

Δρος ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ-ΔΙΟΝ. Α. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ  
Ομοτίμου Καθηγητού Ιατρικής Α.Π.Θ.

# Η εξέλιξις εις την φύσιν

Απόψεις δια την Δημιουργίαν  
από της αρχής του κόσμου  
μέχρι της εξελίξεως του Ανθρώπου

Προλογίζεται από πλειάδα ειδημόνων καθηγητών

Δευτέρα Έκδοσις





Δρος ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ-ΔΙΟΝ. Α. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ  
Ομοτίμου Καθηγητού Ιατρικής Α.Π.Θ.

# Η εξέλιξις εις την φύσιν

Απόψεις δια την Δημιουργίαν  
από της αρχής του Κόσμου  
μέχρι της εξελίξεως του Ανθρώπου

Προλογίζεται από πλειάδα ειδημόνων καθηγητών

Δευτέρα Έκδοσις

Επί τη ευκαιρία προσφοράς εις το Α.Π.Θ.  
γλυπτού έργου του συγγραφέως  
αφορώντος εις το εξελικτικόν δένδρον του ανθρώπου





Αφιερώνεται εις τις εγγονές μου  
Μέλια (Μαλαματή) και Δημητρούλα.



Εἰς τὴν ἱερὰν μνήμην  
τῶν Γονέων μου  
Λεωνίδα καὶ Ἀννας (Νίτσας).

**Δρος Κωνσταντίνου-Διον. Α. Παπαδόπουλου**  
**Ομοτίμου Καθηγητού Ιατρικής Α.Π.Θ.**

## **Η εξέλιξις εις την φύσιν**

**Απόψεις δια την Δημιουργίαν από της αρχής του Κόσμου  
μέχρι της εξελίξεως του Ανθρώπου**

© 2022

© 2023 2η έκδοση

ISBN 978-960-9502-44-3

*Διεύθυνσις Συγγραφέως*

Θερμαϊκού 19

Βυζάντιον - Καλαμαριά

551 33 Θεσσαλονίκη

*Τηλ. Συγγραφέως*

6972 230 236

*Επιμέλεια έκδοσης - Εκτύπωση*

ΧΑΡΙΣ ΜΕΠΕ

2310 211541

Θεσσαλονίκη

Απαγορεύεται η αναδημοσίευση, αναπαραγωγή, ολική, μερική ή περιληπτική ή κατά παράφραση ή διασκευή ή απόδοση του περιεχομένου του παρόντος βιβλίου με οποιονδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό, μηχανικό, φωτοτυπικό ή άλλο, χωρίς την προηγούμενη γραπτή άδεια του συγγραφέα. Νόμος 2121/1993 και Νόμος 3057/2002, ο οποίος ενσωμάτωσε την οδηγία 2001/29 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και κανόνες Διεθνούς Δικαίου που ισχύουν στην Ελλάδα.

Αιδημόνως καταθέτω το κείμενον αυτό κατόπιν υποβολής εις το Αριστοτέλειον Πανεπιστήμιον Θεσσαλονίκης (Α.Π.Θ.) γλυπτού έργου μου αφορώντος εις την προσπάθειαν απεικονίσεως μορφών της εξελίξεως του Ανθρώπου, ως έργου ερασιτέχνου μεν ως καλλιτέχνου, αλλά εραστού της επιστήμης της Παλαιoανθρωπολογίας.

Το Α.Π.Θ., λίαν ευμενώς ανταποκριθέν, απεδέχθη τρεις συλλογάς του έργου προς έκθεσιν εις τα Μουσεία α) της Σχολής Καλών Τεχνών, β) Παλαιοντολογίας και γ) Σχολής Επιστημών Υγείας. Ταπεινοφρονών, αισθάνομαι βαθυτάτην ικανοποίησιν και εκφράζω ευγνώμονες ευχαριστίες.



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σελίς

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| ΠΡΟΛΟΓΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΗΜΕΙΩΜΑΤΑ ..... | 1  |
| ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΤΟΥ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΣ .....           | 25 |

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ  
ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ

|                          |    |
|--------------------------|----|
| ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 1              |    |
| Επιστήμη και Τέχνη ..... | 33 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 2              |    |
| Ιατρική και Τέχνη .....  | 35 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 3              |    |
| Ιστορικόν .....          | 37 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 4              |    |
| Μεθοδολογία .....        | 39 |

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ  
ΤΟ ΜΕΓΑΛΕΙΟΝ ΤΗΣ ΕΞΕΛΙΞΕΩΣ

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 5                        |    |
| Αυτοοργάνωσις της Άβιας Ύλης ..... | 43 |
| Το μηδέν και το κενόν .....        | 43 |
| Κοχλάζον κενόν .....               | 45 |

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Πολλαπλά σύμπαντα .....                                                        | 47 |
| Μορφή και λεπτή υφή χώρου .....                                                | 49 |
| Καμπύλωση του χώρου .....                                                      | 50 |
| Σταθερές Plank .....                                                           | 51 |
| Κυριαρχικός ρόλος των πεδίων.....                                              | 52 |
| Κονιώδης (υπομοριώδης;) υφή πεδίων<br>και σχηματισμός ύλης και ενεργείας ..... | 53 |
| Εν δυνάμει υποστάσεις .....                                                    | 54 |
| Απροσδιοριστία .....                                                           | 55 |
| Κβαντική βαρύτης .....                                                         | 55 |
| Θεωρία χορδών ή υπερχορδών .....                                               | 56 |
| Απλοποιημένη απόδοση της εννοίας των πολλών διαστάσεων .....                   | 57 |
| Πολυσύμπαντα κατά την θεωρίαν των Υπερ-χορδών .....                            | 61 |
| Θεωρίες της Σχετικότητας .....                                                 | 62 |
| Υφή χρόνου .....                                                               | 63 |
| Σχετική διάρκεια χρόνου .....                                                  | 65 |
| Αβεβαιότης και βέλος του χρόνου .....                                          | 65 |
| Πραγματικός και Φανταστικός Χρόνος .....                                       | 67 |
| Μεγάλη Έκρηξις και ρήξις Συμμετριών .....                                      | 69 |
| Κοσμολογία .....                                                               | 71 |
| Εντροπία του Σύμπαντος .....                                                   | 72 |
| Υπεροχή ύλης .....                                                             | 74 |
| Φυγή των Γαλαξιών και Διαστολή του Σύμπαντος .....                             | 75 |
| Άλλες μορφές ύλης και ενεργείας .....                                          | 76 |
| Επιφυλάξεις δια την Σκοτεινήν Ενέργειαν .....                                  | 77 |
| Εναλλακτική θεωρία της Φυγής των Γαλαξιών .....                                | 78 |
| Εξωτικά Σύμπαντα .....                                                         | 80 |
| Κβαντομηχανικές συνέπειες .....                                                | 81 |
| Αυτοοργάνωσις .....                                                            | 83 |
| Αυτοοργάνωσις και πολικότης .....                                              | 85 |
| Ιδιοστροφορμή στοιχειώδους σωματιδίου Σπιν .....                               | 86 |

|                                                                                     |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Σπιν και λωρίδα Moebius .....                                                       | 88         |
| Άλλη παραβολή προς έκφρασιν του σπιν .....                                          | 90         |
| Εναλλακτική σχηματική παράστασις σπιν φερμιονίων·<br>συνήθης περίπτωσης $1/2$ ..... | 91         |
| Το σπιν των φωτονίων .....                                                          | 93         |
| Σπιν και Θεωρία των Χορδών - Σπιν χωρίς ιδιοπεριστροφήν .....                       | 95         |
| Το αδιάσπαστον Ηλεκτρισμού και Μαγνητισμού .....                                    | 97         |
| Τιμές του σπιν εις την Φύσιν .....                                                  | 98         |
| Μάζα και βαρύτης .....                                                              | 99         |
| Προσωπική απλοποίησης της έννοιας του πεδίου Higgs .....                            | 100        |
| Εξέλιξις της ύλης - Πυρηνικές αντιδράσεις .....                                     | 103        |
| Χάος και Δημιουργία .....                                                           | 106        |
| Αναδυόμενες ιδιότητες .....                                                         | 109        |
| Ανθρωπικές Αρχές .....                                                              | 111        |
| Ευρεία Ανθρωπική Αρχή .....                                                         | 112        |
| Μεταφυσική απορρέουσα εκ της Φυσικής .....                                          | 112        |
| <br><b>ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 6</b>                                                              |            |
| <b>Η Εξέλιξις Γενικώς – Απόψεις δια τον Άβιον και Έμβιον Κόσμον .....</b>           | <b>117</b> |
| Πατερική διδασκαλία .....                                                           | 117        |
| Απόψεις συγχρόνων θετικών επιστημόνων .....                                         | 118        |
| Μαθηματικά και Βιολογία .....                                                       | 120        |
| Μερικές θέσεις της Βιολογίας .....                                                  | 122        |
| Κβαντική Φυσικοχημεία .....                                                         | 126        |
| Αντιπαραθέσεις .....                                                                | 128        |
| <br><b>ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 7</b>                                                              |            |
| <b>Η Εξέλιξις του Κόσμου Γενικώς – Ανακεφαλαίωσις .....</b>                         | <b>133</b> |

## ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟΝ

### Η ΕΞΕΛΙΞΙΣ ΕΙΣ ΤΟΥΣ ΖΩΝΤΑΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥΣ

#### ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 8

|                                                 |     |
|-------------------------------------------------|-----|
| <b>Ζωή</b> .....                                | 137 |
| Φυσική επιλογή .....                            | 137 |
| Κβαντικοί μηχανισμοί μεταλλάξεων .....          | 139 |
| Επικοινωνία κυττάρων .....                      | 142 |
| Παραγωγή ενεργείας μέσω ATP .....               | 143 |
| Αναερόβιος παραγωγή ενέργειας .....             | 145 |
| Θεμελιώδης αναγωγικός μηχανισμός .....          | 146 |
| Αναερόβιος μεταβολισμός .....                   | 147 |
| Αερόβιος μεταβολισμός .....                     | 148 |
| Καταβολισμός άλλων πολυανθρακικών ενώσεων ..... | 151 |
| Φωτοσύνθεσις .....                              | 152 |
| Κυτταρικές κινήσεις .....                       | 154 |
| Άλλες ενεργειοβόρες λειτουργίες .....           | 156 |
| Ανοσία .....                                    | 157 |
| Συμπληρωματικοί μηχανισμοί ανοσίας .....        | 160 |
| Πήξις αίματος .....                             | 161 |
| Διακοπή κυτταρικών λειτουργιών .....            | 162 |
| Σύννοψις εκτεθεισών λειτουργιών .....           | 163 |
| Επιμύθιον .....                                 | 163 |

#### ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 9

|                                                                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Αναθεωρητικές Ανακαλύψεις δια την Μενδέλειον Κληρονομικότητα<br/>και την Δαρβίνειον Φυσικὴν Επιλογὴν</b> ..... | 165 |
| Μοριακὴ ἐνὸρμησις .....                                                                                           | 165 |
| Κυρίαρχα γονίδια .....                                                                                            | 167 |
| Επιγενετική .....                                                                                                 | 170 |

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 10

|                                                  |     |
|--------------------------------------------------|-----|
| <b>Συνειδήσις</b> .....                          | 171 |
| Νευροφυσιολογικές παρατηρήσεις .....             | 171 |
| Ανάγκη συνειδήσεως .....                         | 173 |
| Η σύνθεσις της Μνήμης .....                      | 177 |
| Η πλαστικότητα του Νευρικού Ιστού .....          | 178 |
| Ενεργοποιήσις της Νευρωνικής Πλαστικότητος ..... | 179 |
| Μορφές Μνήμης .....                              | 181 |
| Σύνοψις λειτουργιών εγκεφαλικών δομών .....      | 182 |
| Υποθέσεις .....                                  | 184 |
| Ηλεκτρονικοί υπολογιστές .....                   | 186 |
| Βραχύ επίμετρον .....                            | 193 |

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 11

|                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Ελευθέρα Βούλησις</b> .....                                           | 195 |
| Νευροφυσιολογία.....                                                     | 195 |
| Θόρυβος.....                                                             | 196 |
| Εγκέφαλος, συναισθήματα, αντιδράσεις, χαρτογράφησις .....                | 198 |
| Ορμόνες και συμπεριφορά .....                                            | 206 |
| Αναζητήσεις.....                                                         | 206 |
| Αλγοριθμικές διαδικασίες.....                                            | 212 |
| Αλλοιωμένη Βούλησις.....                                                 | 215 |
| Συμβολή εγκεφαλικών δυσλειτουργιών<br>εις διαταραχήν της Βουλήσεως ..... | 216 |
| Ύπνος και όνειρα.....                                                    | 219 |
| Καταστολή συνειδήσεως.....                                               | 220 |

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 12

|                                                     |     |
|-----------------------------------------------------|-----|
| <b>Η Εξέλιξις του Εμβίου Κόσμου (Σύνοψις)</b> ..... | 223 |
|-----------------------------------------------------|-----|

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 13

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| <b>Εξέλιξις του Ανθρώπου</b> ..... | 225 |
| Αρχική εξέλιξις .....              | 225 |
| Πορεία προς τον Άνθρωπον .....     | 228 |
| Η Ινδοευρωπαϊκή Θεωρία .....       | 230 |
| Συμπερασματικά .....               | 232 |

ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟΝ  
**ΦΙΛΟΣΟΦΙΚΕΣ ΑΠΟΨΕΙΣ**

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 14

|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Επιστήμη - Φιλοσοφία - Μυστικισμός - Θρησκεία</b> ..... | 235 |
| Αφετηριακές σκέψεις .....                                  | 235 |
| Διασταυρούμενες απόψεις .....                              | 236 |

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 15

|                        |     |
|------------------------|-----|
| <b>Επίμετρον</b> ..... | 259 |
|------------------------|-----|

ΜΕΡΟΣ ΠΕΜΠΤΟΝ  
**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ**

*Παράρτημα 1*

|                                                                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Φωτογραφίες Γυψίνων Αναπαραστάσεων Εξελικτικών Μορφών<br>Φιλοτεχνηθεισών υπό του Συγγραφέως<br>σε Πρωτότυπα εκ Πλαστελλίνης, εν συνεχεία χυτευθέντα ..... | 265 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

*Παράρτημα 2*

|                                                                                                     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Φωτογράφησις του τρόπου εδράσεως των κεφαλών,<br>προς παράστασιν των εξελικτικών διακλαδώσεων ..... | 293 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

*Παράρτημα 3*

|                                                        |     |
|--------------------------------------------------------|-----|
| Σχηματική Παράστασις πιθανού εξελικτικού δένδρου ..... | 299 |
|--------------------------------------------------------|-----|

*Παράρτημα 4*

|                    |     |
|--------------------|-----|
| Βιβλιογραφία ..... | 307 |
|--------------------|-----|

*Παράρτημα 5*

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| Ευρετήριο Ονομάτων και Όρων ..... | 329 |
|-----------------------------------|-----|

|                    |     |
|--------------------|-----|
| Ο Συγγραφεύς ..... | 339 |
|--------------------|-----|

## **ΠΡΟΛΟΓΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΗΜΕΙΩΜΑΤΑ**

Το βιβλίον ετίμησεν πλειάς διακεκριμένων Καθηγητών διαφόρων Επιστημών με την σύνταξιν προλόγων ή προλογικών σημειωμάτων. Εκ του ύψους της αυθεντίας των κύψαντες επί του βιβλίου μου και διεξελθόντες αυτό οι προλογίζοντες με ενεψύχωσαν, μου εχάρισαν αίσθημα δικαιοσύνης για τα παράλληλα προς τις Ακαδημαϊκές και επαγγελματικές ενασχολήσεις μου, αγωνιώδη εκ νεότητος ερωτήματά μου δια τον Κόσμον και την Ζωήν, μου επέτρεψαν δε να συμπεράνω ότι οι σκέψεις μου δεν αφίστανται του παραδεκτού και δεν είναι άστοχος ο περαιτέρω διαλογισμός μου εις την οδόν που τηρώ.

Προς τους προλογίσαντες η μετριότης του συγγραφέως του ανά χείρας βιβλίου εκφράζει αισθήματα βαθυτάτης συγκινήσεως, ταπεινόφρονος ευγνωμοσύνης και υπερόχου εκτιμήσεως και σεβασμού.

Η σειρά παρουσιάσεως των προλόγων καθωρίσθη με βάσιν την σειράν των κεφαλαίων του βιβλίου εις τα οποία αντιστοιχούν τα κύρια ερευνητικά και διδακτικά ενδιαφέροντα ενός εκάστου των προλογούντων.





## ΠΡΟΛΟΓΙΖΟΝΤΕΣ

**Ξενοφών Σαχίνης**

Καθηγητής Σχολής Καλών Τεχνών ΑΠΘ

**Χάρης Βάρβογλης**

Ομότ. Καθηγητής Φυσικής - Αστρονομίας ΑΠΘ

**Κωνσταντίνος Τριανταφυλλίδης**

Ομότ. Καθηγητής Βιολογίας ΑΠΘ

**Σταύρος Μπαλογιάννης**

Ομότ. Καθηγητής Νευρολογίας ΑΠΘ

**Δημήτριος Κωστόπουλος**

Καθηγητής Γεωλογίας - Παλαιοντολογίας ΑΠΘ

**Αλέξανδρος Άγιος**

Καθηγητής Ανατομίας, Ιατρικής ΑΠΘ

**Χρυσόστομος Σταμούλης**

Καθηγητής Θεολογίας ΑΠΘ



**Ξενοφών Σαχίνης**

Καθηγητής Σχολής Καλών Τεχνών ΑΠΘ

Είναι αποδεκτό πια ότι και η Επιστήμη προσφέρει στην Τέχνη και η Τέχνη στην Επιστήμη. Η Επιστήμη δανείζει στην Τέχνη τον ορθολογισμό της και η Τέχνη δανείζει στην Επιστήμη το χάρισμα που προέρχεται από την υπέρβαση του ονείρου. Η καθεμία έχει τις δικές της μεθόδους με τις οποίες πλησιάζει την άλλη, έτσι ώστε η συνάντηση των δύο αυτών εγκεφαλικών λειτουργιών να παράξει το επιθυμητό αμάλγαμα, επιστημονικό ή καλλιτεχνικό έργο.

Κατά συνέπεια, δίπλα στο επιστημονικό έργο του Δρ. Κωνσταντίνου Παπαδόπουλου υπάρχει και το οιονεί καλλιτεχνικό. Παράλληλα με το τελευταίο του συγγραφικό έργο, Η Εξέλιξις εις την Φύσιν, συμβαδίζει και η δημιουργία σειράς από 60 και πλέον μικρών γλυπτών κεφαλών που παριστάνουν την εξέλιξη του ανθρώπινου κρανίου. Εκεί ο επιστήμονας Κώστας Παπαδόπουλος συναντάται με την καλλιτεχνική δημιουργία. Ο συγγραφέας, ήδη από τις πρώτες σελίδες του βιβλίου του, εκμυστηρεύεται στους αναγνώστες του το πάθος για την παλαιοντολογία και την εξέλιξη του ανθρώπου που τον κατακυριεύσε από μικρή ηλικία. Ένας ονειρευτής, πιστεύω, ότι από τα κείμενα του συγγραφέα μπορεί να βρει τους κοινούς διαδρόμους της Επιστήμης με την Τέχνη. Τι είναι το χάος, το μηδέν, το τίποτα –το nihil-για τον επιστήμονα και πώς αυτές οι έννοιες υπεισέρχονται και τι αντιπροσωπεύουν για τον καλλιτέχνη δημιουργό; Μήπως η δημιουργία κάθε εικαστικού έργου είναι ένα μικρό BIG BANG; Τι σημαίνει χώρος, φως και ενέργεια για τον επιστήμονα και τι για τον καλλιτέχνη; Ο πειρασμός της Τέχνης, λοιπόν, κατέλαβε τον επιστήμονα και αυτός τυλίχθηκε με τον μανδύα του μύστη της ζωής που αποτολμά την Επιστήμη και την Τέχνη.

Στη γλυπτική τον οδήγησε η ανάγκη του να δει να γεννιούνται στις τρεις διαστάσεις τα αποτελέσματα της μακροχρόνιας σκέψης και έρευνάς του γύρω από την εξελικτική πορεία της φύσης. Χωρίς να έχει λάβει παρά μόνο μια μικρή εικαστική παιδεία στη Μέση Εκπαίδευση, για την οποία είναι πάντα ευγνώμων στην καθηγήτριά του, ρίχνεται κυριολεκτικά σε αχαρτογράφητα νερά με μόνο πλοηγό του το πάθος της πραγμάτωσης των προτάσεών του, χρησιμοποιώντας

για πρώτη ύλη την πλαστελίνη. Ως εκφραστική φόρμα τα γλυπτά του θα μπορούσαμε να πούμε ότι ανήκουν στη λεγόμενη ακατέργαστη ή ωμή Τέχνη, την Art Brut. Η όψη της μορφής των κεφαλών εξελίσσεται ανάλογα με τις χρονικές περιόδους στις οποίες αντιστοιχούν. Το ίδιο συμβαίνει και με το πλάσιμο της δομής των κεφαλών και της όψης τους. Το εγχείρημα πετυχαίνει και πέρα από την επιστημονική τεκμηρίωση στην οποία στηρίζεται το σύνολο των κεφαλών, η χρονική τους εξέλιξη είναι φανερή και ως εξέλιξη της εικαστικής γλώσσας που χρησιμοποιεί ο δημιουργός. Σε ένα επόμενο στάδιο ο Επ. Καθηγητής του Τμήματος Εικαστικών του ΑΠΘ, Άρης Κατσιλάκης, άξιος δάσκαλος και καλλιτέχνης, έρχεται και θωρακίζει τις πρωτότυπες από πλαστελίνη κεφαλές απέναντι στη φθορά, καθώς τις χυτεύει σε εκμαγεία από γύψο.

Τώρα δε μένει πια στους εραστές της Καλλιτεχνικής και της Επιστημονικής Έρευνας να απολαύσουν το έργο του Καθηγητή Κωνσταντίνου Παπαδόπουλου και να συναντηθούν μαζί του σε κοινούς τόπους, πνευματικούς, γεμάτους ενέργεια.

## Χάρης Βάρβογλης

Ομότιμος Καθηγητής Φυσικής ΑΠΘ

Στην εποχή μας η επιστήμη έχει εξελιχθεί σε τόσο μεγάλο βαθμό εξειδίκευσης, ώστε ο μέσος πολίτης να μην μπορεί να βρει εύκολα μια παρουσίαση της ευρύτερης εικόνας των σημερινών επιστημονικών γνώσεων. Η συγγραφική δουλειά του αγαπητού συναδέλφου και προσωπικού γιατρού μου Κωνσταντίνου-Διονυσίου Παπαδόπουλου νομίζω ότι καλύπτει με επιτυχία αυτό το κενό. Δίνει πληροφορίες τόσο για το πολύ μεγάλο σύμπαν, όσο και για τον πολύ μικρό πλανήτη μας και την ευφυή -τουλάχιστον- έτσι νομίζουμε εμείς οι άνθρωποι- ζωή που έχει αναπτυχθεί σε αυτόν.

Η κατανόηση προχωρημένων μαθηματικών εννοιών, που απαιτούνται για την περιγραφή του κόσμου τόσο σε πολύ μεγάλο όσο και σε πολύ μικρό επίπεδο, καθώς και προχωρημένων βιολογικών εννοιών που απαιτούνται για την περιγραφή του έμβιου κόσμου της Γης σίγουρα διευκολύνονται από την παρουσία στο βιβλίο παραδειγμάτων και μοντέλων που βασίζονται σε έννοιες κατανοητές από τον καθένα.

Αξίζει να αναφέρω ιδιαίτερα την ευρηματική παρουσίαση των ιδιοτήτων του σπιν, η οποία δείχνει στον μη ειδικό αναγνώστη ότι υπάρχει σύνδεση του διανυσματικού χαρακτήρα του σπιν με τη γεωμετρία και την τοπολογία. Νομίζω ότι η παρούσα προσπάθεια του καθηγητή Παπαδόπουλου θα βρει τον στόχο που επιδιώκει ο συγγραφέας.



**Κωνσταντίνος Τρανταφυλλίδης**

Ομότιμος Καθηγητής Βιολογίας ΑΠΘ

Τη μαγική και συναρπαστική ιστορία της εξέλιξης του σύμπαντος αρχικά και της έμβιας ζωής μας αφηγείται ο Ομότιμος Καθηγητής Καρδιολογίας του Α.Π.Θ. Κωνσταντίνος Παπαδόπουλος στο εξαιρετικό και καλαίσθητο βιβλίο με τίτλο: «Η εξέλιξις εις την φύσιν». Πρόκειται για υλοποίηση των παιδικών και εφηβικών ανησυχιών του που προέκυψαν από την ανάγνωση βιβλίων του Ιουλίου Βερν, όπως «Γύρω από τη Σελήνη» και «Οι Πιθηκάνθρωποι του Δάσους», που διηγείραν την περιέργειά του για δύο επιστημονικούς κλάδους: την Αστρονομία-Αστροφυσική-Κοσμολογία και την Παλαιοντολογία-Παλαιοανθρωπολογία.

Στο Σύμπαν υπάρχουν περίπου ένα τρισεκατομμύριο τρισεκατομμύρια άστρα. Όσοι είναι και οι κόκκοι της άμμου όλων των ωκεανών της Γης. Και από την άλλη, στην ύλη που περιέχεται μέσα σε μία μόνο δαχτυλήθρα βρίσκουμε ένα δισεκατομμύριο τρισεκατομμύρια άτομα. Στο βιβλίο του αρχικά (Κεφάλαια 5-7) ο συγγραφέας παραθέτει στοιχεία για τις θεωρίες (από τη Φυσική, την Αστρονομία, την Αστροφυσική, τη Κοσμολογία, τα Μαθηματικά, τη Βιολογία, τη Χημεία, τη Φιλοσοφία και την Θρησκεία) που έχουν διατυπωθεί για τη δημιουργία του Σύμπαντος δηλ. από τη γέννηση των άστρων ως τις μαύρες τρύπες, από τα στοιχειώδη σωματίδια ως τα βαρυτικά κύματα, από τους πιο μακρινούς γαλαξίες ως το ανθρώπινο είδος, το βιβλίο περιγράφει το αέναο ταξίδι του σχηματισμού της ύλης και της ενέργειας και γενικότερα την υλοενέργειας που απαρτίζει το Σύμπαν.

Από την άλλη, υπολογίζουμε ότι τουλάχιστον 8,7 εκατομμύρια είδη υπάρχουν στη Γη, η πλειοψηφία είναι ζώα και ακολουθούν σε σημαντικά μικρότερους αριθμούς οι μύκητες, τα φυτά, τα πρωτόζωα και τα φύκια. Οπότε στα Κεφάλαια 8-9 παρουσιάζει ο συγγραφέας στοιχεία από τη Βιολογία και γενικά τις θετικές επιστήμες για την εξέλιξη του Έμβιου κόσμου.

Στο Κεφάλαιο 8 περιγράφεται ένα θέμα που ταλανίζει σήμερα όλον τον κόσμο, δηλ. δίδονται στοιχεία για τον θαυμάσιο μηχανισμό προστασίας των ανθρώπων έναντι μικροβιακών και ιικών εισβολέων, όπως είναι ο κορωνοϊός.



Οπότε ο αναγνώστης έχει την ευκαιρία να γνωρίσει επαρκή στοιχεία για τον μοριακό μηχανισμό λειτουργίας του ανοσοποιητικού μας συστήματος.

Στα Κεφάλαια 10 και 11 δίνονται ερμηνείες σε δύσκολα επιστημονικά θέματα, όπως είναι η ανάδυση της Συνείδησης, η σύνθεση και οι μορφές Μνήμης, και η ελευθερία της Βούλησης.

Ιδιαίτερη μνεία πρέπει να γίνει στα Κεφάλαια 12 και 13: Σε αυτά αναφέρεται ο συγγραφέας στο μυστήριο της ζωής, και την εξέλιξη των ζώντων οργανισμών, που παρόλο που διέπεται από τους νόμους της βιολογίας, χημείας και φυσικής, εξακολουθεί να περιέχει μυστήρια που εξάπτουν τους φιλοσοφικούς επιστήμονες, αλλά και σκέψεις απτόμενες της θρησκευτικής πίστεως. Στο 13ο Κεφάλαιο ο συγγραφέας δίνει χρονολογικά την εμφάνιση της ζωής στη Γη, αρχίζοντας από την εμφάνιση των μονοκύτταρων κυανοβακτηρίων πριν από 4 δισεκατομμύρια χρόνια και φθάνοντας μέχρι το προσωπικό του καλλιτεχνικό έργο που είναι η πορεία δημιουργίας του γενεαλογικού κλάδου του γένους του ανθρώπου μέχρι της δημιουργίας των κυριότερων ανθρώπινων φυλών. Στο σημείο αυτό θα ήθελα να τονίσω ότι «ο όρος ανθρώπινη φυλή» δεν έχει τις ρίζες της ούτε στη βιολογική πραγματικότητα σύμφωνα με πρόσφατη αναθεωρημένη δήλωση της Αμερικανικής Εταιρείας Φυσικής Ανθρωπολογίας. Το Κεφάλαιο αυτό ολοκληρώνεται με τις γύψινες αναπαραστάσεις εξελικτικών μορφών του Βασιλείου των Ζώων (Παραρτήματα 1-3) και ειδικότερα του γένους του Ανθρώπου τα οποία εκτίθενται στο Τμήμα Εικαστικών Τεχνών του Α.Π.Θ.

Το άγνωστο συχνά τρομάζει τον Κόσμο. Πολλούς τους κάνει να αισθάνονται χαμένοι. Μόνοι. Ανασφαλείς. Σε άλλους το άγνωστο κεντρίζει την περιέργεια. Τους κάνει ανυπόμονους. Περήφανους. Να αισθάνονται μέρος από κάτι μεγαλύτερο απ' αυτούς. Και η απόκτηση νέων γνώσεων για το άγνωστο, ειδικά γνώσεων που προκαλούν αλλαγές στις φιλοσοφικές ιδέες του ανθρώπου σχετικά με τον εαυτό του και τη σχέση του με τη φύση. θα αντιμετωπίζεται πάντα με επαίνους και με εχθρότητα μαζί. Στο Κεφάλαιο 14, αλλά και σε πολλά άλλα μέρη του βιβλίου, ο κύριος Παπαδόπουλος συζητά την αλληλεπίδραση της επιστήμης, της φιλοσοφίας, του μυστικισμού και της θρησκείας σχετικά με τη δημιουργία του άβιου και του περίπλοκου έμβιου κόσμου.

Το βιβλίο του Κ. Παπαδόπουλου, παρόλο που είναι γραμμένο στη μεταβατική καθαρεύουσα και όχι στην απλή δημοτική γλώσσα, είναι προσιτό στον μέσο αναγνώστη που ενδιαφέρεται να μάθει για την εξέλιξη το σύμπαντος, αλλά και του έμβιου κόσμου. Περιγράφει το μεγαλείο της εξέλιξης της άβιας ύλης, αλλά και των ζώντων οργανισμών, με ιδιαίτερη μνεία στην εξέλιξη του γένους του ανθρώπου με βάση τις επιστημονικές και φιλοσοφικές αντιλήψεις της σύγχρονης επιστήμης.



**Σταύρος Ι. Μπαλογιάννης**

Ομότιμος Καθηγητής Νευρολογίας ΑΠΘ

Η επιστήμη είναι πορεία προς την Αλήθειαν, το Απόλυτον, το υπαρξιακόν Είναι του Ανθρώπου, η οποία πραγματοποιείται διά της βαθείας και αποκρυσταλλωμένης γνώσεως του αισθητού κόσμου και της ορθής εμβαθύνσεως εις τον χώρο των θεωρητικών εννοιών.

Ο Πυθαγόρας ο Σάμιος (569-475 π.Χ) υπεστήριζεν, ότι το μεγαλύτερον αγαθόν διά τον άνθρωπον, παραλλήλως προς την ψυχοσωματικήν υγείαν, είναι η βαθεία επιστημονική γνώσις. Είναι εύλογον, ότι η μεν υγεία επαφίεται εν μέρει μεν εις την προσωπικήν ευθύνην του ατόμου, εν μέρει δε εις την πλειάδα των ενδογενών και εξωγενών παραγόντων, οι οποίοι παραμένουν εν πολλοίς ανεξέλεγκτοι υπό του ατόμου, η δε γνώσις στηρίζεται εξ ολοκλήρου εις την προσωπικήν ευθύνην αυτού. Ο Ιάμβλιχος στηριζόμενος εις τον Πυθαγόρειον στοχασμόν επιπροσθέτει, ότι η γνώσις είναι η αρετή, η οποία παρεχομένη δεν εκπίπτει, αλλά ενισχύεται περισσότερο, διότι η προσφορά της ενθουσιάζει τον διδάσκοντα και οδηγεί αυτόν εις μείζονα και βαθυτέραν αναζήτησιν αυτής.

Μέσα εις τον γραμμικόν χρόνον της επιστημονικής πορείας, ο άνθρωπος υπερβαίνει σταδιακώς εαυτόν διά της γνώσεως, η οποία διευρύνει τόσον τας νοητικές όσον και τας ηθικάς διαστάσεις του και τον οδηγεί εις την κατανόησιν την ωραιότητος της εν χρόνω υπάρξεως του, διά της εναρμονίσεως της επιστημονικής γνώσεως με την κατά Θεόν σοφίαν.

Εις τον χώρο της Ιατρικής επιστήμης η εν λόγω εναρμόνις πραγματοποιείται, κατά τον πληρέστερον δυνατὸν τρόπον, καθ' όσον το γνωσιολογικόν περιεχόμενον αυτής και αι ευρύτεραι προεκτάσεις της εστιάζονται επί του Ανθρώπου, ο οποίος αποτελεί το κορυφαίον έργον της δημιουργίας.

Η βαθεία επιστημονική γνώσις, η ευγενής ανησυχία διά την έρευναν και ο διαρκής καθαγιασμός του βίου αποτελούν διά τον ιατρόν τον άξονα της ζωής του και το βάθρον της λειτουργικότητός του, η οποία ανυψούται εις σεβαστόν επίπεδον, διά της συνεχούς διευρύνσεως του γνωσιολογικού πεδίου και της επεκτάσεως αυτού εις τας βασικάς επιστήμας και τον φιλοσοφικόν στοχασμόν.

Είναι εύλογον, ότι εκάστη εποχή διαμορφώνει το ευρύ περίγραμμα της λειτουργικότητος του επιστήμονος και καθορίζει τον προσανατολισμόν, το μέτρον, την ευρύτητα και τον ειδικώτερον χαρακτήρα των πνευματικών και φιλοσοφικών αναζητήσεών του. Διαμορφώνει αυτή τας επί μέρους συνθήκας και προϋποθέσεις εντός των οποίων αναπτύσσεται και εκφράζεται το ψυχοσωματικόν Είναί του ανθρωπίνου προσώπου, εις τα πλαίσια του συγκεκριμένου χώρου και χρόνου. Εκ παραλλήλου, η πολιτιστική ατμόσφαιρα εκάστης εποχής, εν συνδυασμῷ προς τας τεχνολογικάς και οικονομικάς δυνατότητας και την επικρατούσαν πολιτικήν κατάστασιν, ασκεί καθοριστικήν επίδρασιν επί του προσανατολισμού και της κοινωνικής εκφράσεως του προσωπικού Είναί, το οποίον επιλέγει εκουσίως ή οδηγείται υπό των ισχυουσών συνθηκών εις την οδόν της καταλλήλου λειτουργικής εντάξεως του εις τον κοινωνικόν χώρον

Ο ιατρός σήμερον, ευρισκόμενος εις τον δαιδαλώδη χώρον της κοινωνίας του εικοστού πρώτου αιώνος, η οποία αποτελεί εκτεταμένον πεδión φιλοσοφικών, επιστημονικών, πολιτικών, οικονομικών και κοινωνικών αντιθέσεων, αντιφάσεων και συγκρούσεων, καλείται να αναζητήσῃ ευθείαν και σταθεράν οδόν οδηγούσαν ασφαλῶς και άνευ αποκλίσεων προς την επιστημονικήν αλήθειαν. Η οδός αύτη δεν είναι ιδιαίτέρως δυσχερής διά τον ιατρόν, του οποίου η προσωπικότης έχει σμιλευθεί συστηματικῶς και έχει μορφοποιηθεί αρμονικῶς υπό της μακραιώνου πολιτιστικής παραδόσεως της χώρας, εις την οποίαν ωκοδομήθησαν αναλλοίωτοι αρχαί και ηθικάί αξίαι, παγκοσμίου κύρους και ακτινοβολίας, αι οποίαι συνετέλεσαν εις την συνεχή και σταθεράν ανοδικήν πολιτιστικήν πορείαν της ανθρωπότητος.

Διά τον ιατρόν και συγχρόνως ακαδημαϊκόν διδάσκαλον, η γνώσις συνυφασμένη μετά της ελευθερίας της σκέψεως και των υψηλών ηθικών αξιών συνθέτει το σταθερόν επίπεδον, επί του οποίου στηρίζεται όλον το οικοδόμημα της διττής ευεργετικής προσφοράς του. Διά τον επιστήμονα η γνώσις έχει την αξίαν του αναλλοιώτου πρωταρχικού στοιχείου της γνωσιολογικής υποστάσεως αυτού, έχει την θεμελιώδη αξίαν των «ριζωμάτων» του φωτός, του ύδατος, του οξυγόνου, της γης, διά των οποίων θα αναπτυχθούν και θα ανθίσουν οι βλαστοί της σκέψεως και των προσπαθειών του, διά να δώσουν τους επιζητούμενους ευχύμους καρπούς.

Είναι βέβαιον, ότι χρειάζεται μεγάλη ψυχική ισχύς και βαθεία πίστις εις τας πνευματικές αξίας διά να διατηρήσει ο επιστήμων και ιδίως ο ιατρός τας αρχάς και την γνησιότητα του και να δύναται να αντιμετωπίσει τας κοινωνικάς προκλήσεις, χωρίς να θλίβεται, να συνθλίβεται ή να αποσύρεται, παραμένων πάντοτε σταθερός εις τας αρχάς του, ακολουθών τας αναλλοιώτους ηθικάς και πνευματικές αξίας, παρά τας συνεχώς διογκουμένας εξωτερικάς αντιστάσεις.

Το ουσιώδες πρόβλημα, το οποίον αναφύεται πάντοτε και καθίσταται ιδιαιτέρως δυσχερές εις τον σύγχρονον κόσμον είναι η προσπάθεια διατηρήσεως της γνησιότητος και αυθεντικότητος του Είναι και η αρμονική συγχρόνως ένταξις του επιστήμονος εις την κοινωνίαν, χωρίς την απόκλινσιν εκ των αρχών του και χωρίς εκ παραλλήλου την πρόκλησιν ισχυρών συγκρούσεων, αι οποίαι θα συνένειναν εις την αναστολήν της δυνατότητος αρμονικής λειτουργικότητος και απροσκόπτου ευεργετικής προσφοράς.

Ως εκ τούτου, η βαθεία πνευματική καλλιέργεια και η υψηλή γνωσιολογική συγκρότησις αποτελούν ουσιώδεις παράγοντας διά την σταθεράν πορείαν του ιατρού εντός του κοινωνικού χώρου, δεδομένου ότι η εύστοχος και ευεργετική διά το σύνολον μέθεξις αυτού καθορίζεται αφ' ενός μεν από τας γνώσεις και τας αρετάς, υπό των οποίων κοσμεΐται η προσωπικότης του, αφ' ετέρου δε από την συναισθηματικήν σταθερότητα αυτού, η οποία καθίστανται θεμελιώδης γνώμων κοινωνικής συμπεριφοράς. Η βίωσις των αρετών ενισχύει εκ παραλλήλου το αίσθημα της προσωπικής ελευθερίας, η οποία συνυπάρχουσα μετά της αληθείας θωρακίζει τον επιστήμονα εις τον αγώνα του διά το απόλυτον, καθ' όσον η ελευθερία του Είναι εμπερικλείει το αιώνιον, αποδεσμεύουσα τον άνθρωπον εκ της τραγικής αισθήσεως της προσωρινότητος. δίδουσα νέαν ευρείαν διάστασιν εις την αξίαν της ζωής.

Αι επιστημονικάί εναγώνιοι αναζητήσεις του ακαδημαϊκού διδασκάλου και ιατρού, εν τω πλαισίω της ελευθερίας της σκέψεως, εκφράζονται διαυγώς εις τα επιστημονικά πονήματα και τα δοκίμια αυτού, εις τα οποία κατατίθεται ο πλούτος των γνώσεων, το εύρος του προβληματισμού, του φιλοσοφικού στοχασμού, των θεωρητικών προεκτάσεων και των οραματισμών αυτού.

Αι γραπταί καταθέσεις του επιστήμονος έχουν ιδιαιτέραν αξίαν, όταν αποφεύγουν τον δογματισμόν διανοίγουν νέους ορίζοντας προς περαιτέρω έρευ-

ναν και αναζήτησιν της αληθείας. Το γεγονός, ότι η απόλυτος γνώσις όλων των πραγμάτων είναι ανέφικτος οδηγεί εις την σκέψιν ότι η συνεχής αναζητησις αποτελεί την ασφαλεστέραν οδόν της αληθείας, δι' ό και η αξία των προσπαθειών του σκεπτομένου ανθρώπου συνίσταται εις την συνεχή έρευναν, η οποία ορθόν θα ήτο να πραγματοποιήται μετά ηρεμίας, πραότητος, ειρήνης, άνευ αγωνίας, άνευ ανταγωνισμού, άνευ εμπαθείας, εις τα πλαίσια της «ισοσθενείας» όπως ευστόχως υπογραμμίζει ο Σέξτος ο Εμπειρικός (Προς Μαθημ. XI,140).

Το έργον «Η εξέλιξις εις την φύσιν» του Ομοτίμου Καθηγητού της Ιατρικής, Καρδιολόγου κ. Κωνσταντίνου Παπαδοπούλου εκφράζει όλην την παιδιόθεν ακαταπόνητον αναζήτησιν της αληθείας του επιστήμονος, η οποία εξελίσσεται εις την ενσωμάτωσιν και πλήρη εναρμόνισιν πληθώρας γνώσεων εκ των θετικών επιστημών και ιδίως των μαθηματικών, της φυσικής, της χημείας, της βιοχημείας, της μοριακής βιολογίας και της γενετικής εις την προσπάθειαν διεισδύσεως αρχικώς μεν εις το μυστήριον της αβίου ύλης και εν συνεχεία εις το θαύμα της ζωής και της εξελίξεως του εμβίου κόσμου.

Το έργον είναι καρπός εκτενούς συνειδητής, αντικειμενικής και υπευθύνου μελέτης πολυαρίθμων επιστημονικών, ιατρικών, φιλοσοφικών και θεολογικών έργων, τα οποία διερχόμενα από τον ευαίσθητον αντικειμενικόν ηθμόν του συγγραφέως προσθέτουν το ευγενές απόσταγμα των διά να συμβάλουν εις την μείζονα θεμελίωσιν των απόψεων αυτού.

Το ιδιαιτέρως εντυπωσιακόν στοιχείον του όλου έργου είναι ο άρτιος συνδυασμός της τεκμηριωμένης γνώσεως μετά της ευρείας θεωρητικής ενατενίσεως. Αι πληροφορίες και αι γνώσεις κατατίθεται εις όλα τα επίπεδα και προς όλας τας διαστάσεις, από το σύμπαν έως το νευρικόν κύτταρον και την διεργασίαν της νευρωνικής πλαστικότητος, από την κβαντομηχανικήν έως τον μυστικισμόν, από το χάος έως την λειτουργίαν της μνήμης, από την φυγήν των γαλαξιών έως την ελευθερίαν της βουλήσεως, από την θεωρίαν της σχετικότητος μέχρι τα κυρίαρχα γονίδια, από το σπιν των φωτονίων έως τον ύπνον και τα όνειρα του ανθρώπου, από την θεωρίαν των υπερχορδών έως την λειτουργίαν του αμυγδαλοειδούς πυρήνος του εγκεφάλου, από την επικοινωνίαν των κυττάρων μέχρι τους ηλεκτρονικούς υπολογιστάς, από την μεγάλην έκρηξιν και την ρήξιν της συμμετρίας έως την απόπτωσιν και νέκρωσιν του κυττάρου, από την αυτοοργάνω-

σιν μέχρι τον ρόλον των μικροσωληναρίων των νευρώνων, από τον πραγματικόν και φανταστικόν χρόνον μέχρι της καταστολήν της συνειδήσεως.

Απόψεις και θέσεις επιστημόνων, στοχαστών, θεολόγων, ποιητών, ιατρών, ανθρωπολόγων, ερευνητών από τον Max Planck έως τον Μάξιμον τον Ομολογητήν και από τον Kandel έως τον Π. Κανελλόπουλον διαδέχονται αρμονικώς μία εκάστην, ερμηνεύουσαι, υπό αρίστην ενορχήστρωσιν ως Ραψωδίαν της Επιστήμης, την «Εξέλιξιν εις την Φύσιν».

Η μελέτη του έργου του Ομ. Καθηγητού κ. Κ. Παπαδοπούλου, έφερεν εις την μνήμην μου τον απέραντον θαυμασμόν, τον οποίον ησθάνθην όταν προ πολλών ετών προέβην εις την μελέτην των σημειωματαρίων του Leonardo da Vinci (1452 –1519), εις τα οποία η πληθώρα των γνώσεων εις πολυάριθμα επίπεδα, τα συνεχή πολυσύνθετα σχέδια, αι μαθηματικά συσχετίσεις, αι γνώσεις της φυσικής, αι γνώσεις επί του ανθρωπίνου εγκεφάλου, ο φιλοσοφικός στοχασμός, αι γλωσσολογικά παρατηρήσεις, αι ιστορικά υποσημειώσεις, οι επιστημονικοί οραματισμοί και αι πρωτοποριακά εμπνεύσεις και εφευρέσεις, απεκάλυπταν ένα ιδιαιτέρως ανήσυχον, εξέχοντα, υψιπετή, και πολυδιάστατον νούν.

Υπό φιλοσοφικήν θεώρησιν το έργον του κ. Παπαδοπούλου εκφράζει ικανόν σκεπτικισμόν. Εις την αναζήτησιν της αληθείας, ο Kant θεωρεί, ότι ο σκεπτικισμός αποτελεί το δεύτερον βήμα της όλης πορείας προς την αλήθειαν, ενώ ο δογματισμός αποτελεί το πρώτον, λέγων: «το πρώτον βήμα εις την πορείαν του καθαρού ορθού λόγου, το οποίον εκπροσωπεί την περίοδον της παιδικής ηλικίας του ορθού λόγου, είναι δογματικόν. Το δεύτερο βήμα είναι σκεπτικόν και καταδεικνύει την ισχύν της κρίσεως, διά μέσου της εμπειρίας...» (Kritik der reinen Vernunft (KrV) A 761, B 789). Εάν ο σκεπτόμενος άνθρωπος στηρίζεται μόνον εις τα φαινόμενα και θεωρεί ότι τα φαινόμενα εκφράζουν την αυταπόδεικτον αλήθειαν, τότε ακυρούται η θεωρητική σκέψις και η περαιτέρω έρευνα και περιορίζονται οι ορίζοντες εντός του αισθητού κόσμου, όπως ούτος είναι αντιληπτός, χωρίς να καταβάλλεται προσπάθεια προς περαιτέρω εμβάθυνσιν εις την γνώσιν, διά της αναπτύξεως νέων τεχνολογικών δυνατοτήτων και διευρύνσεως της οπτικής γωνίας, υπό την οποίαν θεωρείται ο αισθητός κόσμος.

Εκ παραλλήλου, δε διά της αποκλειστικής εστιάσεως επί του αισθητού κόσμου αναιρείται όλη η ωραιότης των μεταφυσικών προεκτάσεων και σβήνει η



ελπίς και η προσδοκία της αιωνιότητος, η οποία αποτελεί το ουσιωδέστερον υπαρξιακόν έρεισμα του ανθρώπου.

Το πνεύμα του συγγραφέως του έργου «Η εξέλιξις εις την φύσιν» στηρίζεται αφ' ενός μεν εις την αναλυτικήν επισταμένην γνώσιν του αισθητού κόσμου, αφ' ετέρου δε ανυψούται εις τον φωταυγή χώρον της προσδοκίας της αιωνιότητος.

**Δημήτριος Κωστόπουλος**

Καθηγητής Γεωλογίας - Παλαιοντολογίας ΑΠΘ

Η απόκλιση της φυλογενετικής γραμμής του σύγχρονου ανθρώπου από τους προκατόχους του αποτέλεσε και εξακολουθεί να συνιστά αντικείμενο έντονης επιστημονικής συζήτησης. Κάποιοι πρεσβεύουν πως κρίσιμο σημείο αποτελεί η στιγμή κατά την οποία ο σοφός άνθρωπος ανέπτυξε την πνευματική ικανότητα της προβολής του εαυτού του στο μέλλον... Κι ίσως είναι αυτή η μελλοντική προβολή στο πρόσωπο του συγγραφέα που με συγκίνησε βαθύτατα από την πρώτη στιγμή της επαφής μας, εξ αποστάσεως φυσικά, όπως επιβάλουν οι συγκυρίες της εποχής... Και όχι μόνον. Τόσο στις τηλεφωνικές επικοινωνίες μας όσο και στις επιστολές του συγγραφέα αλλά ακόμη και σε αυτό το παρόν έργο, κρυμμένη σε διάφορες γωνιές, ξεπηδούσε πάντα, με τρόπο αφοπλιστικό, μία ανειλημμένη υπόσχεση ριζωμένη βαθιά στα παιδικά χρόνια του συγγραφέα...

Είναι δύσκολο να κατατάξει κανείς το παρόν σύγγραμμα καθώς πραγματεύεται μία πλειάδα ιδεών -επιστημονικών και μη- που όμως όλες συγκλίνουν απαρέγκλιτα στο βασικό ερώτημα της ουσίας της ζωής και της ανθρώπινης ύπαρξης. Είναι, θα έλεγα, περισσότερο μία προσωπική διερεύνηση-διαπραγμάτευση πάνω στα τρέχοντα επιστημονικά πορίσματα, τις φιλοσοφικές αντιλήψεις και τα πιστεύω. Καίτοι γραμμένο σε μία ιδιόζουσα γλώσσα παλαιάς κοπής, εκπλήσσει με την επικαιρότητα της θεματολογίας, το εύρος της βιβλιογραφίας και την πληθώρα των σύγχρονων παρατιθέμενων απόψεων. Ομολογώ ότι πολλά από τα πεδία που θίγει ο συγγραφέας δεν τα κατέχω και συνεπώς θα αφήσω άλλους, πιο ειδικούς, να μιλήσουν γι' αυτά. Θα επιμείνω λίγο παραπάνω στο παλαιοανθρωπολογικό μέρος του πονήματος και κυρίως στο καλλιτεχνικό έργο που το συνοδεύει. Η ανασύνθεση της εν ζωή όψης των παλαιοντολογικών ευρημάτων υπήρξε ανέκαθεν ζητούμενο καθώς προσδίδει στο αντικείμενο της παλαιοντολογίας, το απολίθωμα, την απαιτούμενη προστιθέμενη αξία προκειμένου να το επικοινωνήσει με το ευρύτερο κοινό. Εδώ οι ιατρικές/ανατομικές γνώσεις του συγγραφέα συνδυάζονται με τις μνήμες του Ιούλιου Βέρν και τις καλλιτεχνικές του ανησυχίες, προσφέροντας ένα πάνθεον γύψινων προτομών των πιο σημα-

ντικών σταθμών στην εξέλιξη του κλάδου του ανθρώπου. Κι αν, σε μία τελειολάγνα ψηφιακή εποχή, οι αναπαραστάσεις αυτές μπορεί να μοιάζουν ατελείς, κερδίζουν, νομίζω, σε αισθητικό αποτέλεσμα και με κάποιο τρόπο εκφράζουν την πολυποίκιλη έκφανση των ανθρώπινων χαρακτηριστικών. Είναι χαρά μας που αυτή η συλλογή θα αποτελέσει μέρος των συλλογών του Μουσείου Γεωλογίας-Παλαιοντολογίας-Παλαιοανθρωπολογίας του ΑΠΘ.

**Αλέξανδρος Άγιος**

Καθηγητής Ανατομίας, Ιατρικής ΑΠΘ

Αξιότιμε συνάδελφε Κώστα Παπαδόπουλε σας χαιρετώ!

Παρέλαβα το βιβλίο σας και θέλω πριν από ο,τιδήποτε να σας ευχαριστήσω για τα καλά σας λόγια.

Εκφράζω την εκτίμηση ότι το βιβλίο σας είναι προϊόν επίπονης και πολύχρονης εργασίας που στηρίχθηκε σε αφθονία γνώσεων.

Σας εύχομαι: υγεία, υγεία και υγεία!!!



**Χρυσόστομος Σταμούλης**

Καθηγητής Θεολογίας ΑΠΘ

*«Ου γαρ ελαττούται η επί τοις μεγίστοις έκπληξις,  
επειδάν ο τρόπος καθ'ον γίνεται τι των παραδόξων εξευρεθή»*

Πριν από μικρό χρονικό διάστημα έφτασε στα χέρια μου το βιβλίο, *Η εξέλιξις εις την φύσιν. Απόψεις δια την Δημιουργίαν από της αρχής του κόσμου μέχρι της εξελίξεως του Ανθρώπου*, το οποίο είχε την ευγένεια να μου στείλει ο συγγραφέας του κ. Κωνσταντίνος-Διον. Α. Παπαδόπουλος, Ομότιμος Καθηγητής Ιατρικής στο Α.Π.Θ.

Πρόκειται για μελέτη νηφάλια, καλογραμμένη και αρκούντως τεκμηριωμένη. Ο κ. Παπαδόπουλος, άνθρωπος ευγενής και προσηνής, με περισσή ευαισθησία αναλύει θέματα εξόχως δύσκολα, τα οποία στο παρελθόν δημιούργησαν συγκρούσεις και εντάσεις μεταξύ της Χριστιανικής Εκκλησίας και των επιστημών, κυρίως της Βιολογίας. Τα ίδια προβλήματα, σε ένα εντελώς διαφορετικό πλέον επίπεδο, αντιμετωπίζει και ο σύγχρονος κόσμος με αφορμή τη σκληρή πανδημία που βιαίως εισέβαλε στην ιστορία.

Το κεντρί των συγκρούσεων βρίσκεται πάντα στην αδυναμία των διαλεγόμενων να κατανοήσουν τα όρια του λειτουργικού τους χώρου και την ανάγκη συμβολής, συνεργασίας και συγχώρησης των «δεδομένων», *«ενός κόσμου που συνεχώς αλλάζει και μας αλλάζει, τη στιγμή που όσο εμείς αλλάζουμε τον αλλάζουμε»* (W. Berry).

Πολύ σωστά ο συγγραφέας σημειώνει, πως *«οι εξηγήσεις της Επιστήμης δεν κλονίζουν την Πίστιν εις όσους την διαθέτουν αλλ' αντιθέτως την ενισχύουν»* (σ. 257). Μάλιστα, αναφέρεται στα οντολογικά ερωτήματα που απαντά η επιστήμη (τι, πως, που πότε, σ. 233-234) και φαίνεται να αφήνει τα υπόλοιπα για τη Φιλοσοφία και τη Θεολογία. Δεν χωρά καμία αμφιβολία, πως πρόκειται για θέση άκρως πατερική, που εκφράζει τον πυρήνα της αυτοσυνειδησίας του εκκλησιαστικού σώματος, αλλά και την επιστήμη της θεολογίας.

Και εξηγούμαι. Οι βιβλικές περιγραφές και εικόνες του πως της δημιουργίας του κτιστού κόσμου και του ανθρώπου, δεν αποτελούν παρά συγχρονικές ερμηνείες, που σχετίζονται άμεσα και συνεπώς προϋποθέτουν τις επιστημονικές γνώσεις της εποχής τους. Γνώσεις που σήμερα έχουν ξεπεραστεί και ως εκ τούτου ακυρωθεί. Είναι σαφές, πως οι περιγραφές της δημιουργίας στη Γένεση, όπως και στην Εξαήμερο για παράδειγμα, του Μεγάλου Βασιλείου, παραπέμπουν στο κοσμοείδωλο της εποχής τους. Σε ένα επιστημονικό συμπέρασμα, που υιοθέτησε η θεολογία –και καλώς έκανε- προκειμένου να αρθρώσει λόγο θεολογικό, που ξεκινά εκεί που τελειώνει η επιστήμη, δηλαδή το πώς, και ορίζεται από τα οντολογικά ερωτήματα του ποιος και του γιατί. Ερωτήματα, που έχω την αίσθηση, πως όσο και αν αναζητήσει η επιστήμη, υπερβαίνοντας τα εσκαμμένα όρια που θέτει η μεθοδολογική της -εξάπαντος πλουραλιστική- «νομιμότητα», θα οδηγηθεί σε απώλεια του σκοπού της και μαζί σε μια τραγική για την ίδια, μα και το σύνολο του πολιτισμού, συνουσία με τα τέρατα του απόλυτου δογματισμού και του ανάλγητου φονταμενταλισμού.

Για όλους αυτούς τους λόγους, θέλω να πιστεύω, πως ήλθε η στιγμή να αναδείξουμε τούτη τη σπουδαία μα και ξεχασμένη αφετηρία των πατέρων της Εκκλησίας -και εδώ η συμβολή του κ. Παπαδόπουλου είναι εξαιρετική-, σε βασική, κυρίαρχη αρχή, των μεθοδολογικών προτέρων, τόσο της σύγχρονης θεολογίας όσο και της νεότερης επιστήμης, στη βάση της οποίας θα χτιστεί πέτρα πέτρα το μυστήριο της ανθρωπικής συμβολής του καιρού μας. Και είναι σαφές πως μια τέτοια αρχή θα δώσει τη δύναμη σε θεολογία και Εκκλησία να ομολογήσουν μαζί με τον Βασίλειο, ότι: *«Ου γαρ ελαττούται η επί τοις μεγίστοις έκπληξις, επειδάν ο τρόπος καθ'ον γίνεται τι των παραδόξων εξευρεθή· ει δε μη αλλά το απλούν της πίστεως ισχυρότερον έστω των λογικών αποδείξεων»\**.

Θα ήθελα, λοιπόν, από τη θέση αυτή, να συγχαρώ από καρδιάς τον αγαπητό συνάδελφο, ομότιμο καθηγητή κ. Κωνσταντίνο Παπαδόπουλο και να ευχηθώ τόσο ό ίδιος όσο και το βιβλίο του να ταξιδεύουν στις θάλασσες της συνάντησης και της συμβολής.

---

\* Μ. Βασιλείου, *Εις την Εξαήμερον*, PG 29, 25Α.

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΤΟΥ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΣ

Η ιδέα συγγραφής του παρόντος πονήματος προέκυψε μετά την προσφοράν εις το Α.Π.Θ. γυψίνων αντιγράφων, χυτευθέντων εις το οικείον εργαστήριον Γλυπτικής του Τμήματος Εικαστικών Τεχνών, προερχομένων από πρωτότυπα εκ πλαστελλίνης έργα μου, αναπαριστώντα κεφαλάς εκ διαφόρων σταθμών της εξελίξεως του ανθρώπου από αρχαιοτάτων προβαθμίδων του.

Η αρχική ιδέα δημιουργίας του έργου συνίστατο εις την απεικόνισιν των εν λόγω μορφών προς ιδίαν ικανοποίησιν και μόρφωσιν αντιλήψεως περί του εξελικτικού δένδρου.

Η θεωρία της εξελίξεως προεκάλεσε θυέλλας αντιδράσεων εις τα θρησκευτικά κέντρα όχι μόνον του Χριστιανισμού. Η προοδευτική αύξησις της επιστημονικής τεκμηριώσεώς της, του κύρους της και τελευταίως η σχεδόν πλήρης επικράτησίς της εις τις επιστημονικές παραδοχές, άρχισαν να μεταστρέφουν τις θεολογικές απόψεις. Περί αυτών, ευκόλως δύναται τις να αναζητήσει πλήθος πληροφοριών εις το Διαδίκτυον, ώστε να παρέλκει η ενταύθα εκτενής παράθεσίς των.

Εις τις Η.Π.Α. η επιμονή υπερδογματικών Προτεσταντών δια την απαγόρευσιν διδασκαλίας εις τα σχολεία της θεωρίας της εξελίξεως, οδήγησεν εις την περίφημον Δίκην των Πιθήκων το 1925.

Από μέρους της Καθολικής Εκκλησίας ο Πάπας Ιωάννης ΙΙ απεδέχθη ότι, ενδεχομένως, η θεωρία της εξελίξεως ήτο ορθή.

Εις την Ορθόδοξον Εκκλησίαν υπήρξαν Θεολόγοι δηλώσαντες ότι η Θεωρία της Εξελίξεως δεν ήτο ασύμβατος προς ερμηνείαν των Γραφών, υπό ευρύ πνεύμα, γινομένης δεκτής της υπό μορφήν Παραβολών Παρουσιάσεως Κεφαλαίων των, δια να καθίστανται καταληπτές από τους ανθρώπους της εποχής κατά την οποίαν συνεγράφησαν τα κεφάλαια αυτά.

Η Θεωρία της Εξελίξεως του Δαρβίνου έτυχεν αντιμετώπισεως από την Εκκλησίαν της Ελλάδος με διαδρομήν, η οποία διήλθε δια μέσου πολλών σταδίων. Σε σύγκρισιν με την Δυτικήν Εκκλησίαν, οι αντιδράσεις υπήρξαν ηπιώτερες και η διατύπωσις των αντιπαραθέσεων διετηρήθη σε περισσότερο πολιτισμένον



επίπεδον. Επίσημος εκπρόσωπος της Εκκλησίας εδήλωσεν ότι αυτή ουδέποτε κατεδίκασεν την Θεωρίαν της Εξελίξεως. Σύμφωνα με τις διακηρύξεις του Οικουμενικού Πατριάρχου Βαρθολομαίου ο Χριστιανισμός ουδόλως σχετίζεται με θρησκευτικόν φανατισμόν, μισαλλοδοξίαν ή φονταμενταλισμόν.

Ο Κ. Μερδενισιάνος, Καθηγητής Ανθρωπολογίας Ιατρικής ΕΚΠΑ - Σπηλαιολόγος, εις διάλεξιν περί της εξελίξεως του Ανθρώπου, διετύπωσε θετικήν άποψιν δια την θρησκευτικότητα των επιστημόνων, καθώς και δια την αποδοχήν της εξελίξεως από την Χριστιανικήν Εκκλησίαν, αποδεικνυομένην από την συμμετοχήν κληρικών ανθρωπολόγων εις ανθρωπολογικά συνέδρια (Διαδίκτυον-YouTube).

Μεταξύ των Ακαδημαϊκών Διδασκάλων Θεολόγων καθώς και διαπρεπών κληρικών, οι οποίοι ησχολήθησαν με την διασταλτικήν ερμηνείαν των Γραφών αναφορικώς με την Γένεσιν και υπεστήριζαν την αποδοχήν της Θεωρίας της Εξελίξεως, τιμητικώς αναφέρω τους Καθηγητάς Ν. Νησιώτην, Ν. Ματσούκαν, τον Ακαδημαϊκόν Καθηγητήν Μητροπολίτην Περγάμου Ι. Ζηζιούλαν, τον Χωροεπίσκοπον Αρσινόης Γεώργιον (Ιερά Μητρόπολις Πάφου) και τον Β. Ξυράφαν.

Σε αντίθεσιν με τα προηγούμενα, η διδασκαλία της Θεωρίας της Εξελίξεως εις τα Γυμνάσια και Λύκεια της Ελλάδος πέρασε από πολλές φάσεις συγκεκαλυμμένης αναφοράς έως πλήρους παραλείψεως, μέχρις ότου, λίαν προσφάτως, απελευθερωθεί πλήρως. Ανάλογες προσαρμογές κατά την τελευταίαν 25ετίαν έχουν λάβει χώραν και εις τα κείμενα Βιολογίας και Θρησκευτικών των Γυμνασίων και Λυκείων.

Άλλωστε προ πολλού από τις αρχαιολογικές και παλαιοντολογικές έρευνες είχε καταστεί αδιαμφισβήτητον ότι η ηλικία του Σύμπαντος ουδόλως ήταν συμβατή με εκείνην των 6000 περίπου ετών από σήμερον, όπως υπελογίζετο κατά την αυστηράν χρονολόγησιν δια των Γραφών από τον Επίσκοπον Ussher.

Εντύπωσιν προκαλεί η είδησις ότι το Μουσουλμανικόν κράτος της Τουρκίας απηγόρευσε προσφάτως την διδασκαλίαν της Θεωρίας της Εξελίξεως εις τα Τουρκικά Σχολεία.

Η μετριότης μου, εντυπωσιασθείς από την παραστατικότητα της πρώτης δεκαπεντάδας περίπου των μορφών, που είχα κατασκευάσει εκ πλαστελλίνης ως μαθητής του Γυμνασίου Αρρένων Εδέσσης, απετόλμησα να τις παρουσιάσω

εις τους συμμαθητές μου. Τούτο πραγματοποιήθηκε εις σχετικήν ομιλίαν μου περί της εξελίξεως και της ερμηνείας της υπό διασταλτικήν θεολογικήν έννοιαν. Ομολογώ ότι είχα συναίσθησιν του ενδεχομένου της πράξεως, ως διασπειρώσης αιρετικές αντιλήψεις, δεδομένων των αυστηρών δογματικών αρχών που κυριαρχούσαν εις τα επαρχιακά σχολεία κατά το πρώτον ήμισυ της δεκαετίας του 1950.

Το παρόν σύγγραμμα αποτελεί, ούτως ειπείν, συνέχειαν εκείνης της πρώτης ομιλίας, επεκτεινόμενον προς τα οπίσω εις χρόνον από της αρχής της Δημιουργίας και περιλαμβάνον την εξέλιξιν των εμβίων όντων. Προσεπάθησα να παρουσιάσω τις νεώτερες επιπτώσεις του φαινομένου της εξελίξεως, εις τον άβιον και τον έμβιον κόσμον, επί της διαμορφώσεως των φιλοσοφικών αντιλήψεων της συγχρόνου εποχής, αρνύμενος ερανείσματα από κείμενα πληθύος εγκρίτων επιστημόνων.

Ελπίζω οι αναγνώστες να μου συγχωρήσουν την γλώσσαν, εις την οποίαν είναι γραμμένον το κείμενον. Συνήθισα να σκέπτομαι και να γράφω εις την γλώσσαν αυτήν, μικτήν και μεταβατικήν, την οποίαν διδάχθηκα κατά τα σχολικά μου χρόνια και ευρίσκω πολύ συντομογραφικήν σε σχέσιν με την απλήν δημοτικήν. Θεωρώ όμως ότι παραμένει κατανοητή. Η επιλογή δεν έχει σχέσιν με ιδεολογικές προκαταλήψεις, τις οποίες αποποιούμαι. Πιστεύω όμως ότι η διατύπωσις ορισμένων κειμένων, που έχουν επιστημονικήν βάσιν πρέπει να γίνεται σε γλώσσαν διαχρονικώς σταθεράν με ολίγες μόνον προσαρμογές, προϊόντος του χρόνου, όπως και ο ίδιος προσεπάθησα να εφαρμόσω.

Επειδή ο συγγραφεύς είναι ιατρός, είναι βαθέως επηρεασμένος από τον τρόπον διανοητικής λειτουργίας που του επιβάλλει το λειτούργημά του. Η αναζητήσις του πρακτέου ενώπιον κάθε ασθενούς δεν υπόκειται αυστηρώς σε μηχανιστικούς κανόνες και αλγορίθμους, μολονότι διατυπούνται τοιούτοι χρησιμεύοντες ως βάσεις δια την σκέψιν. Η ιατρική σκέψις αναζητεί την λύσιν εις την γνώσιν αλλά και εις την συνείδησιν και την επαγγελματικήν και προσωπικήν ηθικήν. Αυτός ο τρόπος με τον οποίον λειτουργεί η συλλογιστική του ιατρού τον φέρει εγγύτατα προς την Φιλοσοφίαν σε διάστασιν προς τις άλλες θετικές επιστήμες, εξαιρουμένων της Θεωρητικής Φυσικής και της Κοσμολογίας.

Κατά την διαπραγμάτευσιν των κεφαλαίων συχνά οι σκέψεις του συγγραφέως παρατίθενται περιβαλλόμενες από εκείνες διαφόρων συγγραφέων, που μελετήθηκαν και συνέβαλλαν εις την διαμόρφωσίν των. Σε πολλά μέρη του βιβλίου μου παραθέτω αυτούσιες τις απόψεις διαφόρων συγγραφέων εν εκτάσει. Ο λόγος είναι ότι, εάν επιχειρούσα να διασκεύασω τα κείμενά των, ώστε να τα παρουσιάσω ως ιδίαν αφήγησιν, αναφερόμενην εις τους εν λόγω συγγραφείς, θα διέτρεχα τον κίνδυνον να αμφισβητηθώ ως προς την ορθότητα της διασκευής και να θεωρηθεί η απόδοσις των απόψεών των ότι είναι διεστραμμένη, καθώς και ότι διακατέχεται από προκατάληψιν και μεθόδευσιν υποστηρίξεως ιδιικών μου απόψεων.

Συγχωρηθήτω εις τον Συγγραφέα η απόπειρα καλύψεως, έστω επιπολαίας, αφεστώτων Επιστημονικών κεφαλαίων. Ας μην αποδοθεί τούτο εις πολυπραγμοσύνην αλλ' εις προσπάθειαν αναδείξεως της εξόχως μεγάλης πολυπλοκότητος που παρουσιάζει η εξέλιξις εις την Φύσιν και της ενδεχομένως υποσημαινομένης προθετικότητος της εξελίξεως. Υπάρχει η αντίληψις ότι είναι απαράδεκτη η υπέρβασις των ορίων της επιστήμης την οποίαν έκαστος υπηρετεί. Επειδή όμως, κατά τον ορισμόν της, η επιστήμη αφορά εις την γνώσιν των επιστητών δηλαδή των δυναμένων να γνωσθούν, δεν είναι αποδεκτά αυστηρά όρια μεταξύ των επιστημών. Την αντίληψιν αυτήν που σαφώς διετύπωσαν ο πολύς Κορνήλιος Καστοριάδης και ο Καθηγητής Ανατομίας Αλ. Άγιος, προ πολλού ακολουθούν πλείστοι διάσημοι επιστήμονες συνενώνοντες την Αστρονομίαν, την Κοσμολογίαν και την Βιολογίαν.

Εις το βιβλίον ασχολήθηκα ιδιαιτέρως με έννοιες τις οποίες μετά πολλής δυσχερείας κατενόησα εις τας μακροχρονίους μελέτας μου και χρειάσθηκε να επιστρατεύσω προς τούτο πολλήν φαντασίαν. Αυτές ιδιαιτέρως επεθύμησα να προβάλω.

Ορισμένες περιγραφές καταστάσεων ή οντοτήτων που αναφέρονται εις την Φυσικήν ίσως ξενίσουν τον ειδικόν φυσικόν επιστήμονα. Δια την κατανόησιν των ανωτέρω επελέχθη παρουσιάσις υπό μορφήν παραβολής, ούτως ώστε να γίνουν καταληπτές χωρίς την χρήσιν ανωτέρων Μαθηματικών, με τα οποία περιγράφονται. Άλλωστε η αβεβαιότης και η ασαφής περιγραφή του κβαντικού κόσμου μόνον παραβολάς επιτρέπουν, δια την όποιαν κατανόησιν δυσχερών εν-

νοιών της νεωτέρας Φυσικής Επιστήμης. Δεν πρόκειται για ερασιτεχνισμόν ή άγνοιαν της Επιστήμης. Επαφίεμαι εις την ανοχήν από μέρους εκείνων εκ των αναγνώστων, οι οποίοι έχουν υψηλότερες απαιτήσεις.

Επιχειρώ να διεγείρω την φαντασίαν του αναγνώστου ούτως ώστε να διείδει τις εικόνες που προσπαθεί η επιστήμη να απεικονίσει με εξειδικευμένα ανώτερα μαθηματικά. Άλλωστε και οι μεγάλες ανακάλυψεις και διατυπώσεις εννοιών της νεωτέρας φυσικής ξεκίνησαν από την διαίσθησιν Γιγάντων της Επιστήμης

Σχετικά με την σημασίαν της φαντασίας και της διαισθήσεως εις την φυσικήν ερμηνείαν των μαθηματικών ο Καθηγητής των Εφηρμοσμένων Μαθηματικών Steven Strogatz αναφερόμενος στον Απειροστικόν Λογισμόν σχολιάζει ότι συχνά υπάρχουν αμφιβολίες ως προς τους χειρισμούς στους οποίους πρέπει να προβούμε. Στην περίπτωσιν του Maxwell υπήρχαν αναρίθμητοι τρόποι μετασχηματισμού των εξισώσεων του, λογικά αποδεκτοί, αλλά μόνον κάποιοι από αυτούς ήσαν επιστημονικώς αποκαλυπτικοί. Ευκόλως θα μπορούσε να αντλήσει από τις εξισώσεις του μόνον ασυναρτησίες. Τα μαθηματικά είναι ορθολογικά, αλλά όχι πάντοτε εξ αρχής. Η δημιουργία βασίζεται εις την διαίσθησιν ενώ ο ορθός λόγος έρχεται αργότερα. Εις την ιστορίαν του Απειροστικού Λογισμού η λογική, πάντοτε, καθυστερεί έναντι της διαισθήσεως, συμφώνως προς τον Strogatz.

Με ευγνωμοσύνην αναμινήσκομαι τις διδασκαλίες που εδέχθην από Διδασκάλους μου εις την Στοιχειώδη και Καθηγητάς μου εις την Μέσην Εκπαίδευσιν που διηύρυναν τότε το πνεύμα μου και μου επέτρεψαν να αντιληφθώ με ευρύτερον βλέμμα τον Κόσμον, παρέχοντάς μου την δύναμιν να εκφρασθώ ελευθέρως από την σχολικήν μου ηλικίαν.

Επίσης ευγνωμοσύνην αισθάνομαι προς όλους τους Συγγραφείς των οποίων τις ιδέες εμελέτησα και από τα έργα των οποίων αρύσθην ψήγματα, τα οποία παραθέτω εις τον βιβλίον προς στήριξιν των απόψεών μου ή προς σύγκρισιν προς τις ιδικές των.

Ευχαριστώ τους αναγνώστες οι οποίοι θα υποβληθούν εις τον κόπον να φυλλομετρήσουν το βιβλίον και να εκφράσουν τις απόψεις και την κριτικήν των.

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ 2<sup>ΑΣ</sup> ΕΚΔΟΣΕΩΣ

Ο μεσολαβήσας χρόνος μεταξύ των δύο εκδόσεων δεν έφερε σημαντικές βιβλιογραφικές αναθεωρήσεις, ώστε να χρειασθεί μεταβολή εις το κείμενον. Υπήρξαν μόνο μικρές προσθήκες εις την πρώτην έκδοσιν και διορθώσεις παροραμάτων.

Το βιβλίον αυτό συνοψίζει όσες από τις ευρύτερες γνώσεις και σκέψεις μου θεωρώ άξιες να μοιρασθώ με βιβλιόφιλο κοινό.

Κωνσταντίνος-Διον. Α. Παπαδόπουλος

Καλαμαριά 2023

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

**ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ**



## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 1

# Επιστήμη & Τέχνη

Η τέχνη γενικώς, σε όλες τις μορφές της, είτε παθητική ως πρόσληψις, είτε ενεργητική ως παραγωγή, αποτελεί μέσον μετριασμού της κοπώσεως που προκαλεί η μελέτη, ή ο επιστημονικός πειραματισμός και η επιστημονική προσεκτική παρατήρησις. Αλλ' έτι πλέον η ενεργητική τέχνη χρησιμεύει και ως μέσον εκφράσεως των συναισθημάτων, που προξενούνται από τις επιστημονικές ανακαλύψεις, επί πλέον δε βοηθά εις την απεικόνισιν επιστημονικών τεκμηρίων. Ακόμη συμβάλλει εις τον εξευγενισμόν και την μετατροπήν του επιστημονικού και επαγγελματικού ανταγωνισμού σε υγιή άμιλλαν.

Υπάρχουν καλλιτέχνες οι οποίοι ανεδείχθησαν εις την πορείαν του καλλιτεχνικού βίου των ως επιστήμονες με πρώτον εξ αυτών τον Λεονάρδο Ντα Βίντσι. Πλείστοι όμως επιστήμονες εχρησιμοποίησαν τα καλλιτεχνικά τάλαντά των και την καλλιτεχνικήν παιδείαν των δια να υπηρετήσουν ενεργητικά τις επιστήμες που θεραπεύουν, με άλλοτε άλλην επιτυχίαν και αναγνώρισιν.





## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 2

# Ιατρική & Τέχνη

Ιδιαίτέρως οι ιατροί, με την βοήθεια των τεχνών, είτε παθητικώς είτε, και περισσότερο, ενεργητικώς, επιτυγχάνουν να μετριάσουν το άγχος και την αγωνίαν που συχνά τους προκαλεί η εξάσκησης του επαγγέλματος και λειτουργήματος των· βελτιώνουν επίσης την σχέσιν τους με τους ασθενείς και το περιβάλλον των· αυξάνουν ακόμη την ανεκτικότητα των και μετριάζουν την επί της προσωπικότητος των ιδίων επίδρασιν της επαφής των με την νόσον και τον θάνατον· έτι περαιτέρω βοηθούνται εις την ψυχολογικήν εκτόνωσιν και διαμόρφωσιν υγιούς κοσμοθεωρίας καθώς και την επεξεργασίαν φιλοσοφικών διερευνήσεων.

Εις την Ιατρικήν Επιστήμην πολλοί Ιατροί εθεράπευσαν την Λογοτεχνίαν, την Ποίησιν, την Μουσικήν και τις Εικαστικές Τέχνας. Θεράποντες της Ζωγραφικής υπάρχουν πολλοί, των οποίων τα έργα έχουν παρουσιασθεί σε διάφορες εκθέσεις. Την γλυπτικήν και την πλαστικήν ως επαγγελματίες ασκούν οι Χειρουργοί και οι Πλαστικοί τοιούτοι, κατ' εξοχήν, επί του ανθρωπίνου σώματος. Ερασιτεχνών γλυπτών ιατρών ομολογώ ότι δεν διαθέτω κατάλογον.



### ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 3

## Ιστορικόν

Ανεχθείτε με, παρακαλώ να αναδράμω για λίγο, εις τα παιδικά και εφηβικά μου χρόνια προκειμένου να δικαιολογήσω το ενδιαφέρον μου δια το θέμα.

Από την εποχήν του Δημοτικού Σχολείου (δεύτερον ήμισυ της δεκαετίας του 1940) ήλθα εις επαφήν με τον Ιούλιον Βερν και συγκεκριμένως πρώτα με τα βιβλία του «Γύρω από τη Σελήνη» και «Οι πιθηκάνθρωποι του Δάσους». Αυτά διήγειραν την περιέργειαν μου που εξελίχθηκε σε πάθος για δύο επιστήμες: την Αστρονομίαν-Αστροφυσικήν-Κοσμολογίαν και την Παλαιοντολογίαν-Παλαιοανθρωπολογίαν.

Ήδη, τελειώνοντας το Δημοτικόν Σχολείον, μετά από νυκτερινήν επίσκεψιν μου εις τον λόφον των Νυμφών, εις το Μεγάλον Ισημερινόν Τηλεσκόπιον του Αστεροσκοπείου Αθηνών, είχα γίνει κάτοχος του βιβλίου του καθηγητού Πλακίδη «Λαϊκή Αστρονομία» και του ογκώδους συγγράμματος του καθηγητού Α. Αναστασιάδη «Το Σύμπαν» (πρόλογος καθηγητού Δημ. Αιγινήτου). Αυτά με εισήγαγαν εις την πολύ βαθειά Αστρονομία της εποχής εκείνης. Εις τα Γυμνασιακά μου χρόνια προσέθεσα εις την μελέτην μου το λιθογραφημένον 5τομον σύγγραμμα του καθηγητού Ι. Ξανθάκη «Αστρονομία». Βεβαίως, αργότερον, η παρακολούθησις των εξελίξεων δεν χρειάζεται αφήγησιν.

Ο δεύτερος έρωτας μου, η παλαιοανθρωπολογία, εύρισκε καταφύγιο σε γνώσεις περιεχόμενες εις το εκλαϊκευμένον, αλλά σοβαρόν, επιστημονικόν περιοδικόν της εποχής «Ο Ήλιος» και το συνεκδιδόμενον «Μεγάλο Εγκυκλοπαιδικόν Λεξικόν». Περαιτέρω κίνητρα μου έδωσεν η Παγκόσμιος Ιστορία του Welsh. Ικανήν συνθήκην για την επιτέλεσιν του προκειμένου έργου αποτέλεσε κάποια έμφυτη ικανότης μου περί τις εικαστικές τέχνες, ενθαρρυνόμενη από το οικογενειακόν μου περιβάλλον και υποστηριζόμενη από το Σχολικόν μου τοιούτο.

Κατά την εποχήν που αποφάσισα να ασχοληθώ με το παρόν έργον, δηλαδή τα μέσα Γυμνασιακά μου χρόνια, ως ικανήν συνθήκην είχα την ενθάρρυνσιν της αείμνηστης καθηγήτριας των Τεχνικών του Γυμνασίου Αρρένων Εδέσσης Θεο-

δώρας Σιβέννα. Αναγκαία συνθήκη όμως, ήταν το ενδιαφέρον μου να αναπαραστήσω παλαιοανθρωπολογικές μορφές.

Με την έναρξη των πανεπιστημιακών μου σπουδών και, εν συνεχεία, με τις ιατρικές, ερευνητικές, επιστημονικές, ακαδημαϊκές και επαγγελματικές μου υποχρεώσεις ο ρυθμός ενασχολήσεως με τις παλαιοανθρωπολογικές μελέτες και ιδίως τις αναπαραστάσεις μειώθηκε σημαντικά.

