

Τι είναι η ζωή;

Καὶ τὸ ζῆν δὴ πότερον ἔν τινι τούτων ἐστὶν ἐνὶ ἧ
καὶ ἐν πλείοσιν ἢ πᾶσιν, ἢ καὶ ἄλλο τι αἴτιον;

Ἀριστοτέλους *Περὶ Ψυχῆς*, Βιβλίον Πρώτον, Κεφάλαιο Ε΄

Ο όρος «ζωή» έχει διάφορες αναφορές με βιολογική σημασία. Αναφέρεται στη συνεχή εξέλιξη μέρος της οποίας αποτελούν τα έμβια όντα, καθώς και στην περίοδο μεταξύ γέννησης και θανάτου ενός οργανισμού.

Το 1943 ο μεγάλος φυσικός Έρβιν Σρέντινγκερ ύστερα από μια σειρά διαλέξεων στο Πανεπιστήμιο του Δουβλίνου εξέδωσε ένα βιβλίο με τίτλο *Τι είναι η ζωή*; το οποίο γνώρισε αξιοσημείωτη επιτυχία και αποτέλεσε ουσιαστικά το πρώτο έργο που ανάγει την έννοια της ζωής σε μοριακό επίπεδο.

Αργότερα ο Φρεντ Άνταμς, Καθηγητής Φυσικής στο Πανεπιστήμιο του Μίσιγκαν, στο έργο του *The Origins of Existence – How Life Emerged in the Universe* θέτει το ίδιο ερώτημα καταλήγοντας στο συμπέρασμα πως το να δοθεί ένας καθολικός ορισμός της ζωής αποτελεί αναμφισβήτητα εξαιρετικής σπουδαιότητας επίτευγμα, ωστόσο αυτό είναι προς το παρόν αδύνατο.

Τόσο ο Άνταμς όσο και ο Ρίτσαρντ Ντόκινς, στο βιβλίο του *The Selfish Gene*, επικεντρώνονται στους μηχανισμούς της αναπαραγωγής και του μεταβολισμού προκειμένου να ορίσουν τα απαραίτητα χαρακτηριστικά της ζωής, ενώ ο Ντάισον διαφοροποιείται λέγοντας πως η ύπαρξη της ζωής από την αρχή βασίζεται στην ομοιοστασία που χαρακτηρίζει ένα πολύπλοκο δίκτυο μοριακών κατασκευών.

Ο Ντόκινς, αναζητώντας τους μηχανισμούς της εξέλιξης από τους πρώτους μονοκύτταρους οργανισμούς σε πολυπλοκότερους πολυκύτταρους, αναφέρει πως η συνέχεια και η εξέλιξη της ζωής εξασφαλίζονται μέσω της συνεργασίας και της σύνδεσης μηχανισμών που οδεύουν σταδιακά και αυθόρμητα προς σχηματισμούς πολυπλοκότερους όσο ανέρχονται στην εξελικτική κλίμακα.

* Ο Ι. Α. Μαυρουδής είναι γιατρός.

Είναι επομένως η ζωή απλώς η αντίδραση χημικών στοιχείων και η αλληλεπίδραση βιολογικών μακρομορίων;

Κάθε ζωντανός οργανισμός αποτελείται από κύτταρα τα οποία διέπουν οι ίδιες αρχές και οι ίδιοι μηχανισμοί. Η ζωή ξεκίνησε σε κυτταρικό επίπεδο, επομένως ακόμη και στους πολυπλοκότερους και πολυκύτταρους οργανισμούς ανάγεται στο επίπεδο αυτό. Κάθε ζωντανό κύτταρο ή πολυκύτταρος οργανισμός χαρακτηρίζεται από τις βασικές αρχές της ζωής, ήτοι την ομοιοστασία και δυναμική ισορροπία, την οργάνωση, το μεταβολισμό, την ανάπτυξη, την απάντηση σε ερεθίσματα και την αναπαραγωγή. Αναμφισβήτητο όποιο κύτταρο φέρει τα παραπάνω χαρακτηριστικά είναι ζωντανό· τι σημαίνει ωστόσο ζωή;

Σύμφωνα με τον Αριστοτέλη, τα ζωντανά όντα είναι έμψυχα. Ο Αριστοτέλης διακρίνει τρία είδη ψυχής: την ψυχή των φυτών, την ψυχή των ζώων και την ψυχή των ανθρώπων. Σύμφωνα με τον αριστοτελικό ορισμό, ψυχή είναι η πρώτη εντέλεια ενός φυσικού, οργανικού σώματος, που έχει τη δυνατότητα της ζωής και επίσης έχει μέσα του την αρχή της κίνησης και της στάσης. Εντέλεια είναι η μορφή του όντος που υπάρχει σε κατάσταση δυνατότητας. Η ψυχή δηλαδή είναι μια υπόσταση με την έννοια της μορφής. Η χαρακτηριστική αριστοτελική διατύπωση είναι πως η ψυχή είναι αυτό που ένα συγκεκριμένο σώμα ήταν να είναι. Είναι αιτία και αρχή του ζωντανού σώματος, η πηγή και ο σκοπός της κίνησής του. Είναι αιτία ως η μορφή του έμψυχου σώματος.

