

Η αλληλεπίδραση ανάμεσα στην καθημερινή γλώσσα και την επιστημονική ορολογία: παράδειγμα από το πεδίο της Κοσμολογίας

Αριστείδης Κοσιονίδης

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η κατανόηση των εννοιών ενός επιστημονικού πεδίου απαιτεί τη γνώση των όρων του πεδίου. Συχνά, οι λέξεις που χρησιμοποιούνται έχουν διαφορετική σημασία στο συγκεκριμένο (context) της επιστημονικής συζήτησης από αυτήν που έχουν στην καθημερινή επικοινωνία. Αυτή η πολυσημία, ειδικά στην περίπτωση σύμπλοκων όρων, μπορεί να αποτελεί εμπόδιο στην κατανόηση των ειδικών εννοιών ενός επιστημονικού πεδίου και αυτό το φαινόμενο πιθανά να οξύνεται στην Ελληνική, από την οποία δανείζονται ευρύτατα οι επιστήμες για την κατασκευή τόσο των ειδικών όσο και γενικών όρων.

Επιλέξαμε για τη μελέτη μας το πεδίο της Κοσμολογίας, όπου πραγματοποιήθηκε μία δειγματοληπτική καταγραφή των όρων που συνδέονται με τις βασικότερες ειδικές έννοιες, και αναλύσαμε αυτούς τους όρους για την παρουσία τέτοιων αμφίσημων λέξεων. Αν και η ορολογία της Αστρονομίας γενικότερα έχει στενή σχέση με την ελληνική, καθώς είναι μια επιστήμη που αναπτύχθηκε για πρώτη φορά στην αρχαία Ελλάδα, το συγκεκριμένο πεδίο αναπτύχθηκε τον 20^ο αιώνα εκτός ελληνικών συνόρων και άρα οι ελληνικοί όροι είναι μεταφράσεις από άλλες γλώσσες. Λόγω αυτού, επεκτείναμε την καταγραφή και σε άλλες γλώσσες, με σκοπό να ανιχνευθεί το αν τέτοιοι όροι με αμφίσημα συστατικά απαντώνται και εκεί, καθώς και αν παρουσιάζονται σχηματομορφές (patterns) στη συχνότητα εμφάνισής τους στις διαφορετικές γλώσσες.

Τέλος παρουσιάζουμε στοιχεία από μία πρόσφατη έρευνα ερωτηματολογίων που υποστηρίζουν την υπόθεση ότι οι διαφορετικές σημασίες στην καθημερινή χρήση και στη χρήση στα πλαίσια ειδικών όρων επηρεάζουν αρνητικά την κατανόηση του όρου.

Interactions between everyday language and scientific terminology: an example from the field of Cosmology

Aristeidis Kosionidis

ABSTRACT

Understanding the concepts of a scientific field requires knowledge of the terms specific to that field. Often, the words used carry a different meaning within the context of scientific discourse than they do in everyday communication. This multiplicity of meaning, especially within complex terms, can act as an obstacle in understanding the specific concepts and this phenomenon may be more acute in Greek, as it functions as a continuous source for constructing both general and specific terms.

We have chosen for our study the field of Cosmology. We carried out a sampling of terms associated with the terms associated with the fundamental specific concepts, and analysed these terms to locate words with dual meanings. Although ancient Greece was where Astronomy first developed as a

science, and this has caused its terminology to be closely linked with Greek, modern Cosmology was developed outside Greece in the 20th century. This led us to expand our sampling to other languages to investigate if terms with possible multiple meanings appear there as well, and if pattern in their appearance across different languages could be detected.

We conclude by presenting data from a recent research questionnaire that support the hypothesis that different meanings between everyday use of a word and its use within a specific term negatively affects understanding of that term.

0 Εισαγωγή

Μία σημαντική διάσταση της μάθησης Φυσικών Επιστημών (Φ.Ε.) είναι η προσπάθεια οι μαθητές να κατανοήσουν και να υιοθετήσουν την ειδικευμένη ορολογία ενός επιστημονικού πεδίου. Στο Δημοτικό οι διδακτικοί στόχοι καθορίζονται από το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (ΔΕΠΠΣ) Φυσικών Επιστημών, και πιο συγκεκριμένα από το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (ΑΠΣ) του μαθήματος «Ερευνώ το Φυσικό Κόσμο», όπως δημοσιεύτηκαν στο ΦΕΚ 304Β/13-03-2003. Στους ειδικούς σκοπούς του ΑΠΣ περιλαμβάνεται και:

«(Τ)ην εξοικείωσή του (μαθητή) με την απλή επιστημονική ορολογία, γεγονός που θα συμβάλει στη γενικότερη γλωσσική του ανάπτυξη.»[1]

Περαιτέρω συζήτηση του θέματος γίνεται στο Βιβλίο Δασκάλου του ίδιου μαθήματος, όπου η γενικά ακολουθούμενη προσέγγιση καθορίζεται ως εξής:

«Αφού το φαινόμενο κατανοηθεί με βάση το καθημερινό φρασεολόγιο, έπεται η σύνδεση της καθημερινής γλώσσας με την ακριβή ορολογία των φυσικών επιστημών.»[2]

Συνεπώς η αλληλεπίδραση καθημερινής γλώσσας και ορολογίας συνδέεται άμεσα με την υλοποίηση των σκοπών της διδασκαλίας. Και καθώς στο επίπεδο του Δημοτικού το μάθημα συμπεριλαμβάνει θέματα Αστροφυσικής μόνο οριακά, η εξέταση της αντίστοιχης ορολογίας για τον εντοπισμό πιθανών σημείων δυσκολίας για τους μαθητές θεωρήθηκε βασικό στοιχείο για διερεύνηση.

Μία πρώτη διερεύνηση στο ευρύτερο ζήτημα έκαναν οι Galili, Weizman και Cohen το 2004 [3], μελετώντας την κατανόηση της έννοιας του Ουρανού από ομάδες μαθητών, φοιτητών

και δασκάλων. Μία ερώτηση της έρευνάς τους ήταν: «είναι η έννοια Ουρανός επιστημονική ή μη επιστημονική;». Στις περισσότερες ομάδες, το ποσοστό των απαντήσεων για τις επιλογές «επιστημονική» και «μη επιστημονική» ήταν της ίδιας τάξης μεγέθους, συνεπώς η διδασκαλία της έννοιας θα αντιμετώπιζε δύο διαφορετικά είδη απόκρισης. Το τελευταίο υποστηρίζεται και από το ότι η ομάδα των δασκάλων υιοθέτησε σε ποσοστό 44% την απάντηση «η έννοια είναι επιστημονική ή μη επιστημονική ανάλογα με το συγκείμενο», που στις άλλες ομάδες δόθηκε από ποσοστά της τάξης του 10-15%. Αυτά τα αποτελέσματα μας υποδεικνύουν ότι η αναγνώριση της πιθανής πολλαπλής χρήσης μιας λέξης ως γενικού αλλά και ειδικού όρου δεν εντάσσεται στην εμπειρία των μαθητών, αλλά απαιτείται στο σχεδιασμό της διδασκαλίας.

Η εργασία μας ασχολείται με ειδικούς όρους (από το πεδίο της Κοσμολογίας), δηλαδή όρους που αντιπροσωπεύουν έννοιες που ανήκουν αποκλειστικά ή που δημιουργήθηκαν πρωταρχικά στο πεδίο αυτό, και αποτελεί μια πρώτη προσέγγιση στο ερώτημα αν αυτοί οι όροι είναι κατανοητοί και χρησιμοποιούνται με την επιστημονική τους σημασία. Προχωρήσαμε λοιπόν στην καταγραφή ανάλυση σύμπλοκων ειδικών όρων από το πεδίο, και κατόπιν για να ελέγξουμε αν η πολλαπλή σημασία της εσωτερικής μορφής των όρων όντως λειτουργεί ως εμπόδιο στην κατανόηση και ορθή λειτουργία τους, εντάξαμε το ερώτημα σε μια έρευνα ερωτηματολογίων.

1 Σύμπλοκοι όροι στην Κοσμολογία

Καθώς η εργασία πραγματεύεται σύμπλοκους όρους, περιλαμβάνουμε μια περιγραφή των σχετικών χαρακτηριστικών τους, όπου ακολουθούμε τη διατύπωση των Βαλεοντή, Ζερίτη και Νικολάκη [4].

Γενικά, σύμπλοκος όρος (complex term) αποκαλείται ένας όρος που αποτελείται από περισσότερα από ένα θέματα. Ο περιφραστικός σύμπλοκος όρος λέγεται και σύνθετος όρος (compound term). Η εσωτερική μορφή σύμπλοκου όρου είναι η παράθεση των κύριων σημασιών των συστατικών του χωρίς αναφορά στην έννοια που αντιπροσωπεύει ο όρος. Κατά κανόνα, ο σύμπλοκος όρος μπορεί να αναλυθεί σε δύο μέρη, τα άμεσα συνθετικά, το ένα από τα οποία είναι το προσδιοριζόμενο συνθετικό και το άλλο το προσδιοριστικό συνθετικό. Κατά κανόνα, επίσης, το προσδιοριστικό συνθετικό προσθέτει κάποιο χαρακτηριστικό που μετατρέπει την γένια έννοια (γένος) του προσδιοριζόμενου συνθετικού σε ειδικά έννοια (είδος) του σύμπλοκου όρου. Στους μονολεκτικούς σύμπλοκους όρους συναντάμε και παρατακτικά σύνθετα, όπου προσδιοριζόμενο και προσδιοριστικό συνθετικό δεν αναδεικνύονται.

Επιλέξαμε να κινηθούμε, εκτός από τα ελληνικά, που λόγω της τοποθέτησης του ευρύτερου ερευνητικού πλαισίου στον χώρο της Παιδείας στη χώρα μας ήταν μια προφανής επιλογή, και στα αγγλικά και γερμανικά. Οι δύο αυτές γλώσσες καλύπτουν ένα σημαντικό τμήμα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η οποία συντονίζει τον γενικό προσανατολισμό της Παιδείας στις χώρες-μέλη της. Επίσης, οι τρεις γλώσσες συνδυασμένα καλύπτουν σε μεγάλο βαθμό την ιστορική εξέλιξη της ορολογίας της Κοσμολογίας: τα ελληνικά είναι η πρώτη γλώσσα στην οποία διατυπώθηκαν αστρονομικές έννοιες στα πλαίσια επιστημονικών αναζητήσεων, η σύγχρονη Κοσμολογία βασίζεται στις θεωρίες του Einstein που δημοσιεύθηκαν πρώτα στα γερμανικά, και η συντριπτική πλειοψηφία των δημοσιεύσεων στο θέμα τις τελευταίες δεκαετίες γίνεται στα αγγλικά.

Οι όροι παρατίθενται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1 Σύμπλοκοι όροι στην Κοσμολογία

Αγγλικά	Γερμανικά	Ελληνικά
Cosmology	Kosmologie	Κοσμολογία
cosmological principle	kosmologisches Prinzip	κοσμολογική Αρχή
cosmological constant	kosmologische Konstante	κοσμολογική σταθερά
general theory of relativity	allgemeine Relativitätstheorie	γενική θεωρία της σχετικότητας
Big Bang	Urknall	Μεγάλη Έκρηξη
Redshift	Rotverschiebung	μετατόπιση στο ερυθρό
Hubble Constant	Hubble-Konstante	Σταθερά του Hubble
cosmic microwave background	Kosmische Hintergrundstrahlung	κοσμική ακτινοβολία υποβάθρου
Dark matter	Dunkle Materie	σκοτεινή ύλη
critical density	kritische Dichte	κρίσιμη πυκνότητα
gravitational field	Gravitationsfeld	βαρυτικό πεδίο
Spacetime	Raumzeit	Χωροχρόνος
Milky Way	Milchstraße	Γαλαξίας

Με **έντονα** στοιχεία έχουμε σημειώσει το προσδιοριστικό συνθετικό. Παρατηρούμε ότι στον μονολεκτικό σύμπλοκο όρο «χωροχρόνος/spacetime/Raumzeit» δεν μπορούμε να αναγνωρίσουμε προσδιοριστικό και προσδιοριζόμενο. Παρατηρούμε ότι στα τρίλεκτα «Γενική θεωρία της Σχετικότητας» και «Κοσμική Ακτινοβολία Υποβάθρου» το

προσδιοριζόμενο συνθετικό είναι σύμπλοκος όρος σε μορφή δίλεκτου, μία δομή που μπορούμε να αποκαλέσουμε φωλιασμένο (nested) όρο.

Ο τελευταίος όρος, «Γαλαξίας», στα ελληνικά δεν είναι σύμπλοκος αλλά είναι σύμπλοκος τόσο στα αγγλικά όσο και στα γερμανικά.

Με σκούρο χρώμα πεδίου έχουν επισημανθεί οι όροι που εντοπίσαμε πιθανές δυσκολίες στη διδασκαλία, λόγω χρήσης λέξεων που απαντώνται στην καθημερινή γλώσσα με διαφορετική σημασία. Αναλυτικά:

1) Κοσμολογική Αρχή/Cosmological Principle/kosmologisches Prinzip: η δυσκολία παρουσιάζεται μόνο στον ελληνικό όρο. Ο προσδιοριζόμενος όρος Αρχή σημαίνει την βασική πρόταση που ισχύει αξιωματικά, αλλά χρησιμοποιείται ευρέως καθημερινά για να υποδηλώσει φορέα εξουσίας και ακόμα συχνότερα την χωρική ή χρονική έναρξη. Στα αγγλικά και γερμανικά δεν εμφανίζεται αντίστοιχη πολυσημία.

2) Κρίσιμη Πυκνότητα/Critical Density/Kritische Dichte: Η πολυσημία αφορά τα αγγλικά και γερμανικά. Στις δύο αυτές γλώσσες, το προσδιοριστικό σύνθετο εκτός της σημασίας του «κρίσιμου» απαντάται και με τη σημασία του «επικριτικού».

3) Βαρυτικό πεδίο/Gravitational Field/Gravitationsfeld: Η πολυσημία αφορά τα αγγλικά και γερμανικά. Στις δύο αυτές γλώσσες, το προσδιοριζόμενο σημαίνει επίσης το γήπεδο ή τον αγρό, και άρα συνειρμικά εισάγει την εικόνα ενός επίπεδου χώρου που δεν συμπίπτει αναγκαστικά με τη δομή στο χώρο του βαρυτικού πεδίου.

4) Γαλαξίας/Milky Way/Milchstraße: Η περιπλοκή εδώ δεν έγκειται σε σύγχυση με την καθημερινή χρήση του όρου, αλλά είναι προϊόν της ιστορικής εξέλιξης της Κοσμολογίας στην οποία αναφερθήκαμε ανωτέρω. Και στις τρεις γλώσσες ο όρος που προσδιορίζει το Γαλαξία στον οποίο βρίσκεται η Γη είναι το όνομα με το οποίο εμφανιζόταν ιστορικά στην καθημερινή γλώσσα. Η εξέλιξη όμως της επιστήμης και η αναγνώριση ότι ο Γαλαξίας μας είναι ένας από πολλούς οδήγησε στην υιοθέτηση του ελληνικού όρου (με γλωσσικές προσαρμογές) για την περιγραφή και των αντίστοιχων ουρανίων αντικειμένων. Η σύμπτωση της ιστορικά οριζόμενης ονομασίας με τον ειδικό όρο της Αστροφυσικής δεν απαντάται στα αγγλικά και τα γερμανικά.

Ένα πρώτο ενδιαφέρον εύρημα είναι ότι οι πιθανές δυσκολίες δεν εμφανίζονται στους ίδιους όρους σε όλες τις γλώσσες. Μια εξήγηση αυτού του φαινομένου είναι ότι, ενώ η ορολογία ενός πεδίου εξελίσσεται με συντονισμένο τρόπο σε όλες τις χώρες, καθώς συνδέεται με την ανάπτυξη των αντίστοιχων επιστημονικών ιδεών, η καθημερινή γλώσσα εξελίσσεται

διαφορετικά σε κάθε χώρα.

2 Έρευνα ερωτηματολογίων: Ευρήματα και Συζήτηση

Για να ελέγξουμε αν η πολλαπλή σημασία της εσωτερικής μορφής των όρων όντως λειτουργεί ως εμπόδιο στην κατανόηση και ορθή λειτουργία τους, εντάξαμε το ερώτημα σε μια έρευνα ερωτηματολογίων.

Ως δείγμα επελέγησαν 38 μεταπτυχιακοί φοιτητές του ΠΤΔΕ Αθηνών τα ακαδημαϊκά έτη 2008-2009 και 2009-2010, οι οποίοι μπορούν να θεωρηθούν «βέλτιστη περίπτωση» (best case scenario) του αποτελέσματος της εκπαίδευσης: φοιτητές υψηλών επιδόσεων και ικανοτήτων, με πρόσφατες τις γνώσεις των σπουδών τους, που ακολουθούν με προσωπική επιλογή μια πορεία επαγγελματικής και επιστημονικής εξέλιξης. Ταυτόχρονα, καθώς ένα σημαντικό ποσοστό του δείγματος είναι νέοι δάσκαλοι, αποτελεί μία «βέλτιστη περίπτωση» όσον αφορά την κατάρτιση που θα αναμέναμε να συναντήσουμε στους υπηρετούντες εκπαιδευτικούς, καθώς τόσο τα αντικείμενα όσο και οι μέθοδοι που έχουν διδαχθεί ως φοιτητές είναι οι πιο σύγχρονες. Πρόσθετα, η ηλικία των μεταπτυχιακών φοιτητών είναι τέτοια ώστε να έχουν εκτεθεί σε όλες τις σύγχρονες προόδους στο πεδίο της Αστροφυσικής. Οι σημαντικότερες μεταβολές στην γενική κατεύθυνση της Κοσμολογίας είχαν συντελεστεί και ενσωματωθεί στις γνώσεις μας για το πεδίο πρώτου οι μεταπτυχιακοί φοιτητές ξεκινήσουν τη σχολική τους σταδιοδρομία, ενώ οι σημαντικότερες πρόσφατες εξελίξεις στην Αστροφυσική (όπως η ανακάλυψη πλανητών γύρω από άλλα άστρα) έλαβαν χώρα την περίοδο που ήταν μαθητές και προπτυχιακοί φοιτητές, άρα σε θέση να τις παρακολουθήσουν.

Στις δέκα (10) ερωτήσεις του ερωτηματολογίου ενσωματώσαμε δύο (2) ερωτήσεις στον ερευνητικό άξονα της κατανόησης και επαφής με την ειδική επιστημονική ορολογία, συγκεκριμένα:

Ερώτηση Αρ. 1:

Μπορείτε να εξηγήσετε τι σημαίνουν οι έννοιες: Αρχή, Θεωρία, Αξίωμα, Ορισμός.

Ερώτηση Αρ. 6:

Τι είναι: α) Η Κοσμολογική Αρχή, β) Η Αρχή του Hubble, γ) Η Κρίσιμη πυκνότητα

Με την Ερ. Αρ. 1 πρόθεσή μας ήταν να ελέγξουμε αν οι μεταπτυχιακοί (Μτχ.) φοιτητές γνωρίζουν και μπορούν να διατυπώσουν τις έννοιες που αντιστοιχούν στους όρους, και να διαπιστώσουμε αν τους κατανοούν ως ειδικούς όρους κάποιου πεδίου ή ακολουθούν τη σημασία που τους αποδίδεται στην καθημερινή γλώσσα.

Η Ερ. Αρ. 6 είχε διπλό σκοπό. Σε πρώτο επίπεδο ελέγχει τις γνώσεις των Μτχ. φοιτητών σε θέματα σύγχρονης Κοσμολογίας. Καθώς κατά κανόνα δεν έχουν διδαχθεί το θέμα στο σχολείο ή κατά τη διάρκεια των πανεπιστημιακών τους σπουδών, δεν αναμέναμε υψηλό ποσοστό (ορθών ή μη) απαντήσεων. Εισάγαμε στην ερώτηση έναν μη υπαρκτό όρο, την «Αρχή του Hubble», ώστε να διαπιστώσουμε αν οι Μτχ. φοιτητές γνωρίζουν τον υπαρκτό Νόμο του Hubble με υψηλό βαθμό αυτοπεποίθησης (οπότε και θα εντόπιζαν το σφάλμα) ή όχι. Σε δεύτερο επίπεδο, μας ενδιέφερε αν οι Μτχ. φοιτητές θα προσπαθούσαν να ερμηνεύσουν τους όρους που δεν γνώριζαν, αν θα το έκαναν με βάση το πεδίο στο οποίο αναφέρονται ή με βάση την εσωτερική μορφή τους, και αν σε αυτή τη διαδικασία θα αξιοποιούσαν την κατανόηση των εννοιών που συμπεριλάβαμε στην Ερ. Αρ. 1. Εδώ ο μη υπαρκτός όρος «Αρχή του Hubble» θα μας βοηθούσε να ανιχνεύσουμε αυτές τις επιλογές.

Τοποθετήσαμε τις ερωτήσεις σε απόσταση μεταξύ τους ώστε οι απαντήσεις των φοιτητών στην Ερ. Αρ. 1 να επηρεάσουν λιγότερο ισχυρά την προσέγγισή τους στην Ερ. Αρ. 6.

Ως πρώτο βήμα ανάλυσης των συμπληρωμένων ερωτηματολογίων παρουσιάζουμε τον Πίνακα 2, όπου εμφανίζουμε τη συχνότητα εμφάνισης κάθε προσέγγισης στην έννοια «Αρχή» και στον ειδικό όρο «Κοσμολογική Αρχή».

Πίνακας 2 Στοιχεία από την έρευνα ερωτηματολογίων

Αρχή	Κοσμολογική Αρχή	Απαντήσεις
Επιστημολογική	Ειδικός Όρος	1
Επιστημολογική	Χρονικός Προσδιορισμός	9
Επιστημολογική	Καμία Απάντηση	7
Χρονικός Προσδιορισμός	Χρονικός Προσδιορισμός	2
Καμία Απάντηση	Χρονικός Προσδιορισμός	2
Κοινωνιολογική	Χρονικός Προσδιορισμός	2

Επιστημολογικές χαρακτηρίζουμε περιγραφές της έννοιας «Αρχή» που αφορούν στην κατασκευή επιστημονικών θεωριών (του τύπου «Θεμελιακός κανόνας», «το σημείο εκκίνησης για την περαιτέρω ανάλυση», «βάση στην οποία στηρίζεται μια θεωρία»), και *Κοινωνιολογικές* όσες τη σχετίζουν με μορφή ή έκφραση εξουσίας.

Στην Ερ. Αρ. 1, παρατηρήσαμε κατ'αρχήν ότι σε σύνολο 38 φοιτητών μόνο επτά δεν απάντησαν σε κανένα από τα τέσσερα σκέλη της ερώτησης 1, και 20 απάντησαν σε όλα. Αυτές τις απαντήσεις καλύπτουν μια ευρύτητα προσεγγίσεων και διατυπώσεων, της οποίας η διασπορά των απαντήσεων για των έννοια «Αρχή» είναι ενδεικτική. Αυτή η διασπορά

απαντήσεων μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι αυτές οι έννοιες δεν κατανοούνται από τους Μτχ. Φοιτητές μέσα σε ένα ενιαίο πλαίσιο και άρα οι όροι δεν αναγνωρίζονται ως ειδικοί όροι της επιστημολογίας.

Όσον αφορά την Ερ. Αρ. 6, κατ'αρχήν επιβεβαιώθηκε η υπόθεσή μας ότι οι Μτχ. Φοιτητές σε μεγάλο ποσοστό δεν κατέχουν γνώσεις Κοσμολογίας. Συνολικά λάβαμε 19 απαντήσεις στα 114 υποερωτήματα (38 ερωτηματολόγια x 3), ποσοστό περίπου 16%. Από αυτές τις απαντήσεις, οι 16 αφορούσαν την Κοσμολογική Αρχή, 2 την Κρίσιμη Πυκνότητα, και 1 την Αρχή του Hubble.

Λάβαμε μόνο μία (1) ορθή απάντηση σχετικά με την Κοσμολογική Αρχή. Οι υπόλοιπες δεκαπέντε (15) απαντήσεις την προσέγγισαν ως μια χρονική έννοια, με εκφράσεις όπως «η αρχή δημιουργίας του κόσμου (Big Bang)», «η αρχή της θεωρίας της γέννησης του κόσμου», «αρχικές εκρήξεις του Ήλιου που δημιούργησαν το Σύμπαν». Είναι αξιοσημείωτο ότι, όπως φαίνεται και από τον πίνακα, ενώ σημαντικό ποσοστό των Μτχ. Φοιτητών προσεγγίζει τον όρο «Αρχή» ως έννοια της επιστημολογίας, δεν τον προσεγγίζουν με αυτόν τον τρόπο όταν είναι ενταγμένος στον όρο «Κοσμολογική Αρχή». Επίσης αξιοσημείωτο είναι ότι οι Μτχ. Φοιτητές που εξηγούν τον όρο «Κοσμολογική Αρχή» στη συντριπτική τους πλειοψηφία δεν αποπειρώνται να εξηγήσουν τους όρους «Κρίσιμη Πυκνότητα» και «Αρχή του Hubble».

Η σχεδόν αποκλειστική προσέγγιση του όρου «Κοσμολογική Αρχή» ως κάποιας μορφής χρονικού προσδιορισμού μας υποδεικνύει ότι οι Μτχ. Φοιτητές στην προσπάθειά τους να ερμηνεύσουν τον όρο προτάσσουν την οικεία σε αυτούς εξήγηση της Αρχής στα πλαίσια της καθημερινής γλώσσας (=έναρξη, ξεκίνημα) και κατόπιν εντάσσουν σε αυτήν την έννοια της Κοσμολογίας ως μιας δραστηριότητας που μελετά το Σύμπαν. Ουσιαστικά, η οικειότητα της λέξης Αρχή υπερισχύει της αναγνώρισης του όρου ως ειδικού όρου και αντιστρέφει τη σχέση προσδιοριστικού και προσδιοριζόμενου σύνθετου. Αυτήν την ερμηνεία υποστηρίζει και η μία εξ των απαντήσεων για την «Κρίσιμη Πυκνότητα», η οποία εξηγείται ως «πυκνότητα αρχικής σύστασης της ύλης». Εδώ, παρά το γεγονός ότι η λέξη Αρχή δεν εμφανίζεται καν στον όρο, δρα σχεδόν ως προσδιοριστικό σύνθετο.

Μπορούμε να υποθέσουμε ότι, αν μια ομάδα ικανών μεταπτυχιακών φοιτητών στρέφεται στην καθημερινή γλώσσα και όχι στην ιδέα της εξειδικευμένης ορολογίας όταν αντιμετωπίζει άγνωστους σε αυτήν όρους με αποτέλεσμα την σύγχυση, το ίδιο είναι πιθανόν να συμβεί σε μία τάξη όπου ήδη το καθημερινό φρασεολόγιο παίζει κυρίαρχο ρόλο στο μάθημα της διδασκαλίας των Φ.Ε.. Η εισαγωγή νέων επιστημονικών αντικειμένων στη σχολική ύλη θα

βελτιωνόταν σε αποτελεσματικότητα αν στην προετοιμασία εντάσσεται και ένα στάδιο ανάλυσης των ειδικών όρων του αντίστοιχου πεδίου για πιθανώς προβληματικούς όρους όπως αυτοί που περιγράψαμε, ώστε να αναπτυχθούν και να ενσωματωθούν στη διδασκαλία ενέργειες που να προετοιμάζουν τους δασκάλους να αντιμετωπίσουν τις πιθανές δυσκολίες.

3 Συμπέρασμα

Η αρχική και δειγματοληπτική καταγραφή ειδικών όρων από το επιστημονικό πεδίο της Κοσμολογίας μας υπέδειξε ότι η χρήση εσωτερικών μορφών με έντονη καθημερινή χρήση στους σύμπλοκους όρους είναι σχετικά διαδεδομένη. Διερευνήσαμε αν αυτό το χαρακτηριστικό μπορεί να δράσει ως εμπόδιο στην κατανόηση των ειδικών όρων, και τα αποτελέσματα της έρευνας ερωτηματολογίων αρχικά υποστηρίζουν αυτήν την πιθανότητα. Περαιτέρω ανάλυση και διερεύνηση της αλληλεπίδρασης καθημερινής γλώσσας και της επιστημονικής ορολογίας μπορεί να οδηγήσει σε διαδικασίες βελτίωσης της κατανόησης τόσο μέσα στο πλαίσιο της γενικής Παιδείας όσο και γενικότερα.

4 Βιβλιογραφία

- [1] Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, ΑΠΣ «Ερευνώ το Φυσικό Κόσμο», Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (<http://www.pi-schools.gr/programs/depss/> στις 24/8/2008), 2003, σ. 506, 18.
- [2] Συγγραφική Ομάδα Εκπαιδευτηρίων «Ελληνογερμανική Αγωγή», Φυσικά ΣΤ' Δημοτικού, Βιβλίο για τον δάσκαλο, ΟΕΔΒ, 2006, σ. 51, 443.
- [3] Galili, I., Weizman, A. and Cohen, A., The Sky as a topic in Science Education, Science Education, 2004, Vol. 88, Issue 4, σ. 579, 19.
- [4] Βαλεοντής Κ., Ζερίτη Κ., Νικολάκη Α., Ο ελληνικός σύμπλοκος όρος και η χρήση της γενικής ως προσδιοριστικού συνθετικού, 1999, Διεθνές Βραβείο Terminology ARD Award, σ. 1-, 52.

Αριστείδης Κοσιονίδης

MSc, Υποψήφιος Διδάκτορας ΠΤΔΕ ΕΚΠ
Αγ. Αντωνίου 56, 152 38 Χαλάνδρι, Αθήνα
Email: a.kosionidis@gmail.com