ορολογία να υπολείπεται της αγγλικής και να μην διαχωρίζει με διαφορετικούς όρους τις δύο αυτές σαφώς διαφορετικές έννοιες. Η λύση είναι προφανής: *ΕμβιοΜηχανική* και *ΕμβιοΜηχανευτική*.

#### 5 Σύνοψη – Επίλογος

Εξετάστηκε η ιστορική εξέλιξη του όρου *Μηχανική* και η σημερινή πραγματικότητα σε ό,τι αφορά στο εύρος εφαρμογής του σε σχέση με τον προταθέντα όρο *Μηχανευτική*. Η *Μηχανική* επεκτείνεται και περιλαμβάνει τη μελέτη μηχανισμών και συμπεριφορών όχι μόνο φυσικών, αλλά και κοινωνικών, οικονομικών και πολιτικών συστημάτων και η *Μηχανευτική* εκφράζει την τεχνολογική παρέμβαση στα συστήματα αυτά. Με την ονοματολογία αυτή αποκαθίσταται ο αναγκαίος διαχωρισμός των δύο εννοιών, ενώ ταυτόχρονα η κοινή ρίζα υπενθυμίζει τη συγγένειά τους. Χωρίς τον διαχωρισμό αυτόν υπεισέρχεται σύγχυση ως προς τον ρόλο της *Μηχανικής* και υποβαθμίζεται το εύρος των δράσεων που αντιπροσωπεύει η *Μηχανευτική*. Το σημαντικότερο όμως είναι ότι παρεμποδίζεται ο διαρκής, εποικοδομητικός και γόνιμος διάλογος Επιστήμης και Τεχνολογίας.

## 6 Βιβλιογραφία

- [ 1] Σιδηρόπουλος Ε., 2015. Η απόδοση στην Ελληνική γλώσσα του όρου *Engineering*. Πρακτικά 10<sup>ου</sup> Συνεδρίου της Ελληνικής Εταιρείας Ορολογίας «Ελληνική γλώσσα και Ορολογία», σελ. 179-192.
- [ 2] Σιδηρόπουλος Ε., 2016. Η διείσδυση του όρου «*Μηχανική*» στις ανθρωπιστικές επιστήμες. Εξ αποστάσεως Διεθνής Ημερίδα «Ορολογία και Μετάφραση», Κρατικό Πανεπιστήμιο Μαριούπολης, Πρακτικά, σελ. 107-116.
- [ 3] Γουρίδης Α., 2003. Γεωμετρικοί συσχετισμοί και στατική αντίληψη στις μεγάλες θολωτές κατασκευές της ρωμαϊκής και βυζαντινής περιόδου. Διδακτορική Διατριβή, Πολυτεχνική Σχολή Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.
- [ 4] Peter A.C. Raats, David Smiles, Arthur W. Warrick, Editors, 2002. *Environmental Mechanics: Water, Mass and Energy Transfer in the Biosphere*. American Geophysical Union, 2002.
- [ 5] P. Venugopala Rao, 2002. *Textbook of Environmental Engineering*, PHI Learning Pvt. Ltd.,
- [ 6] Βαλεοντής, Κ., 1988. Ανάλυση των βασικών αρχών της Τεχνικής Ορολογίας. Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης, Αθήνα.
- [ 7] Andrews D., 2010. Philosophical Issues in the Practice of *Engineering*, in *Philosophy of Engineering*. The Royal academy of *Engineering*.
- [ 8] Simon H. (1969). *The Sciences of the Artificial*. MIT Press
- [ 9] Huppatz DJ, 2015. Revisiting Herbert Simon's "Science of Design". *Design Issues*, vol. 31, no2.
- [10] Micham, C.,1994. *Thinking through Technology. The path between Engineering and Philosophy*. The University of Chicago Press.

### Επαμεινώνδας Σιδηρόπουλος

Ομότιμος καθηγητής, Πολυτεχνική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο  
Ηλ.ταχ.: nontas@topo.auth.gr