Μετά το έτος 2006, οπότε συνταξιοδοτήθηκα και κατέστην Ομότιμος Καθηγητής, ελαφρύνθηκα από πολλές ενασχολήσεις, και επανήλθον μετ' επιτάσεως εις τα προσφιλή μου εκτός της Ιατρικής ενδιαφέροντα. Έκτοτε, μετά πάθους μελετών ταύτα, αόκνως επιτάχυνα τον ρυθμόν δημιουργίας των παλαιοανθρωπολογικών αναπαραστάσεων, ούτως ώστε το έργον να ολοκληρωθεί το 2020 και να παραδοθεί προς χύτευσιν.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 4

# Μεθοδολογία

Κατ' αρχάς μου ενεφυντεύθη η ιδέα να αναπαραστήσω με πηλόν τα κρανία των οποίων εύρισκα απεικονίσεις εις τα βιβλία και δη, σε διάφορες όψεις ούτως ώστε να έχω αντίληψιν των ανατομικών αναλογιών. Εξασκήθηκα πολύ εις την τεχνικήν αυτήν. Όταν, εις το μάθημα των τεχνικών, πληροφορήθην περί της υπάρξεως της πλαστελλίνης, ανέλαμψεν η ιδέα εις τον νου μου να επιχειρήσω να καλύψω τους πήλινους κρανιακούς σκελετούς με πλαστελλίνην, σε προσπάθειαν να αναπαραστήσω τα μαλακά μόρια. Και ιδού, το εγχείρημα επέτυχεν. Έτσι εξεκίνησεν η δημιουργία της πρώτης δεκαπεντάδος μικροπροτομών, τις οποίες παρουσίασα σε συμμαθητές μου με σχετικήν ομιλίαν.

Παρά τα ανωτέρω, με εκέρδισεν η Ιατρική. Όμως η εις αυτήν μακρά και, επιτρέψατέ μου να θεωρώ, ικανοποιητική σταδιοδρομία μου δεν εστάθη ικανή δια να με απομακρύνει από τις, παιδιόθεν χρονολογούμενες, αγάπες μου. Όσον αφορά εις την Παλαιοανθρωπολογίαν, η ενδελεχής μελέτη και η επίπονη εργασία με οδήγησαν εις το να διαθέτω σήμερα την παρατιθέμενην σειράν των περίπου 60 μικρών προτομών με όλες τις αναπόφευκτες ατέλειες τους, ιδίως λόγω των μειονεκτημάτων του κατασκευαστικού υλικού, καθώς επίσης και από ορισμένες εσκεμμένες μορφολογικές υπερβολές, ώστε να γίνουν περισσότερο αντιληπτά τα ιδιάζοντα χαρακτηριστικά. Είμαι βαθύτατα ευγνώμων προς το Τμήμα Εικαστικών Τεχνών Α.Π.Θ., ιδιαιτέρως δε τον πρώην Πρόεδρον Καθηγητήν κ. Ξενοφώντα Σαχίνην και τον νυν Πρόεδρον Καθηγητήν κ. Δημήτριον Ζουρούδην δια τις εκτιμήσεις των, κατ' εξοχήν δε προς τον Διευθυντήν του Εργαστηρίου Γλυπτικής Καθηγητήν κ. Άρην Κατσιλάκην, διότι επεμελήθη ως προσωπικήν του υπόθεσιν την χύτευσιν εις μήτρες των εκ πλαστελλίνης πρωτοτύπων, ώστε να διατηρηθούν ως γύψινα αντίγραφα υπό την μορφήν των οποίων υπεβλήθησαν εις το Α.Π.Θ., καθώς επίσης την έδρασιν των κεφαλών και την καλλιτεχνικήν φωτογράφησιν. Με έχει συγκινήσει βαθειά η προθυμία και το ενδιαφέρον του, οι δε ευχές μου δια την αρίστην καλλιτεχνικήν και Ακαδημαϊκήν εξέλιξιν θα τον συνοδεύουν.

Πρέπει να σημειωθεί ότι, εκ των παρατιθεμένων εκμαγείων, τα παρακάτω προέρχονται από κατασκευές εκ πλαστελλίνης διασωθείσες από το 1953-1956, αφού υποβλήθησαν σε συντήρησιν για αποκατάστασιν φθορών του χρόνου: Λεμούριος, Ανθύπατος (Proconsul), Χιμπαντζής, Γορίλλας, Άνθρωπος Ροδεσίας, Άνθρωπος Πεκίνου, Επιδέξιος, Άνθρωπος Νεάντερνταλ, Σύγχρονος Βόρειος, Σύγχρονος Μεσογειακός, Σύγχρονος Σημίτης.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

ΤΟ ΜΕΓΑΛΕΙΟΝ  
ΤΗΣ ΕΞΕΛΙΞΕΩΣ





## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 5

# Αυτοοργάνωσις της Άβιας Ύλης

Και τώρα πρέπει να επανέλθωμεν εις τα αφορώντα εις την εξέλιξιν, την οποίαν ηθέλησα και απετόλμησα με εξαιρετικήν ταπεινοφροσύνην να παρουσιάσω, μέχρι τις τελευταίες βαθμίδες του γενεαλογικού δένδρου του ανθρώπου. Ό,τι παρουσιάζω σχετίζεται με το τέλος μιας ιστορίας της οποίας η αρχή ανάγεται εις την Δημιουργίαν του Σύμπαντος και η πορεία φαίνεται ότι διέπεται υπό αναλόγων Νόμων εις όλα τα επί μέρους επίπεδα οργάνωσης της ενεργείας και της ύλης, του τε αβίου κόσμου και των εμβίων βασιλείων, μέχρι του ανθρώπου.

Επειδή θα αποτελούσε εντροπή δια τον συγγραφέα του παρόντος βιβλίου η αποσιώπησις των ονομάτων των Μεγάλων Θεμελιωτών της Νεωτέρας Φυσικής και πρωταγωνιστών της Κβαντικής επανάστασεως: Πλανκ, Αϊνστάιν, Ράδερφορντ, Μπορ, Κόμπτον, Ντε Μπρόλι, Σρέντιγκερ, Μπορν, Χάιζενμπεργκ, Πάουλι, Ντιράκ, Φέρμι, παραπέμπω δια την περιγραφήν του έργου, της συμβολής και της ζωής εκάστου εις το σχετικόν εξαίρετον συνοπτικόν σύγγραμμα του Στεφ. Τραχανά (βλ. βιβλιογραφίαν).

### *Το μηδέν και το κενόν*

Ευρύτατα η επιστημονική κοινότης αποδέχεται ότι το Σύμπαν προέκυψεν από μίαν τυχαίαν διακύμανσιν της ενεργείας του κενού η οποία προσέλαβεν αιφνιδίως ασύλληπτον τιμήν εις έκτασιν χώρου κβαντικού μεγέθους· ούτως η απεριγράπτως μικρά, σημειώδης περιοχή, απετέλεσεν την αφετηρίαν του (ημετέρου) Σύμπαντος· αυτή υπέστη εν συνεχεία εκρηκτικήν-πληθωριστικήν αύξησιν του μεγέθους (Big Bang) μετεξελιχθείσα, εν μέσω διαδοχικών φάσεων, εις το σημερινόν Σύμπαν. Η θεωρία της μεγάλης εκρήξεως δεν ασχολείται με το ερώτημα πως ήρξατο η τυχαία διακύμανσις της ενεργείας του κενού, επειδή περιγράφει το Σύμπαν από την στιγμήν της δημιουργίας και επέκεινα.

Υπήρξεν ισχυρά επιμονή εις την υποστήριξιν της θέσεως ότι δεν έχει νόημα η αναζήτησις ιστορίας προ της δημιουργίας του Σύμπαντος, διότι τότε δεν υπήρχεν ούτε χώρος ούτε χρόνος· η ερώτησις δηλαδή ήτο άνευ αντικειμένου, αν και η απάντησις αυτή είναι δυσκόλως καταληπτή. Νεώτερες όμως αντιλήψεις τείνουν να θέσουν εν αμφιβόλω την ανωτέρω απάντησιν, δεχόμενες ότι υπήρξε προϊστορία.

Εκφράσεις του τύπου «Είμαστε μία ανακατανομή του τίποτε» (Δ. Νανόπουλος, Ακαδημαϊκός), παρά την διαφορετικήν πίστιν του διατυπώσαντος, δηλώνουν αυτό που διάφορες θρησκείες προσβεύουν ότι δηλαδή η Κτίσις εδημιουργήθη θεόθεν εκ του μηδενός. Η ανωτέρω διατύπωσις αποτελεί απλοποιημένην έκφρασιν της θεωρίας προελεύσεως του Σύμπαντος εκ του κενού. Δια την υποστήριξιν των απόψεων αυτών, οι Φυσικοί επεξεργάζονται δύσκολα μαθηματικά προβλήματα, περί των οποίων ούτε αμυδρά μνεία δεν είναι δυνατή εις το παρόν κείμενον, απευθυνόμενον εις μη διαθέτοντες τέτοιες γνώσεις. Σημασίαν όμως έχει η διαπίστωσις ότι το «μηδέν» δεν είναι «τίποτε».

Μαθηματικώς το «μηδέν» εκτός της κυριολεκτικής του σημασίας ως πλήρους απουσίας, μπορεί να ορισθεί ως μία οποιαδήποτε συμβατική τιμή ενός πραγματικού και μετρούμενου μεγέθους, οπότε και οι αρνητικές τιμές είναι πραγματικά αισθητές και μετρούμενες έννοιες όπως η «θερμοκρασία». Άλλες δύσληπτες έννοιες είναι εκείνες που δομούν τους φανταστικούς και τους μιγαδικούς αριθμούς που έχουν συγκεκριμένο εννοιολογικό περιεχόμενο και εκφράζουν άλλην φυσικήν πραγματικότητα (Μ. Δανέζης, Διαδίκτυον).

Το μηδέν ή το τίποτε εις την φυσικήν είναι «Όν» με κβαντικές ιδιότητες, περιέχον κυμαινομένην ενέργειαν. Συνεπώς δεν είναι αληθώς «Τίποτε» με την κυριολεκτικήν έννοιαν. Όπως σήμερον πλέον πιστεύεται, σε αντίθεσιν με μόλις προγενέστερες απόψεις, μπορεί να θεωρείται Δημιουργημα με δεδομένες ιδιότητες.

Η Κβαντική Φυσική διδάσκει ότι δεν υπάρχει αληθής μηδενική τιμή ενεργείας εις το κενόν· το κενόν διαθέτει πάντοτε τιμήν ενεργείας υψηλοτέραν του μηδενός· η ύπαρξις της ενεργείας κενού, όπως καλείται, επιτρέπει και τις διακυμάνσεις της. Τοιουτοτρόπως δικαιολογείται και η αρχή του εδαφίου αυτού περί της Δημιουργίας του Σύμπαντος. Παραμένει όμως το ερώτημα περί της δημιουργίας του προϋπάρχοντος κενού υπό την μορφήν φορέως ενεργείας.

## **Κοχλάζον κενόν**

Η αντίληψις ότι η ενέργεια του κενού μεταβάλλεται στιγμιαίως, δίκην κοχλάζοντος ύδατος αποτελεί μίαν περιγραφήν η οποία δεν είναι εύληπτος εις τον κοινόν Νου· ωστόσο ερμηνεύει φαινόμενα που εμφανίζονται εις την Κβαντικήν Φυσικήν και υφίστανται εκμετάλλευσιν υπό της τρεχούσης τεχνολογίας. Η ισχύς των φαινομένων, η τυχαιότης της προκλήσεώς των, τα δημιουργούμενα αποτελέσματα και η επικαιρότης των, δηλαδή η εμφάνισις των εις πρόποντα χρόνον, δεν έχουν τύχει μέχρι σήμερον ερμηνείας ή δυνατότητος προβλέψεως διότι δεν διέπονται από εμφανείς κανόνες.

Το κενόν εις την κβαντικήν θεωρίαν ελέχθη ήδη ότι θεωρείται ως κοχλάζον. Ο κοχλασμός δύναται να αποδοθεί με στιγμιαίαν τοπικήν συρροήν και εν συνεχεία διασποράν των κονιομόρφων (υπομοριωδών;) στοιχείων της ενεργείας του κενού και της ενεργείας των διαφόρων πεδίων, όπως διαισθητικώς συλλαμβάνω, δίκην ακουστικών κυμάτων εις πυκνότητα ποικίλλουσιν και δεν ομοιάζει, όπως παρίσταται, με κυματισμούς επιφανείας ύδατος. Ίσως το φαινόμενον αυτό είναι υπεύθυνον δια την αβεβαιότητα η οποία χαρακτηρίζει τις κβαντικές καταστάσεις, πολλώ μάλλον αν ληφθεί υπ' όψιν ότι οι δυνατές τροχιές ενός σημειώδους και στοιχειώδους φορτίου είναι άπειρες. Οι, πιθανοκρατικώς, δυνητικές θέσεις ανευρέσεως των κινουμένων φορτίων αντιστοιχούν σε τροχιές περιλαμβάνουσες τις συμπαγοποιημένες διαστάσεις.

Το παραπάνω φαινόμενον ασκεί προφανώς επίδρασιν επί των ελαχίστων σωματιδίων υλοενεργείας του αντιληπτού κόσμου, διαταράσσοντας τις θέσεις και τις κινήσεις αυτών, ιδιαίτατα αν ληφθεί υπ' όψιν ότι οι «στιγμιαίες» συμπυκνώσεις ενδέχεται να αντιστοιχούν εις εικονικά κβάντα ενεργείας ή ύλης. Τα ανωτέρω θα ηδύναντο να δικαιολογήσουν την αβεβαιότητα και το χάος που χαρακτηρίζουν την Κβαντικήν Φυσικήν. Αν δε, επί πλέον, υποθεθεί ότι οι μεταβολές εις τον μοριώδη χώρον περί του οποίου θα γράψωμεν εις επόμενον κεφάλαιον έχουν κυματικόν χαρακτήρα, με συνεχείς διαπλεκόμενες συμβολές πυκνώσεων και αραιώσεων των πεδίων, ίσως δοθεί κάποια βάση δια την ερμηνείαν των κυματικών χαρακτήρων της ύλης.

Δια να δικαιολογηθεί η διακήρυξις ότι η ολική ενέργεια του Σύμπαντος είναι μηδέν, που αποτελεί προϋπόθεσιν της θεωρήσεως ότι το Σύμπαν δημιουργήθηκε από το τίποτε, πρέπει να γίνει δεκτόν ότι το άθροισμα των θετικών ενεργειών που περικλείει το Σύμπαν (μάζας, κινητική, διαφόρων πεδίων, σκοτεινής ύλης και σκοτεινής ενεργείας) ισούται με την βαρυτικήν ενέργειαν και άλλες ελκτικές ενέργειες οι οποίες έχουν αρνητικόν πρόσημον. Όμοιος μηχανισμός δημιουργίας Συμπάντων επιτρέπει την δημιουργίαν τοιούτων με, ενδεχομένως απείρως, ποικίλλουσες φυσικές σταθερές και ιδιότητες, με τυχαίαν εμφάνισιν «ανθρωπικών» τοιούτων ως εις εκείνο εις το οποίον κατοικούμεν. Κατά τον Ακαδημαϊκόν Δ. Νανόπουλον οι ποικιλίες είναι δυνατόν να αριθμούνται εις  $10^{500}$ .

Άλλος υποθετικός μηχανισμός δημιουργίας Συμπάντων περιλαμβάνει την επαφήν κυματιζουσών Μ-Βρανών (μεμβρανών - Μ, πολλών διαστάσεων)· ο τρόπος αυτός καλείται εκπυρωτική δημιουργία. Ο μεγάλος Φυσικός και Μαθηματικός Roger Penrose υπελόγισεν την πιθανότητα δια κατάλληλον κβαντικήν διακύμανσιν προς δημιουργίαν Σύμπαντος μόνον εις  $1/10^{10^{123}}$ .

Υποστηρίζεται ότι, εις το αρχικώς δημιουργηθέν Σύμπαν, η εντροπία ήταν ελαχίστη, δηλαδή υπήρχε μεγίστη τάξις, ενώ με την διαστολήν του αυτή ραγδαίως ηύξανε, δηλαδή προεκαλείτο αταξία· προοδευτικώς εδημιουργούντο τα σήμερον υπάρχοντα φερμιόνια και μποζόνια δηλαδή τα υλικά σωματίδια και τα σωματίδια που συνιστούν τις δυνάμεις· όλα αυτά δηλαδή τα στοιχεία που συγκροτούν εξ αυτών παν το υφιστάμενον. Κατά την αρχικήν πληθωριστικήν φάσιν της δημιουργίας οι ενεργειακές διακυμάνσεις του κενού εδημιούργησαν τα αρχέγονα πραγματικά σωματίδια. Σήμερον εξ αυτών των διακυμάνσεων δημιουργείται η απειρία των βραχυβιωτάτων εικονικών (δηλαδή ασταθούς ή φευγαλέας υπάρξεως) σωματίων (φερμιονίων και μποζονίων) τα οποία, παρά την περίεργον υπόστασίν των, είναι όμως υπεύθυνα δια ποικίλλες δράσεις.

Το σημερινόν Σύμπαν, στο οποίον ανήκομεν, έχει διαμορφωθεί κατόπιν πολυπλόκων εξελικτικών σταδίων, κατευθυνομένων από αυστηρούς νόμους, είναι δε άκαμπτον σε φυσικές σταθερές· όμως εκ παραλλήλου, αντιθέτως με την αυστηράν αιτιοκρατικήν θεώρησιν, είναι υποκείμενον σε κβαντικόν επίπεδον εις την αβεβαιότητα (πιθανοκρατίαν) με ενδεχόμενες υπερθέσεις πιθανών καταστάσεων. Η αβεβαιότης, εντούτοις, δεν εξήσκησεν αναμενόμενον αποδιορ-

γανωτικών ρόλων αλλά συνέτεινε παραδόξως, τελεολογικώς δε, όπως υποπίπτει εις την κοινήν αντίληψιν, εις την τρέχουσαν διαμόρφωσιν. Τούτο υπογραμμίζει ο Κοσμολόγος L. Smolin όταν γράφει: *«Όποιο δρόμο και αν ακολουθήσουμε είναι εξαιρετικά απίθανο το Σύμπαν να έχει την ομαλή και κανονική διάταξη που έχει»*.

Εις τους αιρετικούς της κβαντικής αβεβαιότητας (απροσδιοριστίας) ανήκει ο Καθηγητής της Θεωρητικής Φυσικής David Bohm ο οποίος υποστηρίζει: *«Ο στατιστικός χαρακτήρας της τρέχουσας κβαντικής θεωρίας πηγάζει από τις τυχαίες διακυμάνσεις νέων ειδών οντοτήτων που υπάρχουν σε βαθύτερο επίπεδο... Σύμφωνα όμως με την δική μας θεώρηση, όλη η ύλη σε κάθε γνωστή εκδήλωσή της υφίσταται συνεχώς διακυμάνσεις που οφείλονται στο υποκβαντομηχανικό επίπεδο»*. Ο David Bohm προχωρώντας τις σκέψεις του προσθέτει: *«Οι κυματικές και σωματιδιακές όψεις της ύλης θα προέρχονταν από τις κινήσεις μιας πολυπλοκότερης οντότητας στο χαμηλότερο επίπεδο και θα τις θεωρούσαμε αλληλεπιδράσεις και όχι ξεχωριστές οντότητες»...«Η δημιουργία ενός σωματιδίου λογίζεται ως μία καλά καθορισμένη διαδικασία που συντελείται στο υποκβαντομηχανικό επίπεδο. Η ενέργεια πεδίου συγκεντρώνεται σε ορισμένη περιοχή του χώρου σε διακριτές ποσότητες, ενώ η καταστροφή του σωματιδίου είναι απλώς η αντίστροφη διαδικασία κατά την οποίαν η ενέργεια διασπείρεται και παίρνει άλλη μορφή»*. Η θεωρία του Bohm περί των κεκρυμμένων μεταβλητών που διατηρούν την αιτιοκρατίαν δεν ισχύει σήμερα εις την κβαντικήν μηχανικήν, αλλά η περιγραφή των δημιουργικών διακυμάνσεων σε υποκβαντικόν επίπεδον δεν απορρίπτεται.

## ***Πολλαπλά σύμπαντα***

Συζητείται σήμερα η θεωρία των πολλαπλών Συμπάντων. Πρέπει να διευκρινισθεί ότι, όταν αναφερόμεθα σε θεωρία πολλαπλών ή απείρων Συμπάντων, εις την πραγματικότητα, αναφερόμεθα σε δύο διαφορετικές θεωρίες:

- 1) Την δημιουργίαν κοσμικών φυσαλλίδων που εξελίσσονται σε Σύμπαντα, ενδεχομένως με διαφορετικές φυσικές σταθερές. Προέρχονται από τον περιοχικώς ανακοπτόμενον πληθωρισμόν ενός Υπερ-Σύμπαντος. Εις τις

θέσεις ανακοπής του δημιουργούνται τοπικώς κοσμικές φυσαλλίδες εξελισσόμενες σε Σύμπαντα. Αντιθέτως όπου αυτός συνεχίζεται, το Υπερ-Σύμπαν εξακολουθεί να μεγεθύνεται δίδον χώρους δια νέας ανασχές και δημιουργίας νέων τοπικών Συμπάντων. Πιθανώς τούτο συνεχίζεται αενάως. Κατ' άλλην θεωρίαν Συμπαντογόνες Φυσαλλίδες δημιουργούνται από την εκπυρωτικήν σύγκρουσιν πολυδιάστατων βρανών που δημιουργούν μεγάλες εκρήξεις (Big Bangs) στις θέσεις των συγκρούσεων. Μία εκ των καθ' οιονδήποτε τρόπον δημιουργηθεισών κοσμικών φυσαλλίδων έχει εξελιχθεί στο δικό μας Σύμπαν.

- 2) Την θεωρίαν του μαθηματικού Everett, ο οποίος με καθαρά μαθηματικούς υπολογισμούς διατύπωσε την υπόθεσιν ότι, καθ' εκάστην στιγμήν, εις όλο το Σύμπαν, όπου ο,τιδήποτε, από των ανοργάνων όντων μέχρι των ζώντων και των ανθρώπων, έχει δύο δυνατότητες εξελίξεως ή αποφάσεως, αυτομάτως δημιουργούνται δύο πλήρη Σύμπαντα περιέχοντα έκαστον ανά μίαν εκδοχήν. Τούτο καταλήγει εις άπειρον αριθμόν εκδοχών ταυτοχρόνων Συμπάντων, με άπειρον ταχύτητα πολλαπλασιασμών, διαδεχομένων άλληλα. Βεβαίως τοιαύτη αντίληψις αποτελεί μαθηματικήν και μόνον λύσιν αλλά δεν έχει λογικήν υπόστασιν και γίνεται αποδεκτή μόνον ως μαθηματικόν πρόβλημα.

Ο Φιλόσοφος Φυσικός καθηγητής Michael Readhead, αναφερόμενος ιδίως εις την δευτέραν εκδοχήν, υποστηρίζει την ύπαρξιν, στις φυσικές θεωρίες, μαθηματικών εννοιών και δομών, που δεν έχουν καμίαν φυσικήν αναφοράν, που δεν αντιστοιχούν δηλαδή σε κάτι εις τον φυσικόν κόσμον.

Ομοίως ο ομ. καθηγητής Αστρονομίας Ν. Κ. Σπύρου υποστηρίζει emphaticά ότι «η απλώς μαθηματικώς προσανατολισμένη επιστημονική έρευνα δεν είναι, από μόνη της, πάντοτε, η ενδεδειγμένη και η πλέον αποδοτική». Και αλλού λέγει: «Προσπαθούμε να περιγράψουμε και να εξηγήσουμε την πραγματικότητα των κοσμολογικών παρατηρήσεων στηριζόμενοι σε φυσικώς ελλειπείς έννοιες, χρησιμοποιώντας μεθόδους μόνον μαθηματικώς προσανατολισμένες, με προφανή κίνδυνον παρανοήσεων και ερευνητικών εκτροπών». Ανάλογες απόψεις διέτύπωσε και ο Αϊνστάιν.

Αναφερόμενος εις την θεωρίαν των πολλών συμπάντων ο Paul Davies γράφει ότι *«κατά την γνώμην μου, από επιστημονικὴν ἄποψιν, εἶναι πολὺ περισσότερο ικανοποιητικόν να κατανοήσουμε γιατί τα πράγματα ἔχουν την μορφήν που γνωρίζουμε και να μην επινοήσουμε ἀόρατα Σύμπαντα για να λύσουμε το πρόβλημά μας»*.

Τέλος ο Καθηγητής Αστρονομίας εις το Πρίνστον (Βιρτζίνια ΗΠΑ) Trinh Xuan Thuan δεν αποδέχεται την υπόθεσιν των Πολλαπλών Συμπάντων και το τυχαίον που απορρέει ἀπὸ αὐτήν, ἐπειδὴ ἀντιτίθεται εις την ἀρχὴν της οικονομίας.

### ***Μορφή και λεπτή υφή χώρου***

Ἡ Θεωρία της Γενικῆς Σχετικότητος δεν φαίνεται να ἰσχύει κάτω ἀπὸ τις στοιχειώδεις διαστάσεις Πλανκ. Εἰς γίνεται ἐπὶ κλησις της Θεωρίας της Κβαντικής Βαρύτητας Κόμβων ἢ Βρόχων. Κάθε ἀναπτυχθεῖσα θεωρία δεν καταργεῖται ἀλλὰ συμπληρώνεται ὑπὸ των νεωτέρων.

Υποστηρίζεται, κατόπιν μαθηματικῶν διερευνήσεων, ὅτι, σύμφωνα με την Κβαντικὴν Βαρύτητα Βρόχων, ὅπως ἀποκαλεῖται ο συνδυασμὸς Γενικῆς Θεωρίας της Σχετικότητος και Κβαντικῆς Μηχανικῆς, ο χώρος του Σύμπαντος δεν εἶναι κάτι ὡς ἀδρανὲς κουτί, ἀλλὰ συμπεριφέρεται ὡς δυναμικὸν σῶμα, ὡς εἶδος υπεργίγαντιαίου κινουμένου μαλακίου, το οποίον μας περιέχει εις το ἐσωτερικόν του και δύναται να συστρέφεται ἢ να συμπιέζεται: ἐλίσσεται ἐντὸς τουλάχιστον μιας 4ης διαστάσεως, κάμπτον τις 3 διαστάσεις και παραμορφώνον αὐτές, χωρὶς να το ἀντιλαμβανόμεθα οἱ περιεχόμενοι. Εἰς τούτοις, ἡ υφή του χώρου, κβαντομηχανικῶς, θεωρεῖται ὅτι εἶναι κοκκώδης ἢ μοριώδης, αποτελουμένου ἐξ ἀτόμων (κβάντων του χώρου)· ταῦτα εἶναι δισεκατομμύρια φορές μικρότερα ἀπὸ το πρωτόνιον, συνδέονται δε εις δίκτυον, το οποίον δημιουργεῖ την υφήν του Σύμπαντος· ἡ ἰδιαιτέρα υφή, του ἐκ των ἐν λόγῳ κβάντων, συνισταμένου χώρου εἶναι λίαν πολύπλοκος, δίκην κόμβων, ἐξ αἰτίας της ἐπ' αὐτῶν συμπαγοποιήσεως των πλεοναζουσῶν διαστάσεων (χώροι Kalabi-Yau), τις οποίες προβλέπει ἡ θεωρία των χορδῶν· οἱ τελευταῖες υποστηρίζεται ἐυρέως ὅτι παριστοῦν τόσον τα κβάντα ὕλης ὅσον και τα κβάντα ἐνεργείας.



Κατά τον Καθηγητήν Φυσικής στο MIT Max Tegmark «ο κενός χώρος δεν φαίνεται να είναι απλώς είδος μέσου... ο χώρος εκτός από την καμπύλωσιν, την διαστολήν και την ταλάντωσιν, ενδεχομένως υφίσταται διαδικασίες ανάλογες με την πήξιν και την εξαέρωσιν!...Η ίδια η δομή του χωροχρόνου αποτελείται τελικά από κάποια θεμελιωδέστερα δομικά συστατικά».

Ταύτα πάντα διερευνώνται ενδελεχώς υπό πολυπλόκων μαθηματικών εξισώσεων. Υπάρχει όμως μεγάλη απόστασις μεταξύ μαθηματικών εξισώσεων και φυσικών αναλόγων, τα οποία μετατρέπουν τις εξισώσεις σε διαφορετικές συμπεριφορές, που διακρίνουν τα επί μέρους μποζόνια και φερμιόνια μεταξύ τους και δείχνουν τους βαθμούς ενεργοποίησης. Ακόμη μεγαλύτερα είναι η διάστασις μεταξύ των φυσικών αναλόγων και της συνδέσεώς των προς τις αντιληπτές αναδυόμενες φυσικές ιδιότητες. Είναι εξαιρετικά μακρός ο πιθανολογούμενος χρόνος και αμφίβολος η δυνατότης να επιτευχθεί ο σκοπός να συλληφθούν, τελικώς, τα ανωτέρω από τον ανθρώπινον νού, όσον και αν εξελιχθεί μέχρι τέλους ο τελευταίος.

### ***Καμπύλωσις του χώρου***

Εισερχόμενοι περαιτέρω εις την Γενικήν Θεωρίαν της Σχετικότητος δυνάμεθα προς απλοποίησιν να παραθέσουμε τα ακόλουθα:

Εις τα εκλαϊκευμένα συγγράμματα ο χώρος παρίσταται ως ορθογώνιον σύστημα συντεταγμένων (κάναβος) εγγεγραμμένον επί ελαστικής επιφανείας δί-κην σινδόνης εξ ελαστικού. Βαρέα σώματα τιθέμενα επί της σινδόνης προκαλούν κοιλάνσεις άλλοτε άλλου βάθους αναλόγως προς το βάρος του σώματος· ανάλογος είναι και η παραμόρφωσις του δικτύου των ορθογωνίων καρτεσιανών συντεταγμένων εις την γειτονίαν των βαρέων σωμάτων όπου συρρέουν προς το κέντρον της κοιλάνσεως, χάνοντας τις ορθογωνιακές σχέσεις των. Επειδή όμως ο αντιληπτός χώρος είναι τριδιάστατος θα πρέπει αντί της κοιλάνσεως να φαντασθώμεν κάμψιν των περιβαλουσών γραμμών των συντεταγμένων ούτως ώστε να συγκλίνουν περί το κέντρον του βαρέος σώματος. Η επίδρασις της παραμορφώσεως των αξόνων των συντεταγμένων επί των τροχίων κινουμένων σωματιδίων θα ομοιάζει προς εκείνην που χονδρικώς απεικονίζεται με την παράστασιν κι-

νήσεως επί της ελαστικής συνδόνης. Έτσι περίπου η γενική σχετικότητα, απεικονίζει το βαρυτικόν πεδίον λέγουσα ότι καμπυλούται ο χωροχρόνος.

Θεωρώντας τον χώρον ως κονιώδη δυνάμεθα να δεχθώμεν συσσωρεύσεις μονάδων χώρου εις θέσεις βαρέων σωμάτων, ή εις συμπυκνώσεις κονιομόρφων ενεργειακών πεδίων σε θέσεις ενεργειακών φορέων με υψηλές τιμές.

Η αντίληψις περί της υπάρξεως του κονιώδους κενού θα ήταν ακόμη συμβατή με την ύπαρξιν «αιθέρος» όπως υποστηρίζουν μερικοί Φυσικοί Επιστήμονες, αμφισβητίες της θεωρίας της Σχετικότητος (Ειδικής και Γενικής) μεταξύ των οποίων ο Δρ Α. Αγαθαγγελίδης. Οι τελευταίοι προσφεύγουν εις διαφορετικές μαθηματικές αποδείξεις των Φαινομένων που υποστηρίζουν την Θεωρίαν της Σχετικότητος, θεωρούν δε ταύτην ως τέλειον μαθηματικόν οικοδόμημα χωρίς καμμίαν φυσικήν υπόστασιν.

Ίσως η αλήθεια διαπιστωθεί κάποτε ότι ανήκει εις μίαν εξέλιξιν της θεωρίας της Σχετικότητος συνδεομένην προς ομοίως εξελιγμένην Κβαντικήν Μηχανικήν, που αμφοτέρες ενοποιούμενες, θα παράσχουν εύληπτον Φυσικήν πραγματικότητα.

Ομολογουμένως, η φανταστική απεικόνισις των ανωτέρω, τόσον απλουστευμένως παρουσιαζομένων φαινομένων, είναι ασύλληπτος και ασφαλώς τα θεμελιωδώς δρώμενα είναι πέρα πάσης δυνατότητος γνώσεως και κατανοήσεως, τουλάχιστον επί του παρόντος. Η απόφασίς μου να παραθέσω όλες τις παραπάνω περιγραφές για μηχανισμούς λειτουργίας της φύσεως και να ταλαιπωρήσω με τις ασαφείς λεπτομέρειες τον αναγνώστην προέρχεται από την ανάγκην να αναδείξω πόσον πολυπλόκως λειτουργεί η Φύσις· δηλώνεται με τον τρόπον αυτόν το απαραμίλλως αξιοθαύμαστον της Δημιουργίας, ήδη εις τα αρχικά στάδιά της.

### ***Σταθερές Plank***

Εις την Κβαντικήν Φυσικήν θεμελιώδη σημασίαν έχουν η σταθερά Plank και τα εξ αυτής απορρέοντα στοιχειώδη μεγέθη.

- 1) Σταθερά Plank  $h = 6,26 \times 10^{-34}$  Joules·s ή  $m^2 \cdot kg/s$  ή  $4,135 \times 10^{-16}$  eV·s  
Η πρώτη τιμή (ενέργεια × μονάδα χρόνου) είναι η μονάς δράσεως ή μονάς μετρήσεως στροφορμής (σπιν).
- 2) Η κβαντομηχανικώς ανηγμένη σταθερά Plank  $\hbar$  ή  $h\text{-bar} = h/2\pi \approx 1,05 \times 10^{-34}$  J·s ή  $\approx 6,6 \times 10^{-16}$  eV·s
- 3) Μήκος Plank  $L_p = \sqrt{(\hbar \cdot G)/c^3} \approx 1,6 \times 10^{-33}$  cm
- 4) Χρόνος Plank  $t_p = \sqrt{(\hbar \cdot G)/c^5} \approx 5,4 \times 10^{-44}$  s ή  $L_p/c$
- 5) Μάζα Plank  $m_p = \sqrt{(\hbar \cdot c)/G} \approx 2,2 \times 10^{-8}$  kg
- 6) Σταθερά βαρύτητος  $G \approx 6,7$   $m^3 \cdot kg^{-2} \cdot s^{-2}$
- 7) Ηλεκτρ. φορτίο Plank  $q_p = \sqrt{4\pi \cdot E_Q \cdot \hbar \cdot c} \approx 1,9 \times 10^{-18}$  C (Coulomb)
- 8) Θερμοκρασία Plank  $T_p = (m_p \cdot c^2)/k_B = \sqrt{(\hbar \cdot c^5)/(G \cdot k_B^2)} \approx 1,4 \times 10^{32}$  K (Kelvin)

### ***Κυριαρχικός ρόλος των πεδίων***

Κατά τον Νομπελίστα F. Wilczek, στην σύγχρονη Φυσικήν, ένα μέσον που γεμίζει τον χώρο συνιστά την θεμελιώδη πραγματικότητα, έχει δε πολύ διαφορετικές ιδιότητες από τον κλασικόν αιθέρα· αποκαλεί τούτο Πλέγμα (Grid). Το Πλέγμα αντιλαμβανόμεθα ως κενόν χώρον, τούτο όμως διαθέτει πλουσίαν δομήν· εντοπισμένη διαταραχή εντός του Πλέγματος δημιουργεί σωματίδιο (μποζόνιο ή φερμιόνιο).

Σύμφωνα με την κβαντικήν θεωρίαν πεδίου, τα βασικά συστατικά του Σύμπαντος είναι πεδία, τα οποία υπάρχουν παντού, τα δε σωματίδια είναι σημεία όπου τα πεδία διεγείρονται όπως υποστηρίζουν οι J. Cham και D. Whiteson. Οι ίδιοι συγγραφείς υποθέτουν ότι η απλούστερη περιγραφή της ύλης, των δυνάμεων και του χώρου στο αρχικό Σύμπαν, αρκείται εις την παραδοχήν μιας μόνον δυνάμεως ενός μόνου αρχεγόνου σωματιδίου καθώς και μιας ελαχίστης αποστάσεως είτε πλήρους ελλείψεως τοιαύτης. Προσφυέστατα παρουσιάζουν την θεωρίαν των κυριάρχων πεδίων οι Καθηγητές Θεωρητικής Φυσικής David Tong και ο Χημ. Μηχανικός, παραγωγός επιστ. videos, Arvin Ash.

Απλοποιώντας τις διάφορες υποθέσεις, υπάρχει η θεωρητική αντίληψις ότι, αρχικώς, το Πλέγμα χώρου διηλαύνετο υπό ενός ενιαίου πεδίου· εκ τούτου προήλθαν διαδοχικώς αφ' ενός μεν τα διάφορα πεδία δυνάμεων, που εσχημάτισαν εξελικτικώς, τα μποζονικά σωματίδια, αφ' ετέρου δε πεδία ύλης τα οποία εδημιούργησαν αρχέγονα υλικά σωματίδια ύλης και αντιύλης· εκ τούτων, κατιόντως, εγεννήθησαν άλλες γενεές· από αυτές εξελικτικώς προήλθαν τελικώς τα υπάρχοντα πολυειδή υλικά σωματίδια με υπεροχήν της ύλης έναντι της εξαϋλωθείσης ύλης-αντιύλης σε σχέσιν  $1/10^9$ .

Κάθε πεδίων δυνάμεων συμπεριφέρεται ως ιδιαίτερον πλέγμα, αντίστοιχον του πλέγματος του χωροχρόνου· επί των ιδιαιτέρων αυτών πλεγμάτων τα μοριώδη-κονιώδη στοιχεία του επί μέρους πεδίου διακυμαίνονται και δημιουργούν συμπυκνώσεις, που αντιστοιχούν στα επί μέρους μποζονικά ή φερμιονικά σωματίδια. Την ιδέαν του πλέγματος αναπτύσει ενδελεχώς ο Frank Wilczek.

### ***Κονιώδης (υπομοριώδης;) υφή πεδίων και σχηματισμός ύλης και ενεργείας***

Μετά την παρουσίασιν υπό μορφήν κονιώδη, ούτως ειπείν, του χώρου και του χρόνου, ανάλογες θεωρητικές σκέψεις έχουν διατυπωθεί τόσον δια τα ενεργειακά πεδία όσον και δια την ύλην. Η ύλη από πολλούς συγγραφείς περιγράφεται ως συμπυκνωμένη ενέργεια. Είναι δύσκολον να φαντασθεί κανείς την εικόνα. Η αντίληψις βασίζεται εις την θεωρίαν της σχετικότητος όπου η σχέσις ενεργείας προς την μάζαν είναι η γνωστή εξίσωσις:  $E = mc^2$ . Ένας τρόπος είναι να φαντασθούμε την ενέργειαν κάθε πεδίου ως ελαχιστοκοκκώδη ή κονιώδη σχηματισμόν, δίκην αερίου. άλλωστε και ο χώρος καθώς και ο χρόνος όπως έχει ήδη περιγραφεί γίνεται δεκτόν ότι έχουν κοκκώδη-καλλίτερον κονιώδη μορφήν. Όπως και εις τον αέρα κυκλοφορούν κύματα πυκνότητος, τέτοια διελαύνουν και τα ενεργειακά πεδία. Συμπυκνώσεις προκαλούμενες κατ' άγνωστον μηχανισμόν δημιουργούν τα σωματίδια της ύλης (**φερμιόνια**), αλλά και τα σωματίδια δυνάμεων-ενεργείας (**μποζόνια**). Τοιαύτες συνθήκες προφανώς υπήρξαν εις τα όλως αρχέγονα στάδια της δημιουργίας του Σύμπαντος οπότε η θερμοκρασία, δηλαδή η κινούσα ταχύτης τα κοκκία της ενεργείας ήτο ασύλληπτος, καθώς και η πυ-

κνότης αυτών εις το ελαχίστων διαστάσεων Σύμπαν· τότε ήτο δυνατή η ακραία συμπύκνωσις αυτών και η μεταξύ των σύνδεσις ούτως ώστε να συναρμοσθούν εις τα πρωτόγονα φερμιόνια και τα πρωταρχικά σωματίδια των δυνάμεων δηλαδή αρχέγονα μποζόνια· ταύτα συνεκρούοντο, διεσπώντο μετέπειτα εις άλλα, όπως λεπτομερώς περιγράφουν οι θεωρίες κατά το καθιερωμένο πρότυπο, μέχρις ότου, εξουδετερουμένης της αρχηγόνου ύλης μετά της αντιύλης, απέμενεν η υφισταμένη ύλη μετά των φωτονίων.

Κατά τον Καθηγητήν Θεωρητικής Φυσικής και Φιλοσοφίας Ευτύχην Μπιτσάκην *«η δημιουργία της ύλης, εάν υπάρχει, δεν αντιφάσκει με την δημοκρίτεια αρχήν κατά την οποίαν δεν υπάρχει δημιουργία ex nihilo. Η τυχόν δημιουργημένη ύλη αναδύεται από ένα υποκβαντικόν επίπεδον, από έναν Ωκεανόν, ο οποίος δεν είναι το μη Όν. Είναι Ωκεανός μικροσωματίων, τα οποία περνούν από την δυνατότητα στην πραγματικότητα, από ένα επίπεδο οργάνωσης σε άλλο»*.

### ***Εν δυνάμει υποστάσεις***

Πλησίον ισχυρών πεδίων, ως εντός του πυρήνος των ατόμων και δη μέσα εις τα νουκλεόνια (δηλαδή τα πρωτόνια και τα νετρόνια), εξακολουθούν να δημιουργούνται λίαν υψηλής μάξης μποζόνια τα οποία έχουν ελαχίστην διαδρομήν δια να ενεργήσουν περίπου εντός των διαστάσεων ενός νουκλεονίου. Ο πλήρως κενός χώρος από έποψιν κβάντων ύλης εξακολουθεί διελαυνιόμενος από όλα τα είδη πεδίων δυνάμεων και ύλης δηλαδή πεδίων μποζονίων και φερμιονίων. Περαιτέρω υπό τον συνεχιζόμενον χορόν των εσχάτων σωματιδίων της ενεργείας μέσα εις το κενόν (ενέργεια κενού), υπό αδιευκρινίστων δυνάμεων κινούμενα, εξακολουθούν να συρρέουν τα διάφορα πεδία συμπυκνούμενα προς σχηματισμόν νέων, στιγμιαίας διαρκείας (ο όρος στιγμιαία είναι πολύ μακρός δια να εκφράσει την πραγματικότητα), φερμιονίων (νουκλεονίων, δηλαδή πρωτονίων και νετρονίων, ως και ηλεκτρονίων, ποζιτρονίων και νετρίνων) και φωτονίων. Ταύτα, επειδή πάραυτα εξαφανίζονται διασκορπιζομένων των συστατικών εξων συνετέθησαν, χαρακτηρίζονται ως «εν δυνάμει» ή εικονικά ή «φανταστικά ή φευγαλέα»· δύνανται όμως κατά την απειροελάχιστον διάρκειαν ζωής των να εξασκήσουν επιδράσεις επί των πραγματικών σωματιδίων.

## **Απροσδιοριστία**

Με την ανάπτυξιν της Θεωρίας του Χάους, παράλληλα προς την Κβαντομηχανικήν, άρχισε να τίθεται εν αμφιβόλω η παναρχαίως σεβαστή αρχή της αιτιότητας, ή άλλως, αιτιοκρατία· συμφώνως προς την τελευταίαν, κάθε αποτέλεσμα προϋποθέτει συγκεκριμένον αίτιον, κάθε δε αίτιον οδηγεί εις συγκεκριμένον αποτέλεσμα. Με τον αιτιοκρατικόν τρόπον, οιοσδήποτε πορείες και εξελίξεις εις το Σύμπαν καθίστανται προδιαγεγραμμένες, εάν είναι γνωστές οι επιδράσεις που συμβαίνουν επικαίρως σε κάθε βήμα. Οι νεώτερες όμως θεωρίες της Φυσικής κατέστησαν ασαφή τόσον την προς τα πρόσω εξέλιξιν όσον και την εκ των οπίσω προέλευσιν κάθε στιγμιαίου βήματος.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η αρχή της απροσδιοριστίας θεωρείται υπεύθυνος δια την διηνεκή κινητικότητα των πάσης φύσεως πεδίων που έχει ως αποτέλεσμα την δημιουργίαν των εικονικών μποζονίων και φερμιονίων (κβαντικός αφρός).

## **Κβαντική βαρύτης**

Κατά την θεωρίαν της κβαντικής βαρύτητας βρόχων ή σπιν, που συνέλαβεν ο Roger Penrose ανέπτυσαν δε εξόχως ο Lee Smolin και οι συνεργάτες του, ο χώρος διαιρείται εις μοριώδεις ψηφίδας κυβικού ή άλλου πολυεδρικού σχήματος, από τις έδρες (επιφάνειες) των οποίων εξορμώνται κάθετες γραμμές σπιν, συνδέουσες τις ψηφίδες μεταξύ των. Τοιουτοτρόπως δημιουργούνται δίκτυα κβαντικών ψηφιδίων περιβροχιζομένων υπό των γραμμών σπιν. Οι τελευταίες όπως και οι ψηφίδες έχουν διαρκώς μεταβαλλομένον σχήμα κατά την πρόοδον του χρόνου (κβαντικά δίκτυα βρόχων ή δίκτυα σπιν). Οι μεταβολές των δικτύων με τον χρόνον δίδουν εις τα δίκτυα σπιν την μορφήν αφρού. Τα σωματίδια της Φύσεως αποτελούν παραμορφώσεις του βασικού δομικού στοιχείου του χώρου καθώς και αλληλεπιδράσεις του με τα περιβάλλοντα στοιχεία.

Περαιτέρω εξελίξεις της θεωρίας από τους Bilson, S. Thompson, Φ. Μαρκόπουλο και L. Smolin, προβλέπει την ύπαρξιν στοιχειωδεστέρων φυσικών οντοτήτων που απεκλήθησαν πρεόνια, δίκην διαπλεκομένων και στρεβλουμένων ταινιών.

Ο χαρακτηρισμός κονιώδης δια την δομήν των θεμελιωδών στοιχείων της ύλης εκφράζει τις απόψεις του Δρος J. Cham και του Καθηγητού Πειραματικής Φυσικής D. Whiteson, που υποστηρίζουν ότι τα πιο μικρά σωματίδια, τα οποία έχουν ανακαλυφθεί (ηλεκτρόνια, κουαρκ, κλπ.) μπορεί να είναι  $10^{15}$  φορές μεγαλύτερα από τους βασικούς δομικούς λίθους του Σύμπαντος.

### ***Θεωρία χορδών ή υπερχορδών***

Οι χορδές που αντιστοιχούν σε φερμιόνια και φωτόνια θεωρούνται πιθανώς ανοικτές ενώ εκείνες των βαρυτονίων ίσως δε και άλλων μποζονίων κλειστές. Ωστόσο είναι πλέον πολύπλοκες από του να γίνονται αντιληπτές ως απλές χορδές. Οι χορδές είναι περιελιγμένες δίκην ελατηρίου (πηνίου) γύρω από τον κεντρικό άξονα της χορδής. Η νέα περιέλιξις αποτελεί νέον άξονα γύρω από τον οποίον συμβαίνει νέα περιέλιξις. Τούτο εξακολουθεί εις διαδοχικώς υψηλότερας τάξεως περιελίξεις, εκάστης χρησιμευούσης ως άξονος δια την επομένην. Το σύστημα λαμβάνει μορφήν οιονεί φράκταλ (ομοιοκλιμακώσεως, κλασματομορφών). Οι άξονες αποτελούν τις συγκεκαλυμμένες (συμπαγοποιημένες) διαστάσεις (6 ή 11 ή 21 ή 26), άλλως άξονες ελευθερίας κατά την θεωρίαν Kaluza-Klein, επί των οποίων δονούνται πολυμόρφως και πολυεπιπέδως οι χορδές.

Οι μαθηματικές διερευνήσεις των διαφόρων θεωριών των χορδών είναι λίαν περίπλοκες και τελεί υπό εξέτασιν η φυσική σημασία των αποτελεσμάτων. Σύμφωνα με νεώτερες υποθέσεις οι χορδές δεν ομοιάζουν απλώς με νήματα αλλά εκτείνονται σε περισσότερες διαστάσεις (!) και τότε καλούνται βράνες υποδηλούμενες ως  $M$  ή  $p$  ή  $D$  βράνες όπου εις την θέσιν των γραμμάτων δύναται τιθέμενος αριθμός να δηλώσει τον αριθμόν των διαστάσεων. Κατ' αυτές τις θεωρίας ενδέχεται εν σωματίδιον να δημιουργείται όταν μία  $p$ -βράνη τυλίγει ένα καμπυλωμένο σημείον του χώρου.

Από επεξεργασίαν της θεωρίας- $M$  προέκυψεν η υπόθεσις ότι το σύμπαν μας επικάθεται σε μία τεράστια ενεργητική μεμβράνη η οποία επιπλέει σε ένα χώρο με άλλες παρόμοιες μεμβράνες περιέχουσες παράλληλα σύμπαντα.



Είναι μυστήριοι μέγα, θαυμασμού άξιοι, πως οι (υπερ)-χορδές από της δημιουργίας των εις το αρχέγονον Σύμπαν, ετέθησαν εις αιώνιον συγκεκριμένην μορφήν δονήσεων προσιδιάζουσαν εις έκαστον ένα φερμιόνιον ή μποζόνιον.

Οι αλληλεπιδράσεις των χορδών ίσως συμβαίνουν μέσω συγχωνεύσεων των επιδρωσών χορδών. Επίσης η εξάσκησης επιδράσεως συμβαίνει με απελευθέρωσιν πρότερον συγχωνευθείσης μποζονικής χορδής και μεταναστεύσεως της επί ετέρας φερμιονικής χορδής.

Αλλά και τα στοιχειωδέστατα φερμιόνια δεν είναι αδιαπραγματεύτως βέβαιον ότι δεν συνίστανται εκ στοιχειωδεστέρων σωματίων που ορισμένοι ως ήδη ελέχθη αποκαλούν πρεόνια. Είναι, πράγματι, δυσεξήγητος η ύπαρξις στοιχειωδών ηλεκτρικών φορτίων των κουάρκ ίσων με  $+2/3$  ή  $-1/3$ , ως προς το ποζιτρόνιον ή το ηλεκτρόνιον.

Η θεωρία των (υπερ-χορδών) δεν είναι ακόμη καθολικώς αποδεκτή, μολονότι αποτελεί αντικείμενον ερεύνης μεγάλης πλειάδος ερευνητών.

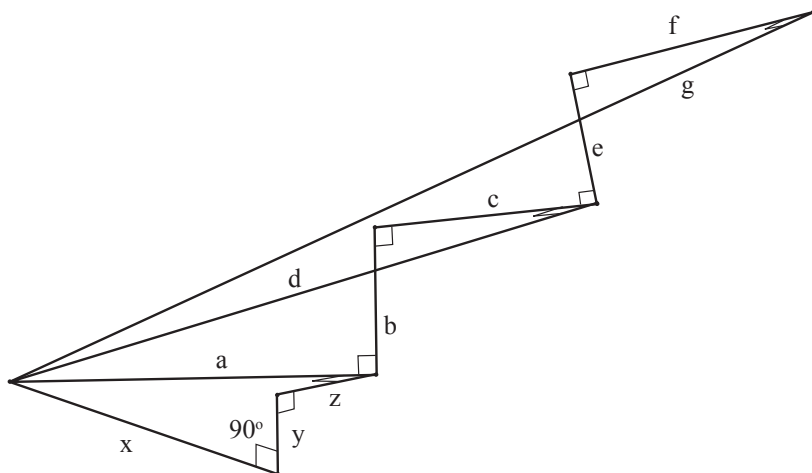
### ***Απλοποιημένη απόδοσις της εννοίας των πολλών διαστάσεων***

Εξητάσθη ήδη η έννοια της συμπαγοποιήσεως των σμικροτάτου μεγέθους διαστάσεων εις το κεφάλαιον της θεωρίας των χορδών. Όμως κατά την γενικήν θεωρίαν της Σχετικότητος, αλλά και σύμφωνα με διάφορες Κοσμολογικές Θεωρίες, υπάρχουν και απείρως σχεδόν εκτεινόμενες διαστάσεις πλέον των τριών συντεταγμένων που ορίζουν την θέσιν όπου ιστάμεθα, θεωρουμένης ταύτης ως ευρισκομένης επί επιπέδου και «οριζοντίας» επιφανείας.

Εις το παρόν κεφάλαιον γίνεται απόπειρα απλοποιήσεως της έννοιας των πολλών διαστάσεων προς διευκόλυνσιν της απεικονίσεως και φαντασιακής συλλήψεώς των.

Πολλαπλές ορθογώνιες διαστάσεις δύναται να δημιουργηθούν με την διαδοχικήν εφαρμογήν του Ευκλείδιου θεωρήματος, όταν προστίθενται διαδοχικώς συνιστώσες συντεταγμένες κάθετες μεταξύ των και επί το επίπεδον της προηγούμενης συνισταμένης που αποτελεί συγχρόνως και συνιστώσαν.

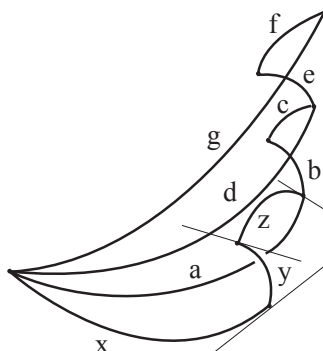




$$\mu^2 = x^2 + y^2 + z^2 + b^2 + c^2 + e^2 + f^2 + g^2 + \dots + \chi^2 + \psi^2 + \omega^2$$

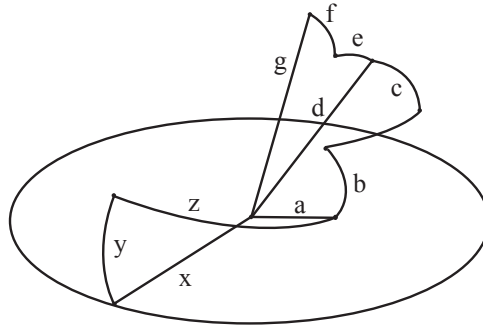
Ορθογώνιον σύστημα συντεταγμένων  
με ανωτέρας τάξεως συντεταγμένες (Ευκλείδιον σύστημα)  
μ το μέτρον συνισταμένης

Με παρόμοιον τρόπον επιχειρούμεν να γράψωμεν ανωτέρου επιπέδου συνταγμένας-διαστάσεις σε μη Ευκλείδια-καμπυλόγραμμα συστήματα συντεταγμένων, φέροντες εφαπτόμενες ευθείες γραμμές εις τα σημεία χαράξεως των καθέτων ανωτέρας τάξεως συντεταγμένων.



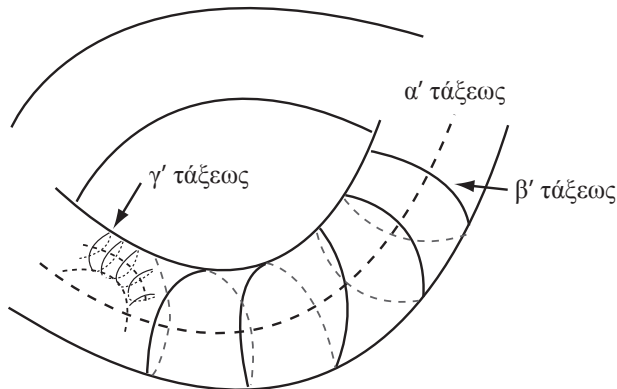
Ανωτέρας τάξεως συντεταγμένες (διαστάσεις)  
σε μη Ευκλείδιον (καμπυλόγραμμα) σύστημα συντεταγμένων  
Η καθετότης ορίζεται βάσει της εφαπτομένης

Επίσης επί επιφανειών ομοκέντρων σφαιρών δυνάμεθα να εγγράψωμεν ανωτέρας τάξεως σφαιρικές συντεταγμένες.



*Ανώτερες διαστάσεις σε σύστημα σφαιρικών συντεταγμένων*

Ακόμη δύναντα να κατασκευασθούν ανώτερες διαστάσεις δια διαδοχικών περιελίξεων δίκην πηνίων επί προηγουμένων τοιούτων επί επιφανείας τόρου (σαμπρέλλας).



*Ανώτερες διαστάσεις επί περιελίξεων τόρου  
Αφορούν συνήθως ελαχιστοποιημένες διαστάσεις*

Το σύστημα συντεταγμένων ενός παρατηρητού ευρισκομένου εις το Βόρειον ημισφαίριον της Γης, αλλάζει προσανατολισμόν όταν αυτός μετακινείται προς

τον Νότιον ημισφαίριον. Ενώ υποκειμενικώς δια τον παρατηρητήν δεν συμβαίνει μεταβολή (εκτός εάν παρατηρεί τους αστερισμούς) η πραγματικότης είναι διάφορος. Πλέον των τριών διαστάσεων που εκείνος αναγνωρίζει υπάρχει 4η διάστασις, εκείνη που καμπυλώνει την επιφάνειαν της γης και μετατρέπει ταύτην από επίπεδον εις σφαιρικήν. Οι τρεις διαστάσεις ορίζονται επί επιπέδου εφαπτομένου της επιφανείας της σφαίρας της γης σε κάθε σημείον της. Ο αληθής όμως προσανατολισμός αυτών καθώς και της επιφανείας, εις την οποίαν ανήκουν, καθορίζεται από τον προσανατολισμόν της επιβατικής ακτίνας εις την οποίαν ανήκει το σημείον επαφής.

Επειδή το κέντρον της γήινης σφαίρας περιστρέφεται περίξ μείζονος κύκλου ή ελλείψεως, όπως είναι η τροχιά της γης περίξ του ηλίου, ή (θεωρητικώς) επί επιφανείας νοητής σφαίρας ή ελλειψοειδούς εκ περιστροφής, πρέπει να δεχθώμεν ως 5ην διάστασιν την καθορίζουσαν τον προσανατολισμόν των συντεταγμένων εις την θέσιν του παρατηρητού σε σχέσιν προς την ακτίνα από το κέντρο βάρους του ηλίου και της γης (ουσιαστικώς εντός του ηλίου) μέχρι του κέντρου της γης εις εκάστην θέσιν της τροχιάς της.

Εκτην διάστασιν αποτελεί ομοία ακτίς συνδέουσα την τροχίαν του ηλίου με το κέντρον του Γαλαξίου. Εβδόμη τοιαύτη αντιστοιχεί εις την περιφοράν του Γαλαξίου περί το κέντρον μάξης της τοπικής ομάδος γαλαξιών, κ.ο.κ.

Εάν θεωρήσωμεν το Σύμπαν μας ως σύστημα δικτύου συντεταγμένων το οποίον υφίσταται κινήσεις ή παραμορφώσεις ή κυματοειδείς ελιγμούς όπως δέχονται η γενική θεωρία της Σχετικότητος και τινές Κοσμολόγοι, τότε όλες οι κινήσεις και παραμορφώσεις του Σύμπαντος συμβαίνουν εντός χώρων περισσοτέρων διαστάσεων καθοριζομένων από τις ακτίνες καμπυλώσεως των εν λόγω παραμορφώσεων. Εις περίπτωσιν υπάρξεως περισσοτέρων Συμπάντων, οι κινήσεις αυτών θα ορίζουν εξωτερικούς χώρους περισσοτέρων ακόμη διαστάσεων.

Οι χώροι πλέον των τριών διαστάσεων περιγράφονται μαθηματικώς με μή Ευκλείδειες καμπύλες όπως γεωμετρίας Gauss, Bolyai, Legendre, Lambert, Saccheri, Minkowski, Poincare, Riemann, Lobachevski, Καραθεοδωρή, Χίλμπερτ κ.α. (βλ. Κοτσοβού Χ.) αλλά δεν γίνονται άμεσα αντιληπτοί από τον ανθρώπινον Νου, ενώ δυσκόλως απεικονίζονται, μόνον προβολικώς, οι 4 διαστάσεις.

Άλλος τρόπος πολλαπλασιασμού διαστάσεων είναι ο προσδιορισμός επί συστήματος συντεταγμένων της θέσεως σωμάτων και του ανύσματος της ταχύτητας αυτών, θεωρούμενων των βαθμών ελευθερίας ως διαστάσεων. Η θέσις και η κίνησις ποδηλάτου προσδιορίζονται μαθηματικώς από 10 διαστάσεις χαρακτηρίζουσες τις θέσεις και τις κινήσεις των κινητών μερών του, σύμφωνα με τον Καθηγητήν Μαθηματικών Jan Stewart.

Βεβαίως όλες αυτές οι περιγραφές των πολλών μακροσκοπικών διαστάσεων δεν δικαιολογούν την μυθευόμενην αιφνιδίαν εμφάνισιν, εξαφάνισιν ή μεταφοράν όντων.

Η έννοια των διαστάσεων σε διάφορες επιστήμες έχει ποικίλλουσιν σημασίαν:

- Εις την Γεωμετρίαν = Κατευθύνσεις εις τον χώρον
- Εις την Φυσικήν = Βαθμοί ελευθερίας
- Εις την Οικονομίαν = Δυνατότητες μεταβολής, ποσότητες, ποιότητες ή ποικιλίες μορφών (μέγεθος, χρώμα, γεύσις, άρωμα κ.ά.)

### ***Πολυσύμπαντα κατά την θεωρίαν των Υπερ-χορδών***

Ο Ακαδημαϊκός Καθηγητής Δημ. Νανόπουλος βασιζόμενος σε συμπεράσματα προερχόμενα από την θεωρία των υπερ-χορδών καταλήγει εις το συμπέρασμα ότι υπάρχουν  $10^{506}$  τρόποι καμπυλώσεων και πτυχώσεων των συμπαγοποιημένων χωρικών διαστάσεων· οι τρόποι αυτοί καθορίζουν, με κάποιο τρόπο, τις ισχύουσες εις το Σύμπαν φυσικές σταθερές και τους προκύπτοντες φυσικούς νόμους, επειδή με αυτούς τους τρόπους ρυθμίζονται οι δονήσεις των χορδών και οι αποκτώμενες ιδιότητές των, πραγματοποιούμενες επί των διαστάσεων αυτών. Σύμφωνα με τα συμπεράσματά του το Σύμπαν μας έχει τυχαίως αποκτήσει τις «ανθρωπικές» σταθερές, ενώ υπάρχει απέραντο πλήθος μη ανθρωπικών Συμπάντων, εκφυομένων από άλλα προϋπάρχοντα, με μεταβαλλόμενον κατά την έκφυσίν των, τυχαίως, σύστημα σταθερών και νόμων.

Ο ίδιος υποθέτει ότι κατά τον ασύλληπτον αριθμόν πολλαπλασιασμών των Συμπάντων υπάρχουν οι πιθανότητες τόσον εις το παρελθόν, όσον και εις το

μέλλον, ενδεχομένως δε και παραλλήλως, υπάρξεως άλλων «ανθρωπικών» Συμπάντων δημιουργουμένων τυχαίως. Επί του παρόντος δεν υφίσταται παρατηρησιακός ή πειραματικός τρόπος επαληθεύσεως των παραπάνω υποθέσεων. Οι θεωρίες υφίστανται επεξεργασίες και μεταβολές. Κανείς δεν δύναται να υποθέσει την μελλοντικήν εξέλιξίν των. Οπωσδήποτε όμως πρέπει να εξετασθούν διάφορες υποθέσεις. Μήπως Σύμπαντα με διαφορετικές σταθερές και νόμους θα ήσαν ενδεχομένως εξ ίσου «ανθρωπικά»; Μήπως επίσης Σύμπαντα άγωνα ίσως αποτελούν υλικόν αρνητικής επιλογής όπως συμβαίνει κατά την φυσικήν επιλογήν εις το ημέτερον Σύμπαν. Τίποτε δεν δύναται να περιορίσει τις Θείες Δυνατότητες, την Θεϊαν μεθόδευσιν και τους Θείους Σκοπούς. Η σημασία της «Τύχης» εις τον κβαντικόν κόσμον έχει αποδειχθεί δημιουργική.

### ***Θεωρίες της Σχετικότητας***

Ο χώρος εις την καμπύλωσίν του κυρτώνεται προς μίαν κατεύθυνσιν οπότε παρουσιάζει θετικήν καμπυλότητα, ή προς διάφορες κατευθύνσεις όπως η σέλα αλόγου παρουσιάζοντας αρνητικήν καμπυλότητα. Με τις τρέχουσες κοσμολογικές αντιλήψεις θεωρείται εις το σύνολόν του επίπεδος, καμπυλούμενος εις το εσωτερικόν του όπου μεταβάλλεται η πυκνότης του από την παρουσίαν μάζης ή ενεργείας.

Ο χώρος δεν είναι αφηρημένη σκηνή όπου διαδραματίζονται γεγονότα αλλά φυσική οντότης. Δύναται να καμπυλώνεται, επίσης να συμπιέζεται, να κυματίζει, να αλλοιώνει το σχήμα των περιεχομένων υλικών οντοτήτων εις το εσωτερικό του, ή να διαστέλλεται. Πιθανώς περιέχεται σε κάποιον μεγαλύτερον περιέκτην, τον υπερχώρον, του οποίου οι ιδιότητες είναι άγνωστες.

Η βαρύτητα είναι «σκοπίμως» εξαιρετικά πολύ ασθενεστέρα των άλλων δυνάμεων ( $10^{-37}$  έναντι των ηλεκτρομαγνητικών) ούτως ώστε να μην επηρεάζει τις οντότητες του μικροκόσμου επί των οποίων δρουν οι υπόλοιπες δυνάμεις. Τούτο εξηγείται από την παραδοχήν ότι η διάδοσις των βαρυτονίων δεν γίνεται ευθυγράμμως εις τον χώρον των τριών κυρίων διαστάσεων όπως συμβαίνει με τις λοιπές δυνάμεις όπως τα φωτόνια, αλλά ταύτα διαφεύγουν εν μέρει προς τις

υπόλοιπες διαστάσεις που είναι διαπεπλεγμένες δίκην βρόχων και συμπαγοποιημένες και απόλλυνται.

Κατά την περίοδο του πληθωρισμού το Σύμπαν διεστάλη με ταχύτητα υπερβαίνουσας την ταχύτητα του φωτός κατά ένα παράγοντα  $10^{25}$  σε χρονικό διάστημα  $10^{-32}$  s. Μετά την ανάσχεσιν του πληθωρισμού συνέχισε να διαστέλλεται βραδέως. Τελευταίως φαίνεται ότι υφίσταται νέαν επιτάχυνσιν.

Οι μικρές τυχαίες κβαντικές διακυμάνσεις εντός του ταχέως διαστελλόμενου Σύμπαντος υπέστησαν μεγέθυνσιν κατά την διάρκεια της διαστολής, εξελίχθησαν σε ρυτιδώσεις και απετέλεσαν, μέσω της βαρύτητας, τους γεννήτορας της περιπλόκου δικτυοειδούς δομής των γαλαξιών και των συμπλεγμάτων των, συνεργούσης της μη προσδιορισθείσης εισέτι σκοτεινής βαρυτικής ύλης.

Οι κυριωτέρας ιδιότητες του Πλέγματος, συνοψίζοντας απόψεις του Wilczek, είναι ότι: *«Πληροί τον χώρο και τον χρόνο, βρίθει από κβαντική δραστηριότητα αυθόρμητη και απρόβλεπτη. Περιέχει μόνιμα υλικά συστατικά έχει δε ιδιότητες υπεραγωγού. Προκαλεί την βαρύτητα. Έχει καθολική πυκνότητα ποσοτικοποιημένην εις 5 άτομα  $H$  ανά  $m^3$ . Έχει βάρος. Ενώ η θεωρία της Ειδικής Σχετικότητας του Αϊνστάιν δεν αποκλείει την ύπαρξιν αιθέρος, όπως γενικώς εσφαλμένως νομίζεται, η θεωρία της Γενικής Σχετικότητας του ιδίου είναι θεωρία της βαρύτητας που βασίζεται στον αιθέρα».*

Λόγω της υπάρξεως πολλών ειδών πεδίων, ύστερα από την ρήξη της πεδιακής συμμετρίας, υποστηρίζεται ότι έχουμε πλέον πολλαπλότητα αιθεροειδών συστατικών ως συστατικών του Πλέγματος.

## Υφή χρόνου

Κατά τους Cham και Whiteson ο χρόνος είναι η συνένωσις αιτιακά συνδεδεμένων στιγμιοτύπων του Σύμπαντος. Παραλλήλως με τον χώρο και ο χρόνος θεωρείται διαιρούμενος εις στοιχειώδεις ενότητες ( $10^{-44}$  sec ακριβέστερα  $5,391 \times 10^{-44}$  sec). Με τα αντικείμενα αυτά ασχολείται μεγάλη ομάδα ερευνητών οι οποίοι εργάζονται σε πολλές χώρες. Ακόμη δεν υπάρχει πειραματική επαλήθευσις, πολλές όμως ιδέες κινούνται εις αυτόν τον τομέα εις τα πλαίσια της Αστροφυσικής και της Κοσμολογίας. Σε συμφωνία ή αναλογία με τις διατυπούμενες θεωρίες δια

την ασυνεχήν δομήν του χώρου και του χρόνου ευρίσκονται οι απόψεις του Ομ. Καθ. Φιλοσοφίας της Επιστήμης Ευ. Μπιτσάκη.

Η κοκκώδης ή μοριώδης δομή του χώρου και του χρόνου έχουν ιδιαιτέραν σημασίαν δια την αντίληψιν της εννοίας του χρόνου κατά την αρχήν της Δημιουργίας του παρόντος Σύμπαντος. Εάν η υλοενέργεια (ΥΕ) του Σύμπαντος εγεννήθη εις εν σημείον, τότε η πυκνότης αυτής -ως πληκτικού της προς τον μηδενικών διαστάσεων όγκον του σημειακού Σύμπαντος- θα ήτο άπειρος ( $ΥΕ/0 = \infty$ ).

Συμφώνως προς την Γενικήν Θεωρίαν της Σχετικότητας, η οποία δεν αμφισβητείται, αν και επιδέχεται κβαντομηχανικών τροποποιήσεων, η αρχική καμπυλότης του Σύμπαντος είναι άπειρος δηλαδή η ακτίς του είναι μηδενική. Επειδή η διάρκεια των χρονικών μονάδων αυξάνεται όσον αυξάνεται η καμπυλότης του Σύμπαντος, ή αυξάνεται η πυκνότης του, κατά την στιγμήν της Δημιουργίας η διάρκεια μιας χρονικής μονάδος θα ήτο άπειρος. Μειουμένης της πυκνότητος προοδευτικώς, η χρονική μονάς ελάμβανε προοδευτικώς μειούμενον μέγεθος· η διάρκεια ενός sec θα ισοδυναμούσε εις τα στάδια αυτά με δισεκατομμύρια sec, όπως προσφυώς περιγράφουν οι αστροφυσικοί καθηγητές Στρ. Θεοδοσίου και Μ. Δανέζης. Ανάλογον φαινόμενον θεωρητικώς υφίσταται και εις τις Μελανές Οπές, αν όντως εκεί υφίσταται η άνευ διαστάσεων χωροχρονική μοναδικότης ως ανωμαλία.

Τους ενοχλητικούς δια την Φυσικήν και τα Μαθηματικά απειρισμούς σε τέτοιες καταστάσεις, που καθιστούν τα φαινόμενα ακατάληπτα, έρχεται να διασκεδάσει η Θεωρία δια την κοκκώδη σύστασιν του Χώρου και του Χρόνου, θέτουσα κατώτατα όρια ( $10^{-99}$ ) cm<sup>3</sup> δια τον ελάχιστον όγκον, ή ( $10^{-33}$ ) cm δια το ελάχιστον μήκος και  $10^{-44}$  sec δια τον ελάχιστον χρόνον, υπολογιζόμενα βάσει της σταθεράς του Plank (ακριβέστερον  $1,616 \times 10^{-33}$  cm ή περίπου το  $10^{-26}$  της διαμέτρου ενός πρωτονίου). Η Θεωρία των Υπερχορδών εντάσσει τα μεγέθη των εις τα πλαίσια των ανωτέρω τιμών. Η τελευταία αποκλείει τους απειρισμούς ελαχιστοποιήσεως χώρου και χρόνου ακόμη και εις το κέντρον μελών όπών ή κατά την έναρξιν της δημιουργίας του Σύμπαντος, διότι θέτει ελάχιστα όρια διαστάσεων.

## **Σχετική διάρκεια χρόνου**

Αν και, με την θεωρίαν των Χορδών τίθενται όρια εις τον αρχικόν Χώρον και τον αρχικόν Χρόνον της Δημιουργίας, πάλιν όμως διατηρείται η, βάσει της θεωρίας της Σχετικότητας, ασύλληπτως γιγαντιαία διάρκεια του ενός sec της αρχικής εποχής συγκρινομένη με το σημερινόν ένα sec. Η ποικίλλουσα διάρκεια του χρόνου έχει περιγραφεί και από την Ειδικήν Θεωρίαν της Σχετικότητας σε συνάρτησιν με την σχετικήν ταχύτητα κινήσεως, όπου, όσον μεγαλύτερα είναι η ταχύτης τόσοον περισσότερον επιβραδύνεται ο χρόνος, επιμηκνυμένης της μονάδος του. Το φαινόμενον τούτο έχει επαληθευθεί πειραματικώς, από την μέλτην κοσμικής προελεύσεως μιονίων εισερχομένων εις την γήινην ατμόσφαιραν, όπου, λόγω της πλησιοφωτεινής ταχύτητος κινήσεώς των, η ελαχιστοτάτη διάρκεια ζωής των παρατείνεται λόγω της επιμηκύνσεως της μονάδος του ιδιοχρόνου, ούτως ώστε να καθίστανται αντιληπτά.

Συγκεκριμένως τα μίονια [βαρέα ηλεκτρόνια τα οποία είναι προϊόντα συγκρούσεων κοσμικής ακτινοβολίας εκ του Διαστήματος με πυρήνας αερίων της ανωτέρας ατμοσφαίρας (εις ύψος περίπου 15 km)] κινούνται με πλησιοφωτεινές ταχύτητες και φθάνουν μέχρι της επιφανείας της γης όπου ανιχνεύονται εντός 50 msec, διασπώμενα εν συνεχεία. Ο χρόνος ζωής των μιονίων εν ηρεμία είναι περίπου 2,5 msec· η παράτασις του χρόνου ζωής των, ώστε να καθίστανται ανιχνεύσιμα μετά την μακράν διαδρομήν των οφείλεται εις την παράτασιν της διαρκείας της μονάδος χρόνου εις τα κινούμενα φωτοπλησίως αντικείμενα. Ακόμη η θεωρία της σχετικότητος κατέστησε δυνατήν την εφαρμογήν του συστήματος GPS.

Ούτως εκλογικεύονται πολλές έννοιες της Φυσικής και της Φιλοσοφίας, τίθενται όμως, τουλάχιστον επί του παρόντος, όρια στις δυνατότητες ερεύνης και διατυπώσεως υποθέσεων.

## **Αβεβαιότης και βέλος του χρόνου**

Σύμφωνα με την επικρατούσαν κβαντικήν θεωρίαν της Κοπεγχάγης, μια διαδρομή, οδεύοντας από σημείου προς σημείον, τα οποία άγνωστον πώς επιλέγονται



εκάστοστε από ένα φάσμα πιθανοτήτων, καταλήγει κάπου, ενώ θα είχε την πιθανότητα να απολήξει σε πληθώραν (απειρίαν;) άλλων σημείων. Κινούμενοι αντιστρόφως τώρα, επειδή κάθε σημειακή απόληξις ενδέχεται να έχει πιθανοκρατικό φάσμα με απειρίαν προελεύσεων, εις ουδεμίαν περίπτωσιν δυνάμεθα να ανασηματίσουμε την γενέτειραν διαδρομήν. Αυτή είναι συνέπεια της θεωρίας της αβεβαιότητας. Η αντιστροφή των διαδικασιών σε βραχεία κοσμολογικώς διαστήματα ίσως δεν παρέχει αντίστροphen πορείαν μακροσκοπικώς αντιληπτήν ως διαφέρουσαν, παρά τις μικροσκοπικές, κβαντικού επιπέδου, βέβαιες διαφορές. Σε κοσμολογικόν μήκος χρόνου και χώρου όμως εκτεινόμενη η πορεία, λόγω της πολλαπλασιαστικής ισχύος της κβαντομηχανικής αβεβαιότητας, καθίσταται τελείως διάφορος. Δια τους ιδίους λόγους είναι αδύνατη η προς τα πρόσω επανάληψις της, εάν θεωρητικώς εκκινούσεν εκ του αυτού σημείου. Ούτω θεμελιούται η έννοια του **κβαντομηχανικού βέλους του χρόνου**, πέραν του θερμοδυναμικού τοιούτου, ως δηλούντος μοναδικήν, μη επαναλήψιμον πορείαν φαινομένων.

Κατά την υλιστικήν αντίληψιν μέσα από τις διαδικασίες τυχαίων επιλογών μεταξύ αβεβαίων κβαντικών διαδικασιών, μη αντιστρόφως επαναλήψιμων προέκυπεν ο σημερινός κόσμος. Γίνεται ούτω παραδεκτόν, ότι η εξέλιξις στηρίζεται εις τυχαία γεγονότα, λόγω των φαινομένων της κβαντικής αβεβαιότητας. Επανάληψις της πορείας από την ιδίαν αφετηρίαν θα είχαν ενδεχομένως διαφορετικόν αποτέλεσμα. Για τον ίδιον λόγον κινούμενοι προς τα οπίσω δεν δυνάμεθα να αναπαραγάγωμεν τους ιδίους σταθμούς της πορείας που μας έφερεν εδώ. Όμως ευρισκόμεθα ήδη όντως εδώ, εις τον βαθμόν οργανώσεως που εφθάσαμε και με τον περιβάλλοντα κόσμον ως έχει, ενώ θα ήσαν πιθανές άπειρες άλλες άγονες διαμορφώσεις.

Με αυτήν την βάσιν έχει τεθεί το ερώτημα: Εάν δεν συνετρίβετο ο αστεροειδής εις την γην προ 70 εκατομμυρίων ετών περίπου, πιθανόν να μην επικρατούσαν τα θηλαστικά και ο άνθρωπος και ίσως να ανεπτύσσοντο διανοούμενοι δεινόσαυροι. Το γεγονός όμως είναι ότι ο αστεροειδής έπεσεν. Όλα τα κβαντομηχανικά φαινόμενα από της εποχής της Μεγάλης Εκρήξεως (Big Bang) οδήγησαν εις το γεγονός αυτό.

Συμπερασματικά, μέσα από διαδικασίες τυχαίων επιλογών μεταξύ αβεβαίων κβαντικών διαδικασιών, μη αντιστρόφως επαναλήψιμων, προέκυπεν ο σημερινός κόσμος. Αυτό καθιστά ύποπτον την καθοδηγούμενην δρομολόγησιν της εξέλιξεως.

## **Πραγματικός και Φανταστικός Χρόνος**

Κατ' αρχήν η διάρκεια του χρόνου ποικίλλει. Ψυχολογικώς η διάρκεια του σταθερού αντικειμενικού χρόνου ποικίλλει. Επί αναμονής η διάρκεια του χρόνου φαίνεται ατελείωτη. Σε επείγουσες διαδικασίες ο χρόνος φαίνεται ταχέως ρέων και ανεπαρκής. Επίσης η υποκειμενική ταχύτης ροής του χρόνου επιταχύνεται με την πρόοδον της ηλικίας. Ωστόσο υπάρχουν και πραγματικές διακυμάνσεις της διαρκείας της μονάδος του χρόνου. Ο χρόνος επιβραδύνεται εντός βαρυτικών πεδίων ή άλλων ενεργειακών πεδίων αναλόγως της εντάσεως αυτών και μηδενίζεται επί του ορίζοντος γεγονότων μελανών οπών ως προς μεμακρυσμένον παρατηρητήν. Επίσης επί μετακινήσεως ωρολογίου ως προς «ακίνητον» παρατηρητήν, ο χρόνος του κινουμένου ωρολογίου επιβραδύνεται σε σχέσιν προς τον χρόνον του ακινήτου παρατηρητού.

Τα δύο παραπάνω παραδείγματα αποτελούν πειραματικώς αποδεδειγμένες συνέπειες της γενικής και της ειδικής θεωρίας της Σχετικότητας, μη αμφισβητούμενα. Ο ημέτερος Ακαδημαϊκός Καθηγητής Αστρονομίας Γ. Κοντόπουλος υποστηρίζει ότι πέραν από την ισχύουσαν σχετικιστικήν θεωρίαν δια τον χρόνον η οποία αφορά κινουμένους παρατηρητάς, εν τούτοις υπάρχει ένα κοινό υπόβαθρο χρόνου που αφορά το Σύμπαν εις το σύνολον· παρ' όλες τις τοπικές ανωμαλίες των χρόνων υπάρχει ο κοσμικός χρόνος που διέπει το Σύμπαν ως σύνολον.

Εκτός από τον συμβατικόν χρόνον που σχετίζεται με την αντιληπτήν διαδοχήν γεγονότων, οι μαθηματικοί εφηύραν άλλες μορφές χρόνου. Σύμφωνα με Μαθηματικόν τέχνασμα, ως μιγαδικός απεικονίζεται ο πραγματικός χρόνος εις διαγράμματα παριστώντα τον χώρον εις επίπεδον το δε χρόνον ως μέγεθος εκτεινόμενον κατά τον κάθετον άξονα επί του επιπέδου.

