

Τεχνητή Ζωή:

Στο μεταίχμιο επιστήμης και φιλοσοφίας¹

της
Λάρας Σκουρλά
Υ.Δ. Ε.Μ.Π. /
Πανεπιστημίου
Αθηνών

Ζώντας σε μία μετακαρτεσιανή εποχή όπου το διαζύγιο νου - σώματος, σκέψης - πράξης, πνεύματος - ύλης έχει οδηγήσει στο θρίαμβο ενός ατελούς και συνήθως χυδαίου υλισμού, τίθεται, για κάποιους τουλάχιστον, η ηθική και άρα φιλοσοφική επιταγή μιας ριζικής ανασυγκρότησης στο πλαίσιο της οποίας ο θεωρητικός λόγος θα συνάδει με την πρακτική. Ο θρίαμβος της επιστήμης και της τεχνολογίας, η παραπλανητική δήθεν απόρριψη κάθε μεταφυσικής, η επικράτηση μιας κανονιστικής ηθικής αποδοσμευμένης από την οντολογία, η απόλυτη εξειδίκευση, η πανάκεια της εφαρμοσιμότητας και του υλιστικού ωφελισμού, ενώ φαίνεται να απογειώνουν αυτό που θα μπορούσαμε να ονομάσουμε υπολογιστική σκέψη, συγχρόνως, έχοντας περιορίσει κάθε κριτικό λόγο και απομακρύνει κάθε «περιττή» απορία, εντοπίζουν την γνώση στην επίλυση εξειδικευμένων προβλημάτων, υποβαθμίζοντάς την έτσι, σε απλή ανεπεξέργαστη ή πολύπλοκη πληροφόρηση, που τείνει πλέον να μας οδηγήσει στην κατάργηση του ίδιου του σκέπτεσθαι. Ίσως περισσότερο από κάθε άλλη εποχή είναι κενός να αναρωτηθούμε για τα αυτονόητα. Αυτό προφανώς δεν σημαίνει απόρριψη της επιστήμης και της τεχνολογικής εξέλιξης αλλά σημαίνει σύγκρουση με τον επιστημονισμό και κατάργηση του ασύλου που χάρει ο επιστημονικοφανής ή ακόμη και ο κα-

θαυτό επιστημονικός λόγος, ο οποίος έχοντας προ πολλού παραβιάσει τα όρια της δικαιωματικής του επικράτειας, τείνει να (αν δεν έχει ήδη) εξελιχθεί σε θεοκρατικό.

Τι σχέση τώρα μπορεί να έχουν αυτές οι, υπό μία έννοια, αφοριστικές δηλώσεις με ένα πρόγραμμα για την τεχνητή ζωή; Απόλυτη και καμμία. Είναι καθαρά θέμα οπτικής. Και η επιλογή οπτικής συνιστά προνόμιο της σκέψης και στάση ζωής.

Το μόνο πάντως που επιχειρείται στην εν λόγω έρευνα είναι, μέσα από το πολύ συγκεκριμένο παράδειγμα ενός νέου διεπιστημονικού και κατ'εξοχήν τεχνολογικού κλάδου, εκείνου της τεχνητής ζωής, να σταχυολογηθούν κάποια προβλήματα που οι ίδιοι οι ερευνητές ομολογούν ότι αντιμετωπίζουν και να αναδειχθεί πόσο συνυφασμένα είναι με κείρια φιλοσοφικά ερωτήματα, αώνια επαναλαμβανόμενες φιλοσοφικές διαμάχες που απλώς αλλάζουν μανδύα και κατ'επέκταση συνυφασμένα με την μεταφυσική και την απορρέουσα ηθική της. Τα προβλήματα αυτά είναι συνυφασμένα με έννοιες, που ενώ φαίνονται σαφείς, απλές και αυτονόητες, στην πραγματικότητα είναι εξαιρετικά δύσκολο να κατανοηθούν και αδύνατο να οριστούν, έστω και περιγραφικά, έξω από το πλαίσιο ενός συγκεκριμένου τρόπου θεώρησης με τον οποίο είμαστε απόλυτα εξοικειωμένοι. Αυτό συμ-

βαίνει γιατί οι έννοιες αυτές οικοδομούν το ίδιο το πλαίσιο εντός του οποίου νοηματοδοτείται οιαδήποτε επιστημονική ανακάλυψη, έτσι που η τυχόν αλλαγή της σημασίας τους σημαίνει νέο πλέγμα ιδεών και νέα αντίληψη περί επιστήμης και φιλοσοφίας: σημαίνει αναμόρφωση της νόησής μας². Αείποτε έργο της φιλοσοφίας ήταν η επερώτηση των «απλών» και «αυτονόητων», των παραδοχών που κάνουν δυνατή την οιαδήποτε επιστημολογική περιγραφή ενώ οι ίδιες πάντα διαφεύγουν.

Η έννοια της ζωής ανήκει σ' αυτήν την κατηγορία. Μολονότι έχουν γίνει πολλές προσπάθειες προκειμένου να βρεθεί ένας ορισμός της ζωής, κανένας ποτέ δεν έχει καταστεί ευρύτερα αποδεκτός ενώ συγχρόνως το εν λόγω ζήτημα για πολλά χρόνια έχει πάψει να αποτελεί κεντρικό ερώτημα της βιολογίας. Η επιστημονική βιολογία, όπως κάθε σύγχρονη επιστήμη άλλωστε, δεν αναζητά τα πρώτα αίτια των φαινομένων αλλά τους νόμους που τα διέπουν και άρα, περιορίζεται στο να μελετά τα φαινόμενα της ζωής ακόμη και χωρίς έναν επαρκή ορισμό της ίδιας της ζωής. Ωστόσο, αυτό δεν σημαίνει πως δεν υπάρχουν ρητές και κυρίως άρρητες παραδοχές οι οποίες επηρεάζουν δραστικά, τόσο την ερμηνεία των επιστημονικών αποτελεσμάτων, όσο και την κατεύθυνση της έρευνας. Αυτές ακριβώς τις παραδοχές

1. Στο πλαίσιο του προγράμματος ενίσχυσης βασικής επιστημονικής έρευνας Θυλής, η υπογράφοσα μαζί τον διδάκτορα τού ΕΜΠ Κώστα Παγωνιδιώτη υπέβαλαν μία ερευνητική πρόταση σχετικά την "Διερεύνηση των Εννοιολογικών Θεμελίων τής Τεχνητής Ζωής", η οποία και ενεκρίθη. Το παρόν κείμενο γράφεται προκειμένου να παρουσιαστούν συνοπτικά, το περιεχόμενο και ο στόχος του προτεινόμενου έργου, καθώς και για να αναδειχθούν κάποιες απόψεις σχετικά με το νόημα ενός τέτοιου εγχειρήματος στο πλαίσιο ενός κατεξοχήν τεχνολογικού ιδρύματος.

2. "Μας είναι ωστόσο σχεδόν αδύνατο να συλλάβουμε στο πραγματικό τους μέγεθος τα εμπόδια που έπρεπε να ξεπεραστούν για την εδραίωση αυτών των νέων ιδεών και τις δυσκολίες που εμπειρείχαν και συνεπάγονταν ακριβώς επειδή γνωρίζουμε πάρα πολύ καλά τις έννοιες και τις αρχές που αποτελούν τη βάση της σύγχρονης επιστήμης ή, πιο σωστά, γιατί είμαστε πάρα πολύ συνηθισμένοι σ' αυτές. Η γαλακτική έννοια τής κίνησης (όπως και αυτή τού χώρου) μάς φαίνεται τόσο φυσική, ώστε φτάνουμε να πιστεύουμε ότι ο νόμος της αδράνειας προκύπτει από την εμπειρία και την παρατήρηση ενώ είναι οίγουρο ότι κανείς ποτέ δεν έχει δει την κίνηση αδράνειας, για τον απλό λόγο ότι μία τέτοια κίνηση είναι απολύτως αδύνατη. Επίσης είμαστε τόσο συνηθισμένοι στη χρησιμοποίηση μαθηματικών για τη μελέτη της φύσης, ώστε δεν αντιλαμβανόμαστε την τόλμη του Γαλιλαίου..... να βάλει στη θέση του πραγματικού κόσμου της καθημερινής εμπειρίας ένα γεωμετρικό, υποστασιοποιημένο κόσμο, και να εξηγήσει το πραγματικό με το αδύνατο" [Κοιτε, 1991 σ.17-18].

