

## **Ενέργεια: Επιστημονική, Φιλοσοφική και Θεολογική Διάσταση**

**Λουκάς Γ. Χριστοφόρου**  
της Ακαδημίας Αθηνών

### **1. Εισαγωγή**

Το θέμα της σημερινής ομιλίας είναι η επιστημονική, φιλοσοφική και θεολογική διάσταση της ενέργειας.

Πρώτος ο Αριστοτέλης εισήγαγε τη λέξη *ενέργεια* και πρώτος αυτός σχολίασε τη θεμελιακή της σημασία στην κατανόηση του φυσικού κόσμου. Πριν σχολιάσω την Αριστοτελική φιλοσοφία για την ενέργεια σε σχέση με τη σημερινή επιστημονική γνώση, θα αναφερθώ στη σημασία των εννοιών πάνω στις οποίες στηρίζονται οι νόμοι της φυσικής επιστήμης διότι αυτό είναι αναγκαίο υπόβαθρο για την κατανόηση του φυσικού κόσμου και της φιλοσοφικής διάστασης της ενέργειας.

Ο *φυσικός κόσμος* στον οποίο ζούμε συμπεριλαμβάνει ό,τι υπάρχει: όλο το χώρο, όλα τα υλικά αντικείμενα και όλη τη μη υλική πραγματικότητα (λ.χ., *φυσικά πεδία* και *φυσικές δυνάμεις*) που δεν είναι ορατή, αλλά μπορεί να διαπιστωθεί με τις επιδράσεις της και να προσδιοριστεί με τα μέσα της επιστήμης. Ο *φυσικός κόσμος* στον οποίο ζούμε εμπεριέχει όλες τις μορφές της ενέργειας και όλους τους μετασχηματισμούς της ενέργειας: είναι η παρούσα φάση μιας μακράς εξελικτικής πορείας 13,7 δισεκατομμυρίων ετών.

Η γνώση μας για τον φυσικό κόσμο, μέσω των νόμων της φυσικής επιστήμης και των εννοιών στις οποίες στηρίζονται, είναι όντως εντυπωσιακή παρότι είναι αναδυόμενη. Οι νόμοι της φυσικής επιστήμης μπορούν να αλλάξουν ή να τροποποιηθούν και οι φυσικές έννοιες πάνω στις οποίες στηρίζονται επαναπροσδιορίζονται ή αντικαθίστανται από άλλες ανάλογα με τις απαιτήσεις της νέας γνώσης. Κάθε ερμηνεία και κάθε λογική εξήγηση των φυσικών φαινομένων, και επομένως κάθε κατανόηση του φυσικού κόσμου βασισμένη στον φυσικό νόμο, εξαρτάται άμεσα από τις φυσικές έννοιες που

εκάστοτε χρησιμοποιεί η επιστήμη. Τέτοια, για παράδειγμα, υπήρξε η αλληλουχία των εννοιών του σωματιδίου, της δυνάμεως, της βαρύτητας, του πεδίου, του ηλεκτρομαγνητισμού, του ατόμου, της κβάντωσης, της σχετικότητας, κ.λπ.

Ως παράδειγμα της σημασίας των φυσικών εννοιών αναφέρω την έννοια του *φυσικού πεδίου* (the concept of the *field*) και την έννοια της *φυσικής δύναμης* (the concept of the *force*), που σχετίζονται άμεσα με το θέμα μας. Το φυσικό πεδίο παράγεται από κάποια πηγή και από αυτό προέρχεται η δύναμη η οποία προκαλεί τους μετασχηματισμούς της ενέργειας (μετασχηματισμούς της ενέργειας μεταξύ των διάφορων μορφών της) (Σχήμα 1).

***Πηγή (Source) → Φυσικό Πεδίο (Field) → Δύναμη (Force) →  
Μετασχηματισμοί Ενέργειας (Energy Transformations)***

**Σχήμα 1:** Τα φυσικά πεδία προέρχονται από πηγές και μέσω των δυνάμεων που παράγουν προκαλούν τους μετασχηματισμούς της ενέργειας.

Πηγές φυσικών πεδίων είναι τα ηλεκτρικά φορτία, η μάζα (ύλη) και η ενέργεια. Τα φυσικά πεδία δεν καταλαμβάνουν ορισμένο χώρο, αλλά εκτείνονται σ' αυτόν συμπεριλαμβανομένου και του «κενού» χώρου· η έντασή τους ελαττώνεται όσο η απόσταση από την πηγή τους αυξάνεται. Τα φυσικά πεδία είναι αόρατα· γίνονται «ορατά» έμμεσα, μέσω των επιδράσεών τους.

## **2. Η Αρχή και η Εξέλιξη του Σύμπαντος**

Με το ερώτημα «*Είναι το Σύμπαν άπειρο ή πεπερασμένο;*» ασχολήθηκαν φιλόσοφοι, θεολόγοι και επιστήμονες πολλών εποχών. Αρχαίοι φιλόσοφοι, όπως ο Αριστοτέλης, θεωρούσαν το Σύμπαν άπειρο στο χώρο και το χρόνο, ενώ μονοθεϊστικές θρησκείες θεωρούσαν ότι το Σύμπαν δεν υπήρχε πάντοτε, αλλά άρχισε απότομα «*εκ του μηδενός*» σε κάποια χρονική στιγμή [1]. Η σύγχρονη επιστήμη έχει σοβαρές ενδείξεις ότι το Σύμπαν άρχισε να υπάρχει με μία κοσμική έκρηξη σε κάποια χρονική στιγμή στο παρελθόν (βλέπε, για παράδειγμα, παραπομπές [2-11]): αυτήν την επικρατούσα επιστημονική άποψη αποδεχόμαστε στην παρούσα ομιλία αν και υπάρχουν και άλλες λιγότερο αποδεκτές επιστημονικές απόψεις. Λόγου χάρη, μερικοί επιστήμονες

ισχυρίζονται ότι η κοσμική έκρηξη δεν μπορεί να επαληθευθεί ή να διαψευσθεί οριστικά, ενώ μερικοί άλλοι επιστήμονες θεωρούν ότι η θεωρία της κοσμικής έκρηξης δεν αποδεικνύει ότι υπήρξε κάποια αρχή του χρόνου διότι η παρούσα διαστολή του Σύμπαντος είναι δυνατόν να είναι μία φάση ενός ταλαντούμενου (oscillating) ή κυκλικού Σύμπαντος ([12], [13]). Υπάρχει ακόμη και η ακραία υπόθεση του «πολυσύμπαντος» (multiverse) σύμφωνα με την οποία το δικό μας Σύμπαν πιθανόν να είναι ένα από ένα άπειρο σύνολο ([11], [14]).

Οι κυριότερες επιστημονικές ενδείξεις ότι το Σύμπαν δεν είναι αιώνιο, αλλά ότι άρχισε να υπάρχει σε μία κοσμική έκρηξη, σε ένα big bang, πριν από 13,7 δισεκατομμύρια έτη είναι οι εξής: (i) Η διαστολή του Σύμπαντος, (ii) η ύπαρξη κοσμικής ακτινοβολίας υποβάθρου (cosmic background radiation), (iii) το ότι το Σύμπαν σήμερα δεν βρίσκεται σε θερμοδυναμική ισορροπία και (iv) η σχετική ποσότητα των διάφορων στοιχείων, λ.χ., του υδρογόνου (H) και του ηλίου (He) στο Σύμπαν.

(i) Πριν από ένα σχεδόν αιώνα (το 1929), η επιστήμη ανακάλυψε ότι το Σύμπαν διαστέλλεται [15]. Μετρήσεις από τον Edwin Hubble έδειξαν ότι οι απομακρυσμένοι Γαλαξίες απομακρύνονται ο ένας από τον άλλο με ταχύτητα περίπου ανάλογη με τη μεταξύ τους απόσταση· επομένως το Σύμπαν διαστέλλεται προς όλες τις κατευθύνσεις και πρέπει να ήταν πιο πυκνό στο παρελθόν. Με δεδομένη τη διαστολή του Σύμπαντος, η επιστήμη έφθασε στην αρχή του κόσμου, στο big bang (BB), αρχίζοντας από τα σημερινά επιστημονικά δεδομένα. Με βάση τους φυσικούς νόμους όπως τους γνωρίζουμε σήμερα, η επιστήμη έφθασε, προχωρώντας σταδιακά πίσω στο χρόνο, σε στιγμές που το Σύμπαν ήταν πυκνότερο και θερμότερο, ως τη στιγμή όπου το Σύμπαν ήταν αφάνταστα **μικρό** (ένα σημείο απειροελάχιστων διαστάσεων), αφάνταστα **πυκνό** (ολόκληρη η μάζα του Σύμπαντος περιεχόταν σ' αυτό των απειροελάχιστων διαστάσεων σημείο) και αφάνταστα **θερμό** (σύμφωνα με ορισμένες θεωρίες η θερμοκρασία του Σύμπαντος στα πρώτα  $10^{-43}$  δευτερόλεπτα ξεπερνούσε τους  $10^{32}$  K). Η στιγμή αυτή πριν από 13,7 δισεκατομμύρια έτη σηματοδοτεί την αρχή του Σύμπαντος. Υπάρχει επομένως σαφής επιστημονική ένδειξη ότι το Σύμπαν έχει κάποια αρχή.