Αποδεχόμενος τα παραπάνω ο Πουανκαρέ εθεώρησε τον πραγματικόν χρόνον ως το φανταστικόν μέρος μια τέταρτης χωροχρονικής συντεταγμένης εκφραζόμενον με φανταστικές μονάδες  $i=\sqrt{-1}$  σε μιγαδικόν σύστημα. Η ιδέα εβοήθησε τον Χέρμαν Μινκόβσκι να επαναδιατυπώσει τις εξισώσεις του Μάξγουελ στις τέσσαρες διαστάσεις καθώς και την Θεωρίαν της Σχετικότητας του Άλμπερτ Αϊνστάιν. Με την χρήση των εξισώσεων που προέρχονται από τα παραπάνω Μαθηματικά υπολογίζεται η διαστολή του Χρόνου και η Συστο-

λή του Μήκους σύμφωνα με την Θεωρίαν της Σχετικότητας. Εις την θεωρίαν των Hawking-Hartle προβλέπεται ο φανταστικός χρόνος  $\tau=it$  και το στοιχειώδες μήκος  $ds$  παρέχεται από τον τύπον  $ds^2 = dx^2+dy^2+dz^2 d\tau^2$  όπου ο φανταστικός χρόνος παρουσιάζεται ως διάστασις του χώρου μη διακρινόμενος από αυτόν. Ο Γ. Κοντόπουλος γράφει ότι, σύμφωνα με τις παραπάνω αντιλήψεις, μετά την Μεγάλην Έκρηξιν ο φανταστικός χρόνος μετέπεσεν καθ' άγνωστον τρόπον εις πραγματικόν. Ακόμη προσθέτει ότι επειδή τελευταίες παρατηρήσεις δείχνουν ότι το Σύμπαν είναι μάλλον ανοικτόν η θεωρία των Hawking-Hartle είναι αμφίβολος.

Εις την θεωρίαν των Hawking-Hartle ελέχθη ήδη ότι ο φανταστικός χρόνος συμπεριφέρεται ως μια διάστασις του χώρου και δεν διακρίνεται από αυτόν. Ο Α. Καραγιώργης ασχολείται με το πρόβλημα του χρόνου στην Κβαντική Κοσμολογίαν. Κατά τον Ι. Ποντίκην ο φανταστικός χρόνος χρησιμοποιείται ως μαθηματικόν εργαλείον εις την κβαντικήν μηχανικήν. Ο Ι. Ποντίκης γενικεύει την μέθοδον διαδόσεως εις φανταστικόν χρόνον δια την επίλυσιν προβλημάτων ιδιοτιμών της εξίσωσεως Schrödinger που αποτελεί βασικόν πρόβλημα εις την κβαντικήν θεωρίαν. Η ομάδα των K.D. Wu και συν., απέδειξεν ότι το φανταστικόν μέρος της κβαντικής μηχανικής μπορεί να εφαρμοσθεί και στον πραγματικόν κόσμον, δηλαδή οι φανταστικοί αριθμοί καθίστανται τελικώς πραγματικοί.

Μία καθαρώς μαθηματική επινόησις είναι ο αληθώς φανταστικός χρόνος. Όταν παραστήσουμε τον φανταστικόν άξονα μονάδων επί ορθογωνίου διαγράμματος χρόνων, τον μεν οριζόντιον άξονα κατέχει ο πραγματικός χρόνος τον δε κάθετον ο φανταστικός τοιούτος. Κατά συνέπειαν εις εκάστην χρονικήν στιγμήν πραγματικού χρόνου, δύναται καθέτως να ανυψωθεί διαδρομή φανταστικού χρόνου. Δηλαδή εις εκάστην μεμονωμένως αντιληπτήν πραγματικήν χρονικήν στιγμήν δυνατόν να αντιστοιχεί αλληλουχία φανταστικού χρόνου με παρελθόν παρόν και μέλλον, δηλαδή φανταστική ιστορική ακολουθία μη αντιληπτή από τις αισθήσεις μας. Είναι εντελώς ακατάληπτον τι δύναται να ζει εις τον φανταστικόν χρόνον και πως ημπορεί να συμβαίνει αλληλουχία γεγονότων εις εκάστην χρονικήν στιγμήν «φανταστικής φύσεως» δηλαδή φύσεως που είναι αδύνατον να προσδιορισθεί, αλλ' είναι μαθηματικώς επιτρεπτή. Τι δύναται να ζει εις τον φανταστικόν χρόνον;

Βεβαίως έχει κατ' επανάληψιν τονισθεί πως ό,τι αναδεικνύεται εις μαθηματικά παίγνια δεν είναι εφαρμόσιμον εις την φυσικήν ή δεν έχει φυσικόν νόημα. Ωστόσο ίσως διαισθητικά υπάρχει η εντύπωσις ότι η ιδέα του φανταστικού χρόνου είναι ενδεχομένως εξετάσιμος.

Κατά τον Καθηγητήν Φυσικής στο Essex Brian K. Ridley σε αντιστοιχία με τον τετραδιάστατον χώρον πρέπει να σκεφθούμε τον πολυδιάστατον ακόμη δε και τον φανταστικόν κατ' αυτόν χρόνον. Οι απόψεις του Hawking περί δημιουργίας ίσως δύνανται να στηριχθούν εις την έννοιαν του φανταστικού χρόνου. Ακόμη λέγει ότι δυνάμεθα μαθηματικώς να εννοήσουμε ακόμη και καμπύλον χρόνον.

Υπάρχει (όμως και) η φιλοσοφική διάστασις του φανταστικού χρόνου, δηλαδή η δυνατότης εξελίξεως ιστορίας δράσεων ή συμβαμάτων εις μίαν μεμονωμένην χρονικήν στιγμήν.

Ο TrinhXuan Thuan πιστεύει ότι ο Θεός δεν χρειάζεται να βρίσκεται μέσα στον χρόνον, αφού η φύσις και τα σχέδιά Του (δηλαδή οι νόμοι οργανώσεως και πολυπλοκότητος έξω από τον χρόνον) είναι αναλλοίωτα και αμετάβλητα. Διατρωνώνει δε την άποψίν του ότι ο υλισμός είναι θάνατος.

Η ταπεινότης του συγγραφέως προτείνει ότι ο φανταστικός χρόνος δύναται να έχει έννοιαν εις την κβαντικήν μηχανικήν. Με την κίνησιν εις φανταστικόν χρόνον, θα ηδύνατο να εξελίσσεται η ταυτόχρονος εις πραγματικόν χρόνον παρουσία κβαντικού σωματιδίου εις δύο ή περισσότερες θέσεις, το φαινόμενον της κβαντικής υπερθέσεως, ή κβαντική απροσδιοριστία και αβεβαιότης εν γένει, το φαινόμενον των δύο σχισμών καθώς, επίσης, η εις μηδενικόν πραγματικόν χρόνον διέλευσις κβαντικού σωματιδίου με την βοήθειαν κβαντικής σήραγγος. Πάντως η έννοια του φανταστικού χρόνου που εξελίσσεται εντός μόνο μιας πραγματικής στιγμής είναι λογικώς ασύλληπτος και χρειάζεται μεγάλην φαντασίαν, έστω και δια θεωρητικήν σύλληψιν.

### ***Μεγάλη Έκρηξις και ρήξις Συμμετριών***

Η εμφάνισις των επί μέρους πεδίων δυνάμεων και των διαδοχικών γενεών σωματιδίων με την προοδευτικήν μείωσιν της θερμοκρασίας του αρχηγόνου Σύ-

μπαντος καλείται ρήξις Συμμετρίας, διότι τα εκάστοτε προκύπτοντα προϊόντα είναι ανομοιόμορφα. Ο όρος Συμμετρία, εν προκειμένω, σημαίνει ομοιομορφίαν, ρήξις της δε, την δημιουργίαν ανομοιομόρφων περιγραμμάτων (προτύπων-προϊόντων).

Η κατάστασης υπενθυμίζει την βραδείαν κρυστάλλωσιν μάγματος, εντός πλουτωνείου μαγματικού θαλάμου, καθώς η θερμοκρασία μειούται. Τοιουτοτρόπως παράγονται πετρώματα συγκείμενα εκ κρυστάλλων διαδοχικώς αποχωριζομένων εκ του τήγματος κατά την μείωσιν της θερμοκρασίας· εκ τούτων προκύπτουν διαδοχικώς κατά προσέγγισιν εκ του βάθους του θαλάμου προς τα άνω περιδοτίτες, πυροξενίτες και αμφίβολοι, γάββροι, διορίτες, γραναδιορίτες και γρανίτες κατά τάξιν εκ των κατωτέρων στρωμάτων, όπου καθιζάνουν τα κρυσταλλούμενα εις υψηλάς θερμοκρασίας μέχρι των κορυφαίων τοιούτων, κρυσταλλουμένων τελευταίων κατά την μεγάλην ψύξιν του μάγματος.\*

Κατά την Μεγάλην Έκρηξιν συνέβη σε κάποιαν θέσιν του κβαντικού κενού, όπου επικρατούσαν λίαν βίαιες κβαντικές αναταράξεις (κβαντικόν ψευδοκενόν), βιαία πληθωριστική διόγκωσις του χώρου, με εκθετικήν πρόοδον από την επίδρασιν του ινφλατονικού (πληθωριστικού) πεδίου, εκφραζομένων από κβάντα πληθωριστικονίων ή ινφλατονίων ή πεμπτουσίας. Το πεδίον αυτό ανταγωνιζόταν ισχυρότατα το πεδίον βαρύτητος που δημιουργούσε η ίδια η περικλειομένη ενέργεια του κβαντικού πεδίου χωρίς την παρουσίαν ύλης.

Σε συγκεκριμένην χρονικήν στιγμήν ανεσχέθη η πληθωριστική διαστολή και η ενέργεια του πληθωριστικού πεδίου μετετράπη εις θερμότητα που εδημιούργησε ασύλληπτην θερμοκρασίαν.

Υπόλειμμα της ενεργείας του πληθωριστικού πεδίου απομένει μέχρι σήμερον, συνεχιζομένης της βραδείας διαστολής του Σύμπαντος, η οποία τελευταίως επιταχύνεται, διότι υπερισχύει προοδευτικώς έναντι της βαρύτητος.

---

\* Τούτο συμβαίνει σε αντίθεσιν με την ταχείαν κρυστάλλωσιν της εκτοξευομένης λάβας προς ρυολίθους, ανδεσίτες και βασάλτες, ή του ερχομένου σε επαφήν με το ωκεάνιον ύδωρ εις τις μεσοωκεάνιες ράχες δια των ρηγμάτων αυτών εξωτερικού μανδύου, του οποίου οι περιδοτίτες ταχέως μετατρέπονται σε βασάλτες, που όταν τύχει να αναδυθούν καθίστανται οφιόλιθοι υφιστάμενοι σερπεντινιώσιν (χάνοντας Fe, κρατούντες Mg και υδατούμενοι).

## Κοσμολογία

Κατά το καθιερωμένον πρότυπον υπήρξαν Ιστορικοί Σταθμοί της Κοσμογονίας χαρακτηριζόμενες από ορισμένες θερμοκρασιακές τιμές ( $T$ ) σε συγκριμένες χρονικές στιγμές ( $t$ ). Ευθύς μετά την φάσιν του πληθωρισμού τα πάντα ενεφανίζοντο υπό την μορφήν ενός ενιαίου ενεργειακού πεδίου περιλαμβάνοντος και την βαρύτητα.

Όταν το λίαν αρχέγονον Σύμπαν είχεν ελάχιστον μέγεθος, οι φευγαλέες χρονικώς κβαντικές διακυμάνσεις οι οποίες ελάμβανον χώραν εις τον σμικρότατον χώρον που κατελάμβανε, ήσαν βιαιότατες και ταχύτατες λόγω της αρχής της απροσδιοριστίας (αβεβαιότητος).

Η κολοσσιαίως υψηλή θερμοκρασία αντιστοιχούσεν εις το ελάχιστον μήκος κύματος των ενεργειακών διακυμάνσεων οι οποίες χωρούσαν εις τον λίαν περιορισμένον χώρον και, συνεπώς, εις την υψηλοτάτην ενέργειαν των εν λόγω διακυμάνσεων. Τούτο προκύπτει από τους τύπους  $E = h\nu$  ή  $E = hc/\lambda$  (όπου  $E$ =ενέργεια,  $\nu$ =συχνότης και  $\lambda$ =μήκος κύματος). Η καμπύλη την οποίαν παριστά η σχέσις  $E = hc/\lambda$  είναι ασύμπτωτος (υπερβολή) με την  $E$  απειριζομένην όταν το  $\lambda$  τείνει να μηδενισθεί, τείνουσαν δε να μηδενισθεί όταν το  $\lambda$  απειρίζεται.

Εις το λίαν αρχέγονον Σύμπαν  $t = 10^{-43}$  sec πλησίον της αρχής της δημιουργίας η θερμοκρασία ( $T$ ) υπερέβαινε τους  $10^{32}$  K. Τα πάντα ήσαν καθαρά ενέργεια (**Υπέρθερμη Εποχή**). Όλα τα πεδία είχαν την μορφήν ενιαίου ενεργειακού πεδίου, του οποίου τα κονιώδη συστατικά έχουν ομοίαν σύστασιν, διάφορον μεν αλλά και πρόγονον εκείνων, οι οποίες θα εμφανισθούν προοδευτικώς εις τα διάδοχα πεδία, τα οποία θα προκύψουν με την συνεχιζόμενη μείωσιν της θερμοκρασίας του Σύμπαντος. Εις το αυτό πεδίων είναι ενσωματωμένη και η μετέπειτα εμφανισθησόμενη ύλη. Αμέσως κάτω από το θερμοκρασιακόν όριο των  $T = 10^{32}$  K και  $t \geq 10^{-43}$  sec κατά την **Θερμήν Εποχήν** αποχωρίζεται το πεδίων Βαρύτητος από το κοινό Πεδίον Δυνάμεων και αρχίζουν επίσης να εμφανίζονται διάσπαρτα κουάρκ και λεπτόνια (πεδία φερμιονίων). Η **Υπόθερμος Εποχή** εισάγεται με  $T = 10^{27}$  K εις  $t = 10^{-35}$  sec. Εις το όριον αυτό αρχίζει ο αποχωρισμός των ισχυρών δυνάμεων από το απομένον πεδίων των ηλεκτροασθενών δυνάμεων.

Μεταγενέστερα σε  $t = 10^{-12}$  sec με  $T \sim 10^{15}$  K διαχωρίζεται το πεδίο του ηλεκτρομαγνητισμού (φωτόνια) από τα πεδία των διανυσματικών μποζονίων των ασθενών ενδοπυρηνικών δυνάμεων και εμφανίζεται επίσης το μποζονικό βαθμωτό πεδίο Higgs. Προοδευτικώς αποσυνδέεται το ηλεκτρομαγνητικό από το ασθενές πεδίο και διακρίνονται τα φωτόνια από τα μποζόνια W, Z και Higgs. Τα φωτόνια υλοποιούνται προς ύλην και αντιύλην, των οποίων τα σωματίδια (πυκνώσεις των οικείων ενεργειακών πεδίων) εξαυλούνται κατόπιν συγκρούσεων, μετατρέπονται πάλιν εις φωτόνια· οι κύκλοι επαναλαμβάνονται μέχρις ότου η μείωσις της θερμοκρασίας εμποδίσει την εκ των φωτονίων αναγέννησιν ύλης και αντιύλης.

Τέλος απομένει η ελαχίστη περίσσεια ύλης, πληθώρα φωτονίων και τα λοιπά πεδία δυνάμεων (ενεργείας) εκ των οποίων συνετέθη τελικώς το παρόν Σύμπαν. Πιθανώς τόσον τα σωματίδια της ύλης όσον και τα αληθή φωτόνια έχουν την μορφήν ήδη αναφερθεισών χορδών σχηματιζομένων από τα κονιώδη συστατικά των οικείων ενεργειακών πεδίων. Από όμοια συστατικά, βάσει των νόμων της κβαντομηχανικής αναδύονται τα εν δυνάμει σωματίδια ύλης και αντιύλης, όπως ιδιαιτέρως συμβαίνει εις τον ορίζοντα γεγονότων των μελανών οπών· επίσης το ίδιο ισχύει και δια τα εν δυνάμει σωματίδια ενεργείας, όπως τα εν δυνάμει φωτόνια κατά τις ηλεκτρομαγνητικές αλληλεπιδράσεις, και τα εν δυνάμει μποζόνια που συγκροτούν τις ισχυρές και τις ασθενείς ενδοπυρηνικές δυνάμεις.

Σε  $t = 10^{-6}$  sec σχηματίζονται τα πρωτόνια και τα νετρόνια. Κατά τα 2-3 min πλέον εκτός των πρωτονίων δηλ. ιόντων υδρογόνου ( $H^+$ ) σχηματίζονται και πυρήνες (ιόντα) ηλίου ( $He^{+2}$ ), και ελάχιστοι λιθίου ( $Li^{+3}$ ) και βηρυλλίου ( $Be^{+4}$ ).

Πολύ αργότερα, σε 370.000 έτη, ενώνονται τα ηλεκτρόνια με τους πυρήνες, σχηματίζοντας άτομα. Τότε πλέον επειδή τα φωτόνια παύουν να υφίστανται συνεχείς ανακλάσεις επί των ηλεκτρονίων και των γυμνών πυρήνων, επιτυγχάνουν ευθείαν διάδοσιν προς μακράς αποστάσεις και ο χώρος διαυγάζεται επιτρέποντας την διάδοσιν του φωτός, ώστε ο ουρανός να φαίνεται φωτεινός.

### ***Εντροπία του Σύμπαντος***

Η εντροπία, σχετιζόμενη με τον 2ο Θερμοδυναμικόν Νόμον, είναι το μέτρον της αταξίας. Διαφορετική έννοιαν έχει η ενθαλπία. Αύτη, σχετιζόμενη με τον



1ο Θερμοδυναμικόν Νόμον είναι η διαθέσιμος θερμική ενέργεια ενός συστήματος, αποτελεί δε μέγεθος σχέσιν έχον προς μεταβολήν του ενεργειακού περιεχομένου μιας χημικής ενώσεως ή ενός συστήματος· αποκλείει την δημιουργίαν ενεργείας εκ του μηδενός. Όταν ένα σύστημα τείνει να έλθει σε ισορροπίαν, η ελεύθερη ενέργειά του (η δυνητικώς διατειθεμένη προς παραγωγήν ωφελίμου έργου, όπως π.χ. εις την βιολογίαν) τείνει να μηδενισθεί ενώ παραλλήλως η αταξία μεγιστοποιείται αυξανομένης της εντροπίας. Η εντροπία και η ενθαλπία υπολογίζονται μόνο ως σχετικά μεγέθη. Σε εξώθερμη αντίδραση (έκλυσις ενεργείας) η μεταβολή ενθαλπίας είναι θετική επειδή θερμική ενέργεια εκλύεται εις το περιβάλλον. Σε ενδόθερμη αντίδραση (απορρόφησης ενεργείας) η μεταβολή ενεργείας είναι αρνητική διότι απορροφάται θερμότης από το περιβάλλον. Σε εξώθερμη αντίδραση η εντροπία του περιβάλλοντος χώρου αυξάνει διότι η εκλύομενη θερμότης αυξάνει την διαταραχήν. Σε ενδόθερμη αντίδρασιν η εξωτερική εντροπία μειώνεται. Η ελεύθερη ενέργεια Gibbs αποτελείται από δύο όρους, την ενθαλπία και την εντροπία (βλ. Δ.Α. Παπαϊωάννου, Α. Τριαντόπουλος, Μ.Γρ. Βλαχόπουλος και Dimitra Papadaki). Κατά την στιγμή της γεννήσεώς του, το Σύμπαν ήταν ομοιογενές και ισότροπον, δηλαδή ενεφάνιζε τις ίδιες ιδιότητες προς πάσαν κατεύθυνσιν. Διέθετε, συνεπώς, την χαμηλοτέραν δυνατήν εντροπίαν.

Με την έναρξιν της πληθωριστικής διαστολής ενεφανίσθησαν ανομοιογενειες, άρα ανισοτροπία και διαρκώς εξελισσόμενη αταξία, οδηγώντας σε προοδευτικήν αύξησιν της εντροπίας. Αιτία των ανομοιογενειών ήταν η βιαιοτάτη πληθωριστική διαστολή του Σύμπαντος με ταχύτητες εξεχόντως υπερβαίνουσες εκείνην του φωτός. Τοιουτοτρόπως δεν ήταν δυνατή η ανταλλαγή κβάντων ενεργείας, κινουμένων με την ταχύτητα του φωτός, μεταξύ απεχουσών περιοχών με κβαντικές διαφορές ενεργειακής στάθμης, ώστε να συμβούν εξισορροπιστικές και ομοιογενοποιητικές δράσεις. Συνέπεια ήτο η προοδευτική άνοδος της εντροπίας.

Όταν ήρχισεν ο σχηματισμός δομών, εις τας οργανουμένας περιοχάς με δαπάνην έξωθεν προσαγομένης ενεργείας, η εντροπία εις αυτάς εμειούτο. Ηύξανεν όμως αύτη εις το περιβάλλον, όπου διεσπείρετο η εντός των δομών παραγομένη ή υποβαθμιζόμενη ενέργεια και η περισσεύουσα ύλη.



Το πλέον πρόσφατον παράδειγμα των ανωτέρω είναι οι ζώντες οργανισμοί. Δια την ανάπτυξιν, οργάνωσιν και συντήρησιν τούτων, οπότε εντός αυτών μειούται η εντροπία, απαιτείται πρόσληψις εξωγενούς ενεργείας, προσλαμβανομένης υπό μορφήν τροφής. Ταυτοχρόνως όμως αυξάνεται η εντροπία του περιβάλλοντος ένεκα της διασποράς υποβαθμισμένης ενεργείας (θερμότητας) και προϊόντων καταβολισμού ή θανάτου.

Είναι ασύλληπτος ο θαυμασμός, τον οποίον προκαλεί η μεγαλειώδης πορεία της Δημιουργίας εν μέσω χωρικών και χρονικών μεταβολών της εντροπίας, από των μη περιγραφομένων σαφώς αρχικών μονάδων υλοενεργείας, με βάσιν την κβαντικήν απροσδιοριστίαν και τις εκ ταύτης συρροές και δονήσεις μέχρι της εξελίξεως προς τα έμβια όντα. Είναι δύσκολος η απόδοσις εις την απρόσωπον «Φύσιν». Πιστεύω δε, ότι ο απλοϊκός θαυμασμός είναι πειστικότερος από την ορθολογιστικήν εμπιστοσύνην του ειδικού επιστήμονος, προς τα ευρήματα της επιστήμης του, που ενίοτε του στενεύουν τον πνευματικόν ορίζοντα.

### ***Υπεροχή ύλης***

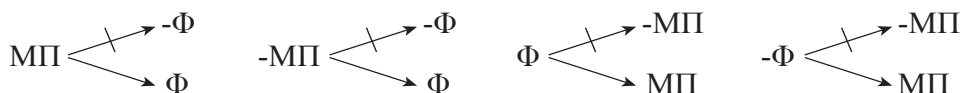
Κατά την εποχήν της δημιουργίας της ύλης, μέσω των κβαντικών μηχανισμών, αρχικώς, εδημιουργήθησαν ισάριθμα σωματίδια ύλης και αντιύλης (π.χ. κουάρκ - αντικουάρκ, ηλεκτρόνια - ποζιτρόνια) τα οποία εξαυλούντο αμοιβαίως παράγοντας φωτόνια. Είχαν ταυτοχρόνως την δυνατότητα να μετασχηματίζονται (π.χ. τα ποζιτρόνια σε κουάρκ και τα ηλεκτρόνια σε αντικουάρκ καθώς και αντιστρόφως).

Σύμφωνα με την θεωρίαν παραβιάσεως κοσμικής συμμετρίας, υπήρχαν πολλές μεταπτώσεις και αντιμεταπτώσεις προγονικών μορφών ύλης και αντιύλης όταν η θερμοκρασία του Σύμπαντος ήταν ακόμη λίαν υψηλή· αλλ' αυτή προοδευτικώς εμειούτο. Κατά την μείωσιν της θερμοκρασίας υπήρξεν όριον κατά το οποίον ορισμένες αντιδράσεις αντιμεταπτώσεως ύλης σε αντιύλην διεκόπτοντο ενώ διετηρείτο ακόμη η ικανότης μεταπτώσεως αντιύλης σε ύλην.

Όταν η θερμοκρασία του Σύμπαντος εμειώθη επαρκώς ενεφανίσθη ασυμμετρία εις τους ανωτέρω μετασχηματισμούς. Μειωθείσης της θερμοκρασίας ανεστάλη ο μετασχηματισμός ηλεκτρονίων εις αντικουάρκ, διατηρουμένων πλέ-

ον των μετέπειτα χρησίμων ηλεκτρονίων ενώ συνέχισεν να επιτρέπεται επίσης η μετατροπή των ποζιτρονίων εις κουάρκ. Ούτω πως, κατά μίαν θεωρίαν, εδημιουργήθη η σημερινή ύλη, απηλλαγμένη αντιϋλης κατά την θεωρίαν αυτήν.

Και άλλες ανάλογες θεωρίες υποστηρίζουν διαφοροτρόπως την επικράτησιν της ύλης έναντι της αντιϋλης. Ειδικότερα: Τα αρχέγονα υψηλής ενεργείας μποζόνια (ΜΠ) όσο και τα αντιμποζόνια (-ΜΠ) έχουν δυνατότητα να μεταπίπτουν με διάσπασιν, έκαστον, τόσον σε φερμιόνια (Φ) όσον και σε αντιφερμιόνια (-Φ). Παράλληλα, ενόσω η θερμοκρασία του Σύμπαντος είναι υψηλή, υπάρχει η δυνατότης αντιμεταπτώσεων. Όταν όμως η θερμοκρασία του διαστελλομένου Σύμπαντος κατέλθη κάτω ορισμένου ορίου, διακόπτονται οι μεταπτώσεις μποζονίων (ΜΠ) σε αντι-φερμιόνια (-Φ) και εκείνες αντι-μποζονίων (-ΜΠ) επίσης σε αντι-φερμιόνια καθώς και οι αντιμεταπτώσεις φερμιονίων σε αντι-μποζόνια και αντι-φερμιονίων σε αντι-μποζόνια κατά το σχήμα:



Τοιουτοτρόπως επιτυγχάνεται ο εμπλουτισμός εις ύλην.

Μία άλλη θεωρία αφορά εις την ιδιαιτέρως αυξημένην τάσιν του μποζονίου Higgs να προσφύεται επί των σωματιδίων ύλης έναντι αντιϋλης.

Μετά την εξαϋλωση των αντιφερμιονίων από ισάριθμα όμοια φερμιόνια, απομένει πλεόνασμα φερμιονίων  $10^{-9}$  που αποτελεί την υπάρχουσαν ύλην εις το Σύμπαν. Πόσον θαυμάσιον εφεύρημα ο μηχανισμός αυτός της ασυμμετρίας ιδιοτήτων δια την οικονομίαν της Φύσεως! Όλες οι δημιουργικές διαδικασίες εξελίσσονται εις τα πλαίσια του χώρου και του χρόνου.

## Φυγή των Γαλαξιών και Διαστολή του Σύμπαντος

Η αύξουσα απόκλισις προς το ερυθρόν του φάσματος των γαλαξιών όσον μακρότερον από ημάς κείνται εντός του Σύμπαντος ερμηνεύεται κατά το φαινόμενον Doppler. Η φυγή των Γαλαξιών αποδίδεται εις την απωθητικήν σκοτεινήν ενέργειαν εφ' όσον υφίσταται επιτάχυνσις της απομακρύνσεώς των. Να σημει-

ωθεί όμως, εξάλλου, ότι όσον μακρότερον κείται οι γαλαξίες αφ' ημών εις τόσον αρχαιότερον στάδιον της Δημιουργίας καθίστανται ορατοί, εκ του αναγκαίου χρόνου δια να φθάσει το φως των εις ημάς.

Νέα μελέτη Ευρωπαίων Επιστημόνων από μεγάλο αριθμό αστρονομικών παρατηρήσεων έθεσε υπό αμφισβήτησιν την επιταχυνόμενην διαστολήν του Σύμπαντος, θεωρώντας την σταθεράν τοιαύτην ως περισσότερον συνεπή προς τα ευρήματά των. Πλείστοι αστρονόμοι όμως βλέπουν με επιφύλαξιν την αξιοπιστίαν της ανωτέρω μελέτης.

### *Άλλες μορφές ύλης και ενεργείας*

Και όλα τα ανωτέρω αναφέρονται μόνον εις την αντιληπτήν και εις ένα βαθμόν «γνωστήν» υλοενέργειαν του Σύμπαντος. Αυτή όμως καλύπτει μόνον το 5% της συνολικής υλοενέργειας που υποθέτομεν ότι συγκροτεί το Σύμπαν, χωρίς να δυνάμεθα έως τώρα να προσδιορίσωμεν επαρκώς την φύσιν του υπολοίπου. Αξίζει να μελετήσει κανείς το βιβλίο των J. Cham και D. Whiteson με τίτλο «Δεν έχουμε ιδέα».

Εκτός της συμβατικής ύλης και ενεργείας η επιστήμη δέχεται την ύπαρξιν σκοτεινής ύλης και σκοτεινής ενεργείας. Ωραίαν περιγραφήν παρέχει η Καθηγήτρια Θεωρητικής Φυσικής Λίζα Ράνταλ.

Η ποσότης ενεργείας που αντιστοιχεί στην Συνήθη Ύλην (με τον γνωστόν τύπον ισοδυναμίας  $E = mc^2$ ) αποτελεί μόνον το 5% της συνολικής ενεργείας του Σύμπαντος.

Η σκοτεινή ύλη, δηλαδή ύλη της οποίας δεν κατέστη δυνατόν να προσδιορισθεί μέχρι σήμερον η φύσις και πολλές περί αυτής θεωρίες διατυπώνονται αντιστοιχεί περίπου εις το 25% της ολικής ενεργείας του Σύμπαντος είναι, δηλαδή, 5πλασία της κλασσικής υλοενέργειας. Την ανάγκην παραδοχής της υπάρξεώς της κατέστησεν αναγκαία η αναζήτησις ισχυροτέρου πεδίου βαρύτητος δια την συγκράτησιν της δομής των γαλαξιών. Το πεδίον βαρύτητος που αντιστοιχεί εις την συμβατικήν ύλην αυτών είναι ανεπαρκές δια να αποτρέψει την διάλυσιν αυτών υπό την επήρρειαν των φυγοκεντρικών δυνάμεων, που αναπτύσσονται από τις περιφορές των αστέρων και της λοιπής ύλης αυτών (αέρια-κόνις). Προς ενί-

σχυσιν του πεδίου βαρύτητος εις επαρκή τιμήν έγινε δεκτόν ότι οι γαλαξίες ευρίσκονται εντός σχηματισμού από σκοτεινήν ύλην. Η παρουσία της τελευταίας ισχυροποιεί το φαινόμενον των βαρυτικών φακών, οι οποίοι έχουν ως αποτέλεσμα τον πολλαπλασιασμόν ειδώλων μακρινού γαλαξίου περιμετρικώς από πλησιέστερον γαλαξία, παρεμβαλλόμενον εις την ακτίνα που μας συνδέει με τον μακρινόν γαλαξίαν. Τούτο συμβαίνει λόγω κάμψεως των ακτίνων του φωτός πέριξ του λίαν ισχυρού πεδίου βαρύτητος του ενδιαμέσου γαλαξίου. Η σκοτεινή ύλη διεδραμάτισε σοβαρόν ρόλον εις την συγκέντρωσιν συμβατικής ύλης προς σχηματισμόν των γαλαξιών.

Η σκοτεινή ενέργεια αποτελούσα περίπου το 70% της Συμπαντικής ενεργείας είναι υπεύθυνη δια την διαστολήν του Σύμπαντος, άρα γεννά απωθητικές δυνάμεις. Η πυκνότητά της δεν μειώνεται καθώς το Σύμπαν διαστέλλεται, πιθανόν διότι αποτελεί εγγενή ιδιότητα του κενού, σε αντίθεσιν με την βαρύτητα που γίνεται δεκτόν ότι εξασθενεί στα όρια του Σύμπαντος. Τοιουτοτρόπως υπερισχύει έναντι της βαρύτητος και οδηγεί σε επιταχυνόμενη διαστολήν του Σύμπαντος. Κατά την δημιουργίαν του Σύμπαντος το πεδίον της υπήρξε το πρώτον που ενεφανίσθη και έτσι εξηγείται η πληθωριστική διαστολή, που ανεσχέθη μετά την εμφάνισιν της βαρυτικής ύλης.

### ***Επιφυλάξεις δια την Σκοτεινήν Ενέργειαν***

Υπάρχουν επιστήμονες που αμφισβητούν την ύπαρξιν της σκοτεινής ενεργείας και θεωρούν αυτήν ως αποτέλεσμα των δυναμικών δράσεων και συγκρούσεων των δομικών στοιχείων της σκοτεινής ύλης που εξασκούν απωθητικόν αποτέλεσμα.

Ο Καθηγητής Αστρονομίας Νικ. Σπύρου υποστηρίζει τον ρόλον της κινητικής ενεργείας ή της εσωτερικής θερμοδυναμικής ενεργείας ως φυσικού χαρακτηριστικού της σκοτεινής ύλης εις την θέσιν της σκοτεινής ενεργείας.

Κατά τον Καθηγητή Μαν. Πλειώνη είναι γεγονός ότι τα ζεύγη σωματίων-αντισωματίων που δημιουργούνται συνεχώς από το κενόν παράγουν μίαν μη μηδενικήν δυναμικήν ενέργειαν, η οποία δύναται να αντιστοιχεί στην ενέργειαν του κενού.

Τέλος, ο Καθηγητής Φιλοσοφίας της Φυσικής Λ. Καλιαμπός υποστηρίζει, βασιζόμενος εις ικανήν βιβλιογραφίαν και υπολογισμούς, ότι το Σύμπαν, έχον εξ αρχής ισχυράν στροφορμήν, παρουσιάζει διαστολήν ως αποτέλεσμα φυγοκέντρων δυνάμεων και δυνάμεων Coriolis.

### ***Εναλλακτική θεωρία της Φυγής των Γαλαξιών***

Οι Καθηγητές Αστρονομίας Στράτος Θεοδοσίου και Μάνος Δανέζης επεξεργάσθηκαν βάσει της Θεωρίας του Riemann εναλλακτικές ερμηνείες της Φυγής των Γαλαξιών, λαμβάνοντας υπ' όψιν και απόψεις του Gamow. Οι έννοιες της γεωμετρίας του Riemann, που βασίζεται εις την επεξεργασίαν τεσσάρων χωρικών διαστάσεων είναι δύσκολον να παρουσιασθούν σε μη ειδικούς. Θα αποτολμήσω όμως να επιχειρήσω μίαν απλοποιημένην προσομοίωσιν ερμηνείας των ισχυρισμών, των εις την αρχήν του εδαφίου αναφερομένων αστροφυσικών. Ζητώ την συγγνώμην πάντων δια την θρασεϊάν απόπειράν μου, αν δεν ικανοποιήσω με την παρουσίαν του θέματος, επειδή θα παραλείψω πάρα πολλούς από τους επεξηγηματικούς συλλογισμούς των συγγραφέων και η ελαχιστότης μου θα δημιουργήσῃ μίαν παραβολήν αυτών συνθέτοντας εν ταυτώ και άλλες σχετικές απόψεις.

Συμφώνως προς το φαινόμενον Ryle (Sir Martin, Νόμπελ Φυσικής) όσον παλαιότερον προς τον χρόνον εκτείνονται οι παρατηρήσεις τόσο η πυκνότης του Σύμπαντος αυξάνεται (βλ. και Κ. Γαζέας).

Επειδή, κατά τα αρχικά στάδια της δημιουργίας του Σύμπαντος, η πυκνότης και η βαρύτης είχαν υψηλές τιμές, η σχετική διάρκεια της μονάδος του χρόνου ήταν μακρά σε σχέση με την αντιληπτήν σήμερα· σύμφωνα με την θεωρίαν της Σχετικότητος η ηλικία του Σύμπαντος είναι άθροισμα δευτερολέπτων άνισης διάρκειας. Ο αυτός λόγος επιβάλλει προοδευτικήν αύξησιν της μονάδος του μήκους, άρα βράχυνσιν των σωμάτων παράλληλα με την αύξησιν της πυκνότητος του Σύμπαντος. Το φαινόμενον ομοιάζει με προοδευτικήν αύξησιν της αποστάσεως των απωτέρων ορίων του Σύμπαντος και παρέχει την εντύπωσιν απομακρύνσεως των απωτέρων γαλαξιών, αναλόγως προς την προσδιοριζομένην απόστασίν των. Κατά την Θεωρίαν της Μεγάλης Εκρήξεως αυτή δεν έλαβε χώραν εντός προϋπαρχόντος χώρου αλλά υπήρξε δημιουργός χώρου. Συνεπώς καθ'

όσον εξετεινέτο «σφαιρικώς» εδημιούργει τα διάφορα κοσμολογικά φαινόμενα εις κρομμυοειδείς στιβάδας εντός αυτής, όπου έκειτο ο δημιουργούμενος χώρος, το δε κέντρον της αποτελεί την εκάστοτε ενεστώσαν χωροχρονικήν στιγμήν.

Σήμερον η απωτάτη «ορατή» εσωτερική επιφάνεια της σφαίρας είναι εκείνη από όπου προέρχεται η θερμική ακτινοβολία μικροκυμάτων, περιβαλλόμενη από περιφερικότερη αντιστοιχούσα στα αμέσως προηγούμενα κοσμολογικά στάδια. Παρερχομένου του χρόνου η «διάμετρος» της «σφαίρας» αυξάνεται διότι, μειουμένης της πυκνότητος εις την περιοχὴν μας, βραχύνεται η μονάς του μήκους και αυξάνονται οι αποστάσεις. Η «διάμετρος» της «σφαίρας» ορίζει τον Κοσμολογικόν Ορίζοντα δηλαδή την απόστασιν εκείνην από της οποίας δύναται να προέρχεται φως εις τον διατιθέμενον χρόνον από της δημιουργίας του Σύμπαντος.

Οι προαναφερθέντες Καθηγητές Αστροφυσικής ισχυρίζονται ότι η φυγή των Γαλαξιών δεν σημαίνει διαστολήν του Σύμπαντος αλλά συστολήν δηλαδή πύκνωσιν εις την αόρατην εξωτάτην σφαίραν του παρελθόντος.

Η διαφορά μεταξύ της βάσει του φαινομένου Doppler δεικνυομένης επιταχύνσεως της φυγής των μακρότερον κειμένων Γαλαξιών και της κατ' αυτούς πραγματικότητος συνίσταται εις την εφελμένην επί του προκειμένου ερμηνείαν του φαινομένου Doppler.

Η εις προηγηθέν βάθος χρόνου αύξησις της ύλης της Συμπαντικής πυκνότητος συνεπάγεται ως ήδη ελέγχθη παράτασιν της μονάδος του χρόνου και μήκυνσιν της μονάδος του μήκους. Κατά συνέπειαν το εις δοθείσαν συχνότητα τούτο μήκος κύματος ακτινοβολίας αυξάνεται τρεπόμενον προς το ερυθρόν, όταν η ακτινοβολία κινείται προς αραιότερας περιοχάς, όπου η διάρκεια μονάδος χρόνου είναι βραχυτέρα, καθώς και η μονάς μήκους, οπότε τα μεγέθη αυξάνονται. Το μήκος αντικειμένου όπως το κύμα αυξάνεται και αντιστοιχεί σε περισσότερες μονάδες χρόνου άρα μικροτέραν συχνότητα. Τούτο παρέχει ψευδώς εντύπωσιν απομακρύνσεως των Γαλαξιών. Κατ' αναλογίαν, επίσης, η αύξησις της εντάσεως της βαρύτητος δημιουργεί ομοίαν παράτασιν του μήκους κύματος προς το ερυθρόν.

Οι Θεοδοσίου και Δανέζης, τέλος, υποστηρίζουν ότι το παρόν Σύμπαν προέρχεται από αρχέγονον μέλαινα οπὴν η οποία εξελίχθη εις λευκὴν τοιαύτη μέσω του φαινομένου της «σκουληκότρυπας». Άσχετα τέλος με όλες τις θεωρίες, που

υποστηρίζουν οι ανωτέρω δύο επιστήμονες εξόχως σημαντική είναι η διατύπωσις εις την οποίαν καταλήγουν: *«Το Σύμπαν δεν είναι μία μηχανή. Είναι σκέψη και νόηση»*.

Ο Ινδός Κοσμολόγος Καθηγητής J.V. Narlikar επίσης αμφισβητεί την επιταχυνόμενη διαστολήν του Σύμπαντος ως ερμηνείαν των παρατηρήσεων επί των υπερκαινοφανών (σουπερνόβα) τύπου Ι λίαν μεμακρυσμένων γαλαξιών· οι εν λόγω υπερκαινοφανείς παρουσιάζουν πολύ εξασθενημένην λάμψιν που αποδίδεται εις την επιταχυνομένην διαστολήν. Ο Narlikar αποδίδει την εξασθενημένην λάμψιν σε απορρόφησιν του φωτός από γαλαξιακήν σκόνην εκ πυκνών βελονοειδών κρυστάλλων Fe.

## ***Εξωτικά Σύμπαντα***

Νεώτεροι θεωρητικοί Αστροφυσικοί εξαιρετικά ευφάνταστοι και τολμηροί προτείνουν πολύ πρωτότυπες μορφές Συμπάντων.

### *Σύμπαν εντός μαύρης οπής*

Η απλοποιημένη ιδέα μιας τέτοιας παραδοχής βασίζεται στο γεγονός ότι το Σύμπαν μας κατά μέσον όρον περιέχει συμβατική ύλην σε ποσότητα 0,25 του ατόμου υδρογόνου· η σκοτεινή ύλη υπολογίζεται σε ισοδύναμη μάζα 1,35 ατόμων υδρογόνου. Με συνολικήν μάζαν αντιστοιχούσαν σε 1,6 άτομα υδρογόνου ανά κυβικόν μέτρον, η ακτίς του «ορίζοντος Σβάρτσιλντ» μαύρης οπής περιεχούσης ύλην με την ανωτέρω πυκνότητα ανέρχεται σε 25 δισεκατομμύρια έτη φωτός. Το διάχυτον κοσμολογικόν υπόβαθρον από το οποίον φθάνει σήμερα σ' εμάς το πρώτο φως χρονολογούμενον 380.000 έτη μετά την Μεγάλην Έκρηξιν απείχε κατά τον χρόνον εκπομπής περίπου 15 δισεκατομμύρια έτη φωτός· λόγω της διαστολής του Σύμπαντος ευρίσκεται να έχει φθάσει σήμερον εις απόστασιν 45 δισεκατομμυρίων ετών φωτός. Ο ορίζων εις την απόστασιν που ευρίσκεται σήμερον το διάχυτο κοσμολογικόν υπόβαθρον καλείται «κοσμολογικός ορίζων». Λόγω της επιταχυνομένης διαστολής του Σύμπαντος πέραν μιας αποστάσεως 15 δισεκατομμυρίων ετών φωτός, οι γαλαξίες και λοιπά φωτεινά αντικείμενα φαίνονται απομακρυνόμενα από ημάς με ταχύτητες μαγαλύτερες εκείνης του φωτός



οπότε καθίστανται αόρατα. Η ακτίς αυτή υποδεικνύει τον «κοσμικόν ορίζοντα». Η μαύρη οπή που περιλαμβάνει τον Σύμπαν μας νήχεται εντός δια-Συμπαντικού χώρου ανωτέρας τάξεως· πιθανόν τροφοδοτείται με ύλην από δίσκον προσαν-ξήσεως εις τα όρια ορίζοντος γεγονότων και αυξάνεται ως εκ τούτου εις μέγε-θος. Η αύξησις της εντροπίας της αποτυπώνεται ως αύξησις επιφανείας του ορί-ζοντος γεγονότων. Ο περαιτέρω σχολιασμός της εκτεθείσης ιδέας απαιτεί την χρήσιν ανωτέρων εξειδικευμένων μαθηματικών ώστε να καθίσταται ακατάλη-πτος δια τους μη εξοικειωμένους.

### *Ολογραφικόν Σύμπαν*

Το Ολογραφικόν Σύμπαν είναι ακόμη δυσκολότερον να περιγραφεί· κατ' αυτό τα αντικείμενα και τα φαινόμενα που διαδραματίζονται εντός του τρισδιάστατου χώρου αποτελούν απεικόνισιν εις αυτόν μορφών και κινήσεων που εξελίσσονται εις περιβάλλοντα διδιάστατον ψηφιακόν χώρον με ψηφίδες μεγέθους Plank και πάχους της περιβάλλουσας μεμβράνης επίσης ενός Plank.

Η δυσχέρεια αντιλήψεως των μορφών των περιγραφέντων Συμπάντων αλλά και άλλων επίσης προτεινομένων διακιολογεί την κατάταξιν των εις τα «Εξω-τικά Σύμπαντα».

### ***Κβαντομηχανικές συνέπειες***

Η εισαγωγή της Κβαντομηχανικής Θεωρίας εις την Φυσικήν και οι επέκεινα εφαρμογές της εις την Επιστήμην και την Τεχνολογίαν, που την εδραίωσαν, έχει δώσει πλούσιαν τροφήν εις φιλοσοφικές συζητήσεις που θα συναντήσουμε εις όλα τα Κεφάλαια αυτού του βιβλίου.

Η Μαθηματική «Θεωρία του Χάους», καλούμενη ορθότερα «Θεωρία των Μη Γραμμικών Δυναμικών Συστημάτων» έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- 1) Αλληλεπίδρασις με αναδράσεις.
- 2) Ευαισθησία στις αρχικές συνθήκες.
- 3) Επανάληψις μορφών σε μεταβαλλόμενες κλίμακες - αυτοομοιότης - fractals - ομοιοκλιμάκωσις.



- 4) Τυχαιότης.
- 5) Αυτοοργάνωσις.

Δύο θεμελιώδεις αρχές της κλασικής φυσικής παραβιάζονται από την Κβαντική Φυσικήν:

- 1) Αρχή διατηρήσεως της ενεργείας μέσω της κβαντικής απροσδιοριστίας.
- 2) Μηδενικόν δυναμικόν πεδίον, μέσω των διακυμάνσεων δυναμικού του κενού.

Ο Ian Stewart Μαθηματικός του Χάους στο βιβλίον του «Παίζει ο Θεός Ζάρια; Η Επιστήμη του Χάους» γράφει ότι το κβαντικόν ανάλογον ενός χαοτικού κλασικού συστήματος δεν είναι απαραίτητως χαοτικόν· το κλασικόν μαθηματικόν χάος περιέχει φράκταλ (ομοιοκλιμακωτούς) ελκυστές, δηλαδή έχει δομή σε όλες τις κλίμακες· στην κβαντομηχανική όμως δεν υπάρχει δομή μικρότερη από την σταθερά του Πλανκ· έτσι λοιπόν τα κβαντικά φαινόμενα απαλείφουν τις πολύ λεπτές λεπτομέρειες που είναι τόσοσ απαραίτητες για το αληθινόν χάος δίνοντας τέλος εις την κλίμακα αυτοομοιώσεων. Σε άλλην σελίδα γράφει: *«Η πηγή της τυχαιότητος έγκειται στην εκλογή των αρχικών συνθηκών»*. Θα μου επιτραπεί εις το σημείο αυτό να διατυπώσω μίαν προσωπικήν επιφύλαξιν. Εις κβαντικόν επίπεδον η αβεβαιότης και η απροσδιοριστία των κβάντων φαίνεται να καθιστούν αβέβαια την θέσιν των κβάντων του χρόνου και του χώρου, οπότε επανέρχεται η θεμελιώδης αρχή του χάους, διότι είναι θεωρητικώς αδύνατος η εκλογή των αρχικών συνθηκών.

Αναφορικώς με την αιτιοκρατίαν, την οποίαν φαινομενικώς, αλλ' όχι εν τοις πράγμασιν, η Θεωρία του Χάους εγκαταλείπει, η δε Κβαντική Φυσική δημιουργεί την εντύπωσιν ότι υπονομεύει τους νόμους της Φύσεως, ο Μέγας Φυσικός και Κοσμολόγος Στήβεν Χώκινγκ απορρίπτει την τελευταίαν άποψιν. Κατ' αυτόν η Κβαντική Φυσική μας ωθεί στην υιοθέτησιν νέας μορφής αιτιοκρατίας. Δοθείσης της καταστάσεως ενός συστήματος κατά μίαν χρονικήν στιγμήν οι νόμοι της Φύσεως καθορίζουν τις πιθανότητες μόνον διαφόρων μελλοντικών καταστάσεων καθώς και προηγηθεισών τοιούτων, υπό μορφήν ορισμένων φα-

σμάτων, όχι συνεχών και ασαφών αλλά συγκειμένων από στοιχειώδεις χωρο-χρονικές μονάδες.

Ο Καθηγητής Αστρονομίας Trinh Xuan Thuan στο Πρίνστον (Βιρτζίνια, ΗΠΑ) υποστηρίζει ότι ο στατιστικός χαρακτήρας των ατομικών γεγονότων και η αστάθεια των χαοτικών συστημάτων όταν συμβαίνουν απειροελάχιστες αλλαγές, καθοδηγούν την δημιουργικότητα του Σύμπαντος, κατευθύνοντας προς ένα ακαθόριστο μέλλον. Αυτή η άρσις της αδιακρίτου συνεχείας προς τα οπίσω (χρονικώς) και κάτω (εις χωρικά μεγέθη), η οποία (συνέχεια) θα οδηγούσε εις δυσαντιλήπτους απειρισμούς, φαίνεται σήμερα ότι με την θεωρίαν των Υπερχορδών καταργείται, διαμορφώνεται δε νέα αντίληψις ακόμη και δια τις μέλαινες οπές.

### **Αυτοοργάνωσης**

Η αυτοοργάνωσις αποτελεί τοπικήν διαδικασίαν που μειώνει την εντροπίαν σε αντίθεσιν προς το δεύτερον θερμοδυναμικόν αξίωμα, του οποίου συνέπεια είναι η συνεχής αύξησις της εντροπίας. Την αρχήν της αυτοοργανώσεως είχαν ήδη συλλάβει κατά την αρχαιότητα ο φιλόσοφος Αναξαγόρας λέγων εις μεταφρασιν: *«Εις το αρχικόν χάος ο Νους εισήγαγε διακρίσεις δια να οργανώσει αυτό εις τον κόσμον»*.

Δια την αυτοοργάνωσιν, η έξωθεν προσφερομένη ενέργεια θέτει οιονεί εις δόνησιν το συγκρότημα. Αυξανομένης της ενεργείας το εύρος των δονήσεων αυξάνει μέχρι το σημείον που διακινδυνεύεται η δομή του. Τότε το συγκρότημα φθάνει εις το σημείον διακλαδώσεως όπου υποχρεούται να μεταβάλει την δομήν του, κατά τρόπον μη δυνάμενον να προβλεφθεί εκ των προτέρων μεταξύ διαφόρων διαμορφώσεων. Η θέσις αυτή, εις την θεωρίαν του χάους καλείται κρίσιμον σημείον διακλαδώσεως. Μετά ταύτα άγεται εις νέα οδόν εξελίξεως. Η νέα οδός εξελίξεως είναι δυνατόν είτε να οδηγεί εις χάος είτε εις ανώτερον εξελικτικόν επίπεδον. Η τελευταία οδός είναι η επικρατούσα και αξιοθαύμαστος. Σημαντικές επί του θέματος είναι οι απόψεις του Ilya Prigogine. Εντεύθεν με αιτιοκρατικούς μηχανισμούς «δονείται» έως ότου εισέλθει εις επομένην θέσιν διακλαδώσεως όπου συμβαίνουν όμοια φαινόμενα.

Η αυτοοργάνωσις αποτελεί μεν την αναγκαίαν συνθήκην δια την σύνθεσιν των δομικών μονάδων του Σύμπαντος, αλλά όχι όμως και την ικανήν. Με την αυτοοργάνωσιν δομείται με την παροχήν κινητικής ή θερμικής ενεργείας σε ανοικτόν σύστημα περιορισμένος αριθμός μονάδων, χωρίς εξελικτικήν ευελιξίαν.

Ο Δρ. Γ. Σταυριανός (βλ. βιβλιογραφίαν) γράφει σε βιβλίον του ότι εις όλα τα επίπεδα της Συμπαντικής οργανώσεως από των γαλαξιών μέχρι την βαθειά δομήν του ατόμου και από την δομήν των ιών μέχρι των πολυκυττάρων φυτικών και ζωικών όντων κυριαρχούν εξελιγμένες μαθηματικές έννοιες. Η συμμετρία αποτελεί την βάση για την μορφοποίησιν και κατανόησιν του κόσμου. Ο Σταυριανός διατυπώνει τις απόψεις του από προσεκτικήν αγνωστικιστικήν θέσιν, χωρίς όμως να παραλείπει να τονίζει την πίστιν και τον λογικόν χαρακτήρα της κατασκευής του κόσμου που αποδίδει εις τον Α. Αϊνστάιν.

Εις τα στερεά με την αυτοοργάνωσιν δομούνται κρύσταλλοι. Τίποτε όμως που να παρέχει το κατάλληλον υλικόν δια την μετάβασιν από τον άβιον εις τον έμβιον κόσμον. Δια να δημιουργηθεί το υλικόν αυτό είναι αναγκαίον να πλαισιωθεί η αυτοοργανωτική ικανότης διαφόρων δομών με μηχανισμούς συντεταγμένης συνοργάνωσεως. Δι' αυτήν, είναι προϋπόθεσις ότι τέτοιοι μηχανισμοί παρέχονται με την παροχήν αθρόας ενεργείας, η οποία τροποποιεί τις αυτοοργανωτικές ιδιότητες των δομών, παρέχουσα την δυνατότητα δημιουργίας νέων σχημάτων οργανωτικών δομών. Τρόποι παροχής ενεργείας εις την Φύσιν υπάρχουν πλείστοι: Ακρότατες συνθήκες που επεκράτησαν εις τα πρώτα στάδια της δημιουργίας του παρόντος Σύμπαντος, υπό τις οποίες διεμορφώθη η ύλη· ακραίες θερμοκρασίες ως εις το εσωτερικόν αστρικών πυρήνων, εκρήξεις καινοφανών και υπερκαινοφανών αστέρων και συγκρούσεις αστέρων νετρονίων που παρέχουν την δυνατότητα πυρηνικών μεταστοιχειώσεων· ραδιενεργές ακτινοβολίες, υψίσυχνες ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες, ηλεκτρικές εκκενώσεις, φαινόμενα εις τα οποία αποδίδεται η δημιουργία των αρχεγόνων οργανικών ενώσεων.

Μεταγενέστερα φαινόμενα μετασχηματισμών και συνθέσεως οργανικών ενώσεων εχρηάζοντο, πλην της ενεργείας, την παρουσίαν ανοργάνων καταλυτών που διηκόλυναν τις ανωτέρω χημικές αντιδράσεις, υπό την προϋπόθεσιν ότι αυτοί υπήρχαν εις τον κατάλληλον χώρον κατά τον κατάλληλον χρόνον· έτσι εδη-

μιουργήθησαν συνθήκες μεταβάσεως από της οργανικής χημείας εις τας πρώτας μεταβατικές μορφάς προς την έμβιον ύλην· επέκεινα, εις τους εμβίους οργανισμούς, τον ρόλον των καταλυτών ανέλαβον τα ένζυμα, λίαν πολύπλοκα εις την δομήν, προϋποθέτοντα συνθετικής διεργασίας προς σχηματισμόν των. Αυτά προκαλούν ή διευκολύνουν αντιδράσεις της Οργανικής και Βιολογικής Χημείας με προϋπόθεσιν την παροχήν ενεργείας· τούτα είναι απολύτως απαραίτητα δια κάθε εκδήλωσιν του εμβίου κόσμου. Εις την Βιολογίαν, την μείωσιν της εντροπίας προς οργάνωσιν των εμβίων όντων αναλαμβάνει η ενέργεια, που παράγεται δια του μεταβολισμού, με κόστος την αύξησιν της εντροπίας του περιβάλλοντος. Περί των τελευταίων αργότερα.

Παρατηρείται, συνεπώς, ότι η αυτοοργάνωσις, ούσα αναγκαία συνθήκη, έχει την ανάγκην προσθήκης πληθύος ικανών συνθηκών δια να καταλήξει εις την δημιουργίαν Σύμπαντος, πέρα της διαφανινομένης προθετικότητας (τελεολογίας). Η συναρμογή και η επικαιρότης των εκάστοτε απαιτητών συνθηκών αποτελεί μυστήριον δύσληπτον καίτοι περιγραφόμενον εις μεγάλο μέρος, γεγονός που δύναται να προκαλέσει διανοητικήν ανάτασιν.

### **Αυτοοργάνωσις και πολικότης**

Η αυτοοργάνωσις, αρχίζοντας από τα δομικά στοιχεία της ανόργανης ύλης, προϋποθέτει την παρουσίαν συγκεκριμένων ανομοιογενειών, αγνώστου φύσεως δίκην πόλων, εις τις, επίσης αγνώστου φύσεως, έσχατες μονάδες της ύλης.

Πολικότης σημαίνει ύπαρξιν περιοχής (πόλος) εις ένα σωματίδιον, όπως το χαρακτηρίζουμε με την ιδικήν μας αντιληπτικήν ικανότητα, ή ο,τιδήποτε άλλο ακατάληπτον όν είναι στην πραγματικότητα, με εντοπισμένην ιδιότητα, που επιτρέπει την αλληλεπίδρασιν με κατάλληλον περιοχήν (πόλον) σε άλλο σωματίδιον ή «όν». Η περιοχή αυτή αναγνωρίζει τον πρώτον πόλον (συμπληρωματικότης). Έτσι επιτυγχάνεται αναγνώρισις και συναρμογή κατά τέτοιον τρόπον, ώστε να είναι δυνατή η αυτοοργάνωσις σε μεγαλύτερα σύνολα με λειτουργικήν αξίαν, διηλεκώς εκτεινόμενη περαιτέρω σε πολυπλοκότερους οργανισμούς και μηχανισμούς.

Η ιδιοστροφορμή (σπιν) των υποατομικών οντοτήτων, ακόμη και αν δεν ανταποκρίνεται εις την ακριβή έννοιαν του όρου, μαρτυρεί είδος πολικότητος.

Μολονότι δεν είναι πρόθεσίς μου να επεκταθώ εις την σωματιδιακήν Φυσικήν ωστόσο νοιώθω αναγκαίον να διασαφήσω ορισμένες έννοιες, που ευρέως χρησιμοποιούνται από τα έντυπα εκλαϊκευμένης Φυσικής, Αστρονομίας και Κοσμολογίας κατά τρόπον αρκετά ασαφή, και να τις απεικονίσω με τρόπον περισσότερο προσβάσιμον εις την φαντασίαν, αν και όχι απαραίτητως πάντοτε ακριβή από πλευράς μαθηματικής και φυσικής περιγραφής. Δεν αμφιβάλλω ότι ο αναγνώστης του παρόντος έχει ήδη εφοδιάσει την βιβλιοθήκην του με απαραίτητα βιβλία. Επιθυμώ όμως να παρουσιάσω ερμηνευτικές έννοιες δι' ορισμένα φαινόμενα, κατά τρόπον όχι ακριβή, αλλά πάντως διεγείροντα την φαντασίαν των αναγνωστών μου, ώστε να προσπαθήσουν να συλλάβουν και θαυμάσουν το μεγαλείον του Σύμπαντος, εις τον βαθμόν που αυτό είναι προσεγγίσιμον εις την ανθρωπίνην διάνοιαν. Απωτέρα πρόθεσίς μου στο κεφάλαιο αυτό είναι να διευκολυνθεί η αντίληψις της εξελίξεως του αβίου κόσμου. Πολλοί συγγραφείς προ εμού έχουν επίσης αποτολμήσει παρόμοια εγχειρήματα. Άξιον μελέτης είναι το βιβλίον του Chopra: «Τάο και Φυσική».

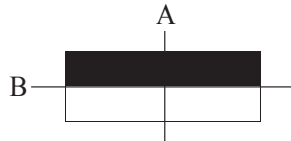
Εις το επίπεδον του ατόμου, είναι ήδη σαφής η ύπαρξις της πολικότητος υπό την μορφήν των ηλεκτρονιακών τροχιακών που επιτρέπει τον σχηματισμόν μορίων με συνδέσεις, μεταξύ των ατόμων, λαμβάνουσες χώραν προς ορισμένες κατευθύνσεις εις τον χώρον. Άξιοθαύμαστη είναι η πολυπολικότης στα μεγάλα οργανικά μόρια, που επιτρέπει την οικοδόμησιν των εμβίων όντων. Εις τους ανεπτυγμένους οργανισμούς είναι εμφανέστατη η πολυπολικότης. Επεκτείνεται όμως ακόμη πέρα των καθ' έκαστον οργανισμών και στις κοινωνικές ομάδες, των οποίων καθιστά δυνατήν την οργάνωσιν.

### ***Ιδιοστροφορμή στοιχειώδους σωματιδίου-Σπιν***

Αναφέρομαι εις το βιβλίον αυτό εις το σπιν (ιδιοστροφορμήν) με την έννοιαν ενός πολωτικού μηχανισμού που διευκολύνει την διαδικασίαν της αυτοοργάνωσης σε επίπεδον υποατομικών σωματιδίων. Ιδιαίτερώς απασχολεί την Φυσικήν η έννοια του σπιν των φερμιονίων και των μποζονίων δια τα οποία υπάρχουν σοβαρές αμφιβολίες αν υπόκεινται εις αληθή ιδιοπεριστροφήν.

Παρά την αναγκαιούσαν έκτασιν δια την διαπραγματέυσιν θεωρώ συγχωρητέον να επιχειρήσω ιδίαν διασάφησιν, κατά το δυνατόν, της εννοίας αυτής, διότι δεν την έχω συναντήσει με σαφήνειαν εις την προσιτήν μου βιβλιογραφίαν.

Μίαν απεικόνισιν του φαινομένου δυνάμεθα να λάβωμεν εάν θεωρήσωμεν το περιγραφόμενον σωματίδιον ως παραλληλεπίπεδον λωρίδα κεχρωσμένην κατά το άνω ήμισυ ταύτης:



Την λωρίδα αυτήν θεωρούμε περιστρεφομένην περίξ των αξόνων Α και Β μέχρις ότου αυτή επιστρέψει εις την αρχικήν αυτής μορφήν.

Το σπιν παρίσταται υπό μορφήν κλάσματος όπου  $0 = 0/1$ ,  $1 = 1/1$ ,  $2 = 2/1$ , αλλά και με τιμές μικρότερες ή μεγαλύτερες της μονάδος (ημιακέραιες) όπως  $1/2$ ,  $3/2$  κ.ο.κ.

Οι απαιτούμενες περιστροφές περίξ των δύο αξόνων δια να επανέλθει η ημι-κεχρωσμένη παραλληλεπίπεδη λωρίς εις την αρχικήν μορφήν της παρουσιάζονται ως εξής:

Ο παρανομαστής δείχνει τον αριθμόν των περιστροφών περίξ του άξονος Α. Ο αριθμητής δείχνει τον αριθμόν των εις τον ίδιον χρόνον εκτελουμένων περιστροφών περίξ του άξονος Β.

Αναλυτικότερα παραδείγματα: Όταν εις μίαν περιστροφήν περίξ του άξονος Α, το αντικείμενον εμφανίζει διαρκώς την ιδίαν μορφήν, σημαίνει ότι δεν περιστρέφεται περί τον άξονα Β δηλαδή έχει σπιν  $0/1 = 0$ .

Όταν εις μίαν περιστροφήν περί του άξονα Α εμφανίζεται μίαν φοράν η ορθή μορφή, τεκμαίρεται ότι υπάρχει ταυτοχρόνως μία πλήρης περιστροφή περί τον άξονα Β δηλ. σπιν  $1/1 = 1$  όπως εις το φωτόνιον.

Όταν εις μίαν περιστροφήν περίξ του άξονος Α το αντικείμενον εμφανίζει δις την ιδίαν μορφήν (δηλ. ανά  $180^\circ$ ), σημαίνει ότι εις τον αυτόν χρόνον περιστρέφεται δις περίξ του άξονος Β έχει δηλ. σπιν  $2/1 = 2$  όπως τα βαρυτόνια.

Αντιθέτως όταν απαιτούνται δύο περιστροφές του αντικειμένου περί του άξονα Α δια την επάνοδον εις την αρχικήν μορφήν, τούτο σημαίνει ότι περί τον άξο-

να B περιστρέφεται εις τον αυτόν χρόνον μόνον άπαξ, οπότε το σπιν είναι  $\frac{1}{2}$  όπως τα συνήθη φερμιόνια (πρωτόνια, νετρόνια και ηλεκτρόνια).

Όταν εις δύο περιστροφάς περί τον άξονα A εμφανίζεται το ορθόν σχήμα τρις (ήτοι ανά  $240^\circ$ ), όπερ σημαίνει ότι αντιστοιχούν τρεις περιστροφές περί τον άξονα B, το σπιν είναι  $\frac{3}{2}$  (άλλα φερμιόνια).

Αν συνεπώς θεωρήσωμεν ως μονάδα χρόνου, τον απαιτούμενον χρόνον δια μίαν περιφοράν περί τον άξονα A, ο αριθμός των περιστροφών περί τον άξονα B κατά μίαν περιφοράν περί τον άξονα A, δίδει ως σπιν τον ρυθμόν ιδιοπεριστροφής περί τον άξονα B εις την μονάδα του χρόνου.

Από τα παραπάνω παραδείγματα γίνεται σαφές ότι ως «ταχύτης» σπιν εκφράζεται ο αριθμός των περιστροφών περί τον άξονα B δια τον αριθμόν των περιστροφών περί τον άξονα A, πολλαπλασιαζόμενος επί την σταθεράν Plank αν και η τελευταία, ως αυτονόητος, συνήθως παραλείπεται, δια λόγους απλότητος γραφής.

### ***Σπιν και λωρίδα Moebius***

Δια περισσότερον, μαθηματικώς προσεγγίζουσιν, προσωπικήν ερμηνείαν, σχετιζομένην με την αορίστως αναφερομένην βιβλιογραφικώς κίνησιν επί λωρίδος του Moebius, περιγράφομεν ταύτην κατά την ιδίαν αντίληψιν: Ως λωρίς του Moebius χαρακτηρίζεται λωρίς της οποίας τα άκρα συρράπτονται έτσι ώστε το άνω χείλος να συνδέεται με το κάτω χείλος και τούμπαλιν. Τούτο δύναται να επαναληφθεί και εις περαιτέρω θέσεις κατόπιν νέων διατομών και αντιστρόφων επανασυρραφών των διατμηθέντων άκρων.

Δυνάμεθα να θεωρήσωμεν ότι το εν άκρον του παραλληλεπίπεδου κατά τον άξονα B οδεύει επί ταινίας του Moebius ούτως ώστε το κεχρωσμένον άκρον του παραλληλεπίπεδου να οδηγείται αρχικώς από το άνω χείλος της λωρίδος του Moebius. Εις την θέσιν τομής και αντιστρόφου συρραφής (αντισυρραφής) της ταινίας ταύτης, το άνω χείλος καθίσταται κάτω και η έσω επιφάνεια της λωρίδος έξω. Το οδηγούμενον κεχρωσμένον άκρον του παραλληλεπίπεδου ακολουθεί την μεταβολήν του άνω χείλους της λωρίδος εις κάτω και το παραλληλεπίπεδον αντιστρέφεται περί τον άξονα B. Επιστροφή εις την ορθήν θέσιν γίνεται εις δευτέραν περιστροφήν περί του άξονα A.



Τότε το Σπιν χαρακτηρίζεται ως  $1/2$  διότι απαιτούνται δύο περιστροφές περί τον άξονα A (παρανομαστής 2) δια μίαν αποκατάστασιν της ορθής μορφής (αριθμητής 1).

Οι αποκαταστάσεις της ορθής μορφής περί του άξονα B (αριθμητήν) σε δύο περιφορές περί του άξονα A (παρανομαστής) χαρακτηρίζουν τον αριθμό αντισυρραφών της λωρίδος του Moebius. Δηλαδή:

1 αποκατάστασις σε δύο περιφορές περί τον άξονα A = 1 αντισυρραφή, σπιν  $1/2$   
 3 αποκαταστάσεις σε δύο περιφορές περί τον άξονα = 3 αντισυρραφές, σπιν  $3/2$   
 κ.ο.κ.

Υπό άλλην έννοιαν, θα τολμούσα να προτείνω: Η περιστροφή περί τον άξονα A να θεωρηθεί ως επίμηκες ή στάσιμον κύμα με περίοδον ίσην προς την περίοδον περιστροφής περί τον A. Είναι άλλωστε σήμερα αποδεκτή η περιγραφή της ύλης υπό ταυτόχρονον μορφήν σωματίου και κύματος. Τότε απομένει η περιστροφή περί τον άξονα B (άξων πολώσεως) ως έκφρασις του σπιν· η σχέση της περιόδου περιστροφής περί τον άξονα B ως προς την περίοδον του ειρηθέντος κύματος καθορίζει την τιμήν του σπιν. Ίσως κάποιοι φυσικοί να προβούν εις μαθηματικήν επεξεργασίαν της τελευταίας προσομοιώσεως και να της αποδώσουν φυσικήν σημασίαν που να την καθιστά ευκολώτερον προσιτήν εις την αντίληψιν.

### ***Άλλη παραβολή προς έκφρασιν του σπιν***

Η έκφρασις του σπιν προσδιορίζεται από την διεύθυνσίν του ως προς τον άξονα κινήσεως του σωματιδίου ή την κατεύθυνσιν των δυναμικών γραμμών ενός πεδίου εις την επίδρασιν του οποίου υπόκειται το σωματίδιον.

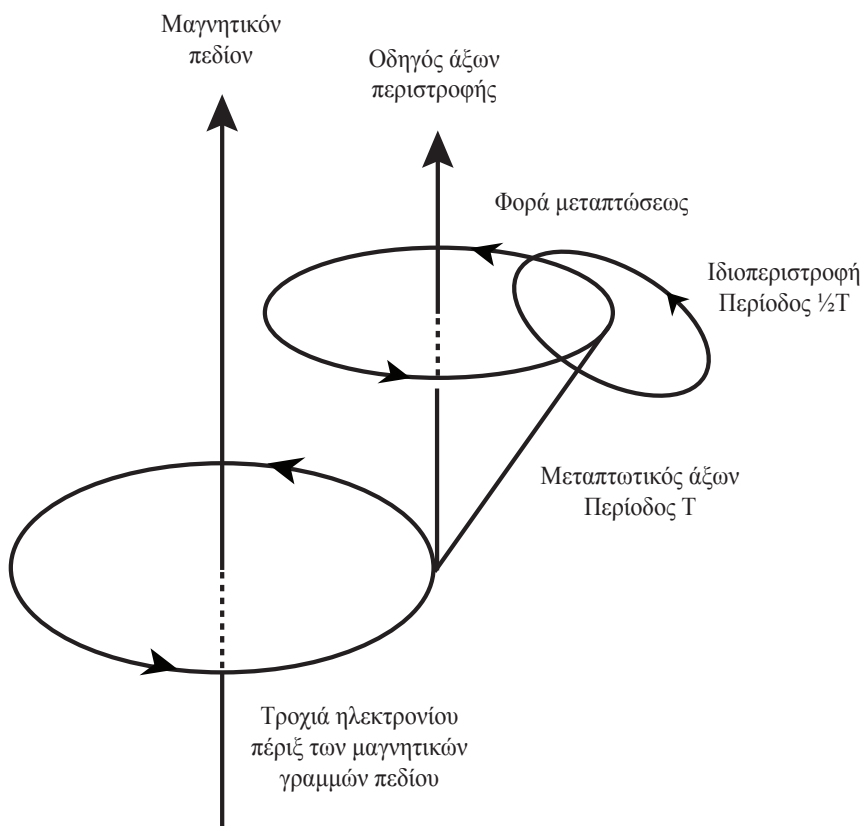
Ο άξων ιδιοπεριστροφής (θεωρουμένης ως spin) δεν προσανατολίζεται επάνω εις τον άξονα κινήσεως ή των δυναμικών γραμμών, αλλ' αποκλίνει αυτού περιγράφων μεταπτωτικήν κίνησιν όπως ο περιστρεφόμενος στρόβος (σβούρα) ή ο πλανήτης Γη. Το σωματίδιον με δύο αντιθέτους μεσημβρινούς χωρίζεται εις δύο επιφάνειες A και B όπως η Γη εις το κυρίως ηπειροκρατούμενον ημισφαίριον και εκείνο που περιέχει κατ' επικράτησιν τον Ειρηνικόν Ωκεανόν. Κατά τον συνδυασμόν των κινήσεων του σωματιδίου περί τους δύο άξονας, η επάνοδος



μιας επιφανείας (π.χ. Α) εις τον αρχικόν προσανατολισμόν χρειάζεται την κατάλληλην σχέσιν περιστροφών.

Εις τα συνήθη φερμιόνια (ηλεκτρόνια, πρωτόνια, νετρόνια) απαιτούνται δύο περιφορές περί τον άξονα μεταπτώσεως και μία περιστροφή περί τον άξονα σπιν. Αν ως μέτρον ταχύτητος ληφθεί η ταχύτης περιφοράς, η ταχύτης περιστροφής (σπιν) είναι  $1/2$ . Η μαγνητική ροπή αποτελείται από το άθροισμα των μαγνητικών ροπών που δημιουργούνται από την περιστροφήν και την περιφοράν.

Το ηλεκτρόνιον, εντός του ατόμου, κινείται επί πλέον πέριξ του πυρήνος (πρότυπον Bohr). Ως προς το επίπεδον περιφοράς, οι άξονες μεταπτώσεως και σπιν φέρονται είτε προς τα άνω ή προς τα κάτω.



Σχηματική παράστασις κλασματικού σπιν ηλεκτρονίων

Ελεύθερα ηλεκτρόνια ή θετικά ιόντα (πυρήνες ατόμων) όταν ευρίσκονται εντός μαγνητικού πεδίου τίθενται εις ελικοειδή κίνησιν (δίκην σπειρών πηνίου περιστρεφόμενα). Θεώμενα από την φορά κινήσεως του άξονος της σπείρας, τα μεν πρώτα δεξιοστροφώς έχουν αρνητικόν, τα δε δεύτερα αριστεροστροφώς έχουν θετικόν σπιν. Οι περιστροφές αυτές δεν έχουν σχέσιν με την τιμήν του σπιν.

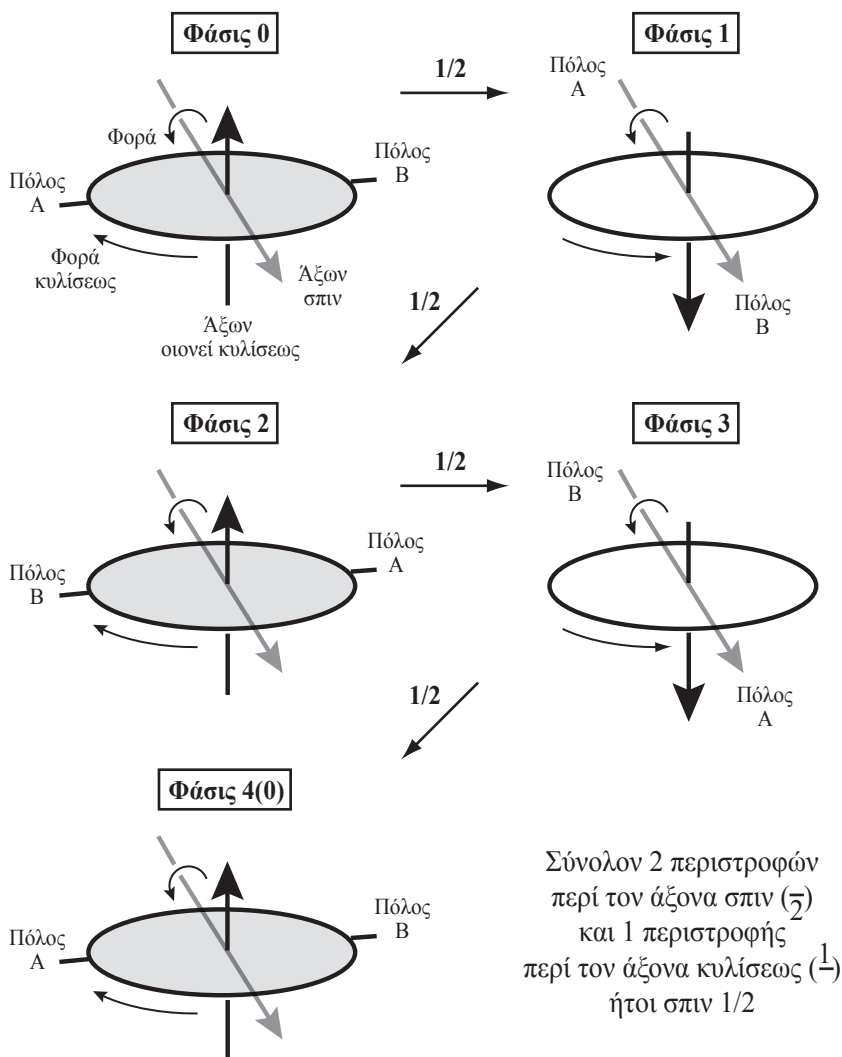
Εις περίπτωσιν φερμιονίου με σπιν  $3/2$  αντιστοιχούν σε δύο μεταπτωτικές περιφορές του φερμιονίου τρεις επάνοδοί του εις τον ορθόν προσανατολισμόν. Τούτο αντιστοιχεί εις μίαν επιστροφήν προσανατολισμού ανά  $240^\circ$  μεταπτωτικής περιφοράς.

Να σημειωθεί ότι ταύτα ήλεγξα γραφικώς με δοκιμές που εξετέλεσα προσωπικώς. Τελικώς διερωτάται κανείς αν αξίζει να αναλωθεί χρόνος για την κατανόησιν της λειτουργίας της ιδεατής ταινίας του Moebius ή της μεταπτωτικής κινήσεως του ηλεκτρονίου, όντων απειροστών διαστάσεων και αμφισβητουμένης της ιδιοπεριστροφής. Εξετάσθησαν όμως οι παραπάνω απόψεις δια να καταδειχθεί πόσον αναγκαία είναι η ζωηρά φαντασία των ερευνητών, φαντασία η οποία, εξαρθείσα εις μέγιστον, οδήγησε τον Αϊνστάιν εις την διατύπωσιν των ισχυουσών θεωριών της Σχετικότητας, και τους μεταγενέστερους εις την σύλληψιν της κβαντικής μηχανικής.

### ***Εναλλακτική σχηματική παράστασις σπιν φερμιονίων· συνήθης περίπτωσης $1/2$***

Θεωρούμεν το φερμιόνιον ως δίσκον περιστρεφόμενον περί άξονα διατρέχοντα δια του κέντρου την επιφάνειάν των (άξων σπιν) και περί έτερον κάθετον προς την επιφάνειαν ως άξων τροχού (άξων οιονεί κυλίσεως). Ο δίσκος φέρει δύο πόλους Α και Β. Εις εκάστην ημισείαν περιστροφήν περί του άξονα σπιν, αντιστοιχεί  $1/4$  περιστροφής περί τον άξονα κυλίσεως, ήτοι εις εκάστην πλήρη περιστροφήν πρεί τον άξονα σπιν προκαλείται ημίσεια περιστροφή περί τον άξονα κυλίσεως και αντιστροφή των πόλων. Δια μίαν πλήρη αποκατάστασιν της θέσεως των πόλων απαιτούνται δύο πλήρεις περιστροφές περί τον άξονα σπιν. Οι περιστροφές περί τον άξονα κυλίσεως γράφονται ως αριθμητής, οι δε περι-

στροφές περί τον άξονα σπιν ως παρανομαστής. Ανάμεσα σε όλες τις παραπάνω παραστάσεις του σπιν δύναται έκαστος να επιλέξει την πλέον κατανοητήν ή εύληπτον εις αυτόν.