τώρα είναι κυριολεκτικά υποχρεωμένοι να αναμοχλεύσουν και ενίοτε να αμφισβητήσουν οι ερευνητές που ασχολούνται με τον νεοαναπτυσσόμενο και υπερσύγχρονο κλάδο της τεχνητής ζωής, επαναφέροντας κατ' αυτόν τον τρόπο στο προσκήνιο, θεμελιώδη ερωτήματα, με κεντρικότερο εκείνο της ζωής, αλλά και δημιουργώντας νέα που σχετίζονται άμεσα με τον ατέρμονα αυτοαναανεούμενο πρακτικό σκοπό της σύγχρονης τεχνολογικής εξέλιξης. Κάποιοι από τους βασικούς λόγους για τους οποίους, τόσο ο κλάδος της τεχνητής ζωής, όσο και ο συγγενικός του της τεχνητής νοημοσύνης, αναπόδραστα εμπλέκουν τη φιλοσοφία, ελπίζουμε ότι κατέστησαν πιο σαφείς στην πορεία της έρευνάς μας της οποίας, στην προκειμένη παρουσίαση, απλώς θα σκιαγραφήσουμε τα βήματα.

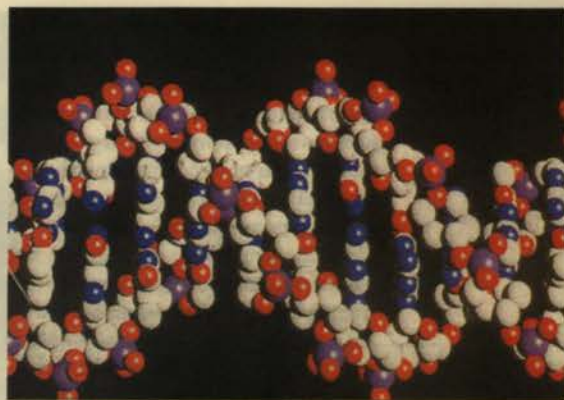
Σε πολύ γενικές γραμμές, η Τεχνητή Ζωή αποτελεί τη νέα προσέγγιση η οποία χρησιμοποιεί πληροφοριακές έννοιες και υπολογιστικά πρότυπα προκειμένου να μελετήσει το φαινόμενο της ζωής. Υπάρχουν δύο τουλάχιστον εκφάνσεις της Τεχνητής Ζωής: η σκληρή και η ασθενής εκδοχή. Ενώ οι υπερασπιστές του ασθενούς προγράμματος προσπαθούν να συνεισφέρουν στην κατανόηση των ζωντανών συστημάτων με τη βοήθεια μηχανικών μοντέλων και προσομοιώσεων σε υπολογιστές, εκείνοι του σκληρού προγράμματος, καθ' όσα πολύ πιο φιλόδοξοι, ελπίζουν να συνθέσουν ζωντανά συστήματα.

Ωστόσο το σκληρό πρόγραμμα δεν ασχολείται ιδιαίτερος με την βιοχημική *in vitro* σύνθεση βιοσυστημάτων. Αντιθέτως, ο στόχος του σκληρού προγράμματος είναι η σύνθεση μορφών ζωής εναλλακτικών προς εκείνη που είναι γνωστή στους βιολόγους ως "ζωή ανθρακικών αλυσίδων". Αυτό επιχειρείται να γίνει μέσω της μίμησης της συμπεριφοράς συστατικών στοιχείων του ζωντανού συστήματος και

του εφοδιασμού μιας συλλογής τεχνητών συστατικών με παρόμοια συμπεριφορικά ρεπερτόρια. Κατά την άποψη των υποστηρικτών του σκληρού προγράμματος, το συνάθροισμα των τεχνητών μερών θα πρέπει να επιδείξει την ίδια δυναμική συμπεριφορά με το φυσικό σύστημα³.

Η Τεχνητή Ζωή έχει ισχυρούς ιστορικούς, εννοιολογικούς και μεθοδολογικούς δεσμούς με τη παραδοσιακή Τεχνητή Νοημοσύνη. Ωστόσο σε κάποια σημεία διαφέρουν σημαντικά. Η πιο σημαντική διαφορά έγκειται στο ότι στην παραδοσιακή Τεχνητή Νοημοσύνη οι ερευνητές ξεκινούν με μια μηχανή γενικού σκοπού και επιχειρούν να εγγράψουν ένα πρόγραμμα βάσει του οποίου η μηχανή να επιτελεί το απαιτούμενο έργο μέσω μιας, κατά κανόνα, από πάνω προς τα κάτω διαδικασίας (top-down procedure). Αντιθέτως, στην Τεχνητή Ζωή ο στόχος έγκειται στον προσδιορισμό απλών κανόνων αντανάκλαστικής μορφής από τους οποίους θα αναδυθεί η πιο πολύπλοκη σκόπιμη συμπεριφορά μέσω μιας, κατά κανόνα, από κάτω προς τα πάνω διαδικασίας (bottom-up procedure)⁴. Από αυτή την άποψη όμως η Τεχνητή Ζωή συγγενεύει με ορισμένες νέες εναλλακτικές προσεγγίσεις στον χώρο της Τεχνητής Νοημοσύνης, όπως η Καταστασιακή Ρομποτική, η Εξελικτική Ρομποτική κ.α.

Τόσο η Τεχνητή Ζωή όσο και η Τεχνητή Νοημοσύνη, μολονότι έχουν δώσει κάποια εντυπωσιακά αποτελέσματα, έχουν συναντήσει ανυπέροχτα εμπόδια και στην πραγματικότητα απέχουν πολύ από το να αγγίξουν έστω τον προγραμματικό τους στόχο. Αυτό οφείλεται σε μια ποικιλία λόγων που περιλαμβάνουν όλα τα δυνατά επίπεδα ανάλυσης. Παράλληλα με τα προβλήματα τεχνικής φύσεως στα οποία άλλωστε επικεντρώνεται μεγάλο μέρος της προσπάθειας των ερευνητών, τίθενται και κάποια πιο θεμελιώ-



δη ζητήματα που πρέπει να διευκρινιστούν και να επιλυθούν. Εφ' όσον τα αντικείμενα που πραγματεύονται, τόσο η Τεχνητή Ζωή όσο και η Τεχνητή Νοημοσύνη είναι εξ' αρχής και εξ' ολοκλήρου κατασκευασμένα, δεν υπάρχει δυνατότητα να παρακάμπτονται τα φιλοσοφικά ερωτήματα με τον ίδιο τρόπο που συμβαίνει στη βασική επιστημονική έρευνα. Οι ερευνητές αυτών των κλάδων «προκαλούν» οι ίδιοι τα φαινόμενα που μελετούν και προκειμένου να μην καταλήξουν σε ερασιτεχνισμούς ή απλά ψυχαγωγικά υπολογιστικά παιχνίδια, οφείλουν να αποσαφηνίσουν, τί είναι αυτό που προσπαθούν να κατασκευάσουν ή να προσομοιώσουν. Εφ' όσον δε συνιστούν από τη φύση τους κατεξοχήν διεπιστημονικούς κλάδους (έχουν άμεση συνάφεια με τομείς όπως εκείνοι της βιολογίας, της γνωσιακής επιστήμης, της μηχανικής και της πληροφορικής), πρέπει να ορίζουν το αντικείμενό τους και να καθοδηγούν την έρευνά τους, συνδυάζοντας γόνιμα τις επιστημονικές με τις φιλοσοφικές πηγές. Τυτέστιν, τα ερευνητικά τους προγράμματα δεν μπορούν, για παράδειγμα, να διαχωριστούν από την φιλοσοφικά συνεπή συγκεκριμένη ιδέα ή πρότυπο, για το τί ορίζει τη ζωή ή τη νοημοσύνη και οι προτεινόμενοι ορισμοί δεν θα πρέπει, τουλάχιστον, να έρχονται σε σύγκρουση με κάποια βασικά

3. Langton 1989, σ. 3.

4. Στις από πάνω προς τα κάτω διαδικασίες χρησιμοποιείται η υψηλού επιπέδου αναπαράσταση του προς εκτέλεση έργου, μέσω της οποίας τίθενται σε λειτουργία, ελέγχονται και/ή καθοδηγούνται λεπτομερειακές δραστηριότητες. Αντιθέτως, στις από κάτω προς τα πάνω διαδικασίες, εκείνο που καθορίζει τί θα συμβεί στο κάθε επόμενο στάδιο, είναι η λεπτομερειακή εισαγωγή δεδομένων: κατ' αυτόν τον τρόπο, η συμπεριφορά του μοντέλου αναδύεται μέσω της τοπικής αλληλεπίδρασης ανεξάρτητων μονάδων, όπου ουδεμία περιέχει την συνολική θεώρηση του έργου [Boden 1996, σ.4].