(ii) Λίγο αργότερα, το 1965, η επιστήμη ανακάλυψε ότι υπάρχει κοσμική ακτινοβολία υποβάθρου ομοιόμορφα κατανομημένη στο Σύμπαν, η οποία σήμερα αντιστοιχεί σε θερμοκρασία 2,7 K. Η ομοιόμορφη κατανομή της κοσμικής

ακτινοβολίας καταδεικνύει ότι αφορά ολόκληρο το Σύμπαν και ότι είναι ακτινοβολία που απέμεινε όταν το Σύμπαν ήταν ακόμη πολύ θερμό (περίπου 3.000 K) και πολύ πυκνό και το κυρίαρχο συστατικό του ήταν η θερμική ακτινοβολία υποβάθρου (blackbody background radiation). Όσο το Σύμπαν διαστελλόταν, τόσο η θερμική ακτινοβολία υποβάθρου αντιστοιχούσε σε χαμηλότερες θερμοκρασίες, ως τη σημερινή της τιμή 2,7 K. Η ύπαρξη της κοσμικής ακτινοβολίας υποβάθρου είναι σαφής ένδειξη ότι το Σύμπαν άρχισε να υπάρχει σε κάποια χρονική στιγμή. Οι παρατηρήσεις των Arno Penzias and Robert Wilson για την ύπαρξη κοσμικής ακτινοβολίας υποβάθρου ομοιόμορφα κατανεμημένης στο Σύμπαν ανακοινώθηκαν το 1964. Το 1989 η NASA εκτόξευσε το δορυφόρο *Cosmic Background Explorer (COBE)*, ο οποίος βρήκε ότι το φάσμα της κοσμικής ακτινοβολίας υποβάθρου συμπίπτει σχεδόν απόλυτα με εκείνο ιδανικού μελανού σώματος θερμοκρασίας  $2,725 \pm 0,002$  K. Αυτή η παρατήρηση είναι καταπληκτικά σύμφωνη με τις προβλέψεις της θεωρίας του big bang [16].

(iii) Εφόσον το Σύμπαν εμπεριέχει ό,τι υπάρχει, συνιστά ένα κλειστό θερμοδυναμικό σύστημα που τείνει σε θερμοδυναμική ισορροπία. Εάν το Σύμπαν ήταν αιώνιο, θα είχε ήδη υποβαθμιστεί ενεργειακά και θα είχε ήδη εκλείψει. Εφόσον το Σύμπαν σήμερα υπάρχει και δεν βρίσκεται σε θερμοδυναμική ισορροπία, δεν μπορεί να είναι αιώνιο, αλλά πρέπει να άρχισε να υπάρχει.

Στο συμπέρασμα ότι το Σύμπαν είναι πεπερασμένο οδηγείται κανείς επίσης και εάν λάβει υπόψη ότι η ενέργεια των ραδιενεργών ατόμων ελαττώνεται με την πάροδο του χρόνου γιατί τα ραδιενεργά άτομα είναι μετασταθή και αποδιεγείρονται αυτόματα, εκπέμποντας μέρος της μάζας τους ως ακτινοβολία. Εάν το Σύμπαν ήταν αιώνιο, δεν θα υπήρχαν σήμερα στη Γη ραδιενεργά άτομα· θα είχαν ήδη αποδιεγερθεί και θα είχαν μετατραπεί σε σταθερά άτομα. Κατά παρόμοιο τρόπο θα μπορούσε κανείς να παρατηρήσει ότι εάν το Σύμπαν ήταν αιώνιο, ο πυρήνας της Γης δεν θα ήταν σήμερα θερμός, θα είχε ψυχθεί.

(iv) Η σχετική ποσότητα των διάφορων ατόμων (λ.χ., του H και του He): H (10.000), He (1000), O (6), C (1), όλα τα υπόλοιπα (<1) (βλέπε, λ.χ., [5, 10, 11, 17]). Το H και το He είναι «αρχέγονα» στοιχεία· δημιουργήθηκαν κατά το πλείστον στις αρχικές φάσεις του Σύμπαντος και δίνουν τα χαρακτηριστικά της εξέλιξής του.

Η σύγχρονη επιστήμη, επομένως, θεωρεί ότι η κοσμική έκρηξη σηματοδοτεί την απόλυτη αρχή του φυσικού κόσμου: *την απόλυτη αρχή του χώρου, του χρόνου, της ενέργειας (ύλης) και της αλλαγής*. Ο χρόνος άρχισε όταν άρχισε ο χώρος, όταν δημιουργήθηκε η ενέργεια και άρχισε από τη στιγμή εκείνη η αέναη αλλαγή και εξέλιξη του φυσικού κόσμου. Η διαστολή του Σύμπαντος και η συνακόλουθη πτώση της θερμοκρασίας και της πυκνότητάς του, κυρίως στα πρώτα λεπτά της ηλικίας του, καθόρισαν και την υλική του σύσταση υπό την αέναη επίδραση των δυνάμεων της φύσης και των ακατάπαυστων μετασχηματισμών της ενέργειας.

Στην απόλυτη αρχή του Σύμπαντος οι επικρατούσες συνθήκες ήταν ακραίες. Αν και δεν γνωρίζουμε επαρκώς τις μορφές της ενέργειας στις πρώτες στιγμές του Σύμπαντος, στην αρχή επικρατούσε η «άυλη» ενέργεια, ενέργεια υπό μορφή ακτινοβολίας (φως) [18] σε ασύλληπτες ποσότητες και σε τεράστιες θερμοκρασίες [5, 7-11, 14, 17]. Όλες οι δυνάμεις της Φύσης που γνωρίζουμε σήμερα θα είχαν τότε συγχωνευθεί σε μία υπερδύναμη.

Η «άυλη» ενέργεια (το φώς) στην αρχή του Σύμπαντος μετατράπηκε διαδοχικά σε άλλες μορφές ενέργειας, άλλου είδους ακτινοβολίες και άλλου είδους σωματίδια και αντισωματίδια [5, 7-11, 14, 17]: στην αρχή *κουάρκς* (*quarks*)· αργότερα, *νουκλεόνια* (πρωτόνια, νετρόνια), σε *λεπτόνια* (ηλεκτρόνια, νετρίνα και άλλα ελαφρά σωματίδια), και, πολύ αργότερα, σε *ατομικούς πυρήνες* (από τη σύντηξη πρωτονίων και νετρονίων). Έτσι, σε μερικά μόλις λεπτά της ηλικίας του Σύμπαντος, αναδύθηκαν από την πρωταρχική «άυλη» ενέργεια όλα τα βασικά συστατικά για τη δημιουργία των ουδέτερων ατόμων της ύλης. Αν και τα άτομα του υδρογόνου (H) και του Ηλίου (He) εμφανίστηκαν στα πρώτα λεπτά της ηλικίας του Σύμπαντος, η **ατομική εποχή** ακολούθησε πολύ αργότερα.

Όταν η ηλικία του Σύμπαντος ήταν περίπου 300.000 έτη και η θερμοκρασία του ~3.000 K [4, 5, 10], το Σύμπαν άρχισε να γεμίζει από ουδέτερη ύλη· τα ηλεκτρόνια και οι πυρήνες που υπήρχαν άρχισαν να συνδέονται μεταξύ τους παράγοντας ουδέτερα άτομα. Με την εξαφάνιση των ηλεκτρονίων και των πυρήνων, η ύλη άρχισε να γίνεται διαφανής στην ακτινοβολία· το φως άρχισε έκτοτε να πληροί το Σύμπαν και η ενεργειακή σύνθεση του Σύμπαντος άρχισε να αλλάζει δραματικά. Η πυκνότητα της ύλης άρχισε διαδοχικά να υπερτερεί της πυκνότητας της ακτινοβολίας και η ύλη (η συμπεκνωμένη μορφή ενέργειας) επικράτησε τελικά στο Σύμπαν. Η απλή ουδέτερη ύλη (αρχικά υπό μορφή

υδρογόνου και ηλίου) έγινε διαδοχικά πολυπλοκότερη και διαφοροποίησε τη μικροσκοπική και τη μακροσκοπική σύσταση του Σύμπαντος. Οι ακατάπαυστοι μετασχηματισμοί της ενέργειας και η αέναη αλλαγή οδήγησαν στο μακροσκοπικό Σύμπαν, στις θαυμαστές δομές του, και, στη Γη, στην τάξη και την οργάνωση των βιολογικών οργανισμών και στην ίδια τη ζωή.

Σήμερα, η ακτινοβολία στο Σύμπαν συνιστά ένα πολύ μικρό ποσοστό της ύλης – ενέργειας (κυρίως ως κοσμική ακτινοβολία υποβάθρου) και η αντιύλη δεν υπάρχει πλέον στη μακροσκοπική κλίμακα (ολόκληρος ο Γαλαξίας μας συνίσταται από ύλη και όχι από αντιύλη [14]). Η ύλη και η αντιύλη που υπήρχαν στα αρχικά στάδια του Σύμπαντος εξουδετερώθηκαν εν πολλοίς αμοιβαία και υπό συνθήκες που οδήγησαν στην επικράτηση της ύλης που βλέπουμε σήμερα. Πώς επικράτησε η ύλη της αντιύλης;· δεν υπάρχει πλήρης ερμηνεία αυτής της ασυμμετρίας μεταξύ ύλης και αντιύλης [19]. Σε ολόκληρο το Σύμπαν, το 99% της συνηθισμένης ύλης είναι υπό μορφή υδρογόνου (H) και ηλίου (He) [5, 10], ενώ η *σκοτεινή ύλη* (dark matter) σύμφωνα με τις σύγχρονες ανακαλύψεις στην αστρονομία και την κοσμολογία φαίνεται να επικρατεί της συνηθισμένης ύλης [11, 14, 20, 21]. Η ύπαρξη και οι ιδιότητες της σκοτεινής ύλης συνάγονται έμμεσα από τις επιδράσεις του πεδίου βαρύτητάς της. Τι όμως είναι η σκοτεινή ύλη;· επιστημονικά δεν γνωρίζουμε ακόμη [22].