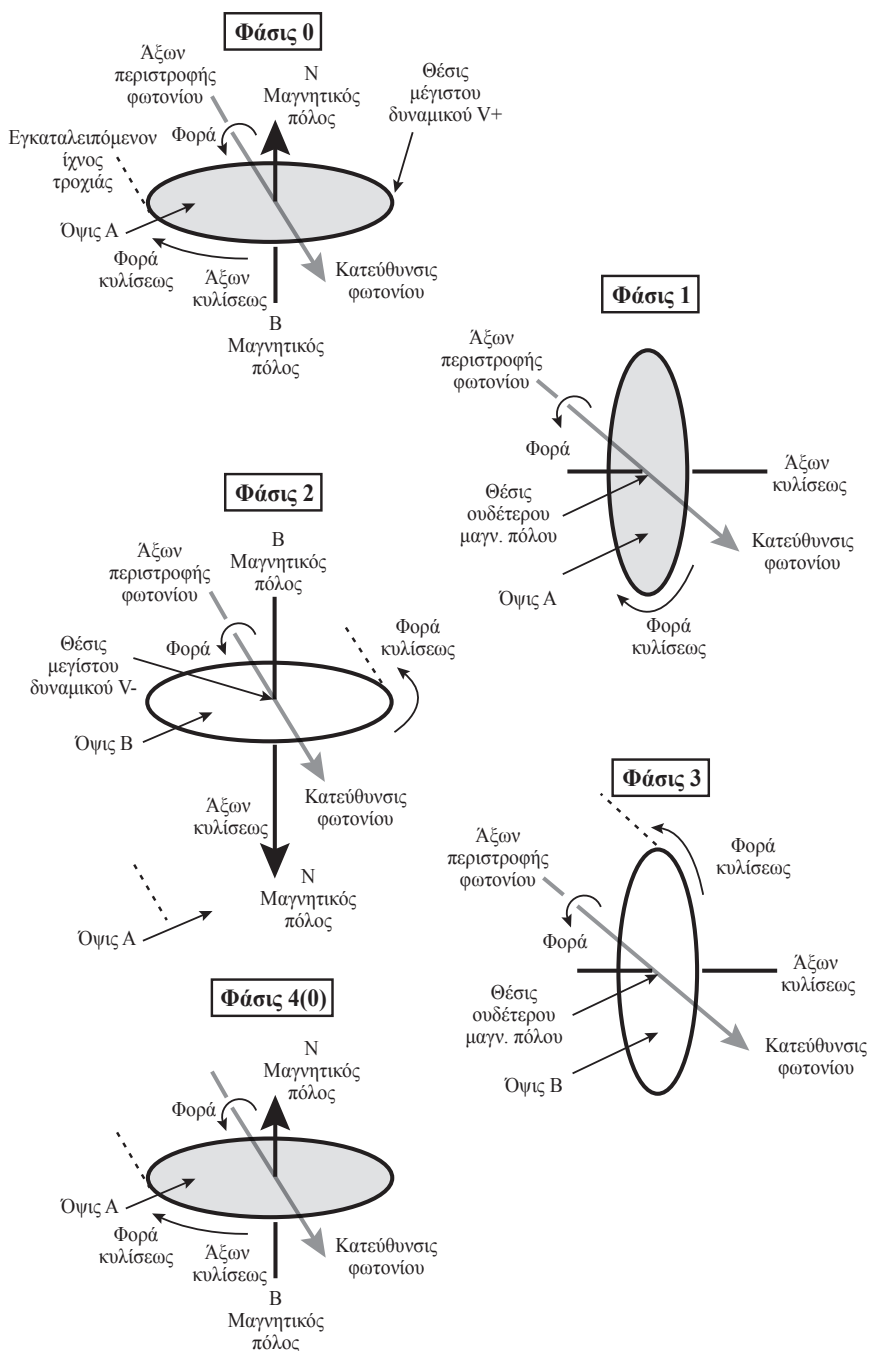
*Περιστροφή και κύλισης φερμιονίου με σπιν  $1/2$*

## ***Το σπιν των φωτονίων***

Όσον αφορά εις τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα και το φως κινούνται με την μέγιστη γραμμική ταχύτητα εις την φύσιν. Για να έχει σπιν το φωτόνιον πρέπει κατά τα γνωστά να περιστρέφεται περί δύο άξονες. Το φωτόνιον περιστρέφεται κοχλιοειδώς περί τον άξονα μεταδόσεως του αριστεροστροφώς ή δεξιостροφώς θεώμενον εκ των πρόσω. Εν τούτοις το πεδίων εκάστου μεμονωμένου φωτονίου είναι πεπολωμένον έχοντας εις εν μόνον άξονα την διακύμανσιν του ηλεκτρικού πεδίου, εις κάθετον δε τούτου άξονα την διακύμανσιν του μαγνητικού πεδίου. Δια να πληρούται οι δύο αυτές προϋποθέσεις δυνάμεθα να εννοήσωμεν το σπιν ως ακολούθως: Το φωτόνιον περιστρέφεται περιελισσόμενον περί τον άξονα μεταδόσεώς του επίσης δε περί εγκάρσιον άξονα κυλινδούμενον δηλαδή περιστρεφόμενον προς την φοράν προς τα πρόσω κυλίσεως. Εις εκάστην πλήρη περιστροφήν περί τον επιμήκη άξονα (διαδόσεως) αντιστοιχεί μία περιστροφή περί τον εγκάρσιον άξονα. Ο εγκάρσιος άξων παρασύρεται εις περιστροφήν περίξ του διαμήκους άξονος του φωτονίου κατά την φοράν περιστροφής του τελευταίου. Η κύλις φέρει πάντοτε επί του αυτού επιπέδου τις μέγιστες διακυμάνσεις του μαγνητικού δυναμικού που αντιστοιχούν εις το φωτόνιον. Το επίπεδον μαγνητικών ταλαντώσεων είναι κατακόρυφον προς το επίπεδον κυλίσεως. Το ηλεκτρικόν δυναμικόν, όν κάθετον επί του άξονος κυλίσεως είναι μέγιστον όταν είναι κάθετον και επί του άξονος περιστροφής του φωτονίου και προσδιορίζει το επίπεδον πολώσεως· τοιαύτη θέσις του επιπέδου ταλαντώσεων επέρχεται ανά ημίσειαν στροφήν περί τον άξονα περιστροφής. Εις τα ενδιάμεσα τέταρτα το πεδίο επιστρέφει εις την μηδενικήν τιμήν (βλ. επόμενο σχήμα).

Το σπιν του φωτονίου, δηλαδή η σχέσις περιόδων περιστροφών είναι  $1:1=1$ . Αυξανομένης της συχνότητος περιστροφών του φωτονίου αυξάνεται ισοτίμως η συχνότης περιστροφών περί αμφοτέρους τους άξονες και η συχνότης του φωτονίου μετά της περικλειομένης εις αυτό ενεργείας, εκφραζομένης ουσιαστικώς υπό του μήκους κύματος, κατά τον τύπον  $E = hc/\lambda$ , κατά τον οποίον προωθείται το φωτόνιον εις εκάστην περιστροφήν περί τους δύο άξονας.

Ένα μειονέκτημα της ερμηνείας αυτής είναι ότι η γραμμική ταχύτης της επιφανείας του φωτονίου υπερβαίνει την ταχύτητα διαδόσεως του φωτός αλλά πιθανώς αυτό είναι κάτι που η φύσις αντιμετωπίζει δεόντως.



Σχηματική παράστασις περιστροφής και κυλίσεως φωτονίου  
και εναλλαγών δυναμικού

Μήπως επίσης η πόλωση των φωτονίων, αναλόγως προς την φοράν περιστροφής ως προς τον άξονα κινήσεως εις θετικά και αρνητικά, αναλόγως του ηλεκτρικού φορτίου εκ του οποίου εκπέμπονται εις ηλεκτροστατικών πεδίων εξασφαλίζει πιθανώς τις ελκτικές ή απωστικές δυνάμεις προς αντίθετα ή όμοια ηλεκτρικά φορτία αντιστοιχώς. Αλλά ποια είναι, εν τέλει, η φυσική υπόστασις των φωτονίων; Τι εξυπηρετεί η πολυπλοκότης των;

Κανονικώς τα ταυτοχρόνως ή διαδοχικώς εκπεμπόμενα φωτόνια δεν είναι πεπολωμένα, δηλαδή δεν έχουν τα επίπεδα των μεγίστων τιμών των ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων συμπίπτοντα, αλλά διατιθέμενα ατάκτως. Όταν όμως εκπέμπονται αυτά υπό ορισμένες συνθήκες τότε τα διαδοχικά φωτόνια είναι πεπολωμένα.

### ***Σπιν και Θεωρία των Χορδών - Σπιν χωρίς ιδιοπεριστροφήν***

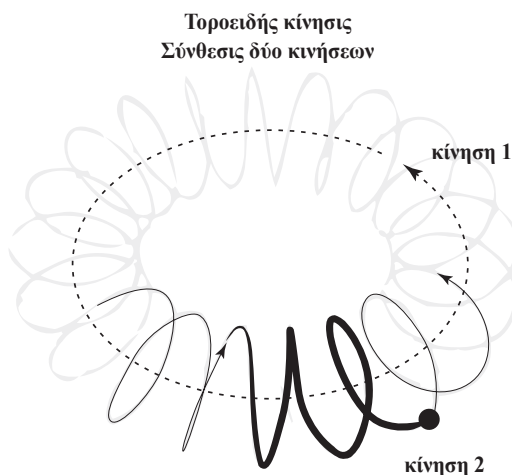
Κατά την θεωρίαν των χορδών, τα κβάντα ύλης ή ενεργείας αποτελούνται από χορδές ή βράνες ενεργείας, δονούμενες ποικιλοτρόπως σε περισσότερες διαστάσεις με χαρακτηριστικό τρόπο για κάθε κβάντο. Σε τοιαύτην περίπτωση τον ρόλον των δίσκων ή τροχών που στρέφονται και κυλίνουν επάνω σε έξονες κσθέτους προς αλλήλους, με διαφορετικές συχνότητες, θα ηδύναντο να διαδραματίζουν συρρέουσες δονήσεις επί χορδών ή βρανών, που έχουν ποικίλες σχέσεις συχνότητων. Τοιουτοτρόπως, το αποτέλεσμα της συνθέσεως των δονήσεων δημιουργεί χαρακτηριστικές στερεότυπες κυματομορφές (patterns) διακροτημάτων αντιστοιχούσες στα διάφορα κβάντα.

Απλοποιώντας, δυνάμεθα να δεχθούμε σύνθεσιν δύο δονήσεων, που προκαλούν στερεότυπες κυματομορφές (διακροτήματα) επαναλαμβανόμενες με συχνότητα ίσην προς την διαφοράν συχνότητων. Το σπιν αξιολογείται ως ο λόγος των συχνότητων. Με τον τρόπον αυτόν, απαλλασσόμεθα από την ανάγκην θεωρήσεως του σπιν ως λόγου συχνότητων περιστροφής περίξ καθέτων αξόνων. Έτσι η έννοια του σπιν διαχωρίζεται από την έννοιαν της ιδιοπεριστροφής.

Η βασική ιδέα για την παραπάνω περιγραφήν μου εγεννήθη από την μελέτην των αποτελεσμάτων του συντονισμού των τροχιών των αστεροειδών και

του Διός ή των συστατικών του δακτυλίου του Κρόνου με τις τροχιές δορυφόρων του.

Θα ήταν επίσης δυνατόν από μίαν άλλην άποψιν να θεωρηθεί ότι η εξέλιξις των δονήσεων της χορδής να εξελίσσεται επί ενός τόρου (σαμπρέλλας). Επιπροσθέτως ανωτέρου επιπέδου δονήσεις εμφανίζονται ως τόρος περιβάλλον ελικοειδώς τον τόρον· ενδεχομένως άλλοι τόροι περιβάλλουν τους προηγούμενους όπως περιγράφονται στο κεφάλαιον περί χορδών. Οι δονήσεις επί δύο συγκεντρικών τόρων εξελίσσονται με τέτοιον τρόπον ώστε να συμπίπτουν εις το αυτό σημείον με την ιδίαν φάσιν οι δονήσεις· π.χ. άπαξ μετά από μίαν περιστροφήν περίξ του μεγάλου τόρου λόγω συντονιζομένης ταχύτητος διαδόσεως περίξ του άξονος του μείζονος τόρου και περίξ της σωληνοειδούς επιφανείας του τόρου το σπιν είναι 1. Με συντονισμόν  $1/2$  δια μίαν συνάντησιν εις το αυτό σημείον με ομοίαν φάσιν, απαιτούνται δύο επαναλήψεις της πηνιοειδούς περιφοράς περίξ του κεντρικού άξονος που διατρέχει τον τόρον. Εις την πρώτην περιφοράν δεν εμφανίζονται εις το αυτό σημείον του τόρου με ιδίαν φάσιν οι δύο δονήσεις λόγω μη συντονισμού των δύο δονήσεων. Δηλαδή ο συγχρονισμός της τροχιάς δεν είναι επιτυχής δια να αφιχθεί το κύμα εις το σημείον εκκινήσεως παρά μόνον μετά την δευτέραν περιστροφήν. Ο συντονισμός επέρχεται μόνον εις την δευτέραν περιφοράν.



*Τοπολογική ερμηνεία του σπιν*

Τέλος, και λίαν απλοποιημένα, θα ηδυνάμεθα να θεωρήσωμεν το σπιν ως εν είδος πεδίου δίκην του μαγνητικού χαρακτηρίζοντος του δύο πόλους επί ενός εκάστου σωματιδίου ύλης (φερμιονίου) ή ενεργείας (μποζονίου) του οποίου η έντασις εκφράζεται εις μονάδας Plank σπιν δηλ. σταθερά Plank /  $2\pi$  σε μονάδες ενεργείας, χωρίς να απαιτείται οιονδήποτε είδος κινήσεως. Ούτω παρίσταται ο διπολισμός εκάστου σωματίου και δι' αυτού η αναγκαία αυτοοργανωτική διαμόρφωσις.

Η μετριότης του συγγραφέως νομίζει ότι η περαιτέρω μαθηματική επεξεργασία της υποδειχθείσας ιδέας δεν θα ήταν άνευ ενδιαφέροντος.

### ***Το αδιάσπαστον Ηλεκτρισμού και Μαγνητισμού***

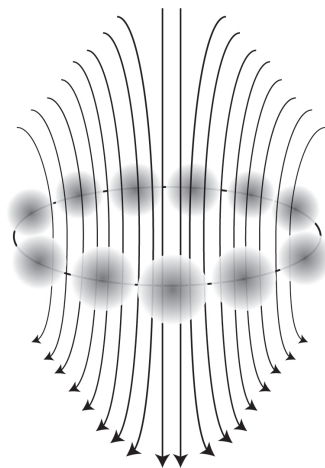
Ενομιζετο παλαιότεραν ότι το μεμονωμένον ηλεκτρικόν φορτίον εκπέμπει σφαιρικός ηλεκτροστατικόν πεδίων διαδιδόμενον με την ταχύτητα του φωτός. Σήμερον είναι γνωστόν ότι εκπέμπονται φωτόνια προς πάσαν κατεύθυνσιν με την ταχύτητα του φωτός υποκαθιστώντα το σφαιρικόν πεδίων. Τα φωτόνια αποτελούνται από κυμάνσεις ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου κάθετες προς αλλήλας και προς την κατεύθυνσιν μεταδόσεώς του. Από το άλλο μέρος το φωτόνιον συμπεριφέρεται ως συμπαγές υλικόν σωματίδιον με αρχήν και τέλος αδιαίρετον. Το φωτόνιον έχει ενέργεια  $E = h\nu$  ( $\nu$  = συχνότης) και μεταδίδει ορμήν  $p = \hbar/\lambda$  ( $\lambda$  = μήκος κύματος =  $c/\nu$ ). Τα στατικά φορτία εκπέμπουν εικονικά (φανταστικά) φωτόνια. Ο αριθμός των εκπεμπόμενων φωτονίων είναι ανάλογος του γινομένου των αλληλεπιδρώντων φορτίων. Κάθε εικονικό φορτίο φωτόνιο προκαλεί μεταφορά ορμής  $\Delta p$  εντός του επηρεαζομένου, από την αρχήν της απροσδιοριστίας, χρόνου ζωής του  $\Delta t \geq \hbar/\Delta E$ , μετά από τον οποίον χρόνον επιστρέφει την ενέργειαν που δανείσθηκε δια την δημιουργία του, και εξαφανίζεται. Όσον υψηλότερας ενεργείας είναι τα εικονικά φωτόνια τόσον περισσότερον βραχύβια είναι και έχουν μικροτέραν εμβέλειαν. Πραγματικά φωτόνια εκπέμπονται κατά την μεταβολήν ενεργειακής στάθμης των ηλεκτρονίων εντός του ατόμου.

Εάν φαντασθούμε ηλεκτρικόν φορτίον περιφερόμενον περίξ άξονος ή συμμόν τοιούτων φορτίων (ρεύμα) οι σφαίρες των μαγνητικών πεδίων που δημιουργούνται υπό των εκπεμπομένων των φωτονίων συρρέουσες εις το εσωτερι-



κόν της περιφέρειας σχηματίζουν ένεκα γεωμετρικών λόγων σωληνοειδές με άξονα κάθετον επί το επίπεδο της περιφέρειας (αρχή του ηλεκτρομαγνητισμού). Τοιουτοτρόπως τεκμαίρεται το εγγενώς αδιάσπαστον ηλεκτρισμού και μαγνητισμού εντός του δημιουργουμένου πεδίου (φωτονίων) από τα ηλεκτρικά φορτία.

Το στατικόν ηλεκτρικόν φορτίον δεν εκδηλώνει πέριξ αυτού το συνοδόν μαγνητικόν πεδίο διότι τα εκπεμπόμενα φωτόνια δεν έχουν σταθεράν πόλωσιν. Αντιθέτως τα κινούμενα ηλεκτρικά φορτία και το ηλεκτρικόν ρεύμα δημιουργούν μαγνητικόν πεδίο διότι τα εμπεμπόμενα φωτόνια είναι πεπολωμένα σύμφωνα με τον κανόνα της δεξιός χειρός που καθορίζει την σχέσιν των διευθύνσεων ρεύματος, ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου.



### **Τιμές του σπιν εις την Φύσιν**

Εν πάση περιπτώσει το υπό οιονδήποτε έννοιαν θεωρούμενον σπιν έχει συγκεκριμένες τιμές δια τα μποζόνια και τα φερμιόνια των οποίων η πλήρης μορφή είναι: Φερμιόνια (κουάρκ και ηλεκτρόνια) =  $1/2 \times h/2\pi$  (όπου  $h$  = σταθερά Plank =  $6,63 \times 10^{-34} \text{ kgm}^2\text{s}^{-1}$ ). Εις τας συνήθεις αναφοράς παραλείπεται ο παράγων  $h/2\pi$  δια λόγους συντομεύσεως και το σπιν αναφέρεται ως  $1/2$  απλώς. Τα στερούμενα μάζης και συνεπώς κινούμενα με την ταχύτητα του φωτός φωτόνια, και γλοιόνια έχουν σπιν 1. Το βαρυτόνιο επίσης άμαζο και κινούμενο επίσης με την ταχύτητα του φωτός έχει σπιν 2. Τα μποζόνια των ασθενών δυνάμεων (W, Z, έχουν επίσης σπιν 1. Το μποζόνιο Higgs έχει σπιν 1.

Ο άξονας σπιν του φωτονίου ως ελέχθη είναι παράλληλος προς τον άξονα κινήσεώς του προσανατολιζόμενος είτε εμπρός είτε οπίσω αντιστοιχώντας σε «ιδιοπεριστροφή» είτε προς τα αριστερά είτε προς τα δεξιά αντιστοίχως. Κατά την απορρόφησησιν φωτονίου απορροφάται ποσότης στροφορμής ίση με  $+h/2\pi$  ή  $-h/2\pi$  που μεταβιβάζεται εις το σώμα. Η αντίστοιχος ορμή είναι  $p = E/c = h\nu/c = h/\lambda$ , όπου  $E$  η ενέργεια,  $c$  η ταχύτης του φωτός,  $\nu$  η συχνότης,  $\lambda$  το μήκος κύματος.

## Μάζα και βαρύτης

Η μάζα και το βαρυτικό πεδίο δημιουργούνται με δύο μηχανισμούς:

- 1) Με την επίδραση του πεδίου Higgs επί των φερμιονίων (κουάρκ και λεπτονίων).
- 2) Με την δημιουργία ενεργείας. Αυτή περιλαμβάνει την σύνδεση των κουάρκ μεταξύ των καθώς και των νουκλεονίων υπό των αμάζων γλοιονίων. Επίσης την κινητική ή δυναμική ενέργεια των σωμάτων που προστίθεται εις την μάζαν ηρεμίας, και την ενέργεια των φωτονίων. Οι τελευταίες προστιθέμενες μάζες δεν δέχονται επίδραση του πεδίου Higgs. Η μάζα ηρεμίας ενός υλικού δεν είναι μόνον η μάζα του υλικού που το αποτελεί και δέχεται την επίδραση του πεδίου Higgs. Συμπεριλαμβάνει ακόμη και την ενέργειάν, που συγκροτεί το αντικείμενο καθώς και εκείνη που φέρει λόγω φορτίων, κινήσεως (κινητική) ή θέσεως (δυναμική).

Μόνον τα φερμιόνια αποκτούν μάζαν επηρεαζόμενα υπό του πεδίου Higgs από τα πέριξ αυτών αναδύομενα «εικονικά» μποζόνια Higgs, τα οποία «στιγμιαίως» και εις «ποσότητα» ανάλογον της προβλεπομένης μάζης (πόθεν προκύπτει η πρόβλεψις!), προσφύονται επ' αυτών δίκην νέφους προκαλούντος αδράνειαν εις την μετακίνησιν των και ανάλογον επίσης επίδραση επί της βαρύτητος.

Εντός των πρωτονίων και των νετρονίων υπάρχουν φευγαλέα αναρίθμητα εικονικά γλοιόνια που συγκρατούν τα κουάρκ· τα εικονικά γλοιόνια συνιστούν το πεδίο των ισχυρών δυνάμεων. Επειδή η ενέργεια του εν λόγω πεδίου ισοδυναμεί προς μάζαν, αποτελεί το 99,97% της μάζας του σώματος, περιοριζόμενης της μάζας των κουάρκ εις το υπόλοιπον όπως περιγράφει ο Αστροφυσικός Κρίστοφ Γκάλφαρ.

Γλοιόνια όμως αναπηδούν και εκτός των νουκλεονίων. Ενούμενα σε ζεύγη μετατρέπονται σε ζεύγος κουάρκ και αντικουάρκ δηλαδή σε μεσόνια. Τα μεσόνια ενός νουκλεονίου (πρωτονίου ή νετρονίου) προσερχόμενα εις έτερον εγγύτατον νουκλεόνιον μετασχηματίζονται εκ νέου εις ζεύγος κουάρκ και αποτελούν την δύναμιν που συνδέει τα νουκλεόνια μεταξύ των, εξασφαλίζοντας την σταθερότητα των πυρήνων.

Όσον πιο πολλά πρωτόνια και νετρόνια υπάρχουν στον πυρήνα ενός ατόμου τόσοι λιγότεροι γλοιόνια απαιτούνται ώστε να παραμένουν τα κουάρκ περιορισμένα εντός των νουκλεονίων.

Με το να αποβάλλουν γλοιόνια, που καθίστανται πλεονάζοντα κατά την διαδικασία της πυρηνικής συντήξεως, τα νετρόνια και τα πρωτόνια χάνουν μέρος της ενεργείας των κατά συνέπειαν δε μάζαν. Τούτο σημαίνει πως τα γλοιόνια αποτελούσαν την εν λόγω μάζαν.

Σωματίδια ύλης δύνανται να υπερβούν απωστικές δυνάμεις με το κβαντικό **φαινόμενο σήραγγος**. Εις την Πυρηνοσύνθεσιν πρωτόνια έχοντα δυναμικήν ενέργειαν λόγω αμοιβαίας απωθήσεως, όταν εξαναγκασθούν εις βιαιάν συμπλησίαν με καταβολήν έργου υπό μορφήν λίαν υψηλών θερμοκρασιών και πιέσεων δύνανται τελικώς να κατανικήσουν την άπωσιν· όταν προσεγγίσουν εις ελαχίστην απόστασιν εμφανίζονται αιφνιδίως μεταξύ των γλοιόνια - μεσόνια, τα οποία τα έλκουν ισχυρότατα υπερισχύοντα πάσης ηλεκτροστατικής απώσεως.

Κατά τον Al-Khalili το κβαντικό φαινόμενο σήραγγος (υπερνικήσεως φράγματος απωθητικού δυναμικού) είναι αναγκαίον δια την πυρηνοσύνθεσιν κατά την δημιουργίαν της ύλης. Όταν λέγομεν ότι δια την πυρηνοσύνθεσιν του  $H^+$  προς  $He^+$  η ισχυρά πίεσις και οι ταχύτατες κινήσεις των πρωτονίων λόγω της υψηλοτάτης θερμοκρασίας φέρουν εις εγγυτάτην συμπλησίαν τα πρωτόνια και ούτω συντίθεται ο πυρήν  $He$  τούτο δεν είναι αληθές ακριβώς. Με όλες τις παραπάνω προϋποθέσεις η απωθητική μεταξύ των δυνάμεις είναι τόσο ισχυρά, ώστε κατανικάται μόνον δια του κβαντικού φαινομένου σήραγγος, που επιτρέπει την, δια της κβαντικής αβεβαιότητος, υπέρβασιν υπό του πρωτονίου του φραγμού απωθητικού δυναμικού, ώστε να ενεργοποιηθεί ο συνθετικός μηχανισμός δια των γλοιονίων.

### ***Προσωπική απλοποιήσις της έννοιαις του πεδίου Higgs***

Εάν φαντασθούμε ότι ένα φωτόνιο μηδενικής μάζας ηρεμίας κινούμενο με την ταχύτητα του φωτός ( $c$ ) προσπίπτον σε ένα σωματίδιο μηδενικής μάζας ηρεμίας μεταδίδει εις το τελευταίο την ενέργειά του  $E_\varphi = \hbar\nu$  ( $\nu$  = συχνότης) και θέτει

και το σωματίδιο σε κίνηση με ταχύτητα των ταχύτητα του φωτός εφ' όσον το εν λόγω σωματίδιο στερείται αδράνειας ως άμαζο.

Σαν δεχτούμε ότι, ως είναι φυσικόν, το σωματίδιο φέρει μάζαν τότε η προσλαμβανόμενη ενέργεια του φωτονίου το θέτει σε κίνησιν με μικρότεραν ταχύτητα από εκείνης του φωτός, η οποία όμως προσδίδει κινητική ενέργειαν ίσην με του φωτονίου ( $E_{\sigma\kappa} = mv^2/2$  = κινητική ενέργεια σωματίου), δηλαδή  $E_{\phi} = E_{\sigma\kappa}$  οπότε  $E_{\phi} = mv^2/2$  και άρα η μάζα  $m = 2E_{\phi}/v^2$  (όπου  $v$  η ταχύτητα κινήσεως).

Ισοδυνάμως η δυναμική ενέργεια σωματίου σε πεδίων βαρύτητας, εάν τούτο είναι άμαζον είναι ίση με 0. Αν όμως τούτο φέρει μάζαν  $m$  δυναμική ενέργει  $E_{\Delta}$  ισούται δια μικρές αποστάσεις με το έργον της βαρύτητος (Βάρος  $B$  επί διαφοράν ύψους  $\Delta h$  ήτοι  $E_{\Delta} = B \cdot \Delta h$ ). Η εξασκούμενη βαρυτική δύναμις είναι

$$B = G \text{ (σταθ. βαρύτητας)} \cdot \frac{M \text{ (μάζα Γής)} \cdot m}{R^2}$$

(είναι  $R$  η διάμετρος της Γής ενώπιον της οποίας η  $\Delta h$  δεν μεταβάλλει ειμή απειροελάχιστα το μήκος). Ο προκύπτων τύπος είναι

$$E_{\Delta} = G \cdot \frac{M \cdot m}{R^2} \cdot \Delta h$$

Εκ της εξίσωσης αυτής μετατρεπόμενης σε

$$B \cdot \Delta h = G \cdot \frac{M \cdot m}{R^2} \cdot \Delta h \quad \text{προκύπτει ότι} \quad m = \frac{B \cdot R^2}{G \cdot M}$$

Σύμφωνα με τα παραδεκτά δια το πεδίων Higgs το οποίον διαθέτει ενέργειαν άνω της μηδενικής, η μάζα εις τα σωματίδια προκύπτει υπό τον αριθμό σωματιδίων Higgs του πεδίου που αντιδρούν με τα quarks και τα ηλεκτρόνια ( $e$ ). Αυτή προστίθεται εις την κινητική ενέργειαν των σωματιδίων και εις την συνιστώσαν της ενέργειας των γλοιονίων της ισχυράς πυρηνικής δυνάμεως (οι τελευταίες υπερβαίνουν εν τοίς πράγμασιν το 90% της συνολικής μάζης). Άρα η ενέργεια του σωματιδίου  $E_G$  σύμφωνα προς τον Νόμον της Σχετικότητας είναι

$$E_G = \sum M_q c^2 + \sum M_e c^2 + \sum \delta \text{υν} E_q + \sum \delta \text{υν} E_e + \sum M_q \frac{v^2}{2} + \sum M_e \frac{v^2}{2} + \text{gluons}$$

Τα εν λόγω εικονικά σωματίδια Higgs προσφέρουν στιγμιαίως μεν αλλά οιονεί συνεχώς και ολοπλεύρως ενέργειαν ανάλογον προς το είδος του στοιχει-

ωδους σωματιδίου εις το οποίον προσελκόμενα απειροβραχυβίως προσφύονται. Η ενέργεια όμως αυτή αντιστοιχεί σε μάζαν, το άθροισμα δε των προσφορών ενέργειας που σε απειροστό χρονικό διάστημα συμπίπτουν προσδιορίζει την μάζαν του στοιχειώδους σωματιδίου, δηλαδή πρωτονίου ή νετρονίου. Είναι ακόμη δυνατόν, γλοιόνια αποκτώντα πολύ υψηλήν ενέργειαν να διασπώνται σε quarks και anti-quarks, μάλιστα ανωτέρας τάξεως, όπως «γοητευτικό c» και «αντι-γοητευτικό», που είναι λίαν εξαιρετικώς βραχύβια (εν δυνάμει ή εικονικά σωματίδια). Τούτων όμως ο αριθμός είναι μεγάλος, ώστε παρά την βραχυβιότητα ορισμένα να συμπίπτουν χρονικώς και να προσθέτουν μάζαν στατιστικώς. Τοιουτοτρόπος διαμορφώνεται η μάζα ηρεμίας των διαφόρων σωμάτων, σε συνδιασμόν με τη μάζα που προσφέρουν οι ταχύτατες και άτακτες κινήσεις των quarks και τα γλοιόνια. Η ιδιότητα της μάζας είναι αναγκαία δια την διαμόρφωσιν και εξέλιξιν της ύλης.

Έχει γραφεί ότι τα εικονικά σωματίδια Higgs εξασκούν έλξιν εις τα θεμελιώδη σωματίδια ύλης όπου προσφύονται. Η πανταχόθεν εξασκούμενη τοιαύτη δύναμις υπό των δημιουργουμένων εικονικών Higgs ακινητοποιεί το σωματίδιον και προσδίδει εις αυτό αντίστασιν έναντι εξασκούμενης άλλης δυνάμεως, ούτως ώστε το φαινόμενον να γίνεται αντιλητόν ως μάζα η οποία επιτρέπει ορισμένην επιτάχυνσιν.

Η πλέον εύληπτη παράστασις του πεδίου Higgs είναι εκείνη ενός πλήθους ανθρώπων σε χώρο. Εάν εις αυτόν εισέλθει γνωστή προσωπικότης συρρέουν περί αυτήν αρκετοί και δυσχεραίνουν την κίνησιν της ως εάν να της προσθέτουν αυξημένην μάζαν. Άτομα εκ του πλήθους συρρέουν επίσης αν μεταδοθεί εις το πλήθος κάποια είδησις προς σχολιασμόν της. Εις την τελευταίαν περίπτωσιν, όπου από το κέντρον της συγκεντρώσεως απουσιάζει η διασημότης, το συρρέον πλήθος αντιστοιχεί σε σωματίδιον Higgs.

Η διαφορά από πραγματικήν αντιστοίχησιν συνίσταται εις το γεγονός ότι οι συναθροίσεις προκαλούν δυσχάρειαν κινήσεως που οδηγεί σε στάσιν κινήσεως ενώ το πεδίον Higgs προσδίδει αδράνειαν εις την μεταβολήν ταχύτητος και όχι πέδησιν.

Είναι αξιοθαύμαστον ή ακατανόητον πως η τιμή που εξασκεί το πεδίον Higgs εις την απόδοσιν μάζης καθώς και η μάζα που προστίθεται από τα γλοιόνια και

την ενδονουκλεονικήν κίνησιν των κβάντων είναι ακριβώς οι αρμόζουσες δια την συγκρότησιν του περιβάλλοντος ημάς κόσμου σε πληρέστατην αρμονίαν με τις λοιπές σταθερές που διέπουν αυτόν. Αν τούτο συμβαίνει ως τυχαίον στατιστικόν αποτέλεσμα προερχόμενον από την ύπαρξιν άπειρον κόσμων με διαφέρουσες ιδιότητες είναι μέλλον ακατανόητων.

Δραστηριότητες όπως οι παραπάνω, αλλά και πλείστες άλλες που περιγράφονται στο ανά χείρας βιβλίο, κατά την γνώμην του συγγραφέως είναι πολύ δύσκολον να αποδοθούν εις αναίσθητον και ανόητον ύλην μόνον!

### ***Εξέλιξις της ύλης - Πυρηνικές αντιδράσεις***

Επειδή όπως ήδη ανεφέρθη η σύνδεσις νουκλεονίων μειώνει την τάσιν απομακρύνσεως των κουάρκ που περιλαμβάνονται εντός των συνενουμένων νουκλεονίων, μειώνεται το ποσόν το προς συγκράτησιν των κουάρκ απαιτητήτων γλοιονίων· η μείωσις είναι μεγαλύτερα του απαιτουμένου ποσού γλοιονίων δια την συγκράτησιν των νουκλεονίων μεταξύ των· συνεπώς η μάζα εκάστου νουκλεονίου μειώνεται, η δε συνολική μάζα ηρεμίας του νέου πυρήνος είναι μικροτέρα του αθροίσματος των μαζών ηρεμίας των επί μέρους νουκλεονίων. Τούτο ισχύει κατά την πυρηνοσύνθεσιν δια συντήξεως εις όλους τους ατομικούς πυρήνας από του ηλίου (He) μέχρι του σιδήρου (Fe). Η αντίδρασις αυτή χαρακτηρίζεται ως εξώθερμος, δηλαδή έχει ως τελικόν αποτέλεσμα την έκλυσιν ενεργείας εφ' όσον η μείωσις των ενδονουκλεονικών γλοιονίων υπερβαίνει την δημιουργίαν διανουκλεονικών γλοιονίων - μεσονίων και αποβάλλεται γλοιονική μάζα.

Εις την περίπτωσιν συντήξεως  $2\text{H}^+$  (πρωτονίων) και  $2n$  (νετρονίων) προς σύνθεσιν πυρήνος He η αντίδρασις είναι εξαιρετικά εξώθερμος με μεγάλην μετατροπήν γλοιονικής μάζας εις ενέργειαν, που εξυπηρετεί την ενεργειακήν παραγωγήν του ηλίου και των άλλων αστέρων.

Μέσα εις τους αστέρες μικρά άτομα συντήκονται δια να συνθέσουν μεγαλύτερα τοιαύτα. Τα συντηκόμενα νετρόνια και πρωτόνια χρειάζονται εις την νέαν κατάστασίν των ολιγότερα εικονικά γλοιόνια δια την συγκράτησιν των ιδικών τους κουάρκ, άρα έχουν μικροτέραν μάζαν. Η προκύπτουσα μείωσις της μάζης του αθροίσματος των συντηκομένων νετρονίων και πρωτονίων ισοδυναμεί προς

την εκλυομένην ενέργειαν που είναι υπεύθυνος δια το φως των αστέρων. Η διαφορά της μάζας των νέων συγκροτούμενων πυρήνων από τους συγκροτούντας μετατρέπεται εις κινητικήν ενέργειαν νετρίνων, νετρονίων, σωματίων α (πυρήνων ηλίου) και ηλεκτρονίων (που αποβάλλονται λόγω μετατροπής νετρονίων εις πρωτόνια) - (ακτινοβολία β), καθώς και ισχυροτάτων φωτονίων ακτίνων γ αλλά και ορατού μέρους του φάσματος.

Η πυρηνοσύνθεσις, πυρήνων βαρυτέρων του σιδήρου (Fe), γίνεται ενδοθερμώς δηλαδή με απορρόφησην εξωγενούς ενεργείας. Εις την περίπτωσιν αυτήν απαιτείται ιδιαιτέρως μεγάλη προσφορά ενεργείας όπως κατά την έκρηξιν υπερκαινοφανών αστέρων (σουπερνόβα) ή σύγκρουσιν αστέρων νετρονίων. Η ενέργεια αυτή δαπανάται δια την δυσχερεστάτην συμπλησίαν των προς σύνδεσιν πυρηνικών τεμαχίων· όταν αυτή συντελεσθεί επαρκώς εμφανίζονται οι γλοιονικοί - μεσονικοί σύνδεσμοι· επειδή τα συνθέσαντα των νέων πυρήνα απάρτια ήσαν ήδη μεγάλα, δεν λαμβάνει χώραν εντός των νουκλεονίων των περαιτέρω αξιόλογος μείωσις της μάζας των συγκροτούντων τα κουάρκ γλοιονίων· συνεπώς η προσθήκη μάζας εκ των γλοιονικών - μεσονικών συνδέσμων προς υπεραντιστάθμισιν των ηλεκτροστατικών απωστικών δυνάμεων υπερισχύει και προσφέρει τελικώς περίσσειαν εσωτερικής ενεργείας και περαιτέρω μάζαν ηρεμίας εις τον νέον πυρήνα.

Κατά την διάσπασιν των ως άνω πυρήνων εκλύεται αρκετή εσωτερική ενέργεια των καθ' όσον μετατρέπεται εις ενέργειαν η πλεονάζουσα μάζα των γλοιονικών διανουκλεονικών συνδέσμων, ολίγον μόνον μειούμενη από την παραγωγήν περιορισμένης μάζης ολίγων ενδονουκλεονικών γλοιονίων.

Οι παραπάνω μηχανισμοί ερμηνεύουν την δημιουργίαν των ελαφρών, των βαρέων και των υπερβαρέων χημικών στοιχείων κατά την αστρογένεσιν, την έκρηξιν των υπερκαινοφανών αστέρων και τις συγκρούσεις αστέρων νετρίνων. Ο Ήλιος και, συνεπώς, η Γη ανήκουν τουλάχιστον εις τρίτην γενεάν αστρογενέσεως και χάρις εις τα συμβάματα της αστρικής εξελίξεως διαθέτει η Γη μας τα απαραίτητα χημικά στοιχεία εις την δέουσαν περιεκτικότητα προς σχηματισμόν των εμβίων οργανισμών, κατά τρόπον ομολογουμένως θαυμαστόν, καθώς επίσης και την πολύτιμον δια την ζωήν ηλιακήν ενέργειαν, όπως και τον άργυρον και τον χρυσόν δια την οικονομίαν.



Κατά την αυτόματον διάσπασιν πυρήνων ραδιενεργών ισοτόπων μέσω αιφνιδίως εμφανιζόμενου μποζονίου ασθενούς δυνάμεως εντός νετρονίου, το μποζόνιον μετατρέπει ένα κουάρκ **κάτω** εις τοιούτον **άνω** με εκπομπήν ηλεκτρονίου (ακτινοβολία  $\beta$ ) και νετρίνου ώστε να μεταβάλλεται το νετρόνιον εις πρωτόνιον· έτσι υπερισχύουν οι απωθητικές δυνάμεις, πέρα από την συγκρατητικήν ισχύν των γλοιονίων - μεσονίων που συνδέουν τα νουκλεόνια, ο δε πυρήν δο-νεΐται και ρήγνυται. Οι προκύπτοντες μικρότεροι θραυσματικοί πυρήνες, προς συγκράτησιν των ενδονουκλεονικών κουάρκ, καταφεύγουν εις δημιουργίαν επι-πλέον γλοιονίων αποκτώντας μεγαλύτερον άθροισμα μαζών μη Higgs φύσεως. Ωσαύτως η ρήξις των γλοιονικών - μεσονικών δεσμών που συνέδεαν τα πυρη-νικά θραύσματα προς άλλα, με μετατροπήν γλοιονικής - μεσονικής μάζης εις ενέργειαν, απελευθερώνει ενέργειαν υπό μορφήν κινητικής ενεργείας των θραυ-σμάτων ενισχυομένην από την άπωσιν των πρωτονίων, ακτινοβολίας  $\beta$  (ηλε-κτρονίων),  $\alpha$  (πυρήνων ηλίου) και φωτονίων ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας από των ισχυρών ακτίνων  $\gamma$ , δια του φάσματος των ορατών ακτινοβολιών μέ-χρι των υπερύθρων τοιούτων που θερμαίνουν το εσωτερικόν του πλανήτη μας, όταν το φαινόμενο οφείλεται σε μεταστοιχειώσεις εις το εσωτερικόν της γης.

Κατά την προκλητήν διάσπασιν βαρέων πυρήνων ουρανίου (ατομική βόμβα) η τυχαία κρούσις υπό ελευθέρου (εκπεμφθέντος) νετρονίου προσφέρει κινητι-κήν ενέργειαν, η οποία θέτει εις δονήσεις του ασταθή βαρύ πυρήνα. Επειδή ο δονούμενος πυρήν πάσχει από ισχυρές απωθητικές δυνάμεις μεταξύ των πρω-τονίων, οι οποίες δυσχερώς συγκρατούνται από τις συνεκτικές διανουκλεονικές δυνάμεις εκ γλοιονίων -μεσονίων, ούτος τελικώς ρήγνυται. Με την ρήξιν απε-λευθερούται ενέργεια από την απωστικήν (δυναμικήν) ενέργειαν των θραυσμά-των και ελευθερουμένων-εκτοξευομένων νετρονίων, κυρίως όμως από την με-τατροπήν εις ενέργειαν της μάζης των συνεκτικών γλοιονικών - μεσονικών δε-σμών που διερράγησαν. Τα θραύσματα, προς συγκράτησιν των ενδονουκλεονι-κών κουάρκ, αναγκάζονται να συνθέσουν πρόσθετον μάζαν γλοιονίων. Τοιου-τοτρόπως η μετατρεπομένη εις ενέργειαν μάζα γλοιονίων, αποτελεί την διαφο-ράν μεταξύ της μάζης των γλοιονίων εκ των διαρραγέντων δεσμών και της νεο-δημιουργηθείσης τοιαύτης εντός των νουκλεονίων. Δια τον λόγον αυτόν η απε-λευθερουμένη ενέργεια υπολείπεται εκείνης των αντιδράσεων πυρηνικής συ-



ντήξεως υδρογόνου προς ήλιον (βλέπε συσχετισμόν ισχύος ατομικής βόμβας προς βομβών υδρογόνου).

Με την βοήθειαν των θερμοπυρηνικών αντιδράσεων διαθέτει σήμερον η ανθρωπότης πηγάς ενεργείας αλλά και ανθρωποκτόνα ατομικά (δηλαδή πυρηνικών σχάσεων) και πυρηνικά (δηλαδή πυρηνικής συντήξεως) όπλα. Εις την ελευθερίαν της βουλήσεως του ανθρώπου, περί της οποίας θα γραφεί ειδικόν κεφάλαιον, προς το τέλος του βιβλίου, εναπόκειται να δημιουργήσει την αναγκαίαν ηθικήν δια την αλληλεγγύην και την προστασίαν από τα δεινά.

Ακόμη πρέπει να σημειωθεί ότι βάσει της θεωρίας της Σχετικότητας τα κινούμενα σωματίδια ύλης αποκτούν μεγαλυτέραν μάζαν, αποβαλλομένην υπό μορφήν ενεργείας κατά την ανάσχεσίν των.

Ευελπιστώ ότι η παρατεθείσα, άνευ της χρήσεως μαθηματικών, προσπάθεια εκλογικεύσεως και παραστάσεως της Γενικής Σχετικότητος και της Κβαντικής Φυσικής να μην ευρίσκεται πολύ μακράν των εννοιών που έχουν κατά νουν οι ειδικοί επιστήμονες.

## ***Χάος και Δημιουργία***

Είναι γνωστή εις τους οικολόγους η εξίσωσις του Μάλθους περί των ποσοστιαίων μεταβολών πληθυσμού μιας *κλειστής αγέλης* ανά χρονικήν μονάδα. Αυτή έχει ως  $x_{n+1} = \lambda x_n (1 - x_n)$  όπου  $x = 0$  πληθυσμός,  $n = 1$  η χρονική μονάς,  $n+1 = 2$  η επόμενη χρονική μονάς,  $\lambda = 0$  συντελεστής (παράγων) πολλαπλασιασμού. Εις την συνάρτησιν αυτήν λογίζονται εκτός του πολλαπλασιασμού και οι θάνατοι.

Η αρχική συνάρτησις μετασχηματίζεται εις εκθετικήν όπου  $x_{n+1} = \lambda x_0 (1 - x_0)^n$  η  $f(x)_{n+1} = \lambda x_0 (1 - x_0)^n$  και  $f(x) = 1$  συνάρτησις όπου  $x_0 = 1$  η τιμή εκκινήσεως, αποδεικνύοντας ότι η εξέλιξις του *κλειστού* πληθυσμού είναι *μη γραμμική*. Η εξέλιξις του αρχικού πληθυσμού υφίσταται διακυμάνσεις μέχρι μιας τιμής ισορροπίας όταν  $\lambda < 3$ . Αναλόγως προς τον συντελεστήν  $\lambda$ , κατά την προοδευτικήν αύξησίν του εις την τιμήν  $\lambda = 3$ , οι διακυμάνσεις επανεμφανίζονται με ορισμένην συχνότητα (περιοχή *διχοτομήσεως* τιμών). Εις τιμήν  $\lambda = 3,4$  το μήκος κύματος (και φυσικά η περίοδος) των διακυμάνσεων διπλασιάζεται, εντός δε αυτών εμφανίζονται νέες με το αρχικόν μήκος κύματος (νέα *διχοτόμησις*). Σε τιμήν

$\lambda = 3,56$  (συνεχώς μειούμενες αυξήσεις του συντελεστού πολλαπλασιασμού), συμβαίνει νέος διπλασιασμός μηκών κύματος των προηγούμενων διακυμάνσεων, με επιπρόσθησιν επ' αυτών νέας κυματομορφής με το αρχικόν μήκος κύματος. Το αυτό συμβαίνει σε τιμές  $\lambda = 3,82, 3,83, 3,875$  σε διαρκώς βραχυνόμενες διαφορές. Μετά από επανειλημμένες αυξήσεις του  $\lambda$  και πολλαπλασιασμού περιόδων, η διάρκεια της αρχικής και εν συνεχεία των διαδοχικών περιόδων καθίσταται *άπειρος*, ούτως ώστε οι διακυμάνσεις δεν επανέρχονται εις το αρχικόν πρότυπον (μοτίβον) και η μορφή των καθίσταται *χαώδης*. Η μορφή αυτή διακυμάνσεων αντιστοιχεί εις το άθροισμα όλων των δυνατών κυματομορφών χαρακτηρίζεται δε ως *θόρυβος*. Οι υψηλότερας εντάσεως διακυμάνσεις εμφανίζονται κατά λίαν αραιότερα διαστήματα, ενώ μειουμένου του μεγέθους των διακυμάνσεων η συχνότης εμφανίσεως αυτών αυξάνεται διατηρουμένης όμως *απεριοδικής* εικόνας.

Εν τούτοις, επειδή κάθε διακύμανσις εξαρτάται από τις προηγούμενες, διότι αποτελεί το άθροισμα μεγάλου αριθμού καμπυλών με πολλαπλάσιες συχνότητες (υποπολλαπλάσια μήκη κύματος), η μορφή του χάους είναι αιτιακή (*αιτιακόν χάος*) σε αντιδιαστολήν προς τον *λευκόν θόρυβον*, όστις είναι εντελώς *τυχαίος*, και ουδεμία αιτιότης μεταβολών υφίσταται εις τούτον.

Η μαθηματική ανάλυσις Fourier επιτρέπει την ανάλυσιν μιας σύνθετης καμπύλης στις επί μέρους συνιστώσες. Οι τιμές των καμπυλών, γενικώς, σε εκθετικές συναρτήσεις παρουσιάζουν παραβολικήν κατανομήν συγκρινόμενες με την συχνότητα εμφανίσεως. Όταν όμως οι πίνακες κατασκευασθούν ως *αμφιλογαριθμικοί* ως προς την έντασιν των φαινομένων και την συχνότητα επαναλήψεως, οι τιμές κατατάσσονται επί *ευθειών* γραμμών. Οι κατανομές αυτές χαρακτηρίζονται ως  $1/f$ , όπου  $f = \eta$  συχνότης επαναλήψεως. Από τους πίνακες αυτούς προκύπτει ότι οι βιαιότερες διαταράξεις είναι σπανιότερες, ενώ οι ηπιώτερες συχνότερες.

Αυτή η μορφολογία διαταράξεων έχει καθολικήν εφαρμογήν από της βιολογίας μέχρι των σεισμών και των χρηματιστηριακών μεταβολών αποδεικνύοντας το μη προβλέψιμον αλλά και το αναπότρεπτον αυτών. Ελάχιστα διαφορετικές αρχικές τιμές παρουσιάζουν μεταβολές αρχικώς μεν προσομοιάζουσες, μετ' ολίγον όμως λίαν διαφέρουσες, ούτως ώστε να είναι αδύνατος η ακριβής μακροπρόθεσμος πρόβλεψις, εφ' όσον ποτέ δεν είναι απολύτως ακριβής η γνώσις των αρχικών παραμέτρων.

Οι τιμές πολυπαραγοντικών εκθετικών συναρτήσεων που σύμφωνα με την τελευταία παραπάνω συνάρτηση έχουν μορφήν π.χ.  $[f_{n+1}(x, \psi, \omega \dots) = kf(x)^n + \lambda f(y)^n + \mu f(\omega)^n \dots]$ , όπως συναρτήσεις που εκφράζουν φυσικά φαινόμενα παίρνουν, κατά μείζονα ρόλον, διατάξεις οδηγούσες εις το χάος. Τούτο είναι λίαν εμφανές εις την Μετεωρολογίαν.

Η μελέτη των μεταβολών μεγεθών που οφείλονται σε πολύπλοκες συναρτήσεις επιχειρείται εις τον *χώρον των φάσεων* εις τον οποίον βαθμωτό μέγεθος της αποκλίσεως καταγράφεται π.χ. εις τον άξονα *Z* ενώ οι δύο άλλοι άξονες συντεταγμένων καταγράφουν άλλες συνυπάρχουσες ιδιότητες. Η εμφάνισις των καμπυλών εις τον χώρο των φάσεων δημιουργεί συχνά ελκυστάς όπως εξηγείται παρακάτω.

Εντός του χάους οι γραμμές μεταβολών συχνά συγκλίνουν αλλ' ουδέποτε ταυτίζονται. Οι συγκλίσεις αυτές χαρακτηρίζονται ως *Ελκυστές*. Οι ελκυστές, παρατηρούμενοι εις μεγέθυνσιν εμφανίζουν επίσης, υποδιαίρέσεις σε επί μέρους ομοίους ελκυστές. Οι τελευταίοι, μεγεθυνόμενοι εις μεγαλύτεραν μεγέθυνσιν, παρουσιάζουν νέους μικροτέρους ελκυστές. Το αυτό φαινόμενον παρατηρείται όταν εξετάζοντες τις καμπύλες που απεικονίζουν θόρυβον, βλέπουμε επ' αυτών συρροήν μικροτέρων εξάρσεων και βαθύνσεων, οι οποίες μεγεθυνόμενες αποδίδουν παρόμοιες μικρότερες μορφές όπως τα φιόρδ της Νορβηγίας. Το φαινόμενον αυτό όπου εις φαινομενικώς χαώδεις καταστάσεις εμφανίζονται διευθετήσεις περιέχουσες, σε διάφορες κλίμακες, προσομοιάζουσες, αλλ' όχι ταυτιζόμενες κυματομορφές χαρακτηρίζεται ως *αυτοομοιότης* και οι μορφές *κλιμάκια* ή *κλιμακομορφές* ή *θραυσματομορφές* ή *ομοιοκλιμάκια (fractals)*. Απαντούν πανταχού εις την Φύσιν όπως οι διακλαδώσεις των δένδρων, των βρόγχων και των αγγείων.

Όταν με συνεχή προσαγωγήν ενεργείας έξωθεν (*ανοικτά συστήματα*), όπως εντός ρέοντος ποταμού, περιέχοντος βράχους εντός της κοίτης του, δημιουργούνται χαοτικά φαινόμενα, όπως οι δίνες οι οποίες παρασύρρονται από το ρεύμα του, τα χαοτικά αυτά φαινόμενα προσλαμβάνουν παρόμοιες αλλ' όχι ταυτιζόμενες μορφές. Οι τελευταίες διατηρούνται επί τίνος χρόνον με συνεχή προσαγωγήν κινητικής ενεργείας. Η τελευταία τελικώς μετασχηματιζομένη εις θερμότητα που εκλύεται από αυτές. Οι μορφές αυτές που αποτελούν προϊόν *αυτοοργάνωσης* του ρεύματος του ποταμού, συμβαίνουν εις ολόκληρον την Φύσιν από της αρχής του Κόσμου μέχρι της αναπτύξεως των εμβίων οργανισμών. Στα γε-

γονότα αυτά κατά την αυτοοργάνωσιν από των αρχεγόνων στοιχείων μέχρι της εμφάνισης ζωής -περιλαμβανομένης- προσλαμβάνεται ενέργεια, από τις τοπικές συγκρούσεις υπομοριακών και μοριακών συστατικών μέχρι της προσλήψεως και μεταβολισμού τροφής επί των εμβίων. Τελικώς εκλύεται θερμότης. Τα φαινόμενα αυτά χαρακτηρίζουν τις οργανωμένες μορφές όλων των κλιμακίων εξέλιξης, χαρακτηρίζοντας αυτές ως *εκλυτογενείς* ή διασποράς κατά τον Καθηγητήν Ilya Prigogine, διότι τελικώς εκλύουν και διασπείρουν θερμότητα. Οι αναδυόμενες μορφές από χαοτικές διεργασίες, προκύπτουσες από συρροές επί μέρους φαινομένων, που οργανούνται με μηχανισμούς αυτοοργανώσεως χάρις εις την προσαγωγήν ενεργείας, παρουσιάζουν νέες ιδιότητες σε κάθε ανώτερο επίπεδο αυτοοργανώσεως. Αυτές δεν είναι *αναγωγικώς* αναλύσιμες ούτε *επαγωγικώς* προβλέψιμες, διότι η εξέλιξις των φαινομένων που τις συνιστούν δεν έχει *γραμμικόν* χαρακτήρα.

Είναι αξιοθαύμαστος η ύπαρξις Νόμων που οδηγούν από το Χάος εις την Δημιουργίαν Νοήμονος Ζωής. Όπως γράφει ο Αστρονόμος Trinh Xuan Thuan κανένα φυσικό σύστημα δεν είναι γραμμικό δηλαδή το σύνολο των αιτίων δεν ισούται με το σύνολο των αποτελεσμάτων του. Το φαινόμενο αυτό καθιστά ανεπαρκή την αναγωγικήν προσέγγισιν του συνόλου του Κόσμου η οποία στηρίζεται εις την γραμμικότητα. Η ανάδυσις ιδιοτήτων μη προβλεψίμων οφείλεται εις την μη γραμμικότητα.

### ***Αναδυόμενες ιδιότητες***

Όπως προέκυψεν από την μέχρι τώρα διαπραγμάτευσιν του θέματος, σε κάθε επίπεδον οργανώσεως δημιουργούνται, με την εκμετάλλευσιν των θεμελιώδων νόμων και φυσικών σταθερών, νέες τάξεις αντικειμένων ή οργανισμών που διέπονται από καινοφανείς νόμους. Οι νόμοι αυτοί επιτρέπουν την αλληλεπίδρασιν προς δημιουργίαν οντοτήτων ακόμη ανωτέρας τάξεως, που εμφανίζουν πάλι καινοτόμους νόμους συμπεριφοράς κ.ο.κ. Εκ των προτέρων, δηλαδή επαγωγικώς, δεν είναι δυνατόν να προβλεφθούν οι νομοτέλειες, που θα διέπουν την αναδυόμενη ανωτέραν τάξιν δημιουργημάτων και οι ιδιότητες και δυνατότητες αυτών.

Ο Γ. Κοντόπουλος αναφερόμενος στα αναδύομενα ή ολιστικά, όπως τα καλεί, φαινόμενα θεωρεί ότι είναι εξ ίσου πραγματικά με τα στοιχειώδη σώματα εκ των οποίων δημιουργούνται, των οποίων δεν γνωρίζομεν την προς τα κάτω ενδεχομένην κλιμάκωσιν· η τυχαία σύνθεσις των εις έκαστον επίπεδον στοιχειωδών μονάδων προς επιτυχή δημιουργίαν λειτουργικών ανωτέρας τάξεως αναδυομένων συνθέσεων είναι εξαιρετικώς απειροελάχιστη. Ως τόσον η Δημιουργία του κόσμου είναι πραγματικότης, που η μελέτη της αποτελεί το αντικείμενον της Επιστήμης· υπάρχει όμως περαιτέρω αναδύομενη πραγματικότης της Τέχνης, της Ηθικής και των Αξιών που υπερβαίνουν τον άνθρωπον και τον συνδέουν με τον Θεόν.

Εις πολλούς επιστήμονας, όπως και εις τον υποφαινόμενον, καθίσταται προφανές ότι η τόσον σαφής οργάνωσις των προϋποθέσεων για την αυτοοργάνωσιν και ανάδυσιν ανωτέρων τάξεων αποδεικνύει την ύπαρξιν υπερτέρας οργανωτικής νοήμονος Δυνάμεως.

Ο Νομπελίστας Ilya Prigogin διετύπωσε την θεωρίαν ότι δια την αυτοοργάνωσιν εν μέσω χάους είναι απαραίτητον το σύστημα να είναι ανοικτόν, εκτός ισορροπίας και να δέχεται ενέργειαν έξωθεν, ούτως ώστε η τοπική μείωσις της εντροπίας να αντισταθμίζεται από αύξησιν της αλλαχού.

Οι D. Chopra (Ενδοκρινολόγος, Εναλλακτικός Ιατρός) και Μ. Καφάτος (Καθηγητής Υπολογιστικής Φυσικής, Κβαντικός Φυσικός - Κοσμολόγος) εις το βιβλίο των «Είσαι το Σύμπαν» υποστηρίζουν ότι το σύμπαν είναι αυτοοργανούμενον, ωθούμενον από τις δικές του διαδικασίες. Σ' αυτό, κάθε νέο στρώμα της δημιουργίας πρέπει να ρυθμίζεται από το προηγούμενον στρώμα. Έτσι η παραγωγή κάθε νέου στρώματος δεν ημπορεί να θεωρηθεί τυχαία. Αυτό καλείται αναδρομικό σύστημα αυτο-οργάνωσης. Η αυτοοργάνωσις είναι ενσωματωμένη στο ύφασμα του κόσμου, ενεργώντας ως αόρατος παρασκηνιακός χορογράφος για να οδηγεί την εξέλιξιν. Προσωπικώς σκέπτομαι την πιθανότητα εκ των προτέρων διαμορφώσεως - σχεδιασμού της χορογραφίας.

Δια των συνεχών αναβαθμίσεων της δημιουργίας σχηματίζεται ο υπαρκτός κόσμος και το, τις οίδε ποίον, απώτερον μέλλον. Είναι προφανές ότι άνευ ολίγων, αλλά θεμελιωδών και στοιχειωδών σε δυνατότητες νόμων, ούτε η Δαρβίνειος επιλογή θα ίσχυε. Πώς όμως διεμορφώθησαν οι νόμοι; Υπάρχει λόγος προς τούτο; Η απάντησις εις τα έσχατα αυτά φιλοσοφικά ερωτήματα παραμένει

κρυμμένη μέσα στον θαυμασμόν που συνέχει τον μελετητήν αλλά και το δέος δια το Τέλος (ως σκοπό και τέρμα), παρέχοντας χώρον εις την Πίστιν.

Ο αναγωγισμός, ενώ εξηγεί τις λεπτομέρειες των επί μέρους μηχανισμών, αδυνατεί να προβλέψει επαγωγικά την δόμησιν, τις ιδιότητες και την συμπεριφοράν του, ανωτέρας τάξεως, δημιουργήματος.

Επειδή κατά την κυριαρχούσαν εις την κβαντικήν μηχανικήν θεωρίαν της Κοπεγχάγης, κατά την οποίαν η κβαντική επαλληλία αίρεται μόνον όταν εκδηλώνεται παρατήρησις, και επειδή η κοινή λογική επιβάλλει να δεχθούμε ότι τα πάντα υπάρχουν υπό μίαν μόνον μορφήν, είναι λογικόν το συμπέρασμα ότι υφίσταται Θεσμικός Παρατηρητής. Η κβαντική αβεβαιότης λογικά, θα ημπορούσε να συνίσταται εις ταχυτάτην μετάβασιν εις την πολλαπλότητα των καταστάσεων ή των θέσεων, αλλά όχι εις την ταυτόχρονον συνύπαρξιν αυτών. Εις την περίπτωση αυτήν, η τυχαία σταθεροποίησις εις μίαν τιμήν δια της καταρρεύσεως της κυματοδέσμης ή συναρτήσεως του Schroedinger, δεν φαίνεται να αρκεί δια την επιλογήν των πρεπουσών λύσεων που εξασφαλίζουν την ορθήν εξέλιξιν. Τούτο πιθανώς ισχύει, έστω και αν μεσολαβεί η φυσική επιλογή μεταξύ των λύσεων, την οποία λογικά πολλοί συγγραφείς κρίνουν ανεπαρκή. Έχει απορριφθεί η ιδέα των κεκρυμμένων μεταβλητών. Επιτρέψατέ μου, λοιπόν, να θεωρήσω ως ευλογοφανή την παραδοχήν Δυνάμεως επεμβαίνουσης διακυβερνητικά και ρυθμίζουσης την τροπήν της κβαντικής στατιστικής και της φυσικής επιλογής προς το σκοπούμενον αποτέλεσμα. Από τέτοιαν υποσυνείδητον ενόρμησιν προέρχονται οι εκφράσεις «η φύσις επιδιώκει», «δια να επιτύχει αυτό η φύσις», κ.ο.κ., που εκφράζουν αποδεκτήν τελεολογίαν.

### *Ανθρωπικές Αρχές*

Δια την σχέσιν που έχει η Δημιουργία του Σύμπαντος με την εις αυτό εμφάνισιν εμβίου Ζωής και του Ανθρώπου έχουν διατυπωθεί δύο Θεωρίες αποκαλούμενες Ανθρωπικές Αρχές.

Η Ασθενής Ανθρωπική Αρχή επιτρέπει να συναγάγουμε, εις εν τυχαιόν Σύμπαν, τις τιμές ορισμένων θεμελιωδών Φυσικών Σταθερών εφόσον ήδη επιτρέπεται η δημιουργία Ζωής και Ανθρώπων.

Η Ισχυρή Ανθρωπική Αρχή εξηγεί το ότι οι ισχύουσες Σταθερές έχουν τις συγκεκριμένες τιμές με την δικαιολογίαν ότι ο σκοπός του Δημιουργού είναι ο Άνθρωπος.

Οι υπέρμαχοι της δευτέρας Αρχής είναι αποφασισμένοι να αποκαταστήσουν τον Άνθρωπον εις το κέντρον του Σύμπαντος.

Ο αστροφυσικός Καθηγητής Hubert Reeves (του οποίου το όνομα φέρει αστεροειδής) αναφερόμενος στην ανθρωπικήν αρχή, λέγει ότι η επιστημονική κοινότης είναι διχασμένη εις αυτό το θέμα· άλλοι θεωρούν άνευ ενδιαφέροντος τους νόμους της Φύσεως και άλλοι αναζητούν απαντήσεις εις την Φιλοσοφίαν και την Θρησκείαν. Κατ' αυτόν υπάρχει κάτι το τρομερά ενδιαφέρον που μας διαφεύγει. Δεν αρκεί ο εγκέφαλός μας.

### ***Ευρεία Ανθρωπική Αρχή***

Η Ανθρωπική Αρχή προσλαμβάνει τεραστίαν ευρύτητα διαστάσεων όταν αναλογισθεί κανείς ότι εις το τρισεκατομμύριον των γαλαξιών του ημετέρου Σύμπαντος αντιστοιχούν εκατοντάδες δισεκατομμυρίων αστέρων ανά έκαστον γαλαξίαν· πέριξ εκάστου αστέρος περιστρέφεται ικανός αριθμός πλανητών, μερικοί των οποίων ανήκουν εις την κατοικίσιμον ζώνην, έχοντες χαρακτηριστικά ομοιάζοντα προς εκείνα της Γης μας. Τίποτε λοιπόν δεν εμποδίζει την ανάπτυξιν ζωής, ενιαχού δε και Νοός εις αναρίθμητον εν συνόλω πλήθος πλανητών, των οποίων οι παρεμβαλλόμενες αποστάσεις καθιστούν αδύνατον την επικοινωνίαν. Ενδεχομένως προβαλλόμενα θεολογικά προβλήματα, φρονώ ότι είμεθα πολύ μικροί δια να επιχειρήσωμεν να λύσωμεν, περιορίζοντας τις δυνατότητες της Θείας Δυνάμεως και Προνοίας και συνθλιβόμενοι εις τον Γήινον ανθρωποκεντρισμόν μας.

### ***Μεταφυσική απορρέουσα εκ της Φυσικής***

Ο Παναγιώτης Κονδύλης γράφει ότι «η μεταφυσική έγινε παρά την εύρεση των εσχάτων δομών και νομοτελειών του...εμπειρικού κόσμου...που δεν υπάρχουν



έξω από τον ίδιο, όμως δεν είναι δυνατόν να διατυπωθούν θεωρητικά αν δεν ξεπερασθεί το επίπεδο της άμεσης αισθητής εμπειρίας».

Όλες αυτές οι νεφελώδεις και δυσκόλως συλλαμβανόμενες από την αντίληψιν περιγραφές, όσον αξιόπιστες και αν παρουσιάζονται αφήνουν αναπάντητα βασικά ερωτήματα.

Πόθεν εδημιουργήθησαν οι μαθηματικές οντότητες του μοριακού χώρου και χρόνου που, εξελισσόμενες σε Πλέγμα βρίθον αναβραζούσης ενεργείας, κατέληξαν εις το σημερινόν Σύμπαν με ό,τι αυτό περιέχει.

Τι εδημιούργησεν την κίνησιν αναβρασμού των συνιστώντων το ψευδοκενόν και το κενόν πεδιακών συστατικών, δηλαδή την οργανώνουσαν αβεβαιότητα της κβαντομηχανικής; Τι δημιουργεί και συντηρεί αμετάβλητον διηλεκτός το σπιν; Οι ερωτήσεις αυτές είναι ένα απλό δείγμα της φύσεως των ερωτήσεων που διατυπώνονται καθώς διεισδύει κανείς βαθύτερον εις την επιστημονικὴν ἔρευναν και γνώσιν. Εδώ είναι προφανής η ανάγκη καταφυγής εις φιλοσοφικές σκέψεις.

Όσον και αν οι υλιστικές ερμηνείες, περιοριζόμενες εις γεγονότα, εις εν δαιδαλώδες **πώς** και εις ένα ασφαλέστερον **πότε**, διατείνονται ότι απαντούν εις το ερώτημα της Δημιουργίας, ωστόσο δεν ικανοποιούν την περιέργειαν και την ανάγκην απαντήσεως εις πλείονα ερωτήματα, περιλαμβάνοντα την **απωτάτην Αρχήν** και το **σκοπούμενον Τέλος**.

Κατά τον Redhead η Φυσική και η Μεταφυσική συνυφαίνονται σε μίαν αξεδιάλυτη ενότητα. Ο Frank Wilczek δηλώνει ότι ακόμη λατρεύει την ιδέα ότι πίσω από την όψιν των πραγμάτων εδρεύουν μεγάλες Δυνάμεις και μυστικά Νοήματα, μολονότι δεν διακατέχεται από την συμβατικήν θρησκευτικήν πίστιν.

Εκτός των συνεπαγομένων μεγεθών εξαγομένων βάσει ορισμένων μαθηματικών σχέσεων, υπάρχει ακόμη αριθμός ορφανών σταθερών, δηλαδή φυσικών μεγεθών που εμφανίζονται αυτόνομα ως έχουν χωρίς να προκύπτουν ως σχέσεις και είναι καθοριστικά δια την ύπαρξιν και ομαλήν εξέλιξιν του Σύμπαντος, χωρίς να είναι επιτρεπτές έστω και ελάχιστες παρεκκλίσεις.

Ο Καθηγητής Αστρονομίας Κανάρης Τσίγκανος διερωτάται αν η Τύχη ή η Θεία Πρόνοια ευθύνονται για ορισμένα γεγονότα όπως:

- 1) Ότι ο αριθμός των θετικώς φορτισμένων σωματιδίων εις το Σύμπαν είναι ακριβώς ίδιος με εκείνον των αρνητικά φορτισμένων τοιούτων. Ελαχίστη



διαφορά ( $1/10^{37}$ ) θα οδηγούσε σε υπερίσχυση των απωστικών δυνάμεων και αδυναμίας συγκροτήσεως του παρόντος Σύμπαντος.

- 2) Αν η απόδοσις της θερμοπυρηνικής αντιδράσεως συντήξεως ( $\varepsilon=0,007$ ) διέφερε κατά  $\mp 0,001$  από την τρέχουσαν τιμήν, είτε δεν θα προχωρούσε η αντίδρασις εις την πρώτην περίπτωσιν (-), ή θα ήταν λίαν ταχεία εις την δευτέραν περίπτωσιν (+)· κατά την τελευταίαν εξ αρχής όλο το Η θα μετετρεπέτο σε He και δεν θα απέμενε Η δια τον σχηματισμόν των αστέρων.

Μήπως την επιλογήν ανάμεσα εις το φάσμα των κβαντικών επιλογών ή των «υπερθέσεων» εις το απειροστόν χρονικόν διάστημα, μέχρις ότου λάβει χώραν η «μέτρησις» ή η κατάρρευσις της κυματοσυναρτήσεως, δεν πραγματοποιεί η χαώδης τύχη, αλλά κάτι το οποίον αδυνατούμεν να προσδιορίσωμεν δια μόνης της Λογικής; Ο Αλβέρτος Αϊνστάιν λίαν προσφυώς διηρωτήθη εάν ο Θεός παίζει ζάρια, εξυπονοώντας αρνητικήν απάντησιν.

Πολλοί επιστήμονες υποστηρίζουν ότι η κβαντική θεωρία της βαρύτητος θα πρέπει να συμπληρωθεί με την ανθρωπική αρχήν. *«Μήπως η ανθρωπική αρχή αποτελεί κομμάτι της λύσης»;* Διερωτάται ο αστρονόμος καθηγητής Joseph Silk, και συμπληρώνει: *«Οι απόψεις διίστανται»*. Κατ' αυτόν: *«Άλλοι θεωρούν την ανθρωπικήν αρχήν ως μίαν από τις μεγαλύτερες απάτες στην φυσικήν. Εις την πραγματικότητα η αρχή αυτή αφορά εις την μεταφυσικήν και αυτό για πολλούς φυσικούς αποτελεί συστατικόν εμπόδιον δια την αποδοχήν της. Η ανθρωπική αρχή μπορεί να είναι μία λεπτή έννοια με την προβολήν του ισχυρισμού, ότι με την ύπαρξίν μας ελέγχουμε το Σύμπαν. Από το άλλο μέρος φαίνεται ασύστολα απλοϊκή διότι παραμερίζει κάθε είδους φυσικές εξηγήσεις, τις οποίες θα αναμένεται να προσφέρει μία τελική φυσική θεωρία»*.

Κάποιους φαίνεται να τους απασχολεί το γεγονός ότι και η ήπια μορφή της ανθρωπικής αρχής (αυτής δηλαδή που αιτιολογεί την καταλληλότητα του δικού μας τοπικού υποσυνόλου των φυσικών νόμων και σταθερών, με ενδεχομένην επικράτησιν εις τις περισσότερες άλλες περιοχές αντιξώων συνθηκών δια την εμφάνισιν ζωής), περιέχει αναφοράς εις μίαν ανωτέραν δύναμιν, η οποία συχνά σχετίζεται με την ύπαρξιν υπερτάτου σχεδίου δια το Σύμπαν.

Ο αστρονόμος Ρόμπερτ Τζάστροου γράφει ότι «ο επιστήμονας, αφού σκαρφάλωσε εις βουνά αγνοίας, είναι έτοιμος να κατακτήσει την υψηλότεραν κορυφήν. Όταν μετά από πολύν κόπον κατορθώνει να πατήσκει τον υψηλότερον βράχον, αντικρύζει επάνω του ομάδα από Θεολόγους, οι οποίοι ευρίσκοντο εκεί από αιώνων». Ο ίδιος συγγραφεύς διερωτάται: «Πώς θα ηδύνατο να υπάρξει όλη αυτή η ανυπέρβλητη ομορφιά που παρατηρούμε ολόγυρα εις την φύσιν, αν δεν αποτελούσε μέρος κάποιου υπέρτατου σχεδίου! Με την λογικήν αυτήν κάνουμε βήματα προς την κατεύθυνσιν της Θεολογίας. Η ανθρωπική αρχή, ουσιαστικά, αναφέρεται εις μίαν ανωτέραν δύναμιν». Καταλήγει δε: «Δεν αποκλείεται η υπερτάτη θεωρία της κοσμολογίας να έχει ανθρωπικά παρακλάδια».

Την ανθρωπικήν αρχήν διετύπωσε τον 5ο αιώνα π.Χ. ο Φιλόσοφος Πρωταγόρας λέγων «πάντων χρημάτων μέτρον εστίν άνθρωπος».

Ο καθηγητής Αστρονομίας, Γιώργος Γραμματικάκης, αφήνει διακριτικά να διαφανεί η μυστικιστική του διάθεσις όταν γράφει, αναφερόμενος στην θεωρία των χορδών, ότι: «Αν η θεωρία, που έχει ήδη πολλούς υπερμάχους, επιβεβαιωθεί, η κατανόησις του κόσμου θα στηρίζεται σε μελωδίες μαθηματικής μουσικής από μίαν παράδοξον ορχήστραν μικρών δονουμένων χορδών. Το αποτέλεσμα είναι μια υποβλητική ουράνια συμφωνία, μόνον που λίγα φαίνεται να γνωρίζουμε για το νόήμά της, ή για τον διευθυντή της ορχήστρας». Ο ίδιος συγγραφέας, εις το κεφάλαιον «Αυτοβιογραφία του Φωτός», βάζει το φως να λέγει, αναφερόμενο στην απελευθέρωσιν του 400.000 έτη μετά την Μεγάλην Έκρηξιν, ότι και αυτό είναι μέρος των κανόνων που -πάλι από τύχη ή αναγκαιότητα- ρυθμίζουν την εξέλιξιν του Σύμπαντος. Ομοίως, παρακάτω, αναφέρεται στα λεπτεπίλεπτα στάδια, από τότε που σχηματίσθηκαν -από τύχη ή αναγκαιότητα- τα χημικά μόρια της ζωής.

Ο Μ. Bithol από το Ινστιτούτο Φυσικο-Χημικής Βιολογίας εις το Παρίσι, μετά από εκτενή ανάλυσιν του περιεχομένου της «υποκειμενικής ανθρωπικής αρχής», δηλώνει ότι η ασθενής υποκειμενική αρχή θεμελιώνεται ισχυρά εις τα σύγχρονα φιλοσοφικά ρεύματα για τον νου, τα οποία κατευθύνουν οι πρόοδοι στις γνωστικές επιστήμες και στην επιστήμη των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Αυτά τα ρεύματα περιλαμβάνουν τον σαφή διαχωρισμόν του «Νου»

από κάθε αντιστοιχίαν του τύπου ένα-προς ένα, με μίαν υλικήν δομήν (βλ. Bertola, Curi).

Ο καθηγητής της Φιλοσοφίας της Επιστήμης Michael Readhead, συνηγορεί υπέρ ενός μάλλον ανεπιφύλακτου μεταφυσικού ρεαλισμού, ο οποίος δέχεται ότι ο εξωτερικός κόσμος υπάρχει, ανεξάρτητα από την γνώσιν μας δι' αυτόν. Ο Ε. Α. Μάιλν εις το έργον του «Σχετικότητα, Βαρύτητα και Δομή του Κόσμου», εκδοθέν το 1935 και θεωρούμενον μνημειώδες, γράφει ότι το σύστημα με το οποίο έχουμε παρομοιάσει το Σύμπαν είναι νοήμον. Περιέχει την υπερτάτην παραδοξότητα της δημιουργίας δια την φυσικήν, αλλ' όχι, αναγκαστικά, δια την μεταφυσικήν.

Ο Κων. Τσίγκανος εις την προμετωπίδα των Επιλεγομένων του συγγράμματός του «Το Εκπληκτικό Σύμπαν» παραθέτει τους λόγους του Θαλή του Μιλησίου «Κάλλιστον κόσμος, ποίημα γαρ Θεού».

Ο Anatol France έλεγε: «*Η Τύχη είναι το ψευδώνυμον του Θεού, όταν δεν θέλει να υπογράψει*». «*Ίσως ο Θεός παίζοντας ζάρια, δημιουργεί με την ίδια κίνηση ένα σύμπαν πλήρους νομοτελείας και τάξης*», γράφει ο Ian Stewart, μαθηματικός της θεωρίας του χάους.

Πιστεύω ότι η αιτιοκρατία (reasonalism) εξαντλείται εις το επίπεδο της κβαντικής αβεβαιότητος ή απροσδιοριστίας (indeterminism) δια να μην αποκαλέσω τύχης, ό,τι -μετά πολλών άλλων- θεωρώ **μεροληπτικήν ή κατευθυνομένην τυχαιότητα\*** είτε υφ' ενός υπερτάτου Νοός δια την εξέλιξιν του Σύμπαντος, είτε προκειμένου περί ατομικών δραστηριοτήτων υπό της Συνειδήσεως των όντων.

Όσω περισσότερες εξηγήσεις παρέχονται, τόσο περισσότερο ο κόσμος αποκαλύπτεται θαυμασιώτερος. Έτσι οι εξηγήσεις της Επιστήμης δεν κλονίζουν την Πίστιν εις όσους την διαθέτουν αλλ' αντιθέτως την ενισχύουν.

---

\* οι χαρακτηριισμοί δικοί μου

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 6

# Η Εξέλιξις Γενικώς – Απόψεις δια τον Άβιον και Έμβιον κόσμον

### *Πατερική διδασκαλία*

Θέλοντας να τονίσω ότι η Ανατολική Ορθόδοξη Εκκλησία δεν υπήρξεν αρνητική εις την εξέλιξιν των θετικών επιστημών και τα πορίσματά των, δεν θα θεωρούσα επιτρεπτόν εις το κεφάλαιον αυτό να μην αναφερθώ εις τους Τρεις Ιεράρχας, των οποίων η σοφία ήταν συγκερασμός της Θεολογίας με τις σύγχρονες εις την εποχήν των επιστήμες. Βεβαίως δεν αναφέρονται εις την Δαρβινικού τύπου εξέλιξιν της οποίας η θεωρία δεν είχεν ακόμη διατυπωθεί.

Το έργον της παρουσιάσεως των απόψεών των θα αφήσω εν μέρει εις τον ημέτερον διακεκριμένον καθηγητήν Αστρονομίας, Σωτήριον Ν. Σβολόπουλον, ο οποίος εξεφώνησε σχετικόν πανηγυρικόν λόγον εις το Πανεπιστήμιον Ιωαννίνων επί τη εορτή των, το 1969, εξαίρων το επίπεδον των γνώσεών των εκτενώς.

Λέγει ο Σβολόπουλος ότι ο Γρηγόριος ο Ναζιανζηνός προέτρεπεν εις την μελέτην της φύσεως, την οποίαν εθεώρει έργον Θείου του Δημιουργού. Εξ άλλου κατά τον Γρηγόριον Νύσσης, αδελφόν του Μ. Βασιλείου: Οι αφορμές και οι αιτίες όλων των όντων ετέθησον από τον Θεόν ακαριαίως. Ο Γρηγόριος εν συνεχεία δέχεται την εξελικτικήν πορείαν εις την φύσιν. «*Δια βαθμών η φύσις των της ζωής ιδιωμάτων, από των μικροτέρων επί το τέλειον ποιείται την άνοδον*».

Ο Σβολόπουλος εκτενώς αναφέρεται εις τον Μεγάλον Βασίλειον. Ο Μέγας Βασίλειος επέδειξεν, κατά τις ομιλίες εις την «εξαήμερον», γνώσιν των Φυσικών Επιστημών της εποχής του, ανέπτυξε τα προβλήματα υπό καθαρώς επιστημονικόν πρίσμα και ανεδείχθη εις αξιόλογον εκλαϊκευτήν των Φυσικών Επιστημών. Διαλεκτικώς κατέληξεν εις συμπεράσματα, αποδειχθέντα αργότερον δι' επιστημονικών μεθόδων. Αναφέρει ότι ο Μ. Βασίλειος παραδέχεται ότι υπάρ-

χει εξελικτική πορεία εις την κτίσιν. «Υπάρχει πρώτη αρχή, ωδίνουσα μεν την πάντων γένεσιν, δια την εναποτεθείσαν αυτή παρά του δημιουργού δύναμιν, ανέμενε δε τους καθήκοντας χρόνους, ίνα τω θείω κελεύσματι, προαγάγει εαυτής εις φανερόν τα κινήματα».

Ο Μέγας Βασίλειος μεταξύ άλλων σχημάτων της γης, δεν αποκλείει το σφαιρικό. Θεωρεί ότι δεν έχει ανάγκην βάθρων δια την στήριξίν της, επειδή πιστεύει εις διαρκήν δυναμικήν ενέργειαν, την οποίαν ονομάζει συνερειστικήν, και θεωρεί θεϊκήν. Δέχεται ότι ο ήλιος, οι αστέρες και η σελήνη είναι ευμεγέθη σώματα μακράν της γης, η δε σελήνη ετερόφωτος. Κάνει αποδεκτήν διασταλτικήν έννοιαν του όρου ημέραι εις την «Γένεσιν». Απορρίπτει την Αστρολογίαν. Ενδιαφέρεται επίσης δια την συστηματικήν ζώων και φυτών.

Δανείζομαι από τον αείμνηστον Ομότιμον Καθηγητήν π. Γ. Μεταλληνόν: «Το σύμπαν εξ άλλου, κατά τον Μ. Βασίλειο, έχει ζωήν και πάλλει από κίνησιν, αναπτυσσόμενο και διαμορφούμενο μέσα στον χρόνο». Κατά τον Μ. Βασίλειον, δεν αναμένονται από τις Γραφές όλες οι απαντήσεις, αλλά είναι αναγκαία η επιστημονική έρευνα. Γράφει «πολλά απεσιώπησεν η Γραφή τον ημέτερον νουν γυμνάζουσα».

Εγώ θα προσθέσω ότι, πέραν όλων ο Μ. Βασίλειος είναι ιατρός συμμειγνύων το Ιπποκρατικόν ιδεώδες με την Ευαγγελικήν προσταγήν του Σαμαρειτισμού. Όλα τα παραπάνω δείχνουν ότι και σ' αυτές τις φωτισμένες Άγιες προσωπικότητες η επιστήμη της εποχής δεν ήλθεν εις διάστασιν με την θρησκευτικήν πίστιν.