γενικά αποδεκτά επιστημονικά δεδομένα. Κατά συνέπεια, οι ερευνητές της τεχνητής ζωής, οφείλουν να επεξεργάζονται, να κρίνουν και να ενσωματώνουν προβληματισμούς και συμπεράσματα που ανακύπτουν στο χώρο της θεωρητικής βιολογίας και της φιλοσοφίας της βιολογίας.

Σε πρώτη φάση, εξετάζουμε την έννοια της ζωής στο πλαίσιο της επιστήμης όπου το μόνο στο οποίο φαίνεται να συνηγορούν οι περισσότεροι σύγχρονοι βιολόγοι, είναι ότι δεν υπάρχει κάποιο ειδικό υπόστρωμα, ανακείμενο ή δύναμη που να μπορεί να ταυτοποιηθεί με την ζωή. Αντ' αυτού, προκρίνουν κάποια χαρακτηριστικά που προσιδιάζουν στη διαδικασία της ζωής και δια μέσου αυτών, διακρίνουν τους ζωντανούς οργανισμούς από την άψυχη ύλη. Μεταξύ των ερευνητών δεν έχει επαυτευθεί συμφωνία ως προς το ποιά ή ποιά απ' αυτά τα χαρακτηριστικά είναι σημαντικότερα ή καθοριστικά. Τα επικρατέστερα είναι η πολυπλοκότητα και η οργάνωση, όπου η δομή και η λειτουργία είναι άμεσα εξαρτημένες μεταξύ τους, η ιεραρχική οργάνωση, η χημική μοναδικότητα, οι μη αναγόμενες σε ποσοπικές ποιοτικές σχέσεις, η ποιαιότητα των ομάδων που συνθέτουν όλα τα επίπεδα των ζωντανών συστημάτων έναντι της μοναδικότητας των ατόμων που συνιστούν αυτές τις ομάδες, η κατοχή γενετικού προγράμματος, που συνεπάγεται έναν ιδιότυπο διισμό μεταξύ γενότυπου και φαινότυπου, η αυτορρύθμιση, η ικανότητα αύξησης και διαφοροποίησης, οι φαινομενικά, τουλάχιστον, τελεολογικές διαδικασίες και δραστηριότητες, η ιστορική φύση, η κατάταξη που δεν στηρίζεται σε ομοιότητες αλλά στο κοινό παρελθόν, η διαφορική αναπαραγωγή ατόμων λόγω της δρά-

σης της φυσικής επιλογής, ο μεταβολισμός, η αυτονομία, η συνεχής και άμεση αλληλεπίδραση με το περιβάλλον και η ακαθοριστία που μεταφράζεται στην απουσία λογικής πρόβλεψης, με την έννοια της συμφωνίας ανεξάρτητων παρατηρήσεων με την θεωρία ή έναν επιστημονικό νόμο.

Στη συνέχεια, εντοπίζουμε κάποια ερωτήματα που ανακύπτουν από την προηγούμενη ανάλυση σχετικά με ζητήματα όπως η βιολογική εξήγηση, ο βιολογικός νόμος και το είδος αιτιότητας που προσιδιάζει στα φαινόμενα της ζωής, τα οποία εν πρώτοις διερευνώνται υπό το πρίσμα της αναγωγιστικής προσέγγισης, λόγω του ότι είναι άμεσα συναρτημένα με το μείζον ερώτημα περί αναγωγισμού, ήτοι με το ζήτημα της αναγωγής των φαινομένων της ζωής στους νόμους της φυσικής και της χημείας ή διαφορετικά, με τη δυνατότητα φυσικοκρατικής αναγωγής των βασικών ιδιοτήτων που αποδίδονται στα έμβια όντα. Κατά κανόνα, η βασική ιδέα που υπόκειται κάθε αναγωγιστικής προσέγγισης, συμποσούται στην προσπάθεια να δειχθεί πως κάποια πράγματα δεν συνιστούν άποτε άλλο από κάποια άλλα είδη πραγμάτων. Υπ' αυτήν την έννοια ο αναγωγισμός οδηγεί σε μία ιδιότυπη σχέση ταυτότητας, η οποία όμως ακόμη και ως τέτοια, ερμηνεύεται ποιαιολογικά. Η πρώτη σημαντική διάκριση από την οποία προκύπτουν και διαφορετικές έννοιες αναγωγισμού είναι η αποσαφήνιση του επιπέδου ανάλυσης στο οποίο αναφέρονται τα μέλη της σχέσης: ανακείμενα, ιδιότητες, έννοιες, θεωρίες και ούτω καθ' εξής.

Επισημαίνουμε πως προέχει να επιμεινουμε στην καιρία διάκριση μεταξύ τουλάχιστον τεσσάρων επιπέδων ανάλυσης - οντολογικό, γνωσιολογικό,

σημαιολογικό και μεθοδολογικό - καθ' ότι το γεγονός ότι συχνά η διάκριση αυτή δεν λαμβάνεται επαρκώς υπόψη, έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή ποιαιών συγχύσεων. Με την πλέον αδρή περιγραφή, η οντολογική ανάλυση ως επί το πλείστον αναφέρεται στο ποιά είναι τα γενικά είδη πραγμάτων (αντικείμενα, ιδιότητες, κλπ) και απαντά στο ερώτημα, κατά πόσον αυτά υπάρχουν πραγματικά. Η σημαιολογική στη συστηματική μελέτη του νοήματος, δηλαδή στη φύση του νοήματος που φέρουν οι έννοιες και οι προτάσεις καθώς και στην σχέση του ως προς την αλήθεια και την κατανόηση. Η επιστημολογική (ή γνωσιολογική) στη φύση και στα όρια της γνώσης γενικά, και τέλος η μεθοδολογική, στις αρχές που πρέπει να ακολουθεί η ερευνητική στρατηγική, ούτως ώστε, να είναι αποτελεσματική. Το να καθίσταται κάθε φορά σαφές το επίπεδο ανάλυσης στο οποίο αναφερόμαστε, απ' ενός επηρεάζει δραματικά το είδος της προτεινόμενης εξήγησης και απ' ετέρου, μας παρέχει τόσο τη δυνατότητα διάκρισης μεταξύ διαφορετικών ειδών αναγωγής, όσο και τα κριτήρια για την εκτίμηση της επιτυχίας και των ορίων της εκάστοτε προτεινόμενης αναγωγής.