Επιστρέφοντας στο επίπεδο του μικρόκοσμου, γνωρίζουμε πως τα κύτταρα περιέχουν πληθώρα μηχανισμών οι οποίοι συνεργαζόμενοι απόλυτα και άρρηκτα τα διατηρούν στη ζωή. Είναι γνωστό πως κάθε κύτταρο, φυτικό ή ζωικό, έχει κυτταρόπλασμα, πυρήνα, κυτταρικές μεμβράνες, χλωροπλάστες και μιτοχόνδρια αντίστοιχα. Το ερώτημα ωστόσο που προκύπτει είναι εάν το κάθε ένα από τα κυτταρικά οργανύλλια και στοιχεία είναι επίσης ζωντανό.

Υποθέτοντας πως το κύτταρο είναι ζωντανό, αλλά όχι τα στοιχεία του, εύλογα κανείς θέτει το ζήτημα: το κύτταρο θεωρείται ζωντανό επειδή χαρακτηρίζεται από μεταβολισμό, αναπαραγωγή, κίνηση και απάντηση στα ερεθίσματα και αναπαραγωγή και, με την ίδια βιοκυτταρική λογική, τα κυτταρικά οργανύλλια μεταβολίζουν, διπλασιάζονται, απαντούν σε ερεθίσματα και κινούνται, άρα δεν είναι δυνατόν να μην είναι ζωντανά.

Το γενετικό υλικό είναι ζωντανό; Στο σύνολό του ή μήπως μόνο τα αντιγραφόμενα τμήματά του;

Τα άτομα και μόρια που είναι απαραίτητα για τη ζωή, όπως είναι το οξυγόνο, το υδρογόνο, ο άνθρακας, το άζωτο, το ασβέστιο, είναι επίσης ζωντανά; Τα βιολογικά μακρομόρια, δηλαδή οι πρωτεΐνες, οι υδατάνθρακες και τα λιπίδια είναι ζωντανά ή όχι;

Οι κυτταρικοί βιολόγοι διακρίνονται σε δυο ιδεολογικά ρεύματα, τους οπα-

δούς της ολιστικής βιολογίας και τους οπαδούς της υπεραπλούστευσης. Οι πρώτοι υποστηρίζουν πως η ζωή είναι μια αναδυόμενη ιδιότητα που προκύπτει από την αλληλεπίδραση των συστατικών στοιχείων της. Οι οπαδοί της υπεραπλούστευσης πιστεύουν πως η ζωή υφίσταται σε όλα τα επίπεδα του κυττάρου.

Είναι δυνατόν να ορίσουμε τη ζωή χωρίς τη χρήση των νόμων της φυσικής και της βιολογίας; Είναι ωστόσο οι νόμοι αυτοί επαρκείς ώστε να καλύψουν την έννοια της ζωής; Επιχειρώντας να μιλήσουμε για τη ζωή χωρίς να μιλήσουμε για τα κύτταρα, αγνοούμε τα χαρακτηριστικά που η κυτταρική βιολογία προσδίδει στη ζωή και, όσο κι αν αδυνατούμε να ορίσουμε τη ζωή, είναι βέβαιο πως ο καθένας γνωρίζει την έννοια της ζωής και μπορεί να διακρίνει με απόλυτη βεβαιότητα το ζωντανό από το μη ζωντανό.

Αν κοιτάξουμε ένα δέντρο είμαστε βέβαιοι πως, όπως και κάθε φυτό, είναι ζωντανό, γεγονός που επιβεβαιώνεται και από τον αυστηρό ορισμό της ζωής από τη βιολογία. Ένας σκύλος είναι επίσης ζωντανός και φέρει αρκετά «ανθρώπινα» χαρακτηριστικά, όπως φιλοσοφία, αφοσίωση, υπακοή. Μπορούμε επομένως να πούμε πως ένας σκύλος είναι περισσότερο ζωντανός από ένα δέντρο ή ένα φυτό; Και γενικεύοντας είναι κάποια πλάσματα περισσότερο ζωντανά από κάποια άλλα;

Η σύγχρονη κυτταρική βιολογία θεωρεί πως η επικέντρωση σε ανώτερα και περισσότερο ανθρώπινα χαρακτηριστικά είναι το αποτέλεσμα του ανθρωποκεντρικού τρόπου σκέψης στο πλαίσιο των αντιληπτικών δυνατοτήτων του ανθρώπινου εγκεφάλου.

Ποια η σχέση συνείδησης και ζωής;

Συνείδηση είναι η γνώση της ζωής, τόσο στις εξωτερικές της εκδηλώσεις όσο και στις εσωτερικές. Είναι η ελεγμένη από όλες τις απόψεις αντίληψη για τις σχέσεις που υπάρχουν ανάμεσα στο όν και στη φύση.

Η συνειδησιακή ακεραιότητα αποτελεί ουσιαστική προϋπόθεση λειτουργικής συμμετοχής του ατόμου στον αισθητό κόσμο, υπόβαθρο τόσο για την αντίληψη των φαινομένων, τα οποία πραγματοποιούνται και εναλλάσσονται εντός των διαστάσεων του χώρου και του χρόνου, όσο και για τη διαμόρφωση των βουλητικών εκφράσεων.

Το ίδιο το κύτταρο γνωρίζει πως υπάρχει; Φέρει έστω και υποτυπωδώς συνείδηση; Προφανώς κανείς δεν είναι σε θέση σήμερα να δώσει μια απόλυτη απάντηση. Ωστόσο η θεώρηση πως η ζωή απαιτεί συνείδηση ή επίγνωση του εαυτού είναι σωστή;

Εάν επανέλθουμε στη θεώρηση πως ένας σκύλος είναι περισσότερο ζωντανός από ένα δέντρο, μπορούμε να την ενισχύσουμε εάν θεωρήσουμε πως βασικό ρόλο για τη ζωή διαδραματίζει η συνειδητοποίηση και η επίγνωση εαυτού και περιβάλλοντος. Είναι σαφές πως ο σκύλος συνειδητοποιεί την ύπαρξή του, αντιλαμβάνεται τους ομοίους του και έχει καλύτερη επίγνωση του περιβάλλοντος στο οποίο ζει. Τι συμβαίνει άραγε με το δέντρο; Αντιλαμβάνεται την ύπαρξή του;

Με την ίδια λογική καταλήγουμε στο συμπέρασμα πως και ο άνθρωπος, εφόσον έχει εγκέφαλο που του παρέχει τη δυνατότητα υψηλότερου βαθμού συνειδητοποίησης, διαφέρει από το σκύλο στο επίπεδο που είναι ζωντανός.

Δεν πρέπει να λησμονούμε πως από τη στιγμή που γεννήθηκε η ζωή, όπως αυτή ορίζεται από την επιστήμη της βιολογίας μέχρι που να εμφανιστούν οι μηχανισμοί της συνειδησης και της επίγνωσης εαυτού και περιβάλλοντος, μεσολάβησαν δεσκατομμύρια χρόνια.

Επαρκούν οι νόμοι και οι ορισμοί που χρησιμοποιεί η σύγχρονη επιστήμη για να απαντήσουν στο απλό ερώτημα της ζωής; Η ζωή δεν είναι τίποτα παραπάνω από ένα ηλεκτρόνιο που αναζητά χώρο να ξεκουραστεί. Αυτή την έκφραση χρησιμοποιούν στο άρθρο τους «The Origin of Life» οι James Trefil, Harold Morowitz και Eric Smith στο περιοδικό *American Scientist*.

Η ζωή είναι μια κατάσταση, το αποτέλεσμα του συνδυασμού καταστάσεων, ή μήπως είναι η οικουμενική δύναμη που ωθεί το ηλεκτρόνιο στην αναζήτηση της ενεργειακά ευνοϊκότερης θέσης και προωθεί τη σύνδεση και άρρηκτη συνεργασία μηχανισμών που οδεύουν προς την τελειότητα;

Η αναζήτησή μας περιορίζεται στη σφαίρα της λογικής. Εντός της λογικής μας είναι όλα προβλέψιμα. Αντιλαμβανόμαστε τον κόσμο με δυαδική υπόσταση. Μπορούμε να καταλάβουμε αν κάποιος οργανισμός είναι ζωντανός, αν τον συγκρίνουμε με κάτι μη ζωντανό. Η αναζήτηση της έννοιας της ζωής αναμφισβήτητα ξεπερνάει τα όρια αυτά, ξεπερνάει το πρότυπο «άσπρο-μαύρο» εντός του οποίου η σκέψη μας περιορίζεται. Για πολλούς εμπεριέχει πιθανές εκδοχές τόσο αληθινών όσο και απατηλών προσεγγίσεων. Κάποια στιγμή θα είμαστε σε θέση να ξεφύγουμε από τα δεδομένα και να ξεπεράσουμε την προβλεψιμότητά τους και τη μικρότητα των ίδιων πανομοιότυπων διατυπώσεων.

Βιβλιογραφία

- Fred Adams (2002) *Origins of Existence: How Life Emerged in the Universe*, Free Press
 Αριστοτέλους, *Περί ψυχής*, Oxford University Press
 Richard Dawkins (1976) *The Selfish Gene*, Oxford University Press
 Julian F. Derry (2004) «Book Review: *What is life?* By Erwin Schrodinger», *Human Nature review*, 15/07/2007
 Krishna R. Dronamrajua (1999) “Erwin Schrodinger and the origins of Molecular Biology”, *Genetics* 153, 1071-1076
 Lynn Margulis/Dorion Sagan (1995) *What is life?*, University of California Press, Berkeley
 Η Νευρολογία προ της τρίτης χιλιετίας – Απόδοσις τιμής εις την μνήμην του Καθηγητού Αγαπητού Διαχογιάννη, Θεσσαλονίκη 2001
 James Trefil/Harold Morowitz/Eric Smith (2009) “The Origin of Life”, *American Scientist* 97 (Μάιος-Απρίλιος)