### **Απόψεις συγχρόνων θετικών επιστημόνων**

Παραλείποντας επιστήμονας ενδιαμέσων εποχών έρχομαι εις τους συγχρόνους. Εις το σημείο αυτό θα μου επιτραπεί να αφιερώσω ιδιαίτερον χώρον στον εξέχοντα μοριακόν βιολόγον Francis Collins, αρχικά αγνωστικιστήν, κατόπιν άθεον και, εις το τέλος πιστόν, γνωστόν ως διευθυντήν του Σχεδίου Ανθρωπίνου Γονιδιώματος και ενδελεχή μελετητή της εξελίξεως. Εις τα περιληπτικά σχόλια για το βιβλίον του Collins «Η Γλώσσα του Θεού», γράφονται: «Ο ίδιος προσωπικά διέδραμε από την μαχητική αθεΐα εις την Χριστιανικήν Πίστιν και έχει μετατραπεί σε απολογητήν της πίστεως του, διακηρύσσοντας ότι η Φυσική, η Χημεία και

η Βιολογία μπορούν να συνυπάρχουν όλες με την πίστιν στον Θεό»... «Μολονότι έχει ο ίδιος ανακαλύψει μερικές από τις επιστημονικές ενδείξεις για την κοινήν καταγωγήν όλων των εμβίων πλασμάτων, αποκηρύσσει την υλιστικήν και αθεϊστικήν κοσμοθεωρίαν, που υποστηρίζεται από πολλούς διακεκριμένους Δαρβινιστές. Δέχεται έναν ενεργόν στοργικόν Θεόν, που δημιούργησε το ανθρώπινο γένος με εξελικτικές διαδικασίες. Ο Θεός στον οποίον πιστεύει, μπορεί να ακούει τις προσευχές μας και να φροντίζει για την ψυχή μας».

Ο Collins εις το αναφερθέν βιβλίον του λέγει ότι η εξέλιξις εθεωρήθη βασικά εσφαλμένη, ως είχε διατυπωθεί, διότι δεν δύναται να εξηγήσει την βαθειά πολυπλοκότητα της φύσεως. Παραπέμπει στην επιχειρηματολογίαν του βιοχημικού Michael Behe, που αναπτύσσει στο βιβλίο του Darwin's Black Box: «Μεμονωμένες λεπτομέρειες των μοριακών μηχανών των κυττάρων ή δομικών κατασκευών των οργάνων δεν θα μπορούσαν να κατασκευασθούν με τυχαίαν εξέλιξιν μετά από μακράν χρονικήν περίοδον, αν δεν θα υπήρχε πίεσις επιλογής, εκτός εάν και τα υπόλοιπα συγκροτούντα την μηχανήν ή την κατασκευήν στοιχεία είχαν αναπτυχθεί ταυτοχρόνως. Κανένα από αυτά δεν θα είχε πλεονέκτημα επιλογής, παρά μόνον όταν ολόκληρη η μηχανή ή η κατασκευή είχαν συναρμολογηθεί. Ο μαθηματικός Dembslei, μετέτρεψε τους παραπάνω ισχυρισμούς σε μαθηματικόν πρόβλημα και διεπίστωσεν ότι η πιθανότητα τυχαίας συνεξελίξεως πολλών, ατομικά αχρήστων, στοιχείων, είναι σχεδόν άπειρα μικρή». Προτείνει, τέλος, ότι αν η εξέλιξις δεν μπορεί να εξηγήσει την μη αναγώγιμον πολυπλοκότητα, τότε πρέπει να υπήρξε ένας έξυπνος σχεδιαστής.

Ωστόσο, ο Collins αναγνωρίζει ότι πολλές περιπτώσεις, μη αναγώγιμης πολυπλοκότητος, έχουν με την πρόοδο της επιστήμης αποδειχθεί αναγώγιμα γεγονότα και εξασθενούν ισχυρώς την θεωρίαν του ευφυούς σχεδιασμού, αν αυτή έχει ως βάσιν την ανωτέρω επιχειρηματολογίαν. Τούτο ισχύει παραδείγματος χάριν για τον μηχανισμό πήξεως του ανθρώπινου αίματος, η εξέλιξις του οποίου βασίζεται σε αναδιπλασιασμούς γονιδίων καθώς επίσης και την προοδευτικήν ανάπτυξιν των οφθαλμών διά βαθμιαίας εξελίξεως. Συγκεραυνώνοντας προς το τέλος του βιβλίου του, ο Collins, όλα τα παραπάνω, καταλήγει στο ακόλουθο εύληπτο, διασταλτικό δια την εξέλιξιν και την πρόνοιαν του Θεού, συμπέρασμα: «Αν ο Θεός είναι έξω από την φύσιν, τότε είναι έξω από τον χρόνον και τον χώρο. Ο Θεός την στιγμήν της δημιουργίας του σύμπαντος, εγνώριζε όλες τις λε-

*πτομέρειες του μέλλοντος. Η εξέλιξις που φαίνεται σε εμάς αγόμενη κατά τύχην, από την προοπτικήν του Θεού θα ήταν προκαθορισμένη μέχρι το τέλειον. Ενώ θα μπορούσε να ευρίσκεται πίσω από την δημιουργία όλων των ειδών, αυτό θα φαινόταν σαν μια τυχαία, ακυβέρνητη διαδικασία».*

Ο βιολόγος Kenneth Miller του Brown University λέγει: Η πίστις δεν είναι εχθρός της λογικής, αλλά συμπλήρωμά της. Ο Paul Davies αποφαίνεται ότι η κατανόησίς μας για την εξέλιξιν αποκαλύπτει ένα Σύμπαν ακόμη μεγαλύτερης σοφίας και λεπτότητος.

Ο υποφαινόμενος προτιμά να μην ικανοποιεί τις φιλοσοφικές και μεταφυσικές αναζητήσεις του μόνον από την ύπαρξιν μη αναγωγίμων πολυπλοκοτήτων αλλ', αντιθέτως, θαυμάζει την παρουσίαν δυνάμεως, η οποία έθεσε τοιαύτες προϋποθέσεις ώστε, δια των σκολιωτάτων οδών, τόσον ανιχνευθεισών όσον και μη ανιχνευθεισών εισέτι, να αχθεί η εξέλιξις εις την παρούσαν κατάστασιν. Φαίνεται δύσκολον να γίνει καταληπτόν πως η τύχη είναι μόνη υπεύθυνη για την συνεχή πορείαν προς την επιτυχημένην πολυπλοκότητα. Σύμφωνα με τους νόμους της θερμοδυναμικής, η τύχη μόνη οδηγεί εις την αταξίαν. Τούτο ισχύει περισσότερο για πολύπλοκα συστήματα.

Του δευτέρου νόμου της θερμοδυναμικής καθώς και της εντροπίας είχαν ήδη συναίσθησιν οι αρχαίοι Έλληνες φιλόσοφοι. Ήδη κατά τον 5ο π.Χ. αιώνα ο φιλόσοφος Πλάτων δια του στόματος του Σωκράτους έλεγε προς Κέβην εις μετάφρασιν Ε. Παπανούτσου: «Εάν εις το τέλος δεν συνέβαινε εις κάθε γενεάν να αντιστοιχεί μία άλλη αντίρροπος, να είσαι βέβαιος ότι εις το τέλος όλα τα πράγματα θα κατέληγαν εις το αυτό σχήμα».

## **Μαθηματικά και Βιολογία**

Τόσον η δόμησις των εμβίων οργανισμών όσον και η εξέλιξις των ειδών φαίνονται να ακολουθούν μαθηματικούς κανόνες.

Ο Καθηγητής Μαθηματικών Ian Stewart μελετητής των βιολογικών φαινομένων δια των μαθηματικών υποστηρίζει ότι: «Οι σύγχρονες αποκαλύψεις στην βιολογία εγείρουν πλήθος σημαντικών ερωτημάτων, σε πολλά από τα οποία δεν μπορούν να δοθούν απαντήσεις χωρίς την βοήθειαν των μαθηματικών... Το εύρος



των μαθηματικών ιδεών είναι μεγάλο: πιθανότητες, δυναμική, θεωρία του χάους, συμμετρία, δίκτυα, μηχανική, ελαστικότητα, θεωρία παιγνίων - ακόμη και θεωρία των κόμβων... Η έκτη επανάσταση στην βιολογία εξελίσσεται ήδη και πρόκειται να αξιοποιήσει την ενόραση που προσφέρουν τα μαθηματικά στις βιολογικές διαδικασίες... Η προσοχή έχει επικεντρωθεί σήμερα στην εύρεση τρόπων για αξιοποίηση της δύναμης των μαθηματικών που θα εμβαθύνουν τις αντιλήψεις μας στην βιολογία... Η ανάπτυξη επιτυγχάνεται μέσα από μία περίπλοκη αλληλεπίδραση διαδικασιών... οι οποίες συνιστούν συναρπαστική πρόκληση για βιολόγους, φυσικούς, χημικούς και μαθηματικούς». Μαθηματικές επεξεργασίες των χαρακτηριστικών συγγενών εμβίων οντοτήτων οδηγούν εις την διαμόρφωσιν εξελικτικών κλαδογραμμάτων. Γεωμετρικές αρχές διέπουν την δόμησιν των ιών (κυρίως εικοσαεδρική συμμετρία) αλλά και διευκολύνουν την βιοσύνθεσιν και συναρμολόγησιν των.

Τα μαθηματικά των δομημένων δικτύων εφαρμόζονται εις την διαμόρφωσιν των νευρωνικών πλεγμάτων του εγκεφάλου. Η αίσθησις της οράσεως προϋποθέτει μαθηματικώς καθοριζόμενες διατάξεις και εξαπλώσεις των ερεθισμάτων εις τον οπτικόν φλοιόν.

Συμμετρίες, έλικες, κηλίδες, ραβδώσεις, διατάξεις Fibonacci εις τα άνθη, διαμορφώσεις κλασματοειδείς (fractal), που συναντούμε σε κάθε βλέμμα παρατηρώντας την φύσιν, δείχνουν ότι τα μαθηματικά ευρίσκουν κάποιον θαυμάσιον τρόπον ώστε να επιδράσουν εις την γονιδιακήν λειτουργίαν, προκειμένου να εκδηλωθούν οι αξιοθαύμαστες μορφές. Εξελικτικώς τα μαθηματικά υπεισέρχονται κατά την ειδογένεσιν ώστε να παραχθούν τα θαυμάσια της φύσεως.

Ο Stewart διερωτάται: «Πώς μεταφέρεται η μορφή από τον πίνακα σχεδιασμού του DNA στην αναπτυξιακή γραμμή συναρμολόγησης; Για τις απαντήσεις» λέγει «χρειαζόμαστε στοιχεία από την χημείαν, την φυσικήν και τα μαθηματικά. Και σε καμίαν περίπτωσιν οι απαντήσεις δεν θα υπακούσουν απλώς σε μία λίστα γενετικών οδηγιών».

Επειδή η εξέλιξις είναι πολύπλοκος και συνθέτος διαδικασία, μελετάται, προοδευτικώς συχνότερον, με την χρήσιν μαθηματικών προτύπων. Από όλα τα παραπάνω καθίσταται σαφές ότι η «φύσις» τόσον εις την οντογένεσιν όσον και εις την ειδογένεσιν, πολύ δε περισσότερον εις την εξέλιξιν των ειδών, έχει κατά



θαυμάσιον τρόπον εξεύρει την δυνατότητα να χρησιμοποιήσει μαθηματικούς κανόνας, προκειμένου να οργανώσει την ζωήν.

Εσχάτως (8/2021) ο Καθηγητής Αναστ. Πιερρακάκης, ερευνητής στο Ευρωπαϊκό Εργαστήριο Μοριακής Βιολογίας (EMBI), έδωσε την πληροφορία ότι το AlphaFold, ένας μαθηματικός αλγόριθμος που αντιστοιχεί σε υψηλοτάτου επιπέδου τεχνητήν νοημοσύνην, η οποία έχει την ικανότητα να διδάσκεται από παραδείγματα, έμαθε να αναγνωρίζει πρότυπα πρωτεϊνικών αναδιπλώσεων, δηλ. τριτοταγή δομήν των πρωτεϊνών. Ο εν λόγω αλγόριθμος επιτρέπει, κατά κάποιον τρόπον, επαγωγικήν προσέγγισιν της δομής των πρωτεϊνών· παράλληλα όμως δείχνει πόσον σοφή είναι η προέλευσις των φυσικών νόμων, ώστε να επιτρέπουν την οικοδόμησιν θαυμασίων εις την κατασκευήν, αλλά και ουσιωδών δομών δια την ζωήν με μαθηματικώς, δυνητικά, περιγραφόμενους νόμους. Τον θαυμασμόν επαυξάνει η γνώσις ότι δια να προκύψει η προβλεπομένη λειτουργικώς χρήσιμη δομή των πρωτεϊνών, προηγείται κατάλληλη διαμόρφωσις των γονιδιακών δομών, που είναι υπεύθυνες για τις πρωτεΐνες.

### ***Μερικές θέσεις της Βιολογίας***

Μολονότι σύμφωνα με την Δαρβινικήν θεωρίαν οι εξελικτικές μεταβολές γίνονται με πολύ σταδιακόν τρόπον χωρίς άλματα, τούτο δεν συμβαίνει πάντοτε εις την Φύσιν. Ένα μεταλλάσσόμενον γονίδιον, ενδεχομένως, αφορά σε διαφορετικές επικράτειες εντός του οργανισμού ή ιστούς ή όργανα. Τότε ενδεχομένως η εξέλιξις επιταχύνεται αλματωδώς και δύναται να προκληθεί ειδογένεσις που σημαίνει αδυναμίαν γονιμοποίησης μεταξύ στελεχών φορέων της εξελίξεως και άλλων μη υποστάντων την εξέλιξιν. Το θέμα αυτό θα παρουσιασθεί σε μεγαλύτερη έκτασιν σε επόμενο κεφάλαιο.

Η εξέλιξις δεν συμβαίνει χωρίς προϋπάρχουσαν επιδεκτικήν δομήν. Τα τέσσερα άκρα των χερσαίων σπονδυλωτών υπήρχαν εις τους ιχθύες ως πτερύγια· οι πνεύμονες προήλθαν από αναδιαμόρφωσιν των νηκτικών κύστεων των ιχθύων.

Κάθε νεοεμφανιζόμενον όργανον δεν λειτουργεί εξ αρχής ως ζωτικόν τούτον αλλά εκδηλώνει μόνον δευτερεύουσες λειτουργίες του συμβατές με τον αρχέγονον οργανισμόν εις τον οποίον εμφανίζεται· μεταγενεστέρως, με την φυ-

λογενετικήν εξέλιξιν εμφανίζεται η πρωτεύουσα λειτουργία του και επικρατεί διότι η εξέλιξις την καθιστά αναγκαίαν· ενώ η αρχική λειτουργία του παραμένει ως δευτερεύουσα.

Η ανωτέρω παρατήρησις δημιουργεί την φιλοσοφικήν σκέψιν ότι η φυλογένεσις και ειδογένεσις διέπονται ενδεχομένως από **προβλεπτικότητα, σκοπούμενην τυχειότητα και επιτηδευμένην ευελιξίαν\***, τυπικώς εκδηλουμένων μέσω μεταλλάξεων και επιλογών. Όλα αυτά περιλαμβάνονται εις το ερώτημα (του Ζ. Μονό): Τί ενεργοποιεί την Αναγκαιότητα ώστε δημιουργεί μέσω της Τύχης!

Κατά τον Νεοδαρβινισμόν, ενώ οι περισσότερες τυχαίες αλλαγές αναμένεται να προκαλούν υποβάθμισιν, ενίοτε όμως οδηγούν σε τελειοποίησιν του οργανισμού, δημιουργώντας το φαινόμενο της «φυσικής επιλογής». Η δράσις της εις την φύσιν δεν αμφισβητείται. Ο Νεοδαρβινισμός δέχεται ότι η Βιολογική εξέλιξις στηρίζεται εις βιώσιμες γονιδιακές μεταλλάξεις, τυχαίας φύσεως, προκαλούμενες από πληθώρα εξωγενών, ενδογενών και κβαντικής φύσεως παραγόντων. Το φαινοτυπικόν αποτέλεσμα των μεταλλάξεων είναι συνήθως υποβαθμισμένον και δεν υποστηρίζει την επιλέξιμον προς αναπαραγωγήν μορφήν· σπανιότερες μεταλλάξεις όχι μόνον είναι επιβιώσιμες αλλά και επιλέξιμες προς αναπαραγωγήν· ελάχιστες τέλος αποτελούν αληθή πρόοδον και συμβάλλουν εις την ειδογένεσιν εφ' όσον συνυπάρχει ο παράγων της απομονώσεως. Προϋπόθεσις είναι ότι οι εξωτερικές συνθήκες ευνοούν την επιβίωσιν των οργανισμών, με την επιλογήν να συνιστά εν τη ουσία καλλιτέραν προσαρμογήν. Τυχαίες, πάλιν, δραστικές μεταβολές του περιβάλλοντος καθιστούν απροσάρμοστες, πολλές προηγουμένως προσαρμοσμένες μορφές ζωής και ενδεχομένως τις εξαφανίζουν, εκτός εάν εις το μεταξύ αναπτυχθούν, τυχαίως επιλεγόμενες, προσαρμόσιμες μορφές. Ιδιότητες των όντων που αποτέλεσαν αρχικώς μείζονες επιβιωτικούς παράγοντες, όπως η αναζήτησις του γλυκού ή του αλμυρού, σε μεταγενέστερα εξελικτικά στάδια αποτελούν νοσογόνα μειονεκτήματα. Ωστόσο δεν είναι καθόλου βέβαιον ότι η συστηματική πρόοδος συντελείται αποκλειστικώς και μόνον μέσω των μηχανισμών της παραπάνω θεωρίας.

Πολλές φορές εις θέματα Βιολογίας θα εκθέσουν απόψεις επιστήμονες ασχολούμενοι με την Αστρονομίαν. Η έρευνα εις την Κοσμολογίαν προεκτείνεται

---

\* οι χαρακτηριζοί δικοί μου

αρρήκτως εις τον έμβιον κόσμον και τους υποχρεώνει να επεκτείνουν το αντικείμενο μελετών εις αυτόν. Εμβαθύνοντας τις μελέτες των και προικισμένοι με τα εφόδια που τους παρέχουν η Φυσική, η Χημεία και τα Μαθηματικά διατυπώνουν με επιστημονικήν εγκυρότητα απόψεις έξω των αυστηρώς καθορισμένων ορίων της επιστήμης των.

Όπως γράφει ο καθηγητής της Αστρονομίας εις την Βιρτζίνια Trimch Xuan Thuan, αν και η ανακάλυψις των γονιδίων εξηγεί τον μηχανισμόν με τον οποίον λειτουργεί η μορφογένεσις, ωστόσο δεν εξηγεί πάντα πως τα γονίδια επί μοριακής κλίμακος μπορούν και συντονίζουν την δράσιν τους σε κλίμακα ενός μακροσκοπικού οργανισμού. Με άλλα λόγια, πώς η τοπική δράσις ημπορεί να επηρεάσει την συνολικήν οργάνωσιν.

Μολονότι έχει επιβεβαιωθεί η κεντρική ιδέα του Δαρβίνου, ότι τα έμβια όντα εξελίχθησαν προϊόντος του χρόνου, δεν ισχύει το ίδιο για τους μηχανισμούς εξελίξεως που επρότεινεν η σχολή του Δαρβίνου. Υπάρχουν βιολόγοι που δεν συμφωνούν με τον μεγάλο ρόλο που αποδίδεται εις την τύχην ως αιτίαν των γενετικών μεταλλάξεων, αν ληφθεί υπ' όψιν ότι οι τελευταίες υποτίθεται παριστούν σειρές ατυχημάτων.

Θεωρώντας ότι η τύχη είναι ανεπαρκής, ως κινητήρια δύναμις, δια την επιλογήν προς την εξελισσόμενην πολυπλοκότητα, διάφοροι επιστήμονες και φιλόσοφοι επανήλθαν εις την ιδέαν της υπάρξεως μιας αρχής, που καθοδηγεί προς ανώτερα επίπεδα οργανώσεως. Στους παλαιότερους κατατάσσονται ο Ανρί Μπερξόν, και σ' εκείνους του προηγούμενου αιώνος ο Πιέρ Τεγιάρ ντε Σαρντέν. Ορισμένοι πιστεύουν ότι τα κβαντικά αποτελέσματα έχουν μάλλον ρυθμιστικόν ρόλον εις το χάος. Αντί να το διευρύνουν το μειώνουν. Όμως οριστική απάντησις στο ερώτημα δεν έχει δοθεί εισέτι. Κατά τον φυσικόν Φρίμαν Ντάισον, «το μεγάλο βιβλίο του Κόσμου δεν έχει τελειώσει ακόμη και ο Θεός δεν είναι πια ένας απλός αρχειοφύλακας, που γυρίζει τις σελίδες ενός βιβλίου που έχει ήδη γραφεί».

Αναφερόμενος στην εξέλιξη των ειδών ο Trinth Xuan Thuan, μονολότι αποδέχεται τον Δαρβινισμόν, ωστόσο αμφισβητεί τον υπερβολικό ρόλον που αποδίδεται εις την τύχην, δηλαδή σειράν ατυχημάτων ως κινητήρια δύναμιν των γενετικών μεταλλάξεων. Πρόκειται περί αναβάσεως σε κλίμακα οργανώσεως όπου δεν φαίνεται η τύχη μόνη να είναι υπεύθυνος για την άνευ διακοπής πο-

ρείαν προς την πολυπλοκότητα. Αν και δεν αμφισβητείται η σημασία της φυσικής επιλογής δια την επιλογή των γονιδίων που εξασφαλίζουν καλλιτέραν προσαρμογήν, δημιουργείται συσσωρευσις μεταλλάξεων που προωθούν την εξέλιξιν και δεν φαίνεται καθόλου βέβαιον εις τον ανωτέρω συγγραφέα ότι η πρόοδος εκ του απλού προς το πολύπλοκον απορρέει από την θεωρίαν του Δαρβίνου.

Σε σχέση με τη θεωρία του Everett περί της δημιουργίας απείρων συμπάντων, όσα τα σημειώδη φαινόμενα της ζωής εκάστου όντος, ευρισκομένου εις σημείον διχοτομίας της χαώδους υπάρξεώς του, η θεωρία αυτή αντιβαίνει στην διαισθητικήν και λογικήν αντίληψιν καθώς και την θεωρίαν του ξυραφιού Ockham, σύμφωνα με την οποίαν, μεταξύ διαφόρων εκδοχών δια την ερμηνείαν φαινομένων, γίνεται αποδεκτή εκείνη, η οποία είναι περισσότερον οικονομική.

Δεν φαίνεται ότι υπάρχουν πολλοί μεταξύ των επιστημόνων αμφισβητούντες πραγματικά την εξέλιξιν των ειδών, ακόμη και εις τας Η.Π.Α. ή εις θρησκευτικούς παράγοντες. Τα ερωτήματα όμως που τίθενται αφορούν εις το αν η εξέλιξις αφορά μόνον στα έμβια είδη ή διέπεται από τους ίδιους θεμελιώδεις μηχανισμούς από της δημιουργίας του Σύμπαντος προ της Μεγάλης Εκρήξεως (Big Bang). Η εξέλιξις δια της οργανώσεως του αβίου κόσμου, μέχρι της δημιουργίας των εμβίων όντων και της προόδου εις τα πολύπλοκα εξελικτικά δένδρα εκορυφώθη, όπως νομίζομεν, εις τον άνθρωπον, μέσα εις την περιβάλλουσαν αυτόν φύσιν.

Σύμφωνα με τις απόψεις του διασήμου αστρονόμου και συγγραφέως Fred Hoyle, η δυνατότης να προκύψει ζωντανός οργανισμός από την παρουσίαν πρωτεϊνών και DNA σε υδατικό διάλυμα, είναι ισοδύναμη με την υπόθεσιν ότι τα ανταλλακτικά και τα εξαρτήματα ενός αεροπλάνου, εσκορπισμένα εις το έδαφος, συναρμολογούνται εις πτήσιμον αεροπλάνον χωρίς ανθρώπινην παρέμβασιν με την ενέργειαν μόνον του ανέμου.

Ο καθηγητής χημείας Γ. Μανουσάκης γράφει για το ίδιο θέμα ότι τα μόρια χημικών ενώσεων, όπως οι πρωτεΐνες και το DNA, έχουν την δυνατότητα να αυτοοργανώνονται εντός διαλύματος των θεμελιών λίθων τους, όταν δονούνται με παροχήν ενέργειας. Διαθέτουν μίαν «πυξίδα» που τα προσανατολίζει και τελικά τα συνενώνει. Η πυξίδα αυτή είναι τα σημεία της επιλεκτικής έλξης μεταξύ των θεμελιωδών μορίων, λόγω των ετεροσήμων φορτίων (πόλων), που επι-

κρατούν σε ορισμένα σημεία των μορίων των χημικών ενώσεων. Η ύπαρξις των τελευταίων χαρακτηρίζει την ιδιότητα που χαρακτηρίζεται ως πολικότητα και είναι ένα είδος ασυμμετρίας (δια την οποίαν έχουμε ήδη γράψει ενωρίτερα) ως παγκόσμια ιδιότης όλων των βαθμίδων της ύλης και της ενεργείας, προκειμένου να αλληλοεπιδράσουν. Ομοία πολικότης εξασφαλιζόμενη από επιλεκτικά συνδετικά χαρακτηριστικά ανωτέρου επιπέδου μεταξύ κυττάρων είναι δημιουργός των πολυκύτταρων οργανισμών. Προφανώς η πρόνοια της υπάρξεως αυτού του γενικού κανόνος, που δημιουργεί την οργάνωσιν της ύλης αλλά και η **επιλεκτικά προσανατολιζούσα\*** «πυξίδα» του καθηγητού Μανουσάκη, δεν είναι λογικά ερμηνεύσιμες χωρίς την επίκλησιν ανωτέρας Αρχής.

### ***Κβαντική Φυσικοχημεία***

Όπως υποστηρίζει ο διακεκριμένος Καθηγητής Κβαντικής Φυσικής Jim Al Khalili στο βιβλίο του «Ζωή στην Κόψη», θέσεις αλυσίδων DNA συχνότερα διεγειρόμενες προς μεταγραφήν RNA, έχουν περισσότερες πιθανότητες προς εμφάνισιν μεταλλάξεων. Δηλαδή συχνότερα χρησιμοποιούμενα γονίδια μεταλλάσσονται συχνότερον. Ο ίδιος συγγραφέυς ερμηνεύει τις μεταλλάξεις ως κβαντικά φαινόμενα. Ίσως έτσι δικαιολογείται η εκλεκτική εξέλιξις περισσότερον πολύπλοκων οργάνων που υφίστανται ταχύτεραν ανακύκλωσιν οργανυλλίων έναντι αδρανών τοιούτων. Πώς όμως αυτό το φαινόμενον μεταβιβάζεται εις τις γονάδες; Άγνωστον. Πάντως εάν συμβαίνουν τοιαύτες μεταλλάξεις εις τις γονάδες, θα ηδυνάμεθα και εδώ να σκεφθώμεν την ανωτέραν Αρχήν που αναφέραμε προηγουμένως ως Συντελεστήν τάσεως επιλογής.

Ο αστρονόμος Γκρίσκα Μπογκτάνοφ υποστηρίζει ότι δια να δημιουργηθεί ένα χρησιμοποιήσιμον μόριο RNA από νουκλεοτίδια, η φύσις θα έπρεπε να πειραματίζεται τυφλά επί, τουλάχιστον,  $10^{15}$  χρόνια, δηλαδή για περίοδον 100 φορές μεγαλυτέραν από την ολικήν ηλικίαν του σύμπαντος.

Ο Αστροφυσικός Μάνος Δανέζης (διαδίκτυο) υποστηρίζει ότι για να τοποθετηθούν στην σωστήν θέσιν μέσω μεταλλάξεων τα απαραίτητα αμινοξέα για

---

\* οι χαρακτηρισμοί δικοί μου

την δημιουργίαν ενός απλού εμβίου μηχανισμού, με βάσιν τον γνωστόν εις την επιστήμην χρόνον διαδοχής των μεταλλάξεων και τον υπολογιζόμενον αριθμόν μεταλλάξεων εις  $10^{200000}$ , ο αναγκαιών χρόνος υπερβαίνει κατά πολύ την ηλικίαν της γης, γεγονός που κατ' αυτόν αποδεικνύει δημιουργικὴν παρέμβασιν. Συναινετική προς τα ανωτέρω είναι η ακόλουθος δήλωσις του Αστροφυσικού Jerry Linenger. Ο εν λόγω, ομιλών εις την σειρά του National Geographic: One strange rock – ένας παράξενος βράχος (σκηνοθέτης Daren Aranofski, Αφηγητής Will Smith σε συνεργασία με την Αστροναύτιδα-Ιατρό Kenny Broad, παραγωγή U.S.A. 2018, προβολή ERTFLIX) εις το επεισόδιον Αφύπνισις λέγει: «Η εξέλιξις της ζωής ισοδυναμεί με την ρίψιν ζαριών και την εμφάνισιν άσσων δισεκατομμύρια φορές συνέχεια». Ομοίως οι πιθανότης να σχηματισθῇ ένα ζωντανό κύτταρο από τυχαίαν συνένωσιν 1000 ενζύμων σε εξελικτικὴν διαδρομὴν δισεκατομμυρίων ετών εκτιμάται σε 1 προς  $10^{1000}$  υπό των βιολόγων.

Κατά τον Γάλλον ακαδημαϊκόν φιλόσοφον Ζαν Γκιτόν ενώ το τυχαίο τείνει προς την κατάλυσιν της τάξεως, η νόησις αντιθέτως εκδηλώνεται με την οργάνωσιν των πραγμάτων· εκ τούτου συμπεραίνεται πως το ίδιον το σύμπαν εἶναι «ευφύες», υποδηλώνοντας ότι Νους υπερβατικός εδημιούργησε, κατά την αρχέγονην στιγμὴν, τάξιν εις την ύλην, εκ της οποίας προοδευτικῶς προέκυψεν η ζωή. Συνομολογῶ με τον Ζαν Γκιτόν ότι διαφαίνεται μυστηριώδης τάσις της ύλης να αυτοοργανώνεται προς καταστάσεις συνθετώτερες, από τις οποίες αναδύονται νέες δομές αναδόσεως (εκλυτογενεῖς, διασκορπισμού), παρεχομένης της εντυπώσεως ότι το Σύμπαν κυριαρχείται από μίαν απέραντην Σκέψιν. Σε κάθε συστατικό της ύλης ζει και λειτουργεί μία πανταχοῦ παρούσα δημιουργική Δύναμις. Ούτω πως γίνεται προφανές ότι το Σύμπαν ἔχει έναν άξονα ή άλλως ένα νόημα.

Η κβαντική θεωρία προτείνει ότι η πιθανοκρατική θεωρία είναι η μόνη που επιτρέπει την περιγραφὴν της πραγματικότητος. Φαίνεται λοιπόν ότι υπάρχει μία αιτιοκρατία ανωτέρα από την κβαντικὴν απροσδιοριστίαν. Απέναντι σε μίαν αναποφάσιστη φύσιν πρέπει να αντιπαρατίθεται μία διαχωρισμένη Νόησις. Οδηγείται κανείς εις την υπόθεσιν ότι ενδεχομένως υπάρχει ένα ανώτερο επίπεδο που περιβάλλει την πραγματικότητά μας. Το Σύμπαν διέπεται από αξιοθαύμα-

στον ακρίβειαν, αναφορικά με ορισμένες φυσικές σταθερές του, που εξασφαλίζουν ό,τι περιλαμβάνει η ανθρωπική αρχή.

Ο Ilya Prigogine καταρρίπτει μεν την αιτιοκρατική προσέγγισιν, υποστηρίζει όμως ότι το σύμπαν εξελίσσεται με βάσιν προσδιορίσιμες πιθανότητες όπου η ύλη και η ζωή εξελίσσεται προς την κατεύθυνσιν του χρόνου, αλλά αποτελεί πλάνην η βεβαιότης.

### *Αντιπαραθέσεις*

Αρκετά ενωρίς διευτώθη η άποψις ότι εις ένα Κόσμον, αποτελούμενον εξ απείρων Συμπάντων, τυχαίως ευρέθη ένα Σύμπαν πληρούν τις προϋποθέσεις αναπτύξεως νοήμονος ζωής, ώστε να δυνηθεί να αναπτύξει τοιαύτην, οπότε φαίνεται να διέπεται από την ανθρωπικήν αρχήν. Τοιαύτη ανάπτυξις όμως δεν δύναται να εξασφαλισθεί μόνον από τους νόμους της κβαντικής μηχανικής. Εξ άλλου η θεωρία των απείρων συμπάντων δεν στηρίζεται σε καμίαν επαληθεύσιμη επιστημονικήν βάσιν.

Ο Θωμάς Ακινάτης, κατά τον 13ο αιώνα, δέχεται ότι τα σημάδια της τάξεως που παρουσιάζει ο κόσμος ημπορούν να εξηγηθούν βάσει της υπάρξεως του Θεού ως Δημιουργού. Η πίστις εις τον Θεόν αρμόζει εμπειρικώς καλλίτερα στον Κόσμο, εν συγκρίσει προς άλλες εναλλακτικές θεωρίες. Σε κανένα σημείον ο Ακινάτης δεν ομιλεί για τις θέσεις ως εάν επρόκειτο για αποδείξεις περί της υπάρξεως του Θεού. Η ένδειξις ενός Σχεδίου ημπορεί να λειτουργήσει πειστικά, όχι αποδεικτικά, όσον αφορά εις τον ρόλο της θείας δημιουργικότητος. Αντίθετα ο Γερμανός φιλόσοφος Λούντβιχ Φόιερμπαχ υπεστήριξεν ότι ο μη υπαρκτός «Θεός» είναι απλώς η προβολή της ανθρώπινης επιθυμίας.

Ο Richard Dawkins, βιολόγος, πολύγραφος συγγραφεύς, πολέμιος της Πίστεως, λέγει ότι η εξέλιξις διακρίνεται δια τα πολλά σφάλματα, τα οποία παρουσιάζει εις την ανάπτυξιν των οργάνων, τόσον κατά την ειδογένεσιν, όσον και δια την περιληπτικήν αυτής έκφρασιν, την εμβρυογένεσιν, που δεν δεικνύουν δημιουργικήν σοφίαν. Εν τούτοις, πρέπει να αντιπαρατεθεί ότι τα θεωρούμενα αυτά ως σφάλματα αυταποκρίνονται σε θαυμάσιες προσαρμοστικές διαδικασίες αναπτυσσόμενες κατά την εξέλιξιν. Οι αντιθρησκευτικές αντιλήψεις του Dawkins



με αφορμή το βιβλίο του «Η περί Θεού Αυταπάτη» εκίνησαν πολλές αντιδράσεις σοβαρών θετικών επιστημόνων.

Ο Σφενδουράκης είναι οπαδός των απόψεων του R. Dawkins· δηλώνει άθρησκος αλλά αγνωστικιστής δια να αποφύγει τον ακραίον χαρακτηρισμόν ως άθεος. Εις το βιβλίον του «Στον καθρέφτη του Δαρβίνου» διατυπώνει την πίστιν ότι η Βιολογική Επιστήμη ερμηνεύει πλήρως την εξέλιξιν βάσει των υφιστάμενων νόμων που αναγνωρίζονται από όλους τους βιολόγους.

Πολύ σημαντικές είναι οι απόψεις του Alister McGrath, μοριακού βιολόγου, αρχικά άθεου και ήδη θεολόγου, από το αναφερθέν βιβλίο του «Η Αυταπάτη του Dawkins». Σ' αυτό απανθίζει επίσης, σχετικές απόψεις σημαντικών συγγραφέων σχετικά με το θέμα της αποδόσεως των θαυμαστών της φύσεως και ενός τελικού σκοπού εις Θεϊαν Δύναμιν. Ο ΜακΓκραθ, απαντώντας στον Ντώκινς, γράφει: *«Είναι πολλά τα πράγματα που φαίνονται απίθανα - αλλά η απιθανότητα δεν συνεπάγεται και, ποτέ, δεν συνεπαγόταν, την μη ύπαρξιν. Εμείς μπορεί να είμαστε εξαιρετικά απίθανοι - αλλά είμαστε εδώ. Το θέμα, λοιπόν, δεν είναι εάν ο Θεός είναι πιθανός, αλλά εάν είναι πραγματικός»*. Από την ενημερωμένη επιχειρηματολογία του ΜακΓκραθ αποκαλύπτονται τα χάσματα, οι ασυνέπειες και η απίστευτη επιφανειακότητα των επιχειρημάτων του Ντώκινς. Ο ΜακΓκραθ στο βιβλίο του «Η γλώσσα του Θεού» υποστηρίζει ότι το θαυμαστόν εις την φύσιν και η τάξις υποδεικνύουν ένα δημιουργόν Θεόν, κατά το πρότυπο της χριστιανικής αντίληψης. Επίσης, περιγράφει την προσωπικήν του μεταστροφήν από τον αθεϊσμό στην χριστιανικήν πίστιν.

Ο πρόεδρος του Προγράμματος για το Ανθρώπινο Γονιδίωμα Φράνσις Κόλλινς σχολιάζει το βιβλίο του Άλιστερ ΜακΓκραθ «Η αυταπάτη του Dawkins», γράφοντας ότι ο τελευταίος αποσαθρώνει την άποψιν ότι η επιστήμη οφείλει να οδηγή στον αθεϊσμό.

Ο καθηγητής αστρονομίας στο Χάρβαρντ Όουεν Γκίγκεριχ σχολιάζει επίσης το ίδιο βιβλίο του Μακ Γκραθ. Παρατηρεί ότι το συστατικόν όραμα του Ντώκινς για ένα κόσμον χωρίς θρησκείαν πλήττεται επιδέξια.

Ο McGrath λέγει ακόμη ότι μερικοί φυσικοί επιστήμονες διαβάζουν ή ερμηνεύουν την φύσιν με αθεϊστικόν τρόπον. Άλλοι την διαβάζουν με δεϊστικό τρόπο, βλέποντας σ' αυτήν μίαν δημιουργικήν θεότητα η οποία δεν ασχολείται πε-



ραιτέρω με τις υποθέσεις του κόσμου. Μερικοί υποστηρίζουν μίαν πιο πνευματιστικήν άποψιν, δεχόμενοι γενικώς και αορίστως κάποιαν ζωτικήν δύναμιν. Κάποιοι άλλοι υποθέτουν μίαν περισσότερον χριστιανικήν άποψιν, πιστεύοντας εις ένα Θεόν, που δημιουργεί και συντηρεί. Ο Alistar McGrath εις όλο το βιβλίον του «Η αυταπάτη του Dawkins» προβαίνει σε εκτενή κριτικήν και ανασκευήν των απόψεων του τελευταίου, σύμφωνα με τις απόψεις του. Κλείνοντας την κριτικήν του προς τον Dawkins, καταλήγει: Μήπως ο αθεϊσμός είναι μία αυταπάτη σχετικά με τον Θεόν;

Ολίγον αργότερα ο κοσμολόγος Paul Davies εξέδωσε το βιβλίον του «Goldilocks Enigma» όπου υποστηρίζει άψογον συντονισμόν εις το σύμπαν και βιοφιλικότητα, που προσανατολίζουν προς υπερκειμένην αρχήν, η οποία ωθεί εις την ανάπτυξιν ζωής και πνεύματος. Χωρίς να συντάσσεται εντελώς με την παραδοσιακήν χριστιανικήν αντίληψιν δέχεται ότι μέσα εις το σύμπαν υπάρχει κάτι θείο.

Κατά τον ήδη αναφερθέντα Καθηγητήν της Κβαντικής Φυσικής Al-Khalili είναι μαθηματικώς αδύνατον να ερμηνευθεί με την τύχην η σύνθεσις RNA.

Οι Chopra και Καφάτος λέγουν ότι «για να ανατραπεί η τυχαίτητα ως πρώτον κινούν, προστίθεται η εισαγωγή του συμπαντικού νου· η συμπαντική συνειδητότητα, μεταξύ άλλων, επινοεί νέες μορφές και λειτουργίες μέσα από τον εαυτό της (δημιουργική διαδραστικότητα)· ωθεί επίσης στην οικοδόμησιν επάνω στο παλιό για την δημιουργία του καινούργιου (εξέλιξη)· ολόκληρο το σύμπαν επιδεικνύει εξέλιξιν ως βασικόν γνώρισμα· η συμπαντική συνειδητότητα παρήγαγε το σύμπαν ως ζωντανό αυτοοργανούμενο σύστημα». Ο συγγραφεύς του παρόντος προσθέτει ότι αντί της αόριστης εννοίας της συμπαντικής συνειδητότητος των παραπάνω συγγραφέων, με όμοιαν επιχειρηματολογίαν, διάφορες φιλοσοφικές σχολές επεξεργάζονται ποικίλες ερμηνείες, οι δε θρησκείες παρουσιάζουν την περί Θεότητος αντίληψιν.

Ο Φυσικός της Κβαντικής Ηλεκτροδυναμικής Freeman Dyson, που εδήλωσεν ότι ήταν χριστιανός χωρίς να ενδιαφέρεται ιδιαίτερα δια το δόγμα της Τριάδος, έλαβε το 2000 το βραβείο Templeton δια την θρησκείαν.

Οι Μαξ Μπένετ και Πίτερ Χάκερ λέγουν ότι οι επιστημονικές θεωρίες εξηγούν μόνον τα φαινόμενα που παρατηρούνται εντός του κόσμου· δεν περιγρά-

φουν και δεν εξηγούν, ούτε έχουν την πρόθεσιν να περιγράψουν ή να εξηγήσουν τα πάντα σχετικά με τον κόσμον, όπως ποίος είναι ο σκοπός του.

Ο Αϊνστάιν χρησιμοποιούσε συχνά θρησκευτικήν γλώσσαν και αναλόγες εικόνες εις την παρουσίασιν των επιστημονικών θέσεών του.

Ο Αστρονόμος του Χάρβαρντ Όουεν Γκίνγκεριχ εις το βιβλίο του «Το Σύμπαν του Θεού» που εκδόθηκε το 2006, γράφει ότι το Σύμπαν δημιουργήθηκε ηθελημένα.

Εις κείμενόν του ο ημέτερος Ακαδημαϊκός Καθηγητής Αστρονομίας Γ. Κοντόπουλος υποστηρίζει: *«Οι φυσικοί νόμοι έχουν νόημα όταν αναφέρονται σε φαινόμενα που παρατηρούνται στο υλικό Σύμπαν δηλαδή εκεί που υπάρχει χώρος, χρόνος και ύλη. Αν δεν υπάρχουν τα ανωτέρω ούτε οι φυσικοί νόμοι έχουν νόημα, ούτε η κβαντική θεωρία, ούτε η απροσδιοριστία και συνεπώς ούτε η δημιουργία Συμπάντων που ερμηνεύεται μέσω αυτών. Οι φυσικοί νόμοι δημιουργήθηκαν μαζί με το Σύμπαν για να διέπουν το Σύμπαν και η αιτία των πάντων είναι η ελευθέρα βούλησις του Παντοδυνάμου Θεού. Αυτή η απάντησις είναι πέραν από όλες τις κατακτήσεις της Επιστήμης μη δυναμένη να συναχθεί από επιστημονικήν έρευναν. Είναι η βασική μεταφυσική προϋπόθεσις της υπάρξεως των πάντων».*

Όπως άρχισε το κεφάλαιον με λόγους Πατέρων της Εκκλησίας, θα κλείσει πάλιν με απόψεις συγχρόνου κληρικού. Ο εκλιπών Καθηγητής της Δογματικής Θεολογίας ΕΚΠΑ π. Ι. Ρωμανίδης σε ηχογραφημένην πανεπιστημιακήν παράδοσιν (1983), αφού προέβη εις κοσμολογικήν, γεωλογικήν και παλαιοντολογικήν ανασκόπησιν κατέληξεν: *«Το πρόβλημα αν εξελίχθηκε ο άνθρωπος από τον πίθηκο πιστεύω ότι δεν είναι στην ουσία Θεολογικόν Πρόβλημα...Νομίζω ότι είναι ανοησία μεγάλη και βλακεία να κάθεται κανείς και να ασχολείται με απολογητικό τρόπο για ένα τέτοιο θέμα...Η Ορθοδοξία δεν είναι παρελθοντολογία να κάνουμε Θεολογία περί του παρελθόντος. Γιατί το ενδιαφέρον της Ορθοδοξίας είναι για τον άνθρωπο όπως είναι τώρα»* (Διαδίκτυον).



## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 7

# Η Εξέλιξις του Κόσμου Γενικώς - Ανακεφαλαίωσις

Ύστερα από όσα λίαν εκτενώς ανέφερα περί των μηχανισμών, οι οποίοι, συνεργούντες εις την Φύσιν, ενεργοποιούν την αυτοοργάνωσιν των δομικών υλικών αυτής, είναι σκόπιμον να προβώ εις βραχείαν και εύληπτον ανακεφαλαίωσιν.

Ο τρόπος με τον οποίον κατασκευάζεται η Φύσις παρουσιάζεται ως εξής: Σε ανοικτά χαώδη συστήματα, με πρόσληψιν ενεργείας, εκτός των χαωδών μορφών που απορρίπτονται, σχηματίζονται δομημένοι σχηματισμοί εξ αναδύσεως· αυτοί έχουν ιδιότητες ανωτέρου επιπέδου, μη δυνάμενες να προβλεφθούν από τις επί μέρους ιδιότητες των συνιστώντων μερών. Με τον ίδιον τρόπον οι παραπάνω δομημένοι σχηματισμοί συνέρχονται και συνδυάζονται προς σχηματισμόν, εκ νέου, έτι ανωτέρου επιπέδου σχηματισμών εξ αναδύσεως κ.ο.κ.. Όλα αυτά επιτυγχάνονται με την ύπαρξη κατάλληλων ασυμμετριών εις τα συνιστώντα συστατικά και σε κάθε επίπεδο, οι οποίες επιτρέπουν την ανάπτυξιν μηχανισμών συνδέσεως με είδος πολώσεως, ούτως ώστε να επιτυγχάνεται προοδευτική μεγέθυνσις και πολυπλοκοποίησις των προκυπτόντων σχηματισμών, με αποτέλεσμα δημιουργίαν σχημάτων και μορφών. Με κάποιον τρόπον επιλέγονται όσα έχουν κάποια λειτουργικότητα και, μάλιστα, διαλειτουργικότητα με άλλους περιβάλλοντος σχηματισμούς.

Από τα έσχατα λοιπόν συστατικά της ύλης δια βαθμιαίων συναρμογών, βάσει σταθερώς τεθειμένων κανόνων, προεκύπτουν νέες αναδυόμενες μορφές με, μη προβλέψιμες επαγωγικώς, ιδιότητες. Εκ τούτων, δια πολλαπλών επαναλήψεων της μεθόδου, προέκυψεν ό,τι θαυμαστόν μας συνιστά και μας περιβάλλει. Τον θαυμασμόν δια την Δημιουργίαν έχουν εκφράσει πολλοί επιστήμονες και φιλόσοφοι, διερωτώμενοι πως μόνοι οι τεθέντες κανόνες εδημιούργησαν ή και

πως ετέθησαν οι κανόνες ώστε να δημιουργήσουν, διαβλέποντας εις τούτο κάποιαν σκοπιμότητα αντί της τυφλής τυχειότητος, μέσα δε εις τα όρια της κβαντικής αβεβαιότητος **δημιουργικήν κατεύθυνσιν**\*. Η τελευταία, προφανώς, αφήνει περιθώρια εις την Πίστιν.

---

\* οι χαρακτηρισμοί δικοί μου

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟΝ

**Η ΕΞΕΛΙΞΙΣ  
ΕΙΣ ΤΟΥΣ ΖΩΝΤΑΣ  
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥΣ**



## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 8

# Ζωή

### *Φυσική επιλογή*

Οι διαρκώς αναδυόμενες μορφές του αβίου κόσμου οδηγούν στον έμβιον κόσμο, χωρίς, παρά τους παρεχόμενους ορισμούς από τους βιολόγους, να τίθεται σαφές όριο μεταξύ άβιας ύλης και έμβιας τοιαύτης. Ο Καθηγητής Βιολογίας Α. Γρανίτσας εδίδασκεν ότι δεν δυνάμεθα να δώσουμε ορισμόν της ζωής, αλλά μελετούμε τις εκδηλώσεις της. Απλουστευτικά κατά τον Καθηγητήν Βιολογίας Σπ. Σφενδουράκην, ζωή είναι η μορφή οργανώσεως των χημικών ενώσεων του άνθρακος που διαθέτουν τις εξής ιδιότητες: διατηρεί σχετικά σταθερή την μορφήν του, παρουσιάζει ομοιοτυπίαν, ερεθιστικότητα (αλληλεπίδρασιν με το περιβάλλον), αναπαράγεται και διαθέτει κυτταρικήν δομήν προς προστασίαν. Άλλα χημικά στοιχεία ανήκοντα εις την ομάδα του άνθρακος όπως το πυρίτιον δεν φαίνεται δυνατόν να είναι εις θέσιν να υποστηρίξουν την ζωήν, διότι δεν διαθέτουν την αναγκαίαν ευελιξίαν ή σταθερότητα. Δεν δύνανται επίσης να συγκροτήσουν ενεργειακές μονάδες λειτουργικώς αντίστοιχες προς το ATP.

Δεν θα ασχοληθώ σε έκτασιν σχετικά με την δημιουργίαν της ζωής, διότι δεν έχω λόγους δια να διαφωνήσω με τις κυριαρχούσας θεωρίες δια την σύμπραξιν χημικών και φυσικών παραγόντων προς σύνθεσιν των αρχικών συστατικών των εμβίων παραγόντων. Η επιφύλαξίς μου συνίσταται εις την φύσιν της Δυνάμεως εκείνης η οποία προσέδωσεν εις την αναδυθείσαν οργάνωσιν της ιδιότητες της Ζωής. Η αρχέγονος Ζωή ενδεχομένως δυσκόλως διεκρίνετο από τον άβιον κόσμο. Δια περαιτέρω οργανώσεως και εξελίξεως αυτοκαταλυτικώς δομηθέντων, πολυπεπτιδίων και πολυνουκλεοτιδίων εσχημάτισεν η αρχέγονος ζωή δομές περιγραφόμενες από αφοριστικές μεμβράνες εκ λιπιδίων, πολυπεπτιδίων και γλυκοπρωτεϊνών αργότερα, οι οποίες εν συνεχεία συνεκρότησαν πρωτογόνους κυτταροειδείς σχηματισμούς. Οι τελευταίοι εξελίχθησαν εις κύτταρα. Η



προς τα έσω πτύχωσις και εγκόλπωσις της κυτταρικής μεμβράνης κατέστησε δυνατόν τον αποχωρισμόν του γενετικού υλικού (το οποίον εξ αρχικού RNA μετέπεσεν εις DNA) από το κυτταρόπλασμα δια της δημιουργίας πυρήνος, περιβαλλομένου από πυρηνικήν μεμβράνην ανάλογον της κυτταρικής. Τα απύρρηνα κύτταρα (βακτήρια) μετέπεσαν σε εμπύρρηνα (ευκαρυώτες). Εκ των μονοκυττάρων εμπυρήνων κυττάρων προήλθαν οι πολυκύτταροι οργανισμοί εις αφάνταστον ποικιλίαν. Η εξέλιξις της ζωής, οδήγησε σε Βασίλεια με αφάνταστη ποικιλία διακλαδώσεων και ειδών.

Η εξέλιξις έχει ως επιστημονικά αποδεκτήν βάσιν την φυσικήν επιλογήν βάσει μεταλλάξεων. Είναι πολυτέλεια να επαναληφθεί εις το παρόν κείμενον η θεωρία του ωρολογιοποιού ή τα αφορώντα εις την εξελικτικήν διαμόρφωσιν του οργάνου της οράσεως. Διερωτώμαι απλώς πόσες αποτυχημένες, αδιάφορες ή και βλαπτικές μεταλλάξεις πρέπει να γίνουν, να απορριφθούν και να γίνουν αντιληπτές ως απορρίμματα, πριν να δημιουργηθούν οι απαραίτητες δια την ορθήν εξέλιξιν. Και ποίος είναι ο αναγκαίος χρόνος; Πώς συνδέεται η τυχαία αγαθή μετάλλαξις με την ανατομικώς και λειτουργικώς ευμενή εξέλιξιν;

Ο μέγας αστρονόμος Fred Hoyle απορρίπτει την θεωρίαν ότι οι ζώντες οργανισμοί ενεφανίσθησαν αυθόρμητα ως αποτέλεσμα τυχαίων φυσικών και χημικών διεργασιών επειδή χρειάζεται μεγάλο πλήθος παραγόντων που απαιτούνται να προβλεφθούν από τους νόμους της φύσεως, διερευνά δε την συμμετοχήν νοήμονος σχεδιασμού.

Η εξέλιξις γενικώτερον, ιδιαιτέρως δε των ζωντανών οργανισμών αποτελεί αντικείμενον πολλών βιολογικών ερωτημάτων. Οι υπάρχοντες αλγόριθμοι δεν περιγράφουν ικανοποιητικώς τις συνεχώς περισσότερον πολύπλοκες αναλύσεις που αναδεικνύονται.

Ο Καθηγητής Γενετικής Ζαχ. Σκούρας διερωτάται: *«Η συγκρότησις της ζωής υπόκειται σε κβαντικούς νόμους; Τα χαοτικά μοντέλλα, η αρχή της αβεβαιότητας, η θεωρία της σχετικότητας, η θεωρία δια τα συστήματα μακράν της ισορροπίας, πως άραγε σχετίζονται με τον μηχανισμό της Φυσικής Επιλογής;»*

Ως Δαρβινική Φυσική Επιλογή, νοείται η επιλογή του καταλληλότερου προς επιβίωσιν και του πλέον εκλεκτού προς αναπαραγωγήν. Πριν όμως λειτουργήσει η Φυσική Επιλογή θα πρέπει να έχουν διαμορφωθεί υποψήφια προς επιλο-

γήν όντα, προϊόντα γονιαδιακών μεταλλάξεων καθώς και συγκεκριμένον περιβάλλον που θα διαμορφώσει κριτήρια επιλογής προσαρμοστέων ειδών.

Μήπως, πίσω από την φυσικήν επιλογήν, υπάρχει ανώτερος μηχανισμός που τείνει να κατευθύνει τις διαδοχικές μεταλλάξεις γονιδίων, προς περισσότερο εκλεκτικήν αν όχι ενδεχομένως συγκεκριμένην κατεύθυνσιν, τείνοντας να απομακρύνει την εξέλιξιν από αχανείς περιπλανήσεις (**κατευθυνόμενη δρομολόγησης\***); Ίσως αυτό προσδιορίζεται από ιδιότητες αυτών των ιδίων των γονιδίων ή επιγενετικών παραγόντων. Ίσως όμως δεν είναι τούτο αρκετό, χρειαζόμενου Δημιουργικού σχεδίου.

### ***Κβαντικοί μηχανισμοί μεταλλάξεων***

Είναι αξιοσημείωτον ότι μία εκ των ερμηνειών των μηχανισμών των μεταλλάξεων συνδέει αυτές με την πολυσυζητουμένην κβαντικήν μηχανικήν. Την άποψιν αυτήν υποστηρίζει ο Al-Khalili. Μία εκ των θεμελιωδών διεργασιών που απαντούν εις τους ζώντας οργανισμούς είναι εκείνη του πολλαπλασιασμού. Απαραίτητος δια τον πολλαπλασιασμόν είναι η ιδιότης της αυτοαντιγραφής, όπως εκείνη που θα περιγραφεί παρακάτω, προκειμένου δια την αυτοαντιγραφήν των νουκλεοτιδικών αλυσίδων του DNA καθώς και την σύνθεσιν του RNA υπό του DNA.

Η σύζευξις των βάσεων του DNA στους δύο αντιτακτικούς κλώνους πραγματοποιείται με χημικούς δεσμούς υδρογόνου, δηλαδή από πρωτόνια τα οποία μοιράζονται τα δυο απέναντι (αντιτακτικά) μόρια νουκλεοτιδίων όταν διαθέτουν συμβατές θέσεις στους αντιτακτικούς κλώνους. Για να συνδεθούν δύο αντιτακτικά νουκλεοτιδικά μόρια πρέπει να υπάρχουν επάνω τους κατάλληλες θέσεις, τέτοιες, που να επιτρέπουν την δημιουργία δεσμών υδρογόνου σε ορισμένες θέσεις συνδέσεως, ώστε να δεσμεύουν πλήρως τα απέναντι μόρια.

Δια την λειτουργίαν του DNA (μεταγραφής εις RNA για παραγωγήν πρωτεϊνών) ή τον δι αυτοαντιγραφής διπλασιασμόν των νουκλεοτιδικών αλυσίδων (κυτταρική διαίρεσις) πρέπει να αποσυζευχθούν οι αντιτακτικές αλυσίδες με την δράσιν ειδικών ενζύμων (ελικάσες και πριμάσες, DNA πολυμεράσες). Κατά

---

\* οι χαρακτηρισμοί δικοί μου

την διαδικασίαν αυτήν διασπώνται οι δεσμοί υδρογόνου των οποίων η κατάλληλη διάταξις εις τον χώρο συνδέει δύο αντιτακτικά νουκλεοτίδια. Τα συνδετικά άτομα υδρογόνου έχουν την ιδιότητα να μεταπηδούν ταχύτατα μεταξύ ή κατ' άλλους να υπερτίθενται επί των δύο αντιτακτικών θέσεων αν και έχουν προτιμώμενην θέσιν, με μίαν διαδικασίαν που καλείται ταυτομερισμός· οι δύο μορφές των νουκλεοτιδίων που σχηματίζονται με την πρόσληψιν ή αποβολήν πρωτονίου χαρακτηρίζονται ως ταυτομερείς. Η μετακίνησις των πρωτονίων είναι μία κβαντική διαδικασία. Κατά τον αποχωρισμόν των αντιτακτικών νουκλεοτιδίων, όταν εκτυλίσσονται και διαχωρίζονται οι αλυσσίδες, είναι δυνατόν σπανίως ένα πρωτόνιον, αντί να συνδέεται με το κανονικόν νουκλεοτίδιον, στο οποίον ανήκει, να ευρίσκεται συνδεδεμένο με το αντιτακτικόν του. Έτσι κατά την διεργασία διπλασιασμού των αλυσσίδων, το χορηγήσαν νουκλεοτίδιο δεν μπορεί να συνδεθεί με το φυσιολογικό αντιτακτικό νουκλεοτίδιο για τον σχηματισμό της απέναντι αλυσσίδας, διότι δεν διαθέτει μίαν θέσιν συνδέσεως· αντ' αυτού συνδέεται με άλλο νουκλεοτίδιο που διαθέτει την κατάλληλη στερεοτακτική ηλεκτροχημικήν δομήν ώστε να συνδεθεί με τις διαθέσιμες θέσεις δεσμών υδρογόνου.

Επίσης εις την αποχωρισθείσαν απέναντι αλυσσίδα, το φέρον την περίσσειαν υδρογόνου έχει αποκτήσει πρόσθετον θέσιν συνδέσεως και συνδέεται επίσης με άλλο νουκλεοτίδιο που έχει την κατάλληλη στερεοτακτικήν ηλεκτροχημικήν δομή διαθεσίμων δεσμών. Το αποτέλεσμα είναι η παραγωγή μεταλλαγμένων αλυσσίδων.

Συνήθως η φύσις διαθέτει ενζυμικούς (ενδοκυττάριους) μηχανισμούς επισκευής των μεταλλαγμένων αλυσσίδων DNA· ο μηχανισμός όμως αυτός δεν στερείται της πιθανότητας σπανίας διαφυγής σφάλματος, που θα αποκτήσει βιολογικήν σημασίαν. Τα ταυτομερή λοιπόν φαίνεται ότι συμμετέχουν στους μηχανισμούς των μεταλλάξεων και συνεπώς της εξελίξεως. Η μετακίνησις των πρωτονίων μεταξύ των δύο άκρων του δεσμού υδρογόνου ίσως θα ήταν δυνατόν να είναι αποτέλεσμα των θερμικών μοριακών ταλαντώσεων με πρόσληψιν θερμικής ενεργείας που διευκολύνεται από την παρουσία ενζύμων· ωστόσο ο ενεργειακός φραγμός που πρέπει να υπερβληθεί είναι αρκετά υψηλός, ώστε να είναι λίγες οι πιθανότητες να εγκαταλειφθεί η πρέπουσα θέσις. Δεν πρέπει όμως να λησμονούνται τα φαινόμενα κβαντικής σήραγγος που διευκολύνονται από την

παρουσίαν ενζύμων. Έτσι έγινε προφανές ότι το κβαντικόν φαινόμενον σήραγος θα ηδύνατο να εξηγήσει την αλλαγήν θέσεως των πρωτονίων επί του δεσμού υδρογόνου, από την οποία προκύπτουν ταυτομερείς μορφές νουκλεοτιδίων με μεταλλαξιογόνον αποτέλεσμα. Όταν υπάρχει ηυξημένη ανάγκη συνθέσεως πρωτεϊνών και διανοίγονται επανειλημμένως οι αλυσσίδες DNA στις θέσεις των προσηκόντων γονιδίων, είναι ενδεχόμενον ότι οι πιθανότητες, ταυτομερικών μεταλλάξεων των γονιδίων αυξάνονται. Η υπαιτιότης του κβαντικού φαινομένου σήραγος ως υπαιτίου μεταλλάξεων διερευνάται εντόνως.

Η διαπέρασις ενεργειακών φραγμών από πρωτόνια ή ηλεκτρόνια μέσω του κβαντικού φαινομένου ενεργειακής σήραγος, μαθηματικώς φαίνεται ότι έχει σημαντικές πιθανότητες για να δημιουργηθεί, χημικώς, το φαινόμενον της αυτοαντιγραφής μιας απλουστερας ουσίας, φαινόμενο το οποίο είναι αναγκαίο δια την δημιουργίαν της ζωής. Η αποσυνοχή, ως αποτέλεσμα, του ταυτομερισμού ή της καταρρεύσεως -ως λέγεται- της κβαντικής υπερθέσεως, θα συμβαίνει ταχύτατα σε ένα μόριο που είναι επίδοξος αυτοαντιγραφείας· κάποιαν χρονικήν στιγμήν υπάρχει η πιθανότης να λάβει τέτοιαν μορφήν ώστε να είναι δυνατόν να αυτοαντιγραφεί. Το γεγονός αυτό, προφανώς, θα σχετίζεται με την εμφάνισιν της ζωής. Τούτο όμως, δεν πρέπει να παραβλέπουμε, ότι προβλέπει την υπέρθεσιν, εντός μιας δομής, τρισεκατομμυρίων διαφορετικών διαμορφώσεων.

Φαίνεται λοιπόν ότι η εμπλοκή της κβαντικής μηχανικής στην προέλευσιν της ζωής είναι μεν υποθετική αλλά όχι απορριπτέα κατά τον Al-Khalili. Η ύπαρξις κβαντικών διαδικασιών όπως οι περιγραφείσες, διαδραματίζει όχι απλώς ενδεχόμενον αλλά μάλλον προφανή ρόλον εις την Ζωήν. Παρά την μηχανιστικήν ερμηνείαν που προσφέρουν, η εν λόγω ύπαρξις δημιουργεί ανυπόκριτον θαυμασμόν και παραπέμπει τις σκέψεις, ως προς την Πρόνοιαν υπάρξεως των κβαντικών διαδικασιών, εις το περιεχόμενον της Φιλοσοφίας. Οι Chopra και Καφάτος πιστεύουν ότι οι αυτόματες-τυχαίες μεταβολές στο DNA και εκείνες που προκλήθηκαν από ακτινοβολίες και άλλες προσβολές υπό του περιβάλλοντος προκαλούν τεράστιες αμφιβολίες σχετικά με την ζωήν ως τυχαίαν δημιουργίαν.

Είναι πολύπλοκη η λειτουργία των κυττάρων, των οργάνων, ως και η διασύνδεσις, ο συντονισμός, η ομοιοστασία και η λήψις πληροφοριών από το περι-

βάλλον και μεταξύ των οργάνων ενός οργανισμού. Οι λειτουργίες της ζωής εξυπηρετούνται με την δραστηριότητα ενζύμων, τα οποία διευκολύνουν και επιταχύνουν την πραγματοποίησιν χημικών αντιδράσεων. Η σύνδεσις των ενζύμων προς τα υποστρώματα, επί των οποίων ενεργούν, πραγματοποιείται μέσω δεσμών υδρογόνου, ομοίων με εκείνους που συνδέουν αντιτακτικά νουκλεοτίδια.

Κατά τον Al Khalili το φαινόμενο σήραγγος δρα σε διάφορες βιοχημικές αντιδράσεις, που πραγματοποιούνται με την βοήθειαν των διαφόρων ενζύμων. Ταύτα περιβάλλουν τις προς αντιδράσιν χημικές ενώσεις, χάρις εις την ειδικήν στερεοχημικήν μορφήν των, ώστε να περικλείουν ως μήτρες τις ενώσεις, συμπλησιάζουν δε αυτές ως έγγιστα εις τις προς αντίδρασιν μοριακές θέσεις. Η συμπλησίασις όμως δεν είναι επαρκής χωρίς την κβαντική αβεβαιότητα που επιτρέπει την τελικήν διάσχισιν των αποστάσεων, μέσω του φαινομένου της κβαντικής σήραγγος, που ολοκληρώνει την χημικήν αντίδρασιν. Όπως ήδη εκτέθηκε παρόμοιος μηχανισμός φαίνεται ότι δρα εις το επίπεδον των νουκλεοτιδίων που ανήκουν σε δύο αντικείμενες αλυσσίδες DNA, και τροποποιούν τις μεταξύ των συνδέσεις, επειδή μεταβάλλουν την στερεοηλεκτρονικήν μορφήν των νουκλεοτιδίων. Είναι προφανές ότι το κβαντικόν φαινόμενο σήραγγος ευρύτατα διαδεδομένον σε καίριους μηχανισμούς του αβίου κόσμου και με υποχρεωτικήν παρουσίαν εις το σύνολον σχεδόν των κρίσιμων λειτουργιών των εμβίων όντων αποκτά σημασίαν αποκαλύπτουσαν εντελέχειαν -δηλαδή σκόπιμον αναζήτησιν προορισμού (τέλους), κατά τον Αριστοτέλην- καθιστώντας θεμελιώδη την θέσπισίν του μέσα εις τα πλαίσια της Δημιουργίας.

Σε ανώτερον επίπεδον, η λειτουργία των διαφόρων κυττάρων, ιστών και οργάνων φαίνεται ότι πρέπει να στηρίζεται σε ενέργειαν η οποία προέρχεται από την κβαντικήν διάνοιξιν ενεργειακής σήραγγος από ηλεκτρόνια και πρωτόνια μέσα σε αναπνευστικά ένζυμα. Περί του θέματος αυτού θα γραφούν πληροφορίες εις επόμενον εδάφιον.

### ***Επικοινωνία κυττάρων***

Κατά την Βιολογίαν γίνεται δεκτόν ότι: Επικοινωνία κυττάρου με το περιβάλλον = διεγερσις μεμβρανικών υποδοχέων → λειτουργία διαύλων ιόντων → ταχεία

είσοδος κατιόντων ( $\text{Na}^+$ )  $\rightarrow$  εξυπηρέτησις σκοπού  $\rightarrow$  άρσις διεγέρσεως (έξοδος  $\text{K}^+$ )  $\rightarrow$  λειτουργία αντλιών αποκαταστάσεως ιόντων (αντιμετάθεσις εξελθόντων κατιόντων  $\text{K}^+$  με εισελθόντα  $\text{Na}^+$ ). Το αποτέλεσμα της επικοινωνίας μεταφράζεται περαιτέρω εις διέγερσιν και μετακίνησιν μεταβιβαστών από την μεμβράνην στο εσωτερικόν και ενεργοποίησιν αρμοδίων οργανυλλίων ή του πυρήνους. Τα εν λόγω οργανύλλια πραγματοποιούν διάφορες λειτουργίες όπως κίνησιν, έκκρισιν (ορμονών ή αυτοκρινικών ή παρακρινικών ουσιών εις το περιβάλλον ή εκκριμάτων), επιλεγμένες λειτουργίες διαφόρων οργάνων, νευροφυσιολογικές διεργασίες. Περαιτέρω τα ενδοκυττάρια όργανα και ο πυρήνας χρησιμεύουν δια την προμήθειαν των μεταβολικών παραγόντων, που προσφέρουν ενέργειαν στις αντλίες αποκαταστάσεως ιόντων κυτταροπλάσματος, καθώς και σύνθεσιν υλικών δια την δόμησιν των οργάνων της μεμβράνης και των εξειδικευμένων οργανυλλίων ως και των εκκριμάτων.

Εξειδικευμένην προσχεδιασμένην λειτουργίαν αποτελεί η συμπληρωματική δευτερογενής διέγερσις και διάνοιξις διαύλων  $\text{Ca}^{2+} \rightarrow$  είσοδος ιόντων  $\text{Ca}^{2+}$  καθώς και απελευθέρωσις από ενδοκυττάριας δεξαμενής με αποτέλεσμα δημιουργία χημικών παραγόντων κατόπιν ενεργοποίησεως ενζύμων υπό του  $\text{Ca}^{2+}$ , οδηγώντας σε δραστηριοποίησιν ειδικών οργανυλλίων· τέλος επέρχεται η εκ νέου άρσις δραστηριοποιήσεως, με εκδίωξιν του  $\text{Ca}^{2+}$  καθώς και με ενδοκυττάρια σε ειδικές δεξαμενές δέσμευσιν του.

Διέγερσις λειτουργιών προκαλείται επίσης από σύνθεσιν ειδικών ενδοκυττάρων μεταβιβαστών μετά από διέγερσιν μεμβρανικών υποδοχέων προς κινητοποίησιν ή αναστολήν λειτουργιών.

### ***Παραγωγή ενεργείας μέσω ATP***

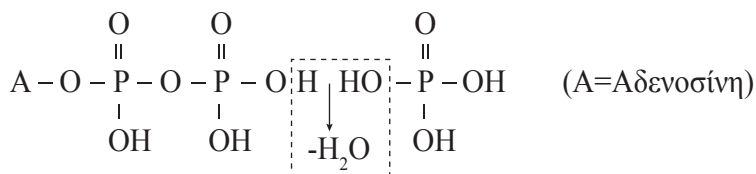
Η εκτέλεσις των ειδικών λειτουργιών των κυττάρων αλλά και η επιβίωσις των έχουν ανάγκην παραγωγής ενεργείας. Το αυτό ισχύει και με την ανάπτυξιν των και την σύνθεσιν δομικών υλικών, διότι η τελευταία λειτουργία, ως μειώνουσα την εντροπίαν τοπικώς, απαιτεί την προσαγωγήν ενεργείας. Τα μιτοχόνδρια παρέχουν εις το κύτταρον την απαραίτητον ενέργειαν. Δια την λειτουργίαν των κυττάρων είναι αναγκαία η προσφορά ενεργείας εις τα διάφορα οργανύλλια

τους· έτσι κάθε ένα από αυτά επιτελεί την λειτουργία για την οποία αυτό είναι προορισμένο. Η ενέργεια προσφέρεται μέσω ενεργειακών μονάδων οι οποίες υλοποιούνται με την μορφήν μορίων τριφωσφορικής αδενοσίνης (ATP), τα οποία από την θέσιν παραγωγής των διαχέονται εις όλο το κυτταρόπλασμα· φθάνοντας εις την θέσιν όπου πρέπει να αποδώσουν την ενέργειά των· το πράττουν, διασπώμενα εις  $H_3PO_4$  και ADP με την βοήθειαν ενζύμου, που ενεργοποιείται όταν λάβει το κατάλληλον μήνυμα. Με τον τρόπον αυτόν, η αποδιδόμενη ενέργεια μετατρέπεται εις ηλεκτρικόν ρεύμα (σε αντλίες ιόντων), μηχανικήν ενέργειαν (κινητήρια συστήματα) ή βιοχημικές δραστηριότητες, δραστηριοποιώντας διάφορα ένζυμα.

Η απόδοσις της ενεργείας γίνεται, κατά πολύ χονδροειδή παράστασιν, όταν ο δεσμός μεταξύ της δευτέρας και της τρίτης (ακραίας) εν σειρά φωσφορικής ρίζας του ATP, οι οποίες είναι εντόνως ιονισμένες αρνητικώς λόγω ηλεκτρολυτικής διαστάσεως, διασπάται με την προσθήκην μορίου ύδατος ( $H-O-H$ ) διυστάμενου εις  $H^+$  και  $OH^-$ · τότε σχηματίζονται ισχυρώς φορτισμένον αρνητικόν μόριον ADP (δηλ. Αδενοσίνη ενωμένη εν σειρά με δύο ιονισμένες ρίζες φωσφορικού οξέος) και ελευθέρα ιονισμένη φωσφορική ρίζα.

Τα σχηματιζόμενα ιόντα  $ADP^{3-}$  και  $PO_4^{3-}$  φέρουν ισχυροτάτην αρνητικήν ηλεκτρικήν φόρτισιν η οποία προκαλεί εκρηκτικήν απώθησιν των. Η απώθησις προκαλεί κίνησιν η οποία αποδίδει την συγκρατουμένην υπό του διασπασθέντος δεσμού ενέργειαν.

Η δόμησις του ATP εις τα μιτοχόνδρια γίνεται με την προσθήκην  $H_3PO_4$  εις το ADP σε αντίστροφο τάξιν από την διάσπαση ως κάτωθι:



Η αφαίρεσις μορίου ύδατος δια τον σχηματισμόν του δεσμού γίνεται με την δράσιν του ενζύμου ΑΤΡάση άλλως ΑΤΡ-συνθετάση. Η παροχή ενεργείας εις τον δεσμόν μεταξύ  $A-OPO_2H-OPO_3H_2$  και  $H_3PO_4$  πραγματοποιείται μέσω οιο-



νεί συνθλίψεως των δύο μορίων ώστε να εκθλιβεί το  $H_2O$ . Προφανώς κατά την ενζυματική σύνθλιψιν δια την επιτέλεσιν της συνδέσεως λειτουργούν κβαντικοί μηχανισμοί σήραγγος. Η ενέργεια δια την σύνθλιψιν παρέχεται από οξειδωτικούς μηχανισμούς και είναι η ίδια που απελευθερώνεται κατά την διάσπασιν του ATP εις ADP και φωσφορικών οξύ ( $H_3PO_4$ ).

### *Αναερόβιος παραγωγή ενέργειας*

Η παραγωγή ενεργείας σε αναερόβια μικρόβια διεξάγεται με πολλούς μηχανισμούς. Σε ακραίες περιπτώσεις αρκεί η οξείδωσις μετάλλων του περιβάλλοντος. Χρησιμοποιώντας, επί παραδείγματι, την ηλεκτρολυτική διάστασιν του ύδατος ( $H_2O \rightarrow H^+, OH^-$ ) αποσπά, μέσω  $H^+$ , ηλεκτρόνιον από τον σίδηρον (Fe), ιονίζοντας θετικώς τον τελευταίον ενώ το  $H^+$  μετατρέπεται σε ουδέτερον H. Το περισσεύον ηλεκτρόνιον του  $OH^-$  δημιουργεί τον ετεροπολικόν δεσμόν με τον  $Fe^+$ . Με την διάστασιν του  $FeOH$  εις  $FeO^-$  και  $H^+$  το περισσεύον e επί του αρνητικώς ιονισμένου συμπλέγματος, μεταπηδά εις το  $H^+$  που ανάγεται εις ατομικόν H σχηματίζεται δε νέος ομοιοπολικός δεσμός του μονοσθενώς συνδεδεμένου οξυγόνου με άλλην διαθέσιμον μονάδα σθένους του Fe δημιουργούμενου  $FeO$ . Ο κύκλος επαναλαμβάνεται προς ανωτέρους βαθμούς οξείδσεως του Fe. Το H εκλύεται ως μοριακόν  $H_2$ .

Σε αναερόβιες συνθήκες ως οξειδωτικός παράγων χρησιμοποιείται επίσης το θείον (S) χημικώς ανάλογον προς το οξυγόνον, οπότε τελικώς πάλιν ελευθερώνεται υδρογόνον. Οι αστροβιολόγοι αναζητούν την παρουσίαν  $H_2$  ως ένδειξιν βιολογικών διεργασιών.

Η δημιουργία εκάστου οξειδωτικού δεσμού προκαλεί έκλυσιν ενεργείας υπό μορφήν θερμικής ακτινοβολίας (υπερύθρων) και μοριακών δονήσεων· αυτά οδηγούν σε αλλαγές του σχήματος των πρωτεϊνικής φύσεως ενζύμων· τοιούτοτρόπως τα τελευταία επιδρούν επί των υποστρωμάτων τους, επιτυγχάνοντας χημικές μετατροπές ενώσεων, ιδιαιτέρως δε την σύνθεσιν τριφωσφορικής αδενοσίνης (ATP).

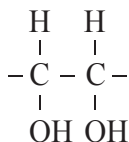


### Θεμελιώδης αναγωγικός μηχανισμός

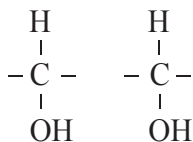
Δύο πρωταγωνιστικές ουσίες που θα συναντήσουμε παρακάτω στις διαδικασίες παραγωγής ενεργείας είναι οι ακόλουθες:

- 1) Νικοτιναμιδο-αδενινο-δινουκλεοτίδιο (NAD) υπό την κατιονική (οξειδωμένη) μορφή  $\text{NAD}^+$  ή την ανηγμένην τοιαύτην  $\text{NADH}$ .
- 2) Φλαβινο-αδενινο-δινουκλεοτίδιο (FAD) επίσης υπό την κατιονική (οξειδωμένη) μορφή  $\text{FAD}^+$  ή την ανηγμένην  $\text{FADH}$ .

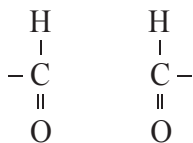
Κατά την μέσω ενζύμων και ATP διάσπασιν διανθρακικών δεσμών της γλυκόζης



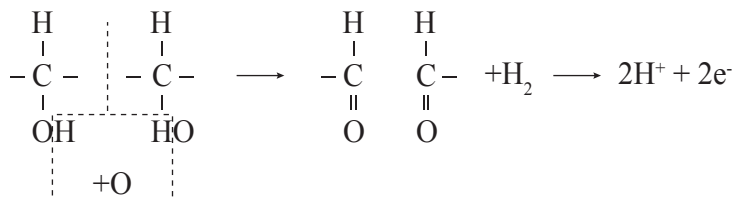
σε δύο ημιμόρια, αποβάλλεται μόριον  $\text{H}_2$  προκειμένου να μετατραπούν οι μέλλοντες ακραίοι υδροξυλικοί δεσμοί



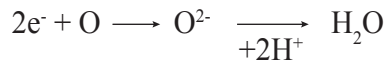
σε αλδεϋδικούς



Αυτό συμβαίνει δια να δεσμευθεί υπό του O η ελευθερούμενη μονάς συγγενείας του C, όταν διασπάται ο δεσμός C-C δηλαδή λαμβάνει χώραν η μετατροπή



Το Η παραχωρεί το e εις το οξειδωτικόν κατιόν  $\text{NAD}^+$  καθιστάμενον  $\text{H}^+$ · εν συνεχεία το  $\text{NAD}^+$  τρέπεται εκ νέου εις  $\text{NAD}$ , παραχωρώντας το προσληφθέν εκ του Η ηλεκτρόνιον εις αλυσσίδα διαδοχικών κατιόντων τα οποία παρουσιάζουν προοδευτικώς αυξανόμενη συγγένεια προς το e ενώ το  $\text{H}^+$  διαχέεται ελευθέρως. Τελικώς το e συνδέονται με Ο μεταρέποντάς το σε δισθενές αρνητικό ανιόν  $\text{O}^{2-}$  που συνδέεται με το διαχεόμενον  $\text{H}^+$  προς σχηματισμόν ύδατος  $\text{H}_2\text{O}$ .



### *Αναερόβιος μεταβολισμός*

Δια την αναερόβιον παραγωγήν ενεργείας από την γλυκόζην αυτουσίαν ή ως προϊόν αποικοδομήσεως συνθέτου υδατάνθρακος (γλυκογόνου) τα μόρια γλυκόζης εις τα δύο άκρα των φωσφορυλιούνται [συνδέονται με ρίζαν φωσφορικού οξέος ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ )]. Τούτο συμβαίνει με την βοήθειαν ενζύμων (κινασών) που περιέχουν Mg. Αυτά προκαλούν παροχήν φωσφορικών ριζών από ATP, οι οποίες συνδέονται με εστερικούς δεσμούς προς την γλυκόζην, και απελευθερώνουν ADP. Τα φωσφορυλιωμένα ημιμόρια της γλυκόζης διασπώνται ενζυματικώς εις το μέσον· τα ημιμόρια φωσφορυλιούνται επί πλέον με την πρόσληψιν ελευθέρως φωσφορικής ρίζης και την συμβολήν του οξειδωτικού παράγοντος  $\text{NAD}^+$  οπότε απελευθερώνεται  $\text{NADH}$  και  $\text{H}^+$ . Οι φωσφορικές ρίζες των διφωσφοροπροϊόντων αποκτούν υψηλήν ενέργειαν μέσω των οξειδώσεων που προκαλούνται ενζυματικώς. Με δράσιν ενζύμων αποδίδουν τις ενεργές φωσφορικές ρίζες εις το ADP, αποκαθιστώντας το εις ATP. Νέα σειρά ενζυματικών δράσεων οδηγεί σε πλήρη αποφωσφορυλίωσιν των τελικών προϊόντων αφού προηγουμένως οι φωσφορικοί δεσμοί καταστούν υψηλής ενεργείας μέσω οξειδωτικών και αφυδατωτικών διαδικασιών.

Μετά από τον τελευταίον σχηματισμόν ATP, το απομένον τελικό προϊόν είναι πυροσταφυλικόν ανιόν ( $\text{CH}_3\text{--CO--COO}^-$ ). Έτσι ενώ δια τον μεταβολισμόν της γλυκόζης καταναλώθησαν αρχικώς 2 μόρια ATP, τελικώς παράγονται 4 τοιαύτα, άρα υπάρχει θετικός ισολογισμός 2 μορίων ATP εις το τέλος της διαδικασίας. Το πυροσταφυλικόν ανιόν μέσω ενζύμου και του αναγωγικού παράγο-

ντος NADH, με την πρόσληψιν 2 ατόμων H, μετατρέπεται εις γαλακτικό ανιόν  $\text{CH}_3\text{--CHOH--COO}^-$  οπότε και περαιούται το αναερόβιο μέρος της γλυκολύσεως.