Αφού εξετάσουμε διάφορα είδη αναγωγής, αναπτύσσουμε τα επιχειρηματικά μας σχετικά με τα προβλήματα και τα αδιέξοδα που ανακύπτουν από αυτήν την προσέγγιση, προκειμένου να καταλήξουμε σε κάποια κατευθυντήρια νήματα που ενδέχεται, κατά την γνώμη μας, να οδηγήσουν σε πιο γόνιμες λύσεις. Ενδεικτικά, αναφέρουμε πως το αδιέξοδο στο οποίο οδηγεί το γεγονός ότι στην πράξη σχεδόν ποτέ, ανεξαρτήτως των όρων της σχέσης, η αναγωγή δεν καθίσταται πλή-

5. Ο Βιταλισμός, είναι η θεωρία που αναπτύχθηκε κυρίως στο δεύτερο μισό του 18ου αιώνα και ξεκινά από την αντίληψη ότι η ζωή εξαρτάται από ιδιαίτερα είδη και ιδιαίτερες διατάξεις ύλης και αντί για την ψυχή επικαλείται ζωικές αρχές, ιδιότητες ή δυνάμεις οι οποίες από την μία θεωρούνταν (ως περισσότερες φορές τουλάχιστον) φυσικές αντί για υπερφυσικές ή ψυχικές, αλλά από την άλλη θεωρούνταν ανεμρήνυτες από τη φυσική και τη χημεία του ανόργανου κόσμου. Ο όρος βιταλισμός δεν αναπροσωπεύει μία, αλλά πολλές και πολύ συχνά διαφορετικές μεταξύ τους θεωρίες. Πρόκειται, ως ένα βαθμό, για των παρεξηγημένη θεωρία, καθ' ότι απορρίπτεται συλλήβδην χωρίς να λαμβάνεται υπόψη ότι υπάρχουν κάποιες ειδοχές της που δεν επικαλούνται υπερφυσικές ή άυλες δυνάμεις για να εξηγήσουν το φαινόμενο της ζωής, και απλώς ξεκινούν από την παραδοχή πως υπάρχει κάποια μοναδική συνθήκη που προσιδιάζει μόνο στα ζωντανά συστήματα. Ανεξάρτητα απ' αυτό, υπάρχουν μελετητές που αναγνωρίζουν ότι ο βιταλισμός, τουλάχιστον σε σχέση με τη μηχανοκρατία, έδωσε σημαντική ώθηση στη βιολογία, καθ' ότι την απάλλαξε από το πρόβλημα της εξήγησης των ιδιοτήτων που προσιδιάζουν στη ζωή. Είναι σημαντικό πάντως, και συναφές με την παρούσα έρευνα, το ότι και μετά την απόρριψη του βιταλισμού, αρκετά ερωτήματα (κυρίως σχετικά με την προέλευση της οργάνωσης των ζωντανών συστημάτων) παραμείνουν αναπάντητα.

ρης επί της ουσίας, οφείλεται τόσο σε εσωτερικά προβλήματα που αντιμετωπίζουν τα διάφορα είδη προτεινόμενων αναγωγών, όσο και σε πληθώρα άλλων ζητημάτων, που σχετίζονται με την αναπόφευκτη σύνδεση μεταξύ οντολογικών και επιστημολογικών παραδοχών, με την αποδοχή ή μη των αιτιακών εξηγήσεων, με τις διαφορετικές ερμηνείες που αποδίδονται στην ίδια την έννοια της αιτιακής εξήγησης και με το γενικότερο πρόβλημα του τί σημαίνει εξήγηση, το οποίο συνεπιφέρει μια σειρά άλλων ζητημάτων όπως, για παράδειγμα, η διάκριση θεωρητικών και μηχανιστικών εξηγήσεων και το πότε μία εξήγηση συνιστά και αναγωγή. Ο στόχος του σκληρού αναγωγισμού, βάσει του οποίου οι ιδιότητες των όλων εξηγούνται από εκείνες των συστατικών μερών τους και που στο επιστημονικό πλαίσιο αναφέρεται και ως «φυσικαλιστική αναγωγή», δεν είναι άλλος από την ενδεχόμενη εξάλειψη και αντικατάσταση των νόμων, των θεωριών, των οντοτήτων και για όσους τις δέχονται στην οντολογία τους, των ιδιοτήτων της αναχθείσας σφαίρας από τα αντίστοιχα της ανάγουςσας σφαίρας. Το βασικό κίνητρο, άρα, έγκειται στην προσαρμογή των προβληματικών ιδιοτήτων στο προτιμητέο μεταφυσικό πλαίσιο και συμποσούται πάντοτε σε κάποιου είδους οντολογική αναγωγή. Επειδή όμως το σύνθημα συμπεράσμα που προκύπτει από όλες τις αναλύσεις είναι πως ουδέποτε έχει συντελεστεί πλήρης ανα-



Φρ. Κρικ Τζ. Γουάτσον, μετά την ανακάλυψη του DNA (1953, Καίμπριτζ)

γωγή σε οιονδήποτε τομέα έρευνας και πως η εμμονή στο αναγωγιστικό εγχείρημα από ένα σημείο και πέρα οδηγεί σε άσκοπους φορμαλισμούς ή σε ανεδαφικές μεταφυσικές παραδοχές, όπως εκείνες του οντολογικού και του επιστημολογικού εξαλειπτισμού, καταλήγουμε πως η ανάλυση των συστημάτων στα μέρη τους μπορεί να αποβεί χρήσιμη (μεθοδολογικά κυρίως) μόνο αν αναγνωρίζεται ότι τα χαμηλότερα επίπεδα οργάνωσης ενός συστήματος μπορούν να μας δώσουν, για τα χαρακτηριστικά και τις διαδικασίες των ανώτερων επιπέδων, μόνο ένα περιορισμένο ποσό πληροφοριών, που σημαίνει πως πάντα, τουλάχιστον μέσω της αναγωγιστικής στρατηγικής, μένει ένα μη αναλύσιμο υπόλοιπο. Απ' κεί και πέρα, κάθε προσπάθεια αναγωγής είτε του βιολογικού στο φυσικαλιστικό είτε του νοητικού στο φυσι-

καλιστικό, είτε των δευτερογενών ποιτήτων στις πρωτογενείς, είτε των ηθικών αξιών και των ψυχολογικών καταστάσεων στο φυσικαλιστικό (και άρα στο μη ηθικό) είναι, κατά τη γνώμη μας, α-νόητη και παραπλανητική. Αναθέτως, η ολιστική αντιμετώπιση των ζωτανών οργανισμών, που δίνει έμφαση στις αλληλεπιδράσεις και στο φαινόμενο της ανάδυσης νέων αναπάντεχων ποιτήτων και φαινομένων που «ανθίστανται» στην ανάλυση, είναι πολύ πιο ενδιαφέρουσα και γόνιμη, ειδικά

τώρα που έχει, ή τουλάχιστον τείνει ή προσπαθεί να, απαλλαγεί από όλα τα δύστικα κατάλοιπα του παρελθόντος.

Στην επόμενη φάση επισημαίνουμε και αναλύουμε τα προβλήματα που οφείλει να αντιμετωπίσει κάθε σοβαρή αντιαναγωγιστική προσέγγιση. Τα πλέον βασικά από αυτά, σχετίζονται με γενικότερες φιλοσοφικές παραδοχές, που αφορούν τη θέση περί ρεαλισμού ως προς τις μη αναγόμενες ιδιότητες των υψηλότερων επιπέδων, τη φύση της σχέσης που προτείνεται να συνδέει τα επίπεδα ανάλυσης για τα οποία έχει απορριφθεί η αναγωγιστική λύση, και με την απαίτηση για κάποιου είδους εύλογη και καταληπτή σύνδεση μεταξύ των διαφορετικών επιπέδων περιγραφής. Στην πορεία της ανάλυσης μας αναφορικά προς τις αναρρεαλιστικές θέσεις, επισημαίνουμε την αναφατικότητα του εξαλειπτισμού και το άσκοπον της εργαλειοκρατίας^{6,7}, και καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι, ο αντιρρεαλισμός γενικώτερα, πέραν

6. Οι εξαλειπτιστές αρνούνται την πραγματική ύπαρξη των φαινομένων που δεν μπορούν να αναχθούν (πχ. νοητικές και ψυχολογικές καταστάσεις) ενώ προκειμένου να παρέχουν κάποιου είδους εξηγήσεις για το τί συμβαίνει, προσπαθούν να τα αποσυνθέσουν σε επιμέρους βασικές ιδιότητες. Οι εργαλειοκράτες από την άλλη, υποστηρίζουν πως η παραδοχή για την ύπαρξη μιας εξωτερικής πραγματικότητας, συνιστά την πλεονάζουσα παραδοχή και πως οι επιστημονικές θεωρίες θα πρέπει να ελαμβάνονται ως πραγματιστικά εργαλεία που μας επιτρέπουν να προβαίνουμε σε καλύτερες προβλέψεις. Χωρίς να υπεισέλθουμε σε εσωτερική κριτική αυτών των απόψεων, θεωρούμε αρκετό να επισημαίνουμε την αναφατικότητα του εξαλειπτισμού όταν, πέραν του ότι προβαίνει σε λήψη ζητούμενου, προβάλλει την πεποίθηση ότι δεν υπάρχουν πεποιθήσεις, καθώς και το άσκοπο της εργαλειοκρατίας όταν αναφέρεται σε προβλέψεις ενώ, με το αδύνατο επιχείρημα πως οι θεωρίες που παράγονται σε έναν εμπειρικό τομέα συχνά αποδεικνύονται απροσδόκητα χρήσιμες σε κάποιον άλλον, έχει αποστέρησει από τις θεωρίες, δηλαδή από την γνώση, το ίδιο της το ανακείμενο.
7. Επιπλέον, θεωρούμε σκόπιμο να επισημαίνουμε ότι αυτού του είδους ο εξαλειπτισμός διαφέρει από τον αναγωγιστικό εξαλειπτισμό. Ο τελευταίος υποστηρίζει τη δυνατότητα αντικατάστασης των οντοτήτων και των διαδικασιών της αναχθείσας σφαίρας από εκείνες της ανάγουςσας σφαίρας ή στην πιο ασθενή εκδοχή του, ισχυρίζεται πως ο,τιδήποτε συμβαίνει σε οποιαδήποτε σφαίρα, δεν συνιστά τίποτε περισσότερο από εκείνο που συμβαίνει στην σφαίρα που ορίζεται ως θεμελιώδης. Ο πρώτος απλώς αρνείται την ύπαρξη των μη αναγόμενων φαινομένων και υπό αυτή την έννοια αποτελεί την ακόμη πιο παράλογη θεωρία, λόγω του ότι κάνοντας λήψη του ζητούμενου στερείται ακόμη και την θεωρητική και μεθοδολογική προγραμματική συνέπεια των αναγωγιστών που, παρά το άτοπο του στόχου τους, στην υποθετική περίπτωση που θα τον υλοποιούσαν, θα παρείχαν μιά, τουλάχιστον σε εξηγητικό επίπεδο, εύλογη θεωρία.

του ότι συνιστά μία βαθειά αντιδιασθητική και παράδοξη θέση, η οποία δεν λύνει και κανένα πρόβλημα, αφού απλώς προσπαθεί να εξαφανίσει την ίδια την προβληματική εθελοτυφλώντας μπροστά στις πλέον άμεσες ανθρώπινες εμπειρίες μας, προωθεί έναν συντηρητισμό, τόσο στη φιλοσοφία όσο και στην επιστήμη· επαφίεται και αρκείται σε εκείνο που θεωρεί ότι μπορεί να εξηγήσει. Αντιθέτως, υποστηρίζουμε πως ένας, έστω ασθενής ρεαλισμός, συνιστά την κρίσιμη και ελάχιστη συνθήκη που διασφαλίζει την εμπλοκή μας στον κόσμο. Ως εκ τούτου συνεχίζουμε με την μελέτη των ρεαλιστικών αντιαναγωγιστικών θέσεων, τονίζοντας πως και αυτές οφείλουν να διευκρινίζονται, ποιά έννοια αιτιότητας υιοθετούν και κατά πόσον αποδέχονται την ύπαρξη αιτιακών εξηγήσεων για τα ανώτερα επίπεδα. Αν δεν αποδέχονται τις αιτιακές εξηγήσεις ως προς τα ανώτερα επίπεδα και επικαλούνται την ύπαρξη μη αιτιακών εξηγήσεων, θα πρέπει με κάποιο τρόπο, αφ' ενός να ορίσουν τις μη αιτιακές εξηγήσεις και αφ' ετέρου να καταδείξουν την γνησιότητά τους. Αν από την άλλη αποδέχονται τις αιτιακές εξηγήσεις για τα ανώτερα επίπεδα, θα πρέπει να καταδείξουν, πώς όντως λαμβάνει χώρα κάποιο είδος αιτιακή δράση, πώς είναι αυτόνομη και πώς δεν συνιστά ένα απλό επιφανόμενο της πραγματικής αιτιακής δράσης, που λαμβάνει χώρα στο βασικό επίπεδο.

Εν συνεχεία, μέσα από την κριτική ανάλυση των αντιαναγωγιστικών θέσεων που επικρατούν, ήτοι της επιγένεσης, του λειτουργισμού και της ανάδυσης, καταλήγουμε στην εκδοχή της οντολογικής ανάδυσης, την οποία και υπερασπιζόμαστε. Η συνόψιση της κριτικής μας στις θεωρίες της επιγένεσης και του λειτουργισμού, έχει ως εξής: Το βασικό πρόβλημα με την θεωρία της επιγένεσης, βάσει της οποίας οι ιδιότητες των ανώτερων επιπέδων έχουν σχέση εξάρτησης ή επιγένεσης με εκείνες του κατώτερου, έγκειται στο ότι αντιμετωπίζει τις ιδιότητες σαν να υπάρχουν αφ' εαυτών, ήτοι, αποσπασμένες από τα αντικείμενα που τις φέρουν, ενώ επιπλέον κάποιες, οι αρνητικές και οι διαζευκτικές, δεν είναι καν δυνατόν να προσιδιάζουν σε κά-

ποιο συγκεκριμένο αντικείμενο. Πέραν του ότι αυτό από μόνο του συνιστά μία άστοχη φιλοσοφική παραδοχή, οδηγεί και σε κάποια περαιτέρω προβλήματα, όπως στον διψισμό ιδιοτήτων ή, στην καλύτερη περίπτωση, στην οντολογική ασυμμετρία υπέρ των βασικών ιδιοτήτων έναντι εκείνων των υψηλότερων επιπέδων. Το ουσιώδες, ωστόσο, έγκειται στο ότι με την επιγένεση δεν αντιμετωπίζεται επιτυχώς το φαινόμενο της εμφάνισης ποιοτικών καινοτομιών και απλώς αναπτύσσεται ένας άσκοπος φορμαλισμός στην προσπάθεια αναζήτησης κάποιων συνθετικών ταυτοτήτων που να συνδέουν τα διαφορετικά επίπεδα ανάλυσης. Παρόμοια κριτική, *mutatis mutandis*, ασκείται και στη θεωρία του λειτουργισμού, σύμφωνα με τον οποίο, οι λειτουργίες είναι ανεξάρτητες από την ύλη του συστήματος στο οποίο λαμβάνουν χώρα ήτοι, οι λειτουργικές καταστάσεις καθίστανται ανεξάρτητες από το μέσο υλοποίησής τους και άρα, μπορούν να αποσπαστούν από το υπόστρωμά τους. Βάσει όλων αυτών και δεδομένου του αδιεξόδου της φυσικαλιστικής αναγωγής, το επίμαχο, ως προς το φαινόμενο της εμφάνισης ποιοτικών καινοτομιών (νέων ιδιοτήτων), έγκειται στο να βρεθεί η αναγωγιστική θέση που, ενώ δεν θα συνεπαφέρει ούτε εξαιρετικές ούτε διύστατες παραδοχές και δεν θα υποκρίνεται σε πραγματιστικές ή άλλες εργαλειώδεις ή φορμαλιστικές τύπου λύσεις, θα υπόκειται σε μία αυστηρά υλιστικά μονιστική οντολογική και κατά το δυνατόν ρεαλιστική προσέγγιση.

Έτσι, συνεχίζουμε με την ανάλυση της οντολογικής έννοιας της ανάδυσης, στην παραδοχή της οποίας έγκειται, κατά τη γνώμη μας, η σωστή κατεύθυνση, ούτως ώστε, βασιζόμενοι σε αυτή, να κλείσουμε με την κριτική αποτίμηση του προγράμματος της τεχνητής ζωής. Συνοπτικά παραθέτουμε τα εξής: Αναδυόμενη ιδιότητα αποκλείεται η ιδιότητα ενός όλου που δεν κατέχεται από κανένα συστατικό του μέρος και η οποία δεν θα μπορούσε να έχει προβλεφθεί από τη γνώση των συνιστωσών των κατώτερων επιπέδων. Εν ολίγοις, όταν ένα δομημένο σύστημα κατέχει αναδυόμενες ιδιότητες, δηλαδή παρουσιάζει αναδυόμενη συμπε-

ριφορά, δεν είναι δυνατόν να έχουμε ένα *a priori* (προβλεπτικό) πρότυπο της συμπεριφοράς του αλλά μόνον ένα *a posteriori* (περιγραφικό). Το επιχείρημα εκείνων που υποστηρίζουν πως η ανάδυση συνιστά απλώς μία κενή έννοια που δεν εξηγεί τίποτε και απλώς κατασκευάστηκε προκειμένου να ονομάσουμε έτσι την άγνοιά μας σχετικά με κάποιους μηχανισμούς μέσω των οποίων από την συνένωση κάποιων πραγμάτων προκύπτουν κάποια νέα πράγματα με διαφορετικές ιδιότητες, βασίζεται στο ότι αν γνωρίζαμε την ακριβή σύσταση του σύνθετου συστήματος και τις συνδέσεις μεταξύ των στοιχείων που το συναποτελούν, τότε η χρήση της έννοιας της ανάδυσης θα ήταν περιττή. Η ανάδυση όμως χρησιμοποιείται προκειμένου να ονομάσει την εμφάνιση κάποιων ποιοτικών καινοτομιών, οι οποίες υπάρχουν πραγματικά, ανεξαρτήτως από την ικανότητά μας να τις εξηγήσουμε ή να τις προβλέψουμε. Η ανάδυση αφορά στην οντολογία και όχι στην επιστημολογία, σχετίζεται με τα πράγματα και τις ιδιότητές τους και όχι με τη γνώση μας γι' αυτά. Ως οντολογική κατηγορία δε, η υλιστική ανάδυση που υπερασπιζόμαστε, δεν αποτελεί μυστηριώδη έννοια αλλά συνιστά ένα χαρακτηριστικό του πραγματικού κόσμου ο οποίος αποτελείται από αντικείμενα που φέρουν ιδιότητες και όπου η εμφάνιση κάθε νέας ιδιότητας εξαρτάται από την προγενέστερη ύπαρξη κάποιων άλλων βασικών ή πρόδρομων ιδιοτήτων. Επιπροσθέτως όμως, η ανάδυση λειτουργικών δομών συνιστά ένα φαινόμενο που προσιδιάζει αποκλειστικά σε συστήματα που είναι ικανά να εκδιπλώνουν δημιουργικά την πολυπλοκότητά τους και να δημιουργούν εν ταύτῃ τις δικές τους ρυθμιστικές και περιοριστικές συνθήκες. Κάθε ανώτερο ιεραρχικά επίπεδο βασίζεται ως προς τις λειτουργίες του, στις αρχές που διέπουν τα κατώτερα αλλά δεν ανάγεται σ' αυτές λόγω του γεγονότος ότι η ίδια η μορφή κάθε ανώτερου επιπέδου δρα ως νέα περιοριστική συνθήκη για τις αρχές που διέπουν τα κατώτερα. Έτσι, συνθήκες που μένουν ακαθόριστες από τις αρχές που διέπουν τις απομονωμένες συνιστώσες των κατωτέρων επιπέδων, ελέγχονται από τα α-

νώτερα επίπεδα· τουτέστιν, το όλον ελέγχει τα μέρη του, λόγω των συνεπειών που επιφέρουν αυτές οι πρόσθετες περιοριστικές συνθήκες που τους επιβάλλει. Το πώς ακριβώς συμβαίνουν οι διαδικασίες ανάδυσης νέων ιδιοτήτων, δηλαδή το ποιός είναι ο μηχανισμός της ανάδυσης, συνιστά ένα ερώτημα που δεν επιδέχεται καμία γενικότροπη απάντηση· η απάντηση έγκειται κάθε φορά στη φύση της υπό εξέταση περίπτωσης. Ωστόσο, το κρίσιμο σημείο της θέσης μας έγκειται στο ότι υποστηρίζουμε πως γενικώς οι ιδιότητες δεν υπάρχουν από μόνες τους, ήτοι, αποσπασμένες από τα πράγματα που τις φέρουν, και πως ένα πράγμα εμφανίζει, ή πιο σωστά αποκτά, μία νέα (αναδυόμενη ιδιότητα) μόνο όταν, και λόγω του ότι, καθίσταται συστατικό στοιχείο ενός πιο σύνθετου συστήματος. Εν ολίγοις, ένα σύνθετο σύστημα εμφανίζει νέες ιδιότητες, λόγω του ότι τα συστατικά του στοιχεία, ως μέρη του εν λόγω συνόλου, εμφανίζουν και κάποια χαρακτηριστικά διαφορετικά από εκείνα που εμφανίζουν όταν είναι απομονωμένα, καθ' όσα, όντας απομονωμένα, δεν αποκαλύπτουν τη συμβολή τους στις οιοσδήποτε αλληλεπιδράσεις μέσω των οποίων συγκροτείται (δομείται/οργανώνεται) κάθε σύνθετο σύστημα προκειμένου να αποτελεί σύστημα και όχι απλό συσσωμάτωμα.

Το απείκασμα δε, δεν είναι ότι το όλον συνιστά κάτι περισσότερο από τα μέρη του, φράση που θα επέτρεπε σε κάποιους να επιμείνουν στο ότι η ανάδυση, αν μη τι άλλο συνιστά μυστηριώδη έννοια, «αλλά ότι καθώς τα μέρη, όντας συναρμοσμένα, αποκτούν νέες ιδιότητες, προσδίδουν νέες ιδιότητες στο όλον οι οποίες εκφράζονται με αλλαγές των μερών και ούτω καθεξής. Τα μέρη και το όλον εξελίσσονται ένεκα της αλληλεπίδρασής τους, ενώ συνάμα, εξελίσσεται και η ίδια η αλληλεπίδραση»⁸. Το ότι δεν μπορούμε να προβλέψουμε δεν συνεπάγεται και το ότι δεν μπορούμε να γνωρίσουμε εκ των υστέρων. Αλλά ακόμα και αν δεν μπορούμε να γνωρίσουμε ούτε εκ των

υστέρων, με την έννοια ότι αποτυγχάνουμε να ανακαλύψουμε κάποιους μηχανισμούς, δεν σημαίνει πως αυτοί οι μηχανισμοί δεν υφίστανται ή πως δεν ανήκουν στη σφαίρα του φυσικού.

Τέλος, εν σχέσει προς την τεχνητή ζωή, η απόρριψη της ερμηνείας μας συμπυκνώνεται στο ότι, ενώ το όλο πρόγραμμα της ισχυρής τεχνητής ζωής μας οδηγεί σε λαθεμένες κατευθύνσεις, ως επί το πλείστον επειδή βασίζεται σε οντολογικά έωλες προϋποθέσεις, εκείνο της ασθενούς, υπό κάποιους όρους, συνιστά ένα νόμιμο και χρήσιμο εγχείρημα, που μπορεί να αποβεί γόνιμο εργαλείο τόσο για την αποσαφήνιση πραγματικών βιολογικών προβλημάτων και φιλοσοφικών εννοιών, όσο και για τον επαναπροσδιορισμό των σχέσεων μεταξύ φιλοσοφίας, επιστήμης και τεχνολογίας. Σε αδρές γραμμές υποστηρίζουμε τα εξής:

Ως προς την ισχυρή εκδοχή της τεχνητής ζωής, ένα πρώτο πρόβλημα ανακύπτει από την υιοθέτηση μιας σκληρά λειτουργιστικής θέσης, σε συνδυασμό με τον ισχυρισμό ότι είναι δυνατή η τεχνητή σύνθεση πραγματικών μορφών ζωής. Σύμφωνα με τους υποστηρικτές αυτής της άποψης, το να είναι κάτι ζωντανό, συνιστά αναδυόμενη ιδιότητα η οποία όμως εξαρτάται μόνον από τη σωστή αυτοοργάνωση ενός συστήματος, ανεξαρτήτως της σύστασής του, δηλαδή του υλικού του υποστρώματος. Αυτό όμως με τη σειρά του συνεπάγεται πως γενικότερα οι αναδυόμενες ιδιότητες ενός σύνθετου συστήματος, είναι ανεξάρτητες και από τις ιδιότητες των συστατικών μερών του και κατά συνέπεια, πέραν του ότι δεν μπορεί να υπάρχει καμία συσχέτιση μεταξύ των νόμων που διέπουν τα διαφορετικά επίπεδα οργάνωσης και άρα, έχουμε μία μυστηριώδη έννοια ανάδυσης, έχουμε και μία μυστηριώδη έννοια οργάνωσης. Αν οι ιδιότητες των συστατικών μερών ενός συστήματος δεν διαδραματίζουν κανένα ρόλο στον τρόπο οργάνωσης του συστήματος δεν θα μπορούσαμε καν να δικαιολογήσουμε το ότι υπάρχουν

παρόμοια, από άποψη οργάνωσης, σύνθετα συστήματα με διαφορετικές αναδυόμενες ιδιότητες. Αν πάλι δεχτούμε πως αυτή η αρχή της ανεξαρτησίας από το υλικό υπόστρωμα σημαίνει απλώς πως μπορεί να υπάρχει και κάποιο άλλο υπόστρωμα, εκτός από το γνωστό μας οργανικό, από το οποίο μπορεί να αναπτυχθεί ένα επίπεδο πολυπλοκότητας που να κατέχει την ιδιότητα του ζωντανού, ένα απλό παράδειγμα από την ανόργανη χημεία αρκεί για να μας πείσει για το αντίθετο· ακόμα και δύο απλά χημικά στοιχεία όπως ο άνθρακας και το πυρίτιο, που ανήκουν στο ίδιο γένος του περιοδικού πίνακα και άρα έχουν πολλές κοινές φυσικές και χημικές ιδιότητες, όταν, για παράδειγμα, συνδυάζονται υπό κανονικές συνθήκες με το στοιχείο του οξυγόνου, δίνουν δύο χημικές ενώσεις με πολύ διαφορετικές ιδιότητες. Το συμπέρασμα προφανώς είναι πως το υλικό υπόστρωμα σε τελική ανάλυση κατέχει θεμελιώδη ρόλο και πως η μίμηση κάποιας αναδυόμενης ιδιότητας ενός ζωντανού συστήματος, σε καμία περίπτωση δεν επαρκεί για τη δημιουργία ενός γνήσια ζωντανού συστήματος. Η μίμηση ή η προσομοίωση μιας αναδυόμενης ιδιότητας (πχ μιας διαδικασίας) μέσω ειδικά δομημένων συστημάτων (ή προγραμματισμένων υπολογιστών), στην καλύτερη περίπτωση μπορεί απλώς να μας βοηθήσει να ελέγξουμε ή να διασαφήνισουμε τις συνεπαγωγές των παραδοχών κάποιων υποθέσεων ή μοντέλων μας σχετικά με τη λειτουργία των πραγματικών βιοσυστημάτων. Οι υποστηρικτές της ισχυρής τεχνητής ζωής υποπίπτουν σε ένα σημαντικό οντολογικό και σημασιολογικό σφάλμα. Συγγέουν την προσομοίωση (ή μίμηση) με το πράγμα ή την διαδικασία που προσομοιώνεται. Όπως πολύ εύστοχα σημειώνει ο Pattee, "προσομοίωση που μεταβαίνει όλο και περισσότερο προς μορφή ζωής σε κανένα βαθμό πληρότητας της δεν καθίσταται πραγματικότητα της ζωής".⁹ Επιπλέον, αντιμετωπίζουν και ένα αξεπέραστο επιστημολο-

8. Levins, Lewontin, 1985, σ.3.

9. Pattee 1989, σ.68.

10. Boden 1996, σ.40.

γικό πρόβλημα. Ο ισχυρισμός του Langton πως η προσέγγιση αυτή μπορεί να οδηγήσει πέραν από τη «ζωή όπως την γνωρίζουμε» στη «ζωή όπως θα μπορούσε να είναι»¹⁰ συνεπάγεται πως αν τα υποτιθέμενα εναλλακτικά ζωντανά συστήματα κατέχουν και κάποιες αναδυόμενες ιδιότητες διαφορετικές από εκείνες που μας είναι γνωστές από τη ζωή όπως την γνωρίζουμε, τότε αυτά, de facto, δεν θα μπορεί να καταδειχθούν ως ζωντανά, παρά μόνον να δηλωθούν ως εξ ορισμού ζωντανά. Υπ' αυτήν την έννοια η ισχυρή τεχνητή ζωή συνιστά ένα εγχείρημα εντελώς άσχετο προς την θεωρητική βιολογία αλλά και προς κάθε εμπειρική επιστήμη.

Η υπολογιστική εκδοχή του ισχυρού προγράμματος τεχνητής ζωής η οποία επιχειρεί να συνθέσει μορφές ζωντανής συμπεριφοράς εντός υπολογιστών ή άλλων τεχνητών μέσων, διατείνεται πως, αν μη τι άλλο, κάποιες υπολογιστικές διαδικασίες μπορούν να θεωρηθούν ζωντανές. Ένα πρώτο πρόβλημα έγκειται στο ότι σε πρώτη φάση η ζωή φαίνεται να συνιστά άυλη μορφή που «πραγματώνεται» ή «εντυπώνεται» ή «ενσωματώνεται» σε κάποια υλικά συστήματα. Πέραν λοιπόν από το απόπειμα του δυϊσμού, ή, στη συγκεκριμένη περίπτωση ακόμη και του πλατωνισμού ή κάποιας αφελούς μορφής βιταλισμού, οι υποστηρικτές αυτής της θεωρίας, φαίνεται να μην λαμβάνουν καθόλου υπόψη τους τη βαθειά αλληλοδιαπλοκή της μορφής και της ύλης, που χαρακτηρίζει όλα τα έμβια όντα. Επιπλέον, όταν αναφέρονται στη μορφακή βάση της ζωής, είναι σαν να ισχυρίζονται πως η ζωή μπορεί να εντυπωθεί στη μορφή και άρα, να αποτελεί μία τρίτη κατηγορία επιπρόσθετη στην ύλη και τη μορφή. Ένα άλλο πρόβλημα έγκειται στο ότι, κατ' αυτούς, το να είναι κάτι ζωντανό δεν συνιστά καν ιδιότητα ενός υλικού συστήματος αλλά την ιδιότητα μιάς ιδιότητας, συγκεκριμένα δε, της οργάνωσης.

Προϋποθέτουν άρα μία οντολογία ιδιοτήτων δεύτερης τάξης την οποία δεν φαίνεται να θεμελιώνουν πουθενά. Στο τέλος δε, υποστηρίζουν πως το να

είναι κάτι ζωντανό συνιστά ιδιότητα κάποιας διαδικασίας. Οι διαδικασίες όμως αποτελούν σειρές συμβάντων, δηλαδή αλλαγές καταστάσεων πραγμάτων, οι οποίες βασίζονται στις ιδιότητες των πραγμάτων που εμπλέκονται αλλά οι ίδιες δεν κατέχουν ιδιότητες μόνο τα μεταβαλλόμενα πράγματα κατέχουν ιδιότητες. Ένας ζωντανός οργανισμός δεν συνιστά κάποια διαδικασία. Ο ζωντανός οργανισμός υπόκειται σε διαδικασίες και το να είναι κάτι ζωντανό δεν συνιστά ιδιότητα κάποιας διαδικασίας (πχ. του μεταβολισμού), αλλά ιδιότητα ενός μεταβαλλόμενου (πχ. μεταβολικού) συστήματος. Ως εκ τούτου ο ισχυρισμός πως μια διαδικασία εντός ενός υπολογιστή, και όχι ο ίδιος ο υπολογιστής, είναι κάτι ζωντανό και ότι από συνιστά γνήσια ζωή, αποτυπώνεται στη χωρίς νόημα φράση ότι η «ζωή είναι κάτι ζωντανό».

Ωστόσο, όταν οι ερευνητές της τεχνητής ζωής υπερπηδούν τους σκοπέλους και δεν υποπίπτουν στα αντίστοιχα σφάλματα, μας εφοδιάζουν με ένα χρήσιμο, και ίσως απαραίτητο, επιστημονικό εργαλείο, μέσω του οποίου θα παρέχονται μοντέλα και προσομοιώσεις που ενδέχεται να είναι γόνιμα και ενδιαφέροντα όσον αφορά στην επίλυση πραγματικών βιολογικών προβλημάτων. Παραδείγματος χάριν, κάποιοι που προσπαθούν να προσδιορίσουν την τάξη των φυσικών συστημάτων που περιλαμβάνει αποκλειστικώς ζωντανά συστήματα, ήτοι να διαπιστώσουν αν υπάρχει κάτι που προσιδιάζει αποκλειστικά στα ζωντανά όντα και αποτελεί άρα την ειδοποία διαφορά του ζώντος από το άβιο, εξετάζουν το κατά πόσον κάποιες από τις ιδιότητες που έχουν προκριθεί από τους βιολόγους ως καθοριστικές για τη ζωή (όπως η αυτονομία, η πολυπλοκότητα, η αυτοοργάνωση, η ανάπτυξη, η κατοχή γενετικής πληροφορίας, η αναπαραγωγή, ο μεταβολισμός, η εξέλιξη, η προσαρμογή, η αποκρισμότητα κ.ο.κ.), μπορούν κατά κάποιο τρόπο, μεμονωμένα ή συνδυαζόμενες, να μας παρέχουν έναν ορισμό του ζωντανού. Το γεγονός πως η προσέγγιση δεν έχει αποδειχθεί επαρκής ως προς την οριοθέτηση του ζωντανού

από το άβιο, δεν συνεπάγεται πως δεν μπορεί να αποδώσει χρήσιμες πληροφορίες ή να βοηθήσει στην σημασιολογική, ή έστω τη λογική, αποσαφήνιση κάποιων παραδοχών. Στην πορεία δε της εξέλιξης του προγράμματος τεχνητής ζωής, μέσω της εύλογης επεξεργασίας των συμπερασμάτων, τόσο της επιστήμης όσο και του ίδιου του κλάδου, σε συνδιασμό με την ενσωμάτωση νέων παραδοχών, ενδέχεται να αναπτύσσονται όλο και πιο γόνιμες κατευθύνσεις όπως, για παράδειγμα, εκείνη που ως προς τον ορισμό του έμφιου και της σχέσης του με το υλικό υπόστρωμα υπερβαίνει τα δύο επικρατούντα ερευνητικά προγράμματα που βασίζονται στη γενετική πληροφορία και την δυναμική αυτοοργάνωση αντιστοιχώς, και θέτει ως σημείο αφετηρίας της το ότι τα ζωντανά όντα διαφέρουν από τα άλλα πολύπλοκα συστήματα, ακριβώς λόγω της βαθειάς αλληλοδιαπλοκής της μορφής και της ύλης τους καθώς και λόγω της ουσιώδους ιστορικότητας του φαινομένου της ζωής. Υπ' αυτήν την έννοια η τεχνητή ζωή, ιδίως μέσω των πιο σύνθετων προσεγγίσεων, διανοίγει έναν νέο ορίζοντα και μετατρέπεται σε τόπο συνάντησης της επιστήμης με τη φιλοσοφία.

Εκείνο που διαπιστώνουμε είναι πως μέσα από έναν τεχνολογικό κλάδο φτάνεται ένας ενδιαφέρων αλληλοτροφοδοτούμενος κύκλος, όπου τα αποτελέσματα της έρευνας δια φωτίζουν φιλοσοφικές έννοιες και οι συνεκτικές φιλοσοφικές ιδέες δίνουν πιο γόνιμη κατεύθυνση στην ίδια την έρευνα. Αυτό όμως συμβαίνει μόνον υπό την προϋπόθεση ότι τίθενται τα σωστά ερωτήματα και δεν λαμβάνονται επιπόλαια κάποιες απλοϊκές ερμηνείες ως καθ' εαυτά επιστημονικά δεδομένα. Γιατί στη δεύτερη περίπτωση, καταλήγουμε να εκλαμβάνονται ως έγκυρες, λόγω επιστημονικοφάνειας, απόψεις όπως εκείνες που αλαζονικά είτε παρουσιάζουν νοήμονα ρομπότ και ζωντανούς κόσμους εντός υπολογιστών είτε διακηρύσσουν πως η σκέψη είναι υπολογισμός, η ζωή σκέπη πληροφορία και ούτω καθ' εξής. Απόψεις που το παράδοξό τους δεν έγκειται

11. Ενδεικτικά, παραπέμπουμε στην επίκαιρη και παγκοσμίως πλέον γνωστή συζήτηση, σχετικά με την χαρτογράφηση του ανθρώπινου γονιδιώματος, όπως και σε όλη τη σύγχρονη διαμάχη περί ηθικών αξιών.

μόνον στη φιλοσοφική τους, ακόμη και με την απλή ορθολογιστική έννοια, ασυνέπεια ή και αστειότητα, αλλά κυρίως, αφού ζούμε στην εποχή της κυριαρχίας της επιστήμης, στο ότι δεν μπορούν να υποστηριχθούν επαρκώς ούτε και επιστημονικά, παρά μόνον μέσω υπερερμηγνείων που, ακόμη πιο παράδοξα, πηγάζουν, ως επί το πλείστον, από τη βαθειά φιλοσοφική πεποίθηση ενός ανεπερώτητου και στρεβλού φυσιοκρατισμού.

Η θεωρία μας για το ποιοί και τι είμαστε επηρεάζει, είτε το θέλουμε είτε όχι, αποφασιστικά το είδος των αξιών που ενστερνιζόμαστε, την ηθική μας στάση και γενικά τον τρόπο και την ποιότητα ζωής μας. Όταν λοιπόν η κραταιά κοσμοθεωρία εκπορεύεται κατά κύριο λόγο από τη σύγχρονη επιστήμη η οποία νομιμοποιείται από την εγκυρότητα των ακαδημαϊκών ιδρυμάτων και των ερευνητικών κέντρων και χρησιμοποιείται κατά το δοκούν από τα διάφορα κέντρα εξουσίας με συχνά δραματικές επιπτώσεις στον τρόπο ζωής μας¹, το λιγότερο που μπορεί να πράξει η ακαδημαϊκή κοινότητα είναι

να είναι προσεκτικότερη. Το ότι, ευτυχώς, υπάρχει πάντοτε η άποψη ή η επιλογή του να αντιμετωπίζονται κάποια ζητήματα στη βάση άλλων αξιών που δεν πηγάζουν από την «επιστημονική αλήθεια» είναι ένα ζήτημα που έπεται. Πρώτα οφείλουμε να κάνουμε ένα βήμα πίσω και να δούμε μήπως τα πράγματα είναι όντως διαφορετικά. Μήπως και εκείνες οι άλλες αξίες κάπου έχουν την αλήθεια τους.....

Βασική βιβλιογραφία.

Boden M. (ed) (1996), *The Philosophy of Artificial Life*, Oxford Readings in Philosophy.

Bunge M., Mahner M. (1997), *Foundations of Biophilosophy*, Springer.

Charles D.,Lennon K.(eds)(1992), *Reduction, Explanation, and Realism*, Clarendon Press-Oxford.

Jonas H. (1966), *The Phenomenon of Life*, Harper&Row, New York.

Jonas H. (1979), "Toward a Philosophy of Technology", *Hastings Center Report*, 9, 34-43

Koyte A. (1991), *Αντικός Πολιτι-*

σμός, Ύψιλον.

Langton CG. (ed) (1989), *Artificial Life*, Addison-Wesley, Redwood City.

Langton CG. (1995), *Artificial Life: An Overview*, MIT Press, Cambridge, MA

Levins, Lewontin (1985), *The dialectical Biologist*, Harvard University Press.

Mayr E. (1982), *The Growth of Biological Thought*, Harvart University Press.

Moreno A., Fernandez J., Extberria A. (1991), "Life as Emergence: The Roots of a New Paradigm in Theoretical Biology" *World Futures* Vol.32, pp.133-149.

Pattee HH. (1989), "Simulations, Realizations, and Theories of Life", in Langton CG (ed), pp 63-77.

Polanyi M. (1968), "Life's Irreducible Structure", *Science*, 160, 1308-1312.

Polanyi M. (1978), *Personal Knowledge*, Routledge and Kegan Paul.

Sarkar S. (1998), *Genetics and Reductionism*, Cambridge Studies in Philosophy of Biology.



Η Ντόλυ και τα μορά της