Η επιστήμη λοιπόν μας οδήγησε σε μία μοναδική στιγμή, στην απόλυτη αρχή της δημιουργίας του Σύμπαντος. Η επιστήμη όμως αδυνατεί να εξηγήσει τι προκάλεσε αυτήν την αρχή και από που προήλθε η *πρωταρχική ενέργεια* στην αρχή του Σύμπαντος.

### **3. Ενέργεια στην Αρχή και από την Αρχή του Σύμπαντος**

Στην απόλυτη αρχή του Σύμπαντος όλα ήσαν ένα: *ενέργεια*· ασύλληπτη συγκέντρωση ορατού και αόρατου φωτός. Από αυτήν την *πρωταρχική ενέργεια* προήλθαν όλες οι μορφές της ενέργειας και της ύλης που έκτοτε υπήρξαν και που σήμερα υπάρχουν. Κάθε νέα μορφή ενέργειας προέρχεται από κάποια άλλη μορφή ενέργειας ή από κάποιες άλλες μορφές ενέργειας που προϋπήρχαν. Ενέργεια προέρχεται από ενέργεια. Θα μπορούσε ίσως να λεχθεί ότι ζούμε σε ένα φυσικό Σύμπαν ενέργειας, όπου «όλα» είναι διάφορες μορφές της ενέργειας. Σ' αυτό το Σύμπαν οι αέναοι μετασχηματισμοί της ενέργειας υποβαθμίζουν

ενεργειακά το Σύμπαν και αυξάνουν την εντροπία του και την αταξία του φυσικού κόσμου, ενώ, παράλληλα, οδηγούν στην τάξη και την οργάνωσή του· παντού και πάντοτε, ακατάπαυστα, διαφοροποιούν τη σύσταση του φυσικού κόσμου και καθορίζουν τα φυσικά φαινόμενα, τη συμπεριφορά και την εξέλιξή του. Η ενέργεια είναι σήμερα πολύ διαφορετικών μορφών και πολύ διαφορετικά κατανοημένη στο Σύμπαν από ό,τι στο απώτερο παρελθόν.

Παρά ταύτα, η επιστήμη αδυνατεί να απαντήσει επαρκώς το ερώτημα «*Τι είναι ενέργεια;*» [17]. Γνωρίζουμε προφανώς πολλά για τις διάφορες μορφές της ενέργειας και τις αντιδράσεις τους [17], αδυνατούμε όμως να απαντήσουμε στο ερώτημα «*Τι είναι η ενέργεια;*», όπως αδυνατούμε να απαντήσουμε και το συναφές ερώτημα «*Από πού προήλθε η πρωταρχική ενέργεια;*». Αδυνατεί η επιστήμη να εξηγήσει πώς "από το τίποτε" μπορεί να γεννηθεί το κάτι, η *πρωταρχική ενέργεια*. Ακόμη και η εισήγηση μερικών ότι το κβαντικό κενό μπορεί να αποτελέσει πηγή ενέργειας [23], προϋποθέτει την ύπαρξη αυτού του ίδιου του κβαντικού κενού και τους νόμους που το διέπουν· μετατοπίζει το ερώτημα, δεν απαντά στο ερώτημα. Όπως ορθά ελέχθη [14], το «κενό» του φυσικού επιστήμονα διαφέρει από το «κενό» του φιλοσόφου διότι στην πραγματικότητα το κενό του φυσικού επιστήμονα δεν είναι το «τίποτε». Η θεωρία υποθέτει την ύπαρξη κβαντικού πεδίου και τους νόμους της κβαντικής φυσικής. Δεν υπάρχει όμως θεωρία που να εξηγήσει πώς δημιουργήθηκαν το κβαντικό πεδίο και οι νόμοι της κβαντικής φυσικής. Επομένως, δεν εξηγείται η αυτόματη γένεση του Σύμπαντος *εκ του μηδενός (ex nihilo)*. Το Σύμπαν δεν είναι η ενέργεια του *τίποτε*.

Στην *πρωταρχική ενέργεια* που δημιουργήθηκε στην αρχή του χρόνου "εκ του μηδενός" υπήρχε ό,τι ήταν αναγκαίο για την εξέλιξη του Σύμπαντος και της ζωής. Υπάρχουμε ως ζωντανοί οργανισμοί, επομένως το Σύμπαν είχε τις κατάλληλες μορφές ενέργειας για τη ζωή, τουλάχιστον σε αυτόν τον Πλανήτη (βλέπε και [24]).

#### **4. Η Φιλοσοφική Διάσταση της Ενέργειας**

Η φιλοσοφία της ενέργειας, όπως ανέφερα, άρχισε με τον Αριστοτέλη τον 4<sup>ο</sup> π.Χ. αιώνα [25-27]. Ωστόσο, η φιλοσοφική διάσταση της ενέργειας χρήζει σοβαρής μελέτης. Πολλά βασικά ερωτήματα που αφορούν στην ενέργεια ενώ

ορίζονται επιστημονικά εκτείνονται πέραν της επιστήμης και παραμένουν αναπάντητα· ερωτήματα όπως «*Τι προκάλεσε την αρχή του Σύμπαντος;*»· «*Από πού προήλθε η πρωταρχική ενέργεια;*»· «*Τι ενώνει όλες τις μορφές της ενέργειας;*»· ή, ακόμη, «*Τι είναι όντως η ενέργεια;*»· Η φιλοσοφική μελέτη τέτοιων ερωτημάτων (βλέπε λ.χ. [28], [29]) θα συνεισφέρει στην κατανόηση της έννοιας της ενέργειας και θα συμπληρώσει τη γνώση που αποκτάται από μελέτες επιστημόνων των φυσικών επιστημών (βλέπε, λ.χ., [17, 30, 31]). Η ενέργεια είναι το θεμελιώδες κοινό της επιστήμης, της φιλοσοφίας και, όπως θα δούμε, και της θεολογίας [32].

Θα αναφερθώ, λοιπόν, πρώτα στις φιλοσοφικές απόψεις του Αριστοτέλη για την ενέργεια και ακολούθως στην αντίληψη της Ανατολικής (Ορθόδοξης) Χριστιανικής Θεολογίας σχετικά με την *ενέργεια και τις ενέργειες* που άρχισε να διαμορφώνεται, οκτώ αιώνες μετά τον Αριστοτέλη, τον 4<sup>ο</sup> μ. Χ. αιώνα. Αναφερόμενος στη φιλοσοφική διάσταση της ενέργειας προφανώς επεκτείνομαι πέρα από την επιστήμη, στο χώρο της «τράνς-σάϊενς» (“*transcience*”) ([33], [34]), όπου τα ερωτήματα διατυπώνονται μεν επιστημονικά, δεν επιδέχονται όμως επιστημονικές απαντήσεις όταν διατυπώνονται γιατί τη χρονική εκείνη στιγμή βρίσκονται σε άλλο χώρο.

#### **4.1 Η Φιλοσοφία του Αριστοτέλη για την Ενέργεια και η Σχέση της με τη Σημερινή Επιστημονική Αποψη**

Για πολλούς αιώνες η ύλη (η ενέργεια) εθεωρείτο άπειρη στο χώρο και το χρόνο. Ο Αριστοτέλης θεωρούσε την *ΰλη* αιώνια· «*ἄφθαρτον καὶ ἀγέννητον ἀνάγκη αὐτὴν εἶναι*», γράφει [35]. Εάν όμως η ενέργεια (ύλη) είναι αιώνια, δεν θα είχε αρχή και δεν θα υπήρξε απότομη μετάβαση από το *απόλυτο τίποτε στον κόσμο*. Εάν το Σύμπαν άρχισε απότομα σε κάποια στιγμή, αυτή η στιγμή είναι η αρχή του χρόνου και δεν υπήρχε τίποτε πριν από αυτή. Επομένως, η απότομη μετάβαση από το *απόλυτο τίποτε στον κόσμο*, σημαίνει ότι η ενέργεια στην αρχή του κόσμου δεν υπήρχε πάντοτε, δεν προϋπήρχε του κόσμου· σημαίνει ότι η ενέργεια δεν είναι ούτε αιώνια, ούτε άπειρη.

Ο Αριστοτέλης αναφέρεται ιδιαίτερα στην *πρώτη ύλη* [36, 28] την οποία θεωρεί ως την πηγή όλων των πραγμάτων, *όλων των εν ενεργεία όντων*. Κατά τον



Αριστοτέλη, η *πρώτη ύλη* εμπεριέχει τη *μορφή ἑν δυνάμει*. Η μετάβαση από την *πρώτη ύλη στη μορφή, ἀπό τὸ ἑν δυνάμει εἰς τὸ ἑν ἐνεργεία ὄν*, είναι η φυσική συνέπεια της «μεταξύ τους υφιστάμενης αέναης κίνησης» [26, 28]. Εάν, λοιπόν, θεωρήσουμε ότι η *πρώτη ύλη* του Αριστοτέλη ταυτίζεται με την **πρωταρχική ενέργεια** στην αρχή του Σύμπαντος, και αν θεωρήσουμε ότι η *κίνηση* του Αριστοτέλη προέρχεται από την αέναη αλλαγή που προκαλούν οι δυνάμεις της Φύσης, αναγνωρίζουμε στοιχεία της Αριστοτελικής φιλοσοφίας που σαφώς σχετίζονται με τη σύγχρονη επιστημονική άποψη. Η *πρωταρχική ενέργεια* και οι μετέπειτα μορφές της μέσω των φυσικών πεδίων και των δυνάμεων που αυτά παράγουν (Σχήμα 1), μετασχηματίζονται ακατάπαυστα και οι μετασχηματισμοί αυτοί της ενέργειας επιφέρουν την αέναη αλλαγή του φυσικού κόσμου και την εξέλιξή του, και κατά συνέπεια, τη μετάβαση ἀπό τὸ ἑν δυνάμει εἰς τὸ ἑν ἐνεργεία ὄν.