Κατά τις αναερόβιες διαδικασίες ο δαπανώμενος κομβικός οξειδωτικός παράγων  $\text{NAD}^+$  αναγεννάται εκ του NADH, από την αναγωγήν (υδρογόνωσιν) του πυροσταφυλικού σε γαλακτικό. Σε ζυμομύκητες το πυροσταφυλικό μετατρέπεται σε αιθανόλην ( $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--OH}$ ) αφαιρούμενου  $\text{CO}_2$ .

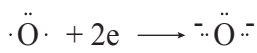
Άλλος αναερόβιος μηχανισμός παραγωγής ενεργείας συνίσταται εις την οξείδωσιν οργανικών ενώσεων (π.χ. λιπαρά οξέα ή πυροσταφυλικόν οξύ προερχόμενον από γλυκόλυσιν ή αμινοξέα) μέσω ενζύμων. Κατά τις εν λόγω οξειδώσεις παράγονται μικρές ποσότητες ATP μέσω της αναγωγής οξειδωτικών ενώσεων και διακινήσεως  $\text{H}^+$  και  $\text{e}^-$ .

Τα τελικά προϊόντα επιδέχονται συνδέσεως με το συνένζυμον Α (CoA). Η σύνδεσις πραγματοποιείται μέσω σουλφιδικού δεσμού διότι το CoA εμφανίζεται ως  $\text{CoA--SH}$  που οξειδώνεται μέσω καταναλώσεως O το οποίο σχηματίζει  $\text{H}_2\text{O}$  μετατρέπόμενον εις  $\text{CoA--S--R}$  (όπου R οι ρίζες αποικοδομητέων οργανικών ενώσεων).

### Αερόβιος μεταβολισμός

Τα μιτοχόνδρια, που εξυπηρετούν τον αερόβιον μεταβολισμόν είναι κυτταρικά οργανύλλια τα οποία αφορίζονται από δύο μεμβράνες. Η εξωτερική είναι διαπερατή εις τις διαλελυμένες ουσίες του κυτταροπλάσματος. Η εσωτερική μεμβράνη είναι πολύπτυχος προς το εσωτερικόν του μιτοχονδρίου και είναι διαπερατή για διάφορα μόρια μόνον μέσω υπάρξεως ειδικών φορέων. Μεταξύ των δύο μεμβρανών παρεμβάλλεται ο διαμεμβρανικός χώρος, περιέχων υγρόν όμοιον προς το κυτταροπλασματικόν. Ο εσώτερος χώρος καλείται μήτρα (ουσία).

Δια την παραγωγήν ενεργείας εις τα μιτοχόνδρια, τα ηλεκτρόνια ( $\text{e}^-$ ) αποσπώνται εις το τέλος της αλυσίδας μεταφοράς των, που κείται εις την εσωτερικήν μεμβράνην και ενώνονται με αναπνεόμενον O εντός της μήτρας το οποίον ιονίζουν αρνητικώς



ώστε να καθίσταται αποδέκτης  $2\text{H}^+$  μετατρέπόμενον εις  $\text{H}_2\text{O}$ .

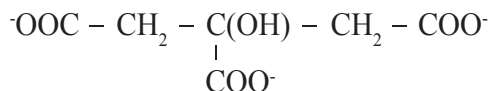
Η αλυσίδα μεταφοράς ηλεκτρονίων της εσωτερικής μεμβράνης περιλαμβάνει σύστημα μεταφοράς, το οποίον αποτελεί το αναπνευστικόν συγκρότημα της εσωτερικής μιτοχονδριακής μεμβράνης, υπό μορφήν διαδοχικών βημάτων προσλήψεως  $e$  και μεταγωγής των εκ το επόμενον βήμα. Οι φορείς των ηλεκτρονίων εις το συγκρότημα περιλαμβάνουν τις φλαβίνες, το συνένζυμον Q, τα σύμπλοκα σιδήρου-θείου, τις κινόνες όπου ανήκει η ουβικινόνη, τις ομάδες αίμης των κυττοχρωμάτων και τα ιόντα χαλκού.

Η τελευταία ανωτέρω διαδικασία είναι η κυρία οδός παραγωγής ενεργείας προς σύνθεσιν ATP μέσω καταναλώσεως οξυγόνου. Η αντίδρασις αυτή παράγεται εις τις μήτρες των μιτοχονδρίων, όπου εισέρχεται το αναπνεόμενον οξυγόνον. Τα ηλεκτρόνια που έχουν συνδεθεί με τα εξωτερικά συστήματα μεταφοράς ηλεκτρονίων εντός του κυτταροπλάσματος, προσλαμβάνονται από την άλλην αντίστοιχον αλυσίδα, η οποία αρχίζει με τον παράγοντα  $FAD^+$ · αυτή λειτουργεί με όμοιον τρόπον αλλά είναι διαφορετικής χημικής συστάσεως, περιέχουσα φορείς  $e$  που διαθέτουν μέταλλα (Fe, Cu)· τα τελευταία έχουν δυνατότητα μεταβολής σθένους, δηλαδή αριθμού δεσμευομένων ηλεκτρονίων και έτσι χρησιμεύουν ως γέφυρες μεταφοράς. Εις το τέλος τα ηλεκτρόνια συνδέονται με το ενδομιτοχονδριακό οξυγόνον φορτίζοντας τα άτομά του αρνητικώς όπως ήδη εδείχθη σχηματικώς. Έτσι το εσωτερικό των μιτοχονδρίων (μήτρα) φορτίζεται αρνητικώς και προσελκύει τα  $H^+$  του διαμεμβρανικού χώρου να διέλθουν μέσω των ειδικών διαύλων.

Τα  $H^+$  διέρχονται δια μέσου διαύλων της εσωτερικής μεμβράνης του μιτοχονδρίου προς το εσωτερικό των· τούτο πλην των ειδικών διαύλων είναι ηλεκτρικώς μεμονωμένον από τον χώρον παραγωγής  $H^+$  και φέρει πλεόνασμα αρνητικών ιόντων. Κατά την διέλευσιν των  $H^+$  δια των ειδικών διαύλων τίθεται σε κίνησιν ο προαναφερθείς μηχανισμός παραγωγής ATP με μηχανισμόν ενθυμίζοντα την κίνησιν υδρομύλου υπό διερχόμενου ύδατος.

Το τελικό προϊόν της αποικοδομήσεως της γλυκόζης είναι το πυροσταφυλικόν οξύ ( $CH_2-CO-COOH$ ). Εις τους αεροβίους οργανισμούς το πυροσταφυλικόν οξύ υφίσταται οξειδωτικήν αποκαρβοξυλίωσιν συνδεόμενον με το συνένζυμον A εις την σουλφιδρυλικήν ομάδα ( $-SH$ ) του τελευταίου υπό την μορφήν

$\text{CoA-S-CO-CH}_3$ . Το τελευταίον με προσθήκην  $\text{H}_2\text{O}$  και οξαλοξικού ανιόντος  $^-\text{OOC-CH}_2\text{-CO-COO}^-$  μετατρέπεται εις κιτρικόν ανιόν

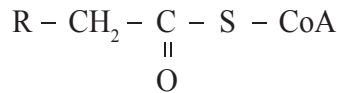


ελευθερουμένου του  $\text{CoA-SH}$ , που ανασυντίθεται προς περαιτέρω χρήσιν. Το κιτρικόν εισέρχεται εις τον μεταβολικόν κύκλον του κιτρικού οξέος ή κύκλον του CREBS. Εις τον κύκλον αυτόν το κιτρικόν ανιόν υπό την επίδρασιν οξειδωτικών παραγόντων και προσθηκών  $\text{H}_2\text{O}$  μετατρέπεται σε σειράν οργανικών οξέων με την βοήθειαν ειδικών ενζύμων. Το τέλος του κύκλου είναι πάλιν οξαλοξικόν ανιόν που διατίθεται δια την επανάληψιν του κύκλου. Τα καρβοξύλια των ενδιαμέσων οργανικών οξέων, με διαδοχικώς μειούμενον αριθμόν ατόμων C, αποβάλλονται σε κάθε βαθμίδα· το τελικόν καρβοξυλικόν ανιόν ( $^-\text{COO}^-$ ) παραχωρεί το e εις το οξειδο-αναγωγικόν σύστημα ανάγοντάς το και μετατρέπεται σε  $\text{CO}_2$  εκπνεόμενον. Έτσι μειώνεται πάλιν το συνολικό άθροισμα των ατόμων C της αλυσσίδας εις το τέλος σε 4 (οξαλοξικόν). Κατά την διάρκειαν του κύκλου οι οξειδωτικοί (οξειδωμένοι δηλαδή εστερημένοι e) παράγοντες παραχωρούν τα e που αφαιρούν από τα οργανικά ανιόντα του κύκλου σε αλυσσίδες άλλων οξειδωμένων ενώσεων δηλαδή κατιονικών ενώσεων των μιτοχονδρίων, οι οποίες μετατρέπονται σε ανηγμένες· ο πρώτος κρίκος της αλυσσίδας αυτής είναι το  $\text{FAD}^+$ , που ήδη αναφέρθηκε.

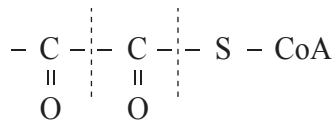
Τα ηλεκτρόνια (e) μεταφέρονται κατά βήματα εις τις ήδη αναφερθείσες αλυσσίδες χημικών ενώσεων που αποτελούν προσκαίρους δέκτες των, με προοδευτικώς αύξουσαν ισχύν συνδέσεως από ενώσεως εις ένωσιν. Εις κάθε βήμα αποδίδουν μέρος της ενεργείας των προς σύνθεσιν ATP. Η ενέργεια αποδίδεται μέσω της αποσυνδέσεως  $\text{H}^+$  από τα βήματα των προσκαίρων δεκτών ηλεκτρονίων. Τα  $\text{H}^+$  σχηματίζουν ρεύμα το οποίον διερχόμενον μέσω των ειδικών διαύλων της μιτοχονδριακής μήτρας ενεργοποιεί τις ATP-άσες, όπως ήδη εξετέθη.

### Καταβολισμός άλλων πολυανθρακικών ενώσεων

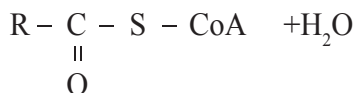
Τελικά προϊόντα του καταβολισμού των λιπών και των αμινοξέων ενώνονται επίσης με το CoA-SH όπως το πυροσταφυλικό ανιόν και υφίστανται οξειδωτική αποκαρβοξυλίωσιν κατά τρόπον παρόμοιον με εκείνον του κύκλου του CREBS. Σκοπιμότης, που θα φανεί εις το τέλος του εδαφίου, με ωθεί να περιγράψω στοιχειωδώς τον τρόπον οξειδώσεως πολυανθρακικών αλυσσίδων κατά την αερόβιον παραγωγήν ενεργείας. Για να πραγματοποιηθεί η οξείδωσις πολυανθρακικών μορίων προς απόληψιν ενεργείας πρέπει να διασπασθούν οι δεσμοί C-C· τούτο γίνεται διαδοχικώς για όλα τα άτομα της πολυανθρακικής αλυσσίδας η οποία συνδέεται με το CoA-SH υπό την μορφήν



όπου το R συμβολίζει το υπόλοιπον πολυανθρακικών μόριον. Σκοπός είναι να εξασθενισθεί και τελικώς να διασπασθεί ο δεσμός -CH<sub>2</sub>-CO-S-CoA. Προς τούτο, με την δράσιν «καταλλήλου» ενζύμου προστίθεται O εις το -CH<sub>2</sub>- και μετατρέπεται εις -CH(OH)-. Με την δράσιν, στην συνέχεια, άλλου «καταλλήλου» ενζύμου προσάγονται δύο νέα άτομα O και αφαιρούνται 2H ως H<sub>2</sub>O από τον κρίκον -CH(OH)- της πολυανθρακικής αλυσσίδας· οπότε σχηματίζεται -CO-CO-S-CoA. Τα τμήματα του



που φέρουν διπλούς δεσμούς O απωθούνται λίαν εντόνως μεταξύ των λόγω της παρουσίας των δύο ατόμων O. Τα τελευταία έχουν αρνητικήν πόλωσιν, μολονότι είναι ηλεκτρικώς ουδέτερα, χάρις εις την ιδιαιτέραν διάταξιν των ηλεκτρονικών τροχιών. Με την παρεμβολήν ετέρου «καταλλήλου» ενζύμου διασπώνται ο δεσμός C-S και ο διανθρακικός δεσμός εις τις υποδεικνυόμενες θέσεις προστιθέμενου O οπότε και απελευθερούται εν συνεχεία CO<sub>2</sub>. Με προσθήκην H<sub>2</sub>O σχηματίζεται με πολύπλοκη διαδικασία R-COOH+HS-COA → που εν συνεχεία μετατρέπεται εις

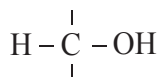


Συνολικώς με κατανάλωσιν 3 ατόμων Ο σχηματίζεται υδροξυλική ρίζα εις το επόμενον  $-\text{CH}_2-$  της αλυσίδας, αποσπάται ύδωρ από την μετατροπήν των υδροξυλικών σε κετονικές ομάδες και μετατρέπεται μία κετονική ρίζα εις  $\text{CO}_2$  προς αποβολήν, ενώ επανασυνδέεται το  $-\text{S}-\text{CoA}$  με το υπόλοιπον της πολυανθρακικής ρίζας. Κατόπιν επαναλαμβάνεται ο ίδιος κύκλος.

Ο σκοπός που παρέθεσα τις παραπάνω χημικές διεργασίες δεν είναι δια να παραθέσω μάθημα χημείας, αλλά δια να τονίσω την ανάγκην υπάρξεως παρισταμένων και επικαίρως επεμβαίνόντων, εκάστοτε, καταλλήλων ενζύμων, δια την δημιουργίαν των οποίων, σημειωτέον, απαιτούνται προσήκοντα γονίδια. Δεν υπαινίσσομαι βεβαίως ότι κάποια ανωτέρα Δύναμις έχει τοποθετήσει τα ένζυμα εις επίκαιρες θέσεις ως επί σκακιέρας και τα κινεί προσηκόντως· ωστόσο ταύτα έχουν όντως δημιουργηθεί και τοποθετηθεί προσηκόντως αλλά βάσει νόμων έκπαλαι ισχυόντων, που επιτρέπουν ή ρυθμίζουν την εξέλιξιν και τις λειτουργίες της ζωής, περί των οποίων πλείστοι επιστήμονες εκφράζουν τον θαυμασμόν των και την απορίαν των.

### Φωτοσύνθεσις

Εις τα φωτοσυνθετικά βακτήρια καθώς και εις τα πλασμίδια των φυτών, σε αντίθεσιν με ό,τι συμβαίνει εις τα μιτοχόνδρια, με την ενέργειαν φωτονίων η οποία χρησιμοποιείται δια την φωτόλυσιν του ύδατος ( $\text{HOH} \rightarrow \text{H}^+, \text{OH}^-$ ), το  $\text{CO}_2$  της ατμόσφαιρας συλλαμβανόμενον ανάγεται σε μονάδες



και  $\text{O}_2$ , το οποίον ελευθερούται εις την ατμόσφαιραν. Οι ανωτέρω μονάδες έχουν την δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν δια την σύνθεσιν απλών υδατανθράκων προς άμεσον κατανάλωσιν και απόληψιν ενεργείας ή σύνθεσιν συν-

θέτων υδατανθράκων προς μακροπρόθεσμον διαφύλαξιν ενεργείας καθώς και όλων των άλλων δομικών, λειτουργικών και αποθηκευτικών χημικών ενώσεων.

Εις την ουσίαν, εν προκειμένω, τα φωτόνια, ενεργώντας επί φωτοευαισθητών ενώσεων όπως οι χλωροφύλλες, οι βακτηριοχλωροφύλλες, τα καροτινοειδή και οι φυκοβιλίνες διασπούν (φωτολύουν) το ύδωρ ( $H_2O$ ) σε  $2H^+$ ,  $2e$ , και  $1/2 O_2$ .

Όταν τα  $H^+$  συνδεθούν με  $e$  προσφέρονται δια την αναγωγή σημαντικών δια την επιβίωσιν του κυττάρου ανοργάνων ή οργανικών ενώσεων, όπως, επί παραδείγματι νιτρικών ενώσεων που μετατρέπονται σε αμμωνίαν καθώς και θεικών ενώσεων που μετατρέπονται σε σουλφίδια του υδρογόνου ( $H_2S$ ).

Η λειτουργία της φωτοσυνθέσεως άρχισε ένα δισεκατομμύριο χρόνια μετά την εμφάνισιν της ζωής στην Γην. Τα φυτά που υπάρχουν επάνω εις τον πλανήτη την απελευθερώνουν 400 τρισεκατομμύρια kg  $O_2$  και μετατρέπουν σε υδατάνθρακες περίπου 600 τρισεκατομμύρια kg  $CO_2$ .

Ο Δρ. Γ. Σταυριανός διερωτάται *«με ποιόν τρόπον οι περίπλοκοι μηχανισμοί ενεργείας, όπως π.χ. η φωτοσύνθεση που δεν μπορούν να αναπαραχθούν εργαστηριακά, θα μπορούσαν να υπάρχουν από μόνοι τους. Το κύμα ηλιακής ενέργειας στον κόσμο δεν έχει τέτοια επίπτωση ώστε να επιφέρει την τάξη από μόνο του»*. Βέβαια ο ανωτέρω σε ολόκληρο το βιβλίο του δεν παίρνει σαφή θέσιν υπέρ του Δημιουργισμού αλλά παραμένει διερωτώμενος και εξετάζων διάφορες φιλοσοφικές θέσεις.

Η προέλευσις και η εξέλιξις των μιτοχονδρίων και των χλωροπλαστών είναι αντικείμενα έντονης ερευνητικής δραστηριότητος. Το συμπέρασμα συμπυκνώνεται εις την γενικήν άποψιν ότι ανεπτύχθη φαινόμενον παρασιτισμού αναεροβίων (δηλαδή μη καταναλίσκόντων  $O_2$ ) αρχαιοκαρυωτικών (δηλαδή πρώτων εμπτυρήνων) κυττάρων από αερόβιους (δηλαδή χρησιμοποιούντες  $O_2$  δια την παραγωγή ενεργείας) προκαρυωτικούς οργανισμούς δηλαδή βακτήρια. Το γεγονός συνέβη δια φαγοκυτταρώσεων των δευτέρων από τα πρώτα χωρίς όμως να ακολουθήσει πέσις· τα βακτήρια διετηρήθησαν στην ζώην και ενεσωματώθησαν στο αρχαιοκαρυωτικόν κύτταρον, συμβιούντα αρμονικώς μετ' αυτού και παρέχοντας εις τούτο ενέργειαν μέσω αεροβίου μεταβολισμού· έτσι επετράπη η επιβίωσις των ξενιστών, εις το προοδευτικώς εξελισσόμενον τοξικόν δι' αναερόβια



οξειδωτικών περιβάλλον που δημιουργούσε η εμπλουτιζόμενη με  $O_2$  ατμόσφαιρα. Το ξενιζόμενον βακτήριον απετέλεσε το μελλοντικόν μιτοχόνδριον.

Αργότερα εις τους προγόνους των φυτών εγκατεστάθησαν με όμοιον συμβιωτικόν μηχανισμόν, επιπροσθέτως, φωτοσυνθετικά κυανοπράσινα βακτήρια εκ των οποίων προήλθαν οι χλωροπλάστες (πλαστίδια). Τα μιτοχόνδρια κατά την διαίρεσιν των κυττάρων πολλαπλασιάζονται με διαίρεσιν ήδη υπάρχοντων. Κατά την διάρκεια αναπτύξεως των κυττάρων το μέγεθος και ο αριθμός των μιτοχονδρίων αυξάνονται αναλόγως προς τις λειτουργικές ανάγκες. Τα αυτά συμβαίνουν και με τους χλωροπλάστες.

Η περιγραφή των μηχανισμών παραγωγής ενεργείας εις τα κύτταρα έγινε πολύ εποπτικά, με τρόπον όμως κουραστικόν δια τους αμυήτους, εντελώς δε ατελή δια τους μεμνημένους εις το θέμα. Δεν είναι αντικείμενον του παρόντος βιβλίου να περιγραφούν τα ενζυμικά συστήματα εις τα οποία λεπτομερώς αναφέρονται συγγράμματα Βιοχημείας και Βιολογίας. Είναι όμως προφανές ότι μηχανικές, ηλεκτρομαγνητικές και κβαντικές δράσεις μετατρέπονται σε χημικά αποτελέσματα, από τα οποία προκύπτουν επίσης ηλεκτρικά ρεύματα, ηλεκτροστατικές επιδράσεις, μηχανικά αποτελέσματα, κινήσεις κλπ. Με άλλα λόγια συμπλέκονται η Φυσική, η Χημεία και ή Κβαντομηχανική προκειμένου να παραχθούν τα βιολογικά φαινόμενα.

### **Κυτταρικές κινήσεις**

Μια άλλη κυτταρική λειτουργία η οποία προϋποθέτει την προσαγωγήν ενεργείας είναι η κινήσις. Αυτή αφορά εις την μετακίνησιν ενδοκυτταρίων οργανυλλίων, την αλλαγήν σχήματος του κυττάρου, την δημιουργίαν προσεκβολών του κυττάρου αποσκοπουσών σε διάφορες λειτουργίες, την κίνησιν οργανυλλίων προβαλλόντων εις τον εξωκυττάριον χώρον (μαστίγια, ψευδοπόδια, λάχνες, κροσσοί, βλεφαρίδες, ή χαίτες) ή την παραγωγήν μηχανικού έργου από το κύτταρον (μυϊκά κύτταρα). Οι διεργασίες αυτές ποικίλλουν μεγάλως κατά περίπτωσιν και προϋποθέτουν πληθώραν βιοχημικών μηχανισμών, που απαριθμούνται σε ειδικά συγγράμματα. Η εμφάνισις των χρονολογείται από την αρχήν της βιολογικής κλίμακος, εξελίσσονται κατά την εξέλιξιν των εμβίων όντων, διαφοροποι-

ούνται δε, προσαρμοζόμενες εις διάφορες λειτουργίες. Είναι δύσκολον να φαντασθεί κανείς την πολυπλοκότητα των συνιστωσών δομών, τις μεταξύ των συναρθρώσεις και τους τρόπους με τους οποίους, προσλαμβάνοντας ενέργειαν από το ATP, πραγματοποιούν τις διάφορες κινήσεις.

Τα κύτταρα διελαύνονται υπό πυκνοτάτου δικτύου ινιδίων ποικιλλούσης δομικής και χημικής κατασκευής μέσω πολυμερισμού δομικών λίθων (ακτινίνη, τουμπουλίνη, κλπ.), των οποίων η δημιουργία είναι δυναμική, δηλαδή μεταβαλλόμενη και προσαρμοζόμενη εις τις εκάστοτε ανάγκες (ακτίνες, μικροσωληνίσκοι, σπεκτρίνες, κερατίνες, κ.α.)· επ' αυτών επιτηδεύως προσκολλώνται δια λειτουργικούς λόγους διάφορες πρωτεΐνες σε επιλεγμένες θέσεις, αποσκοπούσες εις την ρύθμισιν της λειτουργίας των (τροπονίνες, τροπομυοσίνες, μυοσίνες, δυνεΐνες, νεξίνες, προφυλλίνες, φραγμίνες, και εκατοντάδες άλλων). Μεταξύ των ποικίλων ινιδίων και της κυτταρικής μεμβράνης όπως και μεταξύ των ιδίων των ινιδίων σε επίκαιρες θέσεις εγκαθίστανται συνδετικές πρωτεΐνες (φιλαμίνες, δεσμίνες, φιμβρίνες, βιλλίνες, φασίνες, βιμεντίνες, ARP, καδερίνες, καντενίνες και νευροϊνίδια, μεταξύ πλήθους άλλων). Αυτές προέρχονται από κοινόν αρχέγονον γονίδιον, εξελιχθείσες εις χρόνον 700 εκατ. ετών. Με τον τρόπον αυτόν σχηματίζεται ο κυτταροσκελετός, επάνω στον οποίον ενεργούν οι μηχανισμοί κινήσεως.

Την κίνησιν εξυπηρετούν συνήθως πολύπλοκα πρωτεϊνικά πολυμερή μόρια (μυοσίνη, δυνεΐνη, κινησίνη) τα οποία εκ του μακρόθεν έχουν την εμφάνισιν διπόδου δρομέως, τρέχοντος επί του οικείου προς έκαστον δρομέα δομικού ινιδίου, με κατανάλωσιν ενεργείας υπό των τρεχόντων σκελών, οσάκις δοθεί το κατάλληλον ερέθισμα μέσω πολύπλοκων μηχανισμών. Οι δρομείς δυνεΐνης και κινησίνης τρέχουν επάνω στα μικροσωληνάρια προς αντίθετες κατευθύνσεις. Όταν το μη τρέχον άκρον (στέλεχος) του δρομέως είναι δεσμευμένον επί κυστιδίου μετακινείται το κυστίδιον. Το αυτό ισχύει και δι άλλα κυτταρικά οργάνύλλια.

Ενδοκυττάριοι δρομείς, των οποίων το στέλεχος είναι προσηλωμένον εις την κυτταρικήν μεμβράνη, τίθόμενοι σε κίνησιν προσανατολισμένην ώστε να προωθούν τα δρομούμενα ινίδια (δηλαδή εκείνα τα ινίδια επί των οποίων τρέχουν οι δρομείς) επιτυγχάνουν να προκαλέσουν προβολήν της κυτταρικής μεμβρά-

νης στην θέσιν όπου αγκυροβολεί η δεσμιά των ινιδίων. Τοιούτον ρόλον διαδραματίζουν δρομείς συνιστάμενοι από άτυπες, ως χαρακτηρίζονται, μυοσίνες. Έχουν ανακαλυφθεί δεκάδες μέχρι τώρα εξ αυτών. Είκοσι δύο τάξεις μυοσινών έχουν καλώς περιγραφεί και κατανέμονται από τον άνθρωπον μέχρι των μικροβίων και των φυτών.

Οι δίποδοι δρομείς μυοσίνης μένουν σταθεροί σε θέσεις αγκυροβολήσεως του στελέχους και, με επί τόπου τρέξιμο, μετακινούν κατά φοράν αντίθετον της φοράς του δρόμου την ακτίνην επί της οποίας βαδίζουν. Εις τα μυϊκά κύτταρα υπάρχουν δεσμίδες διπόδων δρομέων εκ μυοσίνης συνδεδεμένες δια μακρών στελεχών των σε δίπολες δεσμίδες ώστε να τρέχουν αντιπαράλληλα, έκαστης ημιδεσμίδος ευρισκόμενης ενώπιον διαφορετικών ασυνεχών τεμαχίων ινιδίων ακτίνης, μετά των οποίων σχηματίζουν ολοκληρωμένα ινώδη συγκροτήματα· ταύτα καταλήγουν εις τα άκρα του κυττάρου· όταν τίθενται σε κίνησιν, τρέχοντας έλκουν τα ινίδια ακτίνης προς αντιθέτους κατευθύνσεις και βραχύνουν τον επιμήκη άξονα του κυττάρου. Έτσι προκαλείται η μυϊκή σύσπασις.

Σε μαστίγια κυττάρων δρομείς, συνήθως δυνεϊνης, προσκεκολλημένοι επί αξονικών νηματίων κυτταροσκελετού (μικροσωληνίσκων) τρέχουν ετεροπλεύρως επί παρακειμένων νηματίων, αγκυρουμένων εις το άκρον του μαστιγίου, αναγκάζοντας αυτά να διολισθήσουν και να κάμψουν το μαστίγιον

Άλλοι δρομείς, συνήθως, μυοσίνης είναι προσδεδεμένοι κατά το στέλεχος επί της εσωτερικής επιφανείας της κυτταρικής μεμβράνης εις την βάσιν κυτταρικών προσεκβολών. Όταν τρέχουν επάνω σε κινητά ινίδια ακτίνης, τα οποία προβάλλουν εντός των προσεκβολών, τα αναγκάζουν να διολισθήσουν, προκαλώντας κίνησιν των κυτταρικών προσεκβολών (κροσσοί, λάχνες, βλεφαρίδες).

### *Άλλες ενεργειοβόρες λειτουργίες*

Θα προσπαθήσω, προς χάριν των μη μεμνημένων, να περιγράψω και άλλες ενεργειοβόρες λειτουργίες, στις οποίες προτίθεμαι να αναφερθώ, ως εάν εδιηγούμην ιστορίαν εις μεγάλα παιδιά. Με αυτόν τον τρόπον όμως δεν θέλω να υποτιμήσω το γνωστικόν επίπεδον ενημερωμένων αναγνωστών. Είμαι όμως υποχρεωμένος να περιορισθώ από τα όρια που θέτει ο τίτλος του βιβλίου.

## Ανοσία

Μεταξύ πολλών μηχανισμών, θαυμάσιος είναι ο μηχανισμός προστασίας των προηγμένων ζωϊκών οργανισμών έναντι εισβολέων. Αυτός ο μηχανισμός περιλαμβάνει το ανοσοποιητικό σύστημα. Τα κύτταρα που εξυπηρετούν την ανοσίαν μεταφέρονται εις την πάσχουσαν θέσιν δια του αίματος. Κατ' αρχήν τα κύτταρα του ιδίου του οργανισμού έχουν πρωτεϊνικά μόρια ταυτότητας επί της επιφανείας των, δίκην δακτυλικών αποτυπωμάτων (μόρια HLA)· τα μόρια ταυτότητας είναι απολύτως χαρακτηριστικά δια το σύνολον του οργανισμού, όμοια των οποίων εις ουδένα άλλο οργανισμόν του ιδίου είδους ανευρίσκονται. Εντός του αίματος κυκλοφορούν ειδικά κύτταρα (**κύτταρα φονείς**) ανήκοντα εις την τάξιν των **λεμφοκυττάρων**, τα οποία επιτίθενται εναντίον κυττάρων αλλοτρίων δηλαδή φερόντων διαφορετικών HLA ή εναντίων κυττάρων αυτού του ίδιου οργανισμού φερόντων εξηλλοιωμένον HLA (όπως π.χ. νεοπλασματικά κύτταρα) προς καταστροφήν των.

Άλλη τάξις **λεμφοκυττάρων (T)** αποτελείται από τοιαύτα φέροντα επί της επιφανείας των ειδικούς υποδοχείς, διαφορετικούς δι' ένα έκαστον μεμονωμένον λεμφοκύτταρον, ικανούς να αναγνωρίσουν σύμπλοκα μόρια που χαρακτηρίζουν αλλοτρίους οργανισμούς. Το φάσμα των προληπτικώς παραγομένων υποδοχέων, φερομένων επί των ειδικών λεμφοκυττάρων, είναι ασύλληπτον και παράγεται κατά τον αθρόον πολλαπλασιασμόν και την μετατροπήν των άνευ τοιούτων υποδοχέων προγονικών κυττάρων των (**αφελή κύτταρα**) εις τα **ώριμα** λεμφοκύτταρα. Οι αναγνωριστικές πρωτεΐνες των υποδοχέων παράγονται κατόπιν επαναλήψεων, αναδιατάξεων και συνδυασμών διαφόρων γονιδίων μέσω τυχαίων μηχανισμών. Οι μηχανισμοί όμως αυτοί επιτρέπουν την παραγωγήν τόσον μεγάλου αριθμού διαφερόντων υποδοχέων, χαρακτηριστικών μεμονωμένων κυττάρων, ούτως ώστε να υπάρχει πάντοτε κάποιος διαθέσιμος, που να αντιστοιχεί σε οποιονδήποτε χαρακτηριστικόν πρωτεϊνικόν σύμπλεγμα (αντιγόνον) θα ήταν δυνατόν να εμφανισθεί εις την φύσιν, εκτός συνήθως των τοιούτων που ανήκουν εις τον φέροντα οργανισμόν. Όταν εισέλθει και να αναγνωρισθεί τοιούτον εξωγενές πρωτεϊνικόν σύμπλεγμα (αντιγόνον), ερχόμενον εις επαφήν με κάποια αντίστοιχα λεμφοκύτταρα, μέσω περιπλόκων μηχανισμών προσφοράς του κατόπιν επεξεργασίας υπό αντιγονοπαρουσιαστικών αρμοδίων κυττάρων,

που το έχουν συλλάβει, τούτο, οδηγεί εις επαρκή πολλαπλασιασμόν των λεμφοκυττάρων αυτών, τα οποία εξαπολύονται ώστε να φονευθούν οι φέροντες τα αντιγόνα οργανισμοί.

Άλλα πάλιν **λεμφοκύτταρα (B)**, αναπτυχθέντα με όμοιον προς τα προηγούμενα μηχανισμόν, φέρουν επί της επιφανείας των υποδοχείς ικανούς να αναγνωρίσουν αντιγόνα αλλότρια, σε αδιανόητον πλήθος μορφών, δημιουργουμένων όπως και οι υποδοχείς των λεμφοκυττάρων T. Όταν εισέλθει το αντιγόνον εις τον οργανισμόν προσλαμβάνεται από όσα λεμφοκύτταρα B έχουν καταλλήλους υποδοχείς· προστρέχουν λεμφοκύτταρα T που αναγνωρίζουν επίσης το ίδιον αντιγόνον και είναι ήδη ενεργοποιηθέντα με τον προαναφερθέντα τρόπον ή ενεργοποιούνται κατόπιν επαφής με το λεμφοκύτταρον B, το οποίον επεξεργάζεται και τους προσφέρει το συναφές αντιγόνον. Ταύτα παρέχουν ενεργοποιητικήν υποστήριξιν εις τα αρμόδια λεμφοκύτταρα B εκκρίνοντας ειδικές **κυτταροκίνες**. Τα εν λόγω λεμφοκύτταρα T χαρακτηρίζονται ως «**βοηθητικά, Helpers, T<sub>H</sub>**». Τότε τα λεμφοκύτταρα B πολλαπλασιάζονται και μετατρέπονται σε κύτταρα που εκκρίνουν συμπλέγματα των παραπάνω υποδοχέων (**αντισώματα**), που ταιριάζουν με το αντιγόνον, μετατρέπομενα σε **πλασματοκύτταρα**.

Η συνένωσις των αντιγόνων μετά των αντισωμάτων οδηγεί σε εξουδετέρωσιν των αντιγόνων και μέσω παραγωγής ειδικών ουσιών που καλούνται κυτταροκίνες, κινητοποιεί μηχανισμούς φλεγμονής, προσελκύοντας διάφορα άλλα κύτταρα, ούτως ώστε να καταστραφούν οι φορείς του δεσμευθέντος από τα αντισώματα συγκεκριμένου αντιγόνου. Παρόμοια φλεγμονογόνα γεγονότα συμβαίνουν όταν λεμφοκύτταρα T συνδεθούν με, οικεία προς αυτά, αντιγόνα. Έτσι δημιουργείται η επίκτητη ανοσία. Το αυτό ισχύει και δια τους εμβολιασμούς.

Πρέπει να τονισθεί ότι τόσον η δομή των αντισωμάτων όσον και η δομή των ειδικών δια τα αντιγόνα υποδοχέων των λεμφοκυττάρων T, δεν οφείλουν το παραμικρόν εις το αντιγόνον. Κύτταρα ειδικά παραγόμενα σε μεγάλες ποσότητες έχουν το μοναδικόν ιδίωμα να «ποντάρουν στην ρουλέττα» σ' ένα τμήμα -πολύ καλά ορισμένο- των γενετικών περιοχών που καθορίζουν την δομή των αντισωμάτων, διευκρινίζει ο Καθηγητής και πρώην Διευθυντής του Ινστιτούτου Pasteur στην Γαλλίαν Ζακ Μονό Βιολόγος και Φιλόσοφος. Προσθέτει ότι μεσολαβούν ανασυνδυασμοί και μεταλλάξεις που γίνονται στην τύχη, αγνοώντας πλήρως την

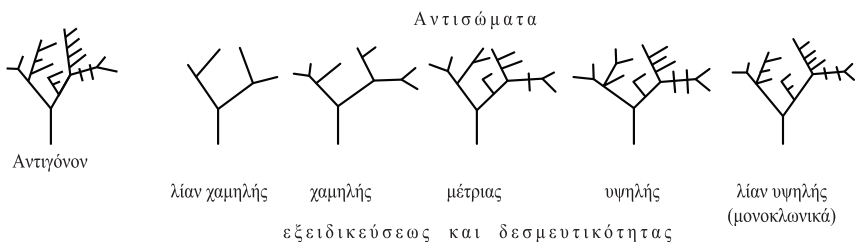
δομήν του αντιγόνου. Τελικά συμβαίνει ένα από τα πιο ζηλευτές ακριβείας φαινόμενα μοριακής προσαρμογής που εκπηγάζει από την τύχην.

Όταν αρχικώς παραχθούν αντισώματα με μεγάλην συγγένειαν με το αντιγό-  
νον, κατά τον πολλαπλασιασμόν των κυττάρων που είναι δυνατόν να παράγουν  
το αντίσωμα αυτό, συμβαίνουν εντός αυτών γονιδιακές τροποποιήσεις μερικές  
των οποίων αποδίδουν περισσότερον εξειδικευμένα αντισώματα. Η επανάλη-  
ψις της δράσεως αυτής οδηγεί προς δημιουργίαν λίαν εξειδικευμένων λεμφο-  
κυττάρων Β που παράγουν χαρακτηριστικά αντισώματα υψηλής εξειδικεύσεως  
και συνεπώς υψηλής δραστηκότητος.\* Όμοια φαινόμενα παράγονται και εντός  
των λεμφοκυττάρων Τ αυξανόντων την ειδικότητα αυτών έναντι των αντιγόνων.

Όταν υπάρξει καταστροφή των παθογόνων εισβολέων και εκλείπει ο λό-  
γος πολλαπλασιασμού των διαφόρων τύπων λεμφοκυττάρων, οπότε είναι ανά-  
γκη υποχωρήσεως της φλεγμονής και της νόσου, παράγονται άλλες κυτταρο-  
κίνες από τα πλεονάζοντα λεμφοκύτταρα που δεν ανευρίσκουν αντιγόνα προς  
σύνδεσιν. Αυτές οι κυτταροκίνες οδηγούν σε απόπτωσιν του μεγαλύτερου μέ-  
ρους των αρμοδίων τύπων λεμφοκυττάρων. Μικροί αριθμοί όμως, τόσοσιν λεμ-  
φοκυττάρων Τ όσον και Β διατηρούνται επί μακρόν ως **μνήμονα** κύτταρα, ικα-  
νά να πολλαπλασιασθούν και να αντιδράσουν ευθύς ως παρουσιασθεί εκ νέου  
εισβολεύς, φορέας του ιδίου αντιγόνου. Έτσι εξασφαλίζεται μακροχρόνιος ανο-  
σία με περισσοτέραν της αρχικής εξειδίκευσιν δια το συγκεκριμένον αντιγόνον.

Μερικές φορές όμως, διαφεύγοντας των μηχανισμών επιτηρήσεως του οργα-  
νισμού, παράγονται είτε λεμφοκύτταρα Τ ή Β ικανά να αναγνωρίσουν, μη φυ-  
σιολογικώς, ως αντιγόνα συστατικά του ιδίου του οργανισμού (**αυτοαντιγόνα**).

\* Διαδοχικοί ανασυνδυασμοί γονιδιακού υλικού και μεταλλάξεις σε διαδοχικές γενεές  
λεμφοκυττάρων με αντισώματα αρχικά λίαν χαμηλής εξειδικεύσεως και δεσμευτικό-  
τητας που απολήγουν σε τοιαύτα υψηλής εξειδικεύσεως.



Η εμφάνισις των σημαίνει πρόκλησιν φλεγμονωδών αντιδράσεων όπου εντοπίζονται τα **αυτοαντιγόνα (Αυτοάνοσα νοσήματα)**. Την χαλιναγώγησιν τέτοιων κυττάρων έχουν αναλάβει άλλα λεμφοκύτταρα (**ρυθμιστικά λεμφοκύτταρα  $T_R$** ). Τα λεμφοκύτταρα αυτά έχουν την δυνατότητα να αναγνωρίζουν αυτοαντιγόνα χωρίς όμως να προκαλούν ανεπιθύμητες αντιδράσεις. Αντίθετα, εκκρίνουν ανασταλτικές κυτταροκίνες όταν πλησίον αυτών δεσμευθούν αμυντικά λεμφοκύτταρα με υποδοχείς για το ίδιο αυτοαντιγόνο επί των ιστών· οι κυτταροκίνες των ρυθμιστικών κυττάρων αποκλείουν τους μηχανισμούς διεγέρσεως των αυτοαντιδρώντων λεμφοκυττάρων, αποτρέποντας την αυτοάνοσον αντίδρασιν. Επί ανεπάρκειας όμως ρυθμιστικών λεμφοκυττάρων είναι δυνατή η εκδήλωσις νόσου. Όλοι οι μηχανισμοί έχουν μελετηθεί σε μεγάλο βάθος υπό των επιστημόνων· έχουν προκύψει τεράστιες ανακαλύψεις σε βάθος και σε έκτασιν. Οι μελέτες αποδεικνύουν ασύλληπτον πολυπλοκότητα υποκείμενην των τόσο απλώς περιγραφέντων μηχανισμών. Τέλος υπάρχει και η δυνατότης εκλύσεως φλεγμονογόνων κυτταροκινών που προκαλούν διάφορα νοσήματα (**αυτοφλεγμονώδη**) ασχέτως προς αυτοάνοσες καταστάσεις.

### ***Συμπληρωματικοί μηχανισμοί ανοσίας***

Εις τους σημαντικώτατους μηχανισμούς ανοσίας επίσης περιλαμβάνονται οι **ιντερφερόνες**. Ανήκουν εις τις κυτταροκίνες και παράγονται από τα λευκά αιμοσφαίρια του αίματος και τον συνδετικόν ιστόν (ινοβλάστες). Η αποστολή των συνίσταται στο να κινητοποιούν τους ανοσολογικούς μηχανισμούς, ευαισθητοποιώντας τα μολυσμένα κύτταρα εις την κυτταροκτονίαν υπό των αρμοδίων λεμφοκυττάρων και διεγείροντας τα παρακείμενα υγιή κύτταρα εις την παραγωγήν αντι-ιικών ουσιών.

Αρχαιότατος μηχανισμός αμύνης είναι το **συμπλήρωμα**· τούτο είναι ακρογωνιαίος λίθος φυσικής ανοσίας, συμμετέχων εις την **προσαρμοστικήν** (εκλεκτικήν) ανοσίαν. Αποτελείται από σύστημα πρωτεϊνών προερχομένων από τα ηπατοκύτταρα, μονοκύτταρα και μακροφάγα καθώς και επιθηλιακά κύτταρα σπλαγγικών οργάνων και το νευρικόν σύστημα. Τα προϊόντα της ενεργοποιήσεώς του διευκολύνουν την καταστροφήν λοιμοχθέντων κυττάρων προσελκύ-



οντας επ' αυτών τα αμυντικά κύτταρα. Ακόμη ενισχύουν τις προαναφερθείσες ανοσοβιολογικές αντιδράσεις καθώς και αποκαθαίρουν τον οργανισμό από τα προϊόντα της φλεγμονής. Πέραν των αμυντικών λειτουργιών συμμετέχει σε πολλές άλλες δραστηριότητες.

Η **κλασική** οδός ενεργοποιήσεως του συμπληρώματος πυροδοτείται από την σύμπλεξιν αντιγόνων με αντισώματα, επίσης δε από παθογόνους μικροοργανισμούς απ' ευθείας. Η **εναλλακτική** οδός του ενεργοποιείται από λοιμογόνους παραγόντες και κακοήγη νεοπλασματικά κύτταρα ανεξαρτήτως ανοσοβιολογικών μηχανισμών. Μια **τρίτη** οδός, των **λεκτινών**, αφορμάται από την δέσμευσιν πρωτεϊνικού συμπλόκου επί της επιφανείας βακτηρίων.

Η **προπερδίνη** αποτελείται από σύστημα 3 πρωτεϊνών συνεργαζομένων με το συμπλήρωμα. Οι πρώτοι μηχανισμοί προσαρμοστικής ανοσίας χρονολογούνται πριν από 450 εκατ. έτη εις τα **γναθοστόματα**. Το σύστημα της φυσικής ανοσίας, όπου ανήκει και το συμπλήρωμα, είναι αρχαιότερον και απαντά εις όλους τους πολυκυττάρους οργανισμούς, προοδευτικώς καθιστάμενον πολυπλοκότερον.

## **Πήξις αίματος**

Ένας ακόμη μηχανισμός ο οποίος αξίζει να παρουσιασθεί, ως απεικονιστικός της, -εξελικτικώς κατά την ειδογένεσιν- αναπτυσσομένης πολυπλοκότητας, είναι ο μηχανισμός της **πήξεως του αίματος**· με αυτόν εμφράσσονται αγγεία που έχουν τρωθεί και διακόπτεται η απειλητική δια την ζωή αιμορραγία. Ο τελικός στόχος της διαδικασίας είναι να σχηματισθεί **θρόμβος** εξ ινώδους, ενσωματώνοντας εις το δίκτυον των ινιδίων του διάφορα έμμορφα στοιχεία του αίματος, που σχηματίζουν αποφρακτικόν βύσμα. Η διαδικασία δημιουργίας του θρόμβου άρχεται από διάφορους μηχανισμούς εκκινήσεως. Εν συνεχεία, υπό μορφήν καταρράκτου χημικών αντιδράσεων μεταξύ διαφόρων παραγόντων, καταλήγει εις την μετατροπήν μιας πρωτεΐνης, του **ινωδογόνου** σε **ινώδες** που σχηματίζει το **πήγμα**, το οποίον με την συμπερίληψιν εμμόρφων συστατικών του αίματος αποτελεί τον θρόμβον. Μεταξύ των αιτίων από τα οποία αφετηριάζονται μηχανισμοί θρομβογενέσεως ενδέχεται να είναι, εκτός των τραυματισμών, παθολογικές αλλοιώσεις σε ορισμένες θέσεις των αγγείων. Εις αυτές ο σχηματισμός επιπολαίας



στιβάδος θρόμβου είναι προστατευτικός και θεραπευτικός. Αν όμως η διαδικασία συνεχισθεί άνευ ανασχέσεως απολήγει εις βλαπτικήν έμφραξιν του αγγείου.

Δια την χαλιναγωγήσιν της εκτάσεως των θρομβώσεων επεμβαίνουν διάφοροι μηχανισμοί, ενεργούντες ανταγωνιστικώς εις τα διάφορα βήματα του καταρράκτου της πήξεως. Τελικός μηχανισμός είναι εκείνος της **θρομβολύσεως**, που ενεργεί αρκετά αργότερα από την πήξιν, ενεργοποιούμενος όμως υπ' αυτής. Σκοπός του είναι η αποκατάστασις της βατότητος του αγγείου όταν δεν έχει διαταμεί αλλά έχει θρομβωθεί εξ αιτίας παθολογίας του τοιχώματός του, εφόσον θα έχει καλυφθεί και αποκατασταθεί η υπαίτια βλάβη του τοιχώματος. Τοιούτοτρόπως το αγγείον καθίσταται επαναχρησιμοποιήσιμον. Η πολυπλοκότης του μηχανισμού πήξεως σε διάφορα βήματα, παρέχει εις τον οργανισμόν την ευκαιρίαν να προλάβει καταχρηστικήν επέκτασιν της θρομβώσεως, δίνει δε εις την ιατρικήν, δυνατότητα επεμβάσεως με κατάλληλα φάρμακα. Τα πολλαπλά στάδια από τα οποία διέρχεται ο καταρράκτης της πήξεως αναπτύσσονται αυξητικώς κατά την εξέλιξιν από των απλουστέρων ζώων που διαθέτουν κυκλοφορικό σύστημα προς τα τελειότερα. Οι διάφορες ενζυματικές πρωτεΐνες που συνιστούν τα στάδια του καταρράκτου, είναι προϊόντα εξελικτικής μεταβολής γονιδίων τα οποία υφίστανται διάφορες μεταβολές, εξελισσόμενα σε συνθετώτερα γονίδια, που έχουν επιτυχέστερα λειτουργικά αποτελέσματα.

Τα ολίγα παραδείγματα για κυτταρικές λειτουργίες σε απλούς μέχρι προηγμένους οργανισμούς δείχνουν πόσον περίπλοκος είναι η ζωή· ωστόσο δια τις απλούστατες εκφάνσεις της δεν κατέστη δυνατόν να διατυπωθεί ορισμός δια την διάκρισιν της από την άβιον πραγματικότητα.

### ***Διακοπή κυτταρικών λειτουργιών***

**Νάρκωσις κυττάρου** είναι η αδυναμία λειτουργίας της μεμβράνης. **Παράλυσις κυττάρου** είναι η αδυναμία λειτουργίας των ειδικών οργανυλλίων. **Νόσος κυττάρου** είναι η δυσχέρεια λειτουργίας των μεταβολικών και δομικών οργανυλλίων και του πυρήνος. **Θάνατος κυττάρου** είναι η πλήρης διακοπή λειτουργίας και αποδόμησις των μεταβολικών και δομικών οργανυλλίων και του πυρήνος. Ο θάνατος των κυττάρων εμφανίζεται υπό δύο μορφές:

- 1) **Την Απώπτωση.** Ως τοιαύτη θεωρείται η καταστροφή της πυρηνικής ουσίας και αυτόλυσις των οργανυλλίων. Το κύτταρον υφίσταται τελικώς φαγοκυττάρωσιν υπό μακροφάγων κυττάρων, χωρίς να εκλύονται κυτταροκίνες και δεν προκαλείται φλεγμονή. Οφείλεται σε εξωκυτταρικά και ενδοκυττάρια αίτια. Αποτελεί φυσιολογικόν γεγονός δια την διαμόρφωσιν των οργάνων κατά την εμβρυϊκήν ηλικίαν ως προγραμματισμένον γεγονός· εξακολουθεί όμως να συμβαίνει και εις την εξωμήτριον ζωήν ως φυσιολογικόν, ενίοτε δε παθολογικόν γεγονός.
- 2) **Την Νέκρωσιν.** Αυτή προκαλείται από εξωκυττάριους τοξικούς, νοσολόγους, ανοσολογικούς, μηχανικούς, ισχαιμικούς ή φυσικούς παράγοντες ή τραυματισμούς· συνοδεύεται από έκλυσιν κυτταροκινών, και προσέλκυσιν φλεγμονογόνων κυττάρων, που κωλύουν την άμεσον φαγοκυττάρωσιν υπό των μακροφάγων κυττάρων. Η κάθαρσις γίνεται εις δεύτερον βαθμόν. Η θέσις πληρούται από ουλώδη συνδετικών ιστών. Αποτελεί πάντοτε παθολογικόν γεγονός που οδηγεί σε δυσλειτουργίαν τα όργανα, στα οποία ανήκουν τα υφιστάμενα νέκρωσιν κύτταρα.

### ***Σύνοψις εκτεθεισών λειτουργιών***

Οι μηχανισμοί παραγωγής, διανομής και εκλύσεως ενεργείας καθώς και εκείνοι της φωτοσυνθέσεως διευτώθησαν εδώ με πολύ απλουστευμένην αναγωγικήν μορφήν. Ομοίως και οι μηχανισμοί κινήσεως των κυττάρων, ανοσίας και πήξεως. Ωστόσο η πραγματική διαμόρφωσις, ρυθμισις και ομοιοστασία, ομού με την δομήν και λειτουργίαν των εξ αυτών εξαρτημένων λειτουργικών συστημάτων των κυττάρων είναι λίαν πολύπλοκος, και θαυμασία εις τα βλέμματα ειδικών επιστημόνων· περιγράφονται λεπτομερώς εις ογκωδέστατα συγγράμματα αν και πουθενά πλήρως, διότι απομένουν πολλά προς ανακάλυψιν. Αυτό το θαυμαστόν γεγονός υποστηρίζεται ότι επετεύχθη δια της εξελίξεως από των ελαχίστων μικροοργανισμών εις την βιολογικήν βάσιν μέχρι των κορυφαίων κλάδων της εξελίξεως όλων των εμβίων βασιλείων. Και χωρίς ουσιαστικώς να αμφισβητείται η εξέλιξις, ωστόσο το ερώτημα παραμένει, ως αντικείμενον διισταμένων απόψεων, περί του αν η εξέλιξις διέπεται μόνον από την τυχαιότητα ή αν την τελευταίαν επισκιάζει η τελεολογία.

## Επιμύθιον

Έγραφα εις το επιμύθιο του βιβλίου που εξέδωσαμε το 2008 ο Καθηγητής Φαρμακολογίας Βασ. Κόκκας και ο υποφαινόμενος με τίτλο «Μοριακή Φαρμακολογία του Αγγειακού Τόνου», εις το πλαίσιον τριλογίας βιβλίων Μοριακής Φαρμακολογίας, τα εξής:

«Ως επιμύθιον των όσων έμαθα μέχρι τώρα στα πλαίσια των αναζητήσεών μου, χωρίς να διεκδικώ τίτλους εις την φιλοσοφίαν πέρα του εραστού της, θα μπορούσα να διατυπώσω τις παρακάτω σκέψεις: Μελετώντας, κάποιος, απλώς την καρδιαγγειακή φυσιολογία, χωρίς καν να πλησιάσει την μεγαλειώδη νευροφυσιολογία του ΚΝΣ, θαυμάζει, βλέποντας ότι υπάρχει πολυσυνθετότης, ποικιλλότης, πολυπλοκότης, και εφεδρεία μηχανισμών για την επίτευξη ενός στόχου και την ασφάλεια διεκπεραιώσεως της κάθε λειτουργίας, παρά τις ποικίλες ενδογενείς και εξωγενείς, τυχαίες ή νοσηρές, παρεμβάσεις. Ακόμη υπάρχει αξιόλογη μερική προστασία από μεθοδευμένες παρεμβάσεις. Υπάρχει, επιπρόσθετα, ανακύκλωσης και επανορθωσιμότης των μηχανισμών.

Πολυάριθμα συστήματα αλληλορυθμίσεως και ανατροφοδοτήσεως βασιζόμενα σε συγκεκριμένες γενικές μεθοδεύσεις υφίστανται σε διαδοχικά επίπεδα. Όμως, παρά την ανεκλαλήτως αξιοθαύμαστον και με τις σημερινές δυνατότητες ακόμη ατελώς προσεγγιζομένην, και εις το έσχατο βάθος ακατάληπτον οργάνωσιν, τα πάντα υπόκεινται στην εκφύλισιν και φθοράν, ώστε η αθανασία να είναι ουτοπία και να διασφαλίζεται η αναγέννησις και, μέσω αυτής, η εξέλιξις εις την φύσιν. Η ερμηνεία των φαινομένων και η αναζήτησις ελλειπόντων βημάτων ή παραγόντων σε μίαν αλληλουχίαν μηχανισμών της Δημιουργίας, από τις αρχές της μέχρι σήμερα, γίνεται με τελεολογικήν σκέψιν, ασχέτως αν οι κρατούσες επιστημονικές απόψεις δια να δικαιολογείται η συνεχής έρευνα, οφείλουν να θεωρούν τα πάντα μόνον ως προϊόν αυτοοργανώσεως, τυχαίων μεταλλάξεων, δοκιμών και απορρίψεων, εις την πορείαν μακρόχρονης εξελικτικής διαδικασίας, κατά την Δαρβινικήν αντίληψιν. Μήπως, άρα γε, η αντίληψις αυτή, υποκρύπτει ότι η εξέλιξις πραγματοποιείται μέσα σε πλαίσια που πράγματι ενέχουν τελεολογίαν, την οποίαν, συγκρατημένα, αποδίδει κατά τις ομιλίες ο αμήχανος ρήτωρ εις την "φύσιν"!».

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 9

# Αναθεωρητικές Ανακαλύψεις δια την Μενδέλειον Κληρονομικότητα και την Δαρβίνειον Φυσικήν Επιλογήν

Έχει διαπιστωθεί ότι τόσο η Δαρβίνειος φυσική επιλογή, όσον και η Μενδέλειος κληρονομικότητα, με διάφορους γενετικούς μηχανισμούς, ενίοτε παρακάμπτονται.

Ο Καθηγητής Βιολογίας εις το Ην. Βασίλειο Gabriel Dover έχει επεξεργασθεί την θεωρίαν της «μοριακής ενορμήσεως» και οι απόψεις του έρχονται σε σαφή αντίθεσιν με εκείνες του Dawkins περί του «εγωιστικού γονιδίου»· σύμφωνα με τον τελευταίο, το εγωιστικό γονίδιο με τις μοναχικές του προσπάθειες επιδιώκει να αυτοαντιγραφεί και να επιτύχει την αθανασίαν, θεωρουμένου του ζώντος οργανισμού, απλώς ως επιφαινομένου φορέως. Επίσης ο G. Dover διατυπώνει την πεποίθησίν του ότι εις την εξέλιξιν συμμετέχουν εκτός της «φυσικής επιλογής» και της «γενετικής παρεκκλίσεως», επιπρόσθετοι μηχανισμοί. Πρέπει να σημειωθεί ότι ως «γενετική παρέκκλισις» καλείται η μεταβολή εις την γενετικήν σύνθεσιν πληθυσμού, προερχομένου κατόπιν τυχαίας απομονώσεως ομάδος, με υπεροχήν ενός αλληλομόρφου από μикτόν σύνολον, εξ αιτίας διακυμαινομένης συνθέσεως. Για να μην επηρεάζεται η γενετική παρέκκλισις από την φυσικήν επιλογήν, θα πρέπει το παρηλλαγμένον γενετικόν στοιχείον να μην επιδρά εις την αναπαραγωγικήν επιτυχίαν των οργανισμών που το φέρουν.

### *Μοριακή ενόρμησις*

Οι υπονοηθέντες επιπρόσθετοι μηχανισμοί είναι πολλοί και ενδιαφέροντες. Ο όρος «μοριακή ενόρμησις» είναι δυσχερής για σύντομη γενετικήν ανάλυσιν,

αλλά λίαν ουσιώδης. Ως τοιαύτη θεωρείται διεργασία ικανή να αλλάξει την μέσην γενετικήν σύστασιν πληθυσμού, ο οποίος αναπαράγεται εμφύλως· περιλαμβάνει πλήθος διεργασιών που ανατρέπουν τους κανόνες του Μένδελ και εξασφαλίζουν την διάδοσιν καινούργιων γενετικών παραλλαγών. Οι διεργασίες σχετίζονται με την μεταβολήν του αριθμού των αντιγράφων καινούργιων ή παραλλαγμένων γενετικών στοιχείων με αποτέλεσμα, σε κάθε θυγατρικόν οργανισμόν, να περιλαμβάνεται διαφορετικόν αντίγραφον που δύναται να αντιγραφεί πολλαπλώς. Μηχανισμοί που οδηγούν σε μοριακήν ενόρμησιν είναι διάφοροι και μεταξύ αυτών περιλαμβάνονται:

α) *Συντονισμένη εξέλιξις*

Πολλά γονίδια υπάρχουν σε πολλαπλά αντίγραφα· αντίγραφα ανήκοντα σε άτομα του ιδίου είδους συγγενεύουν περισσότερο από όσον άλλα αλλήλια προερχόμενα από διαφορετικά είδη· τα πρώτα εξελίσσονται από κοινού και αυτή η εξέλιξις αποκαλείται «συντονισμένη».

β) *Γονιδιακή μετατροπή*

Είναι η ικανότητα ενός γονιδίου να μετατρέπει ομόλογον αλλήλιον σε άλλη αλυσίδα DNA εις όμοιό του.

γ) *Δυσγένεσις*

Είναι σύνολον που περιλαμβάνει μεταλλάξεις, ρήξεις χρωμοσωμάτων και μεταπηδήσεις ευκινήτων γενετικών στοιχείων.

δ) *Επιχιασμός άνισος*

Κατά τον επιχιασμόν, παρακείμενα χρωμοσώματα θραύονται και συνδέονται τα θραυσμένα άνω άκρα του ενός με τα θραύσματα των κάτω άκρων του άλλου.

ε) *Ολίσθησις*

Είναι μηχανισμός ανακυκλώσεως του γονιδιώματος που δημιουργεί επαναλήψεις ενδεχομένως διαφέρουσες μεταξύ των και επίσης διάσπαρτες. Αυτό συμβαίνει όταν εν γονιδίον διπλασιάζεται εκ παραδρομής εις τον οργανισμόν και παραμένει σε δύο αντίγραφα κάθε ένα από τα οποία ακολουθεί την ιδικήν του εξελεκτικήν πορείαν. Κατά την πορείαν αυτήν έχει την δυνατότητα να διαφοροποιείται όλο και περισσότερο με την πάροδον του χρόνου, συνεπώς δε τα πριόντα των αντιγράφων διαφέρουν προοδευτικώς περισσότερο. Τοιουτοτρόπως δύνανται να οδηγήσουν εις την

κατασκευήν διαφορετικών μεν αλλά παραπλησίων υπομονάδων ενός ενζύμου ή μιας πρωτεΐνης.

στ) *Ομοιογενοποιήσις*

Αποτελεί την αντικατάστασιν μιας οικογενείας γενετικών μονάδων από ένα παραλλαγμένο μέλος.

ζ) *Μοριακή συνεξέλιξις*

Είναι η περίπτωση κατά την οποίαν μία μετάλλαξις εις ένα ζεύγος αλληλεπιδρώντων μορίων αντισταθμίζεται λειτουργικώς από δευτέραν μετάλλαξιν στο έτερον μέλος του ζεύγους.

Συμπερασματικά η μοριακή ενόρμησις αποτελεί μία μέθοδο διαδόσεως μίας γενετικής καινοτομίας με την διαδοχή των γενεών. Οι νέες εξελικτικές μορφές κατά τον Dover δημιουργούνται ως συνέπεια της μοριακής ενορμήσεως δηλαδή εσωτερικών πιέσεων από ανυπότακτα γονίδια και της φυσικής επιλογής που αποτελεί το ανυπότακτον εξωτερικόν περιβάλλον.

Η μοριακή ανάλυσις των γονιδιωμάτων των εμβίων οργανισμών απέδειξεν ότι η εξέλιξις των αποτελεί συνέπειαν του φαινομένου της γονιδιωματικής ανακυκλώσεως μεταξύ των γενετικών μονάδων σε συνδυασμόν με την φυσική επιλογήν. Η έννοια της ανακυκλώσεως είναι πολύπλοκη για να εξηγηθεί σε μη ειδικόν σύγγραμμα βιολογίας. Συνοπτικά πρόκειται για μηχανισμούς αναδιατάξεως DNA που ενεργοποιούν μη Μενδελιανά πρότυπα και έχουν την δυνατότητα να αυξομειώσουν την συχνότητα εμφανίσεως γενετικών παραλλαγών. Οι γονιδιακοί μηχανισμοί, που δημιουργούν την ανάπτυξιν των ζώων και φυτών, προηγήθηκαν της εμφανίσεως των πολυκυττάρων οργανισμών.

### ***Κυρίαρχα γονίδια***

Η ιδέα ότι μία απλή μετάλλαξις θα ηδύνατο να μεταμορφώσει ολόκληρον την δομήν ενός συγκεκριμένου εξαρτήματος σε ολοκληρωμένην δομήν άλλου είναι δυσκόλως αντιληπτή. Υπετέθη ότι απαιτούνται πολλαπλές μικρές μεταλλάξεις δημιουργούσες μεταβατικές μορφές. Είναι όμως δυσχερής η κατανόησις της δυνατότητος της φυσικής επιλογής να αξιολογεί θετικώς τις ατελώς διαμορφωμέ-

νες μεταβατικές εξελικτικές μορφές που δεν είναι λειτουργικές αν δεν συνδυασθούν με άλλες εις σύνολον οργάνου. Πιθανολογείται λοιπόν ότι η εξελικτική μεταμόρφωσις ενός τύπου οργάνου σε άλλο ή η πλήρης εμφάνισις ή εξαφάνισις ενός εξαρτήματος σχετίζονται με μερικά μόνον κυρίαρχα γονίδια παρά με πολυάριθμα γονίδια, έκαστον των οποίων ασκεί μικράν μεμονωμένην επίδρασιν. Αυτό το είδος διεργασιών αποκαλείται «ομοιωτικές διεργασίες». Φαίνεται ότι αυτές εξαρτώνται από την ύπαρξιν κυρίαρχων γονιδίων τα οποία ελέγχουν εναλλακτικές ομάδες υποτελών γονιδίων, που έχουν δυνατότητα δημιουργίας διαφόρων δομών. Τα κυρίαρχα γονίδια είναι αυτά που υφίστανται μεταλλάξεις, έχοντας ως αποτέλεσμα την πλήρη τροποποίησιν των δράσεων των υποτελών γονιδίων και της φαινοτυπικής εκφράσεώς των, ανιστοιχούσης σε δημιουργίαν άλλων δομών. Η φυσική επιλογή ενεργεί μετά την απότομον δημιουργίαν ή μεταβολήν των δομών και όχι σε υποθετικά ενδιάμεσα στάδια. Ρόλον κυρίαρχων γονιδίων διαδραματίζουν τα γονίδια HOX. Αυτά παράγουν πρωτεΐνες μικρού μοριακού βάρους οι οποίες συνδέονται σε συγκεκριμένες θέσεις του DNA, που αποτελούν τους προαγωγείς (ενεργοποιητές) ορισμένων γονιδίων.

Επειδή στην ανάπτυξιν διαφόρων ιστών συμμετέχουν κοινά δι' όλους γονίδια, η διαμόρφωσις ενός εκάστου ιστού ή οργάνου είναι αποτέλεσμα ενεργοποίησης δέσμης εκ των γονιδίων, υπό την καθοδήγησιν κυρίαρχου τινός επικαίρου γονιδίου. Τα κυρίαρχα γονίδια όπως τα HOX έχουν την δυνατότητα να εμπλέκονται σε αλλότριες αναπτυξιακές διεργασίες. Η δραστηριοποίησις των γονιδίων HOX ελέγχεται από καταρράκτην ενεργοποιήσεων άλλων λειτουργικώς, επίσης, υπερκειμένων και διαπλεκομένων γονιδίων, των οποίων οι μεταλλάξεις, διεγέρσεις και αποδιεγέρσεις ή μεταβολές λειτουργικών συνδέσεων έχουν ως τελικό φαινοτυπικό αποτέλεσμα διάφορες εκφάνσεις.

Η διεθνής βιβλιογραφία αναπτύσσει αναλυτικά τον ρόλο των γονιδίων HOX στην εμβρυογένεσιν. Κατά την ανάπτυξιν του ατόμου, τα γονίδια HOX διαδραματίζουν καίριον ρόλον στην κατάτμησιν του σώματος κατά τον κρανιοουραίο άξονα η δε χωροταξική και χρονική έκφρασις τους εξελίσσεται με σταθερότητα. Οι μεταλλάξεις των γονιδίων HOX προκαλούν μορφολογικές μεταμορφώσεις των τμηματικών δομών (βλ. Κωστόπουλος Δ. και Κουφός Γ.). Η κύρια λειτουργία των γονιδίων HOX συμβάλλει εις την δημιουργίαν δομών κατά μήκος



του σώματος, αλλά αργότερα επαναχρησιμοποιούνται δια να καθοδηγήσουν τον σχηματισμό πολλών ειδικών μη αξονικών δομών. Οι απόψεις για τον ρόλο των γονιδίων HOX κατά την εμβρυϊκή οργανογένεση και τις συνέπειες τυχόν μεταλλάξεων των περιγράφονται εις την Διδακτορική Διατριβήν του Σπ. Λιάτσικου. Τα γονίδια HOX ανήκουν εις την κατηγορίαν των **ομοιωτικών γονιδίων** που κωδικοποιούν μεταγραφικούς παράγοντες, οι οποίοι δύνανται να ρυθμίζουν την έκφραση άλλων γονιδίων, όπως ενδελεχώς περιγράφουν οι Λυγνός Δ. και Ρόβος Κλ. από το ΕΚΠΑ.

Η ηλικία των γονιδίων HOX είναι πέρα των 500 εκατομμυρίων ετών, ήδη από την Προκάμβριον Περίοδον. Υπερκείμενα λειτουργικώς των γονιδίων HOX είναι τα homeobox τοιαύτα. Τα τελευταία είναι υπεύθυνα δια την ρύθμισιν ολόκληρης της διαδικασίας μορφογένεσεως. Η αλληλουχία ενεργοποιήσεως των γονιδίων όπως έγινε ήδη κατανοητόν δεν έχει σημασίαν μόνο εις την οντογονικήν (εμβρυϊκήν) ανάπτυξιν αλλά παίζει θεμελιώδη ρόλον εις την φυλογονίαν (την ανάπτυξιν των ειδών). Από των σκωλήκων μέχρι των θηλαστικών, το σχέδιον αναπτύξεως του σώματος καθοδηγείται από τις ίδιες δέσμες γονιδίων. Συνεπώς το κληρονομηθέν σχέδιον δομήσεως του σώματος είναι ενιαίον. Μικρές μόνον διαφοροποιήσεις δύνανται να επιτρέψουν σε τμήματα του σώματος ενός ζώου να δομηθούν όπως εδομούντο σε προγενεστέραν μορφήν ζωής (ατταβισμός). Τούτο έχει αποδειχθεί πειραματικώς με χειρισμούς επί γονιδίων (γενετική μηχανική) από πολλές ερευνητικές ομάδες. Αυτό συμβαίνει διότι εις το DNA υπάρχει είδος «γενετικής αναμνήσεως» από την εποχή παλαιωτάτων προγονικών μορφών, καθότι οι νεώτερες μορφές περιέχουν ανενεργή τα γενετικά στοιχεία που ήσαν ενεργά κατά το απώτατο παρελθόν. Άλλωστε η συγκριτική εμβρυολογία και η συγκριτική ανατομική απεικονίζουν τις σχέσεις αυτές. Αντί να δημιουργείται νέα κατηγορία αναπτυξιακών γονιδίων, για κάθε νέο τύπον εμβίου όντος αρκεί, δια την εξέλιξιν, η τροποποίησις μερικών ομοιωτικών γονιδίων όπως τα HOX. Ο Dover υποστηρίζει ότι μόλις αποκαλυφθούν όλα τα γονίδια σε όλες τις συναρμολογήσιμες δέσμες της αναπτύξεως και της συμπεριφοράς, δεν θα ευρεθεί μεγάλος αριθμός μεμονωμένων γονιδίων ή δεσμών γονιδίων για κάθε είδος. Αντιθέτως θα φανεί ότι οι διαφορές στην, δια συναρμολογήσεως, δόμησιν των οργανισμών, είναι αποτέλεσμα συγκεκριμένων μεταθέσεων δομικών μονάδων, κοινών σε οικουμενικόν επίπεδον. Η



σαφής δόμησις των εξελικτικών δια τα είδη γενετικών μηχανισμών, που εκμεταλεύεται την φυσικήν επιλογήν δια τις επί μέρους μόνον διευθετήσεις, είναι η ίδια που ισχύει για την ατομικήν ανάπτυξιν των οργανισμών. Κατά τον γράφοντα, ο οποίος συμμερίζεται και άλλων επιστημόνων τις απόψεις, παρέχει ισχυρά κίνητρα για να δημιουργηθούν σκέψεις με φιλοσοφικόν ή μεταφυσικόν περιεχόμενον.

### ***Επιγενετική***

Ένας τρόπος επιδράσεως του περιβάλλοντος δια την δημιουργίαν κληρονομησίμων μεταβολών του φαινοτύπου είναι η επιγενετική κληρονομικότης, υπενθυμίζουσα μακρόθεν την Λαμαρκιανήν κληρονομικότητα. Επιγενετική αποκαλείται η τροποποιήσις της λειτουργίας γονιδίων υπό την επίδρασιν περιβαλλοντικών ή φυσικών καταπονήσεων, υπό διατροφικών παραγόντων, ασκήσεως ή συνηθειών ή τοξικών παραγόντων. Η επιγενετική τροποποιήσις της γονιδιακής λειτουργίας δημιουργείται από μεταβολές νουκλεοτιδίων του DNA ορισμένων γονιδίων συνισταμένων εις α) μεθυλίωσιν βάσεων κυτοσίνης στο DNA β) δημιουργίαν μορίων RNA μικρού μήκους (miRNA) που μειώνουν την παραγωγή πρωτεΐνης επειδή καταστρέφουν το mRNA γ) τροποποιήσιν των ιστονών, οπότε είτε ενεργοποιούνται είτε απενεργοποιούνται γονίδια.

Οι επιγενετικές διαταραχές έχουν την δυνατότητα αναπτύξεως νοσηρότητος έτι δε και πιθανών μεταβολών του ψυχισμού του ατόμου. Ερώτημα τίθεται κατά πόσον υπάρχουν κληρονομήσιμες επιγενετικές διαταραχές. Μέχρι τώρα έχουν παρατηρηθεί σε μικρόβια, φυτά, κατώτερα ζώα, ελάχιστες δε φορές εις θηλαστικά. Πιθανολογούνται εις τον άνθρωπον αλλά έχουν αποδειχθεί μόνον σε γονίδια που ρυθμίζουν την ανάπτυξιν του εμβρύου.

Κανονικώς θεωρείται ότι οι επιγενετικές διαταραχές απαλείφονται (διαγράφονται) σε δύο στάδια α) στους προγόνους των σπερματοζωαρίων και των ωαρίων β) στον ζυγώτη και τα 8 πρώτα κύτταρα του εμβρύου. Σε περίπτωσιν επιγενετικής κληρονομικότητος πρέπει να υπάρχει διαφυγή από την διαγραφήν κατά τα παραπάνω στάδια.

Έχει διαπιστωθεί ότι εις τα θηλαστικά το 1% των γονιδίων διαφεύγουν από την διαγραφήν επιγενετικών διαταραχών (διαγενεακή επιγενετική κληρονομικότης).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 10

# Συνείδησις

### *Νευροφυσιολογικές παρατηρήσεις*

Δια την άρρηκτον σχέσιν φιλοσοφίας και νευροεπιστημών σημαντικόν είναι το συγγραφικόν έργον του Καθηγητού Νευρολογίας Στ. Μπαλογιάννη (βλ. Επιμ. Εκδ. Δ. Σφενδόνη-Μέντζου).

Ο Φιλόσοφος και Μηχανικός Νίκος Ταμπάκης επιχειρώντας να διατυπώσει ορισμόν της συνειδήσεως σε βιβλίο του γράφει: *«Εαυτός δεν μπορεί παρά να είναι η αίσθηση των διαδικασιών σκέψης, συναισθήματος, αντίληψης, θέλησης, επικοινωνίας -όλων μαζί, σε συνδυασμούς ή ξεχωριστά»...«Η αίσθηση του Εαυτού δεν μπορεί παρά να είναι προϊόν ολόκληρης της μαγικής σφαίρας».*

Κατά τους υλιστάς γίνεται δεκτόν ότι η διαπλοκή νευρικών λειτουργιών οδηγεί σε ανάδυσιν συνειδήσεως. Η διαπλοκή συνειδησιακών λειτουργιών επάγεται ανάδυσιν ψυχολογικών λειτουργιών. Η διαπλοκή ψυχολογικών φαινομένων οδηγεί σε ανάδυσιν ψυχικής εικόνας. Η διαπλοκή ψυχολογικών εικόνων έχει ως αποτέλεσμα ανάδυσιν κοινωνικών εικόνων.

Εν τούτοις υπάρχουν αντιρρήσεις εις την απλήν μηχανιστικήν ερμηνείαν. Το πρόβλημα υπάρχει στην ανάδυση συνειδήσεως εις το επίπεδο της διαπλοκής νευρικών λειτουργιών και όχι μόνον συνθέσεως αναδυόμενης τινός υπολογιστικής λειτουργίας. Ίσως όμως το ίδιο πρόβλημα πρέπει να τεθεί ακόμη και σε επίπεδο κυττάρου.

Κατά τον Στ. Μπαλογιάννην η μηχανιστική θεώρησις των νευροεπιστημών είναι ιδιαιτέρως ανεπαρκής δια να ερμηνεύσει τις ψυχικές και ανώτερες νοητικές διεργασίας του ανθρώπου που συνθέτουν το μεγαλύτερο περιεχόμενο της εσωτερικής ζωής του.

Η πλειονότης των νευρολόγων αρκείται να δεχθεί ότι η συνείδησις αναδύεται από την πολύπλοκον διαπλοκήν των 100 δισεκατομμυρίων εγκεφαλικών κυττά-

ρων έκαστον των οποίων δύναται να διαθέτει μέχρι και 10.000 συνάψεις, ομοιάζουσες λειτουργικώς προς κρυσταλλοδιόδους ή κρυσταλλοτριοδούς διαμορφωτές αντιστάσεων (τρανσίστορ), προς σύνδεσιν με νευρικά κύτταρα. Η λειτουργία της κρυσταλλοτριοδου επιτυγχάνεται διότι αφ' ενός με εις την συναπτικήν σχισμήν λαμβάνει χώραν μονοδρομική αγωγή του ερεθίσματος εκ των νευραξονικών απολήξεων προς τους δενδριτικούς υποδοχείς, αφ' ετέρου δε διότι εις τις νευραξονικές απολήξεις παράκεινται νευραξονικές απολήξεις από ρυθμιστικά κύτταρα (οδωτικά ή ανασταλτικά). Ωστόσο τούτο αποτελεί ένα, λίαν περιπλόκου οργανώσεως, φυσικοχημικόν φαινόμενον, το οποίον αποτελεί σύνθεσιν αζωϊκών φαινομένων. Τούτου ένεκεν, έντονες φιλοσοφικές απόψεις διατυπώνονται. Οι Chorga και Καφάτος διακηρύσσουν ότι η αιτιοκρατία φαίνεται ωραία εις την σχηματοποίησιν ενός νευρολογικού δικτύου, αλλά εις την αληθινήν ζωήν καταρρέει.

Η κρίσις περί της ενεργοποίησεως ή μη του νευράξονα θα εξαρτηθεί από την ροπήν του ισοζυγίου των οδωτικών και ανασταλτικών επιδράσεων επί του νευρώνος. Και όταν μεν η υπεροχή εκατέρας κατηγορίας είναι σαφής, τότε το αποτέλεσμα είναι προφανές. Όταν όμως το ισοζύγιον είναι αμφιρρέπον, τότε πρόκειται περί διλήμματος. Τότε το δίλημμα ενδέχεται να λυθεί με την λειτουργία διαύλων ιόντων ή άλλων ενδοκυτταρίων οργανυλλίων αρμοδίων να ελέγξουν διέγερσιν ή αναστολήν του κυττάρου, που διέπονται από κβαντικούς μηχανισμούς. Το αποτέλεσμα θεωρητικά, κείται λόγω αβεβαιότητος, στα όρια της πιθανοκρατικής στατιστικής. Τούτο λογικά, δεν δικαιολογεί τίποτε.

Ο εγκέφαλος και το σύνολον νευρικών σύστημα λειτουργούν βάσει του θαυμάσιου συστήματος της «ασαφούς λογικής», που εξυπηρετείται με κυκλώματα αναδράσεως. Το ίδιον ισχύει και για άλλα οργανικά συστήματα, όπως μεταξύ άλλων: πήξεως και θρομβολύσεως, ανοσίας και φλεγμονής, και ενδοκρινικών. Με τον τρόπον αυτόν επιτυγχάνεται η ορθή ανταπόκρισις και λειτουργία των συστημάτων και των αισθητικοκινητικών λειτουργιών.

Οι οδωτικές και οι ανασταλτικές επιδράσεις εξασκούνται στα νευρικά κύτταρα μέσω διεγέρσεως καταλήλων υποδοχέων ευρισκομένων εις το διαπυλίεστατον δενδριτικόν πλέγμα και τις απολήξεις των κυκλωμάτων αναδράσεως.

Ο νευρώνας μεμονομένως εξεταζόμενος είναι ένα πολύπλοκο υπολογιστικόν σύστημα εις το οποίον:

- Οι δενδριτικές συνάψεις αποτελούν τις εισόδους.
- Οι δενδρίτες αποτελούν τους επεξεργαστές.
- Οι νευράξονες αποτελούν τις εξόδους.

Η παρουσία και η συχνότης διαδοχής των δυναμικών δράσεως είναι αποτέλεσμα της ολοκληρώσεως (συνδυασμού) πληροφοριών πολλών προελεύσεων. Μη σημαντικές πληροφορίες δεν μεταδίδονται.

Οι νευρώνες συνδέονται απαρτίζοντας πολύπλοκον δίκτυον περιλαμβάνον  $10^{11}$  νευρώνες και  $10^{14}$  συνάψεις μόνον εις τον εγκέφαλον. Οι συνάψεις διακρίνονται σε συγκλίνουσες, αποκλίνουσες και επεξεργαζόμενες τα σήματα σε μαζικά παράλληλες οδούς.

### *Ανάγκη συνειδήσεως*

Εις τον άνθρωπον, έδρα της συνειδήσεως θεωρείται ο δικτυωτός μηχανισμός του εγκεφαλικού στελέχους, εκ του οποίου ακτινοβολούνται προς όλες τις κατευθύνσεις νευράξονες και, ιδιαιτέρως, εις στενήν συνεργασίαν με τον ιππόκαμπον. Τίποτε όμως δεν δικαιολογεί την ανάδυσιν της συνειδήσεως από μόνην την χαρτογράφησιν διαφόρων κέντρων της εις τον εγκέφαλον. Οι συνειδητοί οργανισμοί χωρίς την συνείδησιν θα ηδύνατο επιτυχώς να λειτουργούν ως αυτόματα. Άρα η συνειδήσις είναι μία πρόσθετη αναδυόμενη ιδιότητα η οποία σκοπόν έχει να δίδει νόημα εις τον κόσμον. Το σύνολο των διαπλεκόμενων μηχανισμών που έχουν περιγραφεί φαίνεται ότι έχουν την δυνατότητα να εκπληρώνουν όλες τις απαραίτητες λειτουργίες δι' ό,τι περιγράφεται ως ζωή των οργανισμών, αναλόγως προς την βαθμίδα που κατέχουν εις την εξέλιξιν, καθώς και τις διοργανικές και διαπροσωπικές σχέσεις. Ενώ όμως, εις τους αναγωγικά σκεπτόμενους, τούτο είναι επαρκές, τίθεται το ερώτημα προς τι εμφανίζεται το φαινόμενον της συνειδήσεως! Είναι άγνωστον από ποίου επιπέδου ζωής άρχεται. Μερικοί τολμηροί διατείνονται ότι και τα φυτά διαθέτουν είδος τοιαύτης.

Άραγε αισθάνονται τω όντι και τα φυτά; Είναι γεγονός ότι αντιδρούν ποικιλοτρόπως και προγραμματισμένα σε διάφορα ερεθίσματα και επικοινωνούν μεταξύ των με διασπειρόμενες εις την ατμόσφαιραν χημικές ουσίες. Είναι αλήθεια ή δημοσιογραφικών εφεύρημα; Πάντως υπάρχουν μερικοί που μιλούν χαϊδευτικά ή βάζουν μουσική σε αγαπημένα τους φυτά, κατά την κρίσιν της πλειοψηφίας θεωρούμενοι αφελείς. Τίς δύναται να είπει τί άλλο δύνανται να σημαίνουν οι ηχητικές δονήσεις, ή το φως πλην της διεγέρσεως φωτοβιοχημικών αντιδράσεων, ή καύσις, ή ο τραυματισμός και άλλα ερεθίσματα για το φυτό εκτός από την κινητοποίησιν λειτουργιών.

Είναι εξόχως άξιον παρατηρήσεως ότι νευροπεπτίδια όπως οι ενδορφίνες, περί των οποίων αλλαχού εις το βιβλίον, που σχετίζονται με το αίσθημα της ευχαριστήσεως ανευρίσκονται ακόμη και σε μονοκύτταρους οργανισμούς όπως είδη πρωτοζώων (τετραϋμενα) και μύκητες.

Πάντως η συνείδησις καθίσταται ευδιάκριτος εις τις υψηλές βαθμίδες της ζωής, φθάνοντας εις τον άνθρωπον να του επιτρέπει να αντιλαμβάνεται τον περιβάλλοντα χώρον αλλά και τον εσωτερικόν του κόσμον. Ποία η ανάγκη δια να μετατραπούν ηλεκτροχημικά σήματα του νευρικού ιστού εις αισθήσεις!

Κύματα πίεσεως που προσπίπτουν στο τύμπανον του ωτός μετατρέπονται σε παλμικές δονήσεις και εν συνέχεια σε ηλεκτρικά ρεύματα και περιοδικές εκκρίσεις νευροδιαβιβαστών, οι οποίοι μέσα σε εξειδικευμένα νευρικά κύτταρα διεγείρουν την παραγωγήν χημικών διεργασιών. Ηλεκτρομαγνητικά κύματα, που ανήκουν σε στενό φάσμα ακτινοβολιών προσπίπτουν στον αμφιβληστροειδή και διεγείρουν την μεσολάβησιν χημικών παραγόντων. Εκείθεν, με πορεία ανάλογον εκείνης που περιγράφηκε για την ακοή, αλλά με περισσότερους σταθμούς και διακλαδώσεις, δημιουργεί σε εγκεφαλικά κύτταρα ανάλογα φαινόμενα.

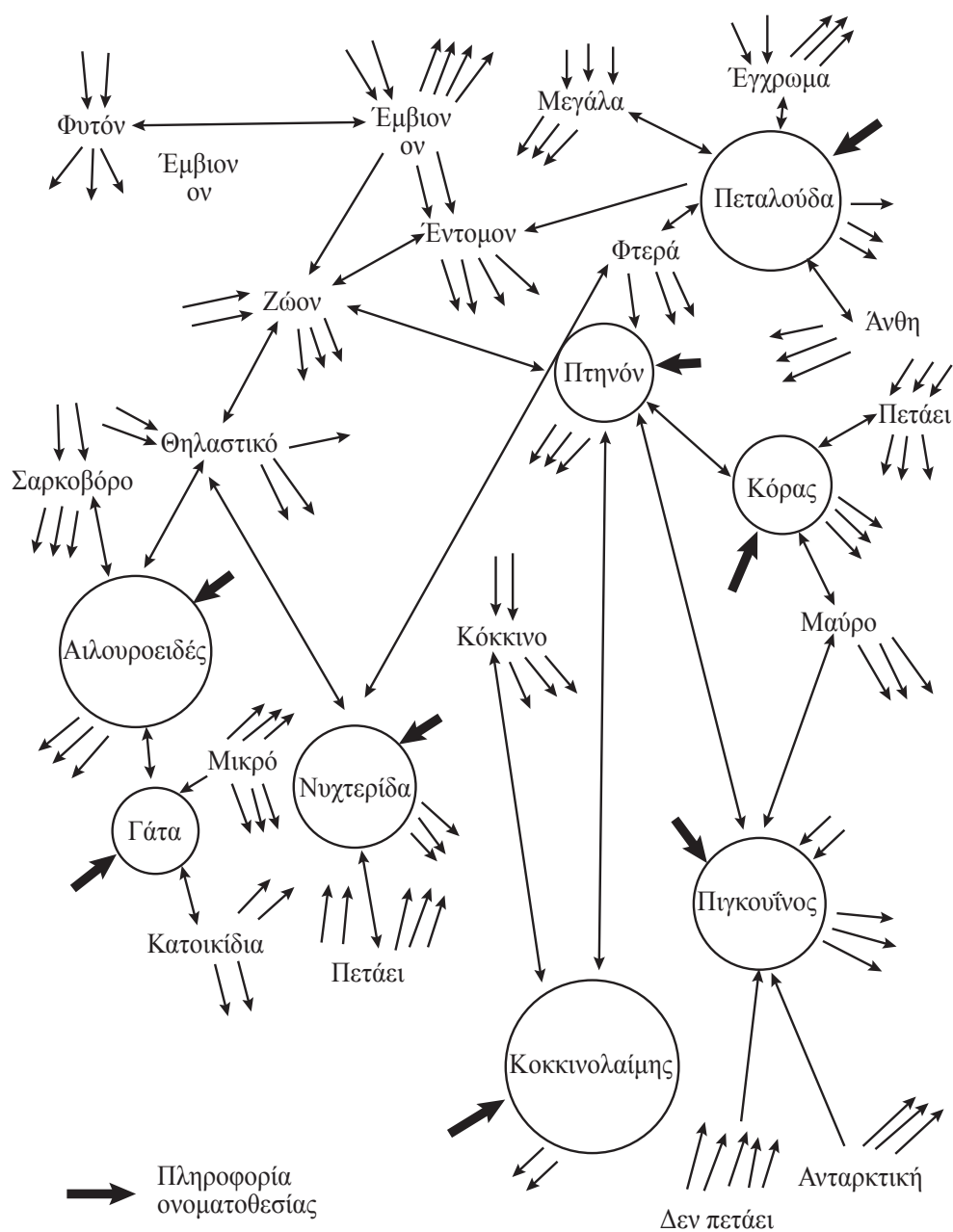
Ηλεκτρικά δυναμικά, αφικνούμενα σε νευρικές απολήξεις συγκεκριμένων εγκεφαλικών θέσεων, απελευθερώνουν πλειάδα νευρομεταβιβαστών· προκαλώντας επίσης εκκρίσεις ορμονών. Έτσι με συνδυασμόν ηλεκτρικών και βιοχημικών παραγόντων, δημιουργούνται ενδοκυττάρειες βιοχημικές και φυσικοχημικές διεργασίες στις οποίες αποδίδονται τα βιώματα!

Για την όσφρησιν, την γεύσιν και την αφήν ισχύουν ανάλογες περιγραφές.

Η ακοή μπορεί να μας παρέχει ερεθίσματα που μας φοβίζουν, τέρπουν, να-νουρίζουν, διεγείρουν κ.ά.. Η μουσική που μας θέλγει αλλά και οι λόγοι που μας εμψυχώνουν, μας γοητεύουν, μας παρηγορούν, είναι άψυχα κύματα πίεσε-ως του αέρος που μετατρέπονται σε ηλεκτροχημικές διαδικασίες. Η όρασις μας δημιουργεί ανάλογα ερεθίσματα, από τα οποία προκύπτουν έντονα συναισθή-ματα, συχνά σε συνδυασμό με την ακοή. Τα ηλιοβασιλέμματα, οι έναστρες νύ-κτες, το γαλάζιο τ' ουρανού, τα ωραία χρώματα των λουλουδιών, η μορφή ενός όμορφου προσώπου που ερωτευόμαστε δεν υπάρχουν ως μορφές πραγματικές. Είναι δημιουργήματα της συνειδήσεώς μας δια του εγκεφάλου μας, από το παι-χνίδι ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων και μόνον. Τα γραπτά κείμενα, που διαβά-ζουμε χωρίς να εκφωνούμε ή να κινούμε τα χείλη μας, και μας δημιουργούν ποι-κίλα συναισθήματα άγονται στα οικεία εγκεφαλικά κέντρα με παρόμοιες δια-δικασίες. Ομοίως το άρωμα ή η κακοσμία, η τέρψις του λάρυγγος, ο πόνος και η θωπεία συνειδητοποιούνται μετά από ανάλογη διέγερση αρμοδίων εγκεφαλι-κών κέντρων.

Όλα λοιπόν τα φυσικά φαινόμενα, που υποπίπτουν στις αισθήσεις μας, ως έχουν, από μόνα τους ουδεμίαν περιέχουν ποιότητα, από αυτές που γίνονται αντιληπτές ως *qualia*. Όμως περιέχουν την κατάλληλη σύνθεσιν, εναλλαγές και διαδοχήν με σκόπιμον δόμησιν. Έτσι, αν και αντικειμενικώς ανούσια, όταν με-τατρέπονται σε ηλεκτροχημικές λειτουργίες των καταλλήλων νευρωνικών συ-μπλεγμάτων αποκτούν εικόνες, νοήματα, περιεχόμενον και ικανότητα να δημι-ουργήσουν σκέψεις και αντιδράσεις, τις οίδε πως.

Κατά τον Μπαλογιάννην ενώ η αισθητική εκάστου σχήματος ή εκάστης πα-ραστάσεως απέχει ουσιωδώς της αντικειμενικής ωραιότητας, το εκφραζόμενον σύνολον καθίσταται αισθητικώς αποδεκτόν. Η αντίληψις έργου τέχνης πραγμα-τοποιείται δια της συμμετοχής όλων των φλοιϊκών περιοχών των εγκεφαλικών ημισφαιρίων και των περισσότερων δομών του μεταιχμιακού συστήματος και του διεγκεφάλου, εμπλεκομένων νευρωνικών δικτύων που κινητοποιούν ευρύ-τερον την συναισθηματικήν μέθεξιν του παρατηρητού. Προκαλείται η ανάπτυ-ξις νευρωνικών δικτύων που κινητοποιούν ευρύτερον την συναισθηματικήν μέ-θεξιν του παρατηρητού, αναβαθμίζουν τα αισθητικά κριτήριά του και προάγουν την πνευματικήν του πορείαν.



Σχηματική παράστασις δημιουργίας μνημονικών εικόνων  
 από συρροήν πληροφοριών και ονοματοθεσίας,  
 κατά τροποποίησιν από Collins, Loftus, Quillian (Διαδίκτυον).

## ***Η σύνθεσις της Μνήμης***

Η μνήμη αποτελεί μίαν λίαν σημαντικήν λειτουργίαν δια την οργάνωσιν της Συνειδήσεως. Ως εκ τούτου δικαιολογεί την παράθεσιν, δια βραχέων, ορισμένων γνώσεων και σχολίων.

Μολονότι δεν είναι δυνατή, ούτε και προσήκουσα για το είδος του βιβλίου αυτού η περιγραφή των συγχρόνων γνώσεων δια την μνήμην, που αποτελεί βασικόν συστατικόν της συνειδήσεως αλλά και κατωτέρων λειτουργιών, θα επιχειρηθεί αδρά ανάπτυξις θεμελιωδών γνώσεων.

Φοβούμαι την αποδοκimasίαν των Νευροφυσιολόγων και των Νευρολόγων, τους οποίους προσβλέπω με αιδημοσύνην. Δεν επιθυμώ να χαρακτηρισθώ ως εισπηδών εις τα άδυστα της Επιστήμης των αλλ' ως ταπεινός συγγενής προσπαθώ να διευκρινίσω γνώσεις που θεωρώ απαραίτητες, παραθέτοντας τις με συμπτύκνωσιν και όχι με ανάλυσιν.

Οι νευρωνικές λειτουργίες (γνώσις, συμπεριφορά, κ.α.) εξαρτώνται από την ενεργοποίησιν νευρωνικών ομάδων. Κάθε ομάδα που αντιστοιχεί στην εσωτερικήν αναπαράστασιν ενός αντικειμένου αποκαλείται νευρωνική συνάθροισις, οι δε νευρώνες που την συνιστούν ενεργοποιούνται ταυτοχρόνως. Τα συνιστώμενα αυτήν κύτταρα είναι διασυνδεδεμένα μεταξύ τους και σχηματίζουν το νευρωνικόν έγγραμμα ή μνημονικό ίχνος. Υποστηρίζεται ότι τα κύτταρα που αποτελούν το νευρωνικόν έγγραμμα μιας συγκεκριμένης αναμνήσεως εις τον ιππόκαμπον του εγκεφάλου (έσω όψις κροταφικών λοβών) είναι εντοπίσιμα με τις σύγχρονες νευροφυσιολογικές τεχνικές. Οι νευρώνες που αντιστοιχούν εις ένα έγγραμμα είναι σμικρότατον μέρος του πολυπλόκου εγκεφαλικού ιστού που συνίσταται από δισεκατομμύρια νευρώνες· αυτοί με δεκάδες χιλιάδες συνάψεων των νευραξόνων των, έκαστος, προς τις πολυπλόκως διακλαδούμενες δενδριτικές αποφύσεις άλλων νευρώνων, φερουσών πολυάριθμες συναπτικές άκανθες εκάστη με σύνολον συναπτικών ακάνθων  $10^{14}$ , σχηματίζουν δίκτυα ή σπείρες. Ο ασύλληπτος αριθμός διασυνδέσεων επιτρέπει ατελείωτους συνδυασμούς αλληλεπιδράσεων και νευρωνικών εγγραμμάτων.

Εις την απέναντι εικόνα παρουσιάζεται σχηματική παράστασις εμφανίζουσα σχηματισμόν μνημονικών εικόνων σε νευρώνες από συρροήν συνδυασμού



πληροφοριών (ιδιοτήτων) και ονοματοθεσίας από άλλους νευρώνες, οι οποίοι συμβαίνει να συνδιεγείρουν ταυτοχρόνως ένα συγκεκριμένον νευρώνα που θα συνδεθεί εννοιακώς με το αντικείμενον. Η ταυτόχροнос συνδιέγερσις παγιοποιεί τις συναπτικές συνδέσεις.

Οι διεγερτικές οδοί έχουν και αντίδρομον νευραξονικήν αγωγήν που καθορίζει την ανάκλησιν των πληροφοριών (ιδιοτήτων) του κατονομαζομένου φυσικού αντικειμένου.

### ***Η πλαστικότητα του Νευρικού Ιστού***

Η απαρτίωσις των νευρωνικών εγγραμμάτων στηρίζεται εις την ιδιότητα νευρωνικών συνδέσεων μεταξύ νευραξονικών απολήξεων που απελευθερώνουν νευρομεταβιβαστές και υποδοχέων των μεταβιβαστών στις δενδριτικές απολήξεις των δεχομένων το ερέθισμα κυττάρων. Δια να διεγερθεί ένα υποδεκτικόν κύτταρον πρέπει συνήθως να δεχθεί ερεθίσματα από περισσότερα του ενός διεγείροντα κύτταρα, διατεταγμένα εις δίκτυον, δεχόμενα δε διέγερσιν από διαφορετικές πηγές που τείνουν να αντιστοιχηθούν σε διαφορετικές πληροφορίες περί του προς εγγραφήν μνημονικού εγγράμματος. Τοιουτοτρόπως ένα μνημονικόν έγγραμμα σχηματίζεται όταν ορισμένος αριθμός κυττάρων συμπέσει να ασκήσει ταυτόχρονον διεγερτικήν επίδρασιν επί υποδεκτικού κύτταρου, ή συστήματος υποδεκτικών κυττάρων, επαρκή δια να προκαλέσει διέγερσιν των τελευταίων. Η διέγερσις των υποδεκτικών κυττάρων οδηγεί σε ενίσχυσιν της ανταποκρίσεως των συναπτικών ακανθών που φέρουν οι δενδρίτες των υποδεκτικών κυττάρων και τις συνδέουν με τις απολήξεις των νευραξόνων εκείνων των νευρώνων, που προκάλεσαν συνεργικώς την διέγερσιν. Αντιθέτως οι συναπτικές άκανθες που συνδέουν με νευράξονες νευρώνων που δεν συμμετέσχον εις την διέγερσιν αποδυναμώνονται. Έτσι αργότερον αρκεί η διέγερσις ενός ή ολίγων νευρώνων, παρεχόντων ολίγας πληροφορίας περί του μνημονικού εγγράμματος, δια να προκληθεί ανάκλησις ολοκλήρου τούτου· αντιθέτως άλλες πληροφορίες, άσχετες προς το αντικείμενον, δεν επιτυγχάνουν να διεγείρουν το δεκτικόν κύτταρον ή σύμπλεγμα κυττάρων με συνέπειαν να μην προκαλείται ανάκλησις της σχετικής αναμνήσεως.

Έπειτα από βραχεία χρονική περίοδο, το περιεχόμενο της μαθήσεως-μνήμης μεταφέρεται εις τον εγκεφαλικόν φλοιόν· εκεί συμβαίνουν ανάλογα φαινόμενα όπως με τα ήδη περιγραφέντα σε νέα δίκτυα νευρώνων, που δημιουργούν νευρωνικά εγγράμματα αντιστοιχούντα εις μνημονικά εγγράμματα, διότι ο τεράστιος αριθμός νευρώνων και συνάψεων καθιστά δυνατήν την λειτουργίαν αυτήν. Εις τον Ιππόκαμπον υποστρέφουν οι ενισχυθείσες άκανθες, μεταβάλλεται η δομή των νευραξονικών διακλαδώσεων και των δενδριτικών κλάδων και κλαδίσκων και δημιουργείται περιβάλλον κατάλληλον δια να υποδεχθεί νέες γνώσεις.

### ***Ενεργοποιήσις της Νευρωνικής Πλαστικότητας***

Η ενίσχυσις ή υποστροφή των συναπτικών ακανθών που λαμβάνουν μέρος εις την διανευρωνικήν επικοινωνίαν, ούτως ώστε να δημιουργούνται τελικώς τα απαραίτητα επικοινωνιακά δίκτυα νευρώνων που αντιστοιχούν σε μνημονικές μονάδες, πραγματοποιούνται μέσω επιδράσεως των εξασκουμένων διεγέρσεων επί των ακανθών.

Η επαναλαμβανόμενη ενεργοποίησις ενός νευρώνα από άλλον προκαλεί περιστασιακώς, αύξησιν της ικανότητος των συναπτικών ακανθών του ενεργοποιημένου νευρώνα να προσλαμβάνουν τον νευρομεταβιβαστήν που απελευθερώνει ο ενεργοποιών νευρώνας και επέκτασιν των τελευταίων, καθώς και των νευραξονικών απολήξεων του ενεργοποιούντος ώστε να εκκρίνουν περισσότερους νευροδιαβιβαστές.

Η ομάδα των διεργασιών που σχετίζεται με την εγκατάστασιν της μακροχρόνιας μνήμης χαρακτηρίζονται ως μακρόχρονη ενδυνάμωσις και σημαίνεται με το αρκτικόλεξον LTP.

Προκειμένου περί της μακροχρονίου μνήμης, ως νευροδιαβιβαστής εκκρίνεται το γλουταμινικόν οξύ. Τούτο προσλαμβάνεται υπό καταλλήλων υποδοχέων των συναπτικών ακανθών, οι οποίοι χαρακτηρίζονται από το αρκτικόλεξον NMDA. Αυτοί λειτουργούν παράλληλα προς άλλους παρομοίους που διεγείρονται από ασθενέστερα ερεθίσματα (σημειωτικόν αρκτικόλεξον AMPA)·

οι τελευταίοι αφορούν διαύλους  $\text{Ca}^{2+}$  που δεν φράσσονται από  $\text{Mg}^{2+}$ , όπως οι NMDA.

Η διέγερσις των NMDA συναπτικών ακανθών με την υποδοχήν του γλουταμινικού οξέος οδηγεί εις διάνοξιν διαύλων εισόδου ιόντων  $\text{Ca}^{2+}$  από τον εξωκυττάριον χώρον εις το κυτταρόπλασμα του νευρώσος. Ενόσω ο διεγερτέος νευρών είναι αδρανής δηλαδή σε κατάστασιν υπερπολώσεως, εξωκυτάρια ιόντα  $\text{Mg}^{2+}$  συμβάλλουν εις την απόφραξιν δίκην πωμάτων του διαύλου  $\text{Ca}^{2+}$ , αποτρέποντα την προσέγγισιν του τελευταίου και παρακωλύοντας την διέλευσιν υπό την δράσιν του προσλαμβανόμενου γλουταμινικού οξέως. Χαμηλής συχνότητος προσυναπτικές διεγερτικές ώσεις διεγείρουν μόνον τους υποδοχείς AMPA και οι απελευθερώσεις γλουταμινικού οξέος δεν επαρκούν δια να απαλλάξουν τους διαύλους  $\text{Ca}^{2+}$  από την ανασταλτικήν παρουσίαν  $\text{Mg}^{2+}$ . Όταν όμως το διεγερτικόν ερέθισμα είναι έντονον, δηλαδή οι διαδοχικές νευρικές ώσεις που απελευθερώνουν γλουταμινικόν οξύ είναι συχνές ή τετανικές, τότε εκδιώκεται το  $\text{Mg}^{2+}$  από την είσοδον του αυλού και διανοίγονται οι διάυλοι  $\text{Ca}^{2+}$ · τότε η συναπτική άκανθα και κατ' ακολουθίαν ολόκληρος ο νευρώνας αποπολώνεται διεγειρόμενος. Ενίσχυσιν της διεγέρσεως και εκκρίσεως γλουταμινικού οξέος προσφέρει η συνδιέγερσις του νευράξονος από παρακείμενον ενδιάμεσον κύτταρον που έχει ως νευρομεταβιβαστήν την σεροτονίνη. Η συχνή επανάληψις των διεγέρσεων οδηγεί σε δομικές μεταβολές εις τις δενδριτικές απολήξεις οι οποίες βλασταίνουν εκφύουσες νέους κλαδίσκους ούτως ώστε να αυξήσουν την επιφάνειαν επαφής με τους διεγερτικούς νευράξονες, διευκολύνοντας τοιουτοτρόπως την μετάδοσιν του ερεθίσματος. Εις την ενέργειαν αυτήν συμβάλλει και η σεροτονινεργική διέγερσις των νευραξονικών απολήξεων. Παράλληλα συμβαίνουν διευκολυντικές μεταβολές και στις διεγερτικές νευραξονικές αποφύσεις και απολήξεις. Τούτο προϋποθέτει ενεργοποίησιν του πυρήνος και δη συγκεκριμένων γονιδίων, τα οποία επάγονται σύνθεσιν ειδικών πρωτεϊνών που κατεύθυνονται εις τις ανωτέρω συναπτικές θέσεις και αυξάνουν την λειτουργικήν απόδοσίν των. Ιδιαίτερα, οι συναπτικές άκανθες υφίστανται μεγέθυνσιν και επιμήκυνσιν ώστε να αυξάνεται η επιφάνεια επαφής προς τις ομόλογες δενδριτικές αποφύσεις καθώς και εμπλουτισμόν εις υποδοχείς NMDA και ιδίως AMPA. Αντιθέτως με-

ταγενέστερη ενδεχόμενη εγκατάλειψις ανακλήσεως των συγκεκριμένων μνημονικών στοιχείων, δηλαδή παραμέλησις διεγέρσεώς των εις αυτό εμπλεκόμενων συνάψεων, οδηγεί βραδέως εις υποστροφήν των διευκολυντικών δομικών αλλαγών και αρχικώς μεν εις δυσχέρανσιν λειτουργίας του κυκλώματος ανακλήσεως της μνήμης, αργότερον δε εις διακοπήν λειτουργίας του κυκλώματος και λήθην του μνημονικού στοιχείου. Αξιοσημείωτον είναι ότι οι μηχανισμοί δεν είναι τόσον απλοί όσον περιγράφονται· εμπλέκονται περισσότεροι νευρομεταβιβαστές όπως ακετυλοχολίνη, κατεχολαμίνες, σεροτονίνη, γ-αμινοβουτυρικών οξύ (GABA) κ.α.

Διαταραχές της μνήμης προκαλούνται από βλάβην στις νευρωνικές συνάψεις, εντός των νευρώνων και επί του περιβλήματος των νευροαξόνων. Ιδιαίτερον ρόλον κατά την γεροντική ηλικίαν κατέχουν οι βλάβες των νευρώνων με ενδοκυττάρειες εναποθέσεις διαταράσσουσες την κυτταρικήν δομήν και λειτουργίαν των. Επίσης το περίβλημα των νευροαξόνων, δηλ. το έλυτρον εκ μυελίνης δομείται από είδος νευρογλοιακών κυττάρων, τα ολιγοδενδροκύτταρα και χρησιμεύει δια την ηλεκτρικήν μόνωσιν των νευροαξόνων. Βλάβη των ολιγοδενδροκυττάρων προκαλεί διακοπήν της συνέχειας του ελύτρου της μυελίνης· κατά την διέλευσιν της ηλεκτρικής ώσεως, ιόντα διαφεύγουν εις το περιβάλλον και συνεπώς εξασθενεί η ηλεκτρική ώσις μέχρις αναστολής μεταδόσεως. Η βλάβη των ολιγοδενδροκυττάρων είναι μερικώς αποκαταστάσιμος από μεταναστεύοντα ανώριμα τοιαύτα που ωριμάζουν, χωρίς όμως πλήρη λειτουργικήν αποκατάστασιν.

### ***Μορφές Μνήμης***

Την μνήμην διακρίνομεν εις

- α) **Δηλωτικήν**: Νοείται η συγκρότησις και ενθύμησις γεγονότων δυναμένων να αναφερθούν λεκτικώς (δηλωτικώς). Συνίσταται εις μνήμην βιωμάτων και γενικών γνώσεων. Εξυπηρετείται από τον Ιππόκαμπον και τον Νεοφλοιόν.
- β) **Μη δηλωτικήν**: Αποτελείται από την 1) **Συνειρμικήν** (κλασσικήν, συντελεστικήν αποφυγής, κλπ.) εξυπηρετούμενην από την Αμυγδαλήν και την

Παρεγκεφαλίδα). 2) **Δεξιότητων και Συνηθειών**. Εξυπηρετείται από το Ραβδωτόν Σώμα, τον Κινητικόν Φλοιόν και την Παρεγκεφαλίδα. 3) **Προ-παίδευσιν** (Νεοφλοιός).

- γ) **Μη συνειρμικήν**: Περιλαμβάνει την εξοικείωσιν, και την ευαισθητοποίησιν (πρόκειται περί αντανakλαστικών).

### *Σύνοψις λειτουργιών εγκεφαλικών δομών*

Με την βραδείαν πρόοδον της εξελίξεως κατά την διάρκειαν των ειδογενέσεων μέχρι του Ανθρώπου, ο αναπτυσσόμενος εγκέφαλος προέβη σε ανάπτυξιν, εξειδίκευσιν και χωρικήν κατανομήν των διαφόρων λειτουργιών, χωρίς όμως να διασπάται το ενιαίον της εγκεφαλικής δραστηριότητος.

Εις τους μετωπιαίους λοβούς των ημισφαιρίων ελέγχονται οι κινήσεις. Οι μετωπιαίοι λοβοί ενεργοποιούνται όχι μόνον όταν εκτελούμε μιαν κίνησιν αλλά και όταν φανταζόμεθα τοιαύτην. Εις αυτούς επίσης προγραμματίζονται οι πράξεις, ανστέλλονται οι παρορμητικές ενέργειες που οδηγούν σε αντικοινωνικές συμπεριφορές, διενεργείται λογοκρισία εις τις διατυπούμενες σκέψεις και εκφράσεις ώστε να μη καθιστούν το άτομον κοινωνικώς απωθητικόν, και συντηρείται η ηθική συνείδησις.

Οι βρεγματικοί λοβοί ολοκληρώνουν τις αισθητηριακές προσλήψεις (συνειδητές και ασυνειδητες)· βλάβες τούτων, μεταξύ άλλων, δημιουργούν χωρικήν αμέλειαν.

Οι κροταφικοί λοβοί σχετίζονται με την μνήμην. Δομές των είναι, μεταξύ άλλων, ο ιππόκαμπος που παρέχει πρόσβασιν της συνειδήσεως σε μνήμες και οι αμυγδαλές που ελέγχουν την ασυνείδητη συμπεριφοράν απέναντι σε συναισθηματικές καταστάσεις. Επίσης μετέχουν εις τις οπτικές λειτουργίες. Οι κροταφικοί λοβοί φιλοξενούν ένα σύστημα δομών που αποκαλούνται μεταιχμιακόν σύστημα αποτελούμενον από νευρικούς πυρήνες εις τους κροταφικούς λοβούς, τους λοβούς των προσαγωγίων (που σχετίζονται με την προσοχήν) και πυρήνες της βάσεως του εγκεφάλου μεταξύ των οποίων ιδιαιτέραν σημασίαν έχουν:

- α) Οι πυρήνες των αμυγδαλών, επεξεργαζόμενοι συναισθήματα.

- β) Ο ενδορρινικός φλοιός έχων σχέσιν με την χρονικήν αναγνώρισιν παρελθόντος, παρόντος και μέλλοντος (προθέσεων).
- γ) Οι ιππόκαμποι αποθηκεύοντες την δηλωτικήν μνήμην.
- δ) Οι θάλαμοι που αποτελούν πύλες συνδέσεων προς τον εγκέφαλον.

Οι δομές αυτές επικοινωνούν κινητοποιώντας και ενορχηστρώνοντας το φυτ-  
κόν νευρικό σύστημα με τον υποθάλαμον και δι αυτού με την υπόφυσιν, στρα-  
τηγείον του ενδοκρινικού συστήματος.

Το μεταχαιμιακόν σύστημα εξυπηρετεί συμπεριφορές που ευνοούν την επιβί-  
ωσιν ως ατόμων και είδος, όπως πείνα, δίψα, καταδίωξις λείας, άμυνα και σε-  
ξουαλικότης.

Ο ινιακός λοβός ολοκληρώνει τις οπτικές λειτουργίες. Η παρεγκεφαλίσ συ-  
ντονίζει τις κινήσεις και ρυθμίζει την ισορροπίαν ελέγχοντας τον μυϊκόν τόνον.  
Συμβάλλει εις την εκμάθησιν των κινητικών δραστηριότητων τόσο των εκου-  
σίων όσο και εκείνων που, κατόπιν εκμαθήσεως, εκτελούνται μηχανικώς.

Το εγκεφαλικόν στέλεχος αποτελούμενον από τον μεσεγκέφαλον την γέφυ-  
ραν και τον προμήκη μυελόν ο οποίος συνεχίζεται από τον νωτιαίον μυελόν,  
έχει σημασίαν δια την συνείδησιν, περί της οποίας έγινε ήδη αναφορά.

Όλες οι εξετασθείσες εγκεφαλικές δομές, που εμφανίζονται ως εξασκού-  
σες ιδιαίτερες λειτουργίες, διασυνδέονται μεταξύ των με μακρούς νευρώνες, οι  
οποίοι καθιστούν δυνατήν την ολοκλήρωσιν των επί μέρους λειτουργιών εις ενι-  
αίον σύνολον. Τούτο απαρτιώνει την Συνείδησιν εις το σύνολον των δραστηρι-  
οτήτων της καθιστώντας, άξιον θαυμασμού και απορίας πως φυσικοχημικές δι-  
αδικασίες μετατρέπονται εις συνειδητές αντιλήψεις. Είναι ακόμη άξιον ιδιαίτε-  
ρας εκτιμήσεως το γεγονός ότι τοπικές βλάβες, μακροχρονίως, δια της εκπαι-  
δεύσεως, αναπληρούνται έστω μερικώς, αναλαμβάνόμενες υπό άλλων περιοχών  
χάρις εις την νευρωνικήν πλαστικότητα.

Μολονότι ικανοποιητικώς δια των περιγραφέντων μηχανισμών, τους οποί-  
ους λεπτομερέστερον δύναται κανείς να μελετήσει εις εξειδικευμένα συγγράμ-  
ματα, καθίσταται ερμηνεύσιμη η μνήμη, ωστόσο είναι δύσκολον να γίνει κατα-  
ληπτόν πώς η λειτουργική διαδικασία δημιουργεί αποτέλεσμα μετατρεπτόν εις  
υποκειμενικήν αντίληψιν. Πάντως η επιστημονική έρευνα εις όλους τους τομείς

οφείλει να εμβαθύνεται, ασχέτως φιλοσοφικών αντιλήψεων, διότι οι προκύπτουσες ανακαλύψεις έχουν, πλην της ικανοποιήσεως περιεργείας, πρακτικές ωφέλειες μεταξύ των οποίων πρόοδον εις την θεραπείαν ασθενειών. Η εμβάθυνσις των ανακαλύψεων μεταθέτει βαθύτερον τα ερωτήματα αλλά δεν αλλοιώνει τα φιλοσοφικά ερωτήματα.

Κατά τον Μπαλογιάννην η συνειδητοποίησις της υπάρξεως εκάστου προσώπου συνίσταται εις την συγκέντρωσιν των στοιχείων που συγκροτούν την αυτοβιογραφικήν μνήμην και την εναρμόνισίν των μετά των συνθηκών του παρόντος χρόνου. Με προηγμένες διεργασίες εντοπιζόμενες στους μετωπιαίους λοβούς με συμμετοχήν ευρυτάτων νευρωνικών δικτύων ο άνθρωπος δύναται να αντιληφθεί την μεταφυσικήν διάστασιν της ψυχοσωματικής υπάρξεως και να προγενυθεί την πορείαν του εντός της αιωνότητος εις την οποίαν θα εξακολουθεί να διατηρεί την εσωτερικήν συνοχήν και ενότητά του.

### **Υποθέσεις**

Οι μοριακές μελέτες του Νομπελίστα Καθηγητού Ιατρικής και Διευθυντού του Ινστιτούτου Επιστημών του Εγκεφάλου Eric R. Kandel απετέλεσαν λίαν σημαντικήν συνεισφοράν εις την διασάφησιν λειτουργιών σχετιζομένων με την μνήμην. Ο Καθηγητής Ηλίας Κούβελας ως προμετωπίδα του προλόγου του για την Ελληνικήν Έκδοση του Ογκώδους Συγγράμματος του Kandel «Αναζητώντας τη Μνήμη» έθεσε τους λόγους του John Searle συγγραφέως του βιβλίου «Νους, Εγκέφαλος και Επιστήμη»: *«Πώς γίνεται ένας κόσμος που έχει δημιουργηθεί από απλά μονοπάτια -όπως τα άτομα και τα μόρια- να παράγει νοητικές λειτουργίες...χαρακτηριστικά που φαίνεται να είναι ασυμβίβαστα με την υλική υπόστασι του σύμπαντος όπως είναι η συνείδηση, η προθετικότητα, η υποκειμενικότητα, η νοητική αιτιότητα;»*.

Ο νευρολόγος Νομπελίστας Sir John Focles δηλώνει ότι δεν υπάρχει χρώμα εις τον φυσικόν κόσμον, ούτε ήχος, ούτε υφές, ούτε σχέδια, ούτε ομορφιά, ούτε μυρωδιά, δηλαδή, όλες οι ποιότητες της φύσεως (qualia) παράγονται από τους εγκεφάλους.



Οι Chopra και Καφάτος λέγουν ότι κανείς δεν μπορεί να εξηγήσει πώς άορατα φωτόνια που μετατρέπονται σε χημικές αντιδράσεις και αδύναμες χημικές ώσεις στον εγκέφαλο, δημιουργούν την τριδιάστατη πραγματικότητα που όλοι εμείς θεωρούμε δεδομένην. Ο Νομπελίστας Φυσικός E. P. Wigner (1902-1995) υπεστήριξε ότι η συνείδησις του ανθρώπου είναι μία οντότης, που όχι μόνον υπάρχει, αλλά και αλληλεπιδρά με την ύλην.

Οι Chopra και Καφάτος ευστόχως παρατηρούν ότι κανείς δεν κατορθώνει να κλείσει το χάσμα μεταξύ του τι κάνει το εγκεφαλικόν κύτταρον, όπου χοροπηδούν εδώ και εκεί άτομα και μόρια, και του πλουσίου τετραδιαστάτου κόσμου που παράγει ο εγκέφαλος· ο εγκέφαλος δεν μπορεί να ψηφιοποιηθεί, άρα η θεωρήσις του εγκεφάλου ως υπερυπολογιστού είναι εσφαλμένη, διότι όλα όσα κάνει ο υπερυπολογιστής είναι ψηφιοποιημένα.

Όλα τα παραπάνω μας δημιουργούν την αίσθησιν του υπερόχου, ασυλλήπτου εις μεγαλεία σύμπαντος, επιβάλλοντος το συναίσθημα του θαυμασμού, το ποίον προσφυέστατα οι πρόγονοί μας απεκάλεσαν Κόσμον εκ της ωραιότητός του· εξ αυτού οι νέοι επιστήμονες απανταχού της γης αποκαλούν την σχετική επιστήμην Κοσμολογίαν.

Κατά τον Α. Καλαμπάκα, Θεωρητ. Μηχανολόγον του Ε.Μ.Π., πρόεδρον της Ενώσεως Καθηγητών για την προαγωγή της φιλοσοφίας στην εκπαίδευση, εις το βιβλίο του «το Σύμπαν και Εμείς» υπάρχουν πολλοί επιστήμονες, ιδίως μετά την εδραίωσιν της κβαντικής θεωρίας που αναγνωρίζουν ότι υπάρχει πνευματική υπόστασις, και ψυχή εις τον άνθρωπον.

Είναι λοιπόν παράδοξον ότι αποκλειστικώς άβια φαινόμενα, όσον ποικιλοτρόπως και αν συνδυάζονται, αναδύουν τα φαινόμενα της ζωής και της συνειδήσεως: δηλαδή δημιουργούν αισθήσεις που οργανώνονται σε συναισθήματα, τα οποία οδηγούν εις έκφρασιν βουλήσεως, που στον άνθρωπο τουλάχιστον νομίζεται ελευθέρα. Ενώ μένει χωρίς ικανοποιητικήν ερμηνείαν το φαινόμενο της ίδιας της ζωής, είναι ακόμη δυσκολότερον το πρόβλημα της συνειδήσεως. Είναι περισσότερο δύσκολον να ερμηνευθεί από την εξέλιξιν που δημιουργεί τα είδη. Στοιχειώδης συνείδησις δεν αποκλείεται να γίνει αποδεκτή ούτε εις τα κατώτερα είδη.



Φαίνεται εις την σκέψιν πολλών, λοιπόν, ότι δυσκόλως αμφισβητείται πως υπάρχει, υπό ανωτέρου επιπέδου διεπομένη, μετατροπή των φυσικών φαινομένων, που συνιστούν τα διάφορα πολυπλόκως επεξεργασμένα, δια φυσικοχημικών τρόπων, ερεθίσματα σε συνειδητές αντιλήψεις και, αναλόγως με την θέσιν των οργανισμών εις το δένδρο των βασιλείων της ζωής, εις αισθήσεις ενδεχομένως ικανές να γεννήσουν συναισθήματα, σκέψεις, συσχετίσεις και απόφασεις.

### ***Ηλεκτρονικοί υπολογιστές***

Πολλοί διατείνονται ότι ο εγκέφαλος, δημιουργών την σκέψιν και την συνείδησιν, λειτουργεί δίκην λίαν πολυπλόκου ηλεκτρονικού υπολογιστού. Ο τελευταίος όμως είναι όργανον με πολύπλοκον αλλά συγκεκριμένην μη πλαστικήν δομήν (υλισμικόν). Δια να λειτουργήσει είναι απαραίτητος η εγγραφή επ' αυτού αλγορίθμων, δηλαδή συστημάτων προγραμμάτων που καθορίζουν τον τρόπον ανταποκρίσεως εις εισερχομένης πληροφορίας (λογισμικόν). Η ποιότης των λειτουργιών που επιτελεί η ρομποτική δίδει την εντύπωσιν σήμερον ότι κυριαρχείται από ανθρωπίνην νόησιν· η νόησις αυτή βεβαίως είναι εξωγενής προερχόμενη από τον άνθρωπον δημιουργόν και εγκαταστάτην του λογισμικού και δεν έχει να κάνει με εσωτερικήν αντίληψιν και επεξεργασίαν σκέψεων. Πολύπλοκες εισαγωγές πληροφοριών επιλύονται από προηγμένους υπολογιστάς χρησιμοποιώντας ανώτερα μαθηματικά, εφαρμόζοντας στατιστικήν αξιολόγησιν και ασφαφή λογικήν. Διατυπώνεται σήμερον το ερώτημα εάν λίαν πολύπλοκος τοιούτος υπολογιστής που θα ηδύνατο να λειτουργήσει ως διαθέτων τα 10 τρισεκατομμύρια συνάψεων του ανθρωπίνου εγκεφάλου, θα ηδύνατο όχι μόνον να διαλογίζεται ως τοιούτος αλλά να διαθέτει και συνείδησιν και να αξίζει να του συμπεριφέρονται οι άνθρωποι ως οντότητος ισότιμης προσωπικότητος. Πιστεύω ότι όσον και αν η ανταπόκρισις του εις τις εισαγόμενες πληροφορίες ομοιάζει ανθρωπίνη, δεν θα παύει να είναι μηχανική διότι δια να λειτουργήσει θα αναγκαioί την ανθρωπίνην παρέμβασιν, ουδέν πραγματικώς αντιλαμβανομένος και συναισθανομένος σε αντίθεσιν με τους ανθρώπους.

Επ' αυτού οι απόψεις του Καθηγητού Φυσικής Max Tegmark εμφανίζονται επιφυλακτικές. Στο ερώτημα, αν κάποιες νοήμονες συσκευές πρέπει να έχουν δι-

καιώματα, απαντά ότι τούτο εξαρτάται σε κρίσιμον βαθμόν από το αν θα έχουν συνείδησιν και αν θα μπορούν να νοιώσουν χαράν ή πόνον! Εδώ πρέπει να διευκρινίζεται η διαφορά μεταξύ νοημοσύνης και συνειδήσεως. Νοημοσύνη είναι απλώς η ικανότης επιτεύξεως πολυπλόκων στόχων. Συνείδησις είναι η υποκείμενη εμπειρία δηλαδή η αντίληψις του εσωτερικού και εξωτερικού κόσμου και ελέγχου των προθέσεων και αποφάσεων. Στους ορισμούς περιλαμβάνονται η αισθητικότητα, η εγρήγορσις, η αυτεπίγνωσις, η πρόσβασις σε αισθητηριακά δεδομένα, η ικανότης συνυφάνσεως πληροφοριών εις ενιαίον αφήγημα, χωρίς τελικά να έχει γίνει γενικά αποδεκτός ένας μη αμφιλεγόμενος ορισμός.

Με την εξελισσομένην ανάπτυξιν της τεχνολογίας θεωρείται «εύκολον πρόβλημα» η επεξεργασία της πληροφορίας· τα προβλήματα αυτά είναι προβλήματα νοημοσύνης και όχι συνειδήσεως και έχουν σχέσιν με την μνήμην, υπολογισμούς και εκμάθησιν από πλευράς συσκευής. Αναπτύσσονται ήδη συστήματα που οδηγούν αυτοκίνητα, αναλύουν εικόνας και επεξεργάζονται φυσικές γλώσσες.

Δύσκολο πρόβλημα, όπως και σε άλλη θέσιν έχω αναφέρει, που άπτεται της εννοίας και του τελεολογικού ρόλου της Συνειδήσεως, είναι το ερώτημα διατί βιώνουμε υποκειμενικές εμπειρίες, ερώτημα που κατά πολλούς έχει μεταφυσικές προεκτάσεις.

Όμως κατά τον Tegmark ένα πρόσωπο με Συνείδησιν είναι απλώς «*τροφή αναδιατεταγμένη*». Δέχεται ότι κάποιες διατάξεις σωματιδίων έχουν συνείδησιν και άλλες όχι. Ανερχόμενος την κλίμακα δυσχερείας των ερωτημάτων ο Tegmark ερωτά τι είναι αυτό που καθορίζει τα βασικά δομικά συστατικά της συνειδήσεως. Εις την κορυφήν τίθεται το ερώτημα διατί μία οντότης διαθέτει συνείδησιν. Καταλήγοντας διατυπώνει την πεποίθησίν του ότι η Συνείδησις είναι φυσικόν φαινόμενον παρέχον την αίσθησιν του μη φυσικού, επειδή ομοιάζει με κύματα και υπολογισμούς, έχον ιδιότητες ανεξάρτητες από το συγκεκριμένο υλικό υπόστρωμά της. Είναι η αίσθησις που παρέχει η πληροφορία όταν υφίσταται εξεργασίαν. Και πάλιν διερωτάται: Τι είναι ακριβώς οι αρχές στις οποίες πρέπει να υπακούει η επεξεργασία της πληροφορίας δια να γεννά την συνείδησιν; Εδώ δηλώνει άγνοιαν περιοριζόμενος εις διατύπωσιν αρχών. Θα πρέπει εδώ να τονισθεί ότι οι μαθηματικές διατυπώσεις και οι εξ αυτών προκύπτουσες θεωρί-

ες ακόμη και όταν αποδειχθούν ευσταθείς, δεν ανταποκρίνονται υποχρεωτικώς σε φυσικές καταστάσεις που ερμηνεύονται μόνον με νόμους του Σύμπαντος.

Ο Ακαδημαϊκός Φυσικός Δημήτρης Νανόπουλος προλογίζοντας το βιβλίο του Γιώργου Ζαρκαδάκη «Το μυστήριο του Νου» συντάσσεται όπως και ο δεύτερος με την άποψιν ότι η συνείδησις είναι φυσικόν μόνον φαινόμενον και γράφει ότι πιστεύει ότι «η ορθή εφαρμογή των νόμων της φυσικής είναι απαραίτητη για την κατανόησή της». Ο Γ. Ζαρκαδάκης ασπάζεται την ιδέαν του Γ. Νανόπουλου ότι η συνείδησις εδράζεται εις το επίπεδον των μικροσωληνίσκων που αποτελούν τον κυτταροσκελετόν όλων των κυττάρων. Οι μικροσωληνίσκοι δημιουργούνται από την αυτοοργάνωσιν διπολικών μορίων σωληνίνης· αυτοί υφίστανται κβαντικές μεταβολές τουλάχιστον εις δύο καταστάσεις και λειτουργούν ως τρανζίστορ. Η λειτουργία των μικροσωληνίσκων εις τους μονοκύτταρους οργανισμούς εξασφαλίζει εις αυτούς την αίσθησιν του περιβάλλοντος. Οι ίδιοι, εντός των νευρικών κυττάρων, φθάνουν εις τον άνθρωπον να παράγουν τις νοητικές λειτουργίες. Από το σημείον όμως αυτό, το οποίον αποτελεί μίαν βαθυτέραν προσέγγισιν των νευρωνικών λειτουργιών, δια την οποίαν δεν είναι απαραίτητον να εγερθούν αντιρρήσεις, αντικείμενον που είναι θέμα εξειδικευμένων επιστημόνων, νομίζω ότι δεν είναι ευκόλως κατανοητόν πώς τα κβαντικά φαινόμενα μετατρέπονται εις αισθήσεις ή *qualia* δηλαδή εις ποιότητες πνευματικής εμπειρίας όπως π.χ. η ερυθρότης του κόκκινου. Κατά τον Ζαρκαδάκη η συνείδησις είναι απλώς μία προκύπτουσα ιδιότητα των βιολογικών συστημάτων, η οποία τους παρέχει την υποκειμενικήν εμπειρίαν του φυσικού κόσμου που τα περιβάλλει. Με βάσιν τις απόψεις του, υποθέτει ότι είναι δυνατή η κατασκευή νοημόνων και αυτοαναπαραγομένων υπερυπολογιστών και η ενδεχόμενη αναπαραγωγή του εαυτού μας εις την νοητικήν λειτουργίαν των εν λόγω συσκευών, ώστε η ανθρωπίνη ύπαρξις, απελευθερουμένη από το βιολογικόν περίβλημα, να κατακτήσει το Σύμπαν.

Οι τελευταίες σκέψεις φαίνονται πολύ ακραίες φιλοσοφικά και έρχονται σε αντίθεσιν με απόψεις άλλων επιστημόνων.

Επ' αυτών ο Καθηγητής Φιλοσοφίας J. Kim, έχοντας διαφορετικήν αντίληψιν υποστηρίζει ότι ο αναγωγισμός απορρίπτεται από την πλειονότητα των φιλοσόφων του νου, για λόγους που θεωρούνται αδιαμφισβήτητοι.

Ο Καθηγητής F. Guillaum και οι συνεργάτες του Καθηγητές Νευρολογίας στο βιβλίο τους «Ο εγκέφαλος δεν είναι αυτό που νομίζετε» γράφουν: «Ο νους δεν αναδύεται μόνον και μόνον από την εγκεφαλική λειτουργία αλλά μάλλον από την δυναμική του αλληλεπίδρασιν με το περιβάλλον...Αυτός που σκέφτεται δεν είναι ο εγκέφαλος, είναι ένα πρόσωπο...Η αναγωγή του νου στους βιολογικούς προσδιοριστές του και μόνον ενέχει κινδύνους...Η νευροαπεικόνις θέτει ερωτήματα που είναι ταυτόχρονα επιστημονικά, νομικά, φιλοσοφικά και κοινωνικά...η επιστήμη κατέστη πιθανοκρατική. Δεν υπάρχει ούτε ορισμός ούτε συναινετική θεωρία για την συνείδησιν».

Ο Ν. Ταμπάκης θεωρεί ως εσφαλμένη την άποψιν που δέχεται την νοημοσύνην ως θεμελιακώς προσομοιώσιμον από ηλεκτρονικόν υπολογιστήν. Προσπαθεί να δημιουργήσει εις το βιβλίον του νέαν γενικευμένην διαλεκτικήν, δεχόμενος ως άγονον των κλασικήν εγελιανήν διαλεκτικήν. Η άποψις του τυχαίου αναδύεται προσφάτως εκ την Φυσικήν όχι μόνον από την κβαντικήν θεωρίαν αλλά και από την Θεωρίαν του Χάους. Ένα σύστημα το οποίον εξελίσσεται αιτιοκρατικά, λέγει ο Ν. Ταμπάκης, μπορεί να περιπέσει εις κατάστασιν τυχειότητος, αλλά να συμβεί επίσης και το αντίθετον. Τέτοια φαινόμενα κυριαρχούν όταν η πολυπλοκότητα του φυσικού συστήματος αυξάνει όπως συμβαίνει εκ τον εγκέφαλον. Καταληκτικά υποστηρίζει την «οντολογικήν υπόστασιν των σκέψεων από φυσικής απόψεως...ο κόσμος είναι κράμα αντιθετικών μετασχηματισμών κατά τους οποίους τυχειότης και αυτοοργάνωσις μεταλλάσσονται συνεχώς μεταξύ τους. Η συνείδησις αποτελεί την υψίστην μορφήν αυτοοργάνωσεως πραγματοποιουμένην μέσω φυσικού υπολογιστού»...Επεκτείνοντας τις μελέτες του ο Ν. Ταμπάκης χαρακτηρίζει ως παραφυσικά (paranatural) φαινόμενα όχι μόνον εκείνα που η εξήγησή τους ξεφεύγει από την γνωστή μας φυσική αλλά και αυτά που φαίνονται αντίθετα προς τους νόμους της. Υποστηρίζει ότι οι περισσότεροι Φυσικοί υποδύονται πως αγνοούν την ύπαρξιν τέτοιων φαινομένων ή ισχυρίζονται ότι κρύβουν αφέλειαν ή και δόλον. Ο ίδιος αποδέχεται το ενδεχόμενον υπάρξεως ενίων εκ των θεωρουμένων ως τοιούτων, θεωρώντας τα ως άγνωστη φυσικήν. Θεωρεί ότι τον υποστηρίζουν οι απόψεις του μεγάλου Φυσικού Νομπελίστα R. Feynman. Δέχεται ότι η ερμηνεία των εν λόγω φαινομένων πρέπει να ερμηνευθεί μέσω διεργασιών προβλεπομένων από την νεωτέραν φυσικήν.

Ο Καθηγητής Ανατομικής Α.Ε. Άγιος, επίσης σε συμφωνία προς τους ανωτέρω αρνείται να δεχθεί ως επιστημονικήν άποψιν την ανθρωπικήν αρχήν και τον ευφυή σχεδιασμόν της εξελίξεως.

Δισταμένοι προς τους προαναφερθέντες συγγραφείς οι Chorpa και Καφάτος δείχνουν ότι οι ιδιότητες των υπολογιστών δεν έχουν σχέσιν με εκείνες του Νού: Οι υπολογιστές επεξεργάζονται ψηφία, δεν κατανοούν, δίδουν αποτελέσματα κατόπιν υποδειχθείσης επεξεργασίας αριθμών, δεν διερωτώνται (αλλά απλώς ερωτούν δια πληροφορίας τον προγραμματιστήν, όπως τα έντυπα ερωτηματολόγια -η παρένθεσις ιδική μου), δεν έχουν εμπειρίες, επεξεργαζόμενοι τα δεδομένα βάσει λογισμικών. Ο Νούς σε όλες τις παραπάνω ιδιότητες είναι διαμετρικώς αντίθετος.

Οι Chorpa και Καφάτος παραθέτοντας τις ιδιότητες των υπολογιστών σε αντίθεσιν με την αληθή νοημοσύνην, μεταξύ άλλων, λένουν ότι ο υπολογιστής δεν κατανοεί τίποτε, δεν έχει εμπειρίες, μόνον τρέχει λογισμικά και «φτύνει» απαντήσεις βασισμένες στην επεξεργασίαν αριθμών. Εις το τέλος οι Chorpa και Καφάτος συμφωνούν ότι κανένας υπολογιστής δεν γνωρίζει το νόημα καμίας λέξεως.

Ο Καθηγητής Τεχνητής Νοημοσύνης και της Νευρολογικής Χειρουργικής Stuart Russel δηλώνει ότι οι μηχανές μειονεκτούν σε ό,τι αφορά τα συναισθήματα κατά το ότι δεν μπορούν να παραγάγουν μία εσωτερική προσομοίωση της εμπειρίας για να δουν ποια συναισθηματική κατάσταση θα παρήγαγε.

Όπως λέγει ο Ακαδημαϊκός Π. Λιγομενίδης είναι άλλο μία μηχανή που συμπεριφέρεται ως εάν να σκέπτεται και άλλο μία μηχανή που κατέχει την ικανότητα να σκέπτεται. Κατά τον Π. Λιγομενίδη δεν μπορούμε να κατανοήσουμε την νόησιν ή την συνείδησιν από την λεπτομερή μελέτη των κυττάρων του εγκεφάλου, όπως δεν μπορούμε να κατανοήσουμε την ζωήν από την λεπτομερή μελέτην των ατόμων και των μορίων ενός κυττάρου βιολογικού οργανισμού: *«Το πρόβλημα της αλληλοσυσχέτισης και της ενορχήστρωσης των διαφόρων λειτουργικών τμημάτων του εγκεφάλου που ευθύνονται για την παραγωγή της συνειδητότητας, αποδίδεται από μερικούς επιστήμονες στην δράση κάποιου αγνώστου... νοητικού “πεδίου” με ιδιότητες πολύ διάφορες από τις ιδιότητες των γνωστών τεσσάρων φυσικών πεδίων δυνάμεων»*.

Ο Ακαδημαϊκός Γ. Κοντόπουλος και ο Δρ. Κβαντικής Φυσικής Αθ.Χ. Τζέμος συμπεραίνουν σε άρθρο τους ότι οι δυνατότητες των κβαντικών υπολογιστών είναι περιορισμένες, όπως και οι δυνατότητες των κλασσικών υπολογιστών.

Ο Paul Davies είναι οπαδός της απόψεως του «λειτουργισμού» σύμφωνα με τον οποίον η συνείδησις είναι αναδυόμενη ιδιότης που προκύπτει όταν ένα σύστημα φθάσει εις ένα συγκεκριμένον βαθμόν πολυπλοκότητος. Δέχεται ότι εις το Σύμπαν ισχύει ένας νόμος αυξανόμενης οργανώσεως της πολυπλοκότητος. Σε διάστασιν με την τετριμμένην αποδοχήν εκ μέρους των βιολόγων ότι η συνείδησις αποτελεί τυχαίο συμβάν, προτείνει ότι η συνείδησις είναι θεμελιώδης ιδιότης, συνέπεια των νόμων της φυσικής. Κατ' αυτόν η ανάδυσις της ζωής και της συνειδήσεως είναι αναμενόμενη, προβλεπόμενη σιωπηρώς από τους βασικούς νόμους του Σύμπαντος, σχετίζεται δε με την κβαντικήν φυσικήν. Δέχεται ακόμη ότι το Σύμπαν άρχισε από κατάστασιν απλότητος και εξελίχθηκε μετά από μακράν και δαιδαλώδη ακολουθίαν διεργασιών αυτοοργάνώσεως μέχρι της βιολογικής εξελίξεως. Η τελευταία φαίνεται υπείκουσα εις «νομοειδή» προοδευτικήν τάσιν η οποία έρχεται εις μερικήν διάστασιν με τον κλασσικόν δαρβινισμόν.

Κατά την προσωπικήν μου γνώμην, προφανώς, οι απόψεις που παρατέθηκαν, ασχέτως προς την μη θρησκευούσαν φιλοσοφικήν στάσιν του Paul Davies, δημιουργούν εις τον αναγνώστην των την εντύπωσιν ότι ενδομύχως ο Davies δέχεται το συμπέρασμα πως το Σύμπαν φαίνεται να διέπεται υπό κατευθυντηρίου Δυνάμεως ανηκούσης εις Δημιουργικόν Νόον.

Κατά τον Καθηγητήν Φιλοσοφίας Kim Jaegwon ο αναγωγισμός απορρίπτεται από την πλειονότητα των φιλοσόφων του Νου για λόγους που θεωρούνται αδιαμφισβήτητοι.

Ο συμπεριφορικός Νευρολόγος Jay Lombard, εκ των κορυφαίων επιστημόνων της Νέας Υόρκης, χαρακτηρισθείς ως προσωπικότητα μεταξύ Φρόντ και Σέρλοκ Χολμς, συνέγραψε το βιβλίον «ο Νους του Θεού (Νευροεπιστήμη, Πίστη και η αναζήτηση της ψυχής)». Φιλοξενούμε ελάχιστα αποσπάσματα από το ογκώδες αυτό βιβλίον. «Ως Νευρολόγος συμφωνώ με την άποψιν ότι οι διεργασίες της στοιχειώδους βιολογίας και της ύλης εξηγούν πολλά σχετικά με την ψυχή, αλλά διαφωνώ με την άποψιν που περιορίζει όλα τα νοητικά φαινόμενα ή την συ-



νείδησιν σε υλικές ενέργειες. Κάθε άποψις που υποβαθμίζει τις νοητικές καταστάσεις του ανθρώπου μόνον σε νευρωνικές, ηλεκτροχημικές αντιδράσεις, που αντιμετωπίζει τον εγκέφαλον απλώς ως ηλεκτρονικόν υπολογιστήν είναι θλιβερά ανεπαρκής». Σε άλλο κεφάλαιο συμπληρώνει: «Πρέπει να λάβουμε υπ' όψιν τον Νου ο οποίος δεν είναι ταυτόσημος με τον εγκέφαλον. Ο ανθρώπινος Νους/ανθρώπινη ψυχή είναι στην ουσία τους άυλα, εξωσωματικά. Οι εξελίξεις στον τομέα της νευροεπιστήμης καταδεικνύουν ότι οι πνευματικές καταστάσεις του ανθρώπου υπερβαίνουν την υλική δομή και λειτουργία του εγκέφαλου».

Ο Rudolph E. Tanzi, Καθηγητής Νευρολογίας εις το Harvard σε κριτική του για το βιβλίο του Jay Lombard γράφει ότι «ο συγγραφεύς δείχνει με μοναδικό τρόπο ότι η απάντηση, στο πώς ο εγκέφαλός μας μας μεταφέρει την εμπειρία του Νου και του σύμπαντος, βρίσκεται στο σημείο όπου συνδέονται η επιστήμη και η πίστις».

Διαβάζουμε στο βιβλίο «Η στιγμή των κβάντα» των R. P. Grease και A. Alfsch. Goldhaber (Καθηγητών Φιλοσοφίας-Ιστορίας της Επιστήμης και Θεωρητικής Φυσικής αντιστοίχως) : «Το δεύτερο γνώρισμα της (Κβαντομηχανικής) σε κάθε θεωρία που βασίζεται στις πιθανότητες είναι ότι κάτι ξεχωρο από αυτό το πεδίο παρεμβαίνει για να ενεργοποιήσει μία από αυτές τις πιθανότητες».

Ο βραβευμένος με Nobel Arthur Compton edήλωσε πίστιν εις την ιδέα ότι η αρχή της αβεβαιότητας εις την Κβαντομηχανικήν αποτελούσεν ένδειξιν ότι υπάρχει υπέρτατον Όν καθοδηγούν το Σύμπαν· υπάρχει σκόπιμος Δημιουργία, και διανοητική πρόθεσις πίσω από όλα, κατατείνοντας εις την ύπαρξιν Θεού. Παράλληλα ο Sir Arthur Eddington έγγραφεν ότι δεν εισχωρούν αντιφάσεις ανάμεσα εις την επιστήμην και την θρησκείαν. Τέλος ο Heisenberg (βραβείο Nobel) έλεγεν ότι εισερχόμεθα εις άποψιν του φυσικού κόσμου, η οποία τον φέρνει σε στενήν αρμονίαν με το βασίλειον της απόλυτης ελευθερίας όπου ζει η Χριστιανοσύνη, το Βασίλειον του Θεού.

Επ' αυτών ήτο δικαιολογημένον να διατυπωθούν αντιρρήσεις υπό άλλων Φυσικών ασπαζομένων ακόμη την αιτιοκρατίαν και μη δεχομένων την ελευθέραν βούλησιν.

Η προαναφερθείσα έννοια του «ανωτέρου επιπέδου» ερμηνεύεται κατά την φιλοσοφικήν και μεταφυσικήν θέσιν εκάστου. Όμως υπάρχει ευρύ περιθώριο

δια την λογικήν αποδοχήν θρησκευτικής πίστεως. Ποια είναι άραγε και η σκοπιμότης που η φυσική επιλογή έφθασε να εφοδιάσει τον εγκέφαλον του ανθρώπου με λειτουργικά συστήματα εξαρτημένα από γονίδια θρησκευτικότητας! Μήπως έτσι διευκολύνεται μια ιδιότης που συμβάλλει στην ανάπτυξιν της σοφίας!

### ***Βραχύ επίμετρον***

Με τους παρατεθέντες επιστημονικούς τρόπους επιχειρείται η δυσχερής προσπάθεια δια να περιγραφεί πώς, από του κβαντικού κενού, έφθασεν η οργάνωσις της ύλης με κινούσας δυνάμεις την αυτοοργάνωσιν και την κβαντικήν τυχειότητα, επιλεγομένων των αποτελεσμάτων δια των μεταλλάξεων, της Μανδελιακής Κληρονομικότητος, της μοριακής ενορμήσεως της επιγενετικής και της Φυσικής Επιλογής, να ανέλθει εις το σημερινόν επίπεδον· εις το επίπεδον αυτό ανόργανα χημικά στοιχεία, μέσω βιοχημικών και βιολογικών πολυπλόκων κατά την οργάνωσιν διεργασιών με την βοήθειαν παραγωγής και καταναλώσεως ενεργείας, η ύλη φθάνει εις την μετουσίωσιν της, δι' αναδύσεως, εις υποκειμενικήν αντίληψιν, η οποία αποτελεί το έδραν δια την αναζήτησιν του Εγώ, την επικοινωνίαν και την έφεσιν διερευνήσεως του μικρο- και μακρο-κόσμου του Σύμπαντος και της προελεύσεώς του.

Η εν λόγω «μετουσίωσις», κατά τις απόψεις πολλών επιστημόνων μερικοί των οποίων αναφέρονται εις το κείμενον, δεν είναι καταληπτή ως αποκλειστικόν μόνον υλικόν φαινόμενον.





## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 11

# Ελευθέρα Βούλησις

### *Νευροφυσιολογία*

Η συνείδησις, ανάλογα με το επίπεδον αναπτύξεως, περιλαμβάνει και την βούλησιν δια την πραγματοποίησιν και την αναστολήν ενεργειών. Απόφασις είναι μία επιλογή ανάμεσα σε νοητικώς προσομοιούμενα μέλλοντα. Το 99% των καθημερινών ενεργειών αντιστοιχεί σε συνήθειες ή προεπιλεγμένες ενέργειες. Μόνον το 1% αντιστοιχεί σε αποφάσεις με την στενήν έννοιαν του όρου, αλλά αφορά σε σημαντικές νεοεμφανιζόμενες καταστάσεις. Σε αυτό το 1% αναφέρεται το αίσθημα ελευθέρας βουλήσεως.

Το αποφασίζον την εκτέλεσιν ενεργείας κύτταρον δέχεται οδώσεις που του μεταφέρουν ερεθίσματα τα οποία εκφράζουν την επιθυμίαν, τον οραματισμόν, την αγωνιστικότητά, την διεκδίκησιν, την προσταγήν άνωθεν, την στέρησιν ή τον φθόνον. Παράλληλα, σ' αυτό απολήγουν άλλες νευρικές οδοί, που μεταφέρουν ανασταλτικά ερεθίσματα εκφράζοντα την παιδείαν, την ηθικήν, τον σωφρονισμόν, τον φόβον, ποινές, την μειονεξίαν, τους νόμους, την αλληλεγγύην, τον αλτρουισμόν, θρησκευτικές διδασκαλίες κ.ά. Ίσως οι οδοί αυτές να απολήγουν στο συνεργαζόμενο παρακείμενο ανασταλτικό ή ρυθμιστικό κύτταρο. Η διέγερσις του αποφασίζοντος κυττάρου, πριν εκβληθεί στο εκτελεστικόν κύτταρον, άγεται παλινδρόμως σε ανασταλτικόν ή ρυθμιστικόν κύτταρον (κύκλωμα αναδράσεως). Τούτο εξυπηρετεί την λειτουργίαν της ασαφούς ρυθμίσεως (ασαφής λογική - fuzzy logic). Το τελικόν αποτέλεσμα δεν είναι πλήρης οδωσις ή απόλυτος αναστολή διεγέρσεως του εκτελεστικού κυττάρου, αλλά μεταβίβασις εις αυτό αραιού ή πυκνού συρμού διεγερτικών σημάτων από τον νευράξονα του αποφασίζοντος κυττάρου. Σημειώνεται ακόμη ότι οι συνδέσεις των δενδριτών προς τους νευράξονες παρουσιάζουν πλαστικότητα. Η ολοκλήρωσις των οδωτικών και των ανασταλτικών διεγέρσεων έχει ως αποτέλεσμα την διε-

γερτικήν ή όχι δράσιν των νευραξόνων επί των εκτελεστικών κυττάρων. Θεωρείται ότι η στιγμιαία διαμάχη μεταξύ οδώσεως και αναστολής συνειδητοποιείται ως βούλησις, ίσως δε ως αίσθησις ή ψευδαίσθησις ελευθερίας της. Είναι όμως πράγματι ψευδαίσθησις; Ο περισσότερος κόσμος διαφωνεί και οι κοινωνικοί, εκπαιδευτικοί, πολιτικοί και δικανικοί θεσμοί στηρίζονται εις αυτήν την διαφωνίαν.

### **Θόρυβος**

Πέραν από τις συλλεγόμενες ηλεκτρικές διακυμάνσεις που αντιστοιχούν στις παρατηρούμενες νευρωνικές δραστηριότητες, υπάρχει επιπλέον νευρωνικός θόρυβος· ο οποίος παρεμβαίνει εις την λήσιν αποφάσεως ώστε αύτη να είναι απρόβλεπτη.

Ως *θόρυβος* ορίζεται κατά τους Kahneman, Sibony και Sunstein (βλ. βιβλιογραφίαν) η *ανεπιθύμητος μεταβλητότης*. Η *κρίσις* είναι μία μέσα ένα νέφος δυνατοτήτων.

Κατά τους παραπάνω συγγραφείς εις την περίπτωσιν της απονομής δικαιοσύνης η έννοια της δικαίας δίκης απαιτούσε κατά ευρείαν πεποίθησιν ευρυτάτην διακριτικήν ευχέρειαν. Ωστόσο την δεκαετίαν του 1970 ο ενθουσιασμός δια την δικαστικήν ευχέρειαν άρχισε να καταρρεί από τις ενδείξεις υπάρξεως θορύβου εις την κρίσιν. Αποτέλεσμα τούτου ήταν η σύνταξις διαφόρων ρυθμιστικών νόμων, που όμως δεν έμειναν άνευ ενστάσεων.

*Περιστασιακός θόρυβος* εις την κρίσιν είναι η μεταβλητότητα ανάμεσα σε αθέατες δυνατότητες που συγκροτούν πραγματικώς ένα νέφος δυνατοτήτων. Ένα μέρος μόνον του νέφους των δυνατοτήτων ανάγεται στην *ενδογενή μεταβλητότητα* της λειτουργίας του εγκεφάλου και με αυτήν θα ασχοληθούμε ειδικώτερα στο εδάφιο αυτό. Πέραν αυτού του θορύβου υπάρχουν άλλες ισχυρότερες πηγές συστημικού θορύβου, ενδεχομένως ελέγξιμες μέχρι ενός βαθμού.

Ακόμη και οι υπερκείμενοι ιεραρχικώς νευρώνες θα ηδύναντο να υπόκεινται σε ανάλογες διακυμάνσεις του μετασυναπτικού δυναμικού των, που θα τους καθιστούσαν περισσότερον ή ολιγώτερον διεγέρσιμους από φερόμενα προς αυτούς

δυναμικά δράσεως. Το σύνολον των νευρωνικών διεγέρσεων των εμπλεκόμενων νευρώνων ενός κυκλώματος που μεταβάλλει χαωδώς την τελικήν απόκρισίν του αποτελεί *ενδογενή θόρυβον*, ο οποίος τροποποιεί την αιτιακήν απάντησιν σε προσαγόμενα αρεθίσματα. Ο περιγραφείς θόρυβος χαρακτηρίζεται ως νευρωνικός.

Σύμφωνα με τον Κ. Πέρην (βλ. βιβλιογραφίαν), οι εκτελεστικοί νευρώνες υπόκεινται σε μετασυναπτικές διακυμάνσεις του δυναμικού ηρεμίας των, τυχαίες και εντοπισμένες σε θέσεις του δενδριτικού δικτύου των, ενίοτε δε σε σποραδικές αυτόματες ηλεκτρικές εκφορτίσεις. *Νευρωνικός θόρυβος* καλείται ειδικότερον η ύπαρξις τυχαίας και ασυντόνιστης διεγέρσεως εγκεφαλικών νευρώνων· αυτή παρεμβάλλεται εις την κανονικήν προκλητήν δραστηριότητα των εγκεφαλικών κυκλωμάτων και παρεμποδίζει την ομαλήν μεταβίβασιν σήματος από τον κινητικόν φλοιόν προς κατωτέρους κινητικούς νευρώνες. Ισχύοντος του νόμου όλον ή ουδέν δια την έντασιν του δυναμικού δράσεως, εκάστη διεγερσις προηγούμενου νευρώνα πρέπει να οδηγεί εις την διεγερσιν του επομένου ή να αποτυγχάνει. Επιδή όμως ο αριθμός των δενδριτικών συνάψεων μεταξύ των δύο νευρώνων ποικίλλει, ομοίως ποικίλλει εις έντασιν το τείνον να προκαλέσει την διεγερσιν αίσθημα.

Η κατάσταση των μετασυναπτικών δενδριτικών αποφύσεων επηρεάζει σαφώς την ικανότητα διεγέρσεως ενός νευρώνα. Αν κάποιες από αυτές ευρίσκονται εις κατάστασιν εμφανίσεως αυτόματης τοπικής αποπολώσεως (βαθμιδωτού δυναμικού) προκληθείσης από αυτόματη απελευθέρωση ποσότητος νευροδιαβιβαστού από την οικείαν προσυναπτικήν απόληξιν ή άλλην πρόκλησιν, είναι δυνατόν ερέθισμα από τον προηγούμενον νευρώνα να οδηγήσει σε πλήρη διεγερσιν τον επόμενον, έστω κι αν μεταδίδεται σε άλλως ανεπαρκή αριθμόν δενδριτικών διακλαδώσεων και συναπτικών απολήξεων. Τοιουτοτρόπως δύναται να ερμηνευθεί η επίδρασις των διακυμάνσεων δυναμικού επί της διεγερσιμότητος.

Ως εγγράφη ανωτέρω τον νευρωνικόν θόρυβον απεργάζονται *βαθμιδωτά δυναμικά* αναπτυσσόμενα μετασυναπτικώς, όντα ικανά να διεγείρουν δυναμικόν δράσεως· επίσης μη σημαντικές αισθητικές προσλήψεις που αγόμενες προκαλούν παρεμβαλλόμενα δυναμικά δράσεως σε ουσιώδεις νευρώνες.

Βαθμιδωτά δυναμικά είναι τοπικές αλλαγές στο δυναμικό της μεμβράνης περιορισμένες, εκλυόμενες από συγκεκριμένο λόγο, με πλάτος και διάρκεια ανάλογα του ερεθίσματος που τα προκάλεσε· εις τούτο διαφέρουν από τα δυναμικά δράσεως. Τα μετασυναπτικά δυναμικά είναι προϊόν της εντοπισμένης διεγέρσεως συνάψεων. Άθροισις τοιούτων δυναμικών ή ύψωσις των πέρα μιας τιμής οδηγεί σε αγόμενο δυναμικό δράσεως σταθερού πλάτους.

Εις τον νευρωνικόν θόρυβον θα δύναται να προστεθεί ανάλογος εξωγενής θόρυβος προερχόμενος από αισθητικές εκ του περιβάλλοντος εισερχόμενες διεγέρσεις. Εάν η απάντησις των εκτελεστικών νευρώνων εκφράζει τελικόν «βουλητικόν» αποτέλεσμα, με την ύπαρξιν του παρεμβαίνοντος θορύβου θα ήτο δυνατόν να ερμηνευθεί εσφαλμένως η ποικιλότης απαντήσεων, σε διάστασιν με την αναμενόμενην αιτιακώς απάντησιν, ως δεικνύουσα ελευθερίαν βουλήσεως. Το εν λόγω φαινόμενον βεβαίως θα ηδύνατο να ερμηνεύσει τυχόν ανευρισκόμενην ποικιλίαν αντανakλαστικών ανταποκρίσεων σε αντανakλαστικά τόξα· επίσης μεταβολήν της διαθέσεως (mood) κατά τον συλλογισμόν, που οπωσδήποτε επηρεάζει την λήσιν συνειδητής αποφάσεως. Ωστόσο η τελευταία, προκειμένου περί σοβαρών διλημμάτων, είναι αποτέλεσμα συνειδητής, επιπόνου και επιμόνου διεργασίας σκέψεως, ουδόλως σχετιζομένης προς αντανakλαστικάς τοιαύτας, που εκφράζει την όντως αντικειμενικήν ελευθερίαν βουλήσεως, εντός των περιορισμών που επιβάλλει η προσωπικότης του ατόμου. Είναι αξιοσημείωτον όμως ότι η αύξησις του νευρωνικού θορύβου κατά το γήρας, οφειλομένη σε διαταραχές των δεινδριτικών συνάψεων και των απελευθερουμένων οδωτικών και ανασταλτικών νευροδιαβιβαστών, που συνεπάγονται άτακτες και χαώδεις διεγέρσεις, οδηγεί σε σοβαρές κινητικές διαταραχές.

### ***Εγκέφαλος, συναισθήματα, αντιδράσεις, χαρτογραφήσις***

Η χαρά και η παθολογική έκφανσίς της η μανία υποδηλώνονται με διέγερσιν του φλοιού της προσθίας μοίρας της έλικος του προσαγωγίου, όπου υπάρχουν νευρώνες με υποδοχείς ανταποκρινόμενους εις τα εξω- και ενδοκανναβινοειδή, τα οπιοειδή και τις ενδορφίνες ως και την σεροτονίνην, με τελικό προϊόν την έκκρισιν δοπαμίνης· οι τελευταίοι αποτελούν το σύστημα ανταμοιβής· τούτο ανα-

τομικώς επιπλέον συνίσταται από την μεσοκοιλιακήν καλύπτραν, τον επικλινή πυρήνα, την κοιλιακήν ωχράν σφαίραν και την μέλαινα ουσίαν.

Η διέγερσις του συστήματος ανταμοιβής, που καταλήγει σε αυξημένην σύνθεσιν δοπαμίνης, γίνεται με διάφορους τρόπους: Ευφραντικές ουσίες όπως το αλκοόλ και ο καπνός· φαρμακευτικοί παράγοντες μεταξύ των οποίων κανναβινοειδή, παράγωγα του οπίου, κοκαΐνη και διεγερτικά, αλλά και συνήθη ηρεμιστικά, αναλγητικά κ.ά. φάρμακα προκαλούντα ευεξίαν· δραστηριότητες όπως η υπερβάλλουσα ερωτική δραστηριότης, η υπερκατανάλωσις τροφής, τυχηρά παίγνια· άλλοι τρόποι απαλλαγής από το άγχος και δημιουργοί ευεξίας (χαρά, έρως, ευχάριστη συναναστροφή, άσκησις, διαλογισμός, ανάγνωσις, ενασχόλησις με καλές τέχνες κλπ.). Πλην της τελευταίας εν παρενθέσει ομάδος όλες οι προηγούμενες δύνανται μέσω διαφόρων μηχανισμών να οδηγήσουν εις υπερβολικήν έκλυσιν δοπαμίνης. Συν τω χρόνω, με την συχνήν επανάληψιν των ενόχων δραστηριοτήτων η έκκρισις δοπαμίνης υπό ιδίας εντάσεως ερεθισμάτων προοδευτικώς μειώνεται (εθισμός). Τέλος δια να διατηρείται η συνήθης -φυσιολογική- έκκρισις δοπαμίνης είναι αναγκαία η συνεχής έκθεσις εις τους εθιστικούς παράγοντας (εξάρτησις). Η απότομος απόσυρσις των εθιστικών παραγόντων δημιουργεί έκπτωσιν της παραγωγής δοπαμίνης κάτω των φυσιολογικών επιπέδων, με συνέπειαν υποτονίαν του συστήματος ανταμοιβής, δυσφορίαν και ολέθρια αναζήτησιν του εθιστικού παράγοντος (στέρησις).

Τα δοπαμινεργικά κυκλώματα του εγκεφάλου που συμμετέχουν στην ρύθμισιν των συναισθημάτων και της συμπεριφοράς περιλαμβάνουν τον προμετωπιαίον φλοιόν, τον επικλινή πυρήνα, τους πυρήνες ραφής, τον ιππόκαμπον, το ραβδωτόν σώμα, την μέλαινα ουσίαν και την κοιλιακή καλυπτρική περιοχή (VTA).

Η μακρά εξέλιξις του βασιλείου των Ζώων μέχρι του Ανθρώπου εδημιούργησε σειράν πολυπλόκων μηχανισμών που ελέγχουν την όρεξιν και την πείναν, ρυθμίζουν δε τον μεταβολισμόν και το σωματικόν βάρος· εκτροπές των μηχανισμών αυτών είναι υπεύθυνες για νοσηρές καταστάσεις.

Η βουλιμία και η παχυσαρκία σχετίζονται άμεσα. Τα σχετιζόμενα προς τα ανωτέρω κέντρα της πείνας στον εγκέφαλο δέχονται ορμονικές επιδράσεις δια του αίματος των οποίων το ισοζύγιον δημιουργεί το αίσθημα της ορέξεως ή του

κορεσμού. Η **γκρελίνη** παραγόμενη εις το ήπαρ και τον στόμαχον δρα επί του υποθαλάμου διεγείροντας την πείναν. Η **λεπτίνη** προερχομένη εκ του λιπώδους ιστού δημιουργεί αίσθημα κορεσμού. Όμοιον αποτέλεσμα έχει η **ινσουλίνη** προερχομένη εκ του παγκρέατος, η **παγκρεοζυμίνη** παραγομένη εις τους νευρώνας του γαστρικού πυλωρού κατά την διάτασίν του από τροφήν και το έντερο **πεπτίδιο YY**. Αυτές και άλλες ορμόνες επιδρούν σε διάφορες θέσεις του υποθαλάμου (πυρήνες) προκαλώντας την έκκρισιν εκτελεστικών πρωτεϊνών.

Η υπερενεργοποίησις του DOPA-μινεργικού συστήματος ανταμοιβής από καταχρηστικήν πρόσληψιν τροφής οδηγεί σε μείωσιν της ικανότητος εκκρίσεως της DOPA (Δοπαμίνης) ως και σε μείωσιν της ευαισθησίας ή του αριθμού των υποδοχέων της εις τα αρμόδια κύτταρα· συνέπεια είναι η αναζήτησις μεγαλύτερας ποσότητος διεγερτικού παράγοντος, όπως συμβαίνει σε όλες τις υπόλοιπες μορφές εθισμού και έτσι το άτομον οδηγείται εις την παχυσαρκίαν.

Η παχυσαρκία όταν ως συνήθως οφείλεται σε αύξησιν του ενδοκοιλιακού λίπους έχει σοβαρές μεταβολικές συνέπειες. Τα υπερπλασσόμενα-υπερτρεφόμενα και υπερπληρούμενα υπό λίπους κοιλιακά λιποκύτταρα εκκρίνουν παράγοντες αναστέλλοντες την δράσιν της ινσουλίνης, η οποία αναγκαστικώς υπερεκκρίνεται με αποτέλεσμα τον ινσουλινάντοχον σακχαρώδη διαβήτην τύπου Β δηλ. του ενηλίκου. Παραλλήλως η αναστολή δράσεως της ινσουλίνης ευνοεί την όρεξιν· προφανώς η λεπτίνη συναντά ανθιστάμενους υποδοχείς λόγω υπερκορεσμού. Τα ίδια λιποκύτταρα εκκρίνουν φλεγμονογόνους παράγοντες που διεγείρουν τα κύτταρα της φλεγμονής διαχύτως με αποτέλεσμα την πρόκλησιν αβληχρού αυτοφλεγμονώδους νοσήματος.

Το χρόνιον άγχος έχει ως συνέπειαν την μέσω διεγέρσεως της αμυγδαλής και υποθαλαμικών πυρήνων έντονον παραγωγήν της υποφυσιακής ορμόνης ACTH. Η τελευταία προκαλεί την παραγωγήν υπό των επινεφριδίων γλυκοκορτικοειδών ορμονών (ενδογενούς κορτιζόνης)· η κορτιζόνη αναστέλλει τις δράσεις της ινσουλίνης με αποτέλεσμα την αύξησιν της ορέξεως, συνεπώς δε παχυσαρκίαν και υπερφαγίαν, παραλλήλως δε αύξησιν του σακχάρου του αίματος (συναίσθηματική πείνα).

Αντίθετος κατάστασις είναι η νευρογενής ή ψυχογενής ανορεξία αφορμωμένη απο εξωγενείς ψυχοτρόπους παράγοντες και ευνοουμένη από ενδογενείς τοι-

ούτους, όπως χαμηλά επίπεδα σεροτονίνης και νορεπινεφρίνης, εκτεταμένη διαταραχή του υποθαλαμο-υποφυσιογοναδικού άξονος. Πάντως η θεραπεία αμφοτέρων των καταστάσεων αναλαμβάνεται από την ψυχιατρικήν αποσκοπώντας εις την λογικήν τροποποίησης της διαταραγμένης βουλήσεως.

Επί των υποθαλαμικών λειτουργιών που σχετίζονται με την πρόσληψιν τροφής ασκούνται επιτελικές εγκεφαλικές λειτουργίες από κέντρα ευρισκόμενα στις προμετωπιαίες περιοχές και ειδικότερα στον ραχιοπλευρικό, τον κογχομετωπιαίο, μεσοκοιλιακό και τον πρόσθιον φλοιόν προσαγωγίου, την νήσον και τον πρωτοταγή γευστικό φλοιόν καθώς και την μετακεντρικήν έλικα του βρεγματικού λοβού. Ιδιαίτερη σημασία για την παχυσαρκίαν έχει η ανεπαρκής ενεργοποίησης της οπισθοπλαγίας περιοχής του αριστερού προμετωπιαίου λοβού. Η τελευταία συσχετίσθηκε με την «ιδιοπαθή» παχυσαρκίαν.

Η λύπη και, η παθολογική έκφασίς της, η κατάθλιψις σχετίζονται με μειωμένην δραστηριότητα του συστήματος ανταμοιβής, καταστολήν της πλαγιόρραχιαίας περιοχής της έλικος του προσαγωγίου και ακόλουθον διέγερσιν της μεσο-κεντρομετωπιαίας (προσθίας) έλικος του προσαγωγίου. Εκείθεν αποστέλλονται μηνύματα προς τον ιππόκαμπον του οποίου μειούται η νευρογενετική ικανότης, δηλαδή η αντικατάστασις νεκρωμένων νευρώνων και η πλαστικότητα· επίσης δημιουργούνται σήματα προς πολλά άλλα νευρικά κυκλώματα.

Με απεχθή ερεθίσματα διεγείρεται ο φλοιός της νήσου· διαταραχές του τελευταίου συνδέονται προς ιδεοψυχαναγκαστικάς διαταραχάς. Κατά τον θυμόν διεγείρεται ο κογχομετωπιαίος φλοιός. Εκ τούτου άγεται η οδωτική διέγερσις προς τον μεταχιακό φλοιόν και την αμυγδαλήν, οπόθεν κινητοποιούνται τα φαινόμενα που χαρακτηρίζουν την οργήν. Παραλλήλως ο κογχομετωπιαίος φλοιός αποστέλλει ερεθίσματα προς τον μετωπιαίο φλοιόν ο οποίος καλείται να αναχαιτίσει τις υπερβολικές οργίλες αντιδράσεις. Πλημμελής λειτουργία του προμετωπιαίου φλοιού οδηγεί σε παρορμητικήν και βίαιαν συμπεριφοράν· είναι λίαν σημαντικόν και ερμηνευτικόν της επιθετικής αντιδράσεως των εφήβων ότι ενώ μέχρι της εφηβείας έχουν ανατομικώς διαμορφωθεί οι επιθετικοί πυρήνες όπως ο επικλινής πυρήν, ωστόσο ο χαλιναγωγικός φλοιός υπολείπεται, εξακολουθών να αναπτύσσεται μέχρι του 25ου έτους. Τα παιδιά συμμορφώνονται ευ-



κόλως διότι εις αυτά τόσον ο επιθετικός όσον κι ο χαλιναγωγητικός φλοιός είναι ομοιομόρφως ατελώς διαπλασμένοι.

Αρνητικά συναισθήματα, εξαιρετικού ενδιαφέροντος, κινητοποιούντα αντιδράσεις είναι ο φόβος, το άγχος, ο θυμός και η οργή. Άγχος θεωρείται ότι είναι η πρόβλεψις επικείμενου φόβου, προκαλείται δε κατόπιν ενεργοποίησεως αντιστοίχων νευρωνικών κυκλωμάτων που περιλαμβάνουν την αμυγδαλήν και τον επικλινή πυρήνα.

Εις την αμυγδαλήν δημιουργείται το αίσθημα του φόβου· η αντίδρασις εις τον φόβον πραγματοποιείται μέσω πολυπλόκων κυκλωμάτων που συνδέονται με την αμυγδαλήν. Η αμυγδαλή διεγείρει τους αισθητηριακούς φλοιούς. Η διέγερσις της ευοδώνει την απομνημόνευσιν των γεγονότων δια του ιπποκάμπου, αναστέλλει όμως εκ των υστέρων την ανάκλησιν εις την μνήμην όπως συμβαίνει σε καταστάσεις υπερεντάσεως - καταπονήσεως (stress). Το μετατραυματικόν stress που χαρακτηρίζεται από άγχος και εφιάλτες αυξάνει την δραστηριότητα της αμυγδαλής, μειώνει δε αυτήν του φλοιού της έλικος του προσαγωγίου, η οποία περιβάλλει το μεσολόβιον· καταστέλλει επίσης και την δραστηριότητα του μεσοκοιλιακού προμετωπιαίου φλοιού. Ο ρόλος της βάσεως του προμετωπιαίου φλοιού, ιδίως αριστερά, συνίσταται εις το να χαλιναγωγεί αντιδράσεις, ελέγχοντας τις παρορμήσεις δηλαδή δραστηριότητες στις οποίες συμμετέχει ο επικλινής πυρήν. Ο επικλινής πυρήνας σχετιζόμενος με την αντίληψιν του άγχους και ασκών επίδρασιν εις την συμπεριφοράν θεωρείται επέκτασις της αμυγδαλής. Προάγει την αντιδραστικότητα.

Ο σωματοαισθητηριακός φλοιός της προσθίας βρεγματικής αύλακος λαμβάνει γνώσιν της καταστάσεως των μυών και των σπλάγχχνων και της εν γένει φυσικής καταστάσεως. Τα μηνύματα αυτά διαβιβάζονται εις τον ιππόκαμπον ο οποίος εκτός της ιδιότητος να ανακαλεί την προσωπικήν ιστορίαν έχει την δυνατότητα να συνθέτει πρόβλεψιν για τα μελλοντικά ενδεχόμενα διαφόρων εξελίξεων και δυνατικά ωφέλη εκάστης. Οι πληροφορίες μεταφέρονται εις τον κογχομετωπιαίον φλοιόν του προμετωπιαίου λοβού όπου φαίνεται ότι λαμβάνονται οι αποφάσεις δια την προσεχήν ενέργειαν.

Η έλλειψις ιπποκαμπικών λειτουργιών εμποδίζει το άτομο να λάβει αποφάσεις διότι του στερεί την δυνατότητα να βιώνει αισθήσεις και συναισθήμα-

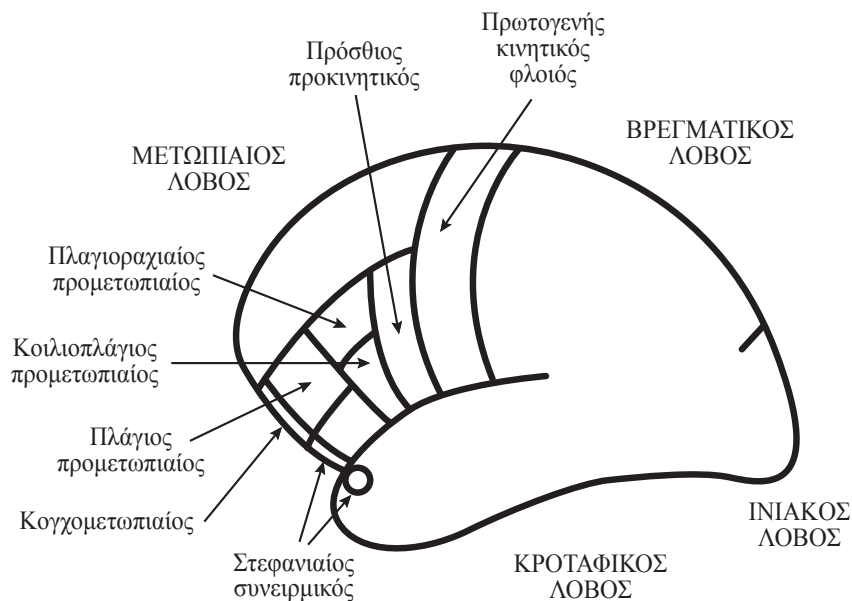
τα όταν φαντάζεται τις συνέπειες των πράξεών του. Αντιθέτως η διακοπή των κογχομετωπιαίων λειτουργιών δεν επιτρέπει την εκλογήν προτιμητέας επιλογής εκ των νοητικώς εμφανιζομένων προοπτικών προσομοιώσεων προς ενέργειαν. Οι κογχομετωπιαίοι νευρώνες ασχολούνται με τον υπολογισμόν της βαρύνουσας αξίας των εναλλακτικών επιλογών. Προς τούτο χρησιμοποιούν νευρώνες που διερευνούν την πιθανότητα ανταμοιβής· τοιούτοι νευρώνες, δοπαμινεργικοί, ευρίσκονται εις τον κοιλιακόν μεσεγκέφαλον. Οι ενλόγω νευρώνες ανταποκρίνονται στην ανταμοιβήν ύστερα από κάποιαν ενέργειαν, απότοκον συγκεκριμένου ερεθίσματος. Μετά από κατάλληλον εκπαίδευσιν παύουν να ανταποκρίνονται στην ανταμοιβήν και ανταποκρίνονται απ' ευθείας εις το ερέθισμα ως εαν προβλέπουν την ανταμοιβήν, ακόμη και αν η ακολουθούσα ενέργεια δεν την προκαλεί. Αν βέβαια τούτο συμβεί κατ' επανάληψιν η εκ προβλέψεως δραστηριοποιήσις εξασθενεί και τελικώς αναστέλλεται.

Πέρα όμως από όλες τις παραπάνω εντοπιστικές μελέτες πρέπει να γνωρίζουμε ότι εις την λήψιν αποφάσεων συμμετέχει μεγάλο μέρος του εγκεφάλου περιλαμβανομένων βεβαίως των βρεγματικών, προμετωπιαίων και κροταφικών λοβών καθώς και των γαγγλίων της βάσεως αυτού.

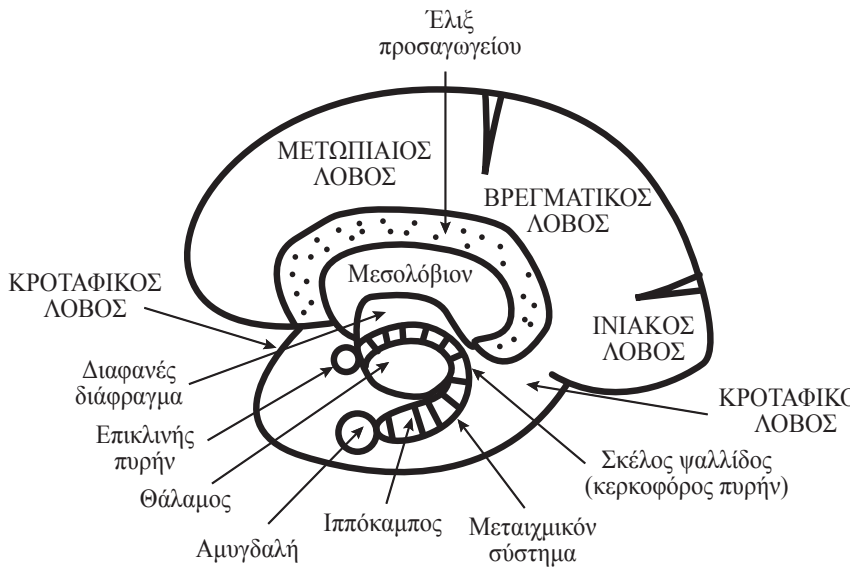
Σε σχέσιν με τα παραπάνω, σύμφωνα με την ταπεινήν προσωπικήν αντίληψιν του γράφοντος, η ελευθέρα βούλησις προϋποθέτει ισχυράν προθετικότητα και διανοητικήν ευελιξίαν και ικανότητα υπερβάσεως ή και ανατροπής του κανόνος της αναμενόμενης σωματικής ανταμοιβής, προκειμένου να ληφθεί απόφασις. Είναι δεδομένον ότι συμβαίνει να λαμβάνονται συνειδητά, κατόπιν σκέψεως, αποφάσεις επώδυνες και αντίθετες προς το ατομικόν συμφέρον.

Όλες οι παρατιθέμενες πληροφορίες ουδεμίαν απάντησιν δίδουν εις το ερώτημα περί της φύσεως της συνειδήσεως και του αισθήματος της βουλήσεως. Αποτελούν προσπάθειαν σκιαγραφήσεως του υλισμικού (hardware) του εγκεφάλου δια χαρτογραφήσεως των λειτουργικών περιοχών, χωρίς να δύναται να ερμηνευθεί η δια της γενετικής οργανώσεως, της εξελίξεως και της φυσικής επιλογής σχεδιάσις και οντογονική δημιουργία του άκρως συμπλόκου μηχανισμού. Κυρίως αδυνατεί να εξηγήσει την μετάβασιν εκ της λειτουργίας του μηχανισμού εις την υποκειμενικήν αντίληψιν της λειτουργίας και την συναίσθησιν της βουλήσεως και την ανάγκην συναισθήσεως αυτού του φαινομένου.

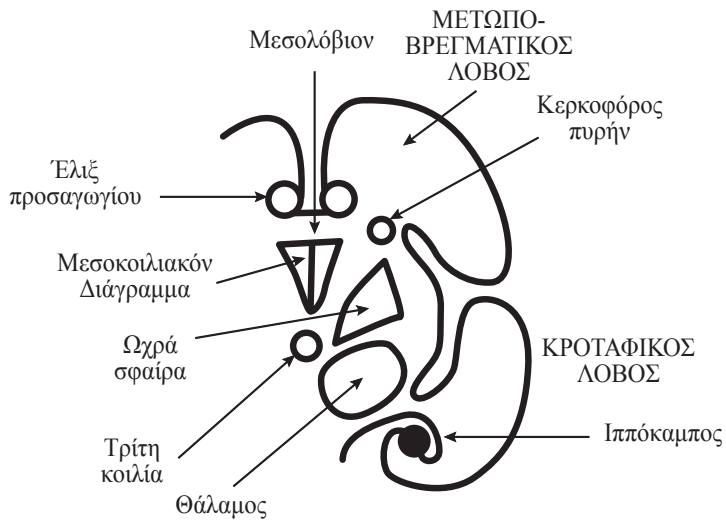
Εμφατικώς ο Καθηγητής Α.Ε. Άγιος υποστηρίζει ότι «η ποιότητα του ανθρώπινου εγκεφάλου επηρεάζεται αλλά δεν καθορίζεται γονιδιακά... ο εγκέφαλος και η νόηση-συνείδηση δεν είναι αποκλειστικά προϊόντα των γονιδίων· το γονιδίωμα του ανθρώπου προσδιορίζει μόνον την ποιότητα των κυττάρων του εγκεφάλου και μόνον έμμεσα την λειτουργία που αυτά στηρίζουν».



*Σχηματογράφησις Εξωτερικής επιφανείας  
Αριστερού Εγκεφαλικού ημισφαιρίου*



Σχηματογράφησης Εσωτερικής επιφανείας  
Δεξιού Εγκεφαλικού ημισφαιρίου



Σχηματογράφησης μετωπιαίας τομής Εγκεφάλου

## **Ορμόνες και συμπεριφορά**

Οι διάφορες **ορμόνες** ενεργώντας επί υποδοχέων του εγκεφάλου ασκούν επίδρασιν επί της συμπεριφοράς. Παρατίθενται μερικά παραδείγματα.

Τα ανδρογόνα αυξάνουν την βουλιμίαν, την ανταγωνιστικότητα και ιδίως την βιαιότητα χωρίς να ευθύνονται άμεσα για εκγληματικές πράξεις. Η **ωκυτοκίνη** αυξάνει την ενσυναίσθησιν και την γενναιοδωρίαν. Η **βαζοπρεσσίνη** ευνοεί μείωσιν επιθετικότητας και μονογαμίας. Η **τεστοστερόνη μετά της αδρεναλίνης** ευνοούν το ζην επικινδύνως. Τα **οιστρογόνα** αυξάνουν την επιθετικότητα. Κατά τον έρωτα μειούται η τεστοστερόνη εις τους άρρενες και αυξάνει εις τα θήλεα.

Κατά την υπερέντασιν (stress) αυξάνει η **κορτιζόλη**. Κατά την αγωνίαν αυξάνει η **αδρεναλίνη**. Η μείωσις της **σεροτονίνης** οδηγεί σε αύξησιν των εμμονών. Η παραγωγή **δοπαμίνης** χαρακτηρίζει το πάθος. Μείωσις του αριθμού ή της αντιδραστικότητος των υποδοχέων **λεπτίνης** οδηγεί εις βουλιμίαν.

Γενικώς οι ορμόνες δεν τροποποιούν μόνες την συμπεριφοράν, αλλά τροποποιούν την πιθανότητα αντιδράσεως ενώπιον ερεθίσματος.

## **Αναζητήσεις**

Κατά τον Ρουσσώ το κριτήριο ανάμεσα εις τα ζώα και τον άνθρωπον δεν εντοπίζεται εις την ικανότητα επικοινωνίας, την νοημοσύνην, την ευαισθησίαν ή την συναισθηματικότητα, διότι οι ιδιότητες αυτές, εις άλλοτε άλλον βαθμόν, σε μερικά ζώα ενδέχεται να υπερβαίνουν όμοιες ιδιότητες των ανθρώπων. Η διάκρισις συνίσταται εις την ελευθερίαν που διακρίνει τον άνθρωπον από τις ενστικτώδεις συμπεριφορές των ζώων, αν και τα τελευταία δύνανται να βελτιωθούν δια της μαθήσεως. Η ελευθερία καθιστά επίσης τον άνθρωπον όν ηθικόν.

Κατά τον Jean-Didier Vincent η ελευθερία είναι προνόμιον των ανθρώπων και συνίσταται ίσως εις την απόκλισιν των από την φύσιν ή την ιστορικότητα δηλαδή την εκπαίδευσιν, την καλλιέργειαν και την πολιτικήν. Ο άνθρωπος είναι μεν προϊόν διαδικασιών εξελίξεως αλλά είναι επίσης ο ίδιος κατασκευαστής. Το περιθώριο ελευθερίας του έγκειται εις την έλλειψιν συμπτώσεως ανάμεσα

εις το περιβάλλον και την ιστορίαν του. Η ελευθερία του ανθρώπου εκφράζεται εντός κωδίκων που υπερβαίνουν τους φυσικούς ή θεϊκούς καταναγκασμούς.

Ο Luc Ferry προσχωρεί στις απόψεις των ιστορικών που χαρακτηρίζονται υπέρμαχοι της «προθετικότητας - intentionalism», σε αντίθεσιν προς όσους σκέπτονται με όρους λειτουργιών και τυφλών μηχανισμών. Η ιδιαιτερότητα του ανθρώπου να είναι ελεύθερος του επιτρέπει άλλοτε μεν να θέτει το κακόν ως πρόταγμα και άλλοτε την υπερβολήν της γενναιοδωρίας ή αγάπης. Μη όντας ο άνθρωπος δεσμευμένος από ηθικούς, φυσικούς, ιστορικούς ή νομοτελειακούς κώδικες είναι ηθικό όν. Η απόδοσις εις αυτόν καλών και κακών πράξεων είναι απόρροια της αποδοχής δυνατότητος ελευθερίας επιλογών.

Οι Guillaum και συν. στο βιβλίο τους γράφουν σχετικά: *«Μεταξύ ελευθερίας και απόλυτης αιτιοκρατίας φαίνεται ότι οι νευροεπιστήμονες δεν μπορούν ακόμα να κομίσουν κάποιο αποφασιστικό επιχείρημα».*

Νομικά θέματα, όπως ζητήματα δικαιωμάτων και ευθυνών, προϋποθέτουν την ύπαρξιν ενός ανεξάρτητου «εγώ» που πράττει. Ο συνήθης τύπος ιντετερμινισμού, περιέχει στοιχεία τυχαιότητας και έτσι το πρόβλημα παραμένει.

Ο B. Libert πειραματικώς εσχημάτισε την εντύπωσιν ότι η απόφασις εις τον εγκέφαλον δια την εκτέλεσιν μιας πράξεως, έχει ληφθεί περίπου 1/2 του δευτερολέπτου πριν συνειδητοποιηθεί η απόφασις και εκληφθεί ως ιδία εντολή. Τούτο πραγματοποιείται μέσω κρίσεως των θετικών και αρνητικών επιδράσεων στο περιγραφέν ισοζύγιον. Εις αυτό βάσις είναι η γονιδιακή δομή του εγκεφάλου και η εκ περιβαλλοντικών παραγόντων ρυθμιζόμενη πλαστικότητα της αρχιτεκτονικής του. Έτσι δεν αφήνεται περιθώριο δια βούλησιν σε αντίθεσιν με την κοινήν λογικήν.

Ο J. Searl αμφισβητεί το πείραμα του Libert. Λέγει ότι πρέπει να αποφασίζουμε συνειδητά εκτός νευρωνικής διεργασίας. Δεν μπορεί η συνείδησις να «παρακολουθεί απλώς τις ασυνειδητες πράξεις μας».

Ο Jay Lombard εις το βιβλίο του ανασκευάζει τις πειραματικές ενδείξεις ότι ο εγκέφαλος αποφασίζει να κινηθεί προτού εμείς έχουμε την αντίστοιχη συνειδητή πρόθεσιν, δηλαδή ότι δεν ελέγχουμε με την ελευθέραν βούλησιν διότι δεν την έχουμε εξ αρχής. Διαπιστώνει ότι υπήρξεν μία πρότερη συνειδητή απόφα-

σις του υποκειμένου. ακολούθησε το δυναμικόν ετοιμότητος και τέλος εξελέσθη η κίνησις.

Κατά τον Ramachandran Vilavanur ίσως να μην υπάρξει ελευθέρα βούλησις υπάρξει όμως ελευθέρα άρνησις μετά το αρχικό προστακτικόν ερέθισμα. Άλλοι ερευνητές έχουν επίσης την άποψιν ότι διαμορφώνεται μεν αιτιοκρατικώς αποφάσις πράξεως, η συνείδησις όμως έχει την δυνατότητα αναστολής ταύτης.

Δια την ικανοποίησιν της κοινής λογικής, διατυπώνεται η άποψις ότι: Η ελευθερία που έχουμε είναι πολύ μικρή και δεν είναι ουσιαστική. Όμως η μεγάλη ανάπτυξις του φλοιού του εγκεφάλου εις τον άνθρωπον μας δίνει την δυνατότητα να ευρύνουμε και να εξαντλήσουμε τα όρια της ελευθερίας μας, με την αύξησιν της γνώσεώς μας και με οδηγόν την λογικήν. Αναγνωρίζεται η ανάγκη για την παραδοχήν λίαν περιορισμένης βουλήσεως, η οποία με όπλα την γνώσιν και την λογικήν πρέπει να εξαντλεί όλα τα περιθώρια ελευθερίας που επιτρέπουν τα γονίδια και το περιβάλλον. Πολεμώντας όσες απαράδεκτες δουλείες αυτές οι δεσμεύσεις μας επιβάλλουν, η αύξησις της αυτοεκτιμήσεως θα είναι η ελάχιστη ανταμοιβή για τους κόπους μας. Κάποια υπέροχα ανθρώπινα επιτεύγματα προέκυψαν από την απόρριψιν, εκ μέρους των ατόμων, πραγμάτων που η βιολογία και ο πολιτισμός, τα ένστικτα και το σύμφερον τους ωθούσαν να κάνουν.

Η μάθησις οδηγεί εις την δημιουργίαν νέων νευρώνων και νέων συνάψεων. Μπορούμε και πρέπει να παλεύουμε δια την αύξησιν αυτής της ελαχίστης ελευθερίας, που τα γονίδια και το περιβάλλον μας επιτρέπουν, ώστε να εξαντλήσουμε όλες τις δυνατότητες που υπάρχουν και, έτσι, να γίνουμε πιο ισορροπημένοι, ευχαριστημένοι από την ζωήν και ευτυχισμένοι. Δανείστηκα τα παραπάνω από το βιβλίο του Δρος Βύρωνα Κατσαρού «Είμαστε Ελεύθεροι;».

Προφανώς η υπό των εμπειριών και δια της εκπαιδεύσεως, μελέτης και στοχασμού, βάσει της νευρωνικής πλαστικότητος, δημιουργία νέων νευρωνικών συμπλεγμάτων διαμορφώνει διαφοροτρόπως την λειτουργίαν των αποφασιζόντων νευρικών κυκλωμάτων. Τοιαύτην επίδρασιν ασκούν ο σωφρονισμός, οι συναναστροφές, η υποβολή εις κακήν ή καλήν παιδείαν, η κατανόησις και αντιμετώπισις με καλήν συμπεριφοράν υπό του κοινωνικού περιβάλλοντος.

Τέτοιες επιδράσεις σε ευαίσθητες νευρωνικές περιοχές οπωσδήποτε τροποποιούν νευρωνικές συνάψεις σχετιζόμενες με την λήψιν αποφάσεων, αλλάζουν

δε την κατεύθυνσιν ελευθέρως λαμβανομένων αποφάσεων· δι αυτό πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν κατά την κρίσιν, να εξαντλείται δε κάθε κοινωνική δυνατότης δια την βελτίωσιν αυτών.

Εναλλακτικά προς τον ιντετερμινισμόν και την τυχαιότητα προτάθηκε από τον R. Penrose η μη υπολογισιμότης και δη ανωτέρας τάξεως τοιαύτη, σχετιζόμενη τόσο με την εξέλιξιν του πραγματικού Σύμπαντος, όσο και με το ανθρώπινον αίσθημα ελευθέρας βουλήσεως.

Τα φαινόμενα των νευροχημικών μεταβιβάσεων διέπονται από κβαντομηχανικούς νόμους. Υπεισέρχεται λοιπόν η **κατευθυνόμενη τυχαιότης\*** εις την τάσιν προτιμήσεως αποτελέσματος λειτουργίας των νευρικών κυττάρων, λόγω της κβαντομηχανικής αβεβαιότητος ή υπερθέσεως; Έχουν διατυπωθεί ποικίλες απόψεις για το ποια μέρη του νευρικού κυττάρου υφίστανται κυρίως τις υπαίτιες κβαντομηχανικές μεταβολές. Δεν είναι όμως του παρόντος να αναπτυχθεί το θέμα. Η αληθής τυχαιότης θα εσήμαινε έλλειψιν πραγματικής αποφάσεως, άρα βουλήσεως. Εις το σημείον αυτό πρέπει να υπενθυμισθούν όσα ανεφέρθησαν για την εν γένει εξέλιξιν του Κόσμου εις κβαντικόν επίπεδον. Δηλαδή ότι μέσα από τις διαδικασίες τυχαίων επιλογών, μεταξύ αβεβαίων κβαντικών διαδικασιών μη αντιστρόφως επαναληψίμων, προέκυψεν ο σημερινός Κόσμος. Τούτο καθιστά ενδεχομένην την *καθοδηγούμενην δρομολόγησιν\** της εξελίξεως. Με τις παραπάνω σκέψεις, ο υποφαινόμενος, νομίζω ότι όλοι σκεπτόμεθα ελευθέρως, και όχι ότι αυτό πιστεύομεν μόνον· δια της επεμβάσεως του «Εγώ» εκάστου εις τους κβαντικούς μηχανισμούς, σκεπτόμεθα και αποφασίζομεν εντός των ορίων που επιτρέπει η δόμησις των νευροφυσιολογικών μηχανισμών.

Σκέπτομαι δηλαδή ότι και εις την εξέλιξιν των διεργασιών αποφάσεως υφίσταται προσωπικός παράγων, επηρεάζων την κβαντομηχανικήν αβεβαιότητα και, ούτω πως, κατευθύνων ασφαλέστερα το αποτέλεσμα.

Την ελευθερίαν της βουλήσεως αποδέχεται πλήρως ο Καθηγητής Φυσικής Στέφανος Τραχανάς αλλά θεωρεί ως μηδέποτε ερμηνευομένην υπό της Επιστήμης, αλλ' αντικείμενον της Φιλοσοφίας της Τέχνης ή της γνησίας Πίστεως (Διαδίκτυον YouTube, διάλεξις εις Αγρίνιον).

---

\* Οι χαρακτηρισμοί δικοί μου.



Ο Ομότιμος Καθηγητής Φυσικής και Αστρονομίας κ. Χάρης Βάρβογλης δέχεται ότι η θεωρία του Χάους επιτρέπει την ελευθέραν βούλησιν.

Επί της ανωτέρω απόψεως διαλογιζόμενος, σκέπτομαι μήπως και εδώ η μεγάλη ποσότης και ποικίλλουσα ποιότης εισερχομένων πληροφοριών εις το αποφασίζον νευρικών κύκλωμα υπέρ ή εναντίον μίας πράξεως και οι οποίες είναι ταχέως μεταβαλλόμενες εις τον χρόνον δημιουργούν πράγματι χαώδη κατάστασιν. Αυτή όμως δεν καταργεί την αιτιότητα. Η κβαντική αβεβαιότης είναι εκείνη η οποία, κατά την διάρκεια του ισολογισμού των ευνοούντων και των αντιτιθεμένων εις μίαν απόφασιν παραγόντων, καθιστά όντως χαώδη αλλά και μη αιτιακήν την λειτουργίαν του ισολογισμού. Αντί της τύχης η οποία αποτελεί έκφρασιν της μαθηματικής πιθανοκρατίας, χωρίς να παρέχει ικανοποιητικήν εξήγησιν, θα ηδύνατο επιδράσεις προερχομένη εξ ιδιαιτέρας «φύσεως» του ατόμου, να επενεργεί επί των πιθανοκρατικών νόμων. Αύτη θα ηδύνατο να οδηγεί εις συγκεκριμένον αποτέλεσμα, το οποίον προφανώς θα ελάμβανε μεν υπ' όψιν τους θετικούς και αρνητικούς παράγοντες που θα επιδρούσαν εις τη λήψιν αποφάσεως, αλλά θα αποτελούσε την «προσωπικήν» κρίσιμον συμβολήν εις την λήψιν της. Η έννοια της «φύσεως» και της «προσωπικής» συμβολής επιδέχονται και μεταφυσικές ερμηνείας.

Ο Hans Küng επισημαίνει: *«Οι γοητευτικές εικόνες του εγκεφάλου (εννοεί με τις σύγχρονες απεικονιστικές τεχνικές) δίνουν πληροφορίες για το πού πραγματοποιούνται σκέψη, βούληση και συναίσθημα αλλ' όχι...για το πώς πραγματοποιούνται σκέψη, θέληση και συναίσθημα και...τι είναι τα περιεχόμενα αυτού του σκέπτεσθαι, βούλεσθαι και συναισθάνεσθαι...Σ' αυτήν την εγκεφαλο-φυσιολογικήν προοπτικήν δεν είναι δυνατόν να περιγραφούν καταλλήλως ο ανθρώπινος συναισθηματικός κόσμος, η ελευθερία, η βούληση, η αγάπη, η συνείδηση, το Εγώ, η ίδια η ύπαρξη».*

Ο φυσικός και συγγραφέας best sellers Carlo Rovelli, πιστεύει αντιθέτως ότι η συνείδησις αναδύεται από την πολύπλοκον λειτουργίαν των 100 δισεκατομμυρίων νευρώνων του εγκεφάλου των οποίων οι πολυπλόκως διαπλεκόμενες συνδέσεις ανέρχονται σε εκατοντάδες τρισεκατομμυρίων. Κατά την γνώμην του, εις το βιβλίον «Επτά Σύντομα Μαθήματα Φυσικής», οι ελεύθερες αποφάσεις μας καθορίζονται ελεύθερα από τα αποτελέσματα των πλούσιων και φευγαλέων νευ-

ρωνικών αλληλεπιδράσεων. Η συμπεριφορά μας καθορίζεται από αυτό που συμβαίνει μέσα μας και όχι από εξωτερικούς παράγοντες. Παραπέμπει στις απόψεις του Ολλανδού Φιλοσόφου Σπινόζα κατά τον 17ο αιώνα ότι: *«Οι ιδέες και οι εικόνες που έχουμε για τον εαυτό μας είναι πιο πρωτόγονες και χοντροκομμένες από την λεπτομέρειαν των πολυπλόκων διεργασιών που συμβαίνουν μέσα μας»*.

Ο Plank αναφερόμενος στις κλασικές αντιλήψεις γράφει ότι «ακόμη και οι υψηλότερες εξάρσεις της σκέψεως ή, οι, επι πλέον, βαθειές εσωτερικές διεργασίες της ψυχής υπέκειντο στην αιτιακήν εντολήν και ήταν ένα εργαλείο στα χέρια ενός παντοδύναμου νόμου που κυβερνά τον κόσμο». Σύμφωνα με την νεωτέραν φιλοσοφίαν, κατέληξε εις το συμπέρασμα *«ότι δεν υπάρχει εναλλακτική πρότασις εις την αιτιοκρατίαν και συνεπώς το εξεταζόμενον θέμα υφίσταται γιατί νομίζουμε ότι είμαστε ελεύθεροι. Ελευθέρα βούλησις είναι η μη συνειδητή αιτιοκρατία»*.

Κατά τον Καθηγητήν Θεωρητικής Φυσικής David Ruelle *«αυτό που επιτρέπει στην ελεύθερη βούλησιν ν' αποτελεί μια λογική έννοια είναι η πολυπλοκότητα του σύμπαντος ή, για περισσότερη ακρίβεια η πολυπλοκότητα του εαυτού μας»*.

Για την ύπαρξιν ή όχι ελευθέρας βουλήσεως θα παρατεθούν ακόμη μερικές φιλοσοφικές σκέψεις του διασήμου μαθηματικού-φυσικού-αστρονόμου και φιλοσόφου Sir James Jeans (1877-1946) από το βιβλίο του «Φυσική και Φιλοσοφία» οι οποίες όμως διακρίνονται δια την ωριμότητά τους και την διαχρονικότητά τους: *«Εάν κάθε γεγονός δεν προσδιοριζόταν από ένα επαρκή λόγον, όλος ο κόσμος θα ήταν ένα χάος»* γράφει συμφωνώντας με τον Leibniz. *«Πνεύμα ενεργούν με ελευθέραν βούλησιν θα ήταν βορά σε αυθόρμητες και εντελώς παράλογες παρορμήσεις, δυνάμενο να περιγραφεί ως το μυαλό τρελλού. Εμβαθύνοντας στο θέμα, οι πράξεις μας προσδιορίζονται από τις βουλήσεις μας, αυτές από τα κίνητρα μας και αυτά τα τελευταία από το παρελθόν μας. Έτσι ένας άνθρωπος δεν επιλέγει ποτέ για τον εαυτό του. Το παρελθόν του επιλέγει γι' αυτόν»*. Συνεχίζοντας ο Sir James προσθέτει: *«Τα παραπάνω μας εμποδίζουν να φαντασθούμε ότι κάτι άλλο εκτός από την αιτιοκρατίαν δύναται να κυβερνά τον άβιον κόσμο»* -καίτοι τούτο υποδεικνύει η νεότερη φυσική- *«και ενδέχεται να μεταφέρουμε αυτό το κώλυμα και στον πνευματικόν κόσμο. Άρα είναι η αδυναμία του μυαλού μας να φαντασθεί κάτι διάφορο από την αιτιοκρατία!»*.

Τα παραπάνω είναι προφητικά κάποιας αναθεωρήσεως μετά την εμφανή έλλειψη αιτιοκρατίας την οποίαν απεκάλυψε η κβαντική θεωρία ότι ισχύει στην άβιον φύσιν. Κατά την σύγχρονον φυσικήν δεν είναι, πλέον, δυνατόν να γνωρίζουμε τις ακριβείς θέσεις των σωματιδίων ή των στοιχείων της ακτινοβολίας, αλλά, και αν ακόμη ήταν δυνατόν, δεν θα μπορούσαμε ποτέ να προβλέψουμε τι θα συμβεί μετά. Έτσι, λοιπόν, τα προβλήματα της αιτιότητας και της ελευθέρας βουλήσεως απαιτούν μίαν νέαν διατύπωσιν.

Η αιτιοκρατία είναι το αντίθετον της ελευθέρας βουλήσεως, δεχόμενη ότι η πράξις είναι αποτέλεσμα του ισοζυγίου των παραγόντων που επιδρούν εις το νευρωνικόν κύκλωμα. Εάν πρέπει να αναχθεί εις κβαντικόν επίπεδον, η απόφασις κρίνεται μέσα εις το πλαίσιον της στατιστικής (πιθανοκρατικής) τυχαιότητας της κβαντικής αβεβαιότητας, που όμως δεν απέχει των αιτιακώς καθοριζόμενων ορίων. Δια να εμφανισθεί ελευθέρα βούλησις πρέπει προσωπικός παράγων να επέμβει τροποποιητικώς εις την στατιστικήν (πιθανοκρατικήν) τυχαιότητα, διαμορφώνων αυτοβούλως το κβαντικόν αποτέλεσμα, εν μέσω του τυχαιοκρατικού χάους και εντός των υπάρχοντων περιορισμών. Έτσι καταστρατηγείται η αμιγής αιτιοκρατία.

Κατά τον Sir James «η φυσική μας δείχνει ένα σύμπαν, το οποίον μοιάζει να μπορεί να γίνει κατανοητό με τρόπον που να αποτελέσει κατοικίαν κατάλληλην για ελευθέρους ανθρώπους, ικανούς να διαμορφώνουν τα γεγονότα κατά τις επιθυμίες τους και να ζουν ζωήν εντόνων προσπαθειών και επιτευγμάτων. Το επιχείρημα υπέρ της αιτιοκρατίας είναι λιγότερο ακαταμάχητον από όσο κατά το παρελθόν».

### ***Αλγοριθμικές διαδικασίες***

Η ανθρώπινη ελευθερία της βουλήσεως δεν απειλείται κατά τον νευροεπιστήμονα R.M. Bote (βλ. βιβλιογραφίαν), τουλάχιστον με την διατιθέμενη τεχνολογία.

Κατά τον B.R. Morena, δεν έχει ακόμη καταστεί δυνατή η δημιουργία αλγορίθμων δια την τεχνητήν νοημοσύνην που να είναι ικανοί να υποκαθιστούν την λειτουργίαν του ιπποκάμπου εις το να ολοκληρώνει παρελθούσες, παρούσες και προοπτικές πληροφορίες, βιώνοντάς τες όπως ο εγκέφαλος με συναισθήματα και ρεαλισμόν, ώστε να καθοδηγηθεί ανθρωπόμορφος τρόπος λήψεως αποφάσεων.

Θα μου δοθεί πολλές φορές η ευκαιρία να αναφερθώ εις έκτασιν σε απόψεις του πολυβραβευμένου μαθηματικού και φυσικού καθηγητού Roger Penrose σχετικά με το θέμα της σχέσεως της Φυσικής με την Συνείδησιν και την Ελευθέραν Βούλησιν. Σε συμφωνίαν με τον καθηγητήν της φιλοσοφίας και φυσικής Abner Shimmy, δέχεται ο Penrose ότι δεν υπάρχει πουθενά χώρος δια την συνειδητήν νόησιν εντός του πλαισίου του σημερινού φυσικού κοσμοειδώλου -μέρος του οποίου αποτελούν η βιολογία και η χημεία. Ο Roger Penrose προτείνει ότι, *«αντίθετα με τις ασυνείδητες πράξεις του εγκεφάλου, που ακολουθούν αλγοριθμικές διεργασίες, η λειτουργία της συνειδήσεως διεξάγεται κατά τρόπο που δεν περιγράφεται από κανένα αλγόριθμο. Η διαμόρφωσις των κρίσεων, που ισχυρίζεται ότι αποτελεί χαρακτηριστικόν της συνειδήσεως, είναι από μόνη της κάτι που οι άνθρωποι που ασχολούνται με την ισχυράν τεχνητήν νοημοσύνην δεν έχουν ιδέα πώς να προγραμματίσουν σε ένα υπολογιστήν. Προκειμένου να αποφανθούμε»,* συνεχίζει, *«γύρω από την εγκυρότητα (ή μη) ενός αλγορίθμου, πρέπει να χρησιμοποιήσουμε το αισθητήριό μας, κάτι που βρίσκεται έξω από τον ίδιον τον αλγόριθμον. Τούτο γίνεται, συγκεντρώνοντας και σταθμίζοντας όλα τα δεδομένα, τις πληροφορίες που μας δίνουν οι αισθήσεις μας και τις σχετικές αναμνήσεις, καθώς επίσης εκείνες, που διαμορφώνονται περιστασιακά χάρις σε μίαν ξαφνικήν έμπνευσιν. Η συνείδησις γίνεται κύριος του εαυτού της με σκοπό να διαμορφώσει τις κατάλληλες κρίσεις».* Ο Roger Penrose προσθέτει: *«Δεν βλέπω πως η φυσική επιλογή θα μπορούσε από μόνη της να προωθήσει αλγορίθμους ικανούς να διατυπώνουν ενσυνείδητες κρίσεις σχετικά με την εγκυρότητα άλλων αλγορίθμων όπως συμβαίνει με τον άνθρωπο. Για να κρίνουμε αν θα επιτύχει κάποιος αλγόριθμος δεν χρειάζομεθα ένα δεύτερον αλγόριθμον αλλά το μαθηματικό μας αισθητήριο λέγει, με αφορμήν την μηχανήν του Turing».* Ισχυρίζεται ακόμη ο Penrose ότι η σημασία των αισθητικών κριτηρίων δεν έχει να κάνει μόνον με τις κρίσεις που κάνουμε όλη την ώραν εις τα μαθηματικά ή το επιστημονικόν έργον· συνήθως η αυστηρά επιχειρηματολογία αποτελεί το τελευταίον βήμα.

Ως στοιχειώδη διευκρίνισιν παρέχω ότι η μηχανή του Turing είναι ένας υποθετικός εξιδανικευμένος υπερυπολογιστής που δύναται να εκτελεί εσαεί υπολογισμούς εις αυτόν· η υπολογιστική διαδικασία, αποδεικνύεται ότι, δεν μας επιτρέπει να κρίνουμε κατά πόσον κάποιοι υπολογισμοί περατώνονται ή όχι, για

να εδραιώσουμε ή να απορρίψουμε την αλήθεια προτάσεων. Ο Turing συμπερασματικά εδήλωσεν, και τούτο είναι το σημαντικό, ότι *«αν μία μηχανή είναι αλάνθαστος δεν δύναται να είναι νοήμων»*.

Κατά την προσωπικήν άποψιν του Roger Penrose, η όλη διαδικασία της εξέλιξεως, που μοιάζει να «ψηλαφίζει» αναζητώντας κάποιον μελλοντικόν σκοπόν, έχει κάτι το μυστηριώδες. Φαίνεται ότι τα πράγματα οργανώνονται λίγο καλύτερα από ό,τι θα περιμέναμε αν βασίζονταν μόνον στην φυσικήν επιλογήν και σε μίαν εξέλιξιν, που προχωρά στα τυφλά και με τυχαίο τρόπο.

Οι White και Gribbin εις την βιογραφίαν του Stephen Hawking αναφέρουν τις απόψεις του: *«Εισάγοντας την αβεβαιότητα και την πιθανότητα στις εξισώσεις της, η κβαντική φυσική καταργεί μία για πάντα το προφητικό ρολόι της Νευτώνιας αιτιοκρατίας. Αν το σύμπαν λειτουργεί, στο βαθύτερο επίπεδό του, με τρόπον απροσδιόριστον και μη προβλέψιμον, τότε κερδίζουμε πάλι την ελευθέραν βούλησίν μας και είμεθα εις θέσιν να λάβουμε τις ιδικές μας αποφάσεις και να διαπράξουμε τα ιδικά μας λάθη»*.

Ο νευροφυσιολόγος Δρ. Βύρων Κατσαρός εις το βιβλίον του «Είμαστε Ελεύθεροι»; λαμβάνει αρχικώς αρνητική θέσιν εις το ερώτημα. Παραθέτει απόψεις διαφόρων νευροεπιστημόνων· εις την συνέχειαν, καταλήγοντας, φθάνει εις το συμπέρασμα ότι εν μέσω των ήδη αναφερθέντων περιορισμών πρέπει να γίνει δεκτόν ένα στενόν περιθώριον ατομικής ελευθερίας, προς το οποίον απευθύνεται, επικαλούμενος αυτήν προς ευγενή και σώφρονα χρήσιν δια την κοινωνικήν αλληλεγγύην και προαγωγήν.

Η προσωπική συνείδησις αποτελεί το υπόβαθρον δια την ανάπτυξιν της βουλήσεως μέσα εις το πνεύμα της προσωπικής ελευθερίας δηλώνει ο Στ. Μπαλογιάννης. Πρόκειται δια σύνθετον λειτουργίαν των μετωπιαίων λοβών δια της οποίας καθορίζεται το εύρος της προσωπικής ευθύνης, οι ηθικοί χαρακτήρες σε συνδυασμό με την παιδείαν, την καλλιέργειαν, εμπειρίες, προσωπικότητα, ευφυΐαν, δυνατότητες, προσδοκίες και προοπτικές· βάσιν δια την ελευθέραν βούλησιν και έκφαρσιν αυτής αποτελεί η συναίσθησις της αληθείας.

Η έννοια της αληθείας αποτελεί σύνθετον νευρωνικήν διεργασίαν που αφορά κυρίως τον βρεγματικόν και τον προμετωπιαίον λοβόν· η αλήθεια ανήκουσα εις τον κόσμον των ιδεών δεν έχει αισθητήν υπόστασιν και ενσωματώνεται

εις το ιδεολογικόν και αξιολογικόν περιεχόμενον της συνειδήσεως, περιγράφει ο Στ. Μπαλογιάννης.

### *Αλλοιωμένη Βούλησις*

Δεν είναι δυνατόν να κλεισθεί εδώ το κεφάλαιον περί ελευθερίας της βουλήσεως, αν δεν αντιμετωπισθούν τα ερωτήματα που προκύπτουν όταν αντιμετωπίζονται παθολογικές καταστάσεις της συνειδήσεως.

Μολονότι μέχρις εδώ, με τα ήδη εκτεθέντα, δύναται να γίνει αποδεκτή η ελευθερία της βουλήσεως, δημιουργούνται σοβαρά προβλήματα δια την αποδοχήν της όταν υπάρχουν διαταραχές της συνειδήσεως, ανωμαλίες εις την υπόστασιν των συνθετικών μηχανισμών του ανωτέρου εγκεφάλου και ανωμαλίες εις την αντίληψιν του εξωτερικού περιβάλλοντος και του εσωτερικού κόσμου, που σχετίζονται με την αναφερθείσαν οργανικήν υπόστασιν. Τούτο συμβαίνει ενδεχομένως σε διάφορες ψυχώσεις. Όμοια αποτελέσματα δύναται να παραγάγει η επίδρασις φαρμακευτικών ή τοξικών παραγόντων εξωγενών ή ενδογενών προερχομένων εκ νοσηρών καταστάσεων.

Εκ πρώτης όψεως η απλούστευσις του προβλήματος θα ερμηνεύσει τις πράξεις ως μη οφειλομένας εις ελευθέραν βούλησιν και θα αποδώσει εις το υπαίτιον άτομον το ακαταλόγιστον. Παρορμητικές ενέργειες, υπό το κράτος εγκεφαλικών διαταραχών, έχει σημασίαν να κριθούν με το ερώτημα αν ο εγκληματών είχεν ή όχι συνείδησιν των συνεπειών της υπό τέλεσιν πράξεως αλλά και ικανότητα αντιστάσεως εις την παρόρμησιν. Ο καταλογισμός της ευθύνης γίνεται με βάσιν την απάντησιν εις τα ανωτέρω ερωτήματα. Και όσον αφορά εις την απόδοσιν ή όχι του ακαταλόγιστου δεν έχω να προβάλω αντίρρησιν. Διερωτώμαι όμως αν οι πράξεις είναι αντανεκλαστικές ή αυθόρμητες, είτε σχετίζονται με παραμορφωμένην πρόσληψιν ερεθισμάτων και σχηματισμόν πεπλανημένης αντιλήψεως.

Η συνείδησις, οιανδήποτε φιλοσοφικήν υπόστασιν και αν έχει, τελεί υπό την κυριαρχίαν των προσαγομένων ερεθισμάτων, που διαμορφώνουν αισθήσεις, αισθήματα, συναισθήματα και εκείθεν αναλόγους σκέψεις οδηγούσας εις αποφάσεις. Ενδεχομένη παραμόρφωσις των υπαιτίων ερεθισμάτων, ένεκα βλάβης των μηχανισμών που τα επεξεργάζονται θα οδηγήσει σε εσφαλμένην ενημέρωσιν της



συνειδήσεως. Η προκύπτουσα πράξις δύναται να δικαιολογηθεί *πάλιν* ως αποτέλεσμα βουλήσεως, κρινούσης όμως βάσει πεπλανημένων κριτηρίων και συνεπώς μη ενόχου. Το γεγονός όμως αυτό επιβάλλει τον σεβασμόν προς τα ούτω πάσχοντα άτομα.

### ***Συμβολή εγκεφαλικών δυσλειτουργιών εις διαταραχήν της Βουλήσεως***

Πέραν των πληροφοριών ο εγκέφαλος προσάγει εις την συνείδησιν παρορμήσεις οι οποίες δύναται να αποκλίνουν την ισορροπίαν των προαγωγικών και των αναχαιτιστικών προσαγωγών εις τα αποφασίζοντα κύτταρα προς μίαν των κατευθύνσεων. Έτσι επεμβαίνουν αποφασιστικώς εις των συσχετισμών των προκαθοριστικών επιδράσεων, που έχουν ήδη περιγραφεί και διαφοροποιούν το αποτέλεσμα των προσλαμβανομένων πληροφοριών, που κινητοποιούν την διαδικασία μιας αποφάσεως.

Σημαντικές είναι οι διαταραχές του ορμονικού ισοζυγίου ή της εκκρίσεως των υπό καταστάσεις καταπονήσεως και εντάσεως (στρες) μεταξύ των οποίων καίριαν θέσιν έχουν τα κορτικοειδή και η τεστοστερόνη. Αυτές ασκούν επίδρασιν επί της ροπής προς ιδιαιτέραν μορφήν αντιδράσεως καθ' όσον αμφοτέρες ενεργούν πλην των κλασικών θέσεων ενεργείας των, επί πλέον εις τις εγκεφαλικές αμυγδαλές που είναι όργανα σχετιζόμενα με την αίσθησιν του φόβου, την ευαισθησίαν εις την τιμωρίαν, την ανάπτυξιν αντανεκλαστικών μέσω της τιμωρίας και την αναζήτησιν επιβραβεύσεων.

Η περίσσεια τεστοστερόνης μειώνει την διεπικοινωνίαν αμυγδαλών και φλοιού, ενώ τα κορτικοειδή έχουν αντίθετον αποτέλεσμα. Συναισθηματικού περιεχομένου πληροφορίες που αναχαιτίζονται κατά την πορείαν των προς τον φλοιόν, όπως και η αποστολή αναχαιτιστικών εντολών εκ του φλοιού προς τις υποφλοιώδεις περιοχές δημιουργώντας τάσιν προς συναισθηματικήν απάθειαν και παρορμητικήν συμπεριφοράν διαπιστώνονται επί υπεροχής τεστοστερόνης. Τα ανωτέρω αποτελούν μικρά παραδείγματα, χρήζοντα βαθυτέρας και εκτενεστέρας μελέτης.

Η επεξεργασία και η αποθήκευσις συναισθηματικών καταστάσεων λαμβάνουν χώραν εις την **αμυγδαλήν**, η οποία είναι σύνολον πυρήνων στο βάθος των

μετωπιαίων λοβών. Είναι μέρος του σύνολου μεταιχμιακού (limbic) συστήματος και έχει ποικίλες νευρωνικές διασυνδέσεις.

Με την αμυγδαλήν συνεργάζεται στενά ο **κογχομετωπιαίος** φλοιός ευρισκόμενος εις το κάτω μέρος του μετωπιαίου εγκεφαλικού λοβού, υπέρθεν των οφθαλμικών κογχών και μία άλλη παρακειμένη περιοχή, ο **μεσοκοιλιακός προμετωπιαίος** φλοιός. Στις περιοχές αυτές ελέγχεται η αντίληψις του κινδύνου, η αντίληψις του φόβου, ο αυτοέλεγχος των προθέσεων υπό το καθεστώς των παραπάνω καταστάσεων, η αντίληψις της ηθικής και η λήψις αποφάσεων. Τούτο γίνεται αφού έχουν ληφθεί πληροφορίες από την αμυγδαλήν περί της συναισθηματικής καταστάσεως και άλλες πληροφορίες από τον μετωπιαίον λοβόν.

Αντικοινωνική συμπεριφορά νέων ατόμων δυνατόν να οφείλεται εις την διαταραχήν αναπτύξεως κατά την εφηβείαν των προσηκουσών νευρωνικών διασυνδέσεων μεταξύ των παραπάνω περιοχών.

Ο **ραχιοπλευρικός προμετωπιαίος** λοβός ενθαρρύνει το ενδιαφέρον για το περιβάλλον, την προσοχήν, τον αυθορμητισμόν, και ελέγχει ενδεχομένως παρορμήσεις, αντιστεκόμενος εις την μεγιστοποίησιν προσωπικού κέρδους, έναντι της δικαιοσύνης. Η ανωτέρω φλοιώδης περιοχή σχετίζεται ακόμη προς την λειτουργικήν μνήμην. Διαδραματίζει ρόλον ακόμη εις την συναισθηματικήν ζωήν και τα ένστικτα.

Εις τις ψυχοπάθειες ο μεσοκοιλιακός φλοιός διαδραματίζει σημαντικόν ρόλον διότι σχετίζεται προς την συναισθηματικήν ζωήν και την παρορμητικότητα. Ο **ραχιοπλευρικός προμετωπιαίος** φλοιός σχετίζεται με την ικανότητα της ορθής επεξεργασίας των πληροφοριών.

Πρέπει να τονισθεί ο ρόλος των διασυνδέσεων μεταξύ των ημισφαιρίων. Σχεδόν πάντοτε, ο εγκέφαλος επεξεργάζεται τις πληροφορίες εις το αντίθετον ημισφαίριον από εκείνο που τις εκτελεί. Σε ψυχοπαθητικά άτομα η μετάδοσις πληροφοριών μεταξύ των ημισφαιρίων φαίνεται βραδύτερη και το αριστερό εγκεφαλικόν ημισφαίριον φαίνεται ότι καθυστερεί εις την ενεργοποίησίν του.

Η γενετική μελέτη των ψυχοπαθειών απέδειξε ότι υπάρχουν διάφορα γονίδια που σχετίζονται με ψυχοπάθειες σε αρκετό ποσοστό του φυσιολογικού πληθυσμού. Η συνεμφάνισις όμως τοιούτων γονιδίων σε ένα άτομο, ή η συνύπαρ-



ξίς με εκλυτικούς περιβαλλοντικούς παράγοντες είναι δυνατόν να οδηγήσουν σε νοσογόνον αποτέλεσμα.

Ο Καθηγητής Βιολογίας Steven Rose τάσσεται εναντίον του αναγωγισμού και του υπερδαρβινισμού ιδίως σε νευρο-ψυχιατρικά θέματα όπως τα αφορώ-ντα σε διαταραχές της συμπεριφοράς και εγκληματικότητα όπου ευκόλως απο-δίδονται διάφορες πράξεις, δημιουργώντας προβλήματα εις την απόδοσιν ευ-θύνης εις τους υπαιτίους, τονίζει δε ότι οφείλουν να συμπράξουν πολλοί άλλοι παράγοντες ώστε το άτομον να εμφανισθεί παρεκκλίνον.

Κατά τους ποινικολόγους η ύπαρξις ψυχικής διαταραχής, πρέπει να συμπλη-ρωθεί με την απόδειξιν ότι το άτομον αδυνατεί να κατανοήσει τον ηθικώς απα-ράδεκτον απαξιωτικόν και καταδικαστέον χαρακτήρα της συμπεριφοράς του ή εγκληματικόν τοιοῦτον, προκειμένου το υπόδικον άτομον να θεωρηθεί ως έχον αξιόποινον υπευθυνότητα.

Ένα ερώτημα είναι αν το υπόδικον άτομον τελούν κατάστασιν εντάσεως (στρες), διατηρεί μεν την ψυχραιμίαν του αλλά αδυνατεί να κατανοήσει πως προτίθεται να διαπράξει κακό. Εάν καταστεί δυνατόν να αποδειχθεί ότι διαθέτει την παραπάνω κατανόησιν θεωρείται ως διαπράξαν αξιόποινον πράξιν.

Οι παραδοσιακώς θεωρούμενοι ψυχοπαθείς πιστεύεται ότι έχουν μεν την ικανότητα αυτοελέγχου ενδεχομένως όμως κατέχονται από ακατανίκητη πα-ρόρμησιν.

Όλα τα παραπάνω αποτελούν ψιχία που δείχνουν τις προσπάθειές της Νευ-ροψυχολογίας να κατανοήσει τους μηχανισμούς της βουλήσεως και να αποδώ-σει τον προσήκοντα βαθμόν ενοχής.

Η διδασκαλία και η βελτιώσις της παιδείας, το παράδειγμα, ο σωφρονισμός, η κατήχησις, η ψυχοθεραπεία, η πίστις και η προσευχή αναμένεται ότι, μέσω της πλαστικότητος των νευρώνων, θα δημιουργήσουν νέα νευρωνικά κυκλώ-ματα, που, εις άλλοτε άλλον βαθμόν, θα αναχαιτίσουν ή θα αναπληρώσουν τις διαταραγμένες νευροφυσιολογικές λειτουργίες και θα βελτιώσουν την συμπε-ριφοράν του ατόμου.

Όλα όμως τα ανωτέρω δεν είναι εύκολον δια πολλούς να γίνουν αντιληπτά ως απλώς μηχανιστικά φαινόμενα που, μέσω νευροχημικών απλώς αντιδράσε-ων, τροποποιούν τις νευρωνικές συνάψεις κατά πλήρως υλιστικόν τρόπον. Και

η ανταπόκρισις των νεών δομών, μέσω της λειτουργίας των ευρύτερων και ανωτέρων δομών εις της οποίας αναφέρονται, είναι δύσκολον να κατανοηθεί μόνον ως φυσικοχημικόν φαινόμενον, δια λόγους που υποστηρίζουν τόσων επιστημόνων οι απόψεις που προβάλλει το βιβλίον.

### **Ύπνος και όνειρα**

Η συνείδησις, κατά τον ύπνον διεγειρομένη κατά την διάρκειαν των ονείρων, είναι αλλοιωμένη διότι της παρέχονται συγγεόμενες πληροφορίες από απελευθερουμένους εγκεφαλικούς μηχανισμούς μνήμης, οι οποίοι συγκροτούν το λεγόμενον υποσυνείδητον και ασυνείδητον. Τότε δημιουργούνται συνειρμοί εκ των εμφανιζομένων εικόνων, παρουσιάζοντες λογικοφάνειαν, ερμηνεύσιμον υπό ψυχιάτρων, αποδεικνύοντας ότι και υπό το καθεστώς αυτό διατηρείται βούλησις.

Από το εκτεταμένον σύγγραμμα του Bernard Lahire «Η κοινωνιολογική ερμηνεία των ονείρων» αλιεύομεν λίγες ενδιαφέρουσες απόψεις: *«Βυθισμένοι στον κόσμο του ονείρου, οι ονειρευόμενοι είναι πεπεισμένοι πως βιώνουν μία αληθινή κατάσταση. Ως ασυνείδητον χαρακτηρίζεται το ενσωματωμένον παρελθόν των ατόμων. Δεν οφείλεται σε μηχανισμούς απωθήσεως συνδεόμενους με λογοκρισίαν αλλά εις την αμνησίαν της γενέσεώς του. Η κοινωνιολογική σημασία των ονείρων δείχνει ότι τίποτε απ' ό,τι παράγεται κατά την διάρκειαν του ύπνου δεν είναι ανεξάρτητο από τα βιώματά μας στην κοινωνία και συνεπώς από τους πολυάριθμους κοινωνικούς ντετερμινισμούς, οι οποίοι μας καθιστούν αυτό που είμαστε. Όνειρα τα οποία παραμένουν ζωντανά, ενώ ξυπνούν οι ονειρευόμενοι συνειδητοποιούντες ότι ευρίσκονται εις την μέσην ενός ονείρου, χαρακτηρίζονται ως “διανγή όνειρα”. Κατά την διάρκειαν των φαίνεται ότι ενεργοποιείται ο πλαγιοπίστιος προμετωπιαίος λοβός που έχει θέσιν εις την βούλησιν και τον έλεγχον της δράσεως».*

Κατά την διάρκειαν της εγρηγόρσεως είναι ενεργοποιημένος ο δικτυωτός σχηματισμός του εγκεφαλικού στελέχους ο οποίος παράγει ηλεκτρικά κύματα ισοδύναμα προς ερεθίσματα κατευθυνόμενα προς ανώτερα κέντρα. Το κέντρον εγρηγόρσεως εις τον δικτυωτόν σχηματισμόν επιβραδύνει την λειτουργίαν του, προκαλώντας ύπνον, κατόπιν ερεθισμάτων προσαγομένων τόσον από τον υποθάλαμον όσον και από τον ρομβοειδή εγκέφαλον, με παράλληλον ενεργοποίη-

σιν καταλλήλου πυρήνος του θαλάμου. Εις την γέφυραν εντοπίζεται ο μηχανισμός που δημιουργεί τον ύπνον REM με γρήγορες κινήσεις των οφθαλμών, και εξαφάνισιν του μυϊκού τόνου, περατούται δε με κινήσεις των άκρων.

Τα όνειρα που παράγονται κατά την διάρκειαν σταδίου REM του ύπνου ανακαλούνται ευχερέστερον κατά την άμεσιν αφύπνισιν διότι επί βραχύ χρονικόν διάστημα παραμένουν αποθηκευμένα εις τράπεζαν μνήμης με ευχερή πρόσβασιν εις αυτήν.

### ***Καταστολή συνειδήσεως***

Η συνείδησις καταστέλλεται βαθέως κατά το κώμα ή την νάρκωσιν· οι καταστάσεις αυτές συνδέονται με την καταστολήν της λειτουργίας συγκεκριμένων εγκεφαλικών κέντρων, οπότε δεν διαμορφώνονται συνθήκες ικανές να πυροδοτήσουν την βούλησιν. Η ανάκτησις μετά ταύτα της συνειδήσεως δεικνύει ότι η λειτουργία της εξαρτάται από την υλικήν φύσιν του οργανισμού· τούτο όμως δεν αρκεί δια να απορριφθεί η υπερυλική υπόστασις της, που έχει επικληθεί δια την διαφοροποίησιν της από την λειτουργίαν υπερυπολογιστού. Άλλωστε η αναστολή της λειτουργίας (όχι της υπάρξεως) της συνειδήσεως μέσω αναστολής προσλήψεως πληροφοριών εξυπηρετεί βιολογικούς σκοπούς.

Το μέγα ερώτημα είναι εάν κατά τον θάνατον αναστέλλεται, μετατρέπεται ή καταργείται η υπερυλική υπόστασις της συνειδήσεως. Αναμφιβόλως δεν υπάρχει απάντησις. Μόνον φιλοσοφικές απόψεις ή θρησκευτικά δόγματα επιχειρούν να απαντήσουν εις τους φόβους που διακατέχουν τους ανθρώπους και να ενισχύσουν την προσπάθειαν εξευγενισμού των ανθρώπινων πράξεων.

Αν ό,τι καλείται ψυχή είναι η οντότης που μετατρέπει τα νευροχημικά φαινόμενα νευρώνων σε συνείδησιν, η παύσις λειτουργίας των νευρώνων, την καθιστά άνευ δυνατότητος επικοινωνίας με το παρόν. Ωστόσο, τίποτα δεν αποκλείει είδος διαισθητικής επικοινωνίας με ό,τι είναι αναγκαίον δια αυτήν, γεγονός σημαίνον την ανεξάρτητον από το σώμα υπόστασίν της.

Ακόμη και πέρα των προσωπικών θρησκευτικών θέσεων, αισθάνομαι δικαιολογημένος να τρέφω συναίσθημα απροσδιόριστης διαισθητικής αισιοδοξίας, αναλογιζόμενος ότι ο ανθρώπινος Νους παρά την σμικρότητά του ενώπιον του

Σύμπαντος, παρουσιάζει ελαχίστην τινά αναλογίαν, δίκην ψήγματος, συγκρινόμενος προς τον Δημιουργικόν Νου, ο Οποῖος κυριαρχεῖ ἐπὶ τοῦ Κόσμου.

Αδυνατῶ βεβαίως, βάσει μόνης τῆς Λογικῆς να φαντασθῶ ποῖαν μορφήν δύναται να λάβει ἡ αισιοδοξία μου, πιστεύω ὅμως ὅτι ὁ Νους, ὁ Οποῖος ἐδημιούργησε τὸν Κόσμον, ἔχει τὴν δυνατότητα καταλλήλων ἀπαντήσεων ἐκεῖ ὅπου ἡ ἀνθρωπίνη διάνοια παραιτεῖται.

Τὴν αισιοδοξίαν που ἐκφράζω ἐνισχύει ἡ δυνατότης να αἰσθανόμεθα καὶ να ἐκφράζουμε ἀγάπην, μακροθυμίαν καὶ συγχώρησιν πρὸς ὅσους μας ἐβλαψαν καθῶς καὶ μετάνοιαν δι' ὅ,τι κακὸν ἐπράξαμεν.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 12

# Η Εξέλιξις του Εμβίου Κόσμου (Σύνοψις)

Μετά την έκθεσιν της δημιουργίας του αβίου κόσμου ακολουθεί το μεγαλύτερον μυστήριον της ζωής, αυτό της εξελίξεως των ζώντων οργανισμών και της Δημιουργίας των εξόχως διακλαδιζομένων εξελικτικών δένδρων των 6 Βασιλείων, τέλος δε της εκδηλώσεως της συνειδήσεως και της βουλήσεως. Ταύτα πάντα ερμηνεύθησαν αρχικώς δια της θεωρίας του Δαρβίνου, υποστάσης εν συνεχεία διάφορους μετεξελίξεις υπό το φως της ανακαλύψεως και περιγραφής της συμπεριφοράς των γονιδίων. Ούχ' ήττον όμως όλα τα ανωτέρω φαινόμενα καίτοι αναγωγικώς διέπονται από τους αυτούς βασικούς νόμους της χημείας και της φυσικής, εξακολουθούν να περιέχουν μυστήρια εξάπτοντα τους φιλοσοφούντας επιστήμονας και δημιουργούντα εις πολλούς εξ αυτών σκέψεις απτομένας της φιλοσοφίας και της μεταφυσικής.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 13

# Εξέλιξις του Ανθρώπου

Αφού έχουμε ήδη διεξέλθει όλα τα αφορώντα γενικώς εις την εξέλιξιν μέσα εις την φύσιν, ας επανέλθωμεν ολίγον εις το υποβληθέν γλυπτόν έργον. Τούτο προσπαθεί να απεικονίσει την εξέλιξιν εις τους ακροτελεύτιους κλαδίσκους ενός μεγαλύτερου κλάδου από το Βασίλειον των Ζώων. Δεν θα αναφερθώ εκτενώς εις την εξέλιξιν του ανθρώπου, περί της οποίας παραθέτω βιβλιογραφίαν· άλλωστε είναι γνωστή εις τους βιολόγους, τους παλαιοντολόγους αλλά και τους ερασιτεχνικώς ασχολουμένους. Προσωπικώς, απλώς ετόλμησα να επιχειρήσω μιαν ατελή εικαστικήν απεικόνισίν της.

Ο καθηγητής Ανατομικής Αλέξανδρος Άγιος γράφει: *«Η πρόθεσις να απαντηθεί το γιατί το ανθρώπινο σώμα είναι όπως είναι υπεισέρχεται στα πεδία της Φιλοσοφίας και της Μεταφυσικής»*. Στο βιβλίο του (βλ. βιβλιογραφίαν) προσπαθεί να απαντήσει στο πώς.

### Αρχική εξέλιξις

Δια βραχέων, η γνωστή ή υποθετική εξέλιξις της ζωής πριν από την χρονικήν περίοδον εις την οποίαν αναφέρεται η υπό του συγγραφέως δημιουργηθείσα συλλογή εξελικτικών προτομών, έχει ως ακολούθως (βλ Κωστόπουλος Δ.Σ. και Κουφός Γ.Δ, Διαδίκτυον):

Παλαιότερον από 4,0 δισεκ. έτη εμφανίζονται τα φωτοσυνθετικά κυανοβακτήρια. Επί 2 δισεκ. έτη όλοι οι οργανισμοί είναι μονοκύτταροι αναερόβιοι (ζουν δηλαδή χωρίς οξυγόνον). Όταν τα φωτοσυνθετικά βακτήρια δημιουργήσουν ατμόσφαιραν εμπλουτισμένην σε O<sub>2</sub>, αυτή καθίσταται τοξική για τους αναερόβιους οργανισμούς. Από 3,5 δισεκ. ετών επικρατούν τα ευβακτηριακά που καταναλώνουν O<sub>2</sub>. Προ 1,5 δισεκ. ετών εμφανίζονται οι ευκαρυωτικοί (εμπύρηννοι) μονοκύτταροι οργανισμοί. Μέσω ενδοκυτταρώσεως προσέλαβαν βακτήρια



αερόβια καθώς και φωτοσυνθετικά τα οποία συμβιωτικώς μετετράπησαν εις μιτοχόνδρια και πλασμίδια αντιστοίχως. Εν συνεχείᾳ υπήρξαν τα χλωρόφυτα χωριζόμενα εις ἄρρενα και θήλεα κύτταρα. Τα πρώτα πολυκύτταρα φύκη εμφανίζονται προ 800 εκ. ετών. Εις την κάμβριον περίοδον (προ 570 εκατ. ετών) με εκρηκτικόν τρόπον εμφανίζονται οι προγονικὲς μορφές που θα αποδώσουν ὅλα τα ζωικά φύλα.

Ὅλοι οι ἔμβιοι οργανισμοὶ εμφανίζονται ως κλαδίσκοι ενός γιγαντιαίου πολύκορμου και πολύκλαδου δένδρου παριστάντας τα διάφορα βασίλεια. Ευνόητον εἶναι ὅτι υπάρχουν ἀνώτεροι και κατώτεροι κλάδοι. Συμφώνως με την θέσιν των οι ἔμβιοι οργανισμοὶ χαρακτηρίζονται ως ἀνώτεροι (συνθετώτεροι κατὰ την δομήν) ἢ κατώτεροι (απλούστεροι κατὰ την δομήν). Αξιοπαρατήρητον ὅμως εἶναι ὅτι παραδόξως ὅλοι εἶναι ἀρίστα προσαρμοσμένοι εις το περιβάλλον που ζουν.

Οι πιθανοὶ πρόγονοι του ζωικού βασιλείου εἶναι τα **χοανοσώματα** χρονολογούμενα ἀπὸ 900 εκατ. ετών, εκ των οποίων τα **προτεροσπόγγια** εἶναι ο ἐνδεχόμενος κοινὸς πρόγονος των ζώων. Διατάσσονται σε κυτταρικές αποικίες και εμφανίζουν κάποιον βαθμὸν κυτταρικής εξειδικεύσεως. Πριν ἀπὸ 580 εκατ. ἔτη εις την εξελικτικὴν σειρὰν ἐνεφανίσθησαν τα **κνιδόζωα**, διαθέτοντα νεύρα, μύες και ἀρχέγονους οφθαλμούς. Ο ἐγκέφαλος υπήρξε στοιχειώδης δια πρώτην φοράν εις τους ἀκολουθήσαντας **πλατυέλμινθες** προ 550 εκατ. ετών. Προ 540 εκατ. ἔτη ἐνεφανίσθησαν τα **εντερόπνευστα** ἀνήκοντα εις τους σκώληκες, και διαθέτοντα κυκλοφορικὸν σύστημα με υποτυπώδη καρδίαν και ἓνα νεφρόν.

Των **χορδωτῶν** πρόγονος υπήρξεν ἡ **Πικαΐα** προ 530 εκατ. ετών ομοιάζουσα προς τον ἐπιζώντα σήμερον Αμφίοξον. Εις τα **ἐπόμενα χορδωτά** κατατάσσονται τα **κωνόδοντα** ομοιάζοντα προς ἐγχέλουας, διαθέτοντα πτερύγια. Περίπου προ 500 εκατ. ετών παρατηροῦνται τα πρώτα σπονδυλωτά με την μορφήν **αγνάθων ιχθύων**· ταῦτα διεδέχθησαν οι **οστεοϊχθύες**. Ακολούθησαν ἐγγναθοὶ ιχθύες των οποίων ἡ γνάθος των ἐξειλίχθη ἀπὸ το πρώτο βραγχιακόν τόξον. Προ 400 εκατ. ετών, ως ἐγγιστα, εμφανίζονται οι **σαρκοπτερύγιοι ιχθύες**· ἀναπτύσσουν υποτυπώδη πόδια και εἶναι μεταβατικοὶ μεταξύ ιχθύων και τετραπόδων, διαδεχθέντες ἀπὸ **Ακανθόστεγα** προ 365 εκατ. ετών. Τα τελευταία ἀνήκουν εις τα πρῶτι-

μα **αμφίβια**, διαθέτοντα πνεύμονες και βράγχια. Ηκολούθησαν τα **ιχθυόστεγα**. Το **χαΰνερπετόν** ανέπτυξεν αληθείς πνεύμονες και υπήρξε πρόγονος των αμφιβίων εκπρόσωποι των οποίων ζουν και σήμερα.

Τα πρώτα **ερπετά** εξελίχθησαν εκ των αμφιβίων με εκπρόσωπον τον **Υλονόμον** προ 300 εκατ. ετών, δίκην σαύρας. Διάδοχοι υπήρξαν τα **αμνιωτά**. Τα ερπετά εχωρίσθησαν σε ομάδες. Από την κατηγορία των **Σαυρισχίων** προήλθαν τα **Θηριόποδα** και εκείθεν τα **Πτηνά**. Εκ της ομάδος των **Αναψιδωτών** προέρχονται οι **χελώνες**, εκ της ομάδος των **Διαψιδωτών** κατάγονται οι **δεινόσαυροι** και τα **σημερινά ερπετά**. Η ομάς των **Συναψιδωτών** εξελίσσεται σε **θηλαστικά**, αφού οι πρόγονοι των τελευταίων, τα **θηριαψιδωτά** επέζησαν της καταστροφής των δεινοσαύρων. Τα **θηριαψιδωτά** είναι άμεσοι πρόγονοι των **θηλαστικών**. Προ 220 εκατ. ετών εκ των προηγούμενων προέκυψαν τα **κυνοδόντα**. Τα **πρώτα θηλαστικά (πρωτοθήρια)** ήσαν **τροκτικόμορφα** μικρά ζώα, ομοίο-θερμα με γαλακτοφορίαν και τρεφόμενα με έντομα. Ακολούθησαν τα **Μεταθήρια (μαρσιποφόρα)**. Τα **ευθήρια (πλακουντοφόρα)** θηλαστικά ανέπτυξαν δια πρώτην φοράν γονίδια καθορισμού φυλετικής διαφοροποιήσεως και έζησαν προ 125 εκατ. ετών. Ο **τελευταίος γενετικός κοινός πρόγονος μυών και ανθρώπων** έζησε προ 100 εκατ. ετών.

Τα **ευάρχοντα** νυκτόβια εντομοφάγα δενδρόβια θηλαστικά ζήσαντα μεταξύ 85-65 εκατ. ετών απετέλεσαν πρόγονον των **πρωτευόντων** με παλαιότερον εκπρόσωπον τον **πλησιάδαπιν** εκ του οποίου προέρχονται όλα τα είδη των συγχρόνων πρωτευόντων. Εκ τούτων προέκυψαν δύο υποτάξεις: των **στρεψιρρίνων** εις τους οποίους ανήκουν οι **λεμούριοι**, και των **Απορρίνων** διαιρουμένων εις **πλατυρρίνους** και **καταρρίνους**· εις τους τελευταίους ανήκει ο **Αιγυπτιοπίθηκος** (εισέτι με ουρά – κερκοφόρος). Τα γεγονότα αυτά χρονολογούνται προ 25 εκατ. ετών, οπότε εις την βάσιν του εξελικτικού δένδρου των **Γιββώνων**, των **Μεγάλων Πιθήκων** και των **ανθρώπων**, τίθεται ο **Proconsul (Ανθύπατος)**. Ο τελευταίος αποτελεί το πρώτο μέλος της σειράς των **Αρνοπιθήκων**. Από εδώ και πέρα αρχίζει η περίοδος εις την οποίαν αναφέρεται το προσωπικόν μου καλλιτεχνικόν έργον.

## *Πορεία προς τον Άνθρωπον*

Παρατηρούμε λοιπόν μετά από το στάδιον των **Κερκοπιθήκων** το στάδιο των **Δρυοπιθήκων**, από το οποίο φαίνεται ότι αφορμώνται πλην των κλαδίσκων της σειράς του ανθρώπου, οι κλαδίσκοι των σύγχρονων **ανθρωποειδών πιθήκων**. Εν συνεχεία, ακολουθεί το στάδιο των **Προανθρωπίνων Αυστραλοπιθήκων** (πιθήκων του Νότου) με διάφορες διακλαδώσεις συμπεριλαμβανομένης εκείνης που οδήγησε στον σημερινόν **Άνθρωπον**. Μία τουλάχιστον εξ αυτών εδημιούργησε την σειράν **Πρωτανθρώπων** και κατόπιν των **Αρχανθρώπων**· οι δύο τελευταίοι άρχισαν την επεξεργασίαν λιθίνων εργαλείων, με τελευταίον εκπροσώπον των Πρωτανθρώπων τον **Ορθόν Άνθρωπον** (*Homo erectus*).

Εκ των Πρωτανθρώπων εξελίχθησαν οι Αρχάνθρωποι εκχωρήσαντες εν συνεχεία την θέσιν των εις σειράς **Παλαιοανθρώπων Εμφρόνων** (*Homo Sapiens*, **ήτοι Νεάντερταλ και ομοίων**). Παράλληλα ενεφανίσθησαν εις Αφρικήν και οι πρώτοι **Νεοάνθρωποι** (*Homo Sapiens Sapiens*) -έμφρονες στοχαστές-, οι οποίοι μέχρι πρόσφατα εγίνετο δεχτόν ότι δεν ήρχοντο εις επιμειξίαν μετά των επιζώντων εξαδέλφων εκ των Παλαιοανθρώπων. Η αντιλήψις όμως αυτή ανασκευάσθηκε πρόσφατα τόσο από γενετικές μελέτες βασιζόμενες εις το DNA, όσον και από ανθρωπολογικές τοιαύτες. Πιστεύεται ότι από την επιμειξίαν προέκυψαν ωφελήματα διά τον σύγχρονον άνθρωπον, αφορώντα εις την ισχυροποίησιν και παχυτέραν υφήν του δέρματος, βελτίωσιν ανοσολογικών μηχανισμών αλλά και μειονεξίες σχετιζόμενες με αυτοάνοσα νοσήματα και σακχαρώδη διαβήτην ενηλίκου. Τέλος, από τις αναμίξεις αρχηγόνων φυλών συγχρόνου ανθρώπου προέκυψαν νεότερες τοιαύτες, χωρίς να δυνάμεθα να ομιλήσουμε περί υπεροχής κάποιων από αυτές.

Εν πάση περιπτώσει η σειρά των ημετέρων γλυπτών απεικονίσεων πλησιέστατα ή επί της οποίας ευρίσκεται η προς τον **άνθρωπο** (*Homo Sapiens Sapiens*) εξελεκτική γραμμή αρχομένη από τον **Ανθύπατον** (*Proconsul*) ως εκπρόσωπον των ακέρκων πιθήκων και εκτεινόμενη επέκεινα έχει ως εξής (αφαιρούμενων των διακλαδώσεων): **Πλειοπίθηκος, Ραμαπίθηκος, Δρυοπίθηκος, Πιερολαπίθηκος ο Καταλωνικός, Ουρανοπίθηκος, Ελλαδοπίθηκος, Σαχελάνθρωπος, Ορρορίνειος, Αρδιπίθηκος, Καδάβειος, Αρδιπίθηκος Ραμίδει-**

ος, Αυστραλοπίθηκος Ανάμειος, Α/π Αφάρειος, Α/π Ναλέδιος, Α/π Αφρικανικός, Α/π Γάρχειος, Α/π Σεδίβιος, Πρωτόανθρωπος Επιδέξιος, Π/α Επεξεργαστής, Π/α Ορθός, Αρχάνθρωπος ο Πρόγονος, Α/α Χαϊδελβέργης, Παλαιάνθρωπος Ροδεσίας. Έντευθεν ακολουθούν οι διακλαδώσεις των φυλών των **Νεανθρώπων**. Εις την πράξιν η διαδοχή των απωλιθωