



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΦΙΛΟΛΟΓΙΑΣ



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΦΙΛΟΣΟΦΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ
ΦΙΛΟΣΟΦΙΑΣ - ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗΣ -
ΨΥΧΟΛΟΓΙΑΣ

ΔΙΑΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΚΑΙ ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ
ΣΠΟΥΔΩΝ «ΗΘΙΚΗ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ»

Η ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΥ ΠΛΑΤΩΝΙΚΟΥ ΚΑΙ ΠΛΩΤΙΝΙΚΟΥ ΣΥΜΠΑΝΤΟΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

του

Δημητρίου Γεωρ. Καστώρη

Διπλωματούχου Τμήματος Μαθηματικών του Πανεπιστημίου Πατρών,
(2015)

Επιβλέπων Καθηγητής:

Λαμπρινός Ευστ. Πλατυπόδης, Καθηγητής Ε.ΔΙ.Π της Ανώτατης Εκκλησιαστικής
Ακαδημίας Αθήνας

Συνεπιβλέποντες Καθηγητές:

Παναγιώτης Ν. Πανταζάκος, Καθηγητής Φιλοσοφίας, Εθνικό και
Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Ανδρέας Γερ. Μαρκαντωνάτος, Καθηγητής Αρχαίας Ελληνικής Φιλολογίας,
Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου

Καλαμάτα, Νοέμβριος 2019

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου κύριο Λαμπρινό Πλατυπόδη για την υποστήριξη και την καθοριστική συνδρομή του κατά την διάρκεια εκπόνησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Θέλω ακόμα να ευχαριστήσω τους γονείς μου για την υπομονή τους και την στήριξη που μου παρείχαν από την αρχή έως την ολοκλήρωση των μεταπτυχιακών σπουδών μου. Τέλος θέλω να ευχαριστήσω τους καθηγητές και τις καθηγήτριες μου όπως και τους συμφοιτητές και τις συμφοιτήτριες μου, για την γόνιμες και ιδιαίτερα ενδιαφέρουσες συζητήσεις μας κατά την διάρκεια του μεταπτυχιακού.

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

Περίληψη	4
Abstract.....	5
Εισαγωγή.....	6
Κεφάλαιο 1^ο: Το Πλατωνικό σύμπαν	
1.1 Πλάτων και Προσωκρατικοί.....	9
1.2 Ανάλυση Πλατωνικού σύμπαντος στον Τίμαιο.....	24
1.3 Ο Θεός δημιουργός στον Τίμαιο.....	43
1.4 Η αστρονομία στο πλατωνικό σύμπαν.....	49
Κεφάλαιο 2^ο: Το Πλωτινικό σύμπαν	
2.1 Εισαγωγή στη Πλωτινική φιλοσοφία.....	55
2.2 Η κοσμολογία στην δεύτερη <i>Εννεάδα</i>	62
2.3 Η επίδραση των άστρων.....	73
Κεφάλαιο 3^ο: Τα μαθηματικά στη Πλατωνική και Πλωτινική κοσμολογία	
3.1 Τα πλατωνικά στερεά.....	79
3.2 Τα μαθηματικά στην κοσμολογία του Πλάτωνα.....	83
3.3 Τα μαθηματικά στην Νεοπλατωνική φιλοσοφία.....	90
Κεφάλαιο 4^ο: Η έννοια της ύλης, αρχαία και σύγχρονη κοσμολογία	
4.1 Η ύλη στην αρχαιότητα και στο σήμερα.....	94
4.2 Σύγχρονες θεωρίες και κοσμολογίες.....	100
4.3 Σύγκριση αρχαίας φιλοσοφίας με σύγχρονη επιστήμη.....	113
Επίλογος.....	121
Βιβλιογραφία.....	125

Περίληψη

Ο σκοπός της παρούσας εργασίας είναι διττός, το πρώτο σκέλος της που είναι και το μεγαλύτερο περιλαμβάνει την παρουσίαση της προσωκρατικής φιλοσοφίας αλλά και την περιγραφή και ανάλυση των κοσμολογιών που αναπτύχθηκαν στα πλαίσια δύο αρχαίων φιλοσοφικών συστημάτων, του πλατωνισμού και του νεοπλατωνισμού. Επιπλέον γίνεται μια παρουσίαση και μελέτη των πέντε πλατωνικών στερεών και τέλος μια ανάλυση για τον ρόλο των μαθηματικών στις δύο αυτές αρχαίες φυσικές φιλοσοφίες. Στο δεύτερο σκέλος περιλαμβάνεται μια ανάλυση της έννοιας της ύλης στην αρχαιότητα και στο παρόν, μια αναφορά σε σύγχρονες κοσμολογικές θεωρίες ενώ επιχειρείται και μια σύγκριση των τελευταίων με τη σύγχρονη επιστήμη. Η παρουσίαση και ανάλυση της κοσμολογίας του Πλάτωνα και του Πλωτίνου είναι το βασικό θέμα της εργασίας και η αναφορά στην προσωκρατική φιλοσοφία γίνεται με σκοπό την επαφή και εξοικείωση του αναγνώστη με αρχαία κοσμολογικά μοντέλα. Η αναφορά στα πλατωνικά στερεά και στον ρόλο των μαθηματικών στα δύο κοσμολογικά μοντέλα έχει σαν στόχο να δείξει τη μαθηματική δομή της πλατωνικής κοσμολογίας και την μυστικιστική αριθμολογία που διαπνέει τον νεοπλατωνισμό. Σημαντική είναι και η ανάλυση για την ύλη αφού γνωρίζουμε πως συνιστά δομικό μέρος κάθε φυσικού φιλοσοφικού συστήματος. Τέλος η παρουσίαση κάποιων σύγχρονων κοσμολογικών μοντέλων και θεωριών αλλά και η σύγκριση τους με τις αρχαίες γίνεται, για να μπορεί ο αναγνώστης να έχει μια πιο ολοκληρωμένη αντίληψη σχετικά με ζητήματα φυσικής φιλοσοφίας.

Λέξεις κλειδιά : Προσωκρατική φιλοσοφία, ύλη, φυσική φιλοσοφία, σχετικότητα, χώρος, θεός, αστρονομία, κβαντομηχανική.

Abstract

The purpose of the present dissertation is twofold, the first part of which is the largest, including the presentation of the Presocratic philosophy but also the description and analysis of the cosmologies developed within two ancient philosophical systems, Platonism and Neo-Platonism. In addition there is a presentation and study of the five Platonic solids and finally an analysis of the role of mathematics in these two ancient natural philosophies. The second part includes an analysis of the concept of matter in antiquity and the present, a reference to modern cosmological theories, and a comparison of the latter with modern science. The presentation and analysis of Plato's and Plotinus' cosmology is the main topic of the dissertation and the reference to the Presocratic philosophy is made to contact and familiarize the reader with ancient cosmological models. The reference to the Platonic solids and the role of mathematics in the two cosmological models is intended to show the mathematical structure of Platonic cosmology and the mystical numerology that underlies Neoplatonism. The analysis of matter is also important since we know that it constitutes a structural part of any natural philosophical system. Finally, the presentation of some modern cosmological models and theories as well as their comparison with the ancient ones is done so that the reader can have a more complete understanding of the issues of natural philosophy.

Keywords: Presocratic philosophy, matter, natural philosophy, relativity, space, god, astronomy, quantum mechanics.

Εισαγωγή :

Natura est deus in rebus

Giordano Bruno

Η αρχαία ελληνική φιλοσοφία χωρίζεται σε διάφορες περιόδους, υπάρχει όμως ένας φιλόσοφος που δημιουργεί τομή στην φιλοσοφία της εποχής και αυτός δεν είναι άλλος από τον Σωκράτη (470 π.Χ./469-399 π.Χ). Οι φιλόσοφοι που προηγούνται αυτού, ονομάζονται προσωκρατικοί και κατά κανόνα έχουν ένα συγκεκριμένο πεδίο φιλοσοφικού ενδιαφέροντος. Η έννοια φιλόσοφος αποδίδεται για πρώτη φορά στον Πυθαγόρα από τους σύγχρονους μελετητές, ενώ έως τότε οι άνθρωποι που είχαν κάποιου είδους μόρφωση και κάποιες εξειδικευμένες γνώσεις ονομάζονταν σοφοί. Αυτό το είδος ανθρώπου υπήρχε σε όλους τους πολιτισμούς και ο εκάστοτε σοφός λάμβανε συνήθως το ρόλο του αρχηγού μέσα σε μια κοινωνική ομάδα. Η πηγή της σοφίας αυτών των ανθρώπων ήταν συνήθως εμπειρικής φύσης και όχι αποτέλεσμα εμπειριστατωμένης επιστημονικής μελέτης ή φιλοσοφίας πάνω σε θέματα κοινωνικά, επιστημονικά και διάφορα άλλα. Το εύρος γνώσης αυτών των σοφών ήταν αρκετά μεγάλο, εμπεριείχε την πρώιμη ιατρική, τη γεωργία, τη μηχανική, τη μουσική, επίσης κατείχαν το ρόλο του σαμάνου σε διάφορες θρησκευτικές τελετές.

Μερικά παραδείγματα είναι ο Ορφείας στην αρχαία Ελλάδα ,ο Μωϋσής για τους εβραίους και ο Ζωροάστρης για τους Πέρσες. Από τον 7^ο αιώνα π.Χ. και μέχρι την εποχή του Σωκράτη άρχισαν να εμφανίζονται σταδιακά κάποιοι φιλόσοφοι που έμελλε να αλλάξουν τον ρου της φιλοσοφίας αλλά και της παγκόσμιας ιστορίας, αυτοί ήταν οι Προσωκρατικοί φιλόσοφοι. Η αναζωπύρωση του ενδιαφέροντος των σύγχρονων μελετητών για τη φιλοσοφία των προσωκρατικών δεν είναι τυχαία· χιλιάδες χρόνια μετά η σύγχρονη φυσική και η βιολογία επαληθεύουν τις ιδέες και τις απόψεις τους σε αρκετά ικανοποιητικό βαθμό. Με την εμφάνιση αυτών των φιλοσόφων συντελείται ουσιαστικά το πέρασμα από το μύθο στο λόγο και θεωρούνται οι πρώτοι που διατύπωσαν συγκεκριμένες φιλοσοφικές θεωρίες. Τα ερωτήματα που έθεσαν αφορούσαν την κοσμογονία και συνέχιζαν με την κοσμολογία και την γνωσιολογία. Όταν αναφέρουμε κοσμογονικά ερωτήματα εννοούμε ότι σχετίζεται με τη γένεση του κόσμου και συγκεκριμένα με κάποια θεωρία προέλευσης του σύμπαντος που δύναται να έχει θρησκευτικό, μυθικό ή επιστημονικό χαρακτήρα.

Η κοσμογονία στη σύγχρονη εποχή διαμέσου της επιστήμης έχει δώσει αρκετές θεωρίες όπως η θεωρία της πανσπερμίας ή ακόμα και την εξελικτική θεωρία. Στην αρχαιότητα, όπου δεν υφίσταντο οι επιστημονικές γνώσεις του σήμερα οι κοσμογονικές θεωρίες πήγαζαν από διάφορους μύθους όπου σχεδόν πάντα υπήρχε κάποιο υπέρτατο Όν υπεύθυνο για τη δημιουργία και οι θεωρίες διαφοροποιούνταν ανάλογα με την περιοχή και την εποχή.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η κοσμογονία του Ησίοδου όπου διαπιστώνεται έντονα ο ανθρωπομορφισμός στα πρόσωπα της μητέρας-Γαίας και πατέρα-Ουρανού, του αρχέγονου προτύπου δηλαδή γονέων που εξ'αυτών δημιουργούνται όλα τα όντα. Αντίστροφα τώρα στον αιγυπτιακό κοσμογονικό μύθο μια γυναικεία μορφή, η θεά Νουτ ίπταται πάνω από το γήινο θεό Γκέμπ και τον προστατεύει. Αυτός ο δυϊσμός αρσενικού και θηλυκού παρατηρείται και στην ινδουιστική κοσμογονία Μπριχάρντ-αρανυάκα Ουπανισάντ (700 π.χ) όπου αρχικά ο κόσμος ήταν μόνον ο εαυτός, ο Βράχμαν με αρσενική μορφή. Σταδιακά μέσω του λόγου αντιλήφθηκε το Είμαι και νιώθοντας μοναξιά χωρίστηκε στα δύο δημιουργώντας τη γυναίκα. Παρατηρούμε λοιπόν σε διάφορες κοσμογονικές θεωρίες ομοιότητες και παραλληλισμούς και αναφέραμε μόνο τρεις από αυτές, τις ίδιες παρατηρήσεις δύναται να κάνουμε και στη σκανδιναβική, Βαβυλωνιακή ή ιαπωνική κοσμογονία και εν τέλει σχεδόν σε όλες .

Σχετικά τώρα με τα ερωτήματα για το πώς και γιατί δημιουργήθηκε το σύμπαν, απαντήσεις δίνει η κοσμολογία η οποία όπως και η κοσμογονία διαφοροποιείται ανάμεσα στο παρελθόν και τη σύγχρονη εποχή. Στο σήμερα η κοσμολογία είναι κλάδος της αστροφυσικής και θεωρείται συγκροτημένη επιστήμη όπου μελετά την προέλευση του σύμπαντος, τι προϋπήρχε αυτού, την εξέλιξη και κατάληξη του. Η κοσμολογία απασχόλησε την ανθρωπότητα από την αρχαιότητα και κάθε λαός σχεδόν, επινόησε την δική του που διαφοροποιούνταν από των υπολοίπων. Οι άνθρωποι εκείνης της εποχής προσπαθούσαν μέσω διάφορων μύθων να εξηγήσουν κάθε φαινόμενο της ζωής και έτσι αναπτύχθηκαν ποικίλες κοσμολογίες σε ξεχωριστά μέρη του κόσμου. Υπάρχει πραγματικά πληθώρα κοσμολογιών όμως δεν είναι στο περιεχόμενο της παρούσης εργασίας να τις αναφέρουμε και να τις αναλύσουμε, επομένως απλά θα αναφέρουμε κάποιες συγκεκριμένες. Στην Ελλάδα έχουμε τον προσωκρατικό Δημόκριτο ο οποίος με τη θεωρία των ατόμων και τις ιδέες του για άλλους διαφορετικούς κόσμους από το δικό μας προσπάθησε να εξηγήσει τα μυστήρια του σύμπαντος. Στην Αιγυπτιακή μυθολογία συναντάμε τον προαιώνιο θεό

Ρα ο οποίος με το λόγο δημιούργησε τη πλάση αρχικά και μετέπειτα τον άνθρωπο. Στη Μέση Ανατολή μια σημαντική κοσμολογία είναι η Βαβυλωνιακή όπου και εκεί όπως σε άλλες, βλέπουμε τη δημιουργία του κόσμου να πηγάζει από το Χάος. Όπως προαναφέραμε κάποια στιγμή αυτό άρχισε να αλλάζει εξαιτίας κάποιων φυσικών φιλοσόφων από την Ιωνία. Προσπαθώντας μέσω της φιλοσοφίας να εξηγήσουν τα φυσικά φαινόμενα εγκατέλειψαν τη μυθολογική κοσμολογία και την αντικατέστησαν με την επιστήμη, το πέρασμα από το μύθο στον λόγο ήταν γεγονός .

Η αρχή είχε γίνει, έπρεπε όμως να περάσουν χιλιάδες χρόνια και να έρθουμε στη (διπλή) πτώση της Κωνσταντινούπολης η οποία με τη σειρά της οδήγησε στο πέρασμα αυτής της γνώσης στην Ευρώπη την εποχή του Μεσαίωνα και της Αναγέννησης. Φτάνοντας στο σήμερα δύναται να μελετήσουμε μια ποικιλία κοσμολογιών οι οποίες είναι σαφώς πιο επιστημονικές και εξειδικευμένες ,χωρίς αυτό να σημαίνει πως και οι αρχαίες δεν κρύβουν ψήγματα αλήθειας, ίσως και περισσότερο απ'ότι πιστεύαμε μέχρι τώρα. Ίσως η πιο γνωστή κοσμολογική θεωρία της εποχής μας είναι η θεωρία της Μεγάλης έκρηξης (Big Bang), η οποία υποστηρίζει ότι το σύμπαν δημιουργήθηκε όταν μια τρομερά πυκνή και θερμή κατάσταση οδηγήθηκε σε έκρηξη. Ειδικά στην εποχή μας όπου η επιστήμη προχωρά ταχύτατα οι κοσμολογικές θεωρίες πληθαίνουν, μια από αυτές είναι η θεωρία της συνεχούς δημιουργίας που υποστηρίζει τη συνεχόμενη δημιουργία ύλης από το μηδέν. Γνωστή κοσμολογική θεωρία επίσης είναι αυτή που εξέφρασε ο Ρώσος φυσικός Andrei Linde που υποστηρίζει ένα αυτοαναπαραγόμενο και διαστελλόμενο σύμπαν με φρακταλική δομή, δηλαδή ένα σύμπαν φυσαλίδα όπου κάθε αναταραχή πάνω της δημιουργεί μια καινούργια φυσαλίδα-σύμπαν.

Στην παρούσα εργασία θα ασχοληθούμε με τη κοσμολογία στον Πλάτωνα και συγκεκριμένα όπως την εξέφρασε στο γνωστό έργο του «Τίμαιος ή Κριτίας» αλλά και με τη κοσμολογία στον Πλωτίνο όπως την εξέφρασε επίσης στο έργο του «Εννεάδες». Στο κεφάλαιο για το πλατωνικό σύμπαν θα αναφερθούμε στους προσωκρατικούς φιλοσόφους και στο πως επηρέασαν την εξέλιξη των πραγμάτων ενώ σε επόμενο κεφάλαιο θα αναφερθούμε στη σημασία και στο ρόλο των μαθηματικών στις δύο αυτές κοσμολογίες. Επίσης θα επιχειρήσουμε μια σύντομη περιγραφή της έννοιας της ύλης και κάποιων σύγχρονων κοσμολογικών θεωριών, ενώ τέλος στα επιλεγόμενα θα κάνουμε μια ανασκόπηση και θα εξάγουμε κάποια συμπεράσματα.

Κεφάλαιο 1:Το Πλατωνικό σύμπαν

1.1 Πλάτων και Προσωκρατικοί

Σε αυτό το υποκεφάλαιο όπως αναφέραμε στην εισαγωγή θα περιγράψουμε την προσωκρατική φιλοσοφία, θα μελετήσουμε την πορεία κάποιων από αυτούς τους φιλοσόφους και θα προσπαθήσουμε να αναλύσουμε την επίδραση τους στη φιλοσοφία του Πλάτωνα. Οι προσωκρατικοί είναι γνωστό ότι επηρέασαν όλους σχεδόν τους μετέπειτα φιλοσόφους, επομένως ο Πλάτων δεν θα μπορούσε να αποτελεί εξαίρεση. Το γεγονός της αμοιβαίας μεταβολής¹ των εμπειρικών πραγμάτων στάθηκε η αφορμή για τους προσωκρατικούς και πυροδότησε δεκάδες απορίες σχετικά με αυτό το ζήτημα. Οι άνθρωποι πριν τους προσωκρατικούς παρατήρησαν αυτή την αστάθεια που διέπει όλα τα πράγματα και επομένως και την φύση. Την απάντηση μέχρι τότε έδιναν διάφοροι μύθοι οι οποίοι όμως περιέγραφαν με γενικότητες την όλη κατάσταση και δεν παρείχαν μια σαφή και εμπειριστατωμένη έστω και για τα πλαίσια της εποχής, λύση.

Η νέα φιλοσοφία λοιπόν χαρακτηριζόταν από την σχέση αίτιου-αιτιατού και πρωτοπόρος αυτής της τάσης ήταν η Ιωνική φιλοσοφία. Ο πυρήνας της φυσικής φιλοσοφίας των προσωκρατικών ήταν η ύπαρξη μιας κοσμικής ύλης ,η οποία υφίσταται αυτές τις μεταβολές και στην ουσία είναι η ύλη όπου όλα αρχίζουν από αυτή και όλα ξαναγυρίζουν σε αυτή. Προϋπόθεση για αυτό το στοχασμό ήταν πως ο κόσμος θεωρείται ενιαίος² και εδώ βρίσκουμε ένα σημείο ταύτισης με τη σύγχρονη επιστήμη και δη τη κβαντική φυσική, όπου για παράδειγμα μπορούμε να αναφέρουμε το φαινόμενο της κβαντικής διεμπλοκής³. Για τα ζητήματα όμως που η αρχαία και σύγχρονη επιστήμη οδηγούνται στο ίδιο μονοπάτι θα μιλήσουμε σε επόμενο κεφάλαιο.

1.N.Σκουτερόπουλος, (1986), σ. 43.

2.N.Σκουτερόπουλος, (1986), σ. 43.

3.Κβαντική διεμπλοκή, το πιο παράξενο φαινόμενο του κόσμου,ανακτήθηκε στις 15-6-2019 από την ιστοσελίδα: <http://physics4u.gr/blog/2017/02/11>.

Είδαμε λοιπόν πως η σχέση αίτιου-αιτιατού οδήγησε τους φιλοσόφους σε περαιτέρω ανάπτυξη της επιστήμης και φτάσαμε στο σήμερα που τα πεδία των επιστημών είναι ποικίλα και αρκετές φορές αλληλοσυμπληρούμενα. Αυτή η σχέση όμως από την αρχαιότητα μέχρι την εποχή μας έχει αμφισβητηθεί έντονα. Τον 18^ο αιώνα ο Immanuel Kant (1724-1804) έλεγε «Όταν πληροφορούμαστε πως κάτι συμβαίνει, προϋποθέτουμε κάθε φορά πως κάτι προηγείται, στο οποίο αυτό ακολουθεί σύμφωνα με ένα νόμο»⁴. Σύμφωνα με τον Καντ αυτή είναι η αρχή κάθε επιστημονικής εργασίας, άσχετα αν δεν μπορούμε πάντα να βρούμε αυτό το προηγούμενο συμβάν. Ακόμα και όταν δε μπορούμε να το βρούμε έχουμε τη δυνατότητα να ρωτάμε τι θα μπορούσε να είναι και να ψάχνουμε για αυτό, έτσι ο νόμος της αιτιότητας ανάγεται στην μέθοδο της επιστημονικής έρευνας. Επομένως επειδή αυτή η μέθοδος εφαρμόζεται στη πραγματικότητα, ο νόμος της αιτιότητας είναι a priori και δεν συνάγεται από την εμπειρία.

Στην σύγχρονη φυσική και ειδικά στον τομέα της κβαντομηχανικής τα πράγματα κάπως διαφοροποιούνται και περιπλέκονται. Το 1927 ο Werner Karl Heisenberg (1901-1976) διατύπωσε την αρχή της απροσδιοριστίας που είναι ένα βασικό αξίωμα της κβαντομηχανικής και που έρχεται σε αντίθεση με τη φιλοσοφική τάση της αιτιοκρατίας. Αυτή η αρχή⁵ μας λέει πως είναι αδύνατο να μετρηθεί ταυτόχρονα και με ακρίβεια, ούτε πρακτικά, ούτε και θεωρητικά η θέση και η ταχύτητα ή η ορμή ενός σωματιδίου. Έτσι λοιπόν σε αντίθεση με την αρχή της αιτιοκρατίας εδώ δεν χρειάζεται η ύπαρξη κάποιων αιτίων για την εκδήλωση κάποιων γεγονότων. Αυτή η απροσδιοριστία δεν γίνεται αντιληπτή από τον άνθρωπο στον φυσικό κόσμο αλλά παρατηρείται σε ορισμένα φαινόμενα στον μικρόκοσμο. Εντούτοις η αρχή αυτή είναι μια πραγματική ιδιότητα του φυσικού κόσμου και εμφανίζεται και πειραματικά. Αντιλαμβανόμαστε λοιπόν πόσο δύσκολο ήταν το έργο των προσωκρατικών στη προσπάθεια τους να εξηγήσουν το φυσικό κόσμο, χωρίς τα μέσα και την τεχνολογία της εποχής μας.

4. Immanuel Kant, (2006), σ. 240.

5. Werner Heisenberg, (1978),σ. 80.

Οι φιλόσοφοι πολλές φορές κινήθηκαν διαισθητικά στη προσπάθεια τους να αναπτύξουν μια κοσμολογική θεωρία και είναι εντυπωσιακό πως αρκετές σκέψεις τους άγγιξαν τα όρια της σύγχρονης επιστήμης. Σε αυτό το σημείο θα αναφέρουμε τους κύριους εκπροσώπους των προσωκρατικών και θα περιγράψουμε τις θεωρίες τους, προσπαθώντας ταυτόχρονα να αναλύσουμε και τη σκέψη τους.

Μια από τις σημαντικότερες σχολές φυσικής φιλοσοφίας ήταν αυτή της Μιλήτου με κύριο εκφραστή το Θαλή (630/635 π.Χ. - 543 π.Χ.). Ο Θαλής θεωρείται από τον Αριστοτέλη ως ο πρώτος φιλόσοφος, με την έννοια όμως που αποδίδουμε σήμερα στον όρο φιλόσοφος. Άνθρωπος που είχε ταξιδέψει αρκετά στη ζωή του και όντας πολυσχιδής προσωπικότητα, θεωρείτο μαθηματικός, φυσικός, αστρονόμος, μηχανικός και μετεωρολόγος. Είναι ο πρώτος που έθεσε το ερώτημα της αρχής των πάντων και αναζήτησε ο ίδιος το πρώτο εκείνο στοιχείο που συνιστούσε την ειδοποιό διαφορά. «ἐξοῦ γὰρ ἔστιν ἅπαντα τὰ ὄντα καὶ ἐξοῦ γίγνεται πρῶτου καὶ εἰς ὃ φθείρεται τελευταῖον, τῆς μὲν οὐσίας ὑπομενούσης τοῖς δὲ πάθεσι μεταβαλλούσης, τοῦτο στοιχεῖον καὶ ταύτην ἀρχὴν φασιν εἶναι τῶν ὄντων, καὶ διὰ τοῦτο οὔτε γίνεσθαι οὐθὲν οἴονται οὔτε ἀπόλλυσθαι, ὡς τῆς τοιαύτης φύσεως ἀεὶ σωζομένης»⁶

Σαν δομικό στοιχείο των πάντων θεώρησε το νερό⁷ και όχι κάποιο συνδυασμό των τεσσάρων στοιχείων μαζί (πῦρ, ἀήρ, ὕδωρ, γῆ). Το ὕδωρ λοιπόν συνιστά το υπόστρωμα όλων των μεταβολών που συμβαίνουν στο σύμπαν, ενώ το ίδιο καθίσταται άθικτο στην όλη διαδικασία. Δεν είναι τυχαία η προσήλωση του Θαλή στο νερό μιας και οι άνθρωποι ακόμα και πριν από αυτόν κατάλαβαν την σπουδαιότητα του νερού στο κύκλο της ζωής. Χιλιάδες χρόνια από την εποχή των προσωκρατικών αποδείχθηκε επιστημονικά ότι το νερό είναι δομικό στοιχείο των έμβιων όντων αλλά και του σύμπαντος γενικότερα και μάλιστα σε μεγάλες περιεκτικότητες (το ανθρώπινο σώμα αποτελείται σχεδόν από 80 %). Στο αν αυτό το στοιχείο έχει θεϊκές ιδιότητες ή αν το θεωρεί μόνο ως φυσικό σώμα, οι απόψεις δίστανται.

6. Αριστοτέλης, *Μετά τα φυσικά*, Α 983b, 6-13.

7. Ν. Σκουτερόπουλος, (1986), σ. 43.

Γίνεται φανερό πως η φυσική φιλοσοφία του Θαλή διέπεται από μονιστικές τάσεις και όπως παρατηρεί ο Friedrich Nietzsche (1844-1900) δεν στηρίχτηκε σε ασυνάρτητες εμπειρικές παρατηρήσεις των υδάτων αλλά σε κάποιου είδους μυστικιστικής έμπνευσης που την παρατηρούμε σχεδόν σε όλες τις φιλοσοφίες και που πυρήνας τους είναι η αρχή ότι «ἐν τὸ πᾶν»⁸. Σίγουρα ο Πλάτων επηρεάστηκε από τον μεγάλο αυτό φιλόσοφο όπως θα δούμε και σε επόμενο κεφάλαιο για τον *Τίμαιο* και δεν είναι τυχαίο ότι στον πλατωνικό διάλογο *Πρωταγόρας* το όνομα του Θαλή είναι στην κορυφή της λίστας των πεπαιδευμένων ανθρώπων.

Μαθητής του Θαλή ήταν ένας ακόμα μεγάλος φιλόσοφος, ο Αναξίμανδρος (610 π.Χ.- 546 π.Χ.) ο οποίος ακολούθησε το δρόμο του δασκάλου του αλλά με κάποιες διαφοροποιήσεις. Στοχάζεται δηλαδή και αυτός την μια και μοναδική αρχή του σύμπαντος αλλά δεν θεωρεί το ύδωρ σαν το πρώτο στοιχείο ή κάποιο άλλο από τα τέσσερα στοιχεία, αλλά θεωρεί μια απροσδιόριστη αιτία που την ονομάζει άπειρον. Από αυτό το άπειρο ξεκινούν όλα και σε αυτό καταλήγουν με το τέλος της ζωής τους σύμφωνα με τη δύναμη της ανάγκης που συχνά παρομοιάζεται με το νερό του Θαλή γιατί λειτουργεί και αυτό σαν υπόστρωμα για τα υπόλοιπα στοιχεία. Όπως αναφέρει ο Σιμπλίκιος, ο Αναξίμανδρος παρατήρησε τις διαρκείς μετατροπές των τεσσάρων στοιχείων και συμπέρανε πως πρέπει να υπάρχει ένα άλλο στοιχείο που να διατηρείται αναλλοίωτο και να μη σχετίζεται με αυτά⁹. Επομένως το άπειρο που αναλύουμε δεν έχει υλική υπόσταση αλλά είναι κάτι το ακαθόριστο και σαν άπειρο δεν μετριέται και ούτε τίθεται εντός του γνωστικού πλαισίου¹⁰.

Ο Αριστοτέλης παραθέτει τα βασικότερα χαρακτηριστικά του αναξιμάνδρειου απείρου: 1) δεν διαθέτει αρχή· 2) σαν αρχή είναι αγέννητο και άφθαρτο· 3) περιέχει τα πάντα και κυβερνά τα πάντα· 4) ονομάζεται *θείον* αφού είναι *αθάνατον* και *ανώλεθρον*. Ο Αναξίμανδρος κατηγορήθηκε πως δεν ανέπτυξε ενδελεχώς την έννοια του απείρου που πρέσβευε, όμως σκοπός του ήταν να δείξει πως η αρχή των πάντων είναι απρόσιτη για τις ανθρώπινες αισθήσεις τονίζοντας παράλληλα τα υπερβατικά χαρακτηριστικά αυτής.

8. Fr. Nietzsche, (1975), σ.35.

9. Σιμπλίκιος, *Σχόλια εις Φυσικά*, 24,13 κ.ε. Αναξ. Α' 9.

10. Ν. Σκουτερόπουλος, (1986), σ. 45.

Σχετικά με τον προσδιορισμό *θείον* για το άπειρο του Αναξίμανδρου , ο Σιμπλίκιος παραθέτει μια ενδιαφέρουσα άποψη : *«ονομάζουν θείον το αίτιο ως αρχή κι ως αγέννητο και άφθαρτο. Ως τέτοιο θεωρούσε ο Αναξίμανδρος το μεταξύ πυρός και αέρον άπειρον. Και δεν ήταν άτοπο εφόσον το αποκαλούσε θείον, αλλά μάλλον αυτό ήταν αναγκαίο. Με αυτόν τον τρόπο απεδείκνυε ότι ο θεός ευρίσκεται υπεράνω αυτού, καθώς θείον είναι αυτό που μετέχει του θεού¹¹»*.

Επίσης ένας εκ των μεγάλων Ιώνων φιλοσόφων είναι ο Αναξιμένης (585 π.Χ. – 528 π.Χ.), ο οποίος ήταν μαθητής του Αναξίμανδρου. Όπως και οι προκάτοχοι του έψαξε και αυτός την υπέρτατη αρχή σε ένα στοιχείο, αντί του νερού και του απείρου που προαναφέραμε όμως, αυτός διατείνεται : *«ότι η υποκειμένη φύση είναι μία. Δεν την θεωρούσε όμως ως αόριστη όπως εκείνος (ο Αναξίμανδρος), αλλά ορισμένη, αποκαλώντας την αέρα. (ο αέρας) διαφέρει ως προς την πυκνότητα και την αραιότητα, ανάλογα προς τις ουσίες»¹²* . Ο Αναξιμένης παρατήρησε τη διαφορά του νερού σε σχέση με τον αέρα στο ότι το δεύτερο στοιχείο πλησιάζει την ιδιότητα του *ασωμάτου* κάτι που επιτρέπει στο φιλόσοφο να τονίσει τα υπερβατικά χαρακτηριστικά αυτού σε σχέση με τα υπόλοιπα στοιχεία, αλλά και ότι δύναται να υπάρχει σαν υπόστρωμα της δημιουργίας των πάντων. Επιπλέον ο Αναξιμένης χρησιμοποιεί τον αέρα όχι μόνο σαν στοιχείο δημιουργίας του κόσμου αλλά τον παρομοιάζει με την ψυχή λέγοντας : *«όπως ακριβώς η ψυχή μας, η οποία είναι αήρ, μάς συγκρατεί έτσι και ολόκληρος ο κόσμος περιέχεται (περιέχει) από πνεύμα και αέρα»¹³*.

Μια επιφανειακή μελέτη της θεωρίας του Αναξιμένου μας δείχνει πως βασίστηκε στην παρατήρηση της διαδικασίας της αναπνοής στον άνθρωπο και στο πόσο σημαντική είναι για τον ίδιο και για τη φύση συνολικά. Παρατηρώντας λοιπόν όλους τους Μιλήσιους φιλοσόφους βλέπουμε πως στηρίζονται σε ένα στοιχείο της φύσης που είναι υπεύθυνο για τη δημιουργία του κόσμου, προσδίδοντας του όμως ταυτόχρονα υπερβατικές ιδιότητες.

11. Σιμπλίκιος, *Σχόλια εις Φυσικά*,. 465, 13-17

12. Σιμπλίκιος *Σχόλια, εις Φυσικά*. 24, 26-29.

13. Φιλοσοφία της φύσης, ανακτήθηκε στις 11-6-2019 από την ιστοσελίδα: <http://opencourses.uoa.gr/courses/PPP107>.

Ένας σημαντικός προσωκρατικός φιλόσοφος και αστρονόμος ήταν και ο Αναξαγόρας (510 π.Χ-428 π.Χ) ο οποίος γεννήθηκε στις Κλαζομενές της Ιωνίας. Σε γενικά πλαίσια ο Αναξαγόρας προσπάθησε να δώσει μια νέα πνοή στην Ιωνική φυσική φιλοσοφία ,συνδυάζοντας τη με τα πνευματικά κατορθώματα του Παρμενίδη και του Εμπεδοκλή. Στον πυρήνα του φιλοσοφικού στοχασμού του γίνεται φανερή η άρνηση του ως προς τη γένεση και τη φθορά των πραγμάτων καθώς «...τίποτα δεν γίνεται ούτε χάνεται, αλλά συντίθεται και διαχωρίζεται από προϋπάρχοντα όντα»(DK 59B17).

Ο Αριστοτέλης μας πληροφορεί πως ο φιλόσοφος πιστεύει ότι ο κόσμος υφίσταται αιωνίως σε μια μορφή όπου όλα τα στοιχεία βρίσκονται υπό μια μείξη όπου υπάρχουν «όλα τα αντικείμενα, τα οποία είναι άπειρα ως προς το πλήθος και την σμικρότητα» (Αριστοτέλης, *Μετά τα φυσικά*, 1056b, 28). Τα δομικά αυτά στοιχεία τα ονομάζει ομοιομερή και δεν ξεχωρίζουν μεταξύ τους , αλλά βρίσκονται όλα μαζί ανακατεμένα σε ένα χαοτικό σύνολο¹⁴. Επίσης ο Σιμπλίκιος αναφέρει πως ο Αναξαγόρας πίστευε ότι τα ομοιομερή ήταν άπειρα προς το πλήθος¹⁵ καθώς και ότι ενώνονται και διαχωρίζονται δημιουργώντας τα φυσικά σώματα. Κάθε σώμα λοιπόν πηγάζει από την τροποποίηση κάποιου άλλου και όχι από την ανυπαρξία. Το μόνο που μένει για να υποστηριχθεί ο φιλοσοφικός στοχασμός του Αναξαγόρα είναι μια δύναμη η οποία διατηρεί την ύλη σε τάξη.

Αυτό το σημείο κλειδί της φιλοσοφίας του το ονομάζει *νοῦ* και είναι κάτι που δεν αναμιγνύεται με τίποτα και είναι μόνο με τον εαυτό του. Από όλα τα πράγματα είναι το πιο καθαρό, έχει γνώση των πάντων και τη μεγαλύτερη δύναμη ταυτόχρονα. Ο *νοῦς* ελέγχει όσα έχουν ψυχή ,όπως επίσης είναι υπεύθυνος και για το ξεκίνημα της κοσμικής περιστροφής. Σε μια πρώτη ανάγνωση του *νοῦ* βρίσκουμε ομοιότητες με τη *φιλότιτα* και το *νείκος* του Εμπεδοκλή, ξεχωρίζοντας τον όμως από τα ομοιομερή του δίνει τη δυνατότητα απεριόριστης επίδρασης στο κοσμικό γίνεσθαι.Επομένως αυτή η ηρακλείτεια τάξη¹⁶ που προκύπτει από τον *νοῦ* όπως και το συμπέρασμα ότι οι κανονικές κινήσεις πρέπει να έχουν έλλογη αιτία είναι η πρώτη ένδειξη τελεολογικής ερμηνείας της φύσης.

14.Φιλοσοφία της φύσης, ανακτήθηκε στις 11-6-2019 από την ιστοσελίδα:<http://opencourses.uoa.gr/courses/PPP107>.

15.Σιμπλίκιος, *Σχόλια εις Φυσικά*,155, 23.

16. Ν.Σκουτερόπουλος, (1986), σσ. 54.

Από τους πιο ενδιαφέροντες προσωκρατικούς φιλοσόφους ως προς τον τρόπο ζωής αλλά και ως προς την σκέψη του είναι ο Εμπεδοκλής ο Ακραγαντίνος (490 π.Χ-430 π.Χ). Ήταν πυθαγόρειος¹⁷ φιλόσοφος,μηχανικός, ιατρός, ποιητής και γενικά ένα αρχετυπικό είδος ανθρώπου της εποχής που ήδη έτεινε να εκλείψει. Η ζωή του καλύπτεται από ένα πέπλο μυστηρίου καθώς πολλά έχουν ειπωθεί για τη ζωή του και τις πράξεις του,πολλά όμως από αυτά ανήκουν στη σφαίρα του μύθου. Υπάρχουν εικασίες περί θαυμάτων που έκανε ο ίδιος ή πως ήλεγχε τους ανέμους και άλλες εξαιρετες πράξεις, χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι και ο θάνατος του καθώς ο Διογένης ο Λαέρτιος μας πληροφορεί πως ανελήφθη στους ουρανούς (*Βίοι Φιλοσόφων*, Η΄ 69-72) ή κατά άλλους έπεσε στον κρατήρα του ηφαιστείου της Αίτνας.

Η φιλοσοφία του επηρεάστηκε από τις πυθαγόρειες και ορφικές διδασκαλίες που άνθιζαν στην περιοχή του Ακράγαντα της Σικελίας όπου γεννήθηκε καθώς και από τον Παρμενίδη. Εξέθεσε τη φιλοσοφία του σε στίχους όπως ο Παρμενίδης και ο Ξενοφάνης και συγκεκριμένα σε δακτυλικό εξάμετρο, σαφώς επηρεασμένος από τον Όμηρο και τα Έπη. Έγραψε αρκετά έργα αλλά τα πιο σημαντικά είναι οι *καθαρμοί*(3000 στίχοι) και το *περί φύσεως* (2000 στίχοι) όπου περιγράφει αναλυτικά και τη φυσική φιλοσοφία του.

Είναι ο πρώτος προσωκρατικός που δεν θέτει ένα στοιχείο¹⁸ στον πυρήνα της φιλοσοφίας του όπως για παράδειγμα ο Θαλής έθεσε το ύδωρ ,αλλά τέσσερα στοιχεία που τα ονομάζει ριζώματα και που διέπονται από δύο δυνάμεις, τη φιλότητα (φιλία) και το νείκος (μίσος). Η τέλεια ανάμειξη τους όπου κυριαρχεί η φιλότητα και έχει αποκλειστεί το νείκος ονομάζεται σφαίρος¹⁹. Όταν όμως εισέρχεται η έννοια του νείκους η ομοιογενής αυτή σφαίρα χωρίζεται στα επιμέρους πράγματα (χαοτική δύνη), ώσπου τελικά τα στοιχεία διαχωρίζονται εντελώς και αυτή η διαδικασία επαναλαμβάνεται συνεχώς στο διηνεκές. Περιγράφει δηλαδή το κοσμικό γίνεσθαι κοσμολογικά ως αιώνια κυκλική πορεία ενώ στα κοσμογονικά ερωτήματα συμπλέει με τον Παρμενίδη και απορρίπτει τη γένεση και τη φθορά και στη θέση τους τοποθετεί δύο άλλες έννοιες, τη *μείζη* και το *χωρισμό*.

17.Α.Λάλος-Π.Σκαρσουλής, (1999), σ. 12.

18.Ν.Σκουτερόπουλος, (1986), σ. 51.

19. Θ. Βεΐκος, (1995), σ. 169.

Φεύγοντας από τον Ακράγαντα της Σικελίας και ταξιδεύοντας πάλι προς την περιοχή της Ιωνίας θα αναφέρουμε ένα μεγάλο φιλόσοφο που επηρεάζει με τη σκέψη του ακόμα και σήμερα τους σύγχρονους μελετητές. Αυτός δεν είναι άλλος από τον Ηράκλειτο (540π.Χ -480π.Χ περίπου) τον Εφέσιο, γνωστό και ως σκοτεινό φιλόσοφο λόγω του δυσνόητου έργου του και επίσης λόγω των αλληγοριών που χρησιμοποιούσε συχνά σε αυτό. Είχε ευγενική καταγωγή σαν απόγονος του ιδρυτή της πόλης αλλά ποτέ δεν ζήτησε για τον εαυτό του βασιλικά αξιώματα και παραιτήθηκε όλων αυτών. Είναι γνωστός για τη φράση « δεν μπορείς να εισέλθεις στον ίδιο ποταμό δύο φορές» όπως επίσης και για τη φράση «ο πόλεμος είναι ο πατέρας όλων». Είναι ο πρώτος που εισάγει τον όρο *λόγος*²⁰ σαν κύριο ρυθμιστή των πάντων, όρος που αργότερα εισήλθε και σε άλλες φιλοσοφίες ή ακόμα και σε μετέπειτα θεολογίες.

Ο Πλάτων δεν επηρεάστηκε τόσο στη φυσική φιλοσοφία από τον Ηράκλειτο, όσο στην ηθική φιλοσοφία μιας και ο μεγάλος Εφέσιος φιλόσοφος ήταν υπέρμαχος της αρετής. Σαν κλασικός απόγονος της Ιωνικής σχολής ακολούθησε και αυτός το δρόμο άλλων προγενέστερων του και τοποθέτησε στο κέντρο της φυσικής φιλοσοφίας του ένα στοιχείο, τη φωτιά (πυρ). Όλα προέρχονται από το πυρ και όλα καταλήγουν εκεί μετά τον θάνατο τους πίστευε ο ίδιος. Επιπλέον «τον κόσμο αυτόν, τον οποίο κανένας δεν δημιούργησε, αλλά υπήρχε ανέκαθεν και θα είναι πύρ αείζων, το οποίο ανάβει και σβήνει σε τακτά χρονικά διαστήματα (ἀπτόμενον μέτρα και ἀποσβεννύμενον μέτρα)».²¹ Η κοσμολογία του Ηράκλειτου στηρίζεται στη διαρκή κίνηση καθώς «τα πάντα αλλάζουν και τίποτα δεν μένει σταθερό (πάντα χωρεῖ και οὐδέν μένει)»²², η ακινησία και η σταθερότητα ταιριάζει μόνο στους νεκρούς. Το ίδιο υποδηλώνει και η φράση πως ο πόλεμος είναι πατέρας όλων, πως μέσα στη φύση υπάρχει συνεχής κίνηση, συνεχής μεταβολή των πραγμάτων, τα ποτάμια γίνονται βροχή και η βροχή πάλι στα ποτάμια θα καταλήξει. Ρυθμιστική αρχή όλων των πραγμάτων και αυτό που φέρει την αρμονία στο σύμπαν, είναι ο λόγος όπως προαναφέραμε.

20. Presocratic, Philosophy, Stanford Encyclopedia of Philosophy, ανακτήθηκε στις 10-5-2019 από την ιστοσελίδα: <https://plato.stanford.edu/entries/presocratics/#Mil>.

21. Ηράκλειτος, *Αποσπάσματα*, Β' 30.

22. Πλάτωνας, *Κρατύλος*, 402a.

Συχνά στη φιλοσοφία δημιουργούνται διάφορες σχολές, όπως για παράδειγμα η Ιωνική σχολή που αναφέραμε στην αρχή του κεφαλαίου. Μια άλλη μεγάλη σχολή προσωκρατικής φιλοσοφίας είναι η Ελεατική με αρχηγέτη τον Ξενοφάνη (570 π.Χ.-475 π.Χ),σημαντικά μέλη της οποίας ήταν επίσης ο Παρμενίδης ,ο Μέλισσος ο Σάμιος, ο Ζήνων ο Ελεάτης και πολλοί άλλοι.

Ο Ξενοφάνης υποστήριζε πως οι άνθρωποι λόγω της θνητότητας αλλά και της αδυναμίας των αισθήσεων τους, δεν δύνανται να αντιληφθούν τη πραγματικότητα αυτή καθ'εαυτή. Γνωστή φράση του είναι: « δόκος ἐπί πᾶσι τέτυκται»²³που σημαίνει ότι η δόξα και όχι η αλήθεια είναι που διαμορφώνουν την αντίληψη των ανθρώπων για τη φύση των πραγμάτων. Γνωστός είναι επίσης και για τη φράση του «ἐν τῷ πᾶν»²⁴, όπου συνοψίζεται ο φιλοσοφικός στοχασμός του περί ενότητας του κόσμου και ταυτόχρονα ο ίδιος ταυτίζει αυτό το ἐν με το θεό. Στη φυσική φιλοσοφία ενδιαφέρουσες είναι οι απόψεις του για τα ουράνια σώματα όπου θεωρεί πως είναι συμπυκνώσεις διαπύρων νεφών, για τον ήλιο υποστήριζε ότι η τροχιά του είναι ευθύγραμμη και πως εξαιτίας του δημιουργούνται τα μετεωρολογικά φαινόμενα²⁵. Η τελευταία του θέση αποδείχτηκε επιστημονικά στην εποχή μας μιας και γνωρίζουμε πλέον πως μεγάλο μέρος των μετεωρολογικών φαινομένων οφείλεται στον ηλιακό άνεμο που κινείται προς τη γη συνεχώς.

Ο επόμενος Ελεάτης φιλόσοφος που θα αναφέρουμε είναι ο Παρμενίδης (515 π.Χ.-450 π.Χ),γεννήθηκε στην Ελέα της κάτω Ιταλίας, σε περιοχή δηλαδή που είχε επηρεαστεί από τον δάσκαλο του Ξενοφάνη αλλά και από πυθαγόρειες φιλοσοφίες. Η κοσμολογία του Παρμενίδη στηρίζεται στο ότι το σύμπαν αποτελείται από δύο στοιχεία, το πυρ και την γη όπου το μεν πυρ έχει τη δύναμη του ποιούντος ενώ η γη λαμβάνει το ρόλο της ύλης. Στη φιλοσοφία του επισημαίνει ότι η σύσταση του κόσμου διαμορφώνεται από την ανάμειξη του *λαμπρού* και του *σκοτεινού*²⁶.

23.Πρόκλος, *Σχόλια στον Τίμαιο*, I, 254, 3.

24.Αριστοτέλης, *Μετά τα Φυσικά*, 986b, 18.

25.Jonathan Barnes, (1982),σσ. 74.

26.Πλούταρχος, *Προς Κωλώτην*, 1114 B.

Ταυτίζει δηλαδή το λαμπρό με την ύπαρξη και το σκοτεινό με την ανυπαρξία, αυτή η αντίθεση λογίζεται ως η αρχή της γένεσης των όντων²⁷. Παρατηρούμε πως στον φιλοσοφικό στοχασμό του Παρμενίδη περί κοσμολογίας το φως και το σκοτάδι κατέχουν σημαντικό ρόλο. Κατά τον φιλόσοφο ο κόσμος αποτελείται από δακτυλίους *περιπλεγμένους*, ένας εκ των οποίων αποτελείται από πυκνή και ο άλλος από αραιή ουσία, ενώ παράλληλα υπάρχουν και δακτύλιοι ανάμεικτοι από φως και σκοτάδι. Στον πυρήνα όλου αυτού του κοσμολογικού συστήματος υπάρχει ένας κεντρικός μεικτός δακτύλιος που καθίσταται υπεύθυνος για τη κίνηση και τη γέννηση όλων των πραγμάτων και όντων. Την αιτία που οδηγεί αυτόν τον μεικτό δακτύλιο να λαμβάνει ένα τόσο σημαντικό ρόλο την ονομάζει Δίκη ή Ανάγκη²⁸ και άμεσα αντιλαμβανόμαστε πως στη κοσμολογία του υπάρχει ένα πρωταρχικό αίτιο που είναι υπεύθυνο για τη γέννηση των πάντων.

Ο Παρμενίδης είναι επίσης αρκετά γνωστός για τις απόψεις του περί όντος, όπως επίσης και για τις έρευνες που είχε κάνει περί αυτού αλλά και περί των ιδιοτήτων του. Μας αναφέρει στο έργο του πως το *ον* είναι *αγέννητο* και *ανώλεθρο* όπως επίσης ακίνητο και τέλειο και διέπεται από ενότητα²⁹ άρα κατ'ανάγκη το *ον* που μας περιγράφει τοποθετείται στο συνεχές χωροχρονικό παρόν αφού ο ίδιος ο χρόνος δεν δύναται να το καθορίσει. Σε αυτό το σημείο γίνεται αντιληπτός και ο διαχωρισμός των δύο κόσμων, του κόσμου που αφορά την ύλη, δηλαδή το πεπερασμένο και αυτό που έχει σχέση με τη ζωή και το θάνατο, και του κόσμου που αφορά το αληθινό Είναι. Περί της δημιουργίας του όντος αναφέρει πως δεν γίνεται να προήλθε από το μη *ον* καθώς έχει αιώνια ύπαρξη το ίδιο.

Από την σύνοψη της φιλοσοφίας του παρατηρούμε την επιμονή του στην ενότητα των πάντων, την ενότητα του όντος του ίδιου αλλά και την υπερβατική φύση αυτού. Ο Πλάτων σαφώς επηρεάστηκε από αυτόν το μεγάλο φιλόσοφο κάτι που φαίνεται και στο γνωστό διάλογο του «Παρμενίδης» όπου ο Σωκράτης αντιπαρατίθεται με τους Ελεάτες φιλοσόφους.

27.Ν. Πολίτης, (2004),σσ. 135.

28.Αέτιος, *Περί αρεσκ.* II, 7, 1 (DK 28 a 37).

29.Σιμπλίκιος, *Σχόλια στα φυσικά*, 78, 5-20 (DK 28 [18] B 8, 7-8).

Σε αυτό το διάλογο ο Πλάτων παρουσιάζει τον άπειρο ακόμα Σωκράτη να αντιπαρατίθεται με τους ήδη μεγάλους φιλοσόφους όπως τον Παρμενίδα και τον Ζήνωνα ,σε μια διανοητική «μάχη». Ο Σωκράτης παρουσιάζει τη θεωρία των "Ιδεών" και της "μέθεξης" των ιδεών με τον υλικό κόσμο ενώ οι Ελεάτες προσπαθούν να αντικρούσουν τη μέθεξη των ιδεών και όχι την συγκεκριμένη θεωρία του κόσμου των Ιδεών.

Οι Ελεάτες φιλόσοφοι και ιδιαίτερα ο Ζήνων ήταν γνωστοί για τη παραγωγή διαφόρων παραδόξων που μέσω αυτών αντέκρουαν φιλοσοφικούς στοχασμούς άλλων ανθρώπων. Το πρόβλημα τους σχετικά με τη θεωρία του Σωκράτη ήταν πως η μέθεξη των υλικών αντικειμένων σε σχέση με τον κόσμο των Ιδεών προσδίδει ύπαρξη στον αισθητό κόσμο, έστω και ανεπαίσθητη κάτι που αντιτίθεται με την "όλονη ουδέν" θεωρία³⁰ της σχολής τους. Η θεωρία της μέθεξης όμως έδινε λύση στο πρόβλημα της επικοινωνίας του κόσμου των Ιδεών με τον υλικό κόσμο των θνητών. Ο Ζήνων προσπαθεί με παράδοξα να αντικρούσει τη θεωρία των Ιδεών και να δείξει στο Σωκράτη πως οδηγείται σε αντιφάσεις , ο Πλάτων όμως πολύ έξυπνα στο δεύτερο μέρος του διαλόγου εφαρμόζει την ίδια πρακτική στη φιλοσοφία της Ελεατικής σχολής τονίζοντας διάφορα παράδοξα και αυτής.

Εν τέλει ο Πλάτων κατέληξε 2500 χρόνια πριν στα θεωρήματα της μη-πληρότητας³¹ του μεγάλου μαθηματικού και καθηγητή της μαθηματικής λογικής Kurt Gödel (1906 μ.Χ-1978 μ.Χ) που μας λένε σε γενικές γραμμές πως ακόμα και τέλεια καθορισμένα και εσωτερικά συνεπή συστήματα δεν δύνανται να δικαιολογήσουν συνεπώς κάθε τους πτυχή γιατί πάντα θα εμπίπτουν σε αντιφάσεις. Οι επόμενοι φιλόσοφοι που θα μελετήσουμε καλούνται ατομικοί φιλόσοφοι και έχουν σαν κυριότερους εκφραστές τον Λεύκιππο (5^{ος}αι.π.Χ) και τον Δημόκριτο (460 π.Χ-370 π.Χ), οι οποίοι υποστήριζαν πως η φύση συντελείται από το πλήρες³²και το κενόν, τα οποία ονομάζουν ον και μη ον (Αριστοτέλης, Μετά τα Φυσικά, 985, b 4-10 και DK 67 a, 6).

30.Ν.Σκουτερόπουλος, (1986), σσ. 47-50.

31. Stewart Shapiro, (2006), σσ. 180.

32.Presocratic Philosophy,Stanford Encyclopedia of Philosophy, ανακτήθηκε στις 10-5-2019 από την ιστοσελίδα:<https://plato.stanford.edu/entries/presocratics/#Mil> .

Η θεωρία τους υποστήριζε πως οι δομικές αρχές της φύσης διαθέτουν άπειρες αρχές οι οποίες είναι άτμητες, αδιαίρετες λόγω του ότι είναι συμπαγείς και δεν περιέχουν κενό καθώς η διαίρεση πραγματοποιείται εξαιτίας του κενού που υφίσταται στα πράγματα³³. Γίνεται κατανοητό από τη λέξη ά-τομο, πως αυτά είναι τα θεμελιώδη στοιχεία της ύλης σχετικά με αυτή τη θεωρία . Επίσης τα άτομα θεωρούνται ομοφυή επειδή διαθέτουν κοινές ιδιότητες και η διαφορά τους έγκειται στη θέση, στο σχήμα και στην τάξη³⁴. Βασικό στοιχείο των ατόμων είναι πως παραμένουν αναλλοίωτα και πως δεν επηρεάζονται από δράσεις που μπορεί να αντιληφθεί ο άνθρωπος με τις αισθήσεις του.

Επομένως γίνεται κατανοητό πως ο άνθρωπος δεν δύναται να αντιληφθεί τι συμβαίνει στον πραγματικό κόσμο και στον πραγματικό χρόνο στη φύση μόνο με τις αισθήσεις του. Αυτό συμβαίνει γιατί ο άνθρωπος είναι «παγιδευμένος» ανάμεσα στον μικρόκοσμο και στον μακρόκοσμο, ζήτημα που θα αναλύσουμε διεξοδικότερα σε επόμενο κεφάλαιο. Μελετώντας τη σύγχρονη φυσική και δη τη φυσική στοιχειωδών σωματιδίων βλέπουμε πως η ιστορία περί σωματίων της ύλης ξεκινά από τους προσωκρατικούς και συγκεκριμένα τους ατομικούς φιλοσόφους. Αυτό που έψαχναν εκείνοι οι φιλόσοφοι τότε, αυτό ψάχνει και η σύγχρονη φυσική στοιχειωδών σωματιδίων σήμερα, το όριο της διαίρεσης της ύλης , το πρωταρχικό σωματίδιο δηλαδή που πάνω του στηρίχτηκαν όλα τα υπόλοιπα. Αυτό βέβαια ίσως δεν αποδειχτεί ποτέ μιας και η σύγχρονη επιστήμη μας έχει οδηγήσει και σε άλλες θεωρίες όπως για παράδειγμα η θεωρία των χορδών³⁵ που εξηγούν με διαφορετικό τρόπο την ύλη και σε τελική ανάλυση την φύση την ίδια. Περί κυματικής φύσης του ατόμου, αρχή της απροσδιοριστίας και άλλων σύγχρονων απόψεων θα αναφερθούμε σε επόμενο κεφάλαιο. Τέλος γυρίζοντας πίσω στη θεωρία των ατομικών αξίζει να αναφέρουμε πως πίστευαν στην ύπαρξη άπειρων³⁶ κόσμων που συντελούνται από τα άτομα όταν αυτά δημιουργούν μια δίνη.

33.Θ. Βεϊκος, (1995), σσ. 216.

34.Φιλοσοφία της φύσης ,ανακτήθηκε στις 11-6-2019 από την ιστοσελίδα:
<http://opencourses.uoa.gr/courses/PPP107> .

35. Θεωρία της φυσικής όπου θεμελιώδη δομικά συστατικά της ύλης είναι μονοδιάστατα εκτεταμένα αντικείμενα (χορδές) και όχι στοιχειώδη σωματίδια.

36.Ν.Σκουτερόπουλος, (1986), σ. 66.

Η σκέψη τους πάνω στην δημιουργία του κόσμου μέσω των ατόμων είναι κοινή και ενδιαφέρουσα αλλά επειδή πρόκειται για πολύπλοκη θεωρία δεν την αναφέρουμε στη παρούσα εργασία. Αυτό που πρέπει να κατανοήσουμε από την ατομική θεωρία και να κρατήσουμε στο μυαλό μας σαν μελετητές, είναι πρώτον η σκέψη τους για διαίρεση της ύλης σε σωματίδια και η ενασχόληση τους με την εύρεση του πρωταρχικού αυτού σωματίου ή αιτίου και δεύτερον η εισαγωγή και ρόλος της έννοιας του κενού στη θεωρία τους.

Τελευταίος των προσωκρατικών που θα μελετήσουμε αλλά όχι λιγότερο σημαντικός, μιας και επηρέασε τον Πλάτωνα αρκετά στον φιλοσοφικό στοχασμό του είναι ο Πυθαγόρας (570 π.Χ-496 π.Χ). Ο Πυθαγόρας γεννήθηκε στη Σάμο και ήταν φιλόσοφος, μαθηματικός, γεωμέτρης και θεωρητικός της μουσικής. Γνωρίζουμε ότι ταξίδεψε αρκετά στη ζωή του, όπως στην Αίγυπτο³⁷ που έμεινε αρκετά χρόνια αλλά και στην Ασία και πως αυτά τα ταξίδια και οι γνωριμίες που έκανε επηρέασαν βαθιά τη φιλοσοφική του σκέψη. Σύμφωνα με τον Ιάμβλιχο ο φιλόσοφος έμεινε 22 χρόνια στην Αίγυπτο και έπειτα βρέθηκε αιχμάλωτος στη Βαβυλώνα. Στην Αίγυπτο μύηθηκε³⁸ στα εκεί μυστήρια μέχρι το τελευταίο στάδιο, ίσως και ο μοναδικός άνθρωπος μέχρι τότε που το κατόρθωσε, ενώ το ίδιο έγινε και στην Περσία όπου γνωρίστηκε με τους εκεί μάγους και φιλοσόφους.

Η επίδραση του Πυθαγόρα στη φιλοσοφία άλλων ανθρώπων ήταν σημαντική όχι μόνο στην εποχή του αλλά και μετέπειτα μέχρι τη Ρωμαϊκή εποχή (Νεοπυθαγόρειοι) και ακόμα μέχρι την εποχή μας. Ο Πυθαγόρας είναι ακόμα γνωστός επειδή λέγεται πως ήταν ο πρώτος που εισήγαγε τον όρο φιλοσοφία (φιλώ + σοφίας = αγαπώ τη σοφία, την αλήθεια) όπως επίσης είναι διάσημος και για την φιλοσοφική σχολή που ίδρυσε στον Κρότωνα της Σικελίας. Στο ευρύ κοινό είναι διάσημος για την απόδειξη του πυθαγορείου θεωρήματος στα μαθηματικά, όπως επίσης και για την μελέτη του περί μουσικής και την συμβολή του στο όλο ζήτημα. Το βασικό³⁹ στοιχείο της φυσικής φιλοσοφίας του Πυθαγόρα είναι η περιγραφή του σύμπαντος με άξονα τα μαθηματικά μιας και οι αριθμοί αποτελούν την αρχή όλων των πραγμάτων.

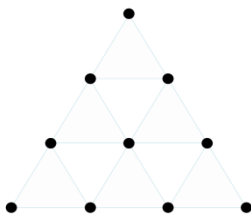
37. Ν. Σκουτερόπουλος, (1986), σ. 41.

38. Φιλοσοφία της φύσης, ανακτήθηκε στις 11-6-2019 από την ιστοσελίδα: <http://opencourses.uoa.gr/courses/PPP107>.

39. Θ. Βεΐκος, (1995), σσ. 138.

Σε αυτό το σημείο να αναφέρουμε πως με τον όρο μαθηματικά εννοούμε την άλγεβρα και την γεωμετρία σαν μια επιστήμη. Η Πυθαγόρεια φιλοσοφία δεν αντιμετωπίζει τους αριθμούς ποσοτικά, δηλαδή σαν άψυχες μονάδες, αντίθετα ο ίδιος ο Πυθαγόρας θεωρούσε τους αριθμούς δύναμη⁴⁰ που δίνει ουσία στα όντα. Η αριθμολογία των πυθαγορείων είναι πολύπλοκη και αρκετά σύνθετη, έτσι δεν ενδείκνυται να την αναλύσουμε ενδελεχώς στην παρούσα εργασία.

Ο φιλόσοφος θεωρούσε σαν αρχή όλων την μονάδα, την οποία ταύτιζε με τον θεό και στη συνέχεια η δυάδα που αντιπροσωπεύει τον κόσμο και αποτελεί στάδιο της εξελικτικής διαδικασίας. Επομένως από την μονάδα και μετέπειτα από την δυάδα πηγάζουν όλα τα όντα, η Γη, τα ουράνια σώματα όπως και όλοι οι αριθμοί, οι γραμμές και τα επίπεδα σχήματα. Για τον επόμενο αριθμό, το 3 δηλαδή πίστευαν ότι ήταν ο πρώτος αριθμός και ότι όλοι οι αριθμοί προέρχονται από την μονάδα η οποία θεωρείται και άφθαρτη σαν ουσία. Επομένως η μονάδα δεν δύναται να θεωρηθεί ως αριθμός, επειδή ο αριθμός ορίζεται ως πλήθος μονάδων. Συνεπώς, η μονάδα θα οριστεί ως «**η μοναδική δυνατότητα της γνώσεως, αφού μόνο κατ' αυτήν μπορεί ο άνθρωπος να θεωρήσει το οποιοδήποτε ον**». Τέλος σημαντικό στοιχείο στη θεωρία των πυθαγορείων είναι η τετρακτύς η οποία θεωρείται ιερή για την κοσμοθεωρία τους. Τετρακτύς ονομάζεται ο αριθμός που απαρτίζεται από τους τέσσερις πρώτους αριθμούς (1 2 3 4), οι οποίοι δημιουργούν τον τέλειο αριθμό 10, ο οποίος συνιστά το άθροισμα της σχέσης $1+2+3+4=10$. Γνωρίζουμε μάλιστα πως ήταν τόσο σπουδαία η σημασία της τετρακτύος, ώστε οι Πυθαγόρειοι έδιναν όρκο⁴¹ σε αυτήν θεωρώντας την ως πηγή αενάου φύσεως, αφού όλο το σύμπαν είναι ρυθμισμένο και διοικείται από την αρμονία που θεμελιώνεται με μουσική .



Σύμβολο της τετρακτύος.

40. Presocratic Philosophy, Stanford Encyclopedia of Philosophy, ανακτήθηκε στις 10-5-2019 από την ιστοσελίδα: <https://plato.stanford.edu/entries/presocratics/#Mil> .

41. Φιλοσοφία της φύσης , ανακτήθηκε στις 11-6-2019 από την ιστοσελίδα: <http://opencourses.uoa.gr/courses/PPP107> .

Ο Πυθαγόρας ασχολήθηκε με τη μουσική αρμονία εξαιτίας της θεωρία της «Αρμονίας των Σφαιρών»⁴² που διατύπωσε η σύζυγός του Θεανώ, η οποία ήταν επίσης φιλόσοφος. Σύμφωνα με αυτή τη θεωρία οι πλανήτες κατά την κίνηση τους παράγουν ένα συγκεκριμένο ήχο, επομένως ο φιλόσοφος συνδύασε την μουσική με την κοσμική αρμονία. Ο Ιάμβλιχος αναφέρει ότι «έχοντας μία ανείπωτη και δυσεξήγητη θεϊκότητα, επέτεινε την ακοή του στους ήχους και προσήλωνε τον νου του στις υπερκόσμιες συμφωνίες, ακούοντας βαθιά, όπως έδειχνε μόνος αυτός και καταλαβαίνοντας την παγκόσμια αρμονία των σφαιρών και των αστεριών, που κινούνται γύρω από αυτές και τη συμφωνία, που δημιουργούσε μελωδία πληρέστερη και τελειότερη από οποιονδήποτε άλλο επιτελούμενο από ήχους. Και αυτή η συμφωνία ήταν επίσης το αποτέλεσμα των ανομοίων και ποικιλόμορφα διαφορετικών ήχων, ταχυτήτων, μεγεθών και διαλειμμάτων. Όλα όμως αυτά διευθετημένα μεταξύ τους αρμονικά με κάποιον ωραιότατο μουσικό τρόπο, αποτελούμενο δηλαδή από κίνηση και περιστροφή μελωδικότατη και ταυτόχρονα κατά ποικίλους τρόπους πάρα πολύ ωραία».

Στη θεωρητική μουσική ήταν αυτός που ανακάλυψε τους αριθμητικούς λόγους της οκτάβας ($1/2$, δια πασών), της τετάρτης καθαρής ($3/4$, συλλαβά), της πέμπτης καθαρής ($2/3$, δι' οξείαν) και του μείζονος τόνου ($8/9$, επόγδοος, που είναι η διαφορά μεταξύ τετάρτης καθαρής και πέμπτης καθαρής). Σχετικά με την εσωτερική⁴³ φιλοσοφία του πίστευε πως, στοχασζόμενος την αρχή της τάξης, που αποκαλύπτεται πως διέπει το σύμπαν και καθορίζει την κίνηση των ουράνιων σωμάτων, και εφαρμόζοντας την κοσμική τάξη στον εσωτερικό του κόσμο, ο άνθρωπος δύναται σταδιακά να οδηγηθεί στην «αθανασία». Ο Πλάτων γνωρίζουμε πως ταξίδεψε στον Τάραντα και ήρθε σε επαφή με πυθαγόρειες φιλοσοφίες όπως και με τον πυθαγόρειο φιλόσοφο Αρχύτα. Η θεωρία των ιδεών του Πλάτωνος δύναται να θεωρηθεί προέκταση της πυθαγόρειας φιλοσοφίας των δύο κόσμων ενώ σημαντική επίσης επίδραση των Πυθαγορείων παρατηρούμε και στα μαθηματικά (Πλατωνικά στερεά). Θα αναφερθούμε όμως αναλυτικότερα σε επόμενο κεφάλαιο για τη σχέση του Πλάτωνα με τα μαθηματικά.

42. Η μουσική των σφαιρών των Πυθαγορείων, Χαράλαμπος Χ. Σπυρίδης, ανακτήθηκε στις 10-5-2019 από την ιστοσελίδα: users.uoa.gr/~hspyridis.

43. Ν. Σκουτερόπουλος, (1986), σσ. 57-58.

1.2 Ανάλυση Πλατωνικού σύμπαντος στον Τίμαιο

Ο διάλογος του Πλάτωνα «Τίμαιος» είναι ένα από τα τελευταία έργα του φιλοσόφου και είναι αυτό που ασχολείται κατά βάση με τη φυσική φιλοσοφία, μιας και ο υπότιτλος του έργου είναι *Περί Φύσεως*. Ο A.E Taylor παρακινούμενος από πληροφορίες που μας παρέχει το ίδιο το έργο, υποστηρίζει ότι γράφτηκε περίπου το 421 π.Χ. την περίοδο της Νικείας ειρήνης⁴⁴. Η εποχή τώρα που διαδραματίζεται η σκηνή του διαλόγου τοποθετείται κατά τη διάρκεια της πανηγύρεως⁴⁵ της θεάς Αθηνάς και πιθανώς αναφέρεται στη γιορτή των μεγάλων Παναθηναίων.

Τα πρόσωπα που λαμβάνουν μέρος στο διάλογο είναι τέσσερα: ο μεγάλος φιλόσοφος Σωκράτης, ο Αθηναίος Κριτίας, Ο Ερμοκράτης από τις Συρακούσες και ο Τίμαιος από τους Λοκρούς. Ο Σωκράτης δεν χρειάζεται συστάσεις, είναι γνωστός ήδη εκείνη την εποχή και κατέχει αρκετή γνώση. Όπως μας πληροφορεί ο ίδιος ο διάλογος, ο Τίμαιος έχει καταγωγή από την Λοκρίδα της Ιταλίας, άσκησε δημόσια αξιώματα και διαθέτει υψηλή επιστημονική και φιλοσοφική κατάρτιση. Ο Ερμοκράτης ήταν πολιτικός, υψηλόβαθμος και διακεκριμένος στρατιωτικός με καταγωγή από τις Συρακούσες. Τέλος ο Κριτίας είναι ένα πρόσωπο για το οποίο οι απόψεις δίστανται, κάποιιοι υποστηρίζουν πως ήταν ένας από τους Τριάκοντα τυράννους ενώ η αντίθετη πλευρά, βασιζόμενη σε χρονολογικά αίτια υποστηρίζει πως είναι ο παππούς αυτού του Κριτία.

Ο διάλογος είναι χωρισμένος σε τρία μέρη: 1) Εισαγωγή όπου γίνεται ανακεφαλαίωση από τον Σωκράτη μιας συζήτησης που είχαν τα ίδια μέλη μαζί με κάποιον που είναι απών στον «Τίμαιο» και που το θέμα της συσχετιζόταν με την « Πολιτεία» του Πλάτωνα. 2) Ο μύθος της Ατλαντίδας όπου αναφέρεται όλη η ιστορία όπως τη διηγήθηκαν οι Αιγύπτιοι Ιερείς στον Σόλωνα, και μας παρέχει αναλυτική περιγραφή των γεγονότων. 3) Η ομιλία του Τίμαιου που είναι και το μέρος που μας ενδιαφέρει μιας και γίνεται η ανάλυση της φυσικής φιλοσοφίας του Πλάτωνα.

44. Φιλολογική ομάδα κάκτου, (1992), σ. 23.

45. Β.Κάλφας, (2016), σ. 17.

Σε αυτό το σημείο να τονίσουμε πως *δύο* είναι τα *βασικά* στοιχεία αυτού του διαλόγου, το *πρώτο* στοιχείο είναι πως ότι *άπτεται* των πέντε αισθήσεων μας ανήκει σε αυτό που ο Πλάτων ονομάζει **κόσμο του αισθητού** και επομένως στον κόσμο της γενέσεως, επομένως όλα τα αισθητά αντικείμενα είναι συνέπεια της δημιουργίας.

Το *δεύτερο* στοιχείο είναι η απάντηση που μας δίνει ο διάλογος στο γιατί δημιουργήθηκε ο αισθητός κόσμος. Υπεύθυνος για την δημιουργία όλων των αισθητών πραγμάτων που ανήκουν στο σύμπαν και κατ'επέκταση για το ίδιο το σύμπαν είναι ο Θεός-Δημιουργός. Αυτός ο Θεός σαν τέλειος⁴⁶ που είναι δημιούργησε τον κόσμο με κάποιο υπόδειγμα το οποίο ανήκει σε έναν ιδεατό κόσμο και είναι ασύγκριτα όμορφο και τέλειο επίσης. Επομένως ο αισθητός κόσμος δημιουργήθηκε ως εικόνα του αιώνιου και άφθαρτου εκείνου κόσμου που ο Πλάτων ονομάζει κόσμο των Ιδεών.

Το τρίτο μέρος του διαλόγου ξεκινά με τον Σωκράτη να προτρέπει τον Τίμαιο να ξεκινήσει την ομιλία του, αλλά ταυτόχρονα να μην ξεχάσει να επικαλεστεί τους θεούς προς βοήθεια. Ακολούθως ο Τίμαιος λαμβάνει σοβαρά υπόψη τη συμβουλή για τους θεούς και παρατηρεί πως για ένα τόσο σοβαρό ζήτημα όπως η μελέτη του σύμπαντος θα ήταν ασέβεια να μην τους επικαλεστεί. Επίσης εύχεται πως και με τη βοήθεια των θεών τα λόγια του θα είναι ευχάριστα για το κοινό αλλά και κατανοητά. Στην αρχή της ομιλίας του παρατηρεί πως πρέπει να κάνουμε μια διάκριση και στοχάζεται *«τι είναι αυτό που υπάρχει πάντα και δεν γεννιέται ποτέ , και τι είναι εκείνο που γεννιέται συνεχώς αλλά δεν υπάρχει ποτέ ;»* κατανοώντας πως το πρώτο αφορά τη νόηση ενώ το δεύτερο τις αισθήσεις⁴⁷. Στη συνέχεια αναρωτιέται αν ο Θεός έφτιαξε τον κόσμο με κάποιο αιώνιο και άφθαρτο πρότυπο ή με κάποιο που έχει γεννηθεί και καταλήγει με λογικούς συμπερασμούς πως ο κόσμος φτιάχτηκε με βάση έναν ιδεατό κόσμο επειδή είναι ο ομορφότερος από όλους όσους γεννήθηκαν και ο δημιουργός του η ανώτερη από όλες τις αιτίες.

46. Julia Annas, (2003), σ. 111.

47. Β. Κάλφας, (2016), σ. 343.

Εδώ είναι δόκιμο να κάνουμε μια παρένθεση για να περιγράψουμε σύντομα τη βασική θεωρία που πάνω της στηρίζεται όλη η Πλατωνική φιλοσοφία, αυτή του Κόσμου των Ιδεών. Ο «Πλατωνισμός» αναφέρεται μεν στις Ιδέες αλλά στο κέντρο αυτής της θεωρίας βρίσκεται μια αρκετά γοητευτική μεταφυσική προσέγγιση. Μας παραθέτει λοιπόν ο Πλάτων πως δέχεται την ύπαρξη μιας σφαίρας από αιώνιες και αμετάβλητες πραγματικότητες⁴⁸, η οποία διαχωρίζεται από τον κόσμο που μεταβάλλεται μέσω της καθημερινής εμπειρίας. Η πηγή όλων των πραγμάτων αλλά και η πηγή κάθε αξίας, ιδανικού και νοήματος είναι αυτές οι οντότητες, επομένως βασικός σκοπός του ανθρώπου είναι η μελέτη της υπερβατικής φύσης αυτών αλλά και ο τρόπος προσέγγισης αυτών.

Ο ίδιος ο Πλάτων ξεκίνησε να ασχολείται με την θεωρία των Ιδεών μελετώντας τη φύση και απλά καθημερινά φαινόμενα και καταστάσεις, όπου παρατηρώντας τα αντιλαμβανόταν τις ατέλειες και τη μεταβλητότητα τους. Έλεγε για παράδειγμα ότι τι σημαίνει η έννοια «Ψηλός» για έναν άνθρωπο εάν τοποθετήσουμε δίπλα σε ένα ψηλό δέντρο ένα ψηλό άνθρωπο, όπου τότε αυτόματα γίνεται κοντός. Επίσης ένα μήλο στο φως της ημέρας φαίνεται κόκκινο αλλά τη νύχτα το βλέπουμε μαύρο, άρα όλα αυτά δεν είναι προϊόντα γνώσης αλλά γνώμης και εικασίας. Αυτό που κάποτε ίσως γνωρίσουμε θα είναι αιώνιο, άφθαρτο και τέλειο και δεν θα ανήκει στη σφαίρα των καθημερινών εμπειριών μας (Γίνεσθαι) αλλά σε μια υπερβατική σφαίρα (Είναι). Επομένως την ίδια στιγμή κάθε πράγμα είναι το ίδιο αλλά και το αντίθετο του.⁴⁹

Παρατηρούμε μια δυϊκότητα στην θεωρία των Ιδεών σύμφωνα με το παράδειγμα με το μήλο που τρώμε και το πρωτότυπο μήλο, το Ιδεατό. Η δυάδα παράγεται με δύο τρόπους, ή με πρόσθεση δύο μονάδων ή με διαίρεση του ενός σε δύο, δηλαδή με δύο αντίθετους τρόπους. Δημιουργείται επομένως μια λογική ασυνέπεια και μια αβεβαιότητα στους ανθρώπους οπότε θα ήταν προτιμότερο να ισχυριστούμε, για παράδειγμα, κάτι που είναι ωραίο, είναι ακριβώς επειδή μετέχει με κάποιο τρόπο στην Ιδεατή και άφθαρτη έννοια του «Ωραίου».

48. Julia Annas, (2003), σ. 118.

49. Φρανσουά Νταγκονιέ, (2008), σ. 30.

Όπως αναφέραμε, με τα εισαγωγικά λόγια του ο Τίμαιος επιχειρεί να κάνει μια διάκριση⁵⁰ και να τονίσει πως η κοσμολογία δεν δύναται να θεωρηθεί μια «αληθής επιστήμη». Υποστηρίζει ότι παρόμοιες επιστήμες όπως η φυσική ή η βιολογία δεν μπορούν να μας οδηγήσουν στην αλήθεια σε αντίθεση με τα μαθηματικά που μπορούν. Εδώ εκφράζεται μέσω του Τίμαιου η άποψη του Πλάτωνα για το ρόλο που κατέχουν τα μαθηματικά στη κατανόηση του σύμπαντος και εν τέλει στην απόλυτη «αλήθεια». Αυτό συμβαίνει κατά τον φιλόσοφο λόγω του ότι η κοσμολογία και οι παρεμφερείς επιστήμες μελετούν και ασχολούνται με φθαρτά και συνεχώς μεταβαλλόμενα αντικείμενα, ενώ τα μαθηματικά μελετούν τα αντικείμενα της νόησης και του κόσμου των Ιδεών που είναι άφθαρτα και αιώνια.

Για παράδειγμα ας σκεφτούμε τη φυσική η οποία εδώ και εκατό χρόνια παράγει θεωρίες που η μια ακυρώνει την άλλη ενώ είναι πλέον γνωστό πως η Νευτώνεια φυσική δεν καλύπτει όλα τα φαινόμενα της φύσης και δη του μικρόκοσμου και μακρόκοσμου. Σε αντίθεση ο Πλάτων υποστήριζε πως το ιδεατό ισόπλευρο τρίγωνο θα είναι πάντα ένα ισόπλευρο τρίγωνο με τις ίδιες ιδιότητες γιατί αφορά μια οντότητα του αιώνιου κόσμου των Ιδεών. Στην σύγχρονη εποχή βέβαια θα υπάρξουν αντιρρήσεις σε ότι αφορά το ρόλο των μαθηματικών ως καθολική επιστήμη μιας και για παράδειγμα η ευκλείδεια γεωμετρία έχει αντικατασταθεί σε πολλές περιπτώσεις με άλλες μη-ευκλείδειες γεωμετρίες (Lobatchewski,Riemann) αλλά για αυτά τα ζητήματα θα αναφερθούμε εκτενώς σε επόμενο κεφάλαιο.

Ο Taylor⁵¹πίστευε πως η πλατωνική αυτή διάκριση ανάμεσα στο *είναι* των αντικειμένων και στο *γίνεσθαι* των πραγμάτων σχετίζεται με τη θεωρία του Bergson περί αδυναμίας του μυαλού μας να συλλάβει χωρίς παραμόρφωση οτιδήποτε ανήκει στο χώρο των γεωμετρικών μορφών. Ο Πλάτων όμως πίστευε στην ύψιστη επιστημονική αλήθεια και όχι σε κάποιο *ύψιστο βαθμό αλήθειας* προερχόμενο από την εννοιακή φαντασία όπως ο Bergson. Πίστευε δηλαδή πως παρόλο που με την επιστημονική μέθοδο δεν μαθαίνουμε την απόλυτη αλήθεια πρέπει πάντα να την προσεγγίζουμε όσο καλύτερα μπορούμε μέσω αυτής.

50.Plato's Timaeus,Stanford Encyclopedia of Philosophy.ανακτήθηκε στις 15-6-2019 απότηνιστοσελίδα:<https://plato.stanford.edu/entries/plato-timaeus/>.

51.Φιλολογική ομάδα κάκτου, (1992), σ. 300.

Συνεχίζοντας τον συλλογισμό του ο Τίμαιος αναρωτιέται για ποιο λόγο ο Θεός έπλασε τον κόσμο, υποστηρίζοντας πως σαν αγαθός και τέλειος που είναι ο ίδιος, θέλησε όλα να γίνουν όμοια με αυτόν. Ο Θεός αρχικά θέλοντας να κάνει τον κόσμο όσο πιο τέλειο γίνεται, πήρε όλη την ορατή ύλη που ήταν διαρκώς σε κίνηση και την μετέβαλε από την αταξία σε τάξη. Έπειτα σκέφτηκε πως κάθε τι ορατό στη φύση χωρίς την έννοια της λογικής δεν θα είναι ποτέ πιο ωραίο από ένα άλλο σύνολο με νου αλλά και πως νους χωρίς ψυχή δεν υφίσταται. Επομένως τοποθέτησε τη λογική στη ψυχή και στη συνέχεια τη ψυχή στο σώμα και έφτιαξε το σύμπαν έτσι ώστε να είναι το καλύτερο και το ομορφότερο. Συμπερασματικά καταλήγει ο Τίμαιος πως ο κόσμος στον οποίο ζούμε είναι ζωντανός, με ψυχή, νου και λογικό⁵² χάριν στον ίδιο τον Δημιουργό.

Σε αυτό το σημείο του διαλόγου παρατηρούμε μια παγανιστική προσέγγιση των πραγμάτων από τον Πλάτωνα, κάτι το οποίο ήταν συχνό σε διάφορες κοσμολογίες σε όλο τον αρχαίο κόσμο. Επίσης αρχίζει να φαίνεται σταδιακά η επίδραση προσωκρατικών φιλοσοφιών στη σκέψη του όπως θα διαπιστώσουμε και στη συνέχεια. Το επόμενο ερώτημα που απασχολεί τον Τίμαιο είναι, πιο πρότυπο χρησιμοποίησε ο Θεός για τη δημιουργία του σύμπαντος. Μέσα από λογικούς συνειρμούς, όπως ότι δεν μπορεί να είναι πρότυπο ένα από τα μέρη του όλου, καταλήγει πως ο Θεός θέλοντας να κάνει τον κόσμο όσο το δυνατόν πιο όμοιο και τέλειο με εκείνο τον ιδεατό (νοητό) κόσμο που έχουμε περιγράψει προωτέρα, έφτιαξε ένα ζωντανό ον που περιλαμβάνει όλα τα υπόλοιπα έμβια όντα της ίδιας φυσικής τάξης⁵³.

Τέλος αναρωτιέται αν πρέπει να μιλάμε για ένα κόσμο ή για πολλούς και άπειρους; Στο θέμα της μοναδικότητας, μέσω κάποιων παραδόξων που θυμίζουν το παράδοξο του Russell (*Το σύνολο όλων των συνόλων περιέχει τον εαυτό του;*), υποστηρίζει πως αν θέλουμε ο κόσμος μας να είναι όμοιος με το τέλειο έμβιο Ον πρέπει να δεχθούμε ότι ο Θεός δεν έφτιαξε πολλούς κόσμους, μιας και ο ουρανός ήταν, είναι και θα είναι ένας και μονογενής⁵⁴.

52. Β. Κάλφας, (2016), σ. 358.

53. Β. Κάλφας, (2016), σ. 358.

54. Α. Ε. Taylor, (1955), σ. 442.

Στη συνέχεια της ομιλίας του ο Τίμαιος αρχίζει να επεξηγεί στους συνομιλητές του τα στοιχεία που χρησιμοποίησε ο Δημιουργός για να πλάσει τον κόσμο. Σκεπτόμενος πως κάθε τι που έχει σώμα πρέπει να είναι ορατό και από δημιουργεί μια θεωρία που περιλαμβάνει τα τέσσερα στοιχεία, τη φωτιά, τη γη, τον αέρα και το νερό. Αναφέρει για παράδειγμα τη φωτιά λέγοντας πως δεν υφίσταται ορατό κάτι απουσία αυτής, αλλά και τη γη που χωρίς αυτή δεν γίνεται από οποιοδήποτε αντικείμενο. Χρησιμοποιεί και τα άλλα δύο στοιχεία ως ενδιάμεσα των άλλων δύο, που είναι βασικά όμως για την δημιουργία όλων των πραγμάτων.

Σε αυτό το σημείο ο Τίμαιος χρησιμοποιεί τα μαθηματικά και συγκεκριμένα τις γεωμετρικές αναλογίες⁵⁵ ή όπως λέμε στην άλγεβρα τα κλάσματα. Καταλήγοντας μάς λέει πως γεννήθηκε το σώμα του κόσμου από τα τέσσερα στοιχεία, τα οποία λόγω της αναλογίας του εναρμονίστηκαν πλήρως και επομένως και ο ίδιος κόσμος. Σε αυτό το σημείο αναφέρει: *«φιλίαν τε ἔσχεν ἐκ τούτων, ὥστε εἰς ταύτῳ συνελθὸν ἄλυτο νύπο του ἄλλου πλὴν ὑπὸ τοῦ συνδήσαντος γενέσθαι.»* Εδώ γίνεται λόγος για μια συνεκτική δύναμη όπως η φιλία που ενώνει τα στοιχεία και δίνει αυτή τη μοναδική συνεκτικότητα σε όλα τα αντικείμενα και συνολικά σε όλο το σύμπαν. Η τελευταία αυτή έννοια της φιλίας⁵⁶ παραπέμπει σε προσωκρατικές φιλοσοφίες και δη του Εμπεδοκλή που χρησιμοποίησε στη δική του φιλοσοφία αντίστοιχες έννοιες (φιλότητα, νείκος) όπως αναφέραμε στην αρχή του κεφαλαίου αυτού.

Σε γενικές γραμμές και η σκέψη του Πλάτωνα να χρησιμοποιήσει τα τέσσερα στοιχεία για τη δημιουργία του κόσμου έχει σαφείς καταβολές στη προσωκρατική φιλοσοφία, όχι μόνο του Εμπεδοκλή αλλά και των υπολοίπων. Επίσης ο Τίμαιος αναφέρει πως ο Δημιουργός χρησιμοποίησε όλες τις ποσότητες από κάθε ένα από τα τέσσερα στοιχεία ξεχωριστά έτσι ώστε ο κόσμος να είναι όσο πιο ολοκληρωμένος γίνεται. Απόρροια αυτού είναι πως ο κόσμος καθίσταται ένας και μοναδικός γιατί δεν επαρκούν στοιχεία για τη συντέλεση δεύτερου, αφού όλα χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία του πρώτου.

55. Plato's Timaeus, Stanford Encyclopedia of Philosophy, ανακτήθηκε στις 15-6-2019 από την ιστοσελίδα: <https://plato.stanford.edu/entries/plato-timaeus/>.

56. Α. Λάλος-Π. Σκαρσουλής, (1999), σ. 34.

Τέλος μας πληροφορεί πως η δημιουργία του κόσμου χρειάστηκε την ολότητα των τεσσάρων στοιχείων για ένα ακόμη λόγο. Ο Δημιουργός σκέφτηκε πως ένα σώμα που δεν θα ήταν συντελεσμένο από την ολότητα των στοιχείων θα ήταν ευάλωτο στη γήρανση και τις ασθένειες και πως με την πίεση που θα δεχόταν από τις δυνάμεις της φύσης θα οδηγούταν εύκολα στη φθορά. Έτσι ο Δημιουργός εν τέλει έφτιαξε έναν κόσμο μοναδικό, πλήρη, συνεκτικό και άφθαρτο. Το επόμενο ζήτημα που απασχολεί τον Τίμαιο είναι το σχήμα του κόσμου και το πώς περιστρέφεται. Εδώ παρατηρεί πως ο Δημιουργός έδωσε το σχήμα που του αρμόζει αλλά και αναλογεί στη φύση του, σκεπτόμενος πως το έμβιο Ον που περικλείει όλα τα άλλα έμβια όντα θα έχει αντίστοιχα σχήμα που να περικλείει όλα τα υφιστάμενα σχήματα⁵⁷. Εδώ γίνεται νύξη για τα πλατωνικά στερεά και το πώς εγγράφονται μέσα σε σφαίρα αλλά και το ένα μέσα στο άλλο, κάτι που θα αναλύσουμε όμως σε επόμενο κεφάλαιο.

Έτσι λοιπόν καταλήγει πως πρέπει να έχει στρογγυλή μορφή η οποία στη στερεομετρία μεταφράζεται στο σχήμα της σφαίρας , του πιο πλήρους και ομοιογενούς σχήματος που έχει την ιδιότητα να διατηρεί ίσες αποστάσεις των σημείων της επιφάνειας του από το κέντρο του. Συνεχίζει με λογικούς συμπερασμούς να μας πληροφορεί γιατί ο Δημιουργός δεν έδωσε μέλη στο κόσμο, γιατί τον έκανε λείο επιφανειακά , για την απουσία ματιών, ακοής και γενικά άλλων δραστηριοτήτων που χαρακτηρίζουν ένα έμβιο ον. Το σκεπτικό που οδήγησε τον Δημιουργό να πράξει με αυτό τον τρόπο είναι ότι πίστευε πως ο κόσμος θα ήταν καλύτερος αν ήταν αυτάρκης και όχι εξαρτημένος. Αυτό όμως που έδωσε στον κόσμο και τον χαρακτηρίζει , είναι η κίνηση⁵⁸ η οποία ταιριάζει και με το σχήμα του και είναι η μόνη από τις επτά κινήσεις που συσχετίζεται με το νου και τη λογική. Αυτή η κίνηση είναι η περιστροφή της γης γύρω από τον άξονα της, πάντα με την ίδια φορά και χωρίς να συμμετέχει ποτέ στις άλλες έξι κινήσεις. Τέλος αναφέρει πως γέμισε με ψυχή τον κόσμο παντού ακόμα και στα σημεία της επιφάνειας του και τελικά έφτιαξε ένα Ον αυτάρκες που δεν έχει την ανάγκη κανενός άλλου για να υπάρχει.

57. Β.Κάλας, (2016), σ. 366.

58. Φιλολογική ομάδα κάκτου, (1992), σ. 304.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το επόμενο μέρος του διαλόγου όπου ο ομιλητής περιγράφει τη ψυχή του κόσμου και μας πληροφορεί πως ο Θεός τη δημιούργησε πριν το σώμα,σε αντίθεση με την ροή του διαλόγου τους. Είναι ένα από τα πιο δυσνόητα χωρία του διαλόγου και για αυτό το λόγο και χάριν οικονομίας δεν θα επιχειρήσουμε ενδελεχή ανάλυση του.

Ο Θεός δημιουργώντας τη ψυχή την τοποθέτησε πιο ψηλά στην κλίμακα της γέννησης και της αρετής έτσι ώστε να επιβάλλεται και να κυριαρχεί επί του σώματος. Ο διάλογος μας πληροφορεί για τη σύσταση της ψυχής αλλά και για τον τρόπο της δημιουργίας της. Ο Δημιουργός από την αδιαίρετη και άφθαρτη Ουσία και από την διαιρετή και φθαρτή Ουσία, συνέθεσε ένα τρίτο είδος Ουσίας *ενδιάμεσο* που αποτελείται από τα άλλα δύο. Σε αυτό το σημείο εμφανίζονται δύο έννοιες , η Ταυτότητα και η Διαφορά οι οποίες όμως δεν επεξηγούνται σε όλο το διάλογο κάνοντας αρκετά δύσκολο το έργο μας. Υπάρχουν διάφορες απόψεις περί του ζητήματος και σημαντικός όγκος βιβλιογραφίας για όποιον ενδιαφέρεται για περαιτέρω εμβάθυνση σε αυτό το θέμα.

Στη συνέχεια του χωρίου γίνεται αναφορά στην αρμονική διαίρεση της ψυχής , όπου πάλι εμφανίζονται τα μαθηματικά μιας και ο Πλάτωνας μας δίδει μια ψυχή με μαθηματική δομή. Ούτε αυτό το σημείο θα το αναλύσουμε ενδελεχώς μιας και όπως αναφέραμε είναι αρκετά δυσνόητο αλλά επειδή θα γίνει και μια σύντομη αναφορά σε επόμενο κεφάλαιο που θα αφορά το ρόλο των μαθηματικών στη φυσική φιλοσοφία του Πλάτωνα. Στη συνέχεια του χωρίου ο Τίμαιος ασχολείται με τη κίνηση των ουρανίων σωμάτων και μας πληροφορεί πως η ζωή του σύμπαντος ξεκινά όταν αρχίζει να ενώνεται η ψυχή του κόσμου με το σώμα και συγκεκριμένα όταν αυτό το δημιούργημα τίθεται σε περιστροφική κίνηση. Με λίγα λόγια προσπαθεί να περιγράψει τις βασικές αρχές του αστρονομικού συστήματος του Πλάτωνα. Παρουσιάζει την ύπαρξη δυο ομαλών περιστροφικών κινήσεων που εκτελούνται ταυτόχρονα αλλά σε αντίθετη κατεύθυνση, δηλαδή τη κίνηση των απλανών και την αντίθετη κίνηση των επτά πλανητών περίξ της κεκλιμένης εκλειπτικής⁶⁰.

59. Β.Κάλφας, (2016), σ. 368.

60. Β.Κάλφας, (2016), σ. 374.

Ο τρόπος που το κάνει αυτό είναι ο εξής : από τα προηγούμενα μέρη του χωρίου (και τη διαμοίραση της ψυχής του κόσμου) δημιούργησε ένα κατασκεύασμα , κατόπιν το χώρισε σε δυο ίσες λωρίδες και τις τοποθέτησε σταυρωτά σαν το γράμμα X. Στη συνέχεια ένωσε τις δυο άκρες από κάθε λωρίδα σχηματίζοντας δυο ίσους κύκλους που αναπαριστούν τον ουράνιο ισημερινό και την εκλειπτική⁶¹ που τέμνονται στους δυο τροπικούς σχηματίζοντας γωνία 24°. Επειδή και σε αυτό το σημείο ο Πλάτων αναφέρει τις έννοιες Ταυτότητα και Διαφορά που δεν τις επεξηγεί αλλά και λόγω του δυσνόητου εξαρχής χωρίου, δεν θα προχωρήσουμε σε αυτό το σημείο σε ανάλυση του αστρονομικού συστήματος που καθίσταται ιδιαίτερα πολύπλοκο για έναν αρχάριο μελετητή του Πλατωνικού σύμπαντος.

Το επόμενο μέρος του χωρίου αναφέρεται στην ψυχή σαν έδρα της γνώσης και ο Τίμαιος κάνει μια ανασκόπηση των προλεγόμενων του. Αφού η ψυχή συντελέστηκε από τα τρία⁶² συστατικά που προαναφέραμε, την Ταυτότητα, την Διαφορά και την Ουσία, διαιρέθηκε και επανασυνδέθηκε, τελικά περιστράφηκε γύρω από τον εαυτό της. Ακολούθως η ενδιάμεση ύπαρξη της ψυχής που συντελέστηκε από την *ἀμέριστον* και την *μεριστή* ουσία παρουσιάζεται ως η οδός επικοινωνίας τόσο με τις οντότητες που έχουν *σκεδαστήν ούσίαν* (διαιρετή) όσο και με τις οντότητες που έχουν *ἀμέριστον ούσίαν*. Επιτρέπεται επομένως η επικοινωνία της ψυχής με όσα έχουν ήδη πραγματοποιηθεί αλλά και με όσα είναι αιώνια και αμετάβλητα.

Με λίγα λόγια προβάλλεται μια γνωστική λειτουργία της ψυχής που τις επιτρέπει να γνωρίζει τόσο τα αισθητά όσο και τις Ιδέες αλλά ταυτόχρονα να γνωρίζει τον *αληθή λόγον* και για τις δυο πλευρές. Ο Αριστοτέλης υποστήριξε πως η γνωστική⁶³ λειτουργία της ψυχής στον *Τίμαιο* βασίζεται στην αρχή ότι *γιγνώσκεισθαι γάρ τῶ ὁμοίῳ τὸ ὅμοιον* (*Περί Ψυχής* 404b16-17). Υφίσταται δηλαδή η πρέπουσα αναλογία μεταξύ ψυχής και πραγματικότητας (νοητή και αισθητή) που κάνει εφικτή την επικοινωνία.

61. The role of observation in Plato's method of astronomy, Takeshi Nakamura, ανακτήθηκε στις 15-6-2019 από την ιστοσελίδα: https://www.academia.edu/11579885/The_Role_of_Observation_in_Platos_Method_of_Astronomy

62. Plato's Timaeus, Stanford Encyclopedia of Philosophy, ανακτήθηκε στις 15-6-2019 από την ιστοσελίδα: <https://plato.stanford.edu/entries/plato-timaeus/> .

63. Β. Κάλφας, (2016), σ. 379.

Ένα σημαντικό ζήτημα , ιδιαίτερα από φιλοσοφικής πλευράς , που απασχολεί τον Τίμαιο στον ομώνυμο διάλογο είναι η έννοια του χρόνου αλλά και πως αυτός δημιουργείται ή ακόμα και αν υπάρχει αιώνια. Είναι ένα όμορφο χωρίο του διαλόγου από πολλές απόψεις και μας καταδεικνύει ταυτόχρονα ότι ο χρόνος είναι μια έννοια που απασχόλησε τον άνθρωπο από την αρχαιότητα.

Στην αρχή του χωρίου ο Θεός παρατηρεί το δημιούργημα του να ζει και να κινείται ενώ ταυτόχρονα το παρομοιάζει ως ένα *ναό των αιώνιων θεών*, φράση που έχει ερμηνευτεί ποικιλοτρόπως από τους μελετητές του διαλόγου⁶⁴. Ο Θεός όμως βλέποντας το δημιούργημα του αποφάσισε να το κάνει ακόμα πιο όμοιο με το υπόδειγμα. Όπως αναφέραμε στο προηγούμενο χωρίο το υπόδειγμα είναι ένα έμβιο Όν με αιώνια ύπαρξη, άρα και ο κόσμος πρέπει να χαρακτηρίζεται ανάλογα. Είναι λογικό όμως αυτή η ιδιότητα της αιωνιότητας να μη δύναται να μεταφερθεί αυτούσια στο υπόδειγμα καθώς αυτό θα ήταν αντίθετο με τη μοναδικότητα του Δημιουργού. Αποφάσισε λοιπόν να δημιουργήσει μια κινητή εικόνα της αιωνίας⁶⁵ φύσης του υποδείγματος, βάζοντας τάξη στον ουρανό. Παράλληλα άρχισε να πραγματοποιεί την *περιοδικά κινούμενη αιώνια εικόνα της ακίνητης στην ενότητα της αιωνιότητας* , αυτό που ονομάζουμε χρόνο. Αμέσως μετά δημιούργησε τις μέρες, τους μήνες και τα έτη, τα οποία δεν υπήρχαν προ γεννήσεως του ουρανού και αυτόματα αποτέλεσαν *μέρη* του.

Στη συνέχεια ο Τίμαιος παρατηρεί πως το μέλλον και το παρελθόν είναι *είδη* του χρόνου δημιουργημένα και πως σφάλουμε αν τα αποδίδουμε στο αιώνιο Όν. Αυτό γιατί όταν λέμε τη φράση *ήταν, είναι και θα είναι* το μόνο πού όντως αναγνωρίζουμε είναι το *είναι*, ενώ τα άλλα δύο ανήκουν στο *γίγνεσθαι* που διαδραματίζεται μέσα στον χρόνο. Όλα αυτά λοιπόν είναι είδη του χρόνου που αντιγράφει την αιωνιότητα και κινείται περιοδικά σε κύκλους. Καταλήγει λέγοντας πως αφού γεννήθηκαν μαζί⁶⁶ χρόνος και ουρανός, θα καταστραφούν και μαζί αν αυτό καταστεί αναγκαίο και πως το υπόδειγμα *είναι* στην αιωνιότητα ενώ ο ουρανός *ήταν, είναι και θα είναι*.

64.Β.Κάλφας, (2016), σ. 381.

65.Theokritos Kouremenos , (2018), σ. 121.

66.Β.Κάλφας, (2016), σ. 385.

Στη συνέχεια του διαλόγου ο Τίμαιος κάνει αναφορά στην Πλατωνική αστρονομία, αναφέροντας πως μετά την γέννηση του χρόνου ο Θεός έφτιαξε τα μέτρα που θα τον ορίζουν, δηλαδή τον ήλιο, τη σελήνη και τους πέντε πλανήτες. Αφού έφτιαξε τα σώματα τους τα τοποθέτησε σε τροχιές που διαγράφει η κυκλική κίνηση του Διαφορετικού. Η σελήνη βρίσκεται στον πιο κοντινό στη γη κύκλο, ο ήλιος στον δεύτερο, η Αφροδίτη και ο Ερμής στους δύο επόμενους ενώ για τους επόμενους πλανήτες δεν κάνει σαφή περιγραφή.

Αυτό ο Πλάτων το κάνει γιατί πρόκειται για ένα σύνθετο πρόβλημα αστρονομίας, αυτό της παλινδρομικής κίνησης⁶⁷ των πλανητών κάτι για το οποίο προφανώς δεν διέθετε έγκυρη γνώση. Αφού ο Θεός τοποθέτησε όλα τα μέτρα του χρόνου στην κατάλληλη θέση, *έμψυχοι δεσμοί* έδεσαν τα σώματα τους και έγιναν έμβια όντα. Άρχισαν τότε να κινούνται σαν να ακολουθούν την περιφορά του Διαφορετικού η οποία τέμνει λοξά την περιφορά του Ταυτού έτσι ώστε αυτό που κινείται γρηγορότερα να βρίσκεται στο μικρό κύκλο ενώ αυτό που κινείται πιο αργά στον μεγαλύτερο. Εν τούτοις εξαιτίας της τροχιάς του Ταυτού αυτά που κινούνται πιο αργά φαίνονται να προλαβαίνουν και να ξεπερνούν τα πιο γρήγορα. Αυτό συμβαίνει γιατί η τροχιά αυτή στρέφει ελικοειδώς τις τροχιές των άλλων πλανητών έτσι ώστε κάθε πλανήτης να βαδίζει ταυτόχρονα σε δυο αντίθετες κατευθύνσεις.

Αυτή είναι και η σημαντικότερη⁶⁸ συνεισφορά του Πλάτωνα στην αστρονομία, η αρχή της σύνθεσης των ομαλών κυκλικών κινήσεων η οποία επηρέασε έναν άλλο μεγάλο αστρονόμο, τον Εύδοξο. Επίσης γίνεται φανερό η προσπάθεια του Πλάτωνα να αποκαλύψει μαθηματικές ιδιότητες που στηρίζουν τα φαινόμενα, μέσω της κοσμολογικής⁶⁹ μεθόδου του. Ο Θεός όμως ήθελε ένα φανερό μέτρο στις σχέσεις βραδύτητας και ταχύτητας που ταυτόχρονα όμως να διευκολύνει τις περιφορές των πλανητών. Για να το πετύχει αυτό δημιούργησε ένα φως, αυτό που εμείς καλούμε ήλιο και το τοποθέτησε στη δεύτερη μετά τη γη τροχιά.

67.Β.Κάλας, (2016), σ. 391.

68.Β.Κάλας, (2016), σ. 393.

69.Plato's Timaeus,Stanford Encyclopedia of Philosophy, ανακτήθηκε στις 15-6-2019 από την ιστοσελίδα:<https://plato.stanford.edu/entries/plato-timaeus/>.

Σκοπός του Δημιουργού ήταν όχι μόνο να φωτιστεί ο ουρανός αλλά και να γνωρίσουν τους αριθμούς τα έμβια όντα τα οποία δύνανται να τους κατανοήσουν. Με αυτό τον τρόπο άρχισαν να δημιουργούνται οι μέρες και οι νύχτες λόγω της περιστροφής της γης γύρω από τον εαυτό της. Με τον ίδιο τρόπο δημιουργείται και ο μήνας λόγω του ημερολογιακού κύκλου της σελήνης αλλά και το έτος λόγω του κύκλου του ηλίου. Ωστόσο ο Θεός έκρινε πως για να είναι όσο πιο πολύ όμοιο γίνεται το δημιούργημα του με το υπόδειγμα, πρέπει να το γεμίσει με όλα τα έμβια όντα. Αποφάσισε τότε πως θα έπρεπε να περιέχει τόσες μορφές ζωής όσες θα μπορούσε να διακρίνει ο νους στο πραγματικό και αιώνιο Όν.

Αυτές οι μορφές διακρίνονται σε τέσσερις⁷⁰: το γένος των θεών του ουρανού, το γένος των πτηνών, τα υδρόβια ζώα και τέλος όσα όντα ζουν στη στεριά. Για το πρώτο και ανώτερο γένος, αυτό των θεών χρησιμοποίησε τη φωτιά για τη δημιουργία τους έτσι ώστε να είναι ότι πιο λαμπρό και ωραίο μπορεί να αντικρύσει κανείς. Για να ταιριάζουν με το σύμπαν έδωσε σφαιρικό σχήμα και σε αυτούς τοποθετώντας τους σε κάθε γωνιά του ουρανού ενώ ταυτόχρονα τους παρείχε δύο βασικές κινήσεις, μια ομαλή περιστροφή και μια κίνηση προς τα εμπρός. Για τις άλλες πέντε κινήσεις όμως δεν έδωσε καμία γνώση στους ουράνιους θεούς με σκοπό να μην μπορούν ποτέ να οδηγηθούν στην τελειότητα. Απόρροια όλων αυτών ήταν η δημιουργία των απλανών⁷¹ αστερών οι οποίοι είναι όντα έμβια , αθάνατα και διατηρούνται πάντα σταθερά.

Ανάμεσα στους θεούς του ουρανού κυρίαρχη θέση έδωσε ο δημιουργός στη γη που είναι πηγή ζωής για τους ανθρώπους και όλα τα υπόλοιπα έμβια όντα που θα κατοικήσουν σε αυτή. Τέλος ο Τίμαιος παρατηρεί πώς η κάθε προσπάθεια να περιγράψει κάποιος τις κινήσεις, τις παλινδρομήσεις και τις επιταχύνσεις των κύκλων των ουρανίων θεών θα ήταν άσκοπη, αφού αυτοί που δεν γνωρίζουν μαθηματικούς υπολογισμούς αλλά και δεν έχουν άμεση οπτική επαφή με αυτούς θα κατέληγαν σε άστοχα συμπεράσματα.

70. Φιλολογική ομάδα κάκτου, (1992), σσ. 306.

71. The role of observation in Plato's method of astronomy, Takeshi Nakamura, ανακτήθηκε στις 15-6-2019 από την ιστοσελίδα:

https://www.academia.edu/11579885/The_Role_of_Observation_in_Platos_Method_of_Astronomy.

Σε αυτό το σημείο ο Πλάτων μέσω του Τίμαιου κάνει μια αναφορά στους παραδοσιακούς θεούς η οποία φαίνεται να πηγάζει από τη θεογονία του Ησίοδου. Εν τούτοις κάνει ένα ειρωνικό⁷² σχόλιο για όλες τις γνωστές θεογονίες, λέγοντας πως πρέπει να εμπιστευόμαστε τα *παιδιά των θεών* έστω και χωρίς επαρκείς αποδείξεις. Αναφέρει πως απόγονοι της Γης και του Ουρανού ήταν ο Ωκεανός και η Τηθύς και γεννήθηκαν από αυτούς ο Κρόνος , η Ρέα και άλλοι αδελφοί τους. Τέλος από τον Κρόνο και την Ρέα γεννήθηκε ο Ζεύς , η Ήρα και τα υπόλοιπα αδέλφια τους που οι σύγχρονοι του Πλάτωνα ονόμαζαν δωδεκάθεο δημιουργώντας και αυτοί στη συνέχεια περισσότερους απογόνους. Ο διάλογος μας αποκαλύπτει επίσης πως όλοι αυτοί οι θεοί του ουρανού είχαν μια σημαντική αποστολή που τους την παρουσίασε ο ίδιος ο Δημιουργός.

Αρχίζοντας την ομιλία του θυμίζει στους θεούς πως και αυτοί έχουν γεννηθεί άρα δεν είναι αθάνατοι⁷³, όμως δεν απειλούνται από θάνατο γιατί εκτός από τους βασικούς δεσμούς που τους συγκρατούν, υπάρχει και η δική του βούληση που εξυπηρετεί τον ίδιο σκοπό. Έπειτα τους αναφέρει την αποστολή τους λέγοντας πως πρέπει να δημιουργηθούν τρία θνητά είδη επιπλέον για να είναι τέλειος ο ουρανός. Προτρέπει τότε τους θεούς να ακολουθήσουν τη φύση τους αλλά όταν χρειαστεί να μιμηθούν και τον ίδιο, βοηθώντας τους έτσι στη δημιουργία των τριών θνητών ειδών. Επίσης τους ενημερώνει πως στα έμβια αυτά όντα θα υπάρξει με δική τους ευθύνη ένα μέρος το οποίο θα καλείται *θεικό*, το οποίο θα τα βοηθά να ακολουθούν το σωστό δρόμο.

Τέλος καλεί τους θεούς του ουρανού να μεριμνήσουν για όλα τα υπόλοιπα που χρειάζονται, να συνεπικουρήσουν τους θνητούς, να τους αναθρέψουν και όταν αυτοί πεθάνουν να τους δεχτούν πάλι κοντά τους. Ο Θεός αφού ενημέρωσε τους υπόλοιπους κατώτερους θεούς για τη δημιουργία του ανθρώπου, ξεκίνησε να φτιάχνει το *θεικό* μέρος τους που τους είχε υποσχεθεί πως θα το πράξει ο ίδιος.

72.Β.Κάλφας, (2016), σσ. 399.

73.Plato's Timaeus,Stanford Encyclopedia of Philosophy,ανακτήθηκε στις 15-6-2019 από την ιστοσελίδα:<https://plato.stanford.edu/entries/plato-timaeus/>.

Το θεϊκό μέρος που αναφέρεται ο Τίμαιος στο διάλογο δεν είναι τίποτε άλλο από αυτό που ονομάζουμε ανθρώπινη ψυχή. Ο Δημιουργός για να φτιάξει την ανθρώπινη ψυχή ανέτρεξε στον κρατήρα που είχε χρησιμοποιήσει για να φτιάξει τη ψυχή του κόσμου, με μια διαφοροποίηση αυτή τη φορά. Χρησιμοποίησε όσα υλικά του είχαν περισσέψει από τη δημιουργία της ψυχής του κόσμου αφού έκανε ξανά νέα μείξη μεταξύ τους, περίπου με τον ίδιο τρόπο αλλά με τη διαφορά ότι τα νέα υλικά δεν ήταν τόσο ποιοτικά όπως την πρώτη φορά. Όταν συντελέστηκε πια το καινούργιο μείγμα το διαίρεσε σε τόσες ψυχές όσα και τα άστρα και στη συνέχεια τοποθέτησε κάθε μια ψυχή σε κάθε ένα άστρο. Ο Θεός έπραξε με αυτό τον τρόπο έτσι ώστε κάθε ψυχή να μην ξεχάσει ποτέ τη θεία καταγωγή της αλλά και για να τους δοθούν οι νόμοι της ειμαρμένης⁷⁴. Οι νόμοι αυτοί ήταν συγκεκριμένοι και σκοπό είχαν να οδηγήσουν τους ανθρώπους στο σωστό δρόμο, όσο αυτό ήταν δυνατό.

Αρχικά πληροφορούμαστε από το κείμενο πως υπάρχει μια και μόνο γέννηση έτσι ώστε να διασφαλιστεί η ισότητα μεταξύ των ψυχών, επίσης πως πρέπει να τοποθετηθούν στο σωστό όργανο του χρόνου για να παρέχουν ζωή στον άνθρωπο. Επίσης αποκαλύπτεται πως η ανθρώπινη φύση είναι διττή και πως το τελειότερο είδος της καλείται *άνδρας*. Σημαντική είναι η αποκάλυψη πως όταν οι ψυχές αναγκαστούν να εισέρθουν σε σώματα, τότε θα περάσουν από διάφορες ψυχολογικές καταστάσεις όπως έρωτας, λύπη και ηδονή, φόβος και οργή και διάφορες άλλες που τις συνοδεύουν. Σε αυτό το σημείο προειδοποιεί ο Θεός πως όσοι καταφέρουν⁷⁵ να δαμάσουν τα πάθη τους θα οδηγηθούν στο δρόμο της αρετής, ενώ όσοι αντίθετα κυριευτούν από αυτά θα βασανιστούν στη ζωή τους. Αυτοί που θα ακολουθήσουν τον πρώτο δρόμο θα επιστρέψουν στην έδρα του συγγενούς τους άστρου ζώντας μέσα στην ευδαιμονία, ενώ όσοι δεν το κάνουν θα επιστρέψουν με τη δεύτερη γέννηση ως γυναίκες. Όσοι επιστρέψουν ως γυναίκες αλλά πάλι δεν οδηγηθούν στο δρόμο της αρετής θα συνεχίζουν το κύκλο των μετενσαρκώσεων μέσα σε ζωικές μορφές.

74. Δρογούτη Γεωργία, (2015), σ. 54.

75. Plato's Timaeus, Stanford Encyclopedia of Philosophy, ανακτήθηκε στις 15-6-2019 από την ιστοσελίδα: <https://plato.stanford.edu/entries/plato-timaeus/>.

Παρατηρούμε σε αυτό το σημείο πως ο Πλάτων αναφέρεται στην έννοια της μετενσάρκωσης της ψυχής, κάτι που θα το κάνει και προς το τέλος του διαλόγου. Αυτή η αναφορά του έχει πυθαγόρεια⁷⁶ προέλευση η οποία με τη σειρά της ανάγεται στις πεποιθήσεις των ανατολικών φιλοσοφικών συστημάτων. Αφού άκουσαν τις εντολές του Δημιουργού οι κατώτεροι θεοί άρχισαν να πλάθουν το σώμα του ανθρώπου χρησιμοποιώντας φωτιά, γη, νερό και αέρα σε συνδυασμό με το αθάνατο μέρος των θνητών που είχαν παραλάβει από πριν. Για να ενώσουν το ανθρώπινο σώμα έτσι ώστε να είναι λειτουργικό δεν επέλεξαν άλυτους δεσμούς σαν τους δικούς τους αλλά χρησιμοποίησαν *πυκνές σειρές απειροελάχιστων και αόρατων καρφιών*⁷⁶.

Στη συνέχεια τοποθέτησαν τις κυκλικές τροχιές της αιώνιας ψυχής στο ανθρώπινο σώμα με βάση τις εντολές του Δημιουργού. Από αυτό το σημείο και μέχρι το τέλος του, ο διάλογος δεν περιλαμβάνει μόνο θέματα καθαρής φυσικής φιλοσοφίας αλλά και ζητήματα που ανήκουν σε κλάδους όπως η βιολογία και η ανθρωπολογία. Στην παρούσα εργασία δεν θα ασχοληθούμε με ζητήματα των δύο τελευταίων κλάδων, αλλά μόνο με ότι έχει σχέση με κοσμολογικά και κοσμογονικά ερωτήματα αποκλειστικά. Περιληπτικά θα αναφέρουμε μόνο πως στο επόμενο μέρος ο διάλογος ασχολείται με τη γέννηση των αισθήσεων στους ανθρώπους, με την όραση, τη φωνή και την ακοή αλλά και τα μέρη του ανθρώπινου σώματος.

Από την ανάλυση του διαλόγου για την όραση προκύπτει αρκετά εύστοχα το θέμα των αιτίων και συναιτίων που αναλύεται επίσης από τον Τίμαιο. Συνοπτικά περιγράφει πως η όραση είναι ο δρόμος που οδηγεί σε αυτό που θεωρεί σαν το μεγαλύτερο δώρο των θεών στους ανθρώπους, τη φιλοσοφία. Επίσης πως η όραση δεν είναι μόνο για να ευφραίνεται η ψυχή, αλλά και για να αντικρίζει ο άνθρωπος τις αιώνιες αδιατάρακτες κυκλικές τροχιές στον ουρανό και όσο δύναται να τις εφαρμόζει στις δικές του εσωτερικές, έτσι ώστε να επέρχεται η γαλήνη μέσα του.

76.Θ. Βεϊκος, (1995), σ. 148.

77.Β.Κάλφας, (2016), σ. 404.

Στον διάλογο γίνεται μια σύντομη αναφορά σχετικά με την φωνή και την ακοή, όπου εύστοχα όμως συσχετίζονται αυτά τα δύο με την αρμονία και συνεπώς με την ομαλή ψυχική υγεία του ανθρώπου. Σε αυτό το σημείο του διαλόγου ο Τίμαιος εισάγει δύο νέες αλλά κομβικές έννοιες για τη δημιουργία του Πλατωνικού σύμπαντος, αυτές της *Ανάγκης* και της *Υποδοχής*.

Για την πρώτη έννοια, αυτή της *Ανάγκης*, αναφέρει πως η γέννηση του κόσμου προήλθε από τη συνδυασμένη δράση αυτής με αυτή του *Νου*. Συνεχίζει λέγοντας πως κάποια στιγμή, πριν από τα αρχικά στάδια του σύμπαντος ο *Νους* επιβλήθηκε της *Ανάγκης* έτσι ώστε αυτή να ξεκινήσει στην ουσία την ίδια τη *Δημιουργία*. Συνοπτικά η *Ανάγκη* νικήθηκε από την *έλλογη πειθώ*⁷⁸ και ξεκίνησαν τα πρώτα στάδια της δημιουργίας του Κόσμου. Είναι άξιο αναφοράς πως η δύναμη της *Ανάγκης* προήλθε από τη μελέτη της *όρασης*, ένα ζήτημα πολύπλοκο για εκείνη εποχή, και τα προβλήματα που συνάντησε ο Πλάτων προσπαθώντας να την εξηγήσει επιστημονικά. Είχαμε αναφερθεί πρωτίτερα στα αίτια και στα συναίτια και στο ότι τα συναίτια αναφέρονται στο **πως** έγινε ένα φαινόμενο και όχι στο **γιατί** έγινε αυτό.

Ο Πλάτων επομένως εισάγει μια καινούργια κοσμική δύναμη στη κοσμολογία του, η οποία λειτουργεί σαν ισοδύναμο της δράσης των συναιτίων. Υπάρχουν απόψεις⁷⁹ που υποστηρίζουν πως η *Ανάγκη* σαν δύναμη εισήχθη από τον Πλάτωνα για να υποστηρίξει τη γεωμετρική κατασκευή των τεσσάρων στοιχείων, που σε επόμενο μέρος του διαλόγου ο *Δημιουργός* θα χρησιμοποιήσει για να πλάσει το σύμπαν. Σχετικά με την δεύτερη έννοια που εισάγεται στο διάλογο, αυτή της *Υποδοχής*, πρόκειται για μια δυσνόητη και πολύπλοκη έννοια. Ο Πλάτων την εισάγει στο σημείο αυτό που αναφέρεται στα τέσσερα στοιχεία που θα χρησιμοποιήσει ο *Δημιουργός* για την οικοδόμηση του σύμπαντος. Αναφέρει στο διάλογο πως μίλησε ήδη για δυο είδη, το πρώτο που το είπε υπόδειγμα, το δεύτερο μίμηση του υποδείγματος και πως στη πορεία των συλλογισμών εμφανίστηκε ανάγκη για την ύπαρξη και τρίτου είδους.

78. Β. Κάλφας, (2016), σσ. 415.

79. Plato's *Timaeus*, Stanford Encyclopedia of Philosophy, ανακτήθηκε στις 15-6-2019 από την ιστοσελίδα: <https://plato.stanford.edu/entries/plato-timaeus/>.

Ο Πλάτων θεωρούσε πως η Υποδοχή λειτουργεί σαν καθρέπτης επάνω στον οποίο εμφανίζονται τα είδωλα των Ιδεών. Εν συντομία είναι το μέσο⁸⁰ το οποίο χρησιμοποιείται για να απεικονιστεί το πρωτότυπο (Ιδέα) ως είδωλο (αισθητό). Επειδή η έννοια είναι αρκετά δυσνόητη και σκοτεινή δεν θα προχωρήσουμε σε περαιτέρω ανάλυση αλλά θα την θεωρήσουμε σε γενικές γραμμές ως την έδρα, τη τροφό κάθε γεννήσεως ή το εκμαγείο του γίνεσθαι. Μετά από μια σύντομη απόδειξη της ύπαρξης της θεωρίας των Ιδεών και μια ανάλυση τριών βασικών εννοιών, του Είναι, του Γίνεσθαι και της χώρας, η θεματολογία του διαλόγου ασχολείται με ένα θέμα που μας ενδιαφέρει για τη κοσμολογία του *Τίμαιου*.

Σε αυτό το σημείο αρχίζει να μελετάται η φύση των τεσσάρων στοιχείων που συγκροτούν τον κόσμο και συγκεκριμένα από την προκοσμική κατάσταση αυτών. Για να περιγράψει πως μέσω της υποδοχής εμφανίζονται τα τέσσερα στοιχεία, παρομοιάζει την όλη διαδικασία με μια άλλη διαδικασία της ανθρώπινης ζωής. Μας περιγράφει πως όταν εισέρχονται οι δυνάμεις στην Υποδοχή γίνεται κάτι αντίστοιχο με το λίκνισμα των σιτηρών όπου μέσω ειδικών καλαθιών που τα κινεί ο άνθρωπος με συγκεκριμένη κατεύθυνση και φορά διαχωρίζονται οι μικροί από τους μεγάλους σπόρους έτσι ώστε να συσσωρευθούν σε διαφορετικά μέρη. Αντίστοιχα λοιπόν τα τέσσερα στοιχεία κινούνται μέσα στην Υποδοχή όπως τα παρομοιάσαμε και όσα ήταν ανόμοια μεταξύ τους τα κρατούσε σε απόσταση ενώ όσα ήταν παρόμοια τα έκανε να έλκονται το ένα με το άλλο.

Κατά τον Silverman⁸¹ ο διάλογος περιγράφει μια διαδικασία κατά την οποία οι δυνάμεις που αρχικά εισέρχονται στην Υποδοχή, συνιστούν μέσω των κινήσεων της τα *ίχνη* των τεσσάρων στοιχείων. Στη περιγραφή των τεσσάρων στοιχείων ο Πλάτων συνεχίζει με την ανάλυση της γεωμετρικής δομής αυτών και εδώ τα μαθηματικά και δη η γεωμετρία κατέχουν σημαντικό ρόλο. Θα αναφερθούμε σύντομα στο πως χρησιμοποιούνται τα μαθηματικά για να υποστηρίξουν τη δομή της ύλης αλλά θα αναφερθούμε εκτενέστερα σε επόμενο ξεχωριστό κεφάλαιο.

80. Julia Annas, (2003), σ. 104.

81. Β.Κάλφας, (2016), σ. 431.

Ο Πλάτων ταυτίζει τα τέσσερα δομικά στοιχεία της ύλης με τη φωτιά, τον αέρα, τη γη και το νερό, διαπιστώνοντας ότι είναι σώματα και ως τέτοια πρέπει να έχουν διάσταση βάθους⁸². Επομένως ότι έχει βάθος πρέπει να περικλείεται από επιφάνειες και συνεχίζει πως αυτές οι επιφάνειες πρέπει να αποτελούνται από τρίγωνα. Σχετικά με την έννοια της διάστασης δύναται να κάνουμε πολυσύνθετη ανάλυση αλλά θα επισημάνουμε μόνο, πως ο Πλάτων με την έννοια διάσταση εννοεί απόσταση. Είναι σημαντικό όμως να αναφέρουμε πως ο Πλάτων όπως και άλλοι άνθρωποι εκείνης της εποχής, μερικοί ίσως από παλαιότερα, αντιλήφθηκαν την έννοια της διάστασης κάτι που από μόνο του είναι ήδη σπουδαίο.

Από το σημείο ξεκινώντας και αφού χαράξουμε μια ευθεία δημιουργείται η πρώτη διάσταση, στη συνέχεια χαράσσουμε άλλη μια ευθεία κάθετη προς τη πρώτη και έχουμε τη δεύτερη διάσταση, δηλαδή το επίπεδο. Τέλος χαράσσουμε άλλη μια κάθετη προς το επίπεδο από το σημείο αυτή τη φορά και με κατεύθυνση προς τα πάνω και δημιουργείται η τρίτη διάσταση ή αλλιώς χώρος. Εδώ πρέπει να αναφέρουμε πως κάθε διάσταση είναι προβολή της επόμενης, άρα η τρίτη διάσταση που ζούμε εμείς είναι προβολή της τέταρτης, επειδή όμως νοητικά ο άνθρωπος δεν αντιλαμβάνεται ακόμα χωρικά τη τέταρτη διάσταση την μεταφράζει ο εγκέφαλος μας σε αυτό που όλοι γνωρίζουμε ως χρόνο.

Πιθανόν είναι πως ο Πλάτων ήταν σχετικά κοντά σε αυτές τις σκέψεις αλλά δεν είχε εκείνη την εποχή τις απαραίτητες μαθηματικές γνώσεις για να το υποστηρίξει, μιας και η εμπειριστατωμένη μελέτη των διαστάσεων συνέβη τον δέκατο ένατο αιώνα από μαθηματικούς όπως ο Riemann (1826-1866) και ο Hamilton (1805-1865). Σχετικά με τα τρίγωνα που προαναφέραμε ο Πλάτων υποστήριζε πως όλα τα στοιχεία προέρχονται από δύο είδη ορθογωνίων τριγώνων, ένα ισοσκελές και ένα σκαληνό και συγκεκριμένα τρία στοιχεία από το σκαληνό και μόνο το τέταρτο από το ισοσκελές.

82. Β. Κάλφας, (2016), σ. 434.

Από αυτό το σημείο και μέχρι το τέλος του διαλόγου δεν γίνεται κάποια άμεση αναφορά σε κοσμολογικά ζητήματα αλλά ο Τίμαιος ασχολείται με άλλου είδους θεματολογία. Θα αναφερθούμε συνοπτικά για κάποια ενδιαφέροντα από αυτά και θα τελειώσει η περιγραφή του Πλατωνικού σύμπαντος. Στα τελευταία μέρη του διαλόγου γίνεται αναφορά για τους μετασχηματισμούς των στοιχείων και πως αυτά αλληλεπιδρούν μεταξύ τους έτσι ώστε να δημιουργηθούν διάφορα άλλα είδη.

Επίσης ενδιαφέρονσα⁸³ είναι η εξήγηση της κίνησης που παρέχει ο διάλογος, αναφέροντας πως η κυκλική δομή του σύμπαντος και η τάση του να συγκλίνει στον εαυτό του, οδηγεί να πιέζονται τα πάντα και να μη μένει κενός χώρος. Διάφορα άλλα ζητήματα του διαλόγου είναι οι παραλλαγές των ειδών της φωτιάς του νερού, της γης και του αέρα ή ακόμα και η μελέτη εννοιών όπως η θερμότητα, η σκληρότητα, το βάρος. Χαρακτηριστικά ο Πλάτων για τη θερμότητα (φωτιά) αναφέρει πως προέρχεται λόγω των οξείων γωνιών των τριγώνων που την αποτελούν. Στη συνέχεια γίνεται περιγραφή των πέντε αισθήσεων αλλά και εκτενής ανάλυση των οργάνων του ανθρώπινου σώματος όπως το συκώτι, οι πνεύμονες και αρκετά ακόμα. Σημαντική είναι η αναφορά στα διάφορα μέρη της ψυχής αλλά επίσης και σε κάποιες διαδικασίες όπως η αναπνοή, η τροφή ή κάποιες έννοιες όπως η υγεία.

Στο τέλος του διαλόγου γίνεται αναφορά στα δύο φύλα και στο πως αυτά δημιουργούνται, στα ζώα (χερσαία και υδρόβια) και στα πτηνά. Λόγω της έννοιας της μετεμψύχωσης που εισήχθη στο διάλογο από τον Πλάτωνα εξηγείται η προέλευση της γυναίκας και όλων των υπολοίπων, όσοι άνδρες της πρώτης γενιάς ήταν δειλοί και άδικοι έγιναν γυναίκες ενώ όσοι ήταν αφελείς αλλά όχι κακοί έγιναν πτηνά, επίσης παρόμοια εξήγηση δίνεται και για τα υπόλοιπα. Αναλύσαμε συνοπτικά στο πρώτο υποκεφάλαιο την Πλατωνική κοσμολογία και στα επόμενα δύο υποκεφάλαια θα επιχειρήσουμε να μελετήσουμε το Θεό-Δημιουργό και την αστρονομία στα πλαίσια του Πλατωνικού σύμπαντος.

83.Plato's Timaeus,Stanford Encyclopedia of Philosophy, ανακτήθηκε στις 15-6-2019 από την ιστοσελίδα:<https://plato.stanford.edu/entries/plato-timaeus/>.

1.3 Ο Θεός Δημιουργός στον Τίμαιο

Η έννοια του Δημιουργού είδαμε πως εμφανίζεται σε πολλά σημεία του διαλόγου από την αρχή ακόμη και πως μέσα στη πορεία της δημιουργίας εμφανίζει διάφορες ιδιότητες. Η εμφάνιση αυτής της έννοιας γίνεται μετά τη διάκριση των *γιγνομένων* και των *όντων* και ταυτίζεται με την αιτία των *γιγνομένων* σε ένα πλαίσιο όπου η *γένεσις* θεωρείται όχι σαν κάτι αυτοματοποιημένο αλλά ως μίμηση. Αυτή είναι η αιτία επομένως που ξαφνικά μεταστοιχείωνεται στον Δημιουργό και η όλη διαδικασία της *γένεσις* καθίσταται πλέον ως προϊόν «τέχνης»⁸⁴ και όχι «τύχης». Αφού έχει δημιουργηθεί το περιβάλλον όπου θα εξελιχτεί η όλη διαδικασία δημιουργίας του κόσμου γίνεται αντιληπτό πως ο κόσμος ανήκει στα *γιγνώμενα* και ο Δημιουργός είναι το αίτιο.

Στη διήγηση του ο Τίμαιος αναφέρει πως ο κόσμος δεν συντελέστηκε εκ του μηδενός αλλά πως ο Δημιουργός είχε στα χέρια του ένα προϋπάρχον υλικό που επεμβαίνοντας πάνω του τον δημιούργησε. Αυτό το υλικό είναι το απροσδιόριστο⁸⁵ *Γίνεσθαι* που δεν έχει αίτιο αλλά που ο Δημιουργός είναι ικανός να το αναπλάσει και να το φέρει από το χάος στην τάξη. Να τονίσουμε πως η *γένεσις* έχει δύο ερμηνείες στο διάλογο, μια όπως είπαμε με το Δημιουργό να μεταπλάθει το *Γίνεσθαι* και μια που πηγάζει από την έννοια της *Υποδοχής*, η οποία εμφανίζεται από τη μέση του διαλόγου και μετά. Στη δεύτερη ερμηνεία το απροσδιόριστο *Γίνεσθαι* φαίνεται να είναι ο αντικατοπτρισμός των Ιδεών στην *Υποδοχή*. Η έννοια του Θεού-Δημιουργού υπάρχει και σε άλλους διαλόγους του Πλάτωνα όπως ο *Σοφιστής* και ο *Πολιτικός* αλλά γενικά είναι έννοια νεωτεριστική για την εποχή μιας και από τα κείμενα των Προσωκρατικών απουσιάζει, τουλάχιστον με την ερμηνεία που βλέπουμε στα πλατωνικά κείμενα. Οι Προσωκρατικοί πιστεύουν πως η τάξη που μετατρέπει την άτακτη ύλη σε κόσμο είναι φυσικής προέλευσης, ενώ στον *Τίμαιο* αντίθετα ο Θεός είναι πάνω από τη φύση και καθορίζει τα πάντα.

84. Plato's *Timaeus*, Stanford Encyclopedia of Philosophy, ανακτήθηκε στις 15-6-2019 από την ιστοσελίδα: <https://plato.stanford.edu/entries/plato-timaeus/>.

85. Β.Κάλας, (2016), σ. 66.

Στον Πλατωνικό *Τίμαιο* διαφαίνεται πως το τελικό αίτιο της δημιουργίας του σύμπαντος είναι η τάση του Δημιουργού να προσδώσει στο δημιούργημα του κάτι από την δική του αγαθή φύση. Δεν θα πρέπει να μας διαφεύγει πως στην εποχή που μελετάμε, στον Ελλαδικό χώρο υπήρχε μια ιδιαίτερη σχέση των ανθρώπων με την έννοια του *Ωραίου*. Επομένως ο Δημιουργός μέσα σε ένα κλίμα που κυριαρχεί το ελληνικό πνεύμα ταυτίζει το *Ωραίο* και την *τάξη* με την ύπαρξη και τον νου. Επίσης ο κόσμος ως κάτι το απτό, χρειάζεται ένα αντίστοιχο σώμα, το οποίο για να καθίσταται τέλειο και αγαθό θα πρέπει να διαθέτει νου όπως και ψυχή. Αυτή η στάση του Δημιουργού είναι καθοριστική για τη διαμόρφωση του Πλατωνικού σύμπαντος στον «Τίμαιο» .

Σε όλο τον διάλογο παρατηρούμε μια εικόνα του Δημιουργού ως ικανού μαθηματικού, κατασκευαστή αλλά ταυτόχρονα τον βλέπουμε να λαμβάνει μέρος σε διάφορες τεχνικές, πολιτικές και θεωρητικές δραστηριότητες⁸⁶. Αφού έχουμε μελετήσει τον διάλογο δύναται να έχουμε μια άποψη για όλα όσα έχει φτιάξει ο Δημιουργός. Τα έργα του καλύπτουν όλες τις πτυχές της ζωής του ανθρώπου αλλά και του σύμπαντος. Έργα όπως το σώμα και η ψυχή του κόσμου, τους πλανήτες και όλα τα ουράνια σώματα, τους ουράνιους και τους κατώτερους θεούς. Από όλα αυτά όμως ένας είναι ο βασικός του σκοπός και αυτός δεν είναι άλλος από τη κατασκευή του σώματος και της ψυχής του κόσμου.

Στο ζήτημα της κατασκευής του σώματος ο Δημιουργός προσέδωσε ο ίδιος⁸⁷ κάποιες ιδιότητες όπως τη μοναδικότητα, τη πληρότητα αλλά και την ιδέα της συγκρότησης του κόσμου από τέσσερα στοιχεία που συνενώνονται με δεσμούς γεωμετρικής αναλογίας. Αντίθετα κάποιες άλλες ιδιότητες που απέκτησε το σώμα του κόσμου όπως η σφαιρικότητα του ή η απαλλαγή του από αρρώστιες και γηρατειά δεν προκύπτουν από την βούληση του Δημιουργού αλλά αποτελούν αναγκαίες συνέπειες άλλων χαρακτηριστικών. Όλες οι ενέργειες του Δημιουργού υπακούουν σε κάποιους συγκεκριμένους κανόνες και μόνο δύο είναι προϊόν της ελεύθερης βούλησης του, οι γεωμετρικές αναλογίες στους δεσμούς των τεσσάρων στοιχείων και η περιστροφική κίνηση στο σύμπαν.

86. W.K.C Guthrie, (2013),σ. 61.

87.Β.Κάλφας, (2016), σ. 71.

Αφού συντελέστηκε το σώμα του κόσμου ο Δημιουργός αποφάσισε να προσδώσει σε αυτό το πιο άριστο από τα έργα του, την Ψυχή του κόσμου. Στην πορεία του διαλόγου καταλαβαίνουμε πως η Ψυχή ανήκει κάπου ανάμεσα στον κόσμο των Ιδεών και στον αισθητό, ταυτόχρονα δε κατέχει στοιχεία και από τους δυο κόσμους⁸⁸. Σημαντικό αναφοράς είναι πως η Ψυχή του κόσμου δεν διαθέτει κάποιο υπόδειγμα όπως τα άλλα δημιουργήματα αλλά συντελείται αποκλειστικά και μόνο από τον Δημιουργό βάσει ενός σχεδίου που δεν αποκαλύπτεται στο διάλογο.

Ο Τίμαιος αναφέρει στο ζήτημα περί Ψυχής του κόσμου πως δυο είναι οι βασικές λειτουργίες της, πρώτον η προσφορά γνώσης και δεύτερον η δημιουργία κίνησης και δη έγκυρης γνώσης και ομαλής κυκλικής κίνησης. Ένα μεγάλο μέρος του διαλόγου ασχολείται με την Ψυχή του κόσμου μιας και είναι το τελειότερο έργο του Δημιουργού και συγκεκριμένα οι ιδέες του Πλάτωνα για συμμετρίες και γεωμετρικές αναλογίες στους δεσμούς των στοιχείων παρουσιάζουν μια συγκεκριμένη εικόνα για το ίδιο. Η εικόνα αυτή είναι ενός Δημιουργού που λαμβάνει πολλούς ρόλους στη διαδικασία της Πλατωνικής κοσμολογίας, όμως αυτός που τον χαρακτηρίζει και επομένως καθορίζει και το σύμπαν εν γένει, είναι ο ρόλος του μαθηματικού. Σαν μέγας γεωμέτρης⁸⁹ θα χρησιμοποιήσει *σχήματα* και *αριθμούς*, *συμμετρίες* και *αναλογίες* για να τιθαसेύσει ένα πρωταρχικό υλικό που δεν είναι αδρανές και δεκτικό.

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι οι περίοδοι περιφοράς των επτά πλανητών, όπου εμφανίζεται το φαινόμενο ο Ήλιος, η Αφροδίτη και ο Ερμής να έχουν την ίδια περίοδο κάτι που δεν δικαιολογείται από τον ίδιο τον Δημιουργό αλλά οφείλεται σε ιδιομορφίες των φαινομένων, που αργότερα ο Δημιουργός θα ονομάσει «όργανο του χρόνου». Σε αυτό το σημείο αντιλαμβανόμαστε πως ο Θεός-Δημιουργός του Πλάτωνα έχει κάποιες σημαντικές διαφορές με την έννοια του Θεού που βλέπουμε σε άλλες θρησκείες όπως ο Γιαχβέ στην Ιουδαϊκή θρησκεία ή ο Αλλάχ στον Μουσουλμανισμό. Ο Θεός έξω από τον *Τίμαιο* είναι πανταχού παρών και τα πάντα πληρών, ενώ ταυτόχρονα δύναται να πράττει και εκ του μη όντος.

88. Δρογούτη Γεωργία, (2015), σ. 53.

89. A.E. Taylor, (1955), σ. 445.

Αντίθετα ο Δημιουργός στον *Τίμαιο* φαίνεται να «ταλαιπωρείται» κάποιες στιγμές με το υλικό του ή και να «συμβιβάζεται» ακόμη όταν διαπιστώνει πως αυτό που έφτιαξε θα είναι πάντα κατώτερο από το Ιδεατό υπόδειγμα του. Με λίγα λόγια ο Θεός-Δημιουργός στον *Τίμαιο* δεν είναι παντοδύναμος αφού δεν έχει τη δύναμη να πράττει εκ του μη όντος αλλά πάντα στηρίζεται σε νοητά υποδείγματα για οτιδήποτε θέλει να δημιουργήσει. Μελετώντας κάποιους μερικούς από τους διαλόγους του Πλάτωνα όπως ο *Γοργίας* και ο *Κρατύλος* ή κάποια άλλα συγγράμματα όπως οι *Νόμοι* και η *Πολιτεία* θα διαπιστώσει πως η λέξη δημιουργός εμφανίζεται πολλές φορές και με διαφορετική σημασία⁹⁰.

Στον πρόλογο του *Τίμαιου* το «γένος των δημιουργών» σχετίζεται με τους βοσκούς, τους γεωργούς και τους κυνηγούς. Καθίσταται λοιπόν αρκετά τολμηρή για τα δεδομένα της εποχής η ιδέα του Πλάτωνα να ταυτίσει τον Θεό του σύμπαντος του με ένα ταπεινό «δημιουργό». Η ίδια η λέξη δημιουργός αναφέρεται σε αυτόν που ασχολείται με τον υλικό κόσμο, άρα πως δύναται να σχετίζεται με θείες ενέργειες και Ιδεατούς κόσμους. Ίσως κάποιοι να θεωρήσουν μέσα σε «Αναγεννησιακό» πνεύμα τον Δημιουργό σαν καλλιτέχνη και όχι σαν απλό τεχνίτη κάτι που όμως θα ερχόταν σε ευθεία αντίθεση με τον Πλάτωνα μιας και γνωρίζουμε τον σκεπτικισμό του για τους ποιητές και τους καλλιτέχνες.

Συνοπτικά ο Δημιουργός στον *Τίμαιο* λειτουργεί σαν τεχνίτης έχοντας ένα σχέδιο που μέσω αυτού επιδιώκει να ενώσει τα τέσσερα στοιχεία και να φτιάξει τα δημιουργήματα του βάσει κάποιων ιδεατών προτύπων. Παράλληλα όμως διαθέτει κάποια χαρακτηριστικά που αρμόζουν στη θεϊκή του φύση και ένα από αυτά είναι η δύναμη που έχει να βρίσκεται ταυτόχρονα στα δυο βασίλεια, σε αυτά του *Είναι* και του *Γίνεσθαι* κάτι που του επιτρέπει να χρησιμοποιεί υποδείγματα για τη δημιουργία του Κόσμου. Δεύτερο χαρακτηριστικό που τονίζει τη θεία φύση του Δημιουργού είναι οι ιδιαίτερες μαθηματικές του ικανότητες, τις οποίες επίσης χρησιμοποιεί για τη συγκρότηση του Κόσμου. Τέλος μια σημαντική διαφορά του απλού τεχνίτη που εμφανίζεται στους διαλόγους του Πλάτωνα με του θείου Δημιουργού είναι πως ο πρώτος χρησιμοποιεί τη βία για να ενώσει τα υλικά του ενώ ο δεύτερος τη πειθώ⁹¹.

90.Β.Κάλας, (2016), σ. 76.

91.Δρογούτη Γεωργία, (2015), σ. 71.

Ο Πλάτων ασχολήθηκε με το ζήτημα του Θεού-Δημιουργού και σε άλλα έργα του, όμως στο έργο του *Νόμοι* προσπαθεί ιδιαίτερα να δώσει πειστικές απαντήσεις σε ερωτήματα του τύπου, αν υπάρχει Θεός. Στους *Νόμους* χρησιμοποιεί έννοιες κοινές⁹² με τον *Τίμαιο* όπως κοσμική ψυχή, τέσσερα στοιχεία, κυκλικές κινήσεις του σύμπαντος και κοσμικός Νους. Για όσους ενδιαφέρονται για το ζήτημα του Θεού στον Πλάτωνα είναι χρήσιμο να μελετήσουν και τα δύο έργα γιατί στους *Νόμους* για παράδειγμα εμφανίζονται και οι «αντίπαλοι» της Πλατωνικής κοσμολογίας και οι απόψεις τους. Όπως παρατηρεί ένα από τα πρόσωπα των *Νόμων*, ο Αθηναίος Ξένος, πιο πολύ κινδυνεύουν οι ευσεβείς από τους νέους φυσικούς φιλοσόφους που υποστηρίζουν ότι ο Ήλιος και η Γη είναι πέτρες και όχι θεοί, παρά από τους απαρχαιωμένους ποιητές.

Οι νέοι λοιπόν αυτοί σκοτεινοί για τον Πλάτωνα φιλόσοφοι, υποστηρίζουν σχετικά με τους θεούς πως οι αιτίες της γέννησης των πάντων είναι η φύση, η τύχη και η τέχνη, με τη διαφορά όμως ότι τα καλύτερα και μεγαλύτερα πράγματα είναι έργα της φύσης και της τύχης, ενώ τα μικρότερα είναι έργα της τέχνης⁹³. Είδαμε στον *Τίμαιο* πως ο Πλάτων έχει ταυτίσει το Θεό με τον Δημιουργό-τεχνίτη, όμως οι νέοι φιλόσοφοι υποβάθμισαν αρκετά την τέχνη σχετικά με την φύση και την τύχη. Εδώ γίνεται μια σύγκριση των παλαιών κοσμολογιών με αυτές που πρεσβεύουν οι νέοι «ασεβείς» υλιστές φιλόσοφοι, οι οποίοι πιστεύουν ότι τυχαίες κινήσεις και περίπλοκοι συνδυασμοί της ανόργανης ύλης είναι τα πρωταρχικά αίτια της Δημιουργίας.

Επομένως η τύχη υπερτερεί της τέχνης σε όλους τους τομείς, κάτι που βρίσκει κάθετα αντίθετο τον Πλάτωνα ο οποίος πιστεύει ότι εκεί ακριβώς είναι το λάθος των υλιστών, πως αγνόησαν τη δύναμη της ψυχής και τη φύση. Ο Πλάτων είχε σαν αρχή πως 1) Η ψυχή προηγείται όλων των σωμάτων χρονικά και 2) Η ψυχή είναι το βασικό αίτιο κάθε σωματικής αλλαγής ή μετασχηματισμού. Εν τέλει ο Πλάτων υποστηρίζει την υπεροχή της ψυχής έναντι όλων, με σκοπό και τη μείωση της επιρροής των υλιστών, που έλεγαν πως όλα τα ωραία είναι έργα της τύχης.

92. Β.Κάλας, (2016), σ. 82.

93. W.K.CGuthrie, (2013), σ. 61.

Στο Πλατωνικό σύμπαν η τέχνη παίζει σημαντικό ρόλο αφού ο Δημιουργός είναι και τεχνίτης· το ρόλο της τύχης αναλαμβάνει η Ανάγκη, ενώ το σύμπαν είναι ένα κομψοτέχνημα του πανάγαθου Δημιουργού που κατάφερε να επικρατήσει της Ανάγκης (τύχης). Φαίνεται επίσης στον *Τίμαιο*, παρατηρώντας τη συνολική πορεία του Δημιουργού, πως η έννοια του καλού και του κακού στο Πλατωνικό σύμπαν διαφέρει⁹⁴ σχετικά με άλλες θρησκείες ή φιλοσοφικά συστήματα. Ο Δημιουργός είναι από τη φύση του πανάγαθος και όλα τα έργα του διέπονται από αρμονία και τάξη, όμως κάθε τι υλικό φθείρεται επομένως θα έχει και αρνητικές πλευρές.

Στον Χριστιανισμό για παράδειγμα το καλό αντιπροσωπεύει ο ένας και μοναδικός Θεός ενώ το κακό ο εκπεπτωκός άγγελος (Σατανάς). Ξέρουμε ήδη πως οποιοδήποτε κακό συμβεί στον κόσμο έχει την πηγή του στον Εωσφόρο που παραπλανεί τους ανθρώπους και τους οδηγεί στην αμαρτία. Αντίθετα στην Πλατωνική κοσμολογία το κακό εισέρχεται όταν οι κατώτεροι θεοί ξεκινούν να φτιάξουν τους ανθρώπους. Το κακό δηλαδή ταυτίζεται με την ύλη και το ανθρώπινο σώμα και συγκεκριμένα με τις ορμητικές αισθήσεις που εκτροχιάζουν τις ομαλές περιφορές της ψυχής και οδηγούν τον άνθρωπο σε άσχημες πράξεις.

Εν συντομία το κακό στον *Τίμαιο* λογίζεται ως η ανατροπή της αρμονίας και της θεϊκής τάξης της ανθρώπινης ψυχής και όχι κάποια αντικειμενική αιτία ως πηγή του. Ίσως ο Πλάτων ταυτίζει το προκοσμικό χάος με το κακό, το οποίο όμως δεν υφίσταται με την εμφάνιση του Δημιουργού που θα φέρει την τάξη μέσα σε αυτό. Εάν αποδομήσουμε την έννοια του Θεού-Δημιουργού στον *Τίμαιο*, διαπιστώνουμε πως ο Θεός ταυτίζεται με την καθολική κυριαρχία του Νου επί της Ψυχής. Τελικά, ο Δημιουργός εμφανίζεται στο πλατωνικό έργο ως η τελική αιτιότητα του Κόσμου και ως η προσωποποίηση της τέλει Ψυχής⁹⁵, δηλαδή της Ψυχής του Κόσμου.

94. Plato's *Timaeus*, Stanford Encyclopedia of Philosophy, ανακτήθηκε στις 15-6-2019 από την ιστοσελίδα: <https://plato.stanford.edu/entries/plato-timaeus/>.

95. Β.Κάλφας, (2016), σ. 103.

1.4 Η αστρονομία στο Πλατωνικό σύμπαν

Η αστρονομία είναι μια από τις αρχαιότερες επιστήμες και είναι επόμενο αρχαίοι πολιτισμοί, όπως οι Κινέζοι, οι Αιγύπτιοι, οι Πέρσες αλλά και οι Έλληνες να είχαν ασχοληθεί συστηματικά με αυτή. Όπως σε κάθε κοσμολογία ανά εποχή, έτσι και στον *Τίμαιο* η αστρονομία διαδραματίζει θεμελιώδη ρόλο στο Πλατωνικό σύμπαν. Ο ίδιος ο Πλάτων μελετούσε⁹⁶ την αστρονομία μέσω των μαθηματικών, πίστευε στην εγκυρότητα της ως επιστήμη, άρα δεν θα μπορούσε να είναι απύσαστο από την κοσμολογία του. Επίσης σημαντική είναι η συμβολή του Πλάτωνα στην ίδια την επιστήμη της αστρονομίας, μιας και το κοσμολογικό του μοντέλο (μαθηματικά δομημένο) φτάνει μέχρι το μεσαίωνα και την αναγέννηση.

Σε αυτό το υποκεφάλαιο θα προσπαθήσουμε να ερευνήσουμε εάν ο Πλάτων είχε δίκιο σε κάποιες αναλύσεις του, αν σε κάποιες άλλες είχε μεγάλες αποκλίσεις από την πραγματικότητα και εν τέλει κατά πόσο προσεγγίζει η αστρονομική του ανάλυση τα σημερινά έγκυρα δεδομένα. Αξίζει να αναφέρουμε πως ο Πλάτων δεν ασχολήθηκε με τη συστηματική παρατήρηση του Ουρανού όπως οι επόμενοι Έλληνες αστρονόμοι (π.χ Εύδοξος), κάτι το οποίο το γνωρίζουμε από το 7^ο βιβλίο της πολιτείας⁹⁷.

Σε αυτό το σημείο ας συνοψίσουμε τα βασικά αστρονομικά ζητήματα που πραγματεύεται ο *Τίμαιος* στο ομώνυμο έργο του Πλάτωνος. Ο φιλόσοφος υποστηρίζει πως στο κέντρο του κλειστού σφαιρικού σύμπαντος, βρίσκεται η Γη σε κατάσταση δυναμικής ισορροπίας με τους απλανείς αστέρες να περιφέρονται. Η κίνηση όλου αυτού του σύμπαντος είναι ομοιόμορφη γύρω από τη Γη και συμβολίζεται με τον *κύκλο του Ταυτού* (24ωρη περιφορά). Τα ουράνια σώματα που εμείς ονομάζουμε πλανήτες ήταν για τον Πλάτωνα επτά και δεν ακολουθούν τη κίνηση των απλανών αλλά έχουν αυτόνομη κίνηση.

96. Plato's *Timaeus*, Stanford Encyclopedia of Philosophy. Ανακτήθηκε στις 15-6-2019 από την ιστοσελίδα: <https://plato.stanford.edu/entries/plato-timaeus/>.

97. The role of observation in Plato's method of astronomy, Takeshi Nakamura, ανακτήθηκε στις 15-6-2019 από την ιστοσελίδα: https://www.academia.edu/11579885/The_Role_of_Observation_in_Platos_Method_of_Astronomy.

Κάποια από αυτά τα σώματα τα αναφέρει με το όνομα τους, όπως τη Σελήνη, τον Ήλιο, την Αφροδίτη (Εωσφόρος) και το *άστρο του Ερμή*. Σημαντική αστρονομική παρατήρηση⁹⁸ στο έργο είναι η ασυνέχεια της φαινόμενης κίνησης των πλανητών, η οποία μετατρέπεται σε ανάδρομες και πρόσθιες μετατοπίσεις. Επίσης σημαντική παρατήρηση είναι πως ο Ήλιος, η Αφροδίτη και ο Ερμής έχουν ίδια περίοδο περιφοράς αλλά στην πορεία τους πολλές φορές προσπερνά ο ένας πλανήτης τον άλλο. Όλοι οι πλανήτες στην πραγματικότητα εκτελούν μια περιφορά, τον *κύκλο του Διαφορετικού* ή αλλιώς ελλειπτική, μια κίνηση αντίστροφη και κεκλιμένη σε σχέση με τους απλανείς. Ξεχωριστά κάθε πλανήτης κάνει δυο αντίθετες ομαλές κυκλικές κινήσεις, η μια είναι η περιφορά των απλανών και η άλλη είναι μια δική του που ακολουθεί την ελλειπτική, έτσι ώστε αν συνθέσουμε τις δύο αυτές κινήσεις να προκύπτει μια ελικοειδής κίνηση.

Ο Πλάτων παρατηρεί ακόμη πως ενώ ο πλανήτης που έχει τη μικρότερη περιφορά θα έπρεπε να κινείται ταχύτερα, εντούτοις φαίνεται να κινείται βραδύτερα και ταυτόχρονα αναρωτιέται εάν υπάρχει σταθερή σχέση ανάμεσα στις ταχύτητες των πλανητών, ο συνδυασμός των οποίων κατά τον ίδιο δίνει το μέτρο του *τέλειου ενιαυτού*⁹⁹. Στον Τίμαιο ο φιλόσοφος μας παραδίδει και τη διάταξη των πλανητών η οποία είναι η Γη στην αρχή και έπειτα η Σελήνη, ο Ήλιος, η Αφροδίτη, ο Ερμής και οι εξωτερικοί πλανήτες (Άρης, Δίας, Κρόνος), ενώ ταυτόχρονα αναφέρει πως υφίσταται σχέση ανάμεσα στις αποστάσεις τους και τη μαθηματική σειρά των αριθμών 1,2,3,4,8,9,27.

Τέλος για τους απλανείς αστέρες αναφέρει πως εκτός από την περιφορά τους στον ουρανό κάνουν και μια κίνηση γύρω από τον εαυτό τους. Από αυτές τις θεωρήσεις του Πλάτωνα που αναφέραμε καταλαβαίνουμε πως ήταν γνώστης των αστρονομικών ανακαλύψεων του παρελθόντος αλλά και της εποχής του. Έννοιες όπως ημερήσια περιφορά των άστρων, επιτάχυνση και επιβράδυνση του Ηλίου (εποχές), απόκλιση πλανητών κατά πλάτος, ιδιαιτερότητες των κινήσεων των πλανητών ήταν γνωστές ήδη στον Πλάτωνα ο οποίος τις χρησιμοποίησε στο κοσμολογικό του μοντέλο.

98. The role of observation in Plato's method of astronomy, Takeshi Nakamura, ανακτήθηκε στις 15-6-2019 από την ιστοσελίδα:

https://www.academia.edu/11579885/The_Role_of_Observation_in_Platos_Method_of_Astronomy_.

99. Β. Κάλφας, (2016), σ. 154.

Πολλές από τις θέσεις του Πλάτωνα, όπως οι αποστάσεις των πλανητών και η σχέση τους με τη σειρά αριθμών που αναφέραμε στην προηγούμενη σελίδα δεν έχουν άμεση δικαιολόγηση αλλά διαδραματίζουν κάποιο αριθμητικό και μυστικιστικό ρόλο. Στο επόμενο κεφάλαιο που θα ασχοληθούμε με τον Νεοπλατωνισμό θα παρατηρήσουμε πως η αριθμολογία και ο μυστικισμός είναι πολύ πιο δομικά στοιχεία για τη συγκεκριμένη φιλοσοφία παρά τα καθαρά μαθηματικά που χρησιμοποιεί ο Πλάτων για να θεμελιώσει τη δική του φυσική φιλοσοφία.

Εν τέλει για τον Πλάτωνα η επιστήμη της αστρονομίας έχει δύο σκέλη: Αρχικά τη γεωμετρική εποπτεία των φαινομένων ουράνιων κινήσεων¹⁰⁰ και έπειτα την φανέρωση των κρυφών μαθηματικών αρμονιών που οδηγούν σε τάξη τον ουρανό. Αυτές οι δύο θέσεις στο πέρασμα του χρόνου θα διαχωριστούν και η πρώτη θα οδηγήσει στην επιστημονική αστρολογία και η δεύτερη στον μυστικισμό των άστρων. Ο πυρήνας της Πλατωνικής αστρονομίας εν κατακλείδι έγκειται στη διάκριση¹⁰¹ φαινομενικής και πραγματικής κίνησης των πλανητών, κάτι που γίνεται για πρώτη φορά, αλλά επίσης και στις ανώμαλες κινήσεις των πλανητών. Ο φιλόσοφος τονίζει πως οι άνθρωποι μέσω των αισθήσεων τους δεν δύνανται να αντιληφθούν τις πραγματικές κινήσεις των πλανητών αλλά αυτό γίνεται δυνατό μόνο με το Νου. Αυτό το αποδεικνύει λέγοντας πως η πραγματική κίνηση κάθε πλανήτη δεν είναι ανώμαλη αλλά στην ουσία είναι η σύνθεση δύο ταυτόχρονων ομαλών κυκλικών κινήσεων, όπως αναφέραμε στο προηγούμενο υποκεφάλαιο.

Αυτές οι δύο κινήσεις είναι πρώτον η περιφορά του *Ταυτού*, δηλαδή η ημερήσια περιστροφή του σύμπαντος γύρω από τη Γη και δεύτερον η περιφορά του *Διαφορετικού* που είναι η περιφορά κάθε πλανήτη ξεχωριστά και είναι κυκλική κίνηση με αντίθετη φορά και κεκλιμένη σχετικά με την περιφορά όλου του Σύμπαντος. Αυτή η σύνθεση είναι καινοτομία όχι μόνο για την εποχή του αλλά μέχρι και τον 16^ο και 17^ο αιώνα που θεμελιώθηκε η σύγχρονη αστρονομία για τον εξής λόγο, επειδή ακριβώς απέβαλε τις ανώμαλες κινήσεις των πλανητών και εισήγαγε τις ομαλές κυκλικές που συμβολίζουν την τάξη και την αρμονία στο Σύμπαν.

100. The role of observation in Plato's method of astronomy, Takeshi Nakamura, ανακτήθηκε στις 15-6-2019 από την ιστοσελίδα:

https://www.academia.edu/11579885/The_Role_of_Observation_in_Platos_Method_of_Astronomy.

101. Plato's Timaeus, Stanford Encyclopedia of Philosophy, ανακτήθηκε στις 15-6-2019 από την ιστοσελίδα: <https://plato.stanford.edu/entries/plato-timaeus/>.

Αφού αναλύσαμε εν συντομία την Πλατωνική αστρονομία, είναι χρήσιμο να αναφέρουμε και άλλα αστρονομικά μοντέλα της εποχής, λίγο πριν ή λίγο μετά τον Πλάτωνα. Αυτό το πράττουμε για να κατανοήσουμε καλύτερα το πνεύμα της εποχής σχετικά με την αστρονομία αλλά και για να αντιληφθούμε τυχόν ομοιότητες ή διαφορές. Μια προγενέστερη του Πλάτωνος αστρονομική θεωρία είναι η μια θεωρία πυθαγορείων της εποχής του Σωκράτη, με πρωτεργάτη αυτής της θεωρίας τον Φιλόλαο (470-π.Χ-385 π.Χ). Σύμφωνα με αυτή τη θεωρία¹⁰² η Γη έχει ένα όμοιο πλανήτη αντίθετο σε αυτή που ονομάζεται «Αντίχθων», επίσης υπάρχουν οι επτά πλανήτες, η σφαίρα των απλανών και όπου όλα αυτά κινούνται κυκλικά γύρω από ένα κεντρικό Πυρ.

Επίσης προγενέστερη του Πλάτωνος είναι και η θεωρία του Δημόκριτου (460 π.Χ-370 π.Χ) η οποία υποστήριζε πως η κίνηση των πλανητών σχετικά με τους απλανείς λογίζεται ως καθυστέρηση στην φορά του Σύμπαντος και οφείλεται σε μηχανικά αίτια. Ακόμα μελετώντας τον *Τίμαιο* παρατηρούμε πως ο Πλάτων αναφέρεται σε κάποιους γνώστες των αστρονομικών φαινομένων που όμως δεν τους αναφέρει πουθενά σε όλο το έργο. Αυτοί δεν είναι απλοί γνώστες αλλά κατέχουν βαθιά τη γνώση και τα προβλήματα της αστρονομίας και υπάρχει η πιθανότητα ο Πλάτων να αναφέρεται σε πρόσωπα που προσέγγιζαν την σχολή του και επηρέαζαν φυσικά και τον ίδιο.

Τέλος, αξίζει να αναφέρουμε την πιο επιστημονική θεωρία της εποχής, η οποία ανήκει σε ένα μεγάλο μαθηματικό και αστρονόμο της εποχής, τον Εύδοξο (407 π.Χ-335 π.Χ) και τον μαθητή του Κάλλιπο (370 π.Χ -300 π.Χ). Η θεωρία των ομόκεντρων¹⁰³ σφαιρών αναφέρει πως η Σελήνη, ο Ήλιος και οι πέντε πλανήτες τοποθετούνται σε ένα αυτόνομο σύστημα τριών ή τεσσάρων ομόκεντρων σφαιρών, όπου ο κάθε πλανήτης βρίσκεται στην επιφάνεια της εξωτερικής σφαίρας και εκτελεί ταυτόχρονα τρεις ή τέσσερες κυκλικές ομαλές κινήσεις¹⁰³, η σύνθεση των οποίων δημιουργεί τη πραγματική περιοδική κίνηση. Είδαμε πως ένα από τα αστρονομικά μοντέλα ήταν πυθαγόρειας προέλευσης και όπως έχουμε αναφέρει σε προηγούμενο κεφάλαιο ο Πλάτων και η κοσμολογία του είναι συνδεδεμένοι με ιδέες του Πυθαγορισμού.

102.Β.Κάλφας, (2016), σ. 170

103. Ευάγγελος Μώκος, (2018), σ. 174.

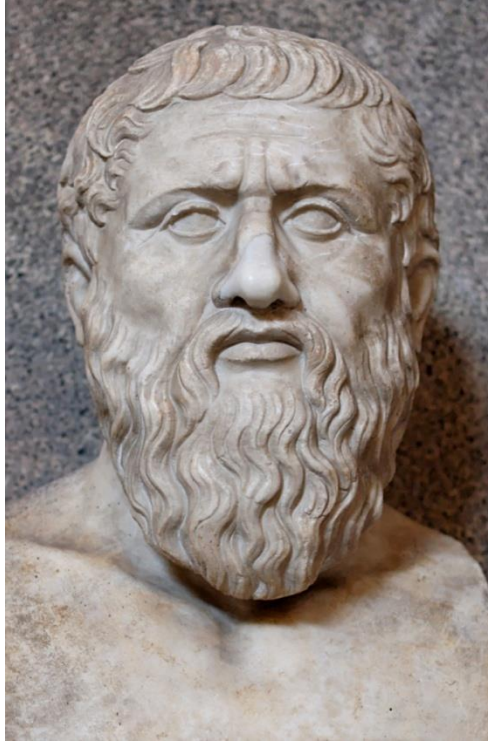
Ενώ ο Τίμαιος είναι επηρεασμένος από τον Πυθαγορισμό στο ζήτημα της αστρονομίας δεν παρατηρούμε πυθαγόρειες ιδέες όπως το κεντρικό Πυρ, ή η Αντίχθων. Εν τούτοις η Πυθαγόρεια θεωρία είναι αυτή που πρώτη εισαγάγει τις κυκλικές κινήσεις των πλανητών, επειδή η κυκλικότητα είναι βασικό στοιχείο της. Σε αντίθεση με τον Πυθαγόρα που επηρέασε τον Πλάτωνα, στοιχεία από τον Δημόκριτο βλέπουμε πως ο Πλάτων όχι μόνο αποφεύγει να ενσωματώσει στη θεωρία του αλλά είναι και αυστηρός κριτής όλων των συναφών φιλοσοφιών. Θεωρεί καταστροφικές και επικίνδυνες¹⁰⁴ όλες αυτές τις νέες φιλοσοφίες με την μηχανιστική αντίληψη τους και ένας από τους ρόλους της κοσμολογίας του είναι να αντιμετωπίσει την ασέβεια που εκπέμπουν αυτές.

Αφού μελετήσαμε την Πλατωνική αστρονομία αλλά και επιμέρους αστρονομικά μοντέλα διαπιστώνουμε τη πολυπλοκότητα του ζητήματος και δη σε ότι αφορά την κίνηση των πλανητών. Χρειάστηκε να περάσουν αιώνες ώσπου να έρθει η εποχή του Νεύτωνα, του Κοπέρνικου και του Κέπλερ για να έχει η αστρονομία απαντήσεις σε καίρια ζητήματα της, όπως αυτά που αναλύσαμε πρωτότερα. Προφανώς στην εποχή του Πλάτωνα τα μέσα παρατήρησης ήταν ανεπαρκή και γενικά το μορφωτικό επίπεδο των ανθρώπων στο ζήτημα της σύνθετης αστρονομίας ήταν χαμηλό για τόσο σημαντικές ανακαλύψεις.

Συνοψίζοντας, ο Πλάτων διαιρεί την φυσική του ανθρώπου σε θεωρία της ανθρώπινης ψυχής και του σώματος και τις εντάσσει στη φυσική του κόσμου¹⁰⁵. Τα άστρα γίνονται ο τρόπος για να μνηθεί ο άνθρωπος στη γνώση των αριθμών και στη φιλοσοφία, με σκοπό να ταυτίσει τις περιφορές του θεικού μέρους της ψυχής του με τις περιφορές στον ουρανό του *Ταυτού* και του *Διαφορετικού*. Τέλος ο άνθρωπος δεν δίνει σημασία στα φαινόμενα αλλά σε αυτά που κρύβονται πίσω από αυτά, δηλαδή στη πραγματική γνώση που γίνεται κατανοητή μέσω της αρμονίας των αριθμών.

104.Β.Κάλφας, (2016), σ. 172.

105.Β.Κάλφας,(2016),σ.174.



ΠΛΑΤΩΝ

Ἐν εἰ μὴ ἔστι, τᾶλλα δὲ τοῦ ἑνός, τί χρὴ εἶναι.

*(Χωρίς το Ἔνα εἶναι αδύνατον να σχηματίσει
κανεῖς γνώμη για τα πολλά)*

Πλάτων, *Παρμενίδης* 165e2-3.

Κεφάλαιο 2: Το Πλωτινικό σύμπαν

2.1 Εισαγωγή στην Πλωτινική φιλοσοφία

Περίπου διακόσια χρόνια μετά τη γέννηση του Χριστού εμφανίστηκε ένα φιλοσοφικό ρεύμα στη περιοχή της Αλεξάνδρειας της Αιγύπτου που οι ρίζες του βρίσκονται στον κλασικό Πλατωνισμό. Ακριβώς για αυτό το λόγο, πολύ αργότερα ονομάστηκε από τους φιλοσόφους Νεοπλατωνισμός και σαν βασικό εκπρόσωπο του έχει τον Πλωτίνο (204 μ.Χ-270 μ.Χ). Στη παρούσα εργασία θα ασχοληθούμε με την κοσμολογία αυτού του φιλοσοφικού συστήματος και δη όπως τη συνέλαβε ο κύριος εκφραστής της σχολής, ο Πλωτίνος.

Πριν ασχοληθούμε καθαρά με τη κοσμολογία θα επιχειρήσουμε μια εισαγωγή στο Νεοπλατωνισμό γιατί πρόκειται για ένα πολύπλοκο φιλοσοφικό σύστημα που περιλαμβάνει θεολογικά στοιχεία, μυστικισμό, μεταφυσική και ηθική. Λέγεται πως ο Πλωτίνος μυήθηκε στη συγκεκριμένη φιλοσοφία από τον Πλατωνικό φιλόσοφο Αμμώνιο Σακκά, ένα φιλόσοφο που ζούσε στην Αλεξάνδρεια¹⁰⁶ και ο Πλωτίνος είχε την ευκαιρία να παρακολουθήσει τις διαλέξεις του. Γενικά ως κύριος εκφραστής της Νεοπλατωνικής φιλοσοφίας θεωρείται ο Πλωτίνος, υπήρξαν όμως και άλλοι Νεοπλατωνικοί που συνέβαλαν αρκετά στην εξάπλωση αυτής της φιλοσοφίας.

Μετά τον θάνατο του Πλωτίνου ο Νεοπλατωνισμός επεκτάθηκε ραγδαία στην περιοχή που ξεκίνησε αλλά εξίσου στη Ρώμη και στην Ελλάδα κάτι που κατέστη δυνατό με τη δημιουργία σχολών σε διάφορες πόλεις. Ο διάδοχος του Πλωτίνου ήταν ο μαθητής του Πορφύριος (Τύρος 234 μ.Χ-305 μ.Χ) ο οποίος έγινε διευθυντής¹⁰⁷ στη Νεοπλατωνική σχολή της Ρώμης, εκεί που είχε καταφύγει ο ίδιος ο Πλωτίνος για να διδάξει.

106.Ν.Σκουτερόπουλος, (1986), σ. 250.

107.Ν.Σκουτερόπουλος, (1986), σ. 253.

Επόμενη μεγάλη σχολή ήταν η Νεοπλατωνική σχολή της Συρίας¹⁰⁸ με κύριο εκπρόσωπο τον Ιάμβλιχο (250 μ.Χ-325 μ.Χ) , όπως επίσης και η Νεοπλατωνική σχολή της Περγάμου με κύριο εκφραστή τον Αιδέσιο, που υπήρξε μαθητής του Ιάμβλικου. Σημαντική σχολή ήταν ακόμη η σχολή των Αθηνών με πολλούς και σημαντικούς εκπροσώπους όπως ο Πλούταρχος (350 μ.Χ-430 μ.Χ) , ο διάδοχος του Συριανός , ο σημαντικότερος των Αθηναίων Νεοπλατωνιστών Πρόκλος (410 μ.Χ-485 μ.Χ) και ο τελευταίος διευθυντής της Πλατωνικής Ακαδημίας και Νεοπλατωνιστής Δαμάσκιος (458 μ.Χ- Αρχές 6^{ου} αι.). Τέλος σπουδαία σχολή ήταν και αυτή της Αλεξάνδρειας με κύρια εκπρόσωπο την Υπατία (370 μ.Χ-415 μ.Χ) και γνωστούς φιλοσόφους σαν τον Ολυμπιόδωρο, τον χριστιανό Ιωάννη Φιλόπονο και αρκετούς άλλους.

Εδώ είναι σημαντικό να τονίσουμε πως ο Νεοπλατωνισμός επηρέασε¹⁰⁹ βαθύτατα, ειδικά σε θέματα δογματικής, τη νεοσύστατη για την τότε εποχή θρησκεία , αυτή του Χριστιανισμού. Για να κατανοήσουμε καλύτερα την κοσμολογία του Πλωτίνου θα κάνουμε μια σύντομη αναφορά σε θεολογικά ζητήματα, στον μυστικισμό που ενέχει το όλο φιλοσοφικό σύστημα, την μεταφυσική αλλά και την ηθική που πρεσβεύει. Θα αναφερθούμε κατά κύριο λόγο στον Πλωτίνο αλλά θα αναφέρουμε και κάποια στοιχεία για τις υπόλοιπες σχολές, οι οποίες στο πέρασμα του χρόνου διαφοροποιήθηκαν από τον αρχικό Νεοπλατωνισμό, κάποιες περισσότερο και κάποιες λιγότερο.

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα της αλλαγής που συντελέστηκε στη Νεοπλατωνική φιλοσοφία είναι ή είσοδος της θεουργίας, της μαγείας και του έντονου μυστικισμού¹¹⁰, κάτι βέβαια που βρίσκουμε και στον Πλωτίνο αλλά μέσα από διαφορετικό πρίσμα. Ο Νεοπλατωνισμός γρήγορα διαδόθηκε στη Ρώμη όπου του επιφύλαξε θερμή υποδοχή η ελίτ της εποχής, επηρέασε όπως αναφέραμε τη Χριστιανική θρησκεία και έφτασε μέχρι την εποχή της Αναγέννησης με κύριους εκφραστές τον Γεώργιο Γεμιστό ή Πλήθωνα (1355 μ.Χ-1452 μ.χ), τον Marsilio Ficino (1433 μ.Χ-1499 μ.Χ) και τον Pico della Mirandola (1463 μ.Χ-1494 μ.Χ).

108.Ν.Σκουτερόπουλος, (1986), σ. 254.

109.Νεοπλατωνισμός και Αποκρυφισμός στη Βυζαντινή παράδοση, ανακτήθηκε στις 13-6-2019 από την ιστοσελίδα: <https://www.pemptousia.gr/>.

110.Neoplatonism, Stanford university of philosophy, ανακτήθηκε στις 20-6-2019 από την ιστοσελίδα:<https://Plato.stanford.edu/entries/neoplatonism> .

Η φιλοσοφία του Πλωτίνου είναι στην ουσία ένα κράμα¹¹¹ άλλων φιλοσοφιών που περιλαμβάνει ονόματα όπως ο Παρμενίδης, οι Πυθαγόρειοι, ο Εμπεδοκλής, οι Επικούρειοι, οι Στωικοί, ο Ηράκλειτος, ο Πλάτων φυσικά αλλά και αρκετοί ακόμα. Ο Πλατωνισμός υπάρχει στον πυρήνα της νέας φιλοσοφίας αλλά είναι αδιαμφισβήτητο ότι τα ονόματα που αναφέραμε διαμόρφωσαν το τελικό αποτέλεσμα σε όλες τις εκδοχές του Νεοπλατωνισμού. Για παράδειγμα η επιρροή του Πλατωνισμού έγκειται στη διάκριση αισθητού και νοητού κόσμου, η έννοια της πρώτης Αρχής εισήχθη από τους Προσωκρατικούς και η θεωρία συνάρτησης ουσίας και ενέργειας από τον Αριστοτέλη. Είναι χαρακτηριστικό γνώρισμα του Νεοπλατωνισμού η προσπάθεια που έγινε από τον Πλωτίνο και τους επόμενους να συνθέσουν Πλατωνισμό και Αριστοτελισμό σε μια θεωρία.

Βασικός άξονας της οντολογικής¹¹² θεωρίας του Πλωτίνου είναι η ιδέα των τριών υποστάσεων, δηλαδή οι τρεις οντολογικές βαθμίδες του Όντος, Εν-Νους-ψυχή. Όλη η μεταφυσική του Πλωτίνου δομείται πάνω στο μοντέλο που αναφέραμε και οργανώνεται μέσα από την ιεράρχηση των τριών βαθμίδων. Στη κορυφή της πυραμίδας του Πλωτινικού μοντέλου βρίσκεται το *Εν*, αυτό που ο Πλάτων ονόμαζε Αγαθό και που στην ουσία είναι η απαρχή όλων των υπολοίπων οντολογικών βαθμίδων. Στη συνέχεια δεύτερος τη τάξει και άμεσα συνδεδεμένος με το *Εν* βρίσκεται ο *Νους*, ο οποίος είναι συνδυασμός του Αριστοτελικού Θεού και του Πλατωνικού κόσμου των Ιδεών. Διατηρεί το φώς και τη σοφία του *Ενός* και ταυτόχρονα είναι άφθαρτος, αιώνιος, αμετάβλητος και αυτοπροσδιοριζόμενος. Τέλος την τρίτη υπόσταση στην οντολογική βαθμίδα του Πλωτινικού μοντέλου κατέχει η *Ψυχή*, η οποία αντίθετα με το *Νου* που είναι αμετάβλητος, μεταβάλλεται διαρκώς, διαμορφώνει τον αισθητό κόσμο και καθορίζει όλο το Σύμπαν με άξονα τον αιώνιο νοητικό Νου. Μια σημαντική έννοια της Νεοπλατωνικής φιλοσοφίας είναι αυτή που ο Πλωτίνος ονομάζει *απορροή*¹¹³ και που στην ουσία είναι αυτή που ενώνει τις τρεις οντολογικές βαθμίδες.

111.Neoplatonism, Stanford university of philosophy, ανακτήθηκε στις 20-6-2019 από την ιστοσελίδα: <https://Plato.stanford.edu/entries/neoplatonism>.

112.R.T. Wallis, (1995), σ.20.

113.Θ.Πελεγρίνης, (2012), σ. 67.

Η Ύψιστη οντολογική αρχή¹¹⁴ λοιπόν είναι αυτό που ονομάζεται *Εν*, αυτό δηλαδή που βρίσκεται πέρα από τη ύπαρξη και την σκέψη και το οποίο καλείται **υπερούσιον**. Για να αντιληφθούμε πιο σωστά την έννοια της απορροής θα παρομοιάσουμε τις τρεις οντολογικές βαθμίδες σαν ένα συντριβάνι με τρία επίπεδα. Στο κορυφαίο επίπεδο αυτού του συντριβανιού βρίσκεται το *Εν* από όπου απορρέει μέσω υπερχειλίσης ο *Νους* και διαδοχικά από το δεύτερο επίπεδο όπου βρίσκεται ο *Νους* απορρέει πάλι μέσω υπερχειλίσης η *Ψυχή* η οποία τοποθετείται στο τρίτο και τελευταίο επίπεδο.

Ενδιαφέρουσα είναι και η ερμηνεία της υπερχειλίσης, η οποία συντελείται εξαιτίας της υπέρμετρης αγαθότητας του *Ενός* που γεννά αχρόνως τον *Νου* (κόσμος των Ιδεών). Έπειτα η *Ψυχή*, η οποία ταυτίζεται με τον στωικό λόγο¹¹⁵, αναμιγνύεται με την προϋπάρχουσα και διαρκώς μεταβαλλόμενη πρώτη ύλη δίνοντας μορφή σε αυτή και δημιουργώντας ένα τέταρτο επίπεδο, αυτό του φυσικού κόσμου, με τη διαφορά πως αυτό δεν είναι νοητό όπως τα τρία προηγούμενα. Συνέπεια όλων αυτών είναι πως σε όλα τα φυσικά σώματα υπάρχει ένα κομμάτι της Ψυχής, η ατομική ψυχή, η οποία δημιουργεί και συντηρεί τις μορφές τους με βάση τις ιδέες του *Νου*. Τα τέσσερα επίπεδα που αναφέραμε έχουν στη κορυφή της κλίμακας το *Εν* και στο κατώτερο επίπεδο τον φυσικό κόσμο χωρίς αυτό να σημαίνει πως δεν συσχετίζονται και αλληλοσυνδέονται μεταξύ τους διαρκώς. Στην πραγματικότητα η δημιουργία του σύμπαντος δεν είναι στιγμιαία αλλά συμβαίνει κάθε στιγμή, αφού κάθε υπόσταση υποστηρίζει συνεχώς την κατώτερη της.

Γίνεται αντιληπτό πως ο Πλωτίνος ερμήνευσε τον Πλάτωνα μονιστικά¹¹⁶ αφού στην κορυφή του μοντέλου του τοποθέτησε μια αρχή, το *Εν* το οποίο δημιουργεί και συντηρεί όλα τα επόμενα επίπεδα. Επίσης ο ίδιος θεωρούσε τον εαυτό του ερμηνευτή του Πλάτωνα και όχι νεωτεριστή, αφού η θεώρηση ότι το *Εν* προηγείται του Όντος πίστευε πως ήταν πλατωνικό δόγμα ενώ παράλληλα συνέλαβε τις τρεις υποστάσεις του μοντέλου του μελετώντας τις τρεις πρώτες υποθέσεις του διαλόγου του Πλάτωνα *Παρμενίδης* (137c-157b).

114.R.T. Wallis, (1995), σ. 89-90.

115.E.R Dodds, (1988), σ. 34.

116.Π. Καλλιγιάς, (2010), σ.188.

Θεμελιώδη ρόλο στο Νεοπλατωνισμό και όχι μόνο διαδραματίζει η θεωρία της «κοσμικής συμπάθειας»¹¹⁷, που έχει στωική προέλευση. Σύμφωνα με αυτή την άποψη το σύμπαν είναι ένας ζωντανός οργανισμός και κάθε πράξη που συμβαίνει μέσα σε αυτό θα πρέπει να έχει αντίκτυπο σε όλα τα υπόλοιπα μέρη του. Η κοσμική συμπάθεια σαν θεωρία χρησιμοποιήθηκε από πολλά φιλοσοφικά συστήματα και κατέχει βασικό ρόλο σε κάθε είδους μαγεία ανά τον κόσμο και την εποχή. Ο Πλωτίνος δεν πίστεψε ποτέ ότι μέσω μαγείας δύναται κάποιος να αντιληφθεί το Θεό αλλά μόνο μέσω του ενάρτετου βίου που είναι συνέπεια του προσωπικού διαλογισμού.

Η ηθική πλευρά του Νεοπλατωνισμού, όπως τον συνέλαβε ο Πλωτίνος έχει σαν άξονα την επανύψωση¹¹⁸ της έκπτωτης ατομικής ψυχής του ανθρώπου στον αρχικό προορισμό της, δηλαδή την ένωση της με το *Εν*. Για να το πετύχει αυτό κάποιος πρέπει να φθάσει στην «κάθαρση», μέσω του ενάρτετου βίου και έπειτα μέσω διαλογισμού να φθάσει σε μυστικιστική έκσταση και τελικά να ενωθεί με το Θεό. Γίνεται αντιληπτό πως ο Νεοπλατωνισμός δεν είναι απλή κατανόηση της μεταφυσικής δομής του σύμπαντος και ένωση της ψυχής με το *Εν*, αλλά είναι τρόπος ζωής. Ο Πλωτίνος πρότεινε κάποτε στον αυτοκράτορα Γαληνό να ιδρύσουν μια πόλη¹¹⁹ στα πρότυπα της ιδανικής πολιτείας του Πλάτωνα ώστε οι άνθρωποι να ζουν σύμφωνα με την φιλοσοφία αλλά για διάφορους λόγους το σχέδιο απέτυχε.

Η ιδιαιτερότητα του μυστικισμού του Πλωτίνου έγκειται στο γεγονός πως η ένωση με τον Θεό επιτυγχάνεται μόνο μέσω διαλογισμού και όχι μέσω μαγείας, τελετουργικών ή διάφορων σαμανικών (π.χ Ινδιάνοι) τελετών που χρησιμοποιούν παραισθησιογόνες ουσίες. Είναι πολύ πιο δύσκολο αλλά ταυτόχρονα και αρκετά πιο ποιοτικό να πετύχεις την ένωση με το Θεό αποκλειστικά μέσω σκέψης σε αντίθεση με άλλες πρακτικές που απαιτούν κάποιο είδος βοήθειας για να την επιτύχουν. Τέλος αφού περιγράψαμε συνοπτικά το *Εν* κατανοούμε και μια από τις βασικές διαφορές Νεοπλατωνισμού και Χριστιανισμού.

117.R.T. Wallis, (1995),σ. 122.

118.Θ.Πελεγρίνης, (2012), σ. 62.

119.Neoplatonism, Stanford university of philosophy, ανακτήθηκε στις 20-6-2019 από την ιστοσελίδα:<https://Plato.stanford.edu/entries/neoplatonism>.

Στον Χριστιανισμό ο χρόνος ξεκινά¹²⁰ την στιγμή που δημιουργείται από τον Θεό ο κόσμος και τελειώνει με την συντέλεια του κόσμου και την επιστροφή στην αιωνιότητα ενώ αντίθετα στο Νεοπλατωνισμό το *Εν* παρέχει μορφή στην ύλη μέσα στον χρόνο διαρκώς. Ο Πλωτίνος είναι ο ιδρυτής του Νεοπλατωνικού ρεύματος και δίκαια θεωρείται ο βασικός θεμελιωτής του, όμως κάποιοι συνεχιστές του απέδειξαν πως αν δεν έγιναν ισάξιοι του, τουλάχιστον τον προσέγγισαν σε ικανοποιητικό βαθμό.

Μετά τον θάνατο του Πλωτίνου διάδοχος του έγινε ο μαθητής του Πορφύριος ο οποίος εξέδωσε και τις *Εννεάδες* του δασκάλου του. Η καταγωγή του ήταν από την Τύρο της Φοινίκης και έζησε όπως ο δάσκαλος του λιτά και απέριττα με χορτοφαγία και διαλογισμό. Δεν υποστήριζε την θεουργία άλλων Νεοπλατωνιστών και υποστήριζε πως η πνευματική¹²¹ άσκηση οδηγεί στην πνευματική ανάπτυξη του ανθρώπου. Αντιτάχθηκε στους Χριστιανούς και υπερασπίστηκε τον Παγανισμό, εξέδωσε έργα εναντίων των Χριστιανών, φιλοσοφικά, Νεοπλατωνικά και σημαντικό του έργο θεωρείται το *Άφορμαί προς τὰ νοητά*, που είναι μια περίληψη του Νεοπλατωνισμού.

Επόμενος διάδοχος στη Νεοπλατωνική σχολή έγινε ένας μαθητής του Πορφυρίου ο Ιάμβλιχος, ο οποίος διαδραμάτισε καθοριστικό ρόλο στην εξέλιξη του νεώτερου Νεοπλατωνισμού. Με καταγωγή από τη Συρία και επομένως γνώστης των ανατολικών μυστηρίων ήταν αυτός που ενσωμάτωσε¹²² την Θεουργία στο Νεοπλατωνισμό. Η φιλοσοφία του συμπυκνώνεται στη φράση τα «πάντα είναι μέσα στα πάντα, αλλά σε καθένα σύμφωνα με τη φύση του» και ήταν γνώστης της αριθμολογίας των Πυθαγορείων. Σημαντική με διαφορά με τον Πλωτίνο παρουσιάζεται στο ζήτημα της Αρχής όπου πάνω από το *Εν* του Πλωτίνου ο Ιάμβλιχος τοποθετεί την *Άρρητον Αρχή*. Από αυτό το σημείο και έπειτα η Νεοπλατωνική παράδοση αρχίζει να διαφοροποιείται από αυτή του Πλωτίνου και ένας λόγος που αυτό συνέβη βρίσκεται στην εισαγωγή των *Χαλδαϊκών Χρησμών* και των *Ερμαιϊκών κειμένων* στην παλιά φιλοσοφία.

120.Νεοπλατωνισμός και Αποκρυφισμός στη Βυζαντινή παράδοση, ανακτήθηκε στις 13-6-2019 από την ιστοσελίδα:<https://www.pemptousia.gr/>.

121.R.T. Wallis, (1995), σ. 162.

122.R.T. Wallis, (1995), σ. 166.

Σπουδαία μορφή επίσης για τον Νεοπλατωνισμό είναι ο Πρόκλος, ο οποίος διετέλεσε και διευθυντής¹²³ της Πλατωνικής Ακαδημίας στην Αθήνα. Ο Πρόκλος θεωρείται από τους τελευταίους κλασικούς φιλοσόφους και συνέλαβε ένα από τα ανώτερα συστήματα του Νεοπλατωνισμού και λόγω αυτού επηρέασε αρκετά τη μετέπειτα δυτική φιλοσοφία αλλά και την Ισλαμική επίσης. Σημαντική ήταν επίσης η προσφορά του στα μαθηματικά και χαρακτηριστικό έργο του είναι το «*Σχόλια στο 1^ο βιβλίο των Στοιχείων του Ευκλείδη*». Γνωστό επίσης έργο του είναι το «*Στοιχείωση Θεολογική*» και σημαντική αλλαγή στην όλη φιλοσοφία του Νεοπλατωνισμού είναι η εισαγωγή των Ενάδων¹²⁴, δηλαδή οντότητες κατώτερες από το *Εν* αλλά ανώτερες από το *Νου*. Η σπουδαιότητα της φιλοσοφίας και της προσωπικότητας του φαίνεται στο ότι επηρέασε τους δυτικούς και ανατολικούς Χριστιανούς φιλοσόφους αλλά και τη δυτική φιλοσοφία γενικότερα.

Εξίσου σημαντικές υπήρξαν και άλλες μορφές στο Νεοπλατωνισμό όπως ο δάσκαλος του Πρόκλου Συριανός, ο Δαμάσκιος, στο μεσαίωνα ο Αυγουστίνος, στην Αναγέννηση ο Πλήθων, ο Φιτσίνο και τέλος άλλοι Νεοπλατωνικοί της σύγχρονης εποχής. Σε αυτό το σημείο πρέπει να τονίσουμε πως ο Νεοπλατωνισμός στην Αναγέννηση επηρεάστηκε ποικιλοτρόπως και ενσωμάτωσε¹²⁵ αρκετά στοιχεία από διάφορα άλλα φιλοσοφικά και θεολογικά συστήματα. Οι *Χαλδαϊκοί Χρησμοί** που είναι Περσικής καταγωγής και τα *Ερμαϊκά Κείμενα** που είναι Αιγυπτιακής αντίστοιχα, έδωσαν πρακτικές μαγείας, μαντείας, διάφορα τελετουργικά και σε συνδυασμό με την Εβραϊκή Καμπαλά και τον μυστικιστικό Χριστιανισμό, δημιούργησαν ένα πρωτότυπο φιλοσοφικό σύστημα, με αρκετά στοιχεία εσωτερισμού και μυστικισμού. Αφού περιγράψαμε συνοπτικά την πολύπλοκη και δυσνόητη οντολογική και θεολογική πλευρά του Νεοπλατωνισμού, στο επόμενο κεφάλαιο θα επικεντρωθούμε στην φυσική φιλοσοφία αυτού.

123.Θ.Πελεgrίνης, (2012), σ. 124.

124.R.Baine Harris, (1982),σ. 141.

125.Neoplatonism in science (past and future), Bruce MacLennan,ανακτήθηκε στις 13-6-2019 από την ιστοσελίδα:<https://pdfs.semanticscholar.org>.

* Οι χαλδαϊκοί χρησμοί και τα Ερμαϊκά κείμενα γνωρίζουμε πως προέρχονται από την Μέση Ανατολή και τοποθετούνται χρονικά στην Ελληνιστική και Ελληνορωμαϊκή εποχή.

2.2 Η κοσμολογία στη δεύτερη Εννεάδα

Οι *Εννεάδες* είναι το έργο όπου συμπυκνώνεται όλος ο Νεοπλατωνισμός του Πλωτίνου, αποτελείται από έξι βιβλία που περιλαμβάνουν εννέα πραγματείες το καθένα και το συνέταξε ο μαθητής του Πορφύριος. Οι *Εννεάδες* περιέχουν φιλοσοφικά κείμενα για διάφορα θέματα αλλά στη παρούσα εργασία θα ασχοληθούμε με τη δεύτερη *Εννεάδα* όπου περιλαμβάνεται η φυσική φιλοσοφία του Πλωτίνου. Τα ζητήματα που αναλύει εδώ ο φιλόσοφος αφορούν τον ουρανό και τη κίνηση του, την επίδραση των άστρων, την ύλη, τη δύναμη και την ενέργεια και μόνο στο τέλος του βιβλίου βρίσκουμε μια κριτική προς τους Γνωστικούς¹²⁰ κάτι που δεν θα μας απασχολήσει σε αυτή την εργασία.

Η πρώτη πραγματεία της δεύτερης *Εννεάδας* καλείται *Περὶ Οὐρανοῦ* και ασχολείται με φιλοσοφικά ζητήματα της προέλευσης του κόσμου και της αιδιότητάς του. Τέτοιου είδους ζητήματα όπως η προέλευση και η αιωνιότητα ή μη του κόσμου, απασχόλησαν όλες τις αρχαίες κοσμολογίες και σε αυτό το πνεύμα ξεκινά η δεύτερη *Εννεάδα*. Ο φιλόσοφος αναρωτιέται πως η Γη έχει σώμα ενώ λέμε πως υπήρχε και θα υπάρχει ενώ παράλληλα υποστηρίζει πως η βούληση του Θεού ως αιτία ίσως είναι αληθής αλλά δεν είναι επαρκής. Ο Πλωτίνος παρατηρεί τους ανθρώπους και τα ουράνια σώματα διαπιστώνοντας πως τα σώματα των ανθρώπων πεθαίνουν αλλά το είδος του ανθρώπου διατηρείται, αντίστοιχα τα ουράνια σώματα διατηρούνται πολύ περισσότερο.

Υπάρχει πιθανότητα να έχουν απλά μεγαλύτερη διάρκεια ζωής τα άστρα από τον άνθρωπο γιατί αν δεχτούμε πως είναι αιώνια τότε δεν συνάδουν με τη θεώρηση πως είναι μέρος του ουρανού, δηλαδή μέρος του όλου. Αν ισχύει αυτή η μεγάλη χρονική διαφορά¹²¹ στη ζωή ανθρώπων και ουράνιων σωμάτων απαιτείται θεϊκή βούληση για τη συγκρότηση του κόσμου, ενώ εάν το σύμπαν είναι αιώνιο σε κάποιο συγκεκριμένο μέρος του δεν γνωρίζουμε αν η θεϊκή βούληση είναι επαρκής για να το υποστηρίξει. Η διατήρηση του σύμπαντος λοιπόν δεν ερμηνεύει την υποτιθέμενη αθανασία των ουράνιων σωμάτων η οποία αντιτίθεται στην Πλατωνική θεώρηση για τη φθαρτότητα του σώματος.

126.Π. Καλλιγιάς, (2010),σ. 10.

127.Π. Καλλιγιάς, (2010),σ. 186.

Ο Πλωτίνος φιλοσοφώντας πάνω στο ζήτημα της αιωνιότητας του σύμπαντος και των επιμέρους ουράνιων σωμάτων αυτού, στρέφεται στις απόψεις άλλων φιλοσόφων και τις παραθέτει. Αρχικά αναφέρεται στον Πλάτωνα ο οποίος αναρωτιέται για τα ουράνια σώματα πως δύνανται «εφόσον έχουν σώμα και είναι ορατά να είναι αμετάβλητα και πάντα τα ίδια» και συμφωνεί μαζί του. Έπειτα παραθέτει τη γνώμη ενός μεγάλου προσωκρατικού, του Ηράκλειτου που έλεγε πως ο ήλιος είναι καινούργιος κάθε φορά και τη συνδυάζει με αυτή του Πλάτωνος.

Παρατηρούμε πως η προσωκρατική φιλοσοφία επηρέασε και τον Πλατωνισμό και τον Νεοπλατωνισμό σε καίρια ζητήματα¹²⁸ όπως ο ρόλος των μαθηματικών στη φύση (Πυθαγόρας) ή σε ζητήματα πρώτης Αρχής και αιωνιότητας του κόσμου (Ηράκλειτος). Για την άποψη του Αριστοτέλη για αυτά τα ζητήματα αναφέρει πως κάποιος δεν θα έχει πρόβλημα να τα ερμηνεύσει αρκεί να γνωρίζει τη θεωρία του Σταγειρίτη περί πέμπτης ουσίας (Αιθέρας). Το συμπέρασμα για τη διατήρηση του κόσμου κατά τον Πλωτίνο οφείλεται σε τρία πράγματα: Είτε στην Ψυχή, είτε στο σώμα του ουρανού, είτε και στα δύο προηγούμενα. Αναρωτιέται λοιπόν πως διατηρείται η αιδιότητα του κόσμου συνολικά και προβληματίζεται πως γίνεται η ύλη και το σώμα του σύμπαντος να συμβάλει σε αυτό αφού βρίσκονται συνεχώς σε κατάσταση ροής.

Μια λύση που προτείνει έγκειται στο ότι αυτή η ροή είναι εσωτερική σε αυτό κάτι που το παρατηρεί και στη Γη όπου πάνω της γίνονται συνεχώς αλλαγές αλλά αυτή διατηρεί το σχήμα της και τη μάζα της. Μια άλλη εξήγηση της αιωνιότητας του κόσμου ίσως βρίσκεται στη μελέτη της φωτιάς και της κίνησης της, η οποία όπως φαίνεται «ψάχνει» πάντα ένα σημείο ισορροπίας. Προτείνει πως το κεντρικό πυρ ίσως βρίσκεται σε οικείο¹²⁹ τόπο (σημείο ισορροπίας) και υπακούει διαρκώς στην κίνηση που του επιβάλλει η Ψυχή, διατηρώντας έτσι την αιδιότητα του κόσμου συνολικά. Ο Πλωτίνος μελετώντας τη φύση της φωτιάς συμφωνεί με τον Αριστοτέλη πως είναι άλλο πράγμα η αδηφάγος φωτιά που καίει ξύλα για παράδειγμα και άλλη η φύση του αιώνιου πυρός. Τέλος μετά τις απορίες για τη φύση του ουράνιου πυρός καταλήγει πως η Ψυχή είναι η βασική αιτία συγκρότησης του κόσμου.

128.Presocratic Philosophy, Stanford Encyclopedia of Philosophy, ανακτήθηκε στις 10-5-2019 από την ιστοσελίδα: <https://plato.stanford.edu/entries/presocratics/#Mil>

129.Neoplatonism, Stanford university of philosophy, ανακτήθηκε στις 20-6-2019 από την ιστοσελίδα: <https://Plato.stanford.edu/entries/neoplatonism>

Στη προσπάθεια ανάλυσης της αιωνιότητας¹³⁰ του κόσμου και δη των επιμέρους ουρανίων σωμάτων γίνεται αντιληπτή η επίδραση του Πλάτωνα στη φυσική φιλοσοφία του Πλωτίνου. Ο τελευταίος αναρωτιέται πως τα ουράνια σώματα διατηρούνται ενώ τα ζώα και τα υπόλοιπα στοιχεία στη Γη δεν διατηρούνται. Δίνει την απάντηση μέσω του Πλάτωνα που υποστηρίζει πως τα πρώτα έχουν δημιουργηθεί απευθείας από το Θεό ενώ τα στοιχεία στη Γη δημιουργήθηκαν από τους θεούς που είναι δημιουργήματα του Θεού. Το ίδιο συμβαίνει με την Ουράνια Ψυχή αλλά και τις ψυχές των ανθρώπων που προέρχονται απευθείας από τον Δημιουργό ενώ αντίστοιχα αυτό που δίνει ζωή στα ζώα προέρχεται μέσω απορροής από την Ουράνια Ψυχή.

Στο ζήτημα της ουσίας των ουρανίων σωμάτων και στο αν αποτελούνται από φωτιά ή και κάτι άλλο ακόμα κάνει πάλι μια αναφορά στον *Τίμαιο* του Πλατωνικού διαλόγου. Ο Τίμαιος υποστηρίζει¹³¹ πως τα στοιχεία του Σύμπαντος αποτελούνται κατά κύριο λόγο από φωτιά και από Γη έτσι ώστε να είναι ορατά αλλά και να μπορούν να διατηρούν την στερεότητα τους. Ο Πλωτίνος συμφωνεί με τον Τίμαιο και επιπλέον βρίσκει παράλογο να υπάρχει νερό και αέρας μέσα σε ουράνια σώματα. Συμπερασματικά τα δύο αίτια που συντελούν¹³³ στην αιδιότητα του Σύμπαντος είναι πρώτον η Ουράνια Ψυχή και δεύτερον το σώμα του ουρανού, το οποίο όμως όπως υποστηρίζει ο Τίμαιος αλλά και ο Πλωτίνος δεν πρέπει να αποτελείται από απλή φωτιά όπως αυτή που καίει τα ξύλα, αλλά από κάποιο ανώτερο είδος της.

Αυτό το είδος φωτιάς βρίσκεται επίσης στον Πλατωνικό διάλογο *Τίμαιο* όπου ο Δημιουργός τοποθετεί τον Ήλιο στη δεύτερη τροχιά από τη Γη για να τη φωτίζει. Αυτό το φως είναι πιο ήπιο από τη φωτιά, δηλαδή δεν καίει αλλά σκοπό έχει να παρέχει ορατότητα μέσα στο σύμπαν. Το καθαρό πυρ βρίσκεται εκεί ψηλά ενώ αυτό που έρχεται σε εμάς για να μας κάνει ορατή την πραγματικότητα είναι άλλης υφής, πιο λεπτό και όχι τόσο θερμό για να μας κάψει. Τέλος δεν είναι δόκιμο για τον Πλωτίνo να συγκρίνουμε τα στοιχεία του ουρανού με τα στοιχεία της Γης γιατί το καθένα προέρχεται από διαφορετικό τόπο ,ενώ αντίστοιχα έχουν και διαφορετική ψυχή.

130.Neoplatonism, Stanford university of philosophy, ανακτήθηκε στις 20-6-2019 από την ιστοσελίδα:<https://Plato.stanford.edu/entries/neoplatonism> .

131.Π. Καλλιγιάς, (2010), σ. 200.

133.Θ.Πελεγρίνης, (2012), σ. 54.

Στο ζήτημα της φύσης του ουρανού και των στοιχείων που τον αποτελούν προστίθεται και το πρόβλημα της κίνησης του, κάτι που απασχόλησε και τον Πλάτωνα στο έργο του *Τίμαιος*. Ο ρόλος της ψυχής, όπως έχει αναπτυχθεί από τους δύο φιλοσόφους στα έργα τους, *Τίμαιος* και *Εννεάδες* είναι κομβικός για αρκετά ζητήματα αλλά ιδιαίτερα στο πρόβλημα της κίνησης του ουρανού. Ο Πλωτίνος υποστηρίζει πως ο ουρανός κινείται κυκλικά γιατί αντιγράφει το Νου αλλά αναρωτιέται αν η κίνηση προκύπτει εξαιτίας του σώματος ή της ψυχής. Μια σκέψη οδηγεί στο ότι η *Ψυχή* κινεί τον ουρανό, αλλά αν τον παρέσυρε με την κίνηση της θα έπρεπε κάποια στιγμή αυτός να σταματήσει και να μείνει σταθερός και όχι να κινείται αέναα κυκλικά.

Ο Τίμαιος μας αναφέρει στον ομώνυμο διάλογο πως όταν ο Δημιουργός έφτιαξε τον κόσμο σε σχήμα σφαίρας¹³⁴, αποφάσισε να του δώσει κίνηση και μάλιστα κυκλική, μέσω της *Ψυχής*. Ο Πλωτίνος συνεχίζει τον συλλογισμό του και αναρωτιέται πως η κίνηση του σώματος θα είναι κυκλική όταν όλα τα σώματα διαγράφουν ευθύγραμμες κινήσεις. Σε αυτό το σημείο για να υποστηρίξει τη σκέψη του φέρει σαν παράδειγμα τη φωτιά και την κίνηση της, η οποία ξεκινά με ευθύγραμμη κίνηση για να φτάσει εκεί που θέλει και όταν φτάσει συνεχίζει με κυκλική. Υφίσταται όμως ένα ζήτημα στη μεταστροφή της ευθύγραμμης κίνησης σε κυκλική και εδώ ο Πλωτίνος χρησιμοποιεί τη λέξη *Πρόνοια* την οποία θεωρεί εγγενή ιδιότητα της φωτιάς.

Η Πρόνοια είναι μια συνεκτική¹³⁵ δύναμη της, η οποία κάμπει την ευθύγραμμη κίνηση της φωτιάς και τη μετατρέπει σε κυκλική. Υπάρχει όμως κάτι πιο βαθύ τελικά που οδηγεί σε αυτή τη κυκλική κίνηση γύρω από ένα κέντρο, η ζωτική τάση της φωτιάς να γυρίζει γύρω από το νοητικό της κέντρο, αυτό που ο Πλωτίνος ονομάζει *Πρόνοια*. Αυτή είναι μια μαθηματική διατύπωση που τη βρίσκουμε στην Προσωκρατική φιλοσοφία και ιδιαίτερα στους Πυθαγορείους, δηλαδή ότι η κυκλική κίνηση απαιτεί πάντα ένα κέντρο¹³⁶ για να ορίζεται στοιχειωδώς. Σε αυτό το σημείο θα κάνουμε μια αντιπαραβολή στο ζήτημα της φωτιάς, με την σύγχρονη επιστημονική εξήγηση της φωτιάς.

134. Plato's *Timaeus*, Stanford Encyclopedia of Philosophy, ανακτήθηκε στις 15-6-2019 από την ιστοσελίδα: <https://plato.stanford.edu/entries/plato-timaeus/>.

135. Π. Καλλιγιάς, (2010), σ. 202.

136. Neoplatonism in science (past and future), Bruce MacLennan, ανακτήθηκε στις 13-6-2019 από την ιστοσελίδα: <https://pdfs.semanticscholar.org>.

Κάνουμε αυτή τη σύγκριση για να δείξουμε τη δυσκολία που αντιμετώπιζε ο κάθε φυσικός φιλόσοφος της αρχαιότητας όταν βρισκόταν μπροστά σε σύνθετα και δυσνόητα προβλήματα, όπως για παράδειγμα η κίνηση της φωτιάς. Όποιος έχει παρατηρήσει ένα τζάκι, μια πυρκαγιά ή έστω μια εστία φωτιάς θα έχει παρατηρήσει τις απότομες, κοφτές και τυχαίες κινήσεις της φωτιάς.

Σήμερα με τα τεχνικά μέσα που διαθέτουμε γνωρίζουμε ότι η φωτιά συντηρείται και από το οξυγόνο (Τρίγωνο της φωτιάς) και αναλόγως την ποσότητα του στον αέρα επηρεάζεται, άλλοτε αναζωπυρώνεται και άλλοτε τείνει να σβήσει. Επίσης γνωρίζουμε ότι τα μόρια¹³⁷ των αερίων σε σχέση με τα μόρια της ύλης και του νερού έχουν φυσικούς δεσμούς πολύ πιο χαλαρούς μεταξύ τους κάνοντας τα μόρια τους πιο ευκίνητα και με τάση να κινούνται ακανόνιστα. Στο χώρο λοιπόν που υπάρχει μια εστία φωτιάς, μικρή ή μεγάλη δεν έχει σημασία, η φωτιά έχει την τάση να ακολουθεί το οξυγόνο. Σε οποιοδήποτε όμως χώρο το οξυγόνο και οποιοδήποτε άλλο αέριο δεν παραμένει ποτέ σταθερό αλλά κάθε στιγμή το ποσοστό του αλλάζει κάτι που οφείλεται σε πολλούς παράγοντες. Επομένως οι τυχαίες και κοφτές κινήσεις της φωτιάς που παρατηρούμε ειδικά στην κορυφή της, συμβαίνουν επειδή τα μόρια του οξυγόνου μετακινούνται διαρκώς στο χώρο και με μεγάλη ταχύτητα κάνοντας τη φωτιά να τα αναζητά για να συντηρηθεί. Για αυτό το λόγο όταν θέλουμε να τονώσουμε μια μικρή εστία φωτιά της παρέχουμε αέρα είτε με το στόμα, είτε με κάποιο εργαλείο.

Μετά την φωτιά ο Πλωτίνος μελετά τη κίνηση των ανθρώπων, οι οποίοι είναι μέρος του σύμπαντος αλλά παράλληλα είναι και ο εαυτός τους, δηλαδή ένα ξεχωριστό σύνολο. Επίσης σημαντική παρατήρηση του φιλοσόφου είναι πως άλλο το κέντρο¹³⁸ της ψυχής και άλλο το κέντρο ενός σώματος. Οι άνθρωποι δεν κινούνται κυκλικά αλλά ευθύγραμμα εξαιτίας της φύσης των σωμάτων τους που δεν επιτρέπουν μόνο την κυκλική κίνηση όπως κάνουν άλλα πιο λεπτά και ευκίνητα σώματα, για παράδειγμα τα ουράνια σώματα. Συμφωνεί επομένως με τον Πλάτωνα που έλεγε πως τα ουράνια σώματα έχουν διπλή κυκλική κίνηση, μια λόγω της ψυχής και μια λόγω περιστροφής γύρω από το κέντρο τους.

137.Ατμοσφαιρική Θερμοδυναμική, ανακτήθηκε στις 16-6-2019 από την ιστοσελίδα:Ph334.edu.Physics.uoc.gr/book/chapter-3/.

138.Π. Καλλιγιάς, (2010), σ. 208.

Όπως αναφέραμε το ζήτημα της κίνησης του ουρανού απασχόλησε τον Αριστοτέλη αρκετά και η άποψη του συνοψίζεται σε τρεις βασικές θέσεις¹³⁹ : α) Ο ουρανός έχει ψυχή και αυτή είναι που του προσδίδει κίνηση. β) Η κίνηση της κοσμικής ψυχής έχει κατεύθυνση προς την ανώτερη νοητική αρχή, που είναι και το τελικό αίτιο της. γ) Η κυκλική κίνηση του ουρανού έχει σαν υλικό αίτιο το *πέμπτο στοιχείο*, τον αιθέρα που είναι βασικός στην φυσική φιλοσοφία του Αριστοτέλη. Εν τούτοις η Αριστοτέλεια προσέγγιση περί αιθέρα δέχτηκε σκληρή κριτική από άλλους φιλοσόφους ακόμα και από την εποχή που ζούσε ο Σταγειρίτης φιλόσοφος.

Προς το τέλος της μελέτης περί κίνησης των ουρανίων σωμάτων ο Πλωτίνος αναφέρει πως υπάρχει μια ακόμα δύναμη της κοσμικής ψυχής οποία έχει σαν αρχή τη Γη αλλά τελικά διασκορπίζεται μέσα στο σύμπαν. Έτσι λοιπόν με τη κίνηση που προκαλείται από την *Ψυχή* των ανώτερων στρωμάτων δημιουργείται κίνηση και στα πιο χαμηλά μέρη της *Ψυχής*. Αυτό το δικαιολογεί με το σκεπτικό πως όταν ένα μέρος μιας σφαίρας κινείται , αυτή η κίνηση θέτει σε κίνηση όλη την σφαίρα τελικά και είναι αυτό που κινεί και την ουράνια σφαίρα στην περίπτωση μας. Συνοψίζοντας ο Πλωτίνος παρουσιάζει το Σύμπαν ως σύνθεση¹⁴⁰ των επάλληλων περιφορών των τριών λειτουργιών της Ψυχής.

Πρέπει να τονίσουμε πως η Πλατωνική και Πλωτινική κοσμολογία είναι αρκετά πολύπλοκες και δυσνόητες θεωρίες ως προς την κατανόηση τους και πολλές φορές περιέχουν έννοιες που δεν έχουν διασαφηνιστεί αρκετά από τους δύο φιλοσόφους, κάτι που δυσχεραίνει το δικό μας έργο ως προς τη μελέτη τους. Επομένως η παρούσα εργασία έχει σαν σκοπό όχι μια ενδελεχή μελέτη αυτών των συστημάτων αλλά μια συνοπτική προσέγγιση για τον αναγνώστη που θα ενδιαφερθεί να τα μελετήσει και βρίσκεται πρώτη φορά αντιμέτωπος με αυτά.

139.Π. Καλλιγιάς, (2010), σ. 209.

140.R.Baine Harris, (1982), σ. 19-20.

Ένα ακόμα ζήτημα που απασχολεί τον Πλωτίνο στην δεύτερη *Εννεάδα* και το οποίο είναι ζήτημα φυσικής φιλοσοφίας είναι αυτό της ύλης, αλλά και του ρόλου που διαδραματίζει στην δημιουργία του κόσμου. Επηρεασμένος από τους Πλατωνικούς όρους του *Τίμαιου* αντιμετωπίζει αρχικά την ύλη σαν **υπόστρωμα** ή σαν **υποδοχή**¹⁴¹, λέξη που χρησιμοποίησε και ο ίδιος ο Πλάτων στον *Τίμαιο*. Στη συζήτηση περί ύλης και λαμβάνοντας υπόψη τις απόψεις και άλλων φιλοσόφων αναρωτιέται εάν υπάρχει μια ύλη ή δύο και αν η δεύτερη δεν σχετίζεται με την ύλη του εδώ κόσμου αλλά είναι *ασώματη*.

Μελετώντας αυτή τη νοητή στην ουσία ύλη εκφράζει κάποιες απορίες και αντιρρήσεις περί υπάρξής της. Εάν λοιπόν αυτή η ύλη είναι άμορφη και αόριστη ενώ ταυτόχρονα στον ιδεατό κόσμο δεν υφίσταται κάτι άμορφο ούτε αόριστο, τότε δεν θα υπάρχει σε αυτόν το κόσμο τέτοια ύλη. Έπειτα όσα πράγματα είναι απλά δεν χρειάζονται ύλη ώστε να δημιουργηθεί κάτι σύνθετο από αυτή και από κάτι άλλο, ενώ σημαντική παρατήρηση κάνει ο φιλόσοφος και στην πηγή αυτής της ύλης. Διότι εάν έγινε σίγουρα θα προήρθε από κάτι ενώ εάν είναι αιώνια τότε θα έχουμε δύο αρχές και τα πρωταρχικά όντα θα προκύπτουν λόγω σύμπτωσης. Επίσης παρατηρεί πως εάν αυτή η ύλη δέχεται Είδος τότε θα μιλάμε για σώμα, δηλαδή θα υπάρχει σώμα και σε εκείνο το νοητό κόσμο. Στο θέμα της άμορφης¹⁴² και ασώματης ύλης αντιπαραθέτει τη ψυχή όπου και αυτή διαθέτει αυτά τα στοιχεία αλλά χρειάζεται το Νου και το λόγο για να πάρει μια καλύτερη μορφή.

Επισημαίνει ακόμα ότι η έννοια *σύνθετο* έχει διαφορετική σημασία στο νοητό κόσμο σε αντίθεση με τα σύνθετα υλικά σώματα. Επίσης όταν ένα σώμα ενεργεί σε κάποιο άλλο τότε αυτόματα δέχεται την ενέργεια και του άλλου, επομένως η ύλη του γίνεσθαι δέχεται διαφορετικά *Είδη* ενώ η αιώνια ύλη δέχεται πάντα το ίδιο *Είδος*. Αν δεχτούμε πως ο νοητός κόσμος έχει σαν αντανάκλαση τον εδώ υλικό κόσμο, ο οποίος δημιουργείται από ύλη τότε πρέπει να υπάρχει ύλη και Εκεί. Αυτό συμβαίνει γιατί δεν δύναται να τον αποκαλείς Κόσμο εάν δεν προσβλέπεις στο Είδος του, αλλά και πώς να αντιληφθείς το Είδος χωρίς αυτό που πάνω του επιβάλλεται το Είδος; Εν συντομία, ο Πλωτίνος παρουσιάζει το ρόλο που διαδραματίζει η νοητή ύλη στη συγκρότηση του νοητού Κόσμου.

141.R.Baine Harris, (1982), σ. 91-93.

142.Π. Καλλιγιάς, (2010), σ. 262-264.

Στον αν η νοητή ύλη είναι σύνθετη ο Πλωτίνος αναφέρει μια χαρακτηριστική ιδιότητα του μυαλού κατά την οποία έχει την τάση να διαιρεί κάτι σε πιο απλά μέρη και να συνεχίζει αυτή τη διαίρεση ώσπου να φτάσει στο πιο απλό. Για τον φιλόσοφο σε κάθε πράγμα το βάθος¹⁴³ είναι η ύλη επομένως δικαιολογείται πως είναι σκοτεινή, αφού ο λόγος είναι το φως και βρίσκεται πάνω από την ύλη. Εν τούτοις η νοητή ύλη με την αντίστοιχη των αισθητών παρουσιάζει ομοιότητες και διαφορές. Αναφέρει ο Πλωτίνος: «ότι όπως το σκοτεινό είναι διαφορετικό στα αισθητά και στα νοητά, έτσι και η ύλη είναι διαφορετική ανάλογα το πόσο διαφέρει το είδος που βρίσκεται πάνω τους. Η νοητή ύλη όταν δεχτεί αυτό που την ορίζει έχει μια ζωή ορισμένη και νοητική ενώ η άλλη παρά το ότι είναι ορισμένη πρόκειται για κάτι χωρίς ζωή».

Σχετικά με την αιδιότητα της νοητής ύλης, τη συγκρίνει με τις Ιδέες του Πλάτωνα όπου είναι γεννητές γιατί υπόκεινται σε μια αρχή αλλά και αγέννητες επειδή η αρχή τους δεν είναι χρονική. Εν τέλει η εκεί αιώνια Ετερότητα¹⁴⁴ είναι που δημιουργεί τη νοητή ύλη, δηλαδή είναι η αρχή της ύλης και η πρωταρχική κίνηση. Σχετικά με την αισθητή ύλη ή υποδοχή των σωμάτων, αναφέρει πως το ότι πρέπει στα σώματα να υπόκειται κάτι που να μην είναι ίδιο με αυτά φαίνεται επίσης από τη μεταβολή των στοιχείων από το ένα στο άλλο. Επιπλέον τα στοιχεία πρέπει να είναι ή πρωταρχική ύλη ή είδος ή μια σύνθεση αυτών, όμως είδος δεν δύναται να είναι γιατί πως θα είχαν μάζα χωρίς ύλη αλλά ούτε και ύλη γιατί φθείρονται. Αποτελούνται λοιπόν από ύλη και είδος,είδος όσο αναφορά τις ιδιότητες και τη μορφή και ύλη ως προς το υπόστρωμα τους.

Ο Πλωτίνος κάνει μια κριτική σε αυτό το σημείο στην Προσωκρατική φιλοσοφία και δη στον Αναξαγόρα και τον Εμπεδοκλή, όπου στον τελευταίο που θεωρεί τα στοιχεία ως ύλη,δίνει σαν απάντηση τη φθορά της ύλης. Αντίστοιχα σε αυτούς που θεωρούν την ύλη σαν άπειρο τους καλεί να εξηγήσουν πρώτα την έννοια του απείρου. Επίσης η ύλη δεν δύναται να είναι άτομα, τα οποία θεωρεί πως δεν υπάρχουν, επειδή κάθε σώμα είναι τμητό σε οποιοδήποτε σημείο. Η ύλη των αισθητών για τον Πλωτίνο δεν είναι σώμα γιατί δεν έχει η ίδια Είδος, οπότε στερείται ποιότητας και ποσότητας.

143.R.T. Wallis, (1995), σ. 91-93.

144.Π. Καλλιγιάς, (2010), σ. 265.

Αφού δεν είναι σώμα η ύλη των αισθητών μήπως είναι μάζα; Ούτε μάζα είναι κατά τον φιλόσοφο γιατί η μάζα είναι κάτι το ποσοτικό άρα και οι ιδιότητες της οφείλονται στο Είδος, ενώ η ύλη παρόλο που δίνει όγκο δεν έχει η ίδια. Ο Πλωτίνος στη πραγματεία *Περί ύλης* αναγνωρίζει τη δυσκολία στον ορισμό της ύλης και την πλήρη κατανόηση αυτής, ενώ την ίδια δυσκολία είχαν αντιμετωπίσει και οι Προσωκρατικοί σχετικά με την φύση της. Αν η ύλη δεν είναι σώμα αλλά ούτε και μάζα τότε μήπως είναι ποιότητα και αν είναι ποιότητα μήπως χωρίζεται σε διαφορετικά είδη; Όχι γιατί η ύλη είναι στέρηση ποιότητων. Ο Πλωτίνος προτείνει η ύλη να θεωρηθεί ως στέρηση ή και ως απειρία και φτάνει σε αυτά τα συμπεράσματα οδηγούμενος από σύνθετους και δυσνόητους φιλοσοφικούς συμπερασμούς. Εν τέλει παραδέχεται πως η ύλη ως μη ον υποδέχεται το Όν και αυτό είναι που την οδηγεί στην ολοκλήρωση της.

Ο Πλωτίνος ταυτίζει¹⁴⁵ την ύλη με το Απόλυτο Κακό κάτι που προκύπτει σαν αναγκαία συνέπεια της έλλειψης κάθε ποιότητας εκ μέρους της ύλης. Επειδή ο Πλωτίνος είναι μονιστής, δεν θεωρεί την Ύλη σαν αρχή της ύπαρξης που διατηρείται ανεξάρτητη αλλά το σημείο όπου η πραγματικότητα που απορρέει από το *Εν* εξασθενίζει σταδιακά προς το σκοτάδι. Επομένως το κακό που προκύπτει από την ύλη δεν είναι μια θετική δύναμη αλλά εν τέλει είναι η πλήρης στέρηση ή «πενία», η οποία μεταφέρει αυτή την έλλειψη της και στα σώματα που δημιουργούνται από αυτή και έτσι στην ουσία γίνεται το αίτιο κάθε ατέλειας στον πραγματικό κόσμο.

Τέλος η άποψη του φιλοσόφου για την ύλη συνοψίζεται στην αρχή¹⁴⁶ : «Η μεταβολή των πραγμάτων οφείλεται αποκλειστικά στην αλλαγή της μορφής των και αυτό είναι κάτι που διαπερνά όλη τη φύση και φθάνει μέχρι τα τέσσερα έσχατα στοιχεία. Δηλαδή οι πρώτες μορφές που δύναται να πάρει η ύλη είναι αυτές της Γης, του ύδατος, του αέρα και του πυρός, ενώ πριν από αυτές δεν διαθέτει καμία μορφή, ούτε μέγεθος, ούτε διάσταση».

145.R.T. Wallis, (1995), σ. 153.

146.Θ.Πελεγρίνης, (2012), σ. 35.

Η επόμενη πραγματεία της δεύτερης *Εννεάδας* περιλαμβάνει έννοιες όπως δύναμη και ενέργεια και είναι χαρακτηριστική γιατί φαίνεται η σαφής επιρροή του Αριστοτελισμού στο Νεοπλατωνισμό. Στην πέμπτη πραγματεία *Περὶ τοῦ δυνάμει καὶ ἐνεργείᾳ* ο Πλωτίνος κάνει μια σύντομη ανάλυση και σύγκριση των δύο εννοιών. Ο Πλωτίνος αναφέρει τις λέξεις δύναμις και ενέργεια με τη δεύτερη να μεταφράζεται σαν ενεργοποίηση¹⁴⁷ για να αποφευχθεί κάθε συσχετισμός με κάποιο έργο που συντελείται έξω από την ίδια, όπως γίνεται για παράδειγμα με την κίνηση. Ο Αριστοτέλης στο *Μετά τα Φυσικά* (1048b18-35) αναφέρει πως η ενέργεια περιέχει ήδη το τέλος της και επομένως δεν χρειάζεται κάποιο χρόνος για να ολοκληρωθεί.

Σχετικά με τη δυνητικότητα της ύλης ο Πλωτίνος τη θεωρεί προφανή επειδή προκύπτει από την φύση της ως προϋπόθεση της μεταβλητότητας της. Υφίσταται όμως ένα ερώτημα, υπάρχει αυτή η δυνητικότητα και στο νοητό χώρο. Η απάντηση είναι όχι, και τεκμηριώνεται μέσω της εις άτοπον απαγωγή και της Αρχής της πληρότητας¹⁴⁸. Στο ζήτημα του *δυνάμει* ο Πλωτίνος διακρίνει δύο περιπτώσεις : 1) Σαν υπόστρωμα που μορφοποιείται διαδοχικά διατηρώντας ταυτόχρονα την κατάσταση του, όπως γίνεται με ένα μέταλλο το οποίο είτε γίνει άγαλμα είτε εργαλείο, θα είναι πάντα μέταλλο. 2) Σαν υπόστρωμα που δέχεται όμως το ίδιο μεταβολή και χάνεται, δίνοντας τη θέση του σε κάτι άλλο καινούργιο, όπως γίνεται με την μετατροπή κάποιου στοιχείου σε κάποιο άλλο.

Συνοψίζοντας, το *δυνάμει* και το *ενεργείᾳ* για τον Πλωτίνιο είναι, το πρώτο ένα αιώνιο ενδεές υπόστρωμα των αισθητών σωμάτων, ενώ το δεύτερο είναι η επενέργεια πάνω σε αυτά της αιώνιας αυτάρκειας των Ειδών. Η ύλη θεωρείται στέρηση¹⁴⁹ κάθε οντικότητας, είναι δυνάμει τα πάντα αλλά ενεργείᾳ τίποτα, σε αντίθεση τα Είδη είναι ενεργοποιημένα ως όντα και μόνο μέσω αυτών εκδηλώνεται η δύναμη του *Ενός*. Αυτή η αντιθετικότητα μέσα στο κόσμο των νοητών, της δύναμης που τον κρατά ομοιογενή και της ενέργειας των Ειδών αντικατοπτρίζεται πάνω στην ύλη και δημιουργεί τον κόσμο των αισθητών.

147.Π. Καλλιγιάς, (2010), σ. 284.

148.R.T. Wallis, (1995), σ. 201.

149.R.T. Wallis, (1995), σ. 93.

Η έκτη πραγματεία της δεύτερης *Εννεάδας* που έχει κοσμολογικό ενδιαφέρον, αν και πιο πολύ άπτεται της οντολογίας, είναι η *Περὶ οὐσίας ἢ περὶ ποιότητος*. Εδώ γίνεται μια προσπάθεια¹⁵⁰ από τον Πλωτῖνο να συνδυάσει την πλατωνική οντολογία των *μεγίστων γενών* με την θεωρία του Αριστοτέλη *περὶ κατηγοριῶν*. Πρόκειται για μια δύσκολη, αρκετά σύνθετη και δυσνόητη διερεύνηση της φύσης της ποιότητας και θα είναι η τελευταία πραγματεία που θα αναφέρουμε μιας και οι επόμενες τρεις δεν σχετίζονται άμεσα με κοσμολογία και φυσική φιλοσοφία.

Ο Πλωτῖνος επιχειρεί μια διερεύνηση της σχέσης ὄντος και Ουσίας και αναρωτιέται αν αυτά τα δύο είναι διαφορετικά πράγματα και ενώ το ὄν στερείται όλων των άλλων, η Ουσία είναι το ὄν μαζί με όλα τα άλλα όπως την Κίνηση, την Ταυτότητα και την Ετερότητα. Ο φιλόσοφος ισχυρίζεται πως οι ποιότητες στον κόσμο των νοητών είτε σχετίζονται με το ὄν είτε με την Ουσία, είναι όμως στην πραγματικότητα διαφορές της ίδιας της Ουσίας και συγκεκριμένα διαφορές οι οποίες διακρίνουν μεταξύ τους τις ουσίες και τις καθιστούν ουσίες. Φέρει πάλι το παράδειγμα της φωτιάς για να μας δείξει ότι λανθάνουμε διαρκώς όταν μελετάμε κάτι ως προς το τι είναι γιατί συνέχεια ξεφεύγουμε και λέμε το τι λογής είναι. Διότι για την φωτιά για την οποία μιλάμε και γνωρίζουμε τι λογής είναι, δεν είναι υπαρκτή αλλά είναι άλλο πράγμα η ουσία και άλλα αυτά που βλέπουμε.

Ουσία για τον Πλωτῖνο είναι το σύνολο των νοητών¹⁵¹ όντων και των νοητών ποιοτήτων ενώ οι ιδιότητες των αισθητών είτε είναι βοηθητικές για να γνωρίσουμε τι είναι αυτά, είτε αποχωριστές, πάντα θα είναι ποιοτικές. Επίσης αυτές που ονομάζουμε *αισθητές ουσίες* κατά τον φιλόσοφο αποτελούνται εν τέλει από ποιοτικές ιδιότητες. Επίσης προτείνει πως αυτές οι επιπλέον ιδιότητες είναι προτιμότερο να καλούνται *ενέργειες* των λόγων που δίνουν μορφή και είναι παράγωγα των αρχικών ενεργειών που φτιάχνουν το νοητό κόσμο.

150.Π. Καλλιγιάς, (2010), σσ. 293-295.

151.Neoplatonism in science (past and future), Bruce MacLennan, ανακτήθηκε στις 13-6-2019 από την ιστοσελίδα:<https://pdfs.semanticscholar.org> .

2.3 Η επίδραση των άστρων

Το ζήτημα της αστρολογίας εύκολα παρεξηγείται, ειδικά στην εποχή μας όπου επιτήδριοι παραπλανούν τους ανθρώπους με ψεύτικες μαντείες και μαγείες για να καρπώνονται χρήματα. Εν τούτοις την αστρολογία την συναντάμε από τις απαρχές της ανθρωπότητας και σε διάφορες ιστορικές περιόδους διαδραμάτιζε καθοριστικό ρόλο στις αποφάσεις ακόμα και βασιλιάδων, όπως γινόταν για παράδειγμα στον Μεσαίωνα και στην Αναγέννηση. Στην εποχή μας βέβαια η αστρολογία δεν υφίσταται σαν επιστημονικός τομέας μιας και γνωρίζουμε από τη φυσική πως η επίδραση των πλανητών στα σώματα μας είναι απειροελάχιστη, εξαιτίας των τρομακτικών διαφορών στα μεγέθη των πλανητών και του ανθρώπου.

Οι αστρολογικές παραδόσεις¹⁵² προήλθαν από την Ανατολή κατά κύριο λόγο και γρήγορα ενσωματώθηκαν στη φιλοσοφία της Ελληνιστικής και Ελληνορωμαϊκής περιόδου. Εκείνες τις εποχές οι άνθρωποι, εκτός κάποιων εξαιρέσεων, συστηματοποίησαν και χρησιμοποίησαν την αστρολογία μέσα σε διάφορα φιλοσοφικά συστήματα και κοσμοθεωρίες που ήταν τουλάχιστον αξιόλογα. Ο Νεοπλατωνισμός χωρίς αμφιβολία ενσωμάτωσε¹⁵³ την αστρολογία (θεουργία) στη φιλοσοφία του αλλά κάθε Νεοπλατωνική σχολή είχε τις διαφοροποιήσεις της ως προς αυτή.

Οι επόμενοι Νεοπλατωνικοί μετά τον Πλωτίνο, όπως ο Ιάμβλιχος και άλλοι, ασχολήθηκαν πιο θερμά με την αστρολογία και παρείχαν ποικίλες επεξηγήσεις της επίδρασης της αλλά και την συνέδεσαν με την θεουργία και άλλες πρακτικές μαγείας. Ο Πλωτίνος αντίθετα πίστευε σε κάποια επίδραση¹⁵⁴ των άστρων στους ανθρώπους, όχι όμως στην ψυχολογία τους αλλά μόνο στα σώματα τους, ενώ αυτή η επίδραση ήταν νομοτελειακής υφής και πάντα στα πλαίσια της αρμονίας που επικρατούσε στο σύμπαν.

152. Ν. Σκουτερόπουλος, (1986), σ. 256.

153. R.T. Wallis, (1995), σ. 206-207.

154. Π. Καλλιγιάς, (2010), σ. 225.

Η περιφορά των άστρων κατά τον Πλωτίνο παρέχει κάποια σημάδια¹⁵⁵ για τα μελλούμενα αλλά σε καμία περίπτωση δεν τα προκαλεί η ίδια όπως αρκετοί πιστεύουν. Πολλοί άνθρωποι ισχυρίζονται ότι η περιφορά των πλανητών φέρει χρήματα ή φτώχεια, υγεία και αρρώστιες, κακίες και αρετές. Με το σκεπτικό αυτό οι πλανήτες ανάλογα τη θέση και τη τροχιά τους θυμώνουν ή ευχαριστιούνται και αναλόγως πράττουν προς τους ανθρώπους. Για κάποιους ανθρώπους οι πλανήτες είναι κακοί ή καλοί και η διάθεση τους αλλάζει αναλόγως εάν βρίσκονται στα κέντρα τους ή αν αποκλίνουν, εν τούτοις πολλές φορές οι κακοί πλανήτες κάνουν κάλο και αντίστροφα.

Ο Πλωτίνος θεωρεί πως πρέπει αρχικά να αναρωτηθούμε εάν οι πλανήτες είναι ή άψυχοι ή έμψυχοι. Εάν συμβαίνει το πρώτο τότε ευθύνονται μόνο για τη θερμότητα και το ψύχος ενώ υφίσταται μόνο σωματική επίδραση στους ανθρώπους και όχι ιδιαίτερα σημαντική. Στην αντίθετη περίπτωση όπου συμβαίνει το δεύτερο, εάν είναι έμψυχοι και λειτουργούν συνειδητά, γιατί να κάνουν κακό στους ανθρώπους αφού δεν τους έχει πειράξει κανείς; Επομένως οι θεωρίες των αστρολόγων δεν δύνανται να δικαιολογηθούν από τη συμπεριφορά των πλανητών. Μήπως όλα αυτά συμβαίνουν γιατί εξαναγκάζονται από τις θέσεις που κατέχουν και όχι εκούσια; Αν συνέβαινε αυτό θα έπρεπε όλοι να κάνουν το ίδιο όταν βρίσκονται στην ίδια θέση κάτι όμως που δεν συμβαίνει. Αυτό φαίνεται επίσης και από το ζωδιακό κύκλο, όπου όταν ένας πλανήτης περνά από όλα τα σημεία του δεν δημιουργεί κάποια διαφοροποίηση.

Για τον Πλωτίνο είναι γελοίο να θεωρούμε ότι ένας πλανήτης αλλάζει όταν αλλάζει και θέση, δηλαδή στην ανατολή του ή στο κέντρο της διαδρομής του ή στη δύση του. Είναι παράλογο θεωρεί ο φιλόσοφος άλλοι πλανήτες να χαίρονται όταν δύουν και άλλοι όταν ανατέλλουν, ενώ παράλογο είναι επίσης ένας πλανήτης να βλέπει έναν άλλο και να χαίρεται και ένας τρίτος να βλέπει έναν άλλο και να στεναχωριέται. Ο Πλωτίνος θεωρεί πως εφόσον πρόκειται για ζωντανά¹⁵⁶ όντα που δεν επικοινωνούν μαζί μας η σχέση τους με μας είναι εντελώς τυχαία και όχι σημαντική.

155.Π. Καλλιγιάς, (2010), σ. 230.

156. Π. Καλλιγιάς, (2010), σ. 236.

Αρκετοί άνθρωποι εκείνης της εποχής έλεγαν πως ένας ψυχρός και ένας θερμός πλανήτης όταν συναντηθούν αναπτύσσουν δυνάμεις και γίνονται φοβεροί. Επίσης πως κάποιοι πλανήτες χαίρονται τη μέρα επειδή είναι θερμοί και γίνονται καλοί ενώ άλλοι χαίρονται τη νύχτα επειδή πάλι διαθέτουν φως, όπως ακριβώς και τη μέρα. Παραλογισμός κατά τον Πλωτίνο, αφού έτσι και αλλιώς αυτοί οι πλανήτες που αναφέραμε πάντα θα διαθέτουν φως. Σχετικά με τη σελήνη ,πολλοί πιστεύουν πως όταν έρχεται σε σύνοδο με ένα συγκεκριμένο πλανήτη ενώ είναι γεμάτη γίνεται καλή αλλά όταν είναι για παράδειγμα ημισέληνος γίνεται κακή. Αν όμως παραδεχόμασταν κάτι τέτοιο, τότε δεν θα συνέβαινε αυτό που υποστηρίζουν οι πολλοί αλλά το αντίθετο.

Παρατηρώντας τους πλανήτες ο φιλόσοφος μας λέει πως ο Δίας έχει μια ήπια φωτιά αλλά το ίδιο και ο Αυγερινός, επομένως δίκαια θεωρούνται ότι ομοιάζουν. Αντίθετα οι δύο πλανήτες σε σχέση με τον Κρόνο διαφοροποιούνται λόγω της μεγάλης απόστασης που τους χωρίζει ενώ και ο Ερμής φαντάζει αδιάφορος μιας και μοιάζει στους υπόλοιπους. Όλα αυτά κατά τον Πλωτίνο βρίσκονται σε «σχέση συμπάθειας λόγω της μεταξύ τους αναλογίας γιατί έτσι συναποτελούν κάτι ενιαίο και μια ενιαία αρμονία»¹⁵⁷. Παράλογο θεωρεί επίσης το γεγονός πως κάποιοι πιστεύουν πως όταν ο Άρης και η Αφροδίτη βρίσκονται υπό ορισμένες συνθήκες διαπράττουν μοιχειές. Αυτή η ταύτιση της συμπεριφοράς των ανθρώπων με τη συμπεριφορά των πλανητών δεν στηρίζεται στην λογική.

Ο Πλωτίνος οδηγείται σε αυτά τα συμπεράσματα γιατί βλέπει πως οι άνθρωποι δίνουν υπερφυσικές δυνάμεις στα ουράνια σώματα ενώ ταυτόχρονα ξεχνούν πως αυτά είναι δημιουργήματα μιας ανώτερης Αρχής η οποία είναι υπεύθυνη για τη ρύθμιση των πραγμάτων στο σύμπαν. Μπορεί να προσφέρουν κάποια σημάδια για τα μελλούμενα οι πλανήτες αλλά αυτό που προκαλεί τα γεγονότα είναι κάτι άλλο. Η ενιαία τάξη¹⁵⁸ συνέχει τα πάντα μεταξύ τους τα οποία με τη σειρά τους κάνουν το καθένα τη δουλειά του ξεχωριστά αλλά σε συνεργασία όμως το ένα με το άλλο, αφού τίποτα δεν είναι αποκομμένο από το σύνολο κατά την Πλωτινική θεώρηση. Τέλος για τον Πλωτίνο τα πλούτη και η φτώχεια είναι κάτι που προέρχεται από εξωτερικούς παράγοντες ενώ η αρετή και η κακία οφείλεται αποκλειστικά στη διάθεση της Ψυχής του ανθρώπου.

157.R.T. Wallis, (1995), σ. 122.

158.Π. Καλλιγιάς, (2010), σ. 244.

Αν υπάρχει κάποια επίδραση των άστρων κατά τον Πλωτίνο αυτή οφείλεται στα πάθη¹⁵⁹ των ανθρώπων που συνδέονται και εν τέλει προέρχονται από τον φυσικό κόσμο. Αναφέρει πάλι τον Πλατωνικό διάλογο *Τίμαιο* και παρατηρεί πως την *Ψυχή* παρέχει ο Δημιουργός ενώ τα πάθη, το θυμό, τις επιθυμίες και τις ηδονές οι κατώτεροι θεοί (ουράνια σώματα). Αυτά τα αισθήματα δεν πηγάζουν απευθείας από τους θεούς αλλά από ένα διαφορετικό είδος ψυχής που μας έχουν δώσει αυτοί και συγκεκριμένα πρόκειται για ένα είδος κατώτερης ψυχής.

Σύμφωνα με τις θεωρήσεις που αναφέραμε γίνεται κατανοητό πως οι άνθρωποι είμαστε άμεσα συνδεδεμένοι με τα άστρα, αφού από εκεί πήραμε τη ψυχή μας και όταν έρθουμε στον υλικό κόσμο είμαστε ακόμα υποταγμένοι σε αυτά και επομένως επηρεαζόμαστε από αυτά σε διάφορους τομείς. Εν τούτοις συνεχίζει ο φιλόσοφος, εάν αφαιρέσουμε όλα αυτά τότε τι απομένει και που βρίσκεται ο άνθρωπος; Προφανώς αυτό που μένει είναι ο πραγματικός μας εαυτός και ό,τι καλύτερο περιλαμβάνεται μέσα μας προέρχεται από την ίδια τη φύση. Την φύση που μας παρέχει την δύναμη να ελέγχουμε τα πάθη μας ώστε να μην επηρεαζόμαστε αρνητικά, αλλά να μην ξεχνάμε και τον Θεό που μας έδωσε την «αδούλωτη αρετή» ώστε να μας προστατεύσει από την κακία. Αυτή λοιπόν η όχι σημαντική επίδραση των άστρων κατά κύριο λόγο αφορά την κατώτερη ψυχή που είναι και πιο ευάλωτη. Επίσης ένας λόγος που δεν είναι τόσο αισθητή σε εμάς είναι ότι έχει έρθει ήδη εξασθενημένη και αλλοιωμένη όταν νιώθουμε την επίδραση της.

Σαν παράδειγμα φέρει ο φιλόσοφος το φως που ενώ είναι καυτό στον ήλιο, όταν φτάνει σε εμάς είναι τόσο καυτό όσο πρέπει για να μας προσφέρει την απαραίτητη ζεστασιά που χρειαζόμαστε. Για τον Πλωτίνο το σύμπαν είναι πλήρης ζωή που τα καλύτερα πράττουν τα καλύτερα ενώ αυτά που έχουν κατώτερη φύση έχουν και δεύτερη θέση στο σύμπαν. Όλα τα ζώα διαμορφώθηκαν με τον συμπαντικό Λόγο και κανένα όσο μεγάλο ή μικρό είναι δεν δύναται να παρέμβει σε αυτές τις αναλογίες. Συμπερασματικά καταλήγει πως η Ψυχή διοικεί¹⁶⁰ το σύμπαν μέσω του Λόγου που βρίσκει όμως εμπόδια λόγω της υλικότητας των σωμάτων.

159.Π. Καλλιγιάς, (2010), σ. 248.

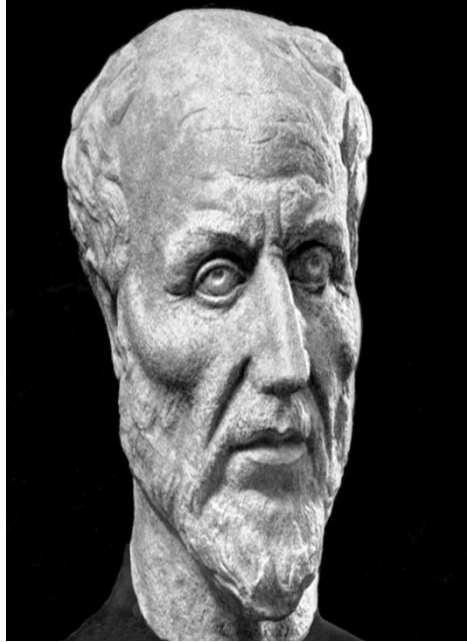
160.Π. Καλλιγιάς, (2010), σ. 248.

Εκτός από την υλικότητα που παρεμποδίζει την ψυχή, υπάρχουν ποικίλα φυσικά ή κοινωνικά αίτια κατά τον Πλωτίνο που μας επηρεάζουν αλλά τα αποδίδουμε στα άστρα. Ένα παράδειγμα είναι τα πλούτη, όπου εάν προέρχονται από τους γονείς σαν κληρονομιά τότε τα άστρα δεν κατέχουν κάποιο ρόλο ως προς την απόκτηση τους από εμάς αλλά απλώς τα αναγγέλλουν, ενώ αν προέρχονται από πράξεις του ανθρώπου τότε πάλι τα άστρα δεν ευθύνονται αλλά κατέχουν ρόλο διάφοροι παράγοντες που επηρέασαν εμάς τους ίδιους όπως περιβαλλοντικοί ή το οικογενειακό μας περιβάλλον ή τα ουράνια σώματα. Ένα άλλο παράδειγμα που αναφέρει είναι της δόξας και πως αυτή εάν είναι δίκαιη οφείλεται στη προσφορά κάποιου αλλά και στην ποιότητα αυτών που τον τιμούν, ενώ αν είναι άδικη οφείλεται στην αδικία αυτών που τον τιμούν. Το ίδιο συμβαίνει και στο γάμο όπου υπάρχει ελεύθερη βούληση ή τύχη ή επίδραση του κοινωνικού περιβάλλοντος και όχι επίδραση των άστρων και σε τελική ανάλυση το ίδιο συμβαίνει σε πολλά ακόμα αντίστοιχα φαινόμενα της καθημερινής ζωής.

Προς το τέλος της δεύτερης πραγματείας *Περὶ Οὐρανοῦ* ο Πλωτίνος κάνει μια σύντομη ερμηνεία¹⁶¹ του μύθου της *Πολιτείας* του Πλάτωνα. Αναφέρει πως πολλοί άνθρωποι επηρεάζονται από το εξωτερικό περιβάλλον και φέρονται ανάλογα ενώ άλλοι που επιβάλλονται στον εαυτό τους βλέπουν πέρα από την ψυχή και διατηρούν το καλύτερο μέρος της ψυχικής ουσίας. Εξάλλου ο Πλωτίνος τονίζει πως η φύση της ψυχής είναι τέτοια που δεν επηρεάζεται από εξωτερικούς παράγοντες τόσο εύκολα και εάν αισθανθεί κάτι από έξω δεν σημαίνει ότι αυτή θα αλλάξει αυτόματα. Η δράση του Λόγου που είναι υπεύθυνη για τη ζωή μας, και που οι αστρολόγοι πιστεύουν ότι επηρεάζεται από τους πλανήτες, οφείλεται σε αρχές που η *Ψυχή* αντλεί από το *Νου*. Η κακή μοίρα λοιπόν κατά τον Πλωτίνο δεν οφείλεται στη κίνηση των πλανητών αλλά σε διάφορα τυχαία και αναγκαία πολλές φορές γεγονότα που καθορίζουν τις ζωές όλων των ανθρώπων. Τα κακά πράγματα είναι απλώς απόρροια¹⁶² άλλων ξεχωριστών γεγονότων μέσα στο σύμπαν που ζούμε.

161.Π. Καλλιγιάς, (2010), σ. 245.

162.R.T. Wallis, (1995), σ. 92.



ΠΛΩΤΙΝΟΣ

*Προσπάθησα να ανυψώσω
ότι υπάρχει από το Θεό μέσα μου
προς ότι υπάρχει Θείο στο Σύμπαν.*

Κεφάλαιο 3^ο: Τα μαθηματικά στη Πλατωνική και Πλωτική κοσμολογία

3.1 Τα Πλατωνικά στερεά

Όπως αναφέραμε στην αρχή της εργασίας ο Πλάτωνας έδωσε μεγάλη σημασία στο ρόλο¹⁶³ των μαθηματικών ως προς την κατανόηση του *Είναι* και τα ενσωμάτωσε στο φιλοσοφικό του σύστημα. Στα μαθηματικά η σημαντικότερη συμβολή του Πλάτωνος είναι τα πέντε πλατωνικά στερεά και, αν και γνωρίζουμε πως είχαν ανακαλυφθεί αρκετά παλαιότερα από τους ανθρώπους, είναι αυτός όμως που τα έκανε ευρέως γνωστά.

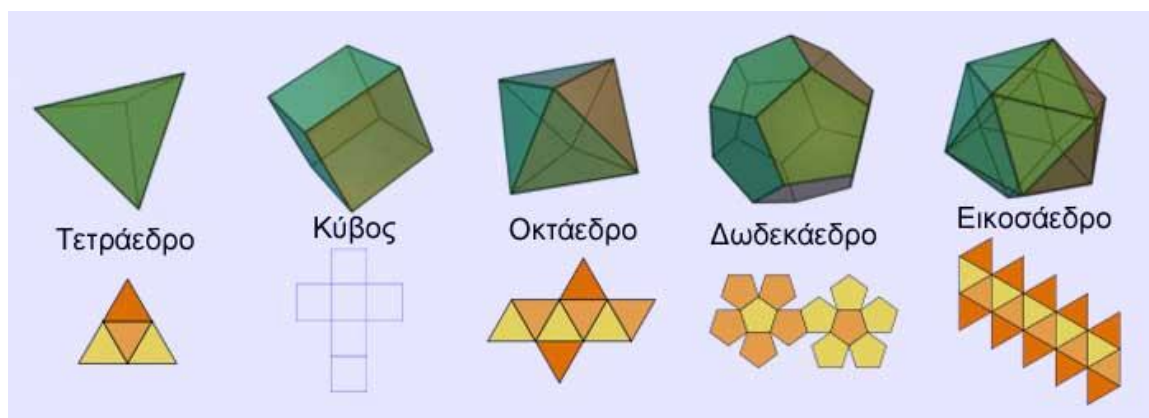
Στα μαθηματικά πλατωνικό στερεό καλείται ένα κυρτό κανονικό πολύεδρο¹⁶⁴ του οποίου όλες οι έδρες είναι ίσα κανονικά πολύγωνα¹⁶⁵ και όλες οι πολυεδρικές γωνίες του είναι ίσες. Άρα όλες οι ακμές του θα είναι ίσα ευθύγραμμα τμήματα και όλες οι επίπεδες γωνίες των εδρών του θα είναι επίσης ίσες. Γνωρίζουμε ότι αυτά τα στερεά είναι μόνο πέντε και όχι περισσότερα από τον Ευκλείδη, ο οποίος μας παραδίδει μια πολύ κομψή απόδειξη στο δέκατο τρίτο βιβλίο των *Στοιχείων* του όπου αποδεικνύει αυτή τη μοναδικότητα ενώ ταυτόχρονα εκφράζει την ακμή τους συναρτήσει της περιγεγραμμένης σφαίρας. Τα πέντε πλατωνικά στερεά είναι το τετράεδρο (ως έδρες ισόπλευρο τρίγωνο), ο κύβος (ως έδρες τετράγωνο), το οκτάεδρο (ως έδρες ισόπλευρο τρίγωνο), το δωδεκάεδρο (ως έδρες κανονικό πεντάγωνο) και τέλος το εικοσάεδρο (ως έδρες ισόπλευρο τρίγωνο) και αξίζει να αναφέρουμε πως αυτά τα πέντε στερεά διαθέτουν σημαντικές γεωμετρικές ιδιότητες που τα καθιστούν μοναδικά.

163. Julia Annas, (2003), σ. 114.

164. Το πολύεδρο που όλες οι έδρες του είναι ίσα κανονικά πολύγωνα, τα οποία ενώνονται με τον ίδιο τρόπο γύρω από κάθε κορυφή.

165. Το πολύγωνο που είναι ισογώνιο (όλες οι γωνίες του είναι ιδίων μοιρών) και ισόπλευρο (όλες οι πλευρές του είναι του ίδιου μήκους).

Από γεωμετρική σκοπιά τα πλατωνικά στερεά παρουσιάζουν αρκετά ενδιαφέρουσες ιδιότητες, όπως για παράδειγμα ο τύπος¹⁶⁶ του L.Euler (1707- 1783). Ο διάσημος Ελβετός μαθηματικός φημιζόταν για τις σύντομες και κομψές αποδείξεις του και ο τύπος του για τα πλατωνικά στερεά είναι χαρακτηριστική περίπτωση. Ο τύπος λέει πως για το πλήθος των κορυφών K , των ακμών A και των εδρών E όλων των πλατωνικών στερεών ισχύει : $E + K = A + 2$. Για να μελετήσουμε και να ομαδοποιήσουμε τις ιδιότητες και τις συμμετρίες των πέντε στερεών χρησιμοποιούμε ανώτερα μαθηματικά όπως σύγχρονη άλγεβρα (θεωρία ομάδων) κάτι που όμως δεν θα αναλύσουμε περαιτέρω στην παρούσα εργασία. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα πέντε Πλατωνικά στερεά με τα αναπτύγματα τους.

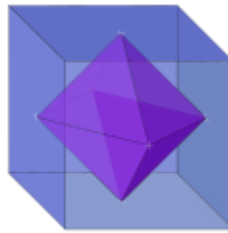


Επίσης σε κάθε πλατωνικό στερεό όλες οι κορυφές του ισαπέχουν από το κέντρο αυτού, το οποίο σημαίνει πως υφίσταται σφαίρα¹⁶⁷ της οποίας το κέντρο ταυτίζεται με του πολυέδρου και η οποία ακουμπά σε όλες τις κορυφές του πολυέδρου(περιγεγραμμένη σφαίρα). Το ίδιο συμβαίνει και με τις έδρες του πολυέδρου όπου ισαπέχουν από το κέντρο του και επίσης υφίσταται σφαίρα ιδίου κέντρου με το πολυέδρο και η οποία εφάπτεται όλων των εδρών στα κέντρα τους (εγγεγραμμένη σφαίρα).

166. Ελληνική μαθηματική εταιρεία, (2007), σ. 318.

167. Ελληνική μαθηματική εταιρεία, (2007), σ. 319.

Όπως αναφέραμε τα Πλατωνικά στερεά παρουσιάζουν σημαντικές ιδιότητες, για τις οποίες όμως είμαστε αναγκασμένοι να χρησιμοποιήσουμε ανώτερα μαθηματικά για να τις μελετήσουμε, οπότε στην παρούσα εργασία μόνο θα τις περιγράψουμε. Για παράδειγμα αν σε ένα Πλατωνικό στερεό θεωρήσουμε τα κέντρα των εδρών του ως κορυφές ενός άλλου πολυέδρου, τότε το στερεό που δημιουργείται είναι πάλι πλατωνικό. Αυτά τα δύο πολυέδρα καλούνται δυικά¹⁶⁸ πολυέδρα (ή συζυγή πολυέδρα) και ισχύει πως: το πλήθος των εδρών του πρώτου ισούται με το πλήθος των κορυφών του δεύτερου και αντίστροφα, ενώ το πλήθος των ακμών διατηρείται σταθερό.



Ο κύβος και το δυικό του οκτάεδρο

Τα Πλατωνικά στερεά είναι δυικά ανά δύο, ο κύβος με το οκτάεδρο, το δωδεκάεδρο με το εικοσάεδρο και τέλος το τετράεδρο με τον εαυτό του. Από εδώ και έπειτα χρειάζεται η θεωρία ομάδων για να δημιουργηθούν ομάδες συμμετρίας ανάμεσα στα πλατωνικά στερεά, όπως το τετράεδρο ανήκει στην τετραεδρική ομάδα συμμετρίας, το οκτάεδρο και ο κύβος ανήκουν στην οκταεδρική ομάδα συμμετρίας και το εικοσάεδρο με το δωδεκάεδρο ανήκουν στην εικοσαεδρική ομάδα συμμετρίας. Κάποια στιγμή την τελευταία εικοσαετία προτάθηκε η άποψη από κάποιους επιστήμονες (Jean Pierre Luminet, περιοδικό Nature 2003) πως το σύμπαν παρουσιάζει δομή κανονικού δωδεκαέδρου, αλλά ύστερα από μερικά χρόνια αποδείχθηκε λανθασμένο αυτό το συμπέρασμα μιας και το σύμπαν φαίνεται να είναι αρκετά πιο πολύπλοκο από ότι νομίζαμε. Για όποιον ενδιαφέρεται να μελετήσει τα πλατωνικά στερεά από γεωμετρική και αλγεβρική σκοπιά είναι μια προσπάθεια που αξίζει γιατί οι ιδιότητες που παρουσιάζουν και οι ομάδες συμμετρίας¹⁶⁹ (κυκλικές ομάδες) που συγκροτούν μεταξύ τους είναι αρκούντως ενδιαφέρουσες.

168.Ελληνική μαθηματική εταιρεία, (2007), σ. 319.

169.John B.Fraleigh, (2002), σσ. 192-198.

Ο Πλάτων στον διάλογο *Τίμαιος* αντιστοιχίζει¹⁷⁰ τα τέσσερα στοιχεία της φύσης και το πέμπτο στοιχείο με τα πέντε αυτά στερεά και συγκεκριμένα το τετράεδρο συμβολίζει τη φωτιά επειδή θεωρείται το πιο «ευκίνητο», το πιο κοφτερό, το πιο οξύ και ελαφρύ. Το εξάεδρο συμβολίζει τη γη επειδή είναι πολύ σταθερό λόγω βάσης, ενώ το οκτάεδρο συμβολίζει τον αέρα γιατί περιστρέφεται γύρω από το νοητό άξονα που διέρχεται από δύο απέναντι κορυφές του. Το δωδεκάεδρο συμβολίζει το σύμπαν ή και το πέμπτο στοιχείο, αυτό που καλείται αιθέρας από τον Αριστοτέλη, ενώ το εικοσάεδρο συμβολίζει το νερό γιατί από τα πέντε στερεά έχει το μεγαλύτερο όγκο και είναι το λιγότερο οξύ.

Τα πέντε αυτά στερεά μελετήθηκαν επίσης από άλλους μαθηματικούς και φιλοσόφους, ενώ σίγουρα ξέρουμε πως μελετήθηκαν και από άλλα μέλη της Πλατωνικής Ακαδημίας εκτός του Πλάτωνος. Πιστεύεται πως ο κύβος, το τετράεδρο και το δωδεκάεδρο μελετήθηκαν αρκετά και εις βάθος από τους Πυθαγορείους ενώ η μελέτη του οκταέδρου και του εικοσαέδρου αποδίδεται στον Έλληνα μαθηματικό της Πλατωνικής Ακαδημίας Θεαίτητο (415 π.Χ-369 π.χ). Πιστεύεται πως ο Θεαίτητος είναι ο πρώτος που έγραψε για τα κανονικά στερεά ενώ σύμφωνα με τον μαθηματικό Υψικλή και ο Αρίσταιος ο πρεσβύτερος συνέγραψε μια ακόμη πραγματεία με τίτλο «Σύγκριση των πέντε κανονικών στερεών».

Ο Απολλώνιος με τον Πάππο ασχολήθηκαν επίσης με τα πλατωνικά στερεά ενώ η ενασχόληση του Αρχιμήδη με αυτά οδήγησε στα Αρχιμήδεια¹⁷¹ στερεά (κυρτά ημικανονικά πολύγωνα), των οποίων οι έδρες είναι κανονικά πολύγωνα αλλά όχι του ίδιου τύπου όπως στα πλατωνικά. Τα Αρχιμήδεια στερεά είναι δεκατρία το πλήθος, ισχύει και για αυτά ο τύπος του Euler που αναφέραμε στα πλατωνικά στερεά, ενώ έχουν και άμεση εφαρμογή στις δομές διαφόρων πετρωμάτων και κρυστάλλων. Τέλος το ενδιαφέρον για αυτά τα πολύεδρα αναθερμάνθηκε στην Αναγέννηση με τις εργασίες του Piero della Francesca (1457), τη «Θεϊκή αναλογία» του Luca Pacioli (1509) και τις προσπάθειες άλλων επιστημόνων και καλλιτεχνών (π.χ Dürer) της εποχής.

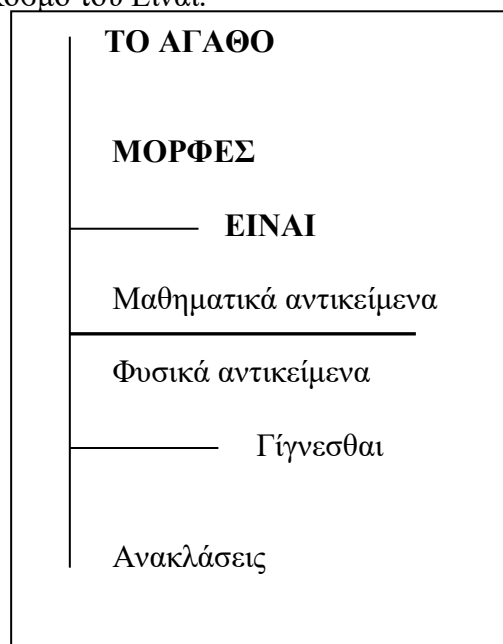
170.Β.Κάλφας, (2016), σ. 438-439.

171.Ελληνική μαθηματική εταιρεία, (2007), σ. 321.

3.2 Τα μαθηματικά στην κοσμολογία του Πλάτωνα

Ο Πλάτων πίστευε πως τα μαθηματικά ή τουλάχιστον η γεωμετρία, παρέχουν ένα ακριβές παράδειγμα¹⁷² του κενού μεταξύ του ατελούς υλικού κόσμου που μας περιβάλλει και του καθαρού ιδεώδους, και τέλειου κόσμου των Ιδεών. Σχετικά με την γεωμετρία πίστευε πως τα θεωρήματα της αληθής ή ψευδής είναι αντικειμενικά ανεξάρτητα του νου, της γλώσσας και άλλων χαρακτηριστικών των μαθηματικών. Επομένως το γνωστικό αντικείμενο της γεωμετρίας είναι ένα σύνολο αντικειμένων τα οποία υφίστανται ανεξάρτητα και αυτά από το νου και τη γλώσσα. Αυτά τα γεωμετρικά αντικείμενα δεν είναι αισθητά αλλά είναι αιώνια και άφθαρτα και παράλληλα ανήκουν όπως και οι μορφές στον κόσμο του Είναι.

Το συμπέρασμα για τον γεωμετρικό κόσμο του Πλάτωνα σε όλες τις ερμηνείες και περιόδους, είναι πως χωρίζεται¹⁷³ από τον φυσικό κόσμο, ενώ η γεωμετρική γνώση είναι επίσης χωρισμένη από την αισθητηριακή παρατήρηση. Η γνώση της γεωμετρίας αποκτάται μόνο με τη καθαρή σκέψη ή με ανάμνηση της παρελθούσας εξοικείωσης μας με τον γεωμετρικό κόσμο. Από μια σκοπιά τα παραδείγματα του Πλάτωνα για τη φύση των γεωμετρικών σχημάτων φαίνονται απλοϊκά έως και παραπλανητικά. Αναφέρει πως οι προτάσεις της γεωμετρίας σχετίζονται με σημεία που δεν έχουν διάσταση, τέλειες ευθείες που δεν έχουν πάχος, καθώς και τέλειους κύκλους.



172. Stewart Shapiro, (2006), σ. 59.

173. Plato's Timaeus, Stanford Encyclopedia of Philosophy, ανακτήθηκε στις 15-6-2019 από την ιστοσελίδα: <https://plato.stanford.edu/entries/plato-timaeus/>.

Ταυτόχρονα παρατηρούσε πως στη φύση δεν βλέπουμε ποτέ τέτοια αντικείμενα, δηλαδή δεν βλέπουμε ευκλείδεια σημεία, γραμμές και κύκλους. Άρα η γεωμετρία δεν μελετά αντικείμενα¹⁷⁴ από τον φυσικό κόσμο, τον κόσμο του Γίνεσθαι, ούτε δύναται να αντιληφθούμε αυτά τα αντικείμενα μέσω των αισθήσεων. Ένα πρόβλημα που παρουσιάζεται από αυτή την αντίληψη του Πλάτωνος περί γεωμετρίας είναι πως, αφού τα γεωμετρικά αντικείμενα ανήκουν στον κόσμο του Είναι πως γίνεται να εκφράζονται μέσω μιας δυναμικής γλώσσας; Ο Πρόκλος αναφέρει περί αυτού πως το ζήτημα «Πώς να εισαγάγουμε κίνηση σε ακίνητα γεωμετρικά αντικείμενα», απασχόλησε για πολλές γενιές διάφορα μέλη της Πλατωνικής Ακαδημίας.

Σχετικά με την άλγεβρα την οποία χωρίζει σε αριθμητική και λογιστική η άποψη του είναι πως δεν έχει την ίδια βαρύνουσα αξία της γεωμετρίας, αλλά στα πλαίσια των μαθηματικών είναι αναγκαία η μελέτη τους. Όπως και στη γεωμετρία έτσι και στην άλγεβρα, οι προτάσεις της είναι αληθείς ή ψευδείς ανεξάρτητα¹⁷⁵ από τον μαθηματικό ή φυσικό κόσμο ή ακόμη και από τον ίδιο το νου. Στην Πλατωνική θεώρηση οι αριθμητικές προτάσεις σχετίζονται με ένα κόσμο αφηρημένων αντικειμένων, τα οποία καλούνται «αριθμοί».

Στο θέμα των αριθμών κάνει μια διάκριση και ξεχωρίζει τους αριθμούς των φυσικών αντικειμένων τους οποίους ονομάζει «φυσικούς αριθμούς» και οι οποίοι ανήκουν στον κόσμο του Γίνεσθαι, ενώ οι άλλοι αριθμοί, οι καθαυτοί, δεν γίνονται αντιληπτοί από τις αισθήσεις, αλλά μόνο από τη καθαρή σκέψη. Για τον φιλόσοφο η «αριθμητική» είναι η θεωρία αριθμών και έχει σαν πλαίσιο τον κόσμο του Είναι, ενώ η «λογιστική» είναι θεωρία του υπολογισμού και εντάσσεται στον κόσμο του Γίνεσθαι. Όποιος λοιπόν ενδιαφέρεται για μια σφαιρική γνώση στα μαθηματικά θα πρέπει να ασχολείται και με τους δύο τομείς της άλγεβρας, παράλληλα με τη μελέτη της γεωμετρίας.

174. Stewart Shapiro, (2006), σ. 61.

175. Τα μαθηματικά ως γλώσσα της φύσης : Η Πλατωνική θέση και οι νεώτερες εκδοχές της, ανακτήθηκε στις 9-6-2019 από την ιστοσελίδα:
http://www.ipet.gr/pdf/20030101_Sotirop_Platos_Mathematics.pdf.

Στο σημείο του διαλόγου που ο Πλάτων αναφέρεται στα πέντε κυρτά κανονικά πολύεδρα και ταυτίζει τα τέσσερα από αυτά με τα στοιχεία της φύσης, αναφέρεται και στα δύο θεμελιώδη τρίγωνα που τα συνθέτουν. Στην κοσμολογία του ως βασικά και δομικά στοιχεία της φύσης θεωρεί δύο είδη τριγώνων, το ορθογώνιο και ισοσκελές τρίγωνο και το ορθογώνιο τρίγωνο με μια οξεία γωνία ίση με τριάντα μοίρες (σκαληνό). Παρατηρώντας τα πέντε στερεά και τα δύο θεμελιώδη τρίγωνα, γίνεται για ακόμη μια φορά αντιληπτή η επίδραση¹⁷⁶ των Πυθαγορείων στην κοσμολογία του Πλάτωνος. Το ορθογώνιο και ισοσκελές τρίγωνο οι Πυθαγόρειοι το ονόμαζαν *μισό τετράγωνο* γιατί προκύπτει από το τετράγωνο, ενώ το άλλο τρίγωνο το ονόμαζαν *μισό τρίγωνο* γιατί προκύπτει από ένα ισόπλευρο τρίγωνο.

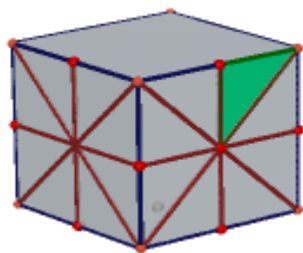
Ο φιλόσοφος θεώρησε αυτά τα δύο τρίγωνα ως δομικούς λίθους για τα πέντε στερεά και επομένως για όλο το σύμπαν, εξαιτίας των απλών και όμορφων αναλογιών που διέπουν τις γωνίες τους. Για το πρώτο τρίγωνο με γωνίες Α,Β,Γ ισχύει : $B=Γ=45^{\circ}$ και $A=90^{\circ}$, οι αναλογίες των γωνιών είναι $B : Γ : A= 1 : 1 : 2$, ενώ για το δεύτερο με γωνίες Κ,Λ,Μ ισχύει : $K=30^{\circ}$, $Λ=60^{\circ}$ και $M=90^{\circ}$, οι αναλογίες των γωνιών είναι $K: Λ : M= 1 : 2 : 3$. Παρατηρούμε πως σε αντίθεση με τους ατομικούς φιλοσόφους όπως ο Δημόκριτος και ο Λεύκιππος οι οποίοι θεωρούσαν ότι τα άτομα είναι άπειρα ως προς το πλήθος και το μέγεθος και δεν έχουν μορφή, ο Πλάτων διαφωνούσε.

Για τον φιλόσοφο τα «άτομα» δεν ανήκουν στον υλικό κόσμο αλλά είναι επίπεδα γεωμετρικά σχήματα που ανήκουν¹⁷⁷ στο Είναι και είναι πεπερασμένα. Η σύνθεση λοιπόν των δύο θεμελιωδών τριγώνων δημιουργεί τα τέσσερα στερεά αφού κάθε έδρα και των τεσσάρων κανονικών πολυέδρων αναλύεται στα δύο αυτά τρίγωνα. Για παράδειγμα κάθε έδρα του κύβου αναλύεται σε τέσσερα τετράγωνα τα οποία αναλύονται επίσης σε δύο ορθογώνια ισόπλευρα τρίγωνα, άρα η όλη έδρα αποτελείται από οκτώ ορθογώνια ισόπλευρα τρίγωνα και επομένως όλος ο κύβος αποτελείται σαράντα οκτώ τέτοια τρίγωνα.

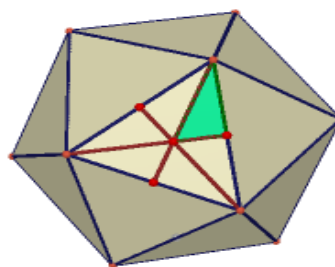
176. Φιλοσοφία της φύσης : Η φύση στην Αρχαία Ελληνική φιλοσοφία, ανακτήθηκε στις 11-6-2019 από την ιστοσελίδα:<http://opencourses.uoa.gr/courses/ppp107>.

177. Δόρτσιος, Αμαραντίδης, (2006), σ. 5.

Το εικοσάεδρο έχει διαφορετική δομή καθώς κάθε έδρα του είναι ισόπλευρο τρίγωνο και αναλύεται σε έξι ορθογώνια σκαληνά (30° μοίρες γωνία), οπότε στο σύνολο έχουμε εκατόν είκοσι αντίστοιχα τρίγωνα. Στην παρακάτω εικόνα διακρίνεται η δομή των δύο συγκεκριμένων πλατωνικών στερεών και τα δύο είδη τριγώνων που περιγράψαμε.



Ο κύβος με 48 τρίγωνα



Το εικοσάεδρο με 120 τρίγωνα

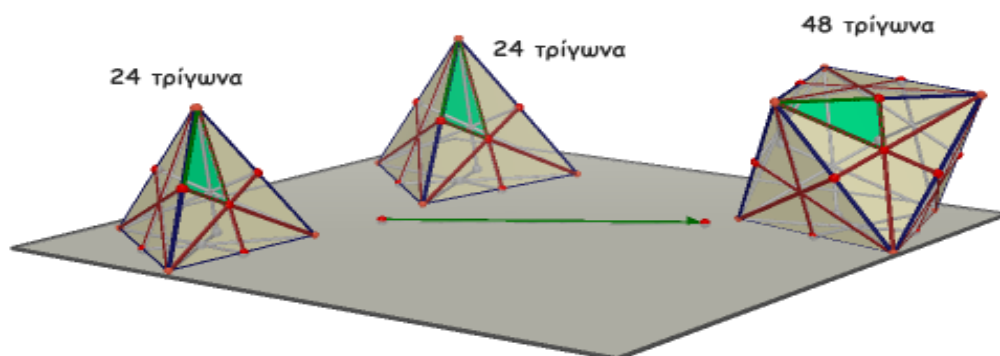
Στη κοσμολογία του ο Πλάτων θεωρούσε πολύ μικρά τα τέσσερα στερεά που αντιστοιχίζονται στα τέσσερα στοιχεία της φύσης (Πυρ, Αήρ, Γη, Ύδωρ), επομένως τα στοιχεία που τα αποτελούν (2 τρίγωνα) καθίστανται ουσιαστικά αόρατα¹⁷⁸ για τα μάτια μας. Σε αυτό το σημείο του διαλόγου επιχειρεί να δώσει και μια εξήγηση του μετασχηματισμού κάθε στοιχείου στα υπόλοιπα μέσω των πέντε στερεών, τηρουμένων συγκεκριμένων αναλογιών.

Ο πρώτος μετασχηματισμός¹⁷⁹ που αναφέρεται είναι αυτός της φωτιάς (*Τίμαιος 56e*), η οποία μετατρέπεται σε αέρα και αντίστροφα. Δηλαδή όπως αναφέρει επακριβώς ο Πλάτων στον *Τίμαιο* από ένα μόριο αέρα δύναται να προέλθουν δύο μόρια φωτιάς και από δύο σωματίδια φωτιάς ένα σώμα αέρα. Χρησιμοποιώντας τα πέντε στερεά και τα δύο θεμελιώδη τρίγωνα στοιχειοθετεί τις εξισώσεις των μετασχηματισμών που ανακάλυψε. Στο συγκεκριμένο μετασχηματισμό έχουμε δύο τετράεδρα (φωτιά) να συντίθεται σε ένα οκτάεδρο (αέρας) και το αντίστροφο.

178.Β.Κάλφας, (2016), σ. 439.

179.Δόρτσιος, Αμαραντίδης, (2006), σ. 5.

Το κάθε τετράεδρο αποτελείται στο σύνολο από είκοσι τέσσερα ορθογώνια και σκαληνά τρίγωνα, άρα και τα δύο μαζί διαθέτουν σαράντα οκτώ τέτοια τρίγωνα που ισούνται με τον αριθμό των ίδιων τριγώνων που συνθέτουν το οκτάεδρο στο σύνολο. Στην παρακάτω εικόνα γίνεται κατανοητός ο πρώτος μετασχηματισμός.



Ο επόμενος μετασχηματισμός είναι αυτός της Γης (εξάεδρο) και είναι σημαντικός γιατί είναι το μοναδικό¹⁸⁰ στοιχείο το οποίο αναλύεται στα επιμέρους στοιχεία του, τα οποία είναι σαράντα οκτώ ορθογώνια και ισοσκελή τρίγωνα, ενώ παράλληλα δύναται να ανασυντεθεί από αυτά. Αυτό συμβαίνει επειδή τα υπόλοιπα τρία στοιχεία (φωτιά, αέρας, νερό) αποτελούνται από ορθογώνια σκαληνά τρίγωνα.

Ο Πλάτων αναφέρει σχετικά με το ζήτημα αυτό τα εξής :«Όταν η γη συναντά τη φωτιά, αποσυντίθεται από την οξύτητά της και διαχέεται – είτε η αποσύνθεση συντελεστεί μέσα στην ίδια τη φωτιά είτε μέσα σε κάποιον όγκο αέρα ή νερού - , μέχρις ότου τύχει να ξανασυναντηθούν τα μέρη της, να συναρμολογηθούν εκ νέου και να δώσουν πάλι γη, γιατί είναι αδύνατον τα μέρη της γης να μετασχηματιστούν σε μέρη άλλου είδους» (Τιμ.56d). Μέσω αυτής της σκέψης κατανοούμε πως η γη συνεπικουρεί στην επεξεργασία της αλληλομεταβολής και του μετασχηματισμού των υπόλοιπων στοιχείων, ενώ η ίδια δεν μετασχηματίζεται σε αυτά.

180. Δόρτσιος, Αμαραντίδης, (2006), σ. 6.

Ο επόμενος μετασχηματισμός είναι αυτός του νερού, όπου ένα μέρος νερού αποσυντίθεται¹⁸¹ σε ένα μέρος φωτιάς και σε δύο μέρη αέρα. Πάλι με την ίδια λογική ανάλυσης των στερεών στα δύο θεμελιώδη τρίγωνα έχουμε: Το νερό συμβολίζεται όπως αναφέραμε από το εικοσάεδρο που αποτελείται από εκατόν είκοσι θεμελιώδη τρίγωνα λόγω των είκοσι εδρών που διαθέτει και οι οποίες αποτελούνται από έξι τρίγωνα. Γνωρίζουμε λοιπόν από την εξίσωση του νερού πως ένα μόριο νερού (εικοσάεδρο), αποτελείται από ένα μέρος φωτιάς (τετράεδρο) που διαθέτει εικοσιτέσσερα θεμελιώδη τρίγωνα και δύο μέρη αέρα (οκτάεδρο) που διαθέτουν και τα δύο μαζί ενενήντα έξι (σαράντα οκτώ έκαστο). Οπότε ενενήντα έξι τρίγωνα από τα δύο μέρη αέρα συν είκοσι τέσσερα τρίγωνα από ένα μέρος φωτιάς μας δίνουν ένα μέρος νερού.

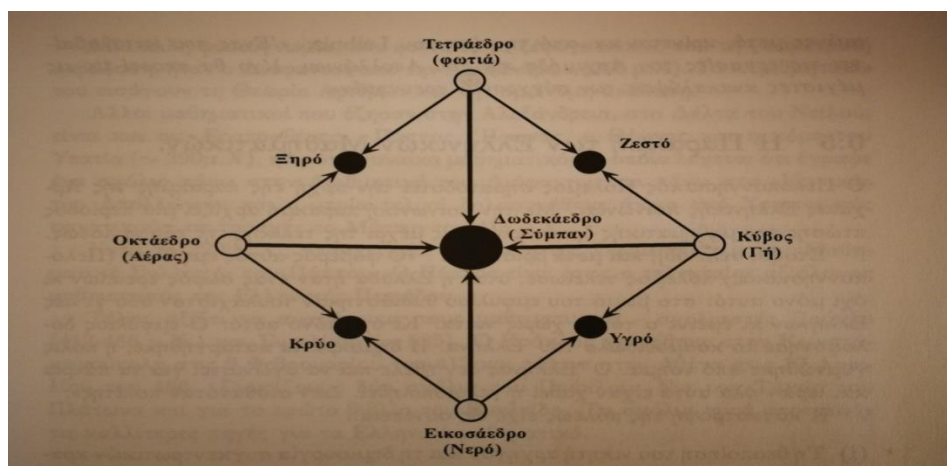
Η αντίστροφη εξίσωση είναι η αποσύνθεση του αέρα σε νερό και περιγράφεται από τον Πλάτωνα στον *Τίμαιο*, όπου αναφέρει πως υπό κάποιες συνθήκες ο αέρας μετασχηματίζεται σε νερό. Χαρακτηριστικά ο φιλόσοφος την όλη διαδικασία την θεωρεί ως «ήττα»¹⁸² του στοιχείου του αέρα και επικράτηση του στοιχείου του νερού. Σε αυτή την εξίσωση έχουμε δύο και μισό μόρια αέρα, δηλαδή δύο οκτάεδρα με ενενήντα έξι τρίγωνα συνολικά και μισό οκτάεδρο με είκοσι τέσσερα τρίγωνα, που ισούνται με ένα μόριο νερού (εικοσάεδρο) που αποτελείται από εκατόν είκοσι τρίγωνα.

Σχετικά με την εξίσωση μετατροπής της φωτιάς σε νερό ο Πλάτων αναφέρει πως όταν μέρη φωτιάς συναντηθούν με μεγαλύτερα μόρια άλλου είδους τότε η φωτιά οδηγείται σε διάσπαση και εν τέλει σβήνει. Συνέπεια του σβησίματος της φωτιάς είναι η παραγωγή μορίων αέρα που με τη σειρά τους θα μετατραπούν σε νερό. Η σχέση αυτή μεταφράζεται ως πέντε μόρια φωτιάς να μετατρέπονται σε ένα μόριο νερού, αφού έχει παρεμβληθεί η φάση των μορίων του αέρα. Συνοψίζοντας έχουμε δύο μόρια φωτιάς να παράγουν ένα μόριο αέρα ή αναλογικά πέντε μόρια φωτιάς παράγουν δύο και μισό μόρια αέρα. Έπειτα γνωρίζουμε πως δύο και μισό μόρια αέρα παράγουν ένα μόριο νερού, επομένως όπως αναφέραμε πέντε μόρια φωτιάς παράγουν ένα μόριο νερού. Η επαλήθευση της εξίσωσης μέσω της ανάλυσης σε θεμελιώδη τρίγωνα είναι μια εύκολη διαδικασία για τον καθένα.

181.Δόρτσιος, Αμαραντίδης, (2006), σ. 7.

182.Β.Κάλφας, (2016), σ. 454.

Χρησιμοποιώντας κάποιος τη διοφαντική¹⁸³ ανάλυση δύναται να επεκτείνει αυτές τις εξισώσεις αρκετά και να οδηγηθεί σε ένα πλήρες σύστημα, τουλάχιστον για εκείνη την εποχή, ερμηνείας του κόσμου συνολικά. Η προσπάθεια του Πλάτωνα έγκειται στη μοντελοποίηση των θεμελιακών νόμων της φύσης που ευθύνονται για τον μετασχηματισμό των στοιχείων, μέσω αυτών των εξισώσεων.



Αφού μελετήσαμε και αναλύσαμε τη σχέση των τεσσάρων Πλατωνικών στερεών με τα τέσσερα στοιχεία της φύσης, θα κάνουμε μια σύντομη αναφορά και στο πέμπτο Πλατωνικό στερεό, το δωδεκάεδρο (αιθέρας). Ο Πλάτων αναφέρει χαρακτηριστικά : «Έμεινε ακόμα μια κατασκευή, η πέμπτη. Αυτή την κατασκευή ο Θεός την προέβαλε στο σύμπαν, και το διακόσμησε περιχαράσσοντας το με αυτήν» (Τίμαιος 55c). Ο αιθέρας (σύμπαν) κατά τον Πλάτωνα συνιστά την «πέμπτη ουσία»¹⁸⁴ που είναι το αγνό γαλάζιο ανώτερο στρώμα του αέρα, επομένως συμβολίζει τον ουρανό που είναι ο τόπος κατοικίας των θεών σύμφωνα με τις απόψεις της εποχής. Ο Πλάτων τη λέξη αιθέρας, που παράγεται από το ρήμα αίθω (καίω, ανάπτω), την εισάγει για πρώτη φορά σε ένα άλλο έργο του που ονομάζεται *Επινομίς* και την ταυτίζει με το δωδεκάεδρο.

Η μελέτη αυτών των στερεών συνεχίζεται μέχρι σήμερα και εξαιτίας της προσπάθειας αυτής δημιουργήθηκαν ξεχωριστοί κλάδοι των μαθηματικών όπως η «Αλγεβρική τοπολογία» και η θεωρία «ομάδων περιστροφής». Γνωστοί μαθηματικοί που ασχολήθηκαν με το ζήτημα τους τελευταίους δύο αιώνες είναι ο Henri Poincare (1854-1912) και ο W.Hamilton (1805-1865) με τη θεωρία γραφημάτων.

183. Τεχνική του αρχαίου Έλληνα μαθηματικού Δίοφαντου, ως προς την επίλυση απροσδιόριστων εξισώσεων και συστημάτων εξισώσεων.

184. Δόρτσιος, Αμαραντίδης, (2006), σ. 10.

3.3 Τα μαθηματικά στη Νεοπλατωνική φιλοσοφία

Στην Πλατωνική κοσμολογία ο ρόλος των μαθηματικών είναι σημαντικός, ιδιαίτερα η γεωμετρία την οποία ο Πλάτων χρησιμοποίησε για να μοντελοποιήσει τους θεμελιώδεις νόμους που διέπουν τη φύση. Παρατηρούμε ότι ο ρόλος αυτής της επιστήμης είναι δομικός στην εν λόγω κοσμολογία και χρησιμοποιείται για φανερώσει το πώς κτίζεται ο κόσμος αλλά και για να παρέχει μια αντίληψη του νοητού κόσμου. Στον Νεοπλατωνισμό ο ρόλος των μαθηματικών είναι αρκετά διαφορετικός και σε ελάχιστα σημεία ταυτίζονται οι δύο φιλοσοφίες. Σαφώς ο Νεοπλατωνισμός σαν επέκταση του Πλατωνισμού θα έχει διατηρήσει κάποια κοινά στοιχεία με τον τελευταίο αλλά στο ζήτημα των μαθηματικών αυτό συμβαίνει περισσότερο στον Πλωτίνο και όχι στους επόμενους Νεοπλατωνικούς.

Οι διάδοχοι του Πλωτίνου όπως ο Ιάμβλιχος, ο Πρόκλος και αρκετοί ακόμη, εισήγαγαν¹⁸⁵ έναν άλλο ρόλο για τα μαθηματικά στον Νεοπλατωνισμό ο οποίος είχε έντονα στοιχεία μυστικισμού. Οι Νεοπλατωνικοί αν και ασχολήθηκαν με την άλγεβρα και τη γεωμετρία, ο κλάδος που μελέτησαν, ανέλυσαν και ενσωμάτωσαν εν τέλει στη φιλοσοφία τους ήταν η αριθμητική. Η μελέτη των αριθμών, που στην εποχή μας καλείται επιστημονικά σαν «θεωρία αριθμών», είναι προφανώς επίδραση¹⁸⁶ από τους Πυθαγορείους. Οι τελευταίοι επηρέασαν σχεδόν όλους τους φυσικούς φιλοσόφους και ο Πλάτων δεν αποτελεί εξαίρεση, επομένως οι Νεοπλατωνικοί είχαν άμεση σχέση με την αριθμητική των Πυθαγορείων μέσω των έργων του Πλάτωνος.

Επίσης ο μυστικισμός και η μεταφυσική χροιά που έχει η έννοια του ίδιου του αριθμού μέσα στον Νεοπλατωνισμό, σε όλες του τις εκφάνσεις, οφείλεται κατά κύριο λόγο στους Πυθαγόρειους. Στο έργο του Πλωτίνου αν και υφίστανται στοιχεία μυστικισμού¹⁸⁷ και μεταφυσικής, ο ίδιος δεν ακολουθεί όπως κάποιοι από τους διαδόχους την εισαγωγή της αριθμολογίας και τη σύνδεση της με τη Θεουργία, τη μαντεία και την μαγεία.

185.R.Baine Harris, (1982),σ. 114.

186.Sarah Rappe, (2005),σ. 238.

187.Θ.Πελεγρίνης, (2012), σσ. 92-93.

Η σημασία της έννοιας του αριθμού στη Πλωτινική φιλοσοφία φαίνεται από τον πυρήνα της θεώρησης του Πλωτίνου σε κοσμολογικό, οντολογικό, θεολογικό και μεταφυσικό πλαίσιο. Η σημαντικότερη διαβάθμιση της φιλοσοφίας βρίσκεται στην Αρχή : *Εν – Νοῦς – Ψυχή* , όπου η τριάδα καθίσταται εμφανής, ενώ και η βασικότερη έννοια το ίδιο το *Εν* συμβολίζεται με ένα αριθμό, τη μονάδα. Αυτή η αριθμολογία που διαπνέει έμμεσα την Πλωτινική θεώρηση φαίνεται επίσης και στην Οντολογία της , όπου ο Πλωτίνος προτείνει την αναγωγή¹⁸⁸ του ανθρώπου από τον αισθητό κόσμο στο νοητό και από το νοητό στην πρώτη Αρχή διαμέσου τριών βαθμίδων.

Αυτές οι τρεις βαθμίδες αντιπροσωπεύονται κατά τον Πλωτίνο από τον μουσικό, τον εραστή και τον φιλόσοφο. Ο Πλωτίνος μελετά και αναλύει το *Εν* (μονάδα) και τους αριθμούς συνολικά στην έκτη Εννεάδα του, ενώ δεν είναι τυχαίο πως ο μαθητής του Πορφύριος εξέδωσε το έργο του δασκάλου του έτσι ώστε να συμβολίζεται από τον αριθμό εννέα, ο οποίος ήταν ιδιαίτερα σημαντικός για τους Νεοπυθαγόρειους. Ο Ιάμβλιχος , Ο Πρόκλος, ο Συριανός και άλλοι Νεοπλατωνικοί συνδυάζουν την αριθμολογία¹⁸⁹ των Πυθαγορείων με τη θεουργία, την αστρολογία, τη μαγεία και της προσδίδουν ένα έντονο μυστικισμό και μια μεταφυσική απόχρωση. Θα αναφέρουμε κάποια παραδείγματα από την αριθμολογία των Πυθαγορείων και από τη σύγχρονη θεωρία αριθμών για να γίνει αντιληπτή η πραγματική «μαγεία» που εκπέμπουν οι αριθμοί αλλά και το πώς αυτοί εντάσσονται στη Νεοπλατωνική παράδοση.

Οι αριθμοί από καθαρά μαθηματική σκοπιά διαθέτουν ποικίλες ιδιότητες και κάποιες από αυτές είναι ιδιαίτερα σημαντικές. Οι αρχαίοι φιλόσοφοι ασχολήθηκαν περισσότερο με τους μονοψήφιους αριθμούς και κάποια πολλαπλάσια τους , ενώ όσο προόδευε η θεωρία αριθμών οι μαθηματικοί αριθμοποίησαν ακόμα και το άπειρο. Η μονάδα, η δυάδα και η τριάδα για τους Πυθαγορείους αλλά και για πολλά ακόμη φιλοσοφικά και θρησκευτικά συστήματα θεωρούνται μείζωνος σημασίας ζητήματα. Το Ένα θεωρείται η αρχή όλων των αριθμών και παρουσιάζεται σαν η εικόνα της οικουμενικής αρχής, εκεί που ξεκινά ο χρόνος εν συντομία.

188. Το κατά Πλωτίνον «Μέγιστον Μάθημα», Λαμπρινός Πλατυπόδης, ανακτήθηκε στις 6-7-2019 από την ιστοσελίδα:

http://www.elliepek.gr/documents/7o_synedrio_eisigiseis/platypodhs.pdf.

189. Sarah Rappe, (2005), σ. 239.

190. R.T. Wallis, (1995), σ. 90.

Ο επόμενος αριθμός που είναι το δύο συμβολίζει¹⁹¹ το διαχωρισμό και τη διάσταση, είναι το πραγματικό «είναι» του αισθητού κόσμου και αποσυμβολίζεται στο αρσενικό και στο θηλυκό, στις δυνάμεις που συγκροτούν τη φύση. Το τρία είναι πια οι τρεις όψεις του *Ενός*, εκφράζει την οργάνωση δίχως την οποία καμία δραστηριότητα δεν θα ήταν δυνατή, ενώ κατά τους Πυθαγορείους συνιστά την διατύπωση της ισορροπίας δύο αντιθέτων μέσω ενός τρίτου όρου που λειτουργεί συνεπικουρικά. Επίσης το τέσσερα αντιπροσώπευε το ιερό σύμβολο της τετρακτύος για τους Πυθαγόρειους, όπως ιδιαίτερη σημασία κατείχαν επίσης και οι επόμενοι αριθμοί μέχρι τον πρώτο διψήφιο το δέκα.

Για το μηδέν δεν θα αναφερθούμε στη παρούσα εργασία γιατί από μόνο του σαν πολυσύνθετο ζήτημα επιφέρει διαφωνίες ανάμεσα σε μεγάλους μαθηματικούς και φιλοσόφους στην πορεία της επιστήμης. Πολλές από τις ανακαλύψεις των Πυθαγορείων και άλλων αρχαίων μαθηματικών η σύγχρονη μαθηματική επιστήμη τις δέχτηκε αυτούσιες, αφού είχαν αποδειχτεί και τεκμηριωθεί επιστημονικά από την εποχή τους. Ας αναφέρουμε κάποιους σημαντικούς αριθμούς που του μελετά ακόμα θεωρία αριθμών και ιδιαίτερα τις ιδιότητες αυτών. Ο πρώτος διαχωρισμός γίνεται στους άρτιους και περιττούς αριθμούς με πρώτο άρτιο το δύο και πρώτο περιττό το τρία. Πολύ σημαντικοί είναι και οι *πρώτοι* αριθμοί οι οποίοι διαιρούνται μόνο με τον εαυτό τους και τη μονάδα (π.χ 2,3,5,7,..23,..89,..) και είναι άπειροι όπως απέδειξε ο Ευκλείδης. Παρατηρήστε πως το δύο είναι ο μοναδικός άρτιος πρώτος αριθμός ενώ όλοι οι άλλοι είναι περιττοί.

Σπουδαίο είναι επίσης το θεμελιώδες θεώρημα της αριθμητικής, το οποίο μας λέει πως κάθε αριθμός μεγαλύτερος του ένα δύναται να γραφεί ως γινόμενο πρώτων κατά μοναδικό τρόπο. Ένα άλλο είδος αριθμού που απασχόλησε τους Πυθαγορείους και μέσα από αυτούς και τους Νεοπλατωνικούς, είναι οι τέλειοι αριθμοί. Τέλειος λέγεται ο αριθμός που το άθροισμα των διαιρετών του, εκτός του ίδιου του αριθμού, δίνει τον ίδιο τον αριθμό. Βασική θεώρηση¹⁹³ της Νεοπλατωνικής φιλοσοφίας είναι πως τέλειο είναι αυτό που επιστρέφει στον εαυτό του.

191.Thomas Taylor, (1995), σ. 281.

192.Thomas Taylor, (1995), σ. 283.

193.R.T. Wallis, (1995), σ. 144.

Για παράδειγμα ο αριθμός έξι έχει σαν διαιρέτες το ένα, το δύο και το τρία, όπου εάν αθροίσουμε αυτούς τους διαιρέτες καταλήγουμε πάλι στον αριθμό έξι. Ο έξι είναι ο πρώτος τέλειος αριθμός, ενώ άλλοι τέλειοι είναι ο είκοσι οκτώ, ο τετρακόσια ενενήντα έξι και άλλοι που όπως και οι πρώτοι φαίνεται να μη παρουσιάζουν κάποιο μοτίβο¹⁹⁴ στην διάταξη τους πάνω στον άξονα των πραγματικών αριθμών. Η σύγχρονη θεωρία αριθμών έχει εμβαθύνει με τη βοήθεια των υπολογιστών αρκετά σε ζητήματα μελέτης ιδιοτήτων των αριθμών. Σχετικά με τους τέλειους αριθμούς υπάρχει μια εικασία εάν υπάρχουν περιττοί τέλειοι αριθμοί και η απάντηση των υπερυπολογιστών είναι πως εάν υπάρχει περιττός θα είναι μεγαλύτερος¹⁹⁵ από αριθμό N τάξης 10^{500} .

Σημαντική είναι η έννοια του απείρου ως αριθμός, κάτι που μελετήθηκε από τους αρχαίους μαθηματικούς και φιλοσόφους αλλά θεμελιώθηκε επιστημονικά τον δέκατο ένατο και εικοστό αιώνα από τον Cantor και άλλους συναδέλφους του. Το άπειρο που φαντάζεται ο κάθε άνθρωπος είναι αυτό που έμαθε στο σχολείο και τοποθετείται πάνω στον άξονα των πραγματικών αριθμών με ένα σύμβολο για το πλην άπειρο ($-\infty$) στα αριστερά του άξονα και ένα σύμβολο για το συν άπειρο ($+\infty$) στα δεξιά του άξονα. Εντούτοις εάν παρατηρήσει κάποιος το σύνολο των ρητών αριθμών που βρίσκεται ανάμεσα σε δύο πραγματικούς αριθμούς θα κατανοήσει το άπειρο μέσα του. Αυτό συμβαίνει γιατί το σύνολο των ρητών είναι πυκνό στο σύνολο των πραγματικών και έτσι ανάμεσα σε δύο τυχαίους πραγματικούς θα υπάρχει πάντα ένας ρητός.

Συνεπώς μεταξύ δύο πραγματικών αριθμών δύνανται να βρεθούν άπειροι το πλήθος ρητοί. Υφίστανται δηλαδή δύο είδη απείρου, ένα αριθμήσιμο και ένα μη αριθμήσιμο, όπως επίσης οι ιδιότητες των αριθμών είναι άπειρες και γοητευτικές για τη σκέψη του ανθρώπου. Επομένως μέσα από όλη αυτή τη μαγεία των αριθμών κατανοούμε τη προσέγγιση των Πυθαγορείων και των Νεοπλατωνικών κατά την οποία οι αριθμοί δεν συνιστούν μόνο μια αριθμητική οικογένεια, αλλά είναι ένας κόσμος αντανάκλασης¹⁹⁶ μεταφυσικών εννοιών και οντοτήτων, βάσει των οποίων δύναται να αποκαλυφθεί η σύσταση του κόσμου.

194. Perfect numbers, Number theory index history topics index, ανακτήθηκε στις 6-5- 2018 : http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/HistTopics/Perfect_numbers.html.

195. Ο N είναι της μορφής $12m+1$ ή $36m+9$, όπου $N=q^a p_1^{2e_1} \dots p_k^{2e_k}$, όπου q, p_1, \dots, p_k διαφορετικοί πρώτοι.

196. Sarah Rappe, (2005), σ. 272.

Κεφάλαιο 4^ο: Η έννοια της ύλης και σύγχρονη κοσμολογία

4.1 Η ύλη στην αρχαιότητα και στο σήμερα

Το ζήτημα της ύλης απασχόλησε τους φυσικούς φιλοσόφους της αρχαιότητας από την εποχή των Προσωκρατικών, ενώ ακόμα και σήμερα οι απόψεις φιλοσόφων και θεωρητικών φυσικών δίστανται. Όπως γνωρίζουμε η φυσική φιλοσοφία της αρχαιότητας σε πολλές εκφάνσεις της δεχόταν την ενότητα της ύλης που συνοψίζεται στη φράση «*Εν το παν*». Για αρκετούς Έλληνες φιλοσόφους η ύλη ήταν στην ουσία μια *κοσμική ύλη*¹⁹⁷, μια πρωταρχική ζωοφόρος δύναμη η οποία άλλαζε μορφές λόγω διαφόρων συνθηκών που είχαν επιβληθεί από κάποιο Δημιουργό (Θεό) ή από τη φύση. Όλοι σχεδόν οι Προσωκρατικοί όπως ο Αναξίμανδρος, ο Θαλής, ο Αναξίμανδρος πρότειναν κάποιο στοιχείο σαν αρχή όπου πάνω του στηρίζεται από υλικής άποψης ο κόσμος.

Ο Εμπεδοκλής προχώρησε ακόμα περισσότερο και πρότεινε τέσσερα στοιχεία σαν δομικά συστατικά της ύλης, ενώ μέχρι την εποχή του Πλάτωνα η ιδέα των τεσσάρων στοιχείων είχε καθιερωθεί. Οι ατομικοί φιλόσοφοι όπως ο Δημόκριτος και ο Λεύκιππος πρότειναν την ιδέα των ατόμων, σωμάτια άτμητα που δύνανται να θεωρηθούν ως δομικά στοιχεία της ύλης. Επίσης ιδιαίτερα σημαντική προσθήκη¹⁹⁸ των ατομικών φιλοσόφων είναι η έννοια του κενού, που το ταύτισαν όχι με το τίποτα, αλλά με το μη-Όν. Ωστόσο σε όλα αυτά τα κοσμολογικά μοντέλα η αρχική μορφή της ύλης παρέμενε η ίδια, δηλαδή όλα τα σωμάτια που προτάθηκαν από τα εκάστοτε φιλοσοφικά συστήματα, αποτελούνταν από την ίδια ουσία και εμφάνιζαν διαφορετική μορφή λόγω διαφορετικών ιδιοτήτων που οφείλονταν για παράδειγμα στο διαφορετικό σχήμα ή μέγεθος. Ακόμα και ο Πλάτων τα τέσσερα στερεά του που τα ταύτισε με τα στοιχεία της φύσης δεν τα θεωρούσε αδιαίρετα, αλλά όπως αναφέραμε συνθέτονταν από δύο είδη τριγώνων.

197.Ν. Σκουτερόπουλος, (1986), σ. 43.

198.Presocratic Philosophy,Stanford Encyclopedia of Philosophy,ανακτήθηκε στις 10-5-2019 από την ιστοσελίδα:<https://plato.stanford.edu/entries/presocratics/#Mil>.

Συνοψίζοντας την Προσωκρατική σκέψη και δη την Ιωνική , θα λέγαμε πως η ύλη αντιμετώπιστηκε σαν υπόστρωμα¹⁹⁹ που εξαιτίας του δύναται να υπάρχει ο νόμος της κίνησης. Σχετικά με την έννοια του κενού που είναι κομβικής σημασίας για τα ζητήματα που άπτονται της ύλης αρκετοί φιλόσοφοι όπως ο Αριστοτέλης και ο Πλάτων δεν την υποστήριξαν, αφού δεν μπορούσαν να διανοηθούν πως το «τίποτα δεν θα μπορούσε να είναι κάτι» ενώ αντίστοιχα δεν υφίσταται «πρότυπο ιδεώδες του κενού».

Για τους ατομικούς όμως ήταν αναγκαία η ύπαρξη του κενού την οποία θεώρησαν σαν το *κενό χώρο* , έτσι ώστε να υπερβούν την αντίφαση που προέκυπτε από την έννοια του μη-όντος. Ο Δημόκριτος πίστευε πως υπάρχουν μόνο άτομα και κενό και το τελευταίο είναι βασικό για την θεωρία του επειδή λειτουργεί σαν υπόβαθρο μέσα στο οποίο κινούνται τα άτομα. Στην εποχή μας πλέον διαθέτουμε τόσο εξελιγμένα και ακριβή όργανα , ώστε να έχουμε τη δυνατότητα να κάνουμε μετρήσεις σε πολύ μικρές διαστάσεις του χώρου και να μελετούμε την ύλη και το κενό. Για τη σύγχρονη φυσική το κενό ορίζεται ως : *η πλήρης απουσία ύλης σε ένα μέρος του χώρου*²⁰⁰. Σύμφωνα όμως με τις μετρήσεις των σύγχρονων οργάνων η έννοια του απόλυτου κενού αποτελεί μια ψευδαίσθηση που δεν δύναται να υπάρξει στη δική μας πραγματικότητα αλλά μόνο στις συνθήκες του εξώτερου διαστήματος μπορεί να εμφανισθεί αλλά και εκεί προσεγγιστικά.

Με απλά λόγια η σύγχρονη φυσική διατυπώνει την άποψη πως το απόλυτο κενό όπως το συλλαμβάνει το ανθρώπινο μυαλό δεν δύναται να υπάρξει. Το κενό αυτό που νομίζουμε ότι υπάρχει η σύγχρονη φυσική το ονομάζει μερικό κενό, καθώς και στην καταλληλότερη παρατηρήσιμη κατάσταση κενού (διαστημικό κενό) , οι επιστήμονες μετρούν πάντα μερικά άτομα υδρογόνου ανά κυβικό μέτρο. Βέβαια πρέπει να τονίσουμε ότι στις θετικές επιστήμες και ιδιαίτερα στη φυσική στοιχειωδών σωματιδίων η κατάσταση είναι ρευστή συνεχώς, και αυτό συμβαίνει γιατί η πρόοδος στη δημιουργία ακριβέστερων οργάνων μέτρησης , είναι διαρκής. Σχεδόν κάθε χρόνο γίνεται και μια νέα ανακάλυψη που σχετίζεται με την ύλη, τα σωματίδια, το κενό , το διάστημα ή με ιδίου ενδιαφέροντος ζητήματα.

199.Presocratic Philosophy, Stanford Encyclopedia of Philosophy, ανακτήθηκε στις 10-5-2019 από την ιστοσελίδα: <https://plato.stanford.edu/entries/presocratics/#Mil> .

200.Werner Heisenberg, (1978),σ. 54.

Γενικά σε τέτοια ζητήματα όπως περί απόλυτου κενού θα πρέπει να είμαστε ιδιαίτερα προσεκτικοί, γιατί λαμβάνουμε υπόψη αρκετές παραμέτρους όπως η θερμοκρασία, ενώ και η κβαντική φυσική το κενό το ορίζει ως την κατάσταση²⁰¹ εκείνη που κατέχει την ελάχιστη δυνατή ενέργεια. Δηλαδή η έννοια του κενού αντιμετωπίζεται στη κβαντομηχανική διαφορετικά σε σχέση με τη κλασική μηχανική ή με την Προσωκρατική σκέψη. Συνοψίζοντας αν θέλει κάποιος να μελετήσει επιστημονικά και φιλοσοφικά την έννοια του κενού μπορεί να προστρέξει σε πλειάδα εκδοχών της, ανάλογα με την επιστήμη (μαθηματικά, φυσική, φιλοσοφία) που την εξετάζει.

Αναφορικά με τη δομή της ύλης, από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα υπάρχουν δύο σχολές σκέψης, αυτή που υποστηρίζει την ενότητα της ύλης και αυτή που υποστηρίζει τη διαίρεση της ύλης σε σωματίδια. Από τη δεύτερη σχολή κάποιοι πιστεύουν πως υφίσταται το δομικό στοιχείο όλου σύμπαντος, αυτό που δίνει υπόσταση στην ύλη, ενώ η άλλη θεώρηση υποστηρίζει πως η διαίρεση της ύλης είναι αέναη. Η τελευταία άποψη άμεσα οδηγεί σε μεταφυσική και καθαρά φιλοσοφικές προσεγγίσεις που ακόμα δεν δύνανται να στηριχθούν πειραματικά. Πριν προχωρήσουμε σε μια ανάλυση της δομής της ύλης, έτσι όπως την αντιμετωπίζει η φυσική του εικοστού πρώτου αιώνα, θα περιγράψουμε το μικρόκοσμο και τις συνθήκες που τον διέπουν.

Όταν μιλάμε για ηλεκτρόνια²⁰² για παράδειγμα πρέπει να γνωρίζουμε ότι μιλάμε για χώρους της τάξης του 10^{-15} του μέτρου και κάτω, ενώ οι χρόνοι ζωής τους δύνανται να κυμαίνονται από 10^{25} έτη και πάνω, επομένως θεωρητικά υφίστανται από την αρχή του σύμπαντος. Παρόλο τον τεράστιο χρόνο ζωής τους είναι τόσο μικρά που στα τελειότερα ηλεκτρονικά μικροσκόπια εμφανίζονται ως νέφος και η εμφάνιση τους διαρκεί 10^{-15} του δευτερολέπτου. Όταν παρατηρούνται σε νέφος εννοούμε πως δεν έχουμε εικόνα τοπικά αλλά πολλές θέσεις του ηλεκτρονίου, που μας δίνονται από τη συνάρτηση θέσης του. Δεν «προλαβαίνουμε» να το δούμε αλλά ξέρουμε τις θέσεις που καταλαμβάνει πιθανολογικά, και δημιουργούμε ένα νέφος από τα πιθανά σημεία ύπαρξης του και όλα αυτά σε πολύ λιγότερο χρόνο από κλάσμα του δευτερολέπτου.

201. Μούτσος Ευθύμιος, (2017), σ. 81.

202. Μανουσέλης Ευάγγελος, (2010), σ. 6.

Βέβαια σχετικά με το χρόνο ημιζωής υπάρχουν υποσωματίδια όπως το μόνιο²⁰³ που θα αναλύσουμε αμέσως μετά, που έχει χρόνο ημιζωής 2.2×10^6 , χρόνος απειροελάχιστος για την ανθρώπινη αντίληψη και πραγματικότητα. Ανακεφαλαιώνοντας, η έννοια της εικόνας αυτών των σωματιδίων όπως την συλλαμβάνουμε οι άνθρωποι είναι πολύ δύσκολο να γίνει αντιληπτή· η καλύτερη «φωτογραφία» που δύναται να έχουμε παραδείγματος χάριν για το ηλεκτρόνιο, είναι αυτή του νέφους που αναφέραμε.

Η επιστήμη μέχρι τα μέσα του εικοστού αιώνα είχε μελετήσει τη δομή της ύλης σε επίπεδο ατόμων και πυρήνων, δηλαδή πρωτόνια, νετρόνια και ηλεκτρόνια. Το μοντέλο του ατόμου πλησιάζει το μοντέλο του ηλιακού συστήματος αλλά δεν ταυτίζονται. Οι πυρήνες που αποτελούνται από πρωτόνια και νετρόνια έχουν ηλεκτρόνια που γυρίζουν γύρω τους όπως οι πλανήτες γύρω από τον ήλιο, αλλά χωρίς να ταυτίζονται οι τροχιές πλανητών και ηλεκτρονίων. Για να αντιληφθούμε τον χώρο στο ατομικό επίπεδο και τις αποστάσεις, εάν υποθέσουμε πως το άτομο είχε το μέγεθος ενός ολυμπιακού σταδίου τότε ο πυρήνας που βρίσκεται στο κέντρο του θα είχε μέγεθος όσο ένα μπαλάκι του πινγκ πονγκ. Επομένως η δομή του ατόμου είναι κατά 99,999% κενό και το υπόλοιπο είναι η ύλη που αποτελείται από πρωτόνια, νετρόνια και ηλεκτρόνια.

Βέβαια τα πράγματα δεν είναι ακριβώς όπως τα παρατηρούμε καθώς με τις νέες μετρήσεις που γίνονται συνεχώς βλέπουμε περισσότερο εις βάθος και πολλές φορές αλλάζουμε άποψη. Για παράδειγμα η σύγχρονη φυσική έχει διαπιστώσει από τις μετρήσεις πως και το κενό που αναφέραμε στη δομή του ατόμου κατά 99,999% δεν είναι και τόσο κενό, αλλά εδώ εισέρχονται σύνθετες έννοιες της φυσικής που θα αναλύσουμε στη συνέχεια. Τα ζητήματα που άπτονται της ύλης είναι πολύ σύνθετα για να περιγραφούν σε ένα κεφάλαιο μιας μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας, οπότε η αναφορά μας γίνεται αυστηρά για μια πρώτη προσέγγιση τους σε επιστημονικό επίπεδο και τίποτα παραπάνω. Η ανάλυση που γίνεται στην παρούσα εργασία είναι πρωτολειακού χαρακτήρα και γίνεται στο πλαίσιο της σύγκρισης της έννοιας της ύλης στην αρχαιότητα και στο παρόν.

203.Μανουσέλης Ευάγγελος, (2010), σ. 6.

Σημαντική ήταν και η συμβολή του Albert Einstein (1879-1955) του οποίου η εξίσωση $E=mc^2$ άλλαξε τον τρόπο σκέψης μας για την ύλη δραματικά αφού συνέδεσε²⁰⁴ μάζα και ενέργεια, αν και υπεύθυνοι για αυτή την αλλαγή ήταν και επιστήμονες πριν από αυτόν. Στις αρχές του προηγούμενου αιώνα εξαιτίας του Max Planck (1858-1947) παρατηρήσαμε την διττή²⁰⁵ φύση του φωτός που κάποιες φορές συμπεριφέρεται σαν κύμα και κάποιες φορές σαν σωματίο. Επίσης παρατηρήσαμε να αναδύεται μάζα από σωματίδια με πρακτικά μηδενική μάζα ηρεμίας, όταν αυτά αποκτούσαν υψηλές ταχύτητες.

Σημαντική ανακάλυψη επίσης για την κβαντική μηχανική είναι η απαγορευτική αρχή του Pauli (1900-1958) η οποία εξήγησε τη σταθερότητα²⁰⁶ της ύλης. Στον αιώνα όμως που διανύουμε η επιστήμη έχει προχωρήσει τόσο που εκτός της ύλης, οι επιστήμονες για να δικαιολογήσουν πολύπλοκα συμπαντικά και μη φαινόμενα εισήγαγαν έννοιες όπως *αντιύλη*, *σκοτεινή ύλη* και *σκοτεινή ενέργεια*. Δεν θα προχωρήσουμε σε ανάλυση αυτών των εννοιών γιατί πρόκειται για ανακαλύψεις της τελευταίας πενήτηκονταετίας οι οποίες είναι αρκετά δυσνόητες ως έννοιες και σχετικά πρόσφατες για να θεωρηθούν πλήρως επαληθευμένες. Κάτι βέβαια που συμβαίνει όχι μόνο στις πρόσφατες ανακαλύψεις, αλλά και σε αυτές του προηγούμενου αιώνα.

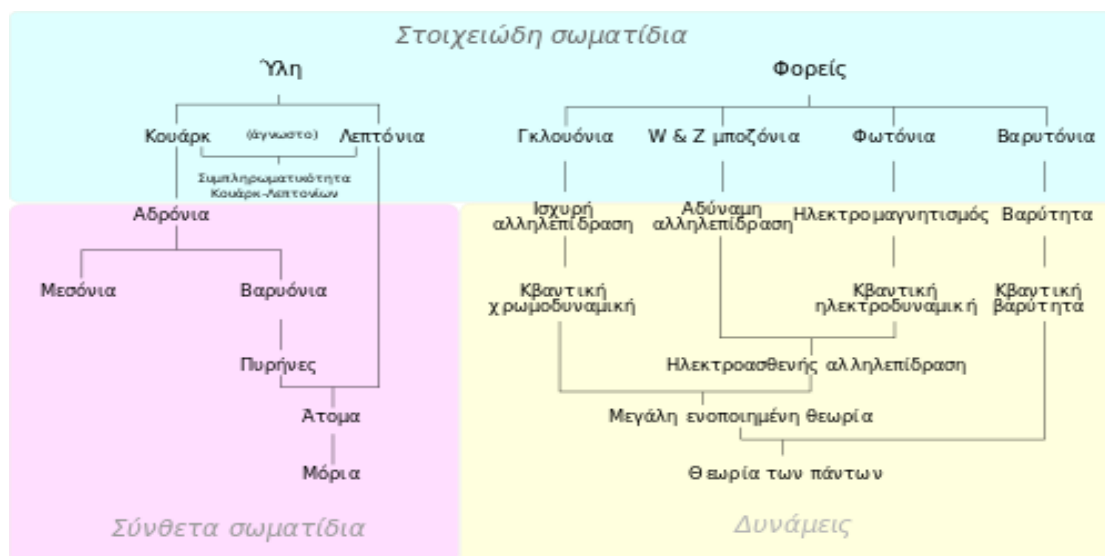
Φτάνοντας στο τέλος του ζητήματος της ύλης θα αναφέρουμε το καθιερωμένο μοντέλο δομής της ύλης που υποστηρίζεται από όλη την επιστημονική κοινότητα. Όπως γνωρίζουμε από τη δεκαετία του εξήντα και έπειτα η επιστήμη προχώρησε εις βάθος ακόμα περισσότερο στη δομή των τότε γνωστών σωματιδίων (πυρήνας, ηλεκτρόνιο) και ανακάλυψε τα υποσωματίδια που τα συνθέτουν. Για τη φυσική, στοιχειώδες σωματίδιο είναι αυτό που δεν διαιρείται περαιτέρω σε μικρότερα σωματίδια, τουλάχιστον με τα δεδομένα της εκάστοτε εποχής. Επομένως στοιχειώδες σωματίδιο είναι αυτό που δεν έχει εσωτερική δομή, δεν αποτελείται από άλλα σωματίδια και για την καλύτερη μελέτη τους οι επιστήμονες τα κατέταξαν σε δύο κατηγορίες.

204. Werner Heisenberg, (1978), σ. 115.

205. Stephen Hawking, (1997), σ. 88.

206. Η παραβίαση της απαγορευτικής αρχής του Pauli, ανακτήθηκε στις 9-6-2019 από την ιστοσελίδα: <https://physicsgg.me>.

Η πρώτη κατηγορία είναι τα *σωματίδια δομής*²⁰⁷τα οποία συμμετέχουν στη δομή της ύλης και είναι τα *φερμιόνια* (κουάρκ και λεπτόνια) και τα *σωματίδια φορείς* που είναι φορείς των δυνάμεων και καλούνται μποζόνια (φωτόνιο, W και Z μποζόνιο, γκλουόνιο, Higgs και το υποθετικό βαρυτόνιο) . Στην παρακάτω εικόνα το καθιερωμένο μοντέλο όπως υφίσταται σήμερα.



Τα κουάρκ είναι βασικά στοιχειώδη σωματίδια και μαζί με τα γκλουόνια είναι τα μόνα που δύνανται να αλληλεπιδρούν ισχυρά. Τα λεπτόνια είναι επίσης βασικά στοιχειώδη σωματίδια που δεν αλληλεπιδρούν όμως ισχυρά. Το φωτόνιο (κβάντο) είναι φορέας της ηλεκτρομαγνητικής δύναμης, τα W και Z μποζόνια είναι φορείς της ασθενούς πυρηνικής δύναμης, το γκλουόνιο είναι φορέας της ισχυρούς πυρηνικής δύναμης ενώ το υποθετικό βαρυτόνιο φορέας της βαρυτικής δύναμης.

Στον μεγάλο επιταχυντή²⁰⁸αδρονίων στο CERN στη Γενεύη γίνονται συνεχώς πειράματα προς απόδειξη ύπαρξης του βαρυτονίου και άλλων σωματιδίων, χωρίς όμως έμπρακτα αποτελέσματα προς το παρόν.Όπως αναφέραμε στην αρχή του κεφαλαίου η κατάσταση είναι ιδιαίτερα ρευστή στα ζητήματα στοιχειωδών σωματιδίων και κάθε εξάμηνο σχεδόν έχουμε και κάποια σημαντική ανακάλυψη ή αποσαφήνιση.

207. Μανουσέλης Ευάγγελος, (2010), σσ. 8-10.

208.Μανουσέλης Ευάγγελος, (2010), σσ. 17.

4.2 Σύγχρονες θεωρίες και κοσμολογίες

Από τα μέσα του δεκάτου ενάτου μέχρι τα μέσα του εικοστού αιώνα στον τομέα των θετικών επιστημών επήλθε μια εκρηκτική άνοδος στις ανακαλύψεις, ειδικά στους κλάδους των μαθηματικών και της φυσικής. Στα πανεπιστήμια της Ευρώπης και όχι μόνο, η Νευτώνεια φυσική παρέδιδε τη θέση της σε μια νέα φυσική η οποία ουσιαστικά προήλθε από τις μελέτες των στοιχειωδών σωματιδίων, τα νέα μαθηματικά και τις μετρήσεις των οργάνων στον ουρανό. Σταδιακά προετοιμαζόταν το περιβάλλον για την έλευση θεωριών όπως η *Γενική σχετικότητα* ή διαφόρων κοσμολογικών μοντέλων όπως της *Μεγάλης έκρηξης* και του *Πληθωρισμού*.

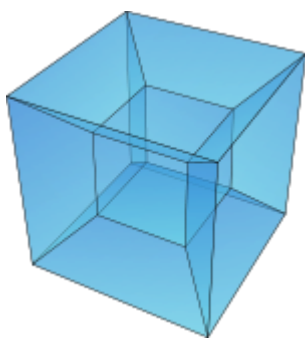
Τριάντα χρόνια μετά την διατύπωση της διττής φύσης του φωτός από τον Max Planck , ένας άλλος μεγάλος φυσικός, ο Luis De Broglie (1892-1987) πρότεινε την ιδέα της διττής²⁰⁹ φύσης της ύλης (Νόμπελ 1929). Ο ίδιος αναφέρει στη διατριβή του :*«Αφού τα φωτόνια δείχνουν συγχρόνως χαρακτηριστικές ιδιότητες σωματίων και κυμάτων, γιατί να μην συμβαίνει και το ίδιο με όλες τις μορφές της ύλης, γιατί δηλαδή τα σωματίδια να μη συμπεριφέρονται και ως κύματα»*. Ο κυματοσωματιδιακός δυϊσμός είναι ένα σημαντικό φαινόμενο της κβαντικής φυσικής και προτείνει για την ύλη πως : όλα τα σωματίδια που την απαρτίζουν, εμφανίζουν και κυματική συμπεριφορά παράλληλα με τη σωματιδιακή τους, αλλά όχι ταυτόχρονα.

Παράλληλα με τις φυσικές ανακαλύψεις σε διάφορους τομείς, οι μαθηματικοί και οι φυσικοί ασχολήθηκαν ιδιαίτερα με ζητήματα χώρου, χρόνου και ενοποίησης αυτών. Από την απόλυτη Νευτώνεια φυσική η επιστήμη τον προηγούμενο αιώνα εισήλθε στην εποχή της σχετικότητας του Albert Einstein και σε μια διαφορετική αντίληψη του χρόνου. Για να μπορέσουν οι φυσικοί να θεμελιώσουν τις θεωρίες τους και να είναι επιστημονικά κατοχυρωμένοι πάντα απευθύνονταν στην αυθεντία των μαθηματικών αποδείξεων και δη στους ίδιους τους μαθηματικούς. Η έννοια του χωροχρόνου πάνω στην οποία παριστάνεται η ειδική θεωρία της σχετικότητας σαν ιδέα υπήρχε σε μαθηματικούς παλαιότερων εποχών.

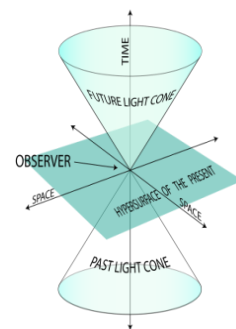
209. Werner Heisenberg, (1978), σ. 21.

Ένας από τους πρώτους μεγάλους μαθηματικούς που ασχολήθηκε με μη-Ευκλείδεις γεωμετρίες, όπου πάνω τους στηρίζεται η ιδέα του χωροχρόνου, ήταν ο Carl Friedrich Gauss (1777-1855). Ο ίδιος δεν δημοσίευσε ποτέ κάτι περί αυτών, ωστόσο κάποια στιγμή ζήτησε από έναν φοιτητή του να ξεκινήσει μια διατριβή²¹⁰ επί υφηγεσία σχετικά με τα θεμέλια της γεωμετρίας. Ο φοιτητής ήταν ο μετέπειτα κορυφαίος Γερμανός μαθηματικός Bernhard Riemann (1826-1866) , ο οποίος μετά από κάποιο χρονικό διάστημα αφού είχε ήδη αναπτύξει την θεωρία του και για ανώτερες διαστάσεις, παρουσίασε στο Γκέτινγκεν το 1854 την εργασία του με τίτλο : *Über die Hypothesen welche der Geometrie zu Grunde liegen* («Επί των υποθέσεων που βρίσκονται στα θεμέλια της Γεωμετρίας»).

Συνοπτικά ο Riemann περιέγραψε την καμπύλωση του χώρου μέσω ενός συνόλου αριθμών για κάθε σημείο του χώρου, συγκεκριμένα ανακάλυψε ότι στις τέσσερις διαστάσεις του χώρου χρειαζόμαστε δέκα αριθμούς σε κάθε σημείο ώστε να περιγράψουμε πλήρως μια πολλαπλότητα (Τανυστής²¹¹Riemann). Μερικά χρόνια αργότερα ένας επίσης σπουδαίος μαθηματικός, ο Hermann Minkowski (1864-1909) επινόησε τη μαθηματική έννοια του χωροχρόνου η οποία καλείται χώρος Minkowski. Σε αυτό το χώρο όπου υπάρχουν οι τρεις διαστάσεις του χώρου συνδυαζόμενες με τη διάσταση του χρόνου, αναπαριστάται καταλληλότερα η ειδική θεωρία της σχετικότητας. Στις παρακάτω εικόνες παρουσιάζονται ο χώρος Minkowski (κόνος φωτός) και ο κύβος της τέταρτης διάστασης (υπερκύβος).



Δισδιάστατη απεικόνιση υπερκύβου



Κόνος φωτός

210.Θ.Χριστακόπουλος, (1999),σ. 16.

211. Οι τανυστές είναι γεωμετρικά αντικείμενα που δύνανται να θεωρηθούν ως γενικευμένα διανύσματα. Περιγράφουν γραμμικές σχέσεις ανάμεσα σε διανύσματα, βαθμωτά μεγέθη και άλλους τανυστές.

Η ανάγκη ύπαρξης των μη-Ευκλείδιων γεωμετριών έγκειται στο ότι η Ευκλείδεια γεωμετρία μας παρέχει σωστά αποτελέσματα σχετικά με τη Νευτώνεια μηχανική όπου οι ταχύτητες είναι σχετικά χαμηλές, δεν συμβαίνει το ίδιο όμως όταν επεξεργαζόμαστε πολύ υψηλές ταχύτητες όπως του φωτός. Στις αρχές του εικοστού αιώνα ένας φοιτητής του Hermann Minkowski, ο Albert Einstein συγκλόνησε με τις ιδέες του για τον *χώρο* και το *χρόνο* την επιστημονική κοινότητα, ενώ άλλαξε για πάντα την αντίληψη μας για τις δύο αυτές έννοιες.

Η θεωρία της σχετικότητας²¹² του Einstein περιλαμβάνει την αρχή σχετικότητας του Γαλιλαίου, την ειδική και τη γενική θεωρία της σχετικότητας. Η ειδική θεωρία (1905) σχετίζεται με τη δομή του χωροχρόνου²¹³ που περιγράψαμε και στηρίζεται σε *δύο αξιώματα* που αντιτίθενται στη κλασική μηχανική. Το *πρώτο* αξίωμα αναφέρει πως σε ένα αδρανειακό σύστημα αναφοράς (αρχή σχετικότητας Γαλιλαίου) για όλους τους παρατηρητές ισχύουν οι ίδιοι νόμοι της φυσικής. Το *δεύτερο* αξίωμα αναφέρει πως για όλους τους παρατηρητές, ανεξάρτητα της σχετικής τους κίνησης ή της κίνησης της πηγής του φωτός, η ταχύτητα του φωτός στο κενό είναι η ίδια. Λόγω της θεωρίας υφίστανται ορισμένες *συνέπειες*²¹⁴ όπως διαστολή του χρόνου, συστολή του μήκους, ισοδυναμία μάζας-ενέργειας ($E=mc^2$) και σχετικότητα της ταυτοχρονικότητας, ενώ εισάγονται και νέες έννοιες όπως μάζα ηρεμίας και μάζα αδράνειας.

Προς αποσαφήνιση : Όταν λέμε διαστολή χρόνου εννοούμε πως ανάμεσα σε δύο παρατηρητές που φορούν ρολόι και κινούνται με διαφορετική ταχύτητα, το ρολόι του ταχύτερου θα γυρνάει πιο αργά. Στη διαστολή μήκους, όταν δύο παρατηρητές που κινούνται με διαφορετική ταχύτητα μετρούν μήκη τότε αυτά είναι διαφορετικά, για τον ταχύτερο τα μήκη είναι μικρότερα. Όσο αναφορά τη σχετικότητα της ταυτοχρονικότητας σημαίνει πως δύο γεγονότα που νομίζουμε πως συμβαίνουν ταυτόχρονα σε ένα παρατηρητή, δε θα συμβαίνουν ταυτόχρονα και για ένα δεύτερο παρατηρητή, εάν ο τελευταίος κινείται σε σχέση με τον πρώτο. Σχετικά με τα δύο είδη μαζών που αναφέραμε ο διαχωρισμός τους έγκειται στο ότι η παρατηρούμενη μάζα ενός σώματος εξαρτάται από την ταχύτητα του σε σχέση με τον παρατηρητή.

212.Θ.Χριστακόπουλος, (2010),σ. 10.

213. Χωροχρόνος είναι το μαθηματικό μοντέλο που ενώνει τον χώρο με τον χρόνο σε μια συνέχεια.(3 διαστάσεις του χώρου συν ο χρόνος ως διάσταση)

214.Stephen Hawking, (1997), σσ. 70.

Η γενική θεωρία (1907-1915) της σχετικότητας ασχολείται με τη βαρύτητα και συγκεκριμένα περιγράφει τη δύναμη της βαρύτητας μέσω καμπύλωσης του χωροχρόνου όταν υφίσταται μάζα. Αν το σκεφτούμε στο δισδιάστατο χώρο, η καμπύλωση του χωροχρόνου παρομοιάζεται σαν ένα μεγάλο ελαστικό ύφασμα που πάνω του βρίσκεται μια μπάλα του μπάσκετ (μάζα), η οποία παραμορφώνει το ύφασμα. Αυτή η παραμόρφωση που παρατηρείται στο ύφασμα λόγω της μπάλας, η οποία φαίνεται να βυθίζεται σε αυτό, μεταφράζεται σαν καμπύλωση του χωροχρόνου στη Γενική σχετικότητα.

Ο Einstein προσπάθησε να αντικαταστήσει τη θεωρία του Νεύτωνα για τη βαρύτητα, που τη θεωρεί αποτέλεσμα μιας δύναμης, με τη δική του που δεν θεωρεί τη βαρύτητα δύναμη αλλά ως καμπύλωση²¹⁵ του χωροχρόνου λόγω παρουσίας μάζας μέσα σε αυτόν. Η θεμελίωση της σχετικότητας βρίσκεται στις εξισώσεις του Einstein οι οποίες περιγράφουν τη σχέση μεταξύ της γεωμετρίας των τεσσάρων διαστάσεων (μη-Ευκλείδια πολλαπλότητα) που εκφράζεται σαν χωρόχρονος, με την ενέργεια-ορμή. Δεν ασκούνται δυνάμεις από μια μάζα σε μια άλλη όπως στη Νευτώνεια μηχανική, αλλά η μεταβολή των ιδιοτήτων του χωρόχρονου αντιστοιχεί στην βαρύτητα. Άμεσες επιπτώσεις της βαρύτητας είναι η βαρυτική διαστολή του χρόνου, τα βαρυτικά κύματα, η γεωδαιτική μετάπτωση και ο βαρυτομαγνητισμός και άλλες εξίσου σημαντικές.

Η θεωρία επαληθεύτηκε²¹⁶ πρώτη φορά το 1919 από τον Arthur Eddington (1882-1944) μελετώντας τη καμπύλωση του φωτός κατά τη διάρκεια μιας ηλιακής έκλειψης, ενώ πριν τρία χρόνια δύο ανιχνευτές βαρυτικών κυμάτων (LIGO, Virgo) ανακοίνωσαν την πρώτη παρατήρηση βαρυτικών κυμάτων που προέρχονται από ένα ζευγάρι²¹⁷ μελανών οπών. Τα βαρυτικά κύματα που προβλέφθηκαν από τη γενική σχετικότητα, είναι οι κυματισμοί της καμπυλότητας του χωροχρόνου που διαδίδονται από μια πηγή προς τα έξω. Η θεωρία της Γενικής σχετικότητας άλλαξε τον κόσμο, αν και ακόμη και σήμερα υφίστανται κενά σημεία που χρήζουν καλύτερης εξήγησης, και πάνω της στηρίχθηκαν όλα τα νέα κοσμολογικά μοντέλα.

215.Μανουσέλης Ευάγγελος, (2010), σ. 32.

216.Θ.Χριστακόπουλος, (2010),σ. 13.

217.Καραχάλιος Γιάννης, (2018), σ. 78.

Αναφέραμε την αλματώδη πρόοδο στη δημιουργία οργάνων μέτρησης στο μικρόκοσμο (άτομα) αλλά το ίδιο συμβαίνει και στο μακρόκοσμο (σύμπαν), όπου με τα σύγχρονα διαστημικά και μη τηλεσκόπια μελετούμε τον ουρανό. Το καθιερωμένο κοσμολογικό²¹⁸ μοντέλο, αν και υπάρχει πλειάδα αντίστοιχων μοντέλων, είναι αυτό της *Μεγάλης έκρηξης* (Big Bang) που επεκτείνεται με τη θεωρία του *Πληθωρισμού*.

Οι αποστάσεις πλέον που μελετάμε είναι ασύγκριτα μεγαλύτερες από τις αποστάσεις του μικρόκοσμου που αναφέραμε και ένα ωραίο παράδειγμα είναι η σύγκριση του ηλίου (μεσαίου μεγέθους αστέρας) με τη γη. Από άποψη όγκου ο ήλιος μας «γεμίζει» με ένα εκατομμύριο τριακόσιες χιλιάδες σφαίρες όγκου αντίστοιχου της γης, ενώ για να τονίσουμε τη διαφορά τριών μηδενικών και μόνο σε ένα αριθμό ας σκεφτούμε πως ένα εκατομμύριο δευτερόλεπτα είναι δώδεκα μέρες περίπου ενώ ένα δισεκατομμύριο είναι τριάντα δύο χρόνια περίπου. Τα μεγέθη και τα νούμερα που αναφέραμε αφορούν τη «γειτονιά» μας στο σύμπαν, οπότε οι αποστάσεις που μελετούν τα κοσμολογικά μοντέλα καθίστανται ασύλληπτες για το μυαλό του ανθρώπου.

Η θεωρία της Μεγάλης έκρηξης²¹⁹ προτείνει πως το σύμπαν γεννήθηκε από μια μοναδικότητα (singularity) σε ένα σημείο άπειρης πυκνότητας πριν δεκατέσσερα δισεκατομμύρια χρόνια περίπου. Από την κβαντομηχανική όμως γνωρίζουμε ότι σε υπερβολικά ακραίες συνθήκες οι γνωστοί νόμοι της φύσης καταρρέουν, οπότε για να μελετήσουμε το σύμπαν στην αρχή του πρέπει να φθάσει τουλάχιστον σε μήκος ένα όριο που καλείται μήκος Planck (10^{-35} m) και η πυκνότητα από άπειρη να είναι τουλάχιστον 10^{94} γραμμάρια ανά κυβικό μέτρο. Αμέσως μετά την έκρηξη η ύλη δεν διέθετε τη μορφή που έχει σήμερα (σωματίδια, ενέργεια) αλλά ήταν κάτι σαν κατάσταση πλάσματος²²⁰ (πολύ θερμή), ενώ τη σημερινή μορφή της την απέκτησε κάποια δευτερόλεπτα μετά την έκρηξη τα οποία μεταφράζονται όμως σε ανθρώπινο χρόνο σε χιλιάδες χρόνια. Αυτός που ανέπτυξε τη θεωρία ήταν ο φυσικός George Lemaitre (1894-1966) , ο οποίος οδηγήθηκε σε αυτή παρατηρώντας πως οι λύσεις των εξισώσεων της σχετικότητας προέβλεπαν ως αρχή μια μαθηματική ανωμαλία.

218. Βεργάδος, Τριανταφυλλόπουλος, (2000), σ. 310.

219. Μανουσέλης Ευάγγελος, (2010), σ. 89.

220. Πλάσμα είναι η κατάσταση της ύλης κατά την οποία αυτή δεν λαμβάνει συγκεκριμένο όγκο και σχήμα που να οφείλεται στην ίδια και επιπλέον βρίσκονται ελεύθερα και όχι σε μοριακούς δεσμούς τα ηλεκτρικά φορτισμένα ατομικά σωματίδια της (ιόντα και ηλεκτρόνια)

Ένας ακόμη λόγος που τον επηρέασε είναι πως αφού η εντροπία²²¹(μέτρο της αταξίας) του σύμπαντος συνεχώς μεγαλώνει, τότε στο παρελθόν θα υπήρχε μια στιγμή με μηδενική σχεδόν εντροπία όπου η ύλη θα είχε τη μέγιστη πυκνότητα. Μερικές συνέπειες αυτής της θεωρίας είναι η διαστολή του σύμπαντος που φαίνεται στην απομάκρυνση των γαλαξιών μεταξύ τους κάτι που σημαίνει πως είχαν κοινή εκκίνηση στο παρελθόν και η ακτινοβολία μικροκυμάτων, ενώ πολλά σημεία της θεωρίας αφήνουν αναπάντητα ερωτήματα. Πολλά από αυτά τα ερωτήματα όπως γιατί το σύμπαν δεν είναι σταθερό, γιατί εμφανίζει μεγάλη επιπεδότητα, γιατί εμφανίζει ομοιογένεια και ισοτροπία προσπάθησε να τα απαντήσει μια άλλη θεωρία, αυτή του Πληθωρισμού²²².

Αυτή είναι μια θεωρία εκθετικής διαστολής του χώρου στο αρχικό σύμπαν, η οποία είχε διάρκεια από τα 10^{-36} δευτερόλεπτα μετά τη Μεγάλη έκρηξη μέχρι κάποια στιγμή μεταξύ 10^{-33} και 10^{-32} δευτερόλεπτα μετά το Big Bang. Σε εκείνα τα χρονικά σημεία και συγκεκριμένα από 10^{-43} έως 10^{-35} δευτερόλεπτα μετά τη Μεγάλη έκρηξη γνωρίζουμε από τις μεγάλες ενοποιημένες θεωρίες (GUT) που εμφανίστηκαν τη δεκαετία του ογδόντα, πως οι δυνάμεις της φύσης ήταν ενωμένες πλην της βαρύτητας, παρέχοντας έτσι ένα συνεχή μηχανισμό παραγωγής συμπαντικής ύλης. Στην εποχή μας γνωρίζουμε πως η επέκταση του σύμπαντος συνεχίζεται μέχρι σήμερα αλλά με πιο χαμηλό ρυθμό. Η πληθωριστική θεωρία ερμηνεύει την προέλευση της μεγάλης κλίμακας δομής του σύμπαντος, στηριζόμενη στις κβαντικές μεταβολές που συμβαίνουν στο μικρόκοσμο οι οποίες δύνανται να μεγεθυνθούν στο μακρόκοσμο. Οι επιστήμονες που υποστήριξαν αυτή τη θεωρία²²³ από τη δεκαετία του ογδόντα είναι ο Alan Guth, ο Andrei Linde που αναφέραμε στην εισαγωγή της εργασίας και ο Paul Steinhardt, οι οποίοι μοιράστηκαν για τη συνεισφορά τους στη φυσική το σημαντικό βραβείο Paul Dirac. Μια σημαντική διαπίστωση μέσω της θεωρίας του Πληθωρισμού είναι πως από τη γέννηση του το σύμπαν επεκτάθηκε πιο γρήγορα από τη ταχύτητα του φωτός και οι λόγοι που αυτό συνέβη είναι θέμα μελέτης ακόμα και σήμερα για τη θεωρητική φυσική.

221. Στη Θερμοδυναμική, εντροπία είναι η έννοια μέσω της οποίας μετράται η αταξία, της οποίας η μέγιστη τιμή αντικατοπτρίζει την πλήρη αποδιοργάνωση (ομογενοποίηση των πάντων) και ισοδυναμεί με την παύση της ζωής.

222. Βεργάδος, Τριανταφυλλόπουλος, (2000), σ. 383.

223. Κρητικός Ιωάννης, (2017), σ. 109.

Οι δύο θεωρίες που αναφέραμε είναι αρκετά πολύπλοκες και δυσνόητες για αυτό δεν κάνουμε ενδελεχή ανάλυση τους, ενώ συχνά με τις νέες ανακαλύψεις τροποποιούνται, επομένως η αναφορά μας είναι μόνο για μια πρώτη προσέγγιση με αυτές. Από το μέσο του εικοστού αιώνα και έπειτα οι επιστήμονες συνεχώς προτείνουν νέες θεωρίες²²⁴ όπως η *κοσμολογία της συνεχούς δημιουργίας*, η θεωρία *Linde*, η θεωρία *Brans-Dicke*, η θεωρία *Dirac* και αρκετές άλλες, οι οποίες θα εξηγούν καλύτερα το σύμπαν και θα ταιριάζουν με τις αντίστοιχες μαθηματικές εξισώσεις. Το άγιο δισκοπότηρο των θεωρητικών φυσικών είναι να ενοποιήσουν όλες τις δυνάμεις της φύσης σε μια, δηλαδή σε μια μαθηματική εξίσωση που θα εξηγεί τα πάντα μέσα στο σύμπαν κάτι το οποίο προς το παρόν φαντάζει άπιαστο όνειρο.

Συζητώντας για θέματα θεωρητικής φυσικής, κοσμολογίας, φυσικής στοιχειωδών σωματιδίων και υψηλών ενεργειών αρκετές φορές καταλήγουμε σε καθαρή φιλοσοφία όπως επίσης και σε μεταφυσική. Όταν αντιμετωπίζουμε τόσο μικρές διαστάσεις στον μικρόκοσμο αλλά και τόσο ασύλληπτες διαστάσεις στο μακρόκοσμο, παράλληλα με δυσνόητες ιδιότητες της φύσης, είναι εύκολο να διολισθήσουμε στη μεταφυσική. Σε αυτό το σημείο θα αναφέρουμε μια σύγχρονη σχετικά θεωρία που έχει τις ρίζες της στη δεκαετία του εξήντα και προσεγγίζει τη μεταφυσική και που αναβίωσε πάλι τη δεκαετία του ογδόντα μέσω κάποιων πειραμάτων.

Μερικά χρόνια αργότερα από τη διατύπωση της θεωρίας της Γενικής σχετικότητας ο Albert Einstein, ο Boris Podolsky (1896-1966) και ο Nathan Rosen (1909-1995) δημοσίευσαν ένα άρθρο σχετικά με το παράδοξο ERP²²⁵, με στόχο να αποδείξουν πως η κβαντομηχανική θεωρία είναι ελλιπής. Το παράδοξο αυτό το οποίο μεταφράζεται ως μη-τοπικότητα στη φυσική μαζί με το παράδειγμα της γάτας του Schrödinger είναι από τα πιο παράξενα φαινόμενα της κβαντομηχανικής. Για να κατανοήσουμε το παράδοξο ERP πρέπει να εξηγήσουμε κάποιες ιδιότητες των σωματιδίων, όπως το spin, η ορμή ή η ιδιοπεριστροφή. Ας θεωρήσουμε το ηλεκτρόνιο το οποίο δέχεται δύο τιμές στην ιδιότητα της φοράς του, δηλαδή του Spin του, τις 1/2 και -1/2 (πάνω και κάτω).

224.Κρητικός Ιωάννης, (2017), σ. 109-111.

225.Το παράδοξο φαινόμενο ERP της κβαντομηχανικής, ανακτήθηκε στις 9-5-2019 από την ιστοσελίδα: <http://physics4u.gr/blog/2017>.

Σύμφωνα με την *αρχή της απροσδιοριστίας*, πριν τη μέτρηση δεν δύναται να ξέρουμε την τιμή του Spin²²⁶, η οποία μπορεί να λαμβάνει διάφορες τιμές (καταστάσεις), αλλά μόνο μετά τη μέτρηση γνωρίζουμε τα αποτελέσματα. Στο πείραμα του ERP μελετούμε δύο σωματίδια (π.χ ηλεκτρόνια) που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και έχουν αντίθετα spin που το άθροισμα τους όμως είναι μηδέν. Με συγκεκριμένα πειράματα δύναται να γνωρίζουμε το άθροισμα των ιδιοτήτων τους χωρίς όμως να γνωρίζουμε τις επιμέρους ιδιότητες τους, στη περίπτωση μας το spin. Παρατηρήθηκε πως αν χωρίσουμε τα δύο ηλεκτρόνια, έστω και σε πολύ μακρινές αποστάσεις, αν μετρήσουμε την τιμή μιας ιδιότητας στο ένα ηλεκτρόνιο, τότε αυτομάτως γνωρίζουμε την τιμή της ιδιότητας και στο απομακρυσμένο, έστω και αν δεν την μετρήσουμε, επειδή ξέρουμε πως το άθροισμα τους είναι σταθερό και ίσο με μηδέν.

Το παράδοξο έγκειται πως τη μέτρηση του spin φαίνεται πως τελικά εμείς την «επιλέξαμε» ενώ ταυτόχρονα έγινε «επιλογή» και του δεύτερου spin του απομακρυσμένου ηλεκτρονίου. Ο Einstein δεν δεχόταν πως η «επιλογή» στο δεύτερο ηλεκτρόνιο γινόταν ταυτόχρονα αφού έτσι παραβιαζόταν ένας θεμελιώδης νόμος της σχετικότητας, ο οποίος θέτει όριο²²⁷ στη ταχύτητα των σωμάτων. Τελικά το άρθρο των τριών επιστημόνων το οποίο περιγράφει τις καταστάσεις που αναφέραμε ως *πεπλεγμένες ή εναγκαλισμένες* υποστηρίζει πως η κβαντομηχανική είναι ελλιπής και χρειάζεται ένα σύνολο «κρυφών» μεταβλητών για να μελετηθούν τέτοιου είδους φαινόμενα.

Το φαινόμενο αυτό στην εποχή μας είναι γνωστό ως *κβαντική διεμπλοκή* και μελετάται ακόμα πειραματικά, ενώ οι φυσικοί δεν έχουν πάρει σαφή θέση γιατί όπως αναφέραμε σχεδόν κάθε χρόνο έχουμε και νέες μετρήσεις. Για το συγκεκριμένο ζήτημα ο Niels Bohr (1885-1962) ο οποίος ήταν από τους πρωτεργάτες της κβαντομηχανικής, υποστηρίζει πως οι ιδιότητες του μικρόκοσμου διαφέρουν²²⁸ από αυτές του μακρόκοσμου και πως δεν έχει νόημα να μιλάμε για γνώση των τιμών των ιδιοτήτων στο απομακρυσμένο σωματίδιο αφού δεν μπορούμε να το παρατηρήσουμε.

226. Spin ονομάζεται η ιδιοτροφορμή των σωματιδίων και είναι ιδιότητα της κβαντομηχανικής χωρίς αναλογία στη κλασσική μηχανική. Δεν ταυτίζεται με την ιδιοπεριστροφή.

227. Κρητικός Ιωάννης, (2017), σσ. 24-26.

228. Werner Heisenberg, (1978), σ. 35.

Στη κβαντομηχανική φαίνεται πως ο παρατηρητής επηρεάζει το παρατηρούμενο και το αντίστροφο και αυτό παρουσιάζεται σαν ένα φαινόμενο της φύσης. Οι υποστηρικτές της Μεγάλης έκρηξης παρατηρώντας τέτοιου είδους φαινόμενα υποστήριξαν πως αφού τα πάντα δημιουργήθηκαν μαζί, από σημείο άπειρης πυκνότητας, τότε είναι λογικό να είναι ακόμα συνδεδεμένα, όσο μακριά και αν βρίσκονται. Σε αυτό το σημείο θα τονίσουμε κάτι αλλά δεν θα το αναλύσουμε περαιτέρω γιατί είναι εκτός θέματος της παρούσης εργασίας. Στη θεωρία της Μεγάλης έκρηξης αναφέρεται ένα σημείο μηδενικής σχεδόν μάζας με άπειρη πυκνότητα, αλλά η αλήθεια για τους θεωρητικούς φυσικούς που ασχολούνται εις βάθος με το ζήτημα είναι πως στην ουσία δεν μιλάμε για ένα σημείο αλλά για μια κατάσταση ταυτόχρονη στο σύμπαν. Στη δεκαετία του εξήντα ο σπουδαίος ιρλανδός φυσικός John Stewart Bell (1928-1990) ασχολήθηκε με το ζήτημα των κρυφών²²⁹ μεταβλητών, που παρουσίασε ο Einstein στο παράδοξο του, και προσπάθησε να δώσει μια λύση. Μέσω κάποιων ανισοτήτων που επινόησε κατάφερε να δώσει μια μαθηματική εξήγηση στις πεπλεγμένες καταστάσεις και στην ακαριαία αλλαγή των ιδιοτήτων του δεύτερου ηλεκτρονίου. Δυστυχώς για τον ίδιο που ήθελε επαλήθευση του Einstein, πειράματα που έγιναν τη δεκαετία του εβδομήντα απέδειξαν τελικά πως ούτε οι ανισότητες του εξηγούν το φαινόμενο αυτό και οι υποστηρικτές της ενοποιημένης θεώρησης της ύλης αναθέρμαναν το ενδιαφέρον τους. Παράλληλα με τα γεγονότα που περιγράφουμε ένας μεγάλος φυσικός και φοιτητής του Einstein, ο David Bohm (1917-1992) με σπουδαία συνεισφορά στο τομέα της φυσικής πλάσματος, πρότεινε μια εντελώς διαφορετική προσέγγιση²³⁰ της ύλης και της πραγματικότητας, που προσεγγίζει τη σκέψη των Προσωκρατικών αλλά δεν ταυτίζεται. Ο ίδιος διαφώνησε με τη τακτική διαίρεσης της ύλης που διακατέχει τους επιστήμονες της δύσης και το δυτικό πολιτισμό εν γένει και πρότεινε μια πιο ολιστική προσέγγιση της φύσης. Σε αυτό το σημείο να αναφέρουμε πως ο συγκεκριμένος επιστήμονας λάμβανε μέρος σε συζητήσεις με τον Dalai Lama και τον Ινδό φιλόσοφο Jiddu Krishnamurti (1895-1986) και ήταν γνώστης της Ανατολικής φιλοσοφίας και δη της Ινδικής, επομένως είχε επηρεαστεί και στη φιλοσοφία του.

229. Everything you need to know about Bell's theorem, ανακτήθηκε στις 19-6-2019 από την ιστοσελίδα: <https://www.thoughtco.com/what-is-bells-theorem-2699344>.

230. David Bohm, Quantum Mechanics and Enlightenment, ανακτήθηκε στις 15-6-2019 από την ιστοσελίδα: <https://blogs.scientificamerican.com>.

Ο Bohm θεωρούσε πως αποτυγχάνουμε να κατανοήσουμε εις βάθος τη φύση του σύμπαντος γιατί έχουμε την τάση να διαιρούμε την ύλη συνεχώς, ενώ σχετικά με τη παραβίαση των κανόνων ταχύτητας στην επικοινωνία δύο σωματιδίων, υποστήριξε πως αυτό συμβαίνει γιατί στην πραγματικότητα τα δύο σωματίδια δεν χωρίζονται αλλά είναι ένα. Ο χωρισμός δηλαδή όλων των αντικειμένων στην εδώ πραγματικότητα είναι μια πλάνη των αισθήσεων και σε ένα βαθύτερο επίπεδο πραγματικότητας (μικρόκοσμος) όλα είναι ένα. Ο ίδιος ήταν σίγουρος για τη θεωρία του και πίστευε πως στο μέλλον τα εξελιγμένα και ακριβή όργανα μέτρησης θα τον επαληθεύσουν. Στις αρχές τις δεκαετίας του ογδόντα στο πανεπιστήμιο των Παρισίων έγινε ένα πείραμα²³¹ από τον καθηγητή Alain Aspect και την ερευνητική του ομάδα παρόμοιο με αυτό των ηλεκτρονίων του παραδόξου του Einstein. Αυτή τη φορά όμως αντί για spin χρησιμοποιούνται φωτόνια²³² και μετρητές πόλωσης, ενώ οι ανισότητες του Bell είναι κάπως διαφοροποιημένες αλλά της ίδιας φύσεως. Τα αποτελέσματα του πειράματος πάλι παραβιάζουν τις ανισότητες του Bell και φανερώνουν πάλι μια σχέση ανάμεσα στα δύο παρατηρούμενα αντικείμενα (φωτόνια), όπως συνέβη και με τα ηλεκτρόνια του παραδόξου του Einstein.

Ο Bohm αναφέρει ένα παράδειγμα²³³ για να φανερώσει το λάθος που συνέβη στην εκτίμηση του πειράματος του Aspect. Έστω ότι έχουμε ένα ενυδρείο με ένα ψάρι σε ένα δωμάτιο και μια κάμερα γράφει στη μπροστινή όψη του ενυδρείου και μια δεύτερη γράφει στη πλαϊνή όψη του, επίσης εμείς ως παρατηρητές είμαστε σε ένα άλλο δωμάτιο και το μόνο που βλέπουμε είναι δύο οθόνες να δείχνουν δύο ψάρια. Όταν βρεθούμε μέσα στο δωμάτιο με τις οθόνες να παρατηρούμε τα ψάρια, η πρώτη εντύπωση μας θα είναι πως βλέπουμε δύο ξεχωριστά ψάρια. Όσο όμως συνηθίζουν τα μάτια μας θα παρατηρούμε πως όταν στρίβει το ένα το ίδιο κάνει και το άλλο, όταν το ένα βλέπει μπροστά το άλλο βλέπει στο πλάι και αν δεν ξέραμε την αλήθεια θα νομίζαμε ότι τα ψάρια επικοινωνούν μεταξύ τους. Κατά τον Bohm εδώ είναι το λάθος που συνέβη και στα πειράματα του Aspect, ο ίδιος πιστεύει πως δεν παραβιάζεται η ταχύτητα του φωτός αλλά πως τελικά σε ένα βαθύτερο επίπεδο πραγματικότητας όλα είναι ένα.

231. To be or not to be local, Alain aspect ,ανακτήθηκε στις 9-7-2019 από την ιστοσελίδα:<https://www.nature.com/articles/446866a>.

232. Το φωτόνιο είναι το κβάντο (ποσό από κάτι) στη κβαντομηχανική όταν αυτό αναφέρεται στο φως ως φορέας ηλεκτρομαγνητικών αλληλεπιδράσεων.

233. David Bohm, Quantum Mechanics and Enlightenment ,ανακτήθηκε στις 15-6-2019 από την ιστοσελίδα:<https://blogs.scientificamerican.com>.

Πάνω σε τέτοιου είδους θεωρίες στηρίζονται και σύγχρονα κοσμολογικά μοντέλα , τα οποία όπως και οι θεωρίες δεν στηρίζονται πειραματικά στο σύνολο τους και για αυτό το λόγο δε γίνονται εύκολα δεκτά από την επιστημονική κοινότητα ή συνήθως απορρίπτονται. Ένα τέτοιο μοντέλο που στηρίζεται σε ιδέες σαν του Bohm είναι το ολογραφικό σύμπαν²³⁴ και πριν το περιγράψουμε θα εξηγήσουμε τι είναι το ολόγραμμα. Η τεχνική της ολογραφίας στηρίζεται στα λέιζερ και επινοήθηκε από τον Ούγγρο μηχανικό και φυσικό Denes Gabor (1900-1979).

Η ολογραφία²³⁵ είναι τεχνική καταγραφής φωτεινών κυμάτων που ανακλώνται από ένα αντικείμενο, δηλαδή για να δημιουργήσουμε ένα ολόγραμμα πρέπει το αντικείμενο να το στοχεύσουμε με το φως μιας ακτίνας λέιζερ. Ακολούθως μια δεύτερη ακτίνα λέιζερ ανακλάται από το ανακλώμενο φως της πρώτης ακτίνας και το μοτίβο συμβολής αποτυπώνεται πάνω στο φιλμ. Όταν εμφανίσουμε το φιλμ δεν βλέπουμε μια μικρογραφία της εικόνας όπως σε ένα φωτογραφικό φιλμ αλλά μια ασυνάρτητη δίνη φωτεινών και σκοτεινών γραμμών. Τέλος όταν φωτίσουμε αυτό το φιλμ με μια δέσμη λέιζερ εμφανίζεται το ολόγραμμα σε τρισδιάστατη μορφή. Το ολόγραμμα διαθέτει κάποιες ιδιότητες που το κάνουν ξεχωριστό, η πιο σημαντική είναι πως περιγράφει το όλον στα μέρη. Αν κόψουμε ένα ολόγραμμα στη μέση και φωτίσουμε με δύο ακτίνες λέιζερ τα δύο μισά, τότε θα εμφανιστούν πάλι δύο ολόκληρα ολογράμματα λίγο πιο μικρά, αν συνεχίσουμε τη διαίρεση κάθε τμήμα του θα διατηρεί πάντα σε μικρότερο μέγεθος την αρχική εικόνα.

Η κοσμολογική θεωρία που στηρίζεται στην ολογραφική τεχνική ονομάζεται ολογραφική αρχή και υποστηρίζει πως το σύμπαν μας είναι ένα ολόγραμμα. Επειδή το φως απεικονίζει ένα τρισδιάστατο είδωλο πάνω σε επίπεδο φιλμ, ανάλογα και το φαινομενικά τρισδιάστατο σύμπαν ίσως είναι ισοδύναμο με φυσικούς νόμους και κβαντικά πεδία πάνω σε μια επιφάνεια κάπου στο σύμπαν. Η μελέτη των μελανών οπών που μας δείχνει πως η μέγιστη εντροπία ή πληροφορία αυτών των σωμάτων είναι ανάλογη²³⁶ με την επιφάνεια τους και όχι με τον όγκο τους, υποστηρίζει την ολογραφική αρχή.

234. Ολογραφικό σύμπαν, ανακτήθηκε στις 13-6-2019 από την ιστοσελίδα:<http://physics4u.gr/blog/>.

235. Holography, ανακτήθηκε στις 12-6-2019 από την ιστοσελίδα:https://phys.libretexts.org/Bookshelves/University_Physics/.

236. Stephen Hawking, (1997), σσ. 145.

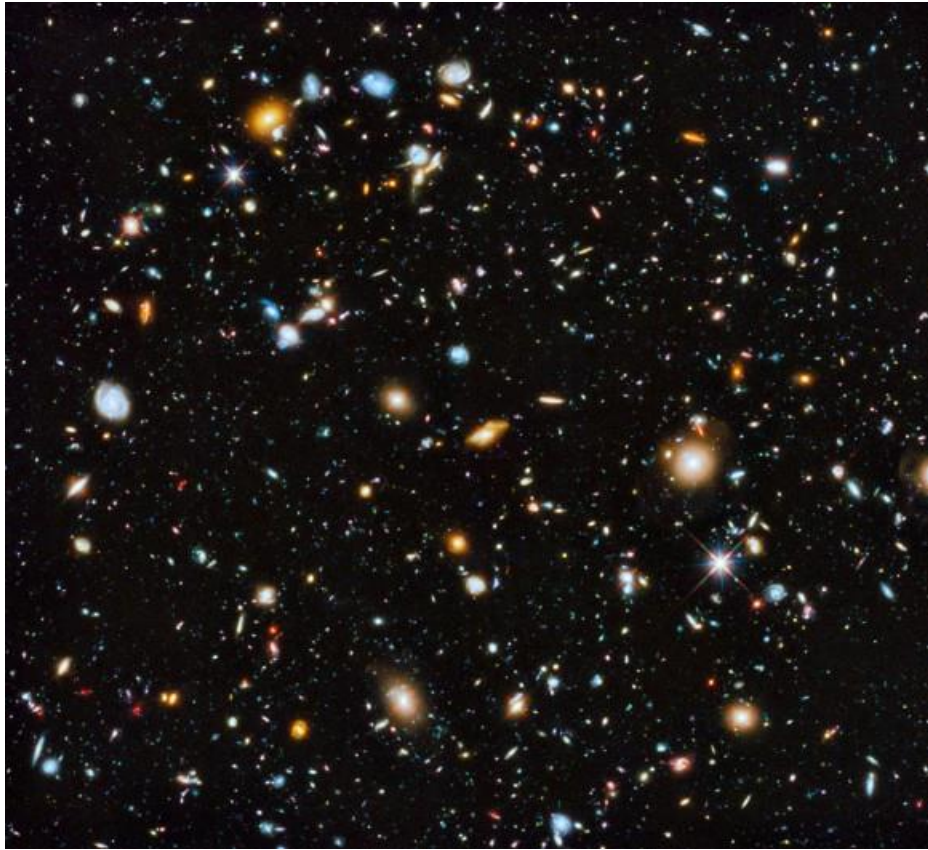
Συνοψίζοντας, και αυτή η θεωρία όπως και όλες εν τέλει, εφόσον δεν ερμηνεύουν σφαιρικά τα φαινόμενα του σύμπαντος και δεν επαληθεύονται πειραματικά απόλυτα, δεν πρόκειται να γίνουν αποδεκτές από την επιστημονική κοινότητα. Οι θετικοί επιστήμονες ακολουθούν τις θεωρίες που ερμηνεύουν όσο το δυνατόν καλύτερα τα φαινόμενα της φύσης και έχουν επαρκή πειραματική επαλήθευση, έστω και αν ξέρουν πως και αυτές κάπου έχουν κενά. Στην εποχή μας ειδικά στη φυσική διαθέτουμε πληθώρα τέτοιων θεωριών και είναι αλήθεια πως κάποιος που δεν είναι εξοικειωμένος με τις θετικές επιστήμες μπορεί να «χαθεί» μέσα σε ορολογίες, μαθηματικούς τύπους και έννοιες που αγγίζουν τη μεταφυσική.

Πολλές φορές κατανοούμε πως θεωρίες όπως η γενική σχετικότητα έχουν κενά σημεία, επειδή όμως εξηγούν αρκετά καλά πολλά φαινόμενα τις δεχόμαστε και συνεχίζουμε τα πειράματα μέχρι να βρούμε κάποια άλλη που να τα εξηγεί καλύτερα. Ένα παράδειγμα θεωρίας που δεν εξηγεί τα πάντα αλλά την χρησιμοποιούμε γιατί αυτά που εξηγεί είναι σημαντικά για την φυσική είναι η κβαντική ηλεκτροδυναμική²³⁷ (QED) του μεγάλου αμερικανού φυσικού Richard Feynman (1918-1988). Αυτή είναι μια κβαντική θεωρία που περιγράφει όλα τα φαινόμενα αρκετά ικανοποιητικά, εκτός της βαρύτητας και της ισχυρής αλληλεπίδρασης και σχετίζεται με τον τρόπο αλληλεπίδρασης της ύλης με το φως.

Η πρόοδος της επιστήμης είναι αλματώδης και πολλές από τις θεωρίες που αναφέραμε αλλά και οι περισσότερες που δεν αναφέραμε ίσως σε λίγα χρόνια να έχουν απορριφθεί. Τα διαστημικά τηλεσκόπια παρατηρούν πλέον έτη φωτός μακριά από εμάς και μας δίνουν μαγικές εικόνες από το σύμπαν, ενώ στο μικρόκοσμο αντίστοιχα φθάνουμε στα όρια της ύλης. Στην εικόνα στην επόμενη σελίδα φαίνεται η τελευταία²³⁸ φωτογραφία ενός μέρους του ορατού (έως δέκα δισεκατομμύρια έτη μακριά) σε εμάς σύμπαντος που είναι σύνθεση εκατοντάδων φωτογραφιών που έχουν ληφθεί από το διαστημικό τηλεσκόπιο Hubble, όχι μόνο στο ορατό και υπέρυθρο φάσμα αλλά και στο υπεριώδες. Αρκετά από όσα παρατηρούμε στην εικόνα ίσως πλέον δεν υπάρχουν.

237.Κβαντική θεωρία πεδίων,θεωρία βαθμίδας,ανακτήθηκε στις 12-6-2019 από την ιστοσελίδα:https://thalis.math.upatras.gr/~streklas/public_html/meta/Krinidi.pdf.

238.Hubble site:images, ανακτήθηκε στις 26-6-2019 από την ιστοσελίδα:<http://hubblesite.org/images/gallery>.



Η εικόνα ενός μέρους του σύμπαντος εκατοντάδες εκατομμύρια χρόνια μετά την Μεγάλη έκρηξη, φθάνει πολύ πίσω στο χρόνο και περιέχει 10.000 γαλαξίες.

Η εξίσωση της Γενικής σχετικότητας

$$\mathbf{G}_{ik} = \frac{8\pi G}{c^4} T_{ik} ,$$

Όπου \mathbf{G}_{ik} ο τανυστής Einstein
και T_{ik} ο τανυστής ενέργειας-ορμής
στον τετραδιάστατο χώρο.

4.3 Σύγκριση αρχαίας φιλοσοφίας με σύγχρονη επιστήμη

Όπως αναφέραμε, η προσωκρατική φιλοσοφία και γενικά η αρχαία φιλοσοφία μελετήθηκε αρκετά και έδωσε ώθηση στην ανάπτυξη και την πρόοδο του πολιτισμού παγκοσμίως. Στη σημερινή εποχή η κατάσταση είναι εντελώς διαφορετική, αφού οι άνθρωποι έχουν τα τεχνολογικά μέσα να ερευνήσουν τα φαινόμενα της φύσης αναλυτικότερα και με περισσότερη ακρίβεια. Ωστόσο η σύγκριση αρχαίων και σύγχρονων θεωριών θα είναι πάντα αναπόφευκτη, μιας και αρκετές φορές μερικές ταυτίζονται σε μεγάλο βαθμό ενώ άλλες φορές παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές. Αυτή η σύγκριση προφανώς δεν αφορά μόνο την Ελληνική αρχαία φιλοσοφία σε σχέση με τις σύγχρονες απόψεις αλλά δύναται να πραγματοποιηθεί και με φιλοσοφικές θεωρήσεις άλλων λαών.

Ένα παράδειγμα που έγινε γνωστό τις τελευταίες δεκαετίες προκύπτει από την Ινδουιστική φιλοσοφία και συγκεκριμένα την κοσμική αναπνοή του υπέρτατου Θεού (Δημιουργού) Βράχμα. Η συγκεκριμένη αρχαία φιλοσοφία εξηγεί την γένεση του κόσμου μέσω της εισπνοής (αποσύνθεση) και της εκπνοής (δημιουργία) του μεγαλύτερου θεού της Ινδουιστικής τριάδας (Βράχμα). Μια σύγχρονη κοσμολογική θεωρία περιγράφει τη δημιουργία του κόσμου μέσω όχι ενός αλλά αέναων μεγάλων εκρήξεων (Big Bang). Διάσημος υποστηρικτής αυτής της θεωρίας μελετώντας τα τελευταία του βιβλία, είναι ο καθηγητής των μαθηματικών στο πανεπιστήμιο της Οξφόρδης Sir Roger Penrose²³⁹. Προφανώς το προηγούμενο παράδειγμα δεν είναι τόσο αντιπροσωπευτικό σχετικά με τη σύγκριση αρχαίας φιλοσοφίας και σύγχρονης επιστήμης, γιατί η Ινδική φιλοσοφία δεν είχε εισαγάγει την επιστημονική μέθοδο σε αντίθεση με τους Προσωκρατικούς. Οι φιλοσοφικές θεωρήσεις των τελευταίων όμως δύναται να συγκριθούν με σύγχρονες επιστημονικές απόψεις, πάντα στα πλαίσια αναλογίας παρελθόντος και παρόντος. Κλασικό παράδειγμα σύγκρισης αρχαίας θεωρίας με σύγχρονη επιστήμη είναι η ατομική θεωρία του Δημόκριτου και του Λεύκιππου. Οι ατομικοί φιλόσοφοι ήταν πρωτοπόροι για την εποχή τους μιας και το ατομικό μοντέλο του εικοστού αιώνα προσέγγιζε το δικό τους σε σημαντικό βαθμό.

239. Ο Ρότζερ Πένροουζ πιστεύει στο κυκλικό σύμπαν , ανακτήθηκε στις 15-7-2019: <http://physics4u.gr/blog/2010/11/22/%CF%8C-%CF%8C-%CF%8D-%CF%8C-epsilon/>.

Η υλιστική εξήγηση του κόσμου χωρίς την ύπαρξη κάποιας υπερφυσικής οντότητας, αλλά ταυτόχρονα και η προβολή της ύλης ως αιτία του κόσμου, μέσω της μηχανιστικής κίνησης της μας το αποδεικνύει. Για αυτούς τους φιλοσόφους η διαίρεση της ύλης σταματούσε στη δομή του ατόμου και δεν συνεχιζόταν επ'άπειρον²⁴⁰, ενώ τα άτομα τα θεωρούσαν άφθαρτα, αμετάβλητα, αόρατα και αιώνια. Μέχρι τις αρχές του εικοστού αιώνα η φυσική δεχόταν ως έσχατο όριο της ύλης το άτομο, όπως ακριβώς και ατομικοί φιλόσοφοι. Εκείνη την εποχή ο Ernest Rutherford (1871-1937) και μετέπειτα ο Niels Bohr προχώρησαν την εξερεύνηση της ύλης σε υποατομικό επίπεδο πλέον, με την ανακάλυψη της δομής του ατόμου (πυρήνας-ηλεκτρόνια).

Ο Δυτικός πολιτισμός για περισσότερο από δύο χιλιάδες χρόνια ακολουθούσε την αρχαία Ελληνική φιλοσοφία σχετικά με τη δομή της ύλης. Μια επίσης άποψη των ατομικών που έχει ένθερμους υποστηρικτές στην εποχή μας είναι η ύπαρξη άπειρων κόσμων όπως ο δικός μας, που διαθέτουν και αυτοί ζωή και είναι αποτέλεσμα τυχαίας συνένωσης των ατόμων²⁴¹. Υποστήριζαν πως μέσω της περιδινητικής κίνησης των διαφόρων ατόμων, παράγονται άλλοι κόσμοι στο σύμπαν όπου κάποιοι μοιάζουν με το δικό μας, ενώ άλλοι είναι διαφορετικοί. Στο παρόν, μέσω διαστημικών τηλεσκοπίων όπως προαναφέραμε οι επιστήμονες ανακαλύπτουν ηλιακά συστήματα, γαλαξίες ή σμήνη γαλαξιών, διάφορες άλλες συμπαντικές δομές, ενώ παράλληλα περιμένουν μήπως ανακαλύψουν ζωή σε κάποια από αυτά.

Αντίθετος με τους ατομικούς στο ζήτημα της ύλης ήταν ο Αναξαγόρας, ο οποίος πίστευε πως η ύλη αποτελείται από άπειρο αριθμό, αόρατων και απειροελάχιστων²⁴² σωματιδίων που τα ονόμαζε σπέρματα όλων αυτών που θα δημιουργηθούν στον κόσμο. Παράλληλα πίστευε στην διαρκή διαίρεση της ύλης επ'άπειρον και το δικαιολογούσε λέγοντας πως: *στο μικρό δεν υπάρχει το ελάχιστο αλλά πάντα θα υπάρχει κάτι το μικρότερο, μιας και το είναι δε δύναται να είναι και μη είναι*. Η έλευση του εικοστού αιώνα έφερε την ανακάλυψη των υποατομικών σωματιδίων όπως το πρωτόνιο ή το λεπτόνιο και δικαίωσε προς το παρόν την θεωρία του μεγάλου προσωκρατικού.

240.Φιλολογική ομάδα κάκτου, (1995), σ. 41.

241.Φιλολογική ομάδα κάκτου, (1995), σ. 65.

242.Ν.Σκουτερόπουλος, (1986), σσ. 53.

Σχετικά με την ύπαρξη άλλων κόσμων μέσα στο σύμπαν που υποστήριζε ο Δημόκριτος, ο Αναξίμανδρος συμφωνούσε αφού όπως έλεγε όλα έρχονται από το *άπειρο* και όλα εκεί θα καταλήξουν, επομένως εκατοντάδες κόσμοι δημιουργούνται και καταστρέφονται όπως ο δικός μας. Μια άποψη που υποστηρίζεται από αρκετές σύγχρονες κοσμολογικές θεωρίες και την επιστήμη της αστροφυσικής που μελετά το σύμπαν.

Ο μαθητής του Αναξίμανη ο οποίος προσδιόρισε τη βασική αρχή του (Αέρας) με το *άπειρο* του δασκάλου του, είχε μια διαφορετική άποψη για τα παράγωγα αυτής της υλικής αρχής. Ενώ στον Αναξίμανδρο παρατηρούμε διαδοχή²⁴³ κόσμων, στον Αναξίμανη φαίνεται μια ταυτόχρονη πολλαπλότητα κόσμων η οποία δύναται να συγκριθεί με πλειάδα σύγχρονων θεωριών που μιλούν για παράλληλα σύμπαντα και διαστάσεις που δεν γίνονται αντιληπτά από εμάς. Τέλος ο παραλληλισμός του κόσμου με το άτομο και του αέρα με την ψυχή που έκανε στη φιλοσοφία του είναι ο πυρήνας της σύγχρονης φυσικής σχετικά με τη μελέτη του μακρόκοσμου και του μικρόκοσμου.

Η φιλοσοφική άποψη του Εμπεδοκλή περί τεσσάρων στοιχείων (ριζώματα) και δύο δυνάμεων (Φιλότιτα-Νείκος) επίσης δύναται για συγκρίσεις και ομοιότητες με σύγχρονες θεωρίες. Είναι ο πρώτος που δεν θεωρεί πως τα πάντα προκύπτουν από μια Αρχή όπως οι προκάτοχοι του, αλλά θεωρεί πως η δημιουργία των πάντων προκύπτει από το συνδυασμό τεσσάρων διαφορετικών στοιχείων μέσω των δύο συνεκτικών δυνάμεων. Ο παραλληλισμός των ριζωμάτων με τα σωματίδια της σύγχρονης φυσικής δεν είναι τόσο εύστοχος μιας και παρουσιάζουν σημαντικές οντολογικές διαφορές, όμως η εισαγωγή των δύο συνεκτικών δυνάμεων στη φιλοσοφία του είναι πρωτοποριακή μιας και είναι στην ουσία ο πρώτος που μιλά για συνεκτικές δυνάμεις (ενέργεια) μεταξύ των στοιχείων που αποτελούν την ύλη.

Επιπλέον ο Εμπεδοκλής είχε αναπτύξει μια εξελικτική θεωρία στα πλαίσια της όλης φιλοσοφικής του θεώρησης που περιλάμβανε τέσσερα²⁴⁴ εξελικτικά στάδια.

243. Ν. Σκουτερόπουλος, (1986), σσ. 61.

244. Α. Λάλος- Π. Σκαρσουλής, (1999), σσ. 33-38.

Αρχικά η Γη γέννησε τα μέλη των όντων που ήταν διαχωρισμένα, σε δεύτερο στάδιο αυτά ενώθηκαν δημιουργώντας τερατώδεις μορφές οι οποίες στο επόμενο στάδιο δεν επέζησαν με εξαίρεση κάποιες που είχαν την ικανότητα να επιβιώσουν και τέλος από τις αναμειξίες αυτών που επέζησαν δημιουργήθηκαν τα έμβια όντα.

Παρατηρούμε πως η όλη διαδικασία ομοιάζει αρκετά με την εξελικτική θεωρία του Δαρβίνου και συγκεκριμένα με τη διαδικασία της φυσικής επιλογής. Σύμφωνα με τη φυσική επιλογή στη φύση διατηρούνται μέσα στο χρόνο όποια έμβια όντα προσαρμόζονται καλύτερα στο φυσικό περιβάλλον τους, ενώ όσα δεν το πράττουν σταδιακά μέσω αλλοίωσης του γονιδιώματος (DNA) δεν επιβιώνουν και χάνονται σαν είδη για πάντα. Με τα παραδείγματα που αναφέραμε μέχρι αυτό το σημείο γίνεται κατανοητό πως η σύγκριση αρχαίας και σύγχρονης κοσμολογίας είναι κάπως άνιση, αφού στην εποχή μας αποδεικνύουμε διάφορες θεωρίες πειραματικά εάν είναι αυτό εφικτό ενώ στην αρχαιότητα ο άνθρωπος μπορούσε να ερευνήσει μόνο με τη σκέψη και τη λογική του.

Αρκετά ενδιαφέρουσα γενικά σαν φιλοσοφία αλλά και συγκεκριμένα στη σχέση της με τη σύγχρονη επιστήμη, είναι η φιλοσοφική σκέψη του Ηράκλειτου. Ο προσωκρατικός αυτός φιλόσοφος έμεινε γνωστός για τη φράση «*τα πάντα ρει*» που συμπυκνώνει τη φιλοσοφία του για διαρκή κίνηση της ύλης μέσα στο σύμπαν, ενώ είναι γνωστό ότι δεν ανέφερε ποτέ αυτούσια αυτή τη φράση ο ίδιος. Ο Ηράκλειτος πίστευε πως υφίσταται μια διαρκής²⁴⁵ ροή, μια αιώνια κίνηση ενώ ταυτόχρονα έλεγε πως η ακινησία είναι μια πλάνη που οφείλεται στις πεπερασμένες αισθήσεις μας.

Η άποψη της σύγχρονης φυσικής τοποθετείται στον τομέα της κβαντικής φυσικής, όπου μελετάται ο μικρόκοσμος και παρατηρείται διαρκής κίνηση των σωματιδίων, ενώ και στον μακρόκοσμο οι παρατηρήσεις μας δείχνουν ότι ζούμε σε ένα σύμπαν που ότι περιέχει κινείται. Επίσης τα τέσσερα στοιχεία που είναι διαφορετικές καταστάσεις της μιας προϋπάρχουσας ύλης μετασχηματίζονται συνέχεια μέσα στο σύμπαν και στην ουσία ο φιλόσοφος δίνει μια εξήγηση της δομής του κόσμου. Αυτή η αέναη αλλαγή είναι η μόνη αιτία ύπαρξης των πάντων, τα οποία προκύπτουν μέσω της πάλης των αντιθέσεων.

245.Presocratic Philosophy,Stanford Encyclopedia of Philosophy, ανακτήθηκε στις 10-5-2019 από την ιστοσελίδα: <https://plato.stanford.edu/entries/presocratics/#Mil>.

Αυτό το βιώνει ο κάθε άνθρωπος στη καθημερινή του ζωή παρατηρώντας τη κατάληξη της διαρκούς μεταβολής των πραγμάτων και τη διαμάχη μεταξύ τους που οδηγεί στη φθορά της ύλης και εν τέλει στη φθορά του Κόσμου γενικά.

Εξίσου σημαντική με του Ηράκλειτου είναι και η φιλοσοφική θεώρηση του Παρμενίδη, του οποίου οι φυσική φιλοσοφία έχει επαληθευθεί, με βάση τη σύγχρονη επιστήμη, σε πολλά σημεία. Αρχικά η θέση του για το σφαιρικό σχήμα της Γης και για το ότι η Γη και η σελήνη δεν είναι αυτόφωτοι αλλά δέχονται φως από τον ήλιο, είναι θέσεις που έχουν επαληθευθεί εδώ και αρκετά χρόνια από την επιστήμη. Επίσης ο Ελεάτης φιλόσοφος έλεγε πως τίποτα δεν χάνεται²⁴⁶ αλλά και τίποτα δεν γεννιέται, τίποτα δεν γεννιέται από το μηδέν αλλά και τίποτα δεν γυρίζει στο μηδέν. Αυτή είναι μια άποψη που έγινε βάση για τη σύγχρονη φυσική και σχετίζεται με την έννοια της ενέργειας και της ανακατανομής και μεταβολής της μέσα στο σύμπαν. Οι απόψεις του Παρμενίδη είναι αυτές που τον έκαναν να θεωρείται ο πατέρας της οντολογίας και ο πρώτος ορθολογιστής, χιλιάδες χρόνια πριν τον Καρτέσιο.

Ένας από τους προσωκρατικούς που οι απόψεις του άγγιξαν το πυρήνα της φιλοσοφίας των επιστημών, είναι ο Ζήνων (490 π.Χ-425 π.Χ) που θεωρείται και από τους βασικούς εκπροσώπους της Ελεατικής σχολής. Ο Ζήνωνας είναι γνωστός για τα παράδοξα του που οδήγησαν τους φιλοσόφους σε χρήσιμα συμπεράσματα για τις επιστήμες, ακόμα και στη σύγχρονη εποχή. Ο ίδιος δίδασκε πως η κίνηση²⁴⁷ που βλέπουμε στον φυσικό κόσμο στη πραγματικότητα δεν υπάρχει γιατί δεν δύναται να εξηγηθεί με τη λογική. Συγκεκριμένα έλεγε πως δεν γίνεται να υπάρξει κίνηση αφού για να κινηθεί κάτι χρειάζεται κενό χώρο, ο κενός χώρος κατά τον Ζήωνα όμως ταυτίζεται με το μηδέν επειδή δεν είναι κάτι το υπαρκτό. Επομένως κάθε τι που κινείται θα πρέπει να βρίσκεται ήδη σε κατειλημμένο χώρο κάτι που είναι όμως αδύνατο. Με αυτά τα παραδείγματα ο φιλόσοφος ήθελε να δείξει την ανεπάρκεια των αισθήσεων και το πεπερασμένο εύρος αντίληψης μέσω αυτών. Στην ουσία οι αισθήσεις μας είναι μια πλάνη γιατί είναι ανεπαρκείς, είναι σχετικές κάτι που φαίνεται και στη μέτρηση του χρόνου όπου είναι φοβερά δύσκολο έως αδύνατο να επιτύχουμε απόλυτες και ακριβείς μετρήσεις.

246.W.K.C Guthrie, (2013),σσ. 53.

247.N.Σκουτερόπουλος,(1986),σσ.68.

Οι φιλοσοφικές του απόψεις δύναται να πούμε πως ταυτίζονται έως κάποιου σημείου με τους σύγχρονους φυσικούς και δη με τον Albert Einstein σχετικά με ζητήματα χώρου και σχετικότητας χρόνου. Βέβαια όπως είδαμε σε αυτό το κεφάλαιο τα ζητήματα περί κενού χρήζουν ιδιαίτερης συζήτησης μιας και κάποιοι δέχονται την έννοια ως είναι ενώ άλλοι πιστεύουν πως στην πραγματικότητα δεν υφίσταται η έννοια του «απόλυτου» κενού ποτέ και πουθενά. Ωστόσο οι θέσεις του Ζήνωνος ήταν πρωτοπόρες για τη εποχή του και έδωσαν ιδιαίτερη ώθηση στη φιλοσοφική και επιστημονική εξέταση των συγκεκριμένων ζητημάτων.

Ένα ζήτημα που απασχόλησε την ανθρωπότητα από την αρχαιότητα μέχρι την Αναγέννηση είναι το ζήτημα του Γεωκεντρικού μοντέλου αλλά και το εάν αυτό ίσχυε ή έπρεπε να αντικατασταθεί με το Ηλιοκεντρικό μοντέλο. Στο συγκεκριμένο ζήτημα υπήρξαν απόψεις από φυσικούς φιλοσόφους κάθε εθνικότητας στην αρχαιότητα και στην Ελλάδα οι περισσότεροι ήταν υπέρ του Γεωκεντρικού με κάποιες εξαιρέσεις που υποστήριζαν το Ηλιοκεντρικό. Διάσημοι υπέρμαχοι του Ηλιοκεντρικού μοντέλου ήταν οι Πυθαγόρειοι φιλόσοφοι όπως για παράδειγμα ο Φιλόλαος ο Κροτωνιάτης (470 π.Χ-385 π.Χ) , ο Ηρακλείδης ο Ποντικός (388 π.Χ-310 π.Χ) και ο Εύδοξος (390 π.Χ- 337 π.Χ). Αυτοί οι φιλόσοφοι υποστήριζαν μια πυροκεντρική θεωρία και όχι ακριβώς ηλιοκεντρική, όπου το πυρ αποτελούσε την πρώτη αρχή του κόσμου.

Το πυρ αυτό κατέληξε να βρίσκεται στο κέντρο του κόσμου ενώ η έλξη του προς τα υπόλοιπα υλικά μέρη ήταν αυτή που οδήγησε στην δημιουργία και μορφοποίηση των σωμάτων που αποτελούσαν το σύμπαν, το οποίο οι ίδιοι θεωρούσαν σφαιρικό. Ο μαθητής του Πυθαγόρα Φιλόλαος πίστευε πως η Γη κινείται και συγκεκριμένα κυκλικά γύρω από το πυρ που βρίσκεται στο κέντρο του σύμπαντος. Οι Πυθαγόρειοι φιλόσοφοι λοιπόν ήταν αυτοί που πρώτοι υποστήριξαν²⁴⁸ την κίνηση της Γης γύρω από ένα κεντρικό πυρ και δύναται να πούμε πως αντιλήφθηκαν πρώτοι το ηλιοκεντρικό μοντέλο το οποίο δέχεται η σύγχρονη θετική επιστήμη.

Στο ζήτημα του ηλιοκεντρικού μοντέλου μετά τους Πυθαγορείους αυτός που υποστήριξε το ηλιοκεντρικό σύστημα ήταν ο Αρίσταρχος ο Σάμιος (310 π.Χ- 230 π.Χ).

248.Presocratic Philosophy, Stanford Encyclopedia of Philosophy, ανακτήθηκε στις 10-5-2019 από την ιστοσελίδα: <https://plato.stanford.edu/entries/presocratics/#Mil> .

Η πλειοψηφία των αρχαίων φυσικών φιλοσόφων υποστήριζε το γεωκεντρικό μοντέλο και είναι χαρακτηριστικό πως οι απόψεις των Πυθαγορείων και του Αρίσταρχου σε θέματα αστρονομίας δεν είχαν ιδιαίτερη απήχηση στην εποχή τους σε αντίθεση με τον Αριστοτέλη και τον Πτολεμαίο που εκτιμήθηκαν ιδιαίτερος μέχρι την Αναγέννηση. Εν τούτοις ο Κοπέρνικος (1473-1543) στην εισαγωγή του έργου του αναφέρει πως βασίστηκε²⁴⁹ στις θεωρίες του Αρίσταρχου και των Πυθαγορείων για να αναπτύξει το ηλιοκεντρικό σύστημα όπως είναι στη σημερινή του μορφή.

Το έργο των δύο φιλοσόφων (Πλάτων και Πλωτίνος) όπου αναλύσαμε την κοσμολογία τους στη παρούσα εργασία δεν δύναται να συγκριθεί με τη σύγχρονη επιστήμη επειδή η φυσική φιλοσοφία που ανέπτυξαν αποτελεί μικρό μέρος του όλου φιλοσοφικού έργου τους. Ο Πλάτων μόνο στον *Τίμαιο* εκθέτει τη φυσική φιλοσοφία του και σε κάποια άλλα έργα του κάνει μόνο σύντομες αναφορές. Ο Πλωτίνος επίσης έδωσε ιδιαίτερη έμφαση σε θεολογικά και ηθικά ζητήματα παρά σε κοσμολογικά ενώ ταυτόχρονα ασχολήθηκε και με εσωτερισμό στη φιλοσοφία του. Ωστόσο παρατηρούμε πως κάποιες ιδέες και ανακαλύψεις του Πλάτωνα έφθασαν μέχρι την εποχή μας, όπως τα πλατωνικά στερεά που ακόμα και σήμερα τα μελετάμε αλλά και κάποιες θέσεις του στην αστρονομία που οδήγησαν εν τέλει τους επόμενους αστρονόμους στην δημιουργία της σύγχρονης επιστήμης της αστρονομίας. Προφανώς γίνεται κατανοητό πως πολλές από τις απόψεις των αρχαίων φιλοσόφων όχι μόνο δεν ταυτίζονται με τη σύγχρονη επιστήμη, αλλά είναι και εντελώς λανθασμένες. Η υποστήριξη του γεωκεντρικού μοντέλου από πολλούς είναι ένα παράδειγμα όπως επίσης και η άποψη του Αριστοτέλη²⁵⁰ πως τα βαρύτερα αντικείμενα πέφτουν σε ελεύθερη πτώση πιο γρήγορα από τα ελαφρύτερα. Ακόμα και το αστρονομικό μοντέλο του Πλάτωνα που όπως αναφέραμε σε πολλά σημεία του θεωρείται πρόδρομος της σύγχρονης αστρονομίας, δεν παύει να εμπεριέχει πολλά λάθη. Οι κυκλικές τροχιές των πλανητών που χρησιμοποιεί ο φιλόσοφος για να εξηγήσει τις κινήσεις τους είναι αρκετές φορές λανθασμένες, μιας και γνωρίζουμε πως πολλοί πλανήτες ακολουθούν ελλειπτικές τροχιές.

249. Ν Σκουτερόπουλος, (1986), σ. 69.

250. B. Cohen, (2017), σ. 30.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα φυσικού φιλοσόφου τέλος είναι ο αρχαιότερος των προσωκρατικών, ο Θαλής ο Μιλήσιος ο οποίος έκανε κάποια λάθη στις ερμηνείες του αλλά ταυτόχρονα σε αρκετά σημεία ήταν αρκετά ακριβής στις υποθέσεις του.

Ο Θαλής ερμήνευσε το φαινόμενο των σεισμών μέσω της κίνησης της ξηράς πάνω στη θάλασσα όπως πίστευε ο ίδιος, κάτι που στη σύγχρονη εποχή γνωρίζουμε πως είναι λάθος. Παράλληλα όμως έκανε σημαντικές και αρκετά επιστημονικές μελέτες για την εποχή του σε θέματα όπως οι ηλιακές εκλείψεις, το ετερόφωτο της Γης ή επίσης σε γεωμετρικά ζητήματα μιας και ήταν ο ίδιος άριστος γεωμέτρης. Ίσως όμως η πιο σημαντική προσφορά του στην επιστήμη να είναι το ότι αυτός πρώτος συνέλαβε ένα κοσμολογικό μοντέλο όπου τα πάντα δημιουργούνται από μια πρώτη Αρχή²⁵¹ που για τον ίδιο ήταν το ύδωρ. Η έννοια της πρώτης αρχής ξεκίνησε τον έκτο αιώνα π.Χ από την Ιωνία ενώ ακόμα και στην εποχή μας θεωρείται βασικός άξονας κάθε σύγχρονης φυσικής φιλοσοφίας.

Εκείνο όμως που διαφοροποιεί τους αρχαίους φυσικούς φιλοσόφους και δη τους προσωκρατικούς είναι πως αυτοί πρώτοι ξεκίνησαν να μελετούν με επιστημονικό τρόπο τα φυσικά φαινόμενα και σταμάτησαν να τα δικαιολογούν μέσω θεοτήτων και δοξασιών. Αυτό και μόνο ακυρώνει τα όποια λάθη τους στις υποθέσεις που έκαναν, τα οποία λάθη ήταν και δικαιολογημένα εν μέρει λόγω της γενικής άγνοιας της εποχής. Η συνολική συνεισφορά των αρχαίων φυσικών φιλοσόφων στην επιστήμη είναι κομβική και αδιαμφισβήτητη και σίγουρα αποτελούν πρότυπο για κάθε νέο θετικό επιστήμονα και μη.

251.Σκουτερόπουλος, (1986), σ. 38.

Επίλογος :

Υπάρχει και ένας άλλος κόσμος

αλλά είναι μέσα σ' αυτόν εδώ.

William Butler Yeats

Η κοσμολογία, η παρατήρηση του ουρανού, τα ζητήματα περί ύλης και χρόνου απασχόλησαν την ανθρωπότητα από τις απαρχές της. Δεν ασχολήθηκαν πρώτοι οι Προσωκρατικοί με αυτά τα ζητήματα, αλλά και αρχαιότεροι λαοί από τους Έλληνες προσπάθησαν να ερμηνεύσουν τα φαινόμενα της φύσης και να τα αποδώσουν σε κάποια αίτια. Οι λαοί της Μεσοποταμίας, οι Αιγύπτιοι, οι λαοί της Ανατολής και σχεδόν όλοι όσοι κατάφεραν να αγγίξουν ένα επίπεδο πολιτισμού έδωσαν κάποιες ερμηνείες για όλα αυτά τα ζητήματα. Οι περισσότερες προσπάθειες όμως απέδιδαν σε διάφορες θεότητες όλα αυτά τα ζητήματα και η εξιστόρηση όλων αυτών γινόταν μέσω ιστοριών και μύθων.

Όπως αναλύσαμε με την εμφάνιση των Προσωκρατικών συνέβη ένα πέρασμα από το μύθο στον λόγο, οι άνθρωποι σταμάτησαν να απευθύνονται και να αποδίδουν στους θεούς τα πάντα, αλλά άρχισαν να χρησιμοποιούν την επιστημονική μέθοδο σταδιακά. Η συμβολή αυτών των φιλοσόφων ήταν καθοριστική γιατί όπως είδαμε στο τελευταίο κεφάλαιο τα ζητήματα κοσμολογίας μπορεί να γίνουν πολύ δυσνόητα, ενώ η δυσκολία τους είναι αξιοσημείωτη. Καθίσταται λοιπόν κομβικός ο ρόλος τους καθώς αυτοί ήσαν που έκαναν την αρχή σε τέτοια ζητήματα ώστε να έχουμε τη δυνατότητα εμείς σήμερα να ασχολούμαστε τόσο αναλυτικά με ζητήματα όπως ύλη και χρόνος.

Χαρακτηριστικές είναι πολλές ιδέες τους όπως τα άτομα, η ύλη σαν υπόστρωμα, οι κινήσεις του ουρανού, τα στοιχειώδη σωμάτια, που ακόμα και σήμερα υφίστανται και τίθενται προς μελέτη. Ο Πλάτων με την φυσική φιλοσοφία του επηρέασε το δυτικό πολιτισμό σημαντικά, μιας και το κοσμολογικό του μοντέλο ήταν για την εποχή του επιστημονικά και φιλοσοφικά τεκμηριωμένο. Ο ίδιος επηρεάστηκε από τους Προσωκρατικούς σε ζητήματα μαθηματικών (Πυθαγόρειοι), δομής της ύλης (Εμπεδοκλής) αλλά και άλλων τομέων όπως οντολογίας και θεολογίας. Ο Πλωτίνος ακολούθησε τον Πλατωνισμό αλλά εισήγαγε και νέες θέσεις στη δική του φιλοσοφία: το κοσμολογικό του μοντέλο ομοιάζε αλλά δεν ταυτιζόταν με του Πλάτωνα. Η

Νεοπλατωνική σκέψη ήταν ίσως ο τελευταίος αυθεντικός εκπρόσωπος της αρχαίας φιλοσοφίας μέσα σε ένα κόσμο που άλλαζε ριζικά. Με το τέλος της αρχαίας φιλοσοφίας και την εμφάνιση του Χριστιανισμού στο προσκήνιο ο κόσμος ουσιαστικά άλλαξε τρόπο σκέψης και πολλές θεωρήσεις της αρχαιότητας απορρίφθηκαν.

Στη χιλιετία που ακολούθησε με πρωταγωνιστές τη Βυζαντινή αυτοκρατορία στην Ανατολή και την Καθολική εκκλησία στη Δύση, ο πολιτισμός σημείωσε πρόοδο αλλά όχι αντίστοιχη του παρελθόντος. Λόγω της αυστηρότητας της εκκλησίας στο δογματικό ζήτημα οι θετικές επιστήμες έμειναν στο παρασκήνιο και η φιλοσοφία εξηγούσε πλέον τα πάντα. Όσοι την αμφισβήτησαν κινδύνεψαν όπως ο Galileo Galilei (1564-1642) ενώ όσοι την απέρριψαν πολλές φορές βρέθηκαν ενώπιον της πυράς, όπως ο Giordano Bruno (1548-1600). Χάριν των ανθρώπων αλλά και φιλοσόφων και επιστημόνων που ήρθαν στη Δύση λόγω της πτώσης της Κωνσταντινούπολης η Ευρώπη αναπτύχθηκε. Ο κόσμος γνώρισε την Αναγέννηση και το διαφωτισμό ενώ οι θετικές επιστήμες κατείχαν ξανά σημαντικό ρόλο στον πολιτισμό. Αρκετοί από τους μεγάλους φυσικούς και μαθηματικούς του περασμένου αιώνα μελέτησαν Προσωκρατική φιλοσοφία, τον Πλάτωνα, τον Πλωτίνο, ενώ επηρεάστηκαν και από το Αναγεννησιακό πνεύμα με σκοπό να εμπνευστούν στη δική τους έρευνα. Η αλήθεια είναι πως από πειραματική τουλάχιστον σκοπιά, όσα συνέβησαν τα τελευταία εκατό χρόνια δεν δύνανται να συγκριθούν με το παρελθόν.

Σαφώς και η σύγκριση καθίσταται άνιση καθώς η τεχνολογία που εκμεταλλευόμαστε εμείς σήμερα δεν θα μπορούσε να υπάρξει στο απώτατο παρελθόν. Είναι εκπληκτική η πρόοδος της τεχνολογίας στην εποχή μας και ιδιαίτερα στα όργανα μέτρησης που διαθέτουμε για πειραματική επαλήθευση. Για παράδειγμα τα βαρυτικά κύματα που αναφέραμε πως ανακαλύφθηκαν δύο χρόνια πριν και επαλήθευσαν την θεωρία της Γενικής σχετικότητας αμφισβητήθηκαν αμέσως από διάφορους επιστήμονες. Αυτό συνέβη γιατί τα βαρυτικά κύματα προκαλούν ανεπαίσθητες παραμορφώσεις στον χωροχρόνο της τάξης του δισεκατομμυριοστού του δισεκατομμυριοστού της διαμέτρου ενός ατόμου. Οι θετικές επιστήμες αγγίζουν τα όρια τους, επομένως η φιλοσοφία καλείται αρκετές φορές να δώσει εξηγήσεις σε ζητήματα που αγγίζουν το όριο. Οι τομείς των θετικών επιστημών και της φιλοσοφίας είναι αλληλένδετοι και πολλές φορές αλληλοσυμπληρούμενοι. Αν και αναφέραμε τα γεγονότα από τους Προσωκρατικούς μέχρι και το παρόν, τα στοιχεία που διαθέτουμε σχετικά με την

τεχνολογία και τις επιστήμες φανερώουν πως στο κοντινό μέλλον θα έχουμε εκπληκτικές ανακαλύψεις που ξεπερνούν τη φαντασία μας. Νέες τεχνολογίες όπως οι κβαντικοί υπολογιστές αλλά και η τεχνητή νοημοσύνη επίσης που εξελίσσεται ταχύτατα θα δώσουν εκρηκτική ώθηση στον πολιτισμό. Οι θεωρίες της φυσικής που αναφέραμε ενσωματώνονται στην τεχνολογία οδηγώντας την ανθρωπότητα σε ανεξερεύνητα μονοπάτια.

Αν για παράδειγμα άλλαξε η ζωή μας με τη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών, οι αλλαγές που θα φέρουν οι κβαντικοί υπολογιστές που διαθέτουν υπέρ-πολλαπλάσια δύναμη από τους παλιούς, δεν θα συγκρίνονται. Οι άπιαστες ταχύτητες όπως του φωτός ίσως σταδιακά τιθασευτούν και ανοιχτούν ορίζοντες πέρα από κάθε φαντασία. Στον τομέα της τεχνητής νοημοσύνης η κατάσταση είναι εξίσου εκπληκτική μιας και ήδη τα πανεπιστήμια ασχολούνται εντατικά και μας παρέχουν μηχανές εξαιρετικά πολύπλοκες. Ο συνδυασμός νευρωνικών δικτύων του εγκεφάλου με την τεχνητή νοημοσύνη έχει καταστήσει σχεδόν εφικτό για τις μηχανές να αυτοπρογραμματίζονται. Οι μηχανές θα δώσουν άλλη ποιότητα στη ζωή μας αρκεί να μην τις υποτιμήσουμε και τις χρησιμοποιήσουμε για ανήθικους σκοπούς. Στο ζήτημα της τεχνητής νοημοσύνης η φιλοσοφία και δη η ηθική θα χρειαστεί στο άμεσο μέλλον γιατί θα αντιμετωπίσουμε πλείστα ηθικά ζητήματα σχετικά με τις μηχανές, οι οποίες θα διαθέτουν μνήμη, λόγο και συναισθήματα που θα προσεγγίζουν τον άνθρωπο.

Επίσης η ανθρωπότητα την επόμενη δεκαετία, υπάρχει μεγάλη πιθανότητα, να στείλει πληρώματα στη Σελήνη και στον Άρη κάτι ιδιαίτερα σημαντικό μιας και θα μας παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για το διάστημα. Ο πολιτισμός μας από την έννοια της ύλης και του χρόνου στους Προσωκρατικούς έφθασε στο να αντιληφθεί πως η καμπυλότητα του χωροχρόνου ισούται με την πυκνότητα της ενέργειας της ύλης. Το άλμα στη σκέψη των ανθρώπων είναι εκπληκτικό και αν σε πρώτη ανάλυση τέτοιες γνώσεις δεν προσφέρουν στον άνθρωπο κάτι χειροπιαστό, σε περαιτέρω ανάλυση τον οδηγούν σε καλύτερη αντίληψη της «πραγματικότητας» και συνεπώς καλύτερη ποιότητα ζωής. Θα τονίσουμε για μια ακόμη φορά τη ρευστότητα που επικρατεί στη φυσική και στα κοσμολογικά ζητήματα, λόγω της συνεχούς προόδου της τεχνολογίας, για να δείξουμε πως δεν πρέπει μια θεωρία να την δεχόμαστε ή να την απορρίπτουμε χωρίς δεύτερη σκέψη. Ήδη το μοντέλο της μεγάλης έκρηξης έχει μετονομαστεί σε μοντέλο Lambda-CDM ή καθιερωμένο μοντέλο της μεγάλης έκρηξης και αυτό συνέβη γιατί εμπλουτίστηκε με νέες παραμέτρους όπως η

κοσμολογική σταθερά Λ. Πιθανόν μετά από μερικά χρόνια κάτι άλλο θα θεωρούμε ως καθιερωμένο κοσμολογικό μοντέλο και ίσως δεν έχει καθόλου σχέση με τα προηγούμενα. Από τεχνολογικής και φιλοσοφικής άποψης ο πολιτισμός βρίσκεται σε ιδιαίτερα υψηλό επίπεδο, αν οι άνθρωποι σταματήσουν να επιδιώκουν όλα όσα καταστρέφουν τον άνθρωπο όπως τον υπερπλουτισμό και την ματαιοδοξία ενώ ταυτόχρονα τιθασεύσουν τον εγωισμό τους, οι προσδοκίες είναι μεγάλες.

Στο σύμπαν το πρώτο βήμα γίνεται, όπως αναφέραμε στο άμεσο μέλλον άνθρωποι πολύ πιθανόν να βρεθούν σε άλλους πλανήτες στο ηλιακό μας σύστημα. Το επόμενο βήμα για την ανθρωπότητα, που θα συνιστά τομή στην ιστορία του πολιτισμού μας, θα είναι η έξοδος του ανθρώπου από το ηλιακό σύστημα και η εξερεύνηση του απώτερου διαστήματος. Κάτι όμως που μοιάζει πολύ μακρινό για εμάς και τους άμεσους απογόνους μας, αφού γνωρίζουμε πως η απόσταση Γης με τον Πλούτωνα είναι 4,2 έως 7,5 δισεκατομμύρια χιλιόμετρα εξαιτίας των τροχιών τους. Η ταχύτητα του φωτός είναι περίπου 300 χιλιάδες χιλιόμετρα το δευτερόλεπτο, οπότε οι συγκρίσεις μας δείχνουν το αδύνατο του εγχειρήματος. Εν τούτοις είναι χρέος του πολιτισμού μας, αφού διαθέτει τα μέσα, να δημιουργήσει τις κατάλληλες συνθήκες έτσι ώστε οι επόμενες γενιές να πετύχουν αντίστοιχα επιτεύγματα, που σε εμάς φαντάζουν αδύνατα.

Σημαντική ώθηση στην όλη προσπάθεια θα παρέχει το διαστημικό τηλεσκόπιο James Webb, το οποίο θα τεθεί σε τροχιά σε δύο χρόνια από τώρα. Αποτέλεσμα συνεργασίας της NASA και της ESA μετά από προσπάθεια πολλών ετών, θα φωτίσει άγνωστες πτυχές της κοσμολογίας και της αστρονομίας κάτι που έως τώρα ήταν ανέφικτο. Με εύρος παρατήρησης από το μακρύ μήκος κύματος του ορατού φωτός έως το υπέρυθρο θα μας δώσει πληροφορίες και απίστευτη ποιότητα ανάλυσης για τα πιο μακρινά και αρχέγονα συμβάντα στο σύμπαν, όπως η δημιουργία των πρώτων γαλαξιών, η δημιουργία των αστερών αλλά ίσως το πιο σημαντικό, η μελέτη των εξωπλανητών (εκτός ηλιακού συστήματος). Επομένως στο εγγύς μέλλον η σύγκριση αρχαίας και σύγχρονης κοσμολογίας, καθίσταται ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα αναλογιζόμενοι το εύρος της γνώσης που θα έχουμε αποκτήσει μέσω της τεχνολογίας.

Βιβλιογραφία :

Ελληνόγλωσση

- WINDELBAND,W-HEIMSOETH,H.,(1986).*Εγχειρίδιο ιστορίας της φιλοσοφίας: Α τόμος, μτφρ.:Σκουτερόπουλος ,Ν.Β* έκδοση. Αθήνα: Μορφωτικό ίδρυμα εθνικής τραπέζης.
- HEISENBERG WERNER,(1978). *Φυσική και φιλοσοφία, μτφρ.: Δημοσθένης Κούρτοβικ. Α έκδοση. Αθήνα: Εκδόσεις Κάλβος.*
- KANT IMMANUEL, (2006). *Κριτική του καθαρού λόγου, μτφρ.: Μιχαήλ Δημητρακόπουλος. Α έκδοση .Αθήνα : Εκδόσεις ΑΘΗΝΑ.*
- NIETZSCHE FRIEDRICH, (2016).*Η γέννηση της φιλοσοφίας στα χρόνια της αρχαίας Ελληνικής τραγωδίας, μτφρ.: Αιμίλιος Χουρμούζιος. Αθήνα : Εκδόσεις Κοροντζής.*
- ΒΕΪΚΟΣ ΘΕΟΦΙΛΟΣ,(1995). *Οι προσωκρατικοί. Δ έκδοση. Αθήνα : Εκδόσεις ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΓΡΑΜΜΑΤΑ.*
- ΕΜΠΕΔΟΚΛΗΣ, (1999). *Περί φύσεως, μτφρ.:Α.Λάλος-Π.Σκαρσουλής. Αθήνα: Εκδόσεις του Εικοστού Πρώτου.*
- SHAPIRO STEWART, (2006).*Σκέψεις για τα μαθηματικά: Η φιλοσοφία των μαθηματικών, μτφρ.:Κ.Δρόσος-Δ.Σπανός.Α έκδοση. Πάτρα : Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών.*
- DODDS E.R., (1988). *Πλάτων και Πλωτίνος,μτφρ.: Στέφανος Ροζάνης. Β έκδοση. Αθήνα: Εκδόσεις ΕΡΑΣΜΟΣ.*
- ΝΤΑΓΚΟΝΙΕ ΦΡΑΝΣΟΥΑ, (2008).*Οι μεγάλοι φιλόσοφοι και η φιλοσοφία τους, μτφρ.: Μάρω Τριανταφύλλου. Α έκδοση. Αθήνα :Εκδόσεις Μελάρι.*
- ANNAS JULIA, (2003). *Πλάτων:Μια σύντομη εισαγωγή, μτφρ.: Ελένη Λεοντσίνη. Θεσσαλονίκη : Εκδόσεις Θύραθεν/OxfordUniversityPress.*
- ΚΑΛΦΑΣ ΒΑΣΙΛΗΣ, (2016). *Πλάτων:ΤΙΜΑΙΟΣ, μτφρ.: Βασίλης Κάλφας. Ε έκδοση. Αθήνα : Εκδόσεις Βιβλιοπωλείο της «ΕΣΤΙΑΣ».*
- ΦΙΛΟΛΟΓΙΚΗ ΟΜΑΔΑ ΚΑΚΤΟΥ, (1992) *Πλάτων: Τίμαιος ή Κριτίας, μτφρ.: Φιλολογική ομάδα κάκτου.Αθήνα :Εκδόσεις ΚΑΚΤΟΣ.*
- ΦΙΛΟΛΟΓΙΚΗ ΟΜΑΔΑ ΚΑΚΤΟΥ, (1995) *Προσωκρατικοί: Δημόκριτος Ι, μτφρ.:Φιλολογική ομάδα κάκτου. Αθήνα :Εκδόσεις ΚΑΚΤΟΣ.*
- RAPPE SARAH, (2005). *Μελετώντας τον Νεοπλατωνισμό:Η ουσία των πραγμάτων στα κείμενα των Πλωτίνου, Πρόκλου και Δαμάσκιου, μτφρ.:Ν. Παπαδάκης- Μ. Κόφφα. Αθήνα : Εκδόσεις ΕΝΑΛΙΟΣ.*
- ΠΕΛΕΓΡΙΝΗΣ ΘΕΟΔΟΣΗΣ, (2012). *Νεοπλατωνισμός : το λυκόφως της αρχαίας ελληνικής φιλοσοφίας. Β έκδοση. Αθήνα :Εκδόσεις Παπασωτηρίου.*

- WALLIS R.T., (1995). *Νεοπλατωνισμός*, μτφρ.: Γιάννης Σταματέλλος. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις ΑΡΧΕΤΥΠΟ.
- ΠΛΩΤΙΝΟΥ, (2010). *Εννεάς Δευτέρα*, μτφρ.: Παύλος Καλλιγάς. Β έκδοση. Αθήνα : Εκδόσεις ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΑΘΗΝΩΝ.
- ΛΟΥΚΡΗΤΙΟΣ,(2013). *Για την φύση των πραγμάτων*, μτφρ.:Θ.Αντωνιάδης-Ρ.Χαμέτη. Γ έκδοση. Θεσσαλονίκη : Εκδόσεις Θύραθεν.
- HAWKING STEPHEN,(1997). *Το χρονικό του χρόνου*, μτφρ.: Κωνσταντίνος Χαρακάς. Έκδοση αναθεωρημένη και επηυξημένη. Αθήνα : Εκδόσεις Κάτοπτρο.
- SCHRÖDINGER ERWIN,(1995). *Τι είναι η ζωή ; : Πνεύμα και ύλη*, μτφρ.: Βίκυ Σαμπετάη. Α έκδοση. Αθήνα : Εκδόσεις ΤΡΑΥΛΟΣ.
- FRALEIGH JOHN B., (2002). *Εισαγωγή στην άλγεβρα*, μτφρ.: ΑποστόληςΓιαννόπουλος. Γ έκδοση. Κρήτη : Εκδόσεις Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.
- ΦΛΟΓΑΪΤΗ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ, (2008). *Θέματα αστρονομίας*. Πάτρα : Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών.
- RIEMANN BERNHARD,(1999). *Επί των σχετικών με την γεωμετρία υποθέσεων*, μτφρ.: Θάνος Χριστακόπουλος. Α έκδοση. Αθήνα : Εκδόσεις Τροχαλία.
- ΒΕΡΓΑΔΟΣΙ.Δ.-Η.ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΠΟΥΛΟΣΗ., (2000). *Εισαγωγή στα στοιχειώδη σώματα και την κοσμολογία*. Αθήνα : Εκδόσεις Συμεών.
- EINSTEIN ALBERT, (2010). *Η θεμελίωση της γενικής θεωρίας της σχετικότητας*, μτφρ.: Θάνος Χριστακόπουλος. Αθήνα : Εκδόσεις Τροχαλία.
- COHENI.BERNARD, (2017).*Η γέννηση μιας νέας φυσικής*, μτφρ.: Μανόλης Καρτσωνάκης. Α έκδοση. Αθήνα :Εκδόσεις Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.
- ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΟΣ ΣΠΥΡΟΣ Ν., (2004). *Μαθήματα κλασικής μηχανικής*. Αθήνα : Εκδόσεις Επιστημονικές και Τεχνικές Εκδόσεις Γ.Πνευματικού.
- LUNDY MIRANDA, (2009). *Ιερή Γεωμετρία*, μτφρ.: Ανδρέας Μιχαηλίδης. Α έκδοση. Αθήνα : Εκδόσεις ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΑ.
- ΛΑΪΜΠΙΝΙΤΣ ΓΚΟΤΦΡΙΝΤ ΒΙΛΧΕΛΜ, (2006). *Η μοναδολογία*, μτφρ.: Στέφανος Λαζαρίδης. Αθήνα : Εκδόσεις ΕΚΚΡΕΜΕΣ.
- ACZEL AMIRD., (2000). *Το μυστήριο του Άλεφ : τα μαθηματικά, η καββάλα και η έρευνα για το άπειρο*, μτφρ.: Ιφιγένεια Σταροπούλου. Αθήνα : Εκδόσεις ΕΝΑΛΙΟΣ.
- ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ,(2015). *Ευκλείδεια γεωμετρία*. Αθήνα : Εκδόσεις Διόφαντος.
- ΠΕΛΕΓΡΙΝΗΣ ΘΕΟΔΟΣΗΣ,(2010). *Εισαγωγή στη φιλοσοφία*. Αθήνα : Εκδόσεις Πεδίο.
- TAYLOR THOMAS, (1995). *Η θεωρητική αριθμητική των Πυθαγορείων*, μτφρ.: Μαρία Οικονομοπούλου. Αθήνα :Εκδόσεις Ιάμβλιχος.
- BERGSON HENRI, (2013). *Υλη και μνήμη*, μτφρ.: Πολυξένη Ζινδρίλη-Δημήτρης Υφαντής. Αθήνα :Εκδόσεις Ροές.

Διπλωματικές εργασίες

- Ο «Θεός» του Πλάτωνα, Διπλωματική εργασία, Δρογούτη Γεωργία,2015,Α.Π.Θ.
- Η αστρονομία στην αρχαία Ελλάδα πριν από τον Αρίσταρχο, Διπλωματική εργασία, Μώκος Ευάγγελος, Ε.Κ.Π.Α.

- “Έννοιες και Μεθοδολογίες της σωματιδιακής φυσικής στην περιγραφή και κατανόηση της Συγκρότησης και εξέλιξης του Σύμπαντος ” Μεταφορά των σύγχρονων επιστημονικών αντιλήψεων στην εκπαιδευτική διαδικασία, Διπλωματική εργασία, Μανουσέλης Ευάγγελος, Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Κοσμολογικά μοντέλα για τη δομή του σύμπαντος, Διπλωματική εργασία, Μούτσος Ευθύμιος, Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Αστέρες νετρονίων και βαρυτικά κύματα, Διπλωματική εργασία, Καραχάλιος Ιωάννης, Ε.Α.Π.
- Σύγχρονα κοσμολογικά μοντέλα, Διπλωματική εργασία, Κρητικός Ιωάννης, Ε.Κ.Π.Α.

Ξενόγλωσση

- BARNES JONATHAN, (1982). *The presocratic Philosophers*. Usa/Canada. Published by Routledge & Kegan Paul Ltd.
- GUTHRIE W.K.C, (2013). *The Greek philosophers from Thales to Aristotle*. Usa/Canada. Published by Routledge & Kegan Paul Ltd.
- PENROSE ROGER, (2004). *The road to reality : A complete guide to the laws of the universe*. London. Published by Jonathan Cape.
- TAYLOR A.E., (1955). *Plato: The man and his work*. London. Published by Methuen & Co .Ltd.
- ARCHER-HINR.D. D,(1888). *The Timaeusof Plato*. London. Published by Macmillan and Co. and New York.
- KOUREMENOS THEOKRITOS, (2018). *Plato’s forms, mathematics and Astronomy*. Boston/Berlin. Published by Walter de Gruyter GmbH & Co KG.
- HARRIS R.BAINE, (1982). *The structure of being : A Neoplatonic approach*. Usa. Published by State University of New York Press, Albany.

Ιστοσελίδες

- «Κβαντική διεμπλοκή, το πιο παράξενο φαινόμενο του μικρόκοσμου». Ανακτήθηκε στις 15-6-2019 από την ιστοσελίδα: <http://physics4u.gr/blog/2017/02/11/>.
- «Σιμπλικίος, σχόλια εις φυσικά». Ανακτήθηκε στις 10-6-2019 από την ιστοσελίδα: <http://digital.lib.auth.gr/record/127392?ln=el>.
- «Φιλοσοφία της φύσης : Η φύση στην αρχαία Ελληνική φιλοσοφία». Ανακτήθηκε στις 11-6-2019 από την ιστοσελίδα: <http://opencourses.uoa.gr/modules/document/file.php/PPP>.
- «Presocratic Philosophy, Stanford Encyclopedia of Philosophy». Ανακτήθηκε στις 10-5-2019 από την ιστοσελίδα: <https://plato.stanford.edu/entries/presocratics/>.

- «Η μουσική των σφαιρών των Πυθαγορείων». Ανακτήθηκε στις 10-5-2019 από την ιστοσελίδα: <http://users.uoa.gr/~hspyridis/kallipateira.pdf>.
- «Plato's Timaeus, Stanford Encyclopedia of Philosophy». Ανακτήθηκε στις 15-6-2019 από την ιστοσελίδα: <https://plato.stanford.edu/entries/plato-timaeus/>.
- «Η κοσμολογία στον Πλάτωνα μέσα από τον Τίμαιο». Ανακτήθηκε στις 15-6-2019 από την ιστοσελίδα:
- <http://users.uoa.gr/~spapast/SynedrKozan/Praktika/07Texnes/4029Dortsios.doc>.
- Takeshi Nakamura, «The role of observation in Plato's method of astronomy». Ανακτήθηκε στις 15-6-2019 από την ιστοσελίδα: https://www.academia.edu/11579885/The_Role_of_Observation_in_Platos_Method_of_Astronomy.
- «Νεοπλατωνισμός και Αποκρυφισμός στη Βυζαντινή παράδοση». Ανακτήθηκε στις 13-6-2019 από την ιστοσελίδα: <https://www.pemptousia.gr/2015/06/i-epistimes-ke-i-filosofia-sto-vizantio-ton-14-eona/>.
- «Neoplatonism, Stanford University of Philosophy». Ανακτήθηκε στις 20-6-2019 από την ιστοσελίδα: <https://plato.stanford.edu/entries/neoplatonism/>.
- Bruce Mac Lennan, «Neoplatonism in science (past and future)». Ανακτήθηκε στις 13-6-2019 από την ιστοσελίδα: <https://web.eecs.utk.edu/~mclennan/papers/MacLennan-NIS.pdf>.
- «Epistemology and cosmology in Neoplatonism: is cognition a mind-body problem?». Ανακτήθηκε στις 20-6-2019 από την ιστοσελίδα: <https://metanexus.net/epistemology-and-cosmology-neoplatonism-cognition-mind-body-problem/>.
- «Ατμοσφαιρική θερμοδυναμική». Ανακτήθηκε στις 16-6-2019 από την ιστοσελίδα: <http://ph334.edu.physics.uoc.gr/book/Chapter3-ph334-2016.pdf>.
- «Τα μαθηματικά ως γλώσσα της φύσης : Η Πλατωνική θέση και οι νεότερες εκδοχές της». Ανακτήθηκε στις 9-6-2019 από την ιστοσελίδα: http://www.ipet.gr/pdf/20030101_Sotirop_Platos_Mathematics.pdf.
- Λαμπρινός Πλατυπόδης, « Το κατά Πλωτίνον “Μέγιστον Μάθημα”» στο *Πρακτικά του 7^{ου} Συνεδρίου του Ελληνικού Ινστιτούτου Εφαρμοσμένης Παιδαγωγικής και Εκπαίδευσης (ΕΛΛΙΕΠΕΚ)*. Ανακτήθηκε στις 6-7-2019 από την ιστοσελίδα: http://www.elliepek.gr/documents/7o_synedrio_eisigiseis/platypodhs.pdf.
- «Hubblesite :images». Ανακτήθηκε στις 26-6-2019 από την ιστοσελίδα: <http://hubblesite.org/images/gallery>.
- «Κβαντική θεωρία πεδίων, θεωρία βαθμίδας». Ανακτήθηκε στις 12-6-2019 από την ιστοσελίδα: https://thalis.math.upatras.gr/~strekas/public_html/meta/Krinidi.pdf.
- «Holography». Ανακτήθηκε στις 12-6-2019 από την ιστοσελίδα: https://phys.libretexts.org/Bookshelves/University_Physics/.

- «Ολογραφικό σύμπαν». Ανακτήθηκε στις 13-6-2019 από την ιστοσελίδα: <http://physics4u.gr/blog/>.
- David Bohm, «Quantum Mechanics and Enlightenment». Ανακτήθηκε στις 15-6-2019 από την ιστοσελίδα: <https://blogs.scientificamerican.com>.
- «Everything you need to know about Bell's theorem». Ανακτήθηκε στις 19-6-2019 από την ιστοσελίδα: <https://www.thoughtco.com/what-is-bells-theorem-2699344>.
- Alain Aspect, «To be or not to be local». Ανακτήθηκε στις 9-7-2019 από την ιστοσελίδα: <https://www.nature.com/articles/446866a>.
- «Η παραβίαση της απαγορευτικής αρχής του Pauli». Ανακτήθηκε στις 9-6-2019 από την ιστοσελίδα: <https://physicsgg.me>.
- «Το παράδοξο φαινόμενο ERP της κβαντομηχανικής». Ανακτήθηκε στις 9-5-2019 από την ιστοσελίδα: <http://physics4u.gr/blog/2017>.
- Perfect numbers, Number theory index history topics index, ανακτήθηκε στις 6-5-2018 : http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/HistTopics/Perfect_numbers.html.
- Ο Ρότζερ Πένροουζ πιστεύει στο κυκλικό σύμπαν , ανακτήθηκε στις 15-7-2019: <http://physics4u.gr/blog/2010/11/22/%CF%8C-%CF%8C-%CF%8D-%CF%8C-epsilon/>.

© Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, 2019

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του φοιτητή («συγγραφέας/ δημιουργός») που την εκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, μη αποκλειστική άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, προσαρμογής, δημόσιου δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσής τους διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος και για όλο το χρόνο διάρκειας των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο για μελέτη και ανάγνωση δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, αποθήκευση, πώληση, εμπορική χρήση, μετάδοση, διανομή, έκδοση, εκτέλεση, «μεταφόρτωση» (downloading), «ανάρτηση» (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού. Ο συγγραφέας/δημιουργός διατηρεί το σύνολο των ηθικών και περιουσιακών του δικαιωμάτων.