Όλη η υλική πραγματικότητα είναι δυνατή, *εν δυνάμει*, όπως υποστήριζε ο Αριστοτέλης, και γίνεται *υπαρκτή, εν ενεργεία ὄντα*, με την πάροδο του χρόνου.

Ας αποδεχθούμε, λοιπόν, μία αρχή της ενέργειας, του χρόνου, του χώρου και της αλλαγής η ερμηνεία της οποίας βρίσκεται πέραν της επιστήμης και, σε αντίθεση με τον Αριστοτέλη, αλλά σύμφωνα με τη σύγχρονη επιστήμη, ας αποδεχθούμε ότι η ενέργεια-ύλη δεν είναι ούτε άπειρη ούτε αιώνια. Τότε, μπορούμε να θεωρήσουμε ότι η *πρωταρχική ενέργεια* είναι η πηγή των πρωταρχικών πεδίων και δυνάμεων που διαμόρφωσαν το αρχικό Σύμπαν. Έκτοτε, όλες οι εκάστοτε μορφές ενέργειας μέσω των φυσικών πεδίων και των δυνάμεων που παράγουν μετασχηματίζουν αέναα την ενέργεια και οδηγούν στην αέναη αλλαγή και εξέλιξη του Σύμπαντος, ως τη σημερινή μορφή του (Σχήμα 2).

**Πρωταρχική Ενέργεια → ΣΥΜΠΑΝ (Όλες οι Εκάστοτε  
Μορφές Ενέργειας → Φυσικά Πεδία / Δυνάμεις →  
Μετασχηματισμοί Ενέργειας → Αέναη Αλλαγή → Εξέλιξη)  
→ ΣΗΜΕΡΙΝΟ ΣΥΜΠΑΝ**

**Σχήμα 2:** Η *πρωταρχική ενέργεια* είναι η πηγή των πρωταρχικών πεδίων και δυνάμεων που διαμόρφωσαν το αρχικό Σύμπαν. Έκτοτε, όλες οι εκάστοτε μορφές ενέργειας μέσω των φυσικών πεδίων και των δυνάμεων που παράγουν μετασχηματίζουν αέναα την ενέργεια και οδηγούν στην

αέναη αλλαγή και εξέλιξη του Σύμπαντος, ως τη σημερινή μορφή του. (Στην εικόνα αυτή και σε εκείνες που θα ακολουθήσουν, η επιστημονική γνώση παρουσιάζεται με κόκκινο χρώμα, η υποθετική/θεολογική με μπλε και η φιλοσοφική με πράσινο).

Ας προχωρήσουμε, ωστόσο, λίγο ακόμη στη φιλοσοφία του Αριστοτέλη για την ενέργεια και ας εστιάσουμε την προσοχή μας στην *αλλαγή*. Η αλλαγή άρχισε όταν άρχισε το Σύμπαν. Έκτοτε τα πάντα συνεχώς αλλάζουν· βρίσκονται σε ένα αέναο *γίνεσθαι*. Το υπάρχον συνεχώς γίνεται. Εμείς είμαστε, αλλά συνεχώς αλλάζουμε. Η σκοπιά αυτή δεν απέχει πολύ από τη φιλοσοφία του Αριστοτέλη για την κίνηση. Κατά τον Αριστοτέλη, η κίνηση είναι αιώνια και προϋποθέτει κάποια αιτία· κάτι που να προκαλέσει κίνηση [25]. Κατά τον Αριστοτέλη, ακόμη, η κίνηση προκαλεί αλλαγή και για να αλλάξει κάτι, πρέπει ήδη να υπάρχει· επομένως, η ύλη που υφίσταται την αλλαγή προϋπάρχει της αλλαγής [37]. Εάν το κάθε τι που κινείται, επιχειρηματολογεί περαιτέρω ο Αριστοτέλης, πρέπει να έχει κινηθεί από κάτι τι άλλο (και όχι από τον εαυτό του), πρέπει να υπάρχει ένα τελικό σημείο στην πορεία αυτής της άπειρης διαδοχής· ένα *Ακίνητο Πρώτο Κινούν* από το οποίο προέρχεται κάθε κίνηση (κάθε αλλαγή) στον κόσμο [25, 26]. Και επειδή η κίνηση είναι αιώνια και αναγκαία, το *Ακίνητο Πρώτο Κινούν* πρέπει επίσης να είναι αιώνιο και αναγκαίο· προκαλεί αλλαγή χωρίς να αλλάζει και είναι αιώνιο στην ενέργειά του («*ενέργεια δε η καθ' αυτήν εκείνου ζωή άριστη και αΐδιος*» [26, 38]).

Ωστόσο, δεν είναι η κίνηση που είναι αιώνια, αλλά το *Ακίνητο Πρώτο Κινούν*. Ούτε είναι η κίνηση που προηγείται της αλλαγής, αλλά αντίστροφα, είναι οι μετασχηματισμοί της ενέργειας που προκαλούν την αέναη αλλαγή και επομένως την αέναη κίνηση. Και εφόσον ο κάθε μετασχηματισμός της ενέργειας προϋποθέτει την ύπαρξη ενέργειας, η ενέργεια πρέπει να εκπορεύεται από το *Ακίνητο Πρώτο Κινούν*. Αποδεχόμενοι, επί πλέον, ότι η *πρωταρχική ενέργεια* δεν είναι ούτε αιώνια ούτε άπειρη, συμπεραίνουμε ότι η *κίνηση* του Αριστοτέλη δεν είναι αιώνια, αλλά έχει κάποια αρχή. Η *πρωταρχική ενέργεια* εμπεριέχει δυνητικά κάθε είδος μορφής, κάθε είδος ενέργειας - ύλης, κάθε μετασχηματισμό ενέργειας και κάθε αλλαγή και κίνηση.

Αν, λοιπόν, θεωρήσουμε ότι η *πρώτη ύλη* του Αριστοτέλη αντιστοιχεί στην *πρωταρχική ενέργεια* από την οποία προήλθαν όλες οι μορφές της ενέργειας, τα φυσικά πεδία και οι αντίστοιχες δυνάμεις που προκαλούν τους μετασχηματισμούς της ενέργειας και την αέναη αλλαγή, τότε ερμηνεύεται η

κίνηση του Αριστοτέλη και η άποψή του αναφορικά με τη μετάβαση από το εν δυνάμει στο εν ενεργεία όν [39].

Αν θεωρήσουμε, επιπλέον, ότι η πηγή της πρωταρχικής ενέργειας είναι επιστημονικά άγνωστη και ότι, επίσης, η ερμηνεία της απότομης αρχής του χρόνου, του χώρου και της ενέργειας βρίσκεται πέραν της επιστήμης (όχι όμως πέραν της φιλοσοφίας), τότε μπορούμε να τροποποιήσουμε το Σχήμα 2 ως εξής:

**Αρχική Πηγή (Επιστημονικά Άγνωστη) →**

**Πρωταρχική Ενέργεια → ΣΥΜΠΑΝ (Όλες οι Εκάστοτε**

**Μορφές Ενέργειας → Φυσικά Πεδία / Δυνάμεις →**

**Μετασχηματισμοί Ενέργειας → Αέναη Αλλαγή → Εξέλιξη)**

**→ ΣΗΜΕΡΙΝΟ ΣΥΜΠΑΝ**

**Σχήμα 3:** (Σχήμα 2 τροποποιημένο). Από την αρχική πηγή που είναι επιστημονικά άγνωστη προήλθε η πρωταρχική ενέργεια, που είναι η πηγή των πρωταρχικών πεδίων και δυνάμεων που διαμόρφωσαν το αρχικό Σύμπαν. Έκτοτε, όλες οι εκάστοτε μορφές της ενέργειας μέσω των φυσικών πεδίων και των δυνάμεων που παράγουν μετασχηματίζουν αέναα την ενέργεια και οδηγούν στην αέναη αλλαγή και εξέλιξη του Σύμπαντος, ως τη σημερινή μορφή του.

#### **4.2 Η Φιλοσοφική/Θεολογική Διάσταση της Ενέργειας**

Αιώνες μετά τον Αριστοτέλη - στον 13<sup>ο</sup> αιώνα ο Θωμάς Ακινάτης και στον 18<sup>ο</sup> αιώνα ο Gottfried Leibniz, μεταξύ άλλων - διετύπωσαν, στηριζόμενοι στον Αριστοτέλη, τη λεγόμενη κοσμολογική απόδειξη (cosmological argument) για την ύπαρξη του Θεού: Το Σύμπαν πρέπει να έχει κάποια αιτία για την ύπαρξή του και αυτή η αιτία είναι ο Θεός [40-43]. Ενόψει της θεωρίας της κοσμικής έκρηξης, το επιχείρημα αυτό της αιτιότητας διατυπώθηκε ως εξής: ό,τι αρχίζει να υπάρχει έχει κάποια αιτία για την ύπαρξή του· το Σύμπαν άρχισε να υπάρχει· επομένως, το Σύμπαν είχε κάποια αιτία για την ύπαρξή του [41, 42].

Η αρχή του Σύμπαντος σηματοδοτεί και την αρχή των νόμων της Φύσης, διότι πριν από την αρχή δεν υπήρχε η Φύση· δεν υπήρχαν νόμοι του τίποτε. Οι φυσικοί νόμοι δεν ισχύουν πέραν του σημείου όπου δεν υπάρχει χώρος, χρόνος και ενέργεια. Από πού λοιπόν προήλθαν αυτοί οι νόμοι της Φύσης; Αναζητώντας απάντηση στο ερώτημα αυτό πολλοί επεκτείνονται πέραν της επιστήμης και επιχειρηματολογούν ότι

οι νόμοι της Φύσης είναι δυνατόν να είναι αιώνιοι. Μία τέτοια εκδοχή θα σήμαινε την ύπαρξη νόμων για ένα Σύμπαν που δεν υπάρχει. Ο Χριστιανισμός απομακρύνεται ακόμη περισσότερο από την επιστήμη επ' αυτού και αποδέχεται αιτιολογικά ότι τέτοιοι αιώνιοι νόμοι προϋπάρχουν στην αιώνια βούληση ενός αιώνιου όντος και προβάλλονται στο Σύμπαν. Έτσι, αυτό που η επιστήμη αδυνατεί να απαντήσει, ο Χριστιανισμός ερμηνεύει με το δικό του τρόπο: *όποιοι και να ήσαν οι νόμοι που καθόρισαν την ανάδυση του Σύμπαντος, έπρεπε να υπήρχαν από την απόλυτη αρχή του, και επομένως να προέρχονταν από κάποια πηγή εκτός του Σύμπαντος, και αυτή η πηγή είναι ο αιώνιος Θεός.*

Ας ανακεφαλαιώσουμε μερικά συμπεράσματα βασισμένα στα όσα ως τώρα ελέχθησαν:

- Το Σύμπαν άρχισε σε κάποια χρονική στιγμή στο παρελθόν. Όποιοι φυσικοί νόμοι περιέγραφαν τη συμπεριφορά του στις πρώτες στιγμές της δημιουργίας του ήσαν θεμελιώδεις. Με την πάροδο του χρόνου το Σύμπαν έγινε πιο πολύπλοκο. Η ενέργεια και οι μετασχηματισμοί της οδήγησαν στον φυσικό κόσμο όπως τον γνωρίζουμε σήμερα.
- Η ενέργεια *δεν υπήρχε πάντοτε*· δεν είναι άπειρη ούτε αιώνια. Δημιουργήθηκε στην αρχή του Σύμπαντος *εκ του μηδενός*.
- Επιστημονικά δεν γνωρίζουμε τι προκάλεσε την αρχή του Σύμπαντος. Καμία επιστημονική θεωρία δεν είναι ικανή να γεφυρώσει το χάσμα ανάμεσα στο *απόλυτο τίποτε και την ύπαρξη του Σύμπαντος*.
- Η *πρωταρχική ενέργεια* στην αρχή του χρόνου εμπεριείχε δυνητικά το κάθε τι που ακολούθησε.
- Εάν το Σύμπαν έχει αρχή, πρέπει να έχει Δημιουργό [44]. Ό,τι αρχίζει να υπάρχει έχει κάποια αιτία για την ύπαρξή του· το Σύμπαν άρχισε να υπάρχει· δηλαδή το Σύμπαν έχει αιτιακή ύπαρξη [41, 42]. Η ενέργεια επομένως προήλθε από κάτι εκτός χώρου και χρόνου.

Εάν, λοιπόν, δεχθούμε ότι ο κόσμος δημιουργήθηκε από κάποιο ανώτερο ον που βρίσκεται εκτός χώρου και χρόνου, τότε, όχι μόνον η ενέργεια στην αρχή του χρόνου – η *πρωταρχική ενέργεια* – δημιουργήθηκε *εκ του μηδενός* τη στιγμή της κοσμικής έκρηξης από το εκτός χώρου και χρόνου αιώνιο όν, αλλά και οι νόμοι που επικρατούσαν στην αρχή του Σύμπαντος και αυτοί που ακολούθησαν έκτοτε, προϋπήρχαν στο αιώνιο ον και προβάλλονται στον πεπερασμένο κόσμο. ***Αν, λοιπόν, ο***

*κόσμος είναι έργο ΔΗΜΙΟΥΡΓΟΥ, τότε η κοσμική έκρηξη είναι η αρχική επαφή του αιώνιου με το πεπερασμένο.* Ο Δημιουργός είναι εκτός χώρου, χρόνου και αλλαγής – απέραντος, άχρονος (αιώνιος) και αναλλοίωτος. Το πεπερασμένο Σύμπαν και ό,τι εμπεριέχει είναι εντός χώρου και χρόνου· συνεχώς μεταβάλλεται και συνεχώς εξελίσσεται.

Σύμφωνα με το Χριστιανισμό, το Σύμπαν δημιουργήθηκε από το Θεό «στην αρχή» (Γεν.1:1), *εκ του μηδενός (ex nihilo)*. Το Σύμπαν είχε αρχή στο χρόνο και επομένως είναι ορισμένης ηλικίας. Ο Μέγας Βασίλειος (330-379) θεωρούσε ότι «η του χρόνου αρχή ούπω χρόνος, αλλ' ουδέ μέρος αυτού το ελάχιστον» [45, 46]. Κατά παρόμοιο τρόπο, ο Άγιος Αυγουστίνος (354-430) θεωρούσε ότι "ο κόσμος και ο χρόνος είχαν την ίδια αρχή," ότι "ο κόσμος δεν δημιουργήθηκε στο χρόνο, αλλά ταυτόχρονα με το χρόνο" [47, 48].

Η λέξη *ενέργεια* σπάνια εμφανίζεται στα κείμενα της Καινής Διαθήκης (εμφανίζεται, με διάφορες έννοιες, οκτώ φορές στις επιστολές του Αποστόλου Παύλου [49]), σε αντίθεση με τη λέξη «φως» [50] που είναι διάσπαρτη στα κείμενα της Καινής (και της Παλαιάς) Διαθήκης. Από τον 4<sup>ο</sup> μ. Χ. αιώνα, όμως, οι λέξεις *ενέργεια* και *ενέργειες*, υπεισήλθαν κατά ένα ιδιαίτερα σημαντικό τρόπο στην παράδοση της Ανατολής (Ορθόδοξης) Χριστιανικής Θεολογίας (βλέπε, λ.χ., [46, 51-58]), σε μία δογματική διαμάχη ένδεκα σχεδόν αιώνων στη βάση της οποίας βρίσκονταν η διερεύνηση της έννοιας των *ενεργειών* και της *ουσίας* του Θεού και ο καθορισμός της σχέσης και της διαφοράς μεταξύ των [59]. Η θεολογία της Ανατολικής Εκκλησίας κάνει σαφή διαχωρισμό μεταξύ των *ενεργειών* και της *ουσίας* του Θεού (βλέπε, [46], [51-58]).

Πολλοί Πατέρες κυρίως του 4<sup>ου</sup> μ. Χ. αιώνα (όπως ο Μέγας Βασίλειος, ο Γρηγόριος ο Θεολόγος, ο Ιωάννης ο Χρυσόστομος, ο Γρηγόριος ο Νύσσης, ο Αυγουστίνος, ο Μέγας Αθανάσιος, ο Κύριλλος Αλεξανδρείας), αλλά και μετέπειτα (όπως ο Μάξιμος ο Ομολογητής (580-662)), αναφέρθηκαν στις *ενέργειες* του Θεού ως τη ζωοποιό ενέργεια που ενεργεί σε όλη τη κτίση· η Γη δίνει καρπό, αλλά με την ενέργεια του Θεού που είναι σ' αυτήν από την αρχή της Δημιουργίας [46, 51-57]. Κατά παρόμοιο τρόπο, αργότερα, ο Γρηγόριος Παλαμάς (1296-1359) θεωρεί ότι η κτίση είναι το έργο της ενέργειας [60].

Γράφει ο Lossky: ο Θεός εντελώς ακατάληπτος στην *ουσία* του αποκαλύπτεται πλήρως στην *ενέργειά* του και ο αόρατος *εκ φύσεως* γίνεται ορατός με την ενέργειά του [61] [62]. Σύμφωνα με το Μέγα Βασίλειο «αι γαρ ενέργειαι αυτού προς ημάς

καταβαίνουν, η δε ουσία αυτού μένει απρόσιτος» και σύμφωνα με τον Γρηγόριο Νύσσης, ο Θεός «διά μόνης ενεργείας γινώσκεισθαι» [63].

Ο Γρηγόριος Παλαμάς εισήγαγε τον όρο *άκτιστες ενέργειες* του Θεού τις οποίες διαχώρισε από τις *κτιστές ενέργειες* (ενέργειες στην κτιστή φύση) και αναφέρθηκε στην *άκτιστη ενέργεια* του Θεού ως τη Θεία Χάρη, διασαφηνίζοντας ότι αυτή δεν ταυτίζεται με την *ουσία*, αλλά με την *ενέργεια* του Θεού [46, 51-55]. Ήταν η κοινή πίστη των Πατέρων του 4<sup>ου</sup> μ. Χ. αιώνα, γράφει ο Florovsky [63], ότι η Θεία Χάρις δεν διαχωρίζεται από τον Θεό· υπάρχει ουσιαστική διάκριση, όχι όμως διαχωρισμός μεταξύ της *ουσίας* και των *ενεργειών* του Θεού [55]. Έτσι, η Ανατολική (Ορθόδοξη) Χριστιανική Θεολογία, κάνει σαφή διάκριση μεταξύ των *άκτιστων ενεργειών* και της *ουσίας* του Θεού. Η *άκτιστη ενέργεια* υπάρχει αιωνίως, ενώ οι *κτιστές ενέργειες* έχουν μία αρχή· δεν είναι αιώνιες.

Μπορεί, έτσι, κανείς να θεωρήσει το Σχήμα 4, ως τη σύνοψη της θεώρησης της Ανατολικής Χριστιανικής Θεολογίας: Η πρωταρχική ενέργεια είναι προϊόν της άκτιστης ενέργειας του Θεού στην αρχή της Δημιουργίας· πριν από την αρχή της Δημιουργίας δεν υπήρχε Φυσικός Κόσμος (δεν υπήρχε τίποτε εκτός του Θεού)· από την πρωταρχική ενέργεια προήλθε το Σύμπαν, ο Φυσικός Κόσμος και όλες οι μορφές της κτιστής ενέργειας.

*Θεός (ουσία και άκτιστες ενέργειες)*

*Δεν υπήρχε Φυσικός Κόσμος/Δεν υπήρχε τίποτε εκτός του Θεού*

*Η αρχή του Σύμπαντος (BB) ----- Πρωταρχική ενέργεια (προϊόν  
/ Δημιουργία της άκτιστης ενέργειας του Θεού)*



*Το Σύμπαν (ο Κόσμος)*

**Σχήμα 4:** Σχηματική σύνοψη της θεώρησης της Ανατολικής Χριστιανικής Θεολογίας.

Ας αποδεχθούμε, λοιπόν, μια αρχή του Σύμπαντος, το οποίον έκτοτε συνεχώς μεταβάλλεται και εξελίσσεται. Ας αποδεχθούμε, ακόμη, ένα Δημιουργό, ο οποίος

«ιδία βουλήσει» δημιούργησε το Σύμπαν *εκ του μηδενός* και ότι η στιγμή της Δημιουργίας συνιστά την αρχική επαφή μεταξύ του άπειρου και του πεπερασμένου. Τίποτε φυσικό δεν υπήρχε πριν από εκείνη τη στιγμή, όπου το Σύμπαν άρχισε να υπάρχει. Η *άκτιστη ενέργεια* του Θεού ήταν πέραν του χώρου και του χρόνου, και από αυτήν προήλθε η *πρωταρχική κτιστή (φυσική) ενέργεια* στην αρχή του χρόνου και από αυτήν προήλθε – με την πάροδο του χρόνου – ό,τι υλικό υπάρχει. *Τα πάντα, επομένως, είναι ενέργεια: άκτιστη ενέργεια αιωνίως και κτιστή ενέργεια στην αρχή του Σύμπαντος και ακολούθως.*

Θα μπορούσε, ακόμη, να συναγάγει κανείς λογικά ότι εφόσον δεν *υπήρχαν άκτιστες ενέργειες στο Σύμπαν προτού το Σύμπαν αρχίσει να υπάρχει*, όλες οι ενέργειες του Θεού *στο Σύμπαν (στη Κτίση)* έχουν μια αρχή: την κοσμική έκρηξη.

Ας αποδεχθούμε, επίσης, ότι η πλέον προφανής διάκριση μεταξύ του Δημιουργού και του Σύμπαντος είναι ότι το Σύμπαν είναι κτιστό και έχει μια αρχή, ενώ ο Δημιουργός είναι άπειρος, άκτιστος, άχρονος. Η *κτιστή (φυσική) ενέργεια* δρα στο Σύμπαν από την αρχή του Σύμπαντος, ενώ, σύμφωνα με την Ανατολική Χριστιανική Θεολογία [64], οι *άκτιστες* ενέργειες του Θεού είναι αιώνιες και εντός της ανθρώπινης εμπειρίας. Η επιστήμη δεν ασχολείται με τις *άκτιστες* ενέργειες ή με την *ουσία* του Θεού διότι δεν ανήκουν στο χώρο της. Η επιστήμη ασχολείται και αποκαλύπτει τις επιδράσεις και τα αποτελέσματα των δράσεων της *κτιστής* (φυσικής) ενέργειας.

Ας αποδεχθούμε, ακόμη, τελικά, ότι η κοσμική έκρηξη δεν μπορεί να αντιστραφεί· ούτε μπορεί η συνολική ενέργεια-ύλη του Σύμπαντος να συγκεντρωθεί ξανά πίσω στο αρχικό σημείο, στην αρχή του Σύμπαντος. Επομένως, ό,τι δημιουργήθηκε, δημιουργήθηκε *μια και μόνη φορά και από εκείνο προήλθε ό,τι υπάρχει.*

Με βάση τα ανωτέρω, τα προηγούμενα Σχήματα ολοκληρώνονται ως εξής:

***Αρχική Πηγή (Θεός) → Πρωταρχική Ενέργεια***

***(Δημιουργία, συμπεριλαμβανομένων των φυσικών***

**νόμων) → ΣΥΜΠΑΝ** (Όλες οι Εκάστοτε Μορφές  
Ενέργειας → Φυσικά Πεδία / Δυνάμεις → Μετασχηματισμοί  
Ενέργειας → Αέναη Αλλαγή → Εξέλιξη)  
→ **ΣΗΜΕΡΙΝΟ ΣΥΜΠΑΝ**

**Σχήμα 5:** Από την αρχική πηγή (το Θεό) δημιουργήθηκε η πρωταρχική ενέργεια. Η πρωταρχική ενέργεια είναι η πηγή των πρωταρχικών πεδίων και δυνάμεων που διαμόρφωσαν το αρχικό Σύμπαν. Έκτοτε, όλες οι εκάστοτε μορφές ενέργειας μέσω των φυσικών πεδίων και των δυνάμεων που παράγουν μετασχηματίζουν αέναα την ενέργεια και οδηγούν στην αέναη αλλαγή και εξέλιξη του Σύμπαντος, ως τη σημερινή μορφή του (το σημερινό σύμπαν).

#### **4.3 Η Επιστημονική, η Φιλοσοφική και η Χριστιανική Θεώρηση**

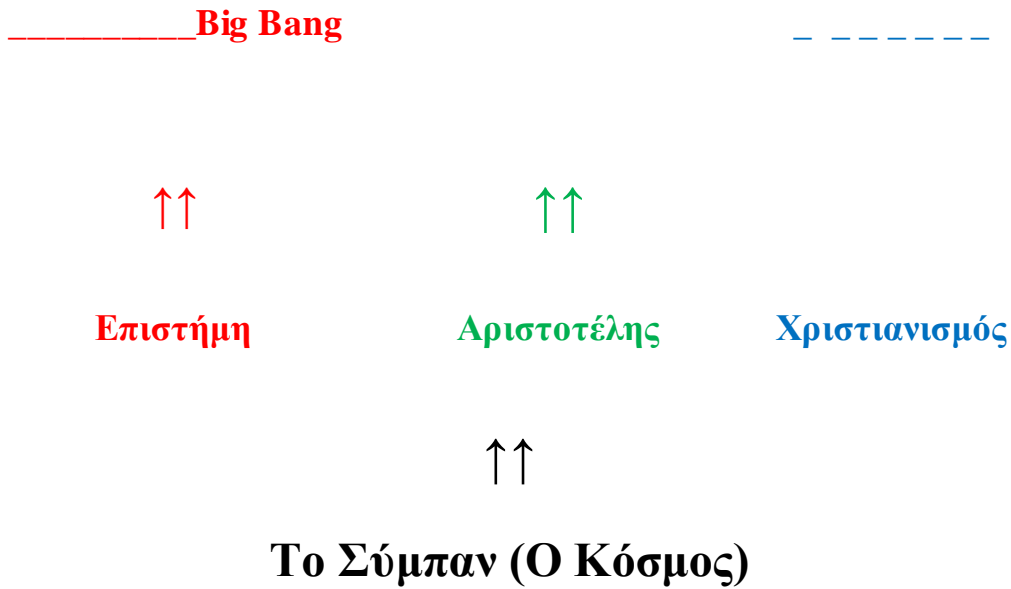
Το απλό Σχήμα 6 που ακολουθεί, επιχειρεί να συνθέσει την επιστημονική, την Αριστοτελική και τη Χριστιανική άποψη. Στο σχήμα, η αρχή του Σύμπαντος αντιστοιχεί στην **κόκκινη** γραμμή που προσδιορίζεται ως το big bang, στο οποίο έφθασε η επιστήμη αρχίζοντας από το σημερινό Σύμπαν (από το σημερινό κόσμο). Το Ακίνητο Πρώτον Κινούν του Αριστοτέλη υποδεικνύεται με το **πράσινο** χρώμα πέρα από το βέλος που δείχνει προς τα άνω, πέρα από το big bang, στο οποίο έφθασε ο Αριστοτέλης αρχίζοντας, όπως και η επιστήμη, από το σημερινό κόσμο. Ο Δημιουργός Θεός του Χριστιανισμού σε **μπλε** χρώμα είναι τοποθετημένος πέρα από το big bang και τα βέλη δείχνουν προς τα κάτω, από τον αιώνιο Θεό προς το big bang.

Το Ακίνητο Πρώτον Κινούν του Αριστοτέλη βρίσκεται εκτός του φυσικού κόσμου και δεν παρεμβαίνει σε αυτόν. Ο Δημιουργός Θεός του Χριστιανισμού βρίσκεται αιωνίως πέραν του χρόνου· και ενώ υπερβαίνει τον κόσμο, βρίσκεται δια των ενεργειών του πάντοτε παντού παρών σε αυτόν.

**Ακίνητο Πρώτο Κινούν    Αιώνιος Θεός**







Σχήμα 7: Η επιστημονική ( \_\_\_\_\_ Big Bang), η Αριστοτελική (Ακίνητο Πρώτον Κινούν) και η Χριστιανική (Αιώνιος Θεός) θεώρηση.

## 5. Προς το Όλον - Πέραν της Επιστήμης

Ορθά ελέχθη ότι η έφεση για γνώση είναι έμφυτη. Ωστόσο, πρέπει να γνωρίζει κανείς πόσο καλά γνωρίζει αυτό που γνωρίζει και σε τι είδους γνώση αναφέρεται. Τα όρια της γνώσης δεν είναι απόλυτα και διαφέρουν, όπως και το περιεχόμενο, η αξία, και οι συνθήκες κάτω από τις οποίες αυτή αποκτάται. Προφανώς τα δεδομένα της φυσικής επιστήμης διαφέρουν από εκείνα της ιστορίας και της πίστης, έχουν όμως αμφοτέρωθεν αδιαμφισβήτητη υπόσταση. Είτε κινείται κανείς μέσα στα όρια της επιστήμης, είτε κινείται κανείς πέραν της επιστήμης στο χώρο της φιλοσοφίας και της πίστης επιβάλλεται να γνωρίζει πώς γνωρίζει αυτό που γνωρίζει, γιατί το ποιόν και η αξία της γνώσης του εξαρτώνται άμεσα από τη μέθοδο που χρησιμοποίησε για να γνωρίσει: την ακρίβεια των επιστημονικών δεδομένων, τη δυνατότητα της πειραματικής μεθόδου, την εγκυρότητα του μοντέλου, των υποθέσεων, των εννοιών, και τη μαθηματική, λογική, επαγωγική ή την κάθε άλλου είδους προσέγγιση.

Υπάρχουν θεμελιακές, αυταπόδεικτες και διαχρονικές αλήθειες, που καλά γνωρίζουμε που βρίσκονται πέραν του χώρου της επιστήμης και πολλές φορές ίσως και πέραν της λογικής, αλήθειες που δεν χρειάζονται επιστημονική απόδειξη. Όψεις της ανθρώπινης γνώσης, εμπειρίας και ύπαρξης που καθορίζουν το ποιόν της ζωής

και μιλώ για τις πανανθρώπινες αξίες, την αξιοπρέπεια, τη φιλία, την ανταποδοτικότητα, την αγάπη και, ναι, για την πίστη στο Θεό. Αυτή, η πέραν της επιστήμης γνώση, δεν πληροί προφανώς τα αυστηρά επιστημονικά κριτήρια, δεν είναι επιστήμη, *συμπληρώνει όμως*, κατά την άποψή μου, τη γνώση μας από την επιστήμη.

**Συνοψίζοντας**, αποδέχομαι μία αρχή του Σύμπαντος και ένα Δημιουργό του Σύμπαντος, ο οποίος δημιούργησε το Σύμπαν "εκ του μηδενός". Από την *άκτιστη ενέργεια* του Θεού προήλθε η *πρωταρχική (φυσική) ενέργεια* στην αρχή του χρόνου από την οποία προέκυψε ό,τι υλικό υπάρχει. Τα πάντα είναι επομένως ενέργεια: *άκτιστη ενέργεια* που αιωνίως υπάρχει και *κτιστή (φυσική) ενέργεια* που υπάρχει από την αρχή του Σύμπαντος.

*Τελικά, κυρίες και κύριοι, κλείνω με δύο συμπεράσματα:*

- 1. Η επιστήμη και ο Χριστιανισμός ακολουθώντας διαφορετικούς δρόμους έφθασαν στο κοινό συμπέρασμα ότι υπήρξε μία αρχή του Κόσμου. Στην αρχή, σύμφωνα με την επιστήμη, όλα ήσαν άυλη ενέργεια.*
- 2. Η επιστήμη, η φιλοσοφία και ο Χριστιανισμός — πάλιν ακολουθώντας διαφορετικούς αλλά συμπληρωματικούς δρόμους — έφθασαν στο κοινό συμπέρασμα ότι στην αρχή του Σύμπαντος και έκτοτε η ενέργεια είναι το κρίσιμο στοιχείο του Φυσικού Κόσμου.*

Σας ευχαριστώ.

## **6 Ευχαριστίες**

Ευχαριστώ τον Καθηγητή κ. Γεώργιο Α. Γαλίτη για την πολύτιμη συζήτηση που είχα μαζί του σχετικά με τη θεώρηση της Ανατολικής (Ορθόδοξης) Χριστιανικής Θεολογίας.

## 7. Παραπομπές και σημειώσεις

[1] Όμως σε ορισμένες θρησκευτικές παραδόσεις, λ.χ. στην ινδουιστική παράδοση, το Σύμπαν δεν είχε αρχή.

[2] Υπάρχει μία εκτεταμένη βιβλιογραφία σε ό,τι αφορά στην κοσμική έκρηξη και τα αρχικά στάδια της εξέλιξης του Σύμπαντος. Εδώ δίδονται μερικές παραπομπές [3-11], οι οποίες σχετίζονται με το σκοπό της παρούσης διάλεξης, ιδιαίτερα, με τη μορφή της ενέργειας και της ύλης και την εξέλιξή τους στα πρώτα στάδια της δημιουργίας.

[3] John D. Barrow and Frank J. Tipler, *The Anthropic Cosmological Principle*, Oxford University Press, Oxford, 1986.

[4] G. Contopoulos and D. Kotsakis, *Cosmology - The Structure and Evolution of the Universe*, Springer-Verlag, Berlin, 1987.

[5] Steven Weinberg, *The First Three Minutes*, Basic Books, New York, 1988.

[6] Stephen Hawking, *A Brief History of Time*, Bantam, New York, 1988.

[7] John D. Barrow, *The Origin of the Universe*, Basic Books, 1994.

[8] Paul Davies, *The Last Three Minutes*, Basic Books, New York, 1994.

[9] Brian Greene, *The Elegant Universe*, Vintage Books, New York, 1999.

[10] Simon Singh, *Big Bang- The Origin of the Universe*, Harper Perennial, New York, 2004.

[11] Paul Davies, *Cosmic Jackpot - Why Our Universe Is Just Right for Life*, Houghton Mifflin Company, New York, 2007.

[12] Βλέπε, λ.χ., Ian G. Barbour, in *Physics, Philosophy and Theology*, Robert John Russell, William R. Stoeger, S. J. and George V. Coyne, S. J. (Eds.), Third edition, Vatican Observatory-Vatican City State, 1997, pp. 22-48). Βλέπε, επίσης, William Lane Craig and Quentin Smith, *Theism, Atheism and Big Bang Cosmology*, Clarendon Press, Oxford, 1993.

[13] P. J. Steinhardt and N. Turok, *A cyclic model of the Universe*, *Science* **296**, 1436 (May 24, 2002).

[14] Martin Rees, *Before the Beginning – Our Universe and Others*, Basic Books, New York, 1998.

[15] Το 1929 ο Edwin Hubble παρατήρησε μία μετατόπιση της συχνότητας του φωτός από τους απομακρυσμένους Γαλαξίες προς το ερυθρό· οι απομακρυσμένοι Γαλαξίες απομακρύνονται ο ένας από τον άλλο με ταχύτητα που αυξάνεται περίπου ανάλογα με τη μεταξύ τους απόσταση. Οι μετρήσεις του Hubble έδειξαν ότι το Σύμπαν διαστέλλεται προς όλες τις κατευθύνσεις και πρέπει επομένως να ήταν πιο πυκνό στο παρελθόν (βλέπε, π.χ. [10] και J. D. Barrow, in *Physics and our view of the world*, Jan Hilgevoord (Ed.), Cambridge University Press, New York, 1994, pp. 38-60).

[16] <http://lambda.gsfc.nasa.gov/product/cobe/>

[17] Loucas G. Christophorou, *Energy and Civilization*, Academy of Athens, 2011.

[18] Ο όρος «ακτινοβολία» συχνά χρησιμοποιείται για να συμπεριλάβει ηλεκτρομαγνητικά κύματα όλων των μηκών κύματος (όλων των ενεργειών). Ο όρος «ακτινοβολία» χρησιμοποιείται επίσης για να συμπεριλάβει και άλλου είδους σωματίδια εκτός των φωτονίων.

[19] Βλέπε για παράδειγμα [14], σελ.154-158, και [5], σελ. 69-173.

[20] [http://en.wikipedia.org/wiki/Dark\\_matter](http://en.wikipedia.org/wiki/Dark_matter)

[21] Υπάρχουν επιστημονικές ενδείξεις ότι η συνηθισμένη ύλη συνιστά μόνο μερικά εκατοστά της μάζας του σύμπαντος και ότι η πλειονότητα (το 96%) της μάζας του σύμπαντος συνίσταται από σκοτεινή ύλη (23%) και σκοτεινή ενέργεια (73%) (dark matter και dark energy). *Τι είναι η σκοτεινή ενέργεια*; Προς το παρόν δεν γνωρίζουμε. Η σκοτεινή ύλη είναι αόρατη επειδή δεν εκπέμπει φως.

[22] Μερικοί επιστήμονες – βλέπε λ.χ., K. Zioutas, D. H. H. Hoffmann, K. Dennerl, and T. Papaevangelou, *Science* Vol. **306**, 26 November 2004, p.1485 – επιχειρηματολογούν ότι η ερμηνεία της σκοτεινής ύλης πρέπει να αναζητηθεί στα «εξωτικά» στοιχειώδη σωματίδια.

[23] Βλέπε, π.χ., [3, 11, 14, 17].

[24] John D. Barrow, *The Constants of Nature*, Vintage Books, New York, 2004.

[25] *Άπαντα Ἀριστοτέλους, Φυσικά*, Ἐκδόσεις «Ὠφελίμου Βιβλίου», Τόμος 5, Ἀθήνα, 1980, Κεφάλαιο Θ', σελίδες 186-226.

- [26] Άπαντα Αριστοτέλους, *Μετά τα Φυσικά*  
[http://users.uoa.gr/~nektar/history/tributes/ancient\\_authors/Aristoteles/metaphysica.htm](http://users.uoa.gr/~nektar/history/tributes/ancient_authors/Aristoteles/metaphysica.htm)
- [27] Άπαντα Αριστοτέλους, *Ηθικά Νικομάχεια*, Εκδόσεις «Ωφελίμου Βιβλίου», Αθήναι, 1979, Τόμος 3, σελ. 425-442.
- [28] Δήμητρα Σφενδόνη-Μέντζου, *Ο Αριστοτέλης σήμερα – Πτυχές της Αριστοτελικής Φυσικής Φιλοσοφίας υπό το πρίσμα της σύγχρονης επιστήμης*, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη, 2010.
- [29] E. Moutsopoulos, *Has energy a special status?*, in *Philosophical Suggestions*, Academy of Athens, Research Center on Greek Philosophy, 2013, p.15.
- [30] Crosbie Smith, *The Science of Energy-A Cultural History of Energy Physics in Victorian Britain*, The University of Chicago Press, 1998.
- [31] Jennifer Coopersmith, *Energy the Subtle Concept*, Oxford University Press, New York, 2010.
- [32] Η επιστήμη, επίσης, μπορεί να θέσει το ερώτημα «*Τι υπήρχε πριν από το big bang;*», αλλά αδυνατεί να το απαντήσει· το ερώτημα εμπίπτει μάλλον στο χώρο της φιλοσοφίας και της θρησκείας.
- [33] Loucas G. Christophorou, *Place of Science in a World of Values and Facts*, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, 2001. p. 270
- [34] Λουκάς Γ. Χριστοφόρου, *Βήματα στην Επιστήμη και τη Ζωή*, Σύλλογος προς Διάδοσιν Ωφελίμων Βιβλίων, Αθήναι 2009, σελ. 199-202.
- [35] Aristotle, *Physics* 192a 28-29.
- [36] Aristotle, *Physics* 192a 32-34.
- [37] Aristotle, *Metaphysics* 12:3;1069b 35.
- [38] Aristotle, *Metaphysics* 1072a 19- 1072b.30.  
[http://users.uoa.gr/~nektar/history/tributes/ancient\\_authors/Aristoteles/metaphysica.htm](http://users.uoa.gr/~nektar/history/tributes/ancient_authors/Aristoteles/metaphysica.htm)
- [39] Η άποψη αυτή του Αριστοτέλη είναι μονοσήμαντη: πάντοτε προχωρεί από το *εν δυνάμει* στο *εν ενεργεία* ον. Στην επιστήμη, όμως, όλες οι στοιχειώδεις αντιδράσεις, ιδιαίτερα στο θεμελιακό μικροσκοπικό επίπεδο, είναι αναστρέψιμες (reversible).

[40] Βλέπε, για παράδειγμα,

[http://en.wikipedia.org/wiki/Cosmological\\_argument](http://en.wikipedia.org/wiki/Cosmological_argument)

<http://plato.stanford.edu/entries/ontological-arguments/>

<http://www.bringyou.to/apologetics/p20.htm>

[41] William Lane Craig. *The Existence of God and the Beginning of the Universe*,

<http://www.leaderu.com/truth/3truth11.html>

[42] William Lane Craig and Quentin Smith, *Theism, Atheism, and Big Bang Cosmology*, Clarendon Press, Oxford, 1993.

[43] Άλλοι (π.χ. οι David Hume and Bertrand Russell) ισχυρίστηκαν ότι το Σύμπαν μπορούσε αυτό καθαυτό να συνιστά το αναγκαίο όν (the necessary being) (βλέπε, Bertrand Russell and Frederick C. Copleston, <http://www.bringyou.to/apologetics/p20.htm> )

[http://en.wikipedia.org/wiki/Cosmological\\_argument](http://en.wikipedia.org/wiki/Cosmological_argument)

[44] Εάν το big bang είναι η αρχή του Σύμπαντος, το Σύμπαν πρέπει να έχει Δημιουργό, ομολογούν πολλοί επιστήμονες. Αυτός είναι ο κύριος λόγος που αρκετοί άλλοι επιστήμονες αντιστάθηκαν φιλοσοφικά στην αποδοχή μιας αρχής του Σύμπαντος .

[45] Μεγάλου Βασιλείου «Εξαήμερο», Ομιλία α', ΙΙ.

([http://users.uoa.gr/~nektar/orthodoxy/paterikon/basil\\_the\\_great\\_six\\_days\\_of\\_creation](http://users.uoa.gr/~nektar/orthodoxy/paterikon/basil_the_great_six_days_of_creation))

Βλέπε, επίσης, παραπομπή [46], σελ. 102.

[46] Vladimir Lossky, *The Mystical Theology of the Eastern Church*, St. Vladimir's Seminary Press, Crestwood, New York, 1976.

[47] Paul Davis, *Cosmic Jackpot – Why Our Universe Is Just Right for Life*, Houghton Mifflin Company, New York, 2007, p. 69.

[48] [http://en.wikipedia.org/wiki/St.\\_Augustine\\_of\\_hippo](http://en.wikipedia.org/wiki/St._Augustine_of_hippo)

[49] Στις επιστολές του Αποστόλου Παύλου η λέξη ενέργεια/ενέργειες εμφανίζεται οκτώ φορές (Εφ. 1:19-20, Εφ. 3:7, Εφ. 4:16, Κολ. 1:29, Κολ. 2:12, 2 Θεσ. 2:9, 2 Θεσ. 2:11, Φιλιπ. 3:21) υπό διάφορες έννοιες (π.χ., στην Εφ.1:19: «κατά την ενέργειαν του κράτους της ισχύος αυτού», στην Εφ.3: 7: «κατά την ενέργειαν της δυνάμεως αυτού», στην Κολ. 1:29: «κατά την ενέργειαν αυτού την ενεργουμένην εν εμοί»).

[50] Το φώς είναι προφανώς ενέργεια, ακτινοβολία.

[51] Vladimir Lossky, *The Vision of God*, St. Vladimir's Seminary Press, Crestwood, New York, 1983.

[52] Vladimir Lossky, *In the Image and Likeness of God*, St. Vladimir's Seminary Press, Crestwood, New York, 1985.

[53] Βλέπε, Theological Articles of Fr. George Florovsky.

[http://www.holytrinitymission.org/books/english/theology\\_creation\\_florovsky\\_e.htm](http://www.holytrinitymission.org/books/english/theology_creation_florovsky_e.htm)

[54] π. Γεώργιος Φλωρόφσκυ, *Θεολογία*, Τόμος 81, Τεύχος 4, Οκτώβριος-Δεκέμβριος, 2010.

[55] [http://en.wikipedia.org/wiki/Essence%E2%80%93Energies\\_distinction](http://en.wikipedia.org/wiki/Essence%E2%80%93Energies_distinction)

[56] Megas L. Farandos, <http://www.oodegr.com/english/theos/energeies/energeies1.htm>

[57] <http://solzemli.wordpress.com/2008/12/10/vladimir-lossky-on-the-essence-and-energies->

[58] Peter Chopelas, <http://joannicius.sovereign.us/UNCREATED%20ENERGIES.htm>

[59] Η θεολογία του 4<sup>ου</sup> αιώνα για την *ουσία* και τις *ενέργειες* του Θεού, βρήκε την ολοκλήρωσή της τον 14<sup>ο</sup> αιώνα στις Συνόδους της Κωνσταντινούπολης (βλέπε, Theological Articles of Fr. George Florovsky,

[http://www.holytrinitymission.org/books/english/theology\\_creation\\_florovsky\\_e.htm](http://www.holytrinitymission.org/books/english/theology_creation_florovsky_e.htm)

και *International Journal of Orthodox Theology*, 2:1 (2011)).

[60] St. Gregory Palamas, Ref. [46] p. 73.

[61] Παραπομπή [51], σελ. 85.

[62] Γρηγόριος Παλαμάς, παραπομπή [46], σελ. 86.

[63] [http://www.holytrinitymission.org/books/english/theology\\_creation\\_florovsky\\_e.htm](http://www.holytrinitymission.org/books/english/theology_creation_florovsky_e.htm)

[64] Δέον να τονιστεί ότι η Ρωμαιοκαθολική εκκλησία, σε αντίθεση με την Ανατολική, δέχεται ταύτιση της *ουσίας* με τις *ενέργειες* του Θεού (βλέπε παραπομπές [46], [53]-[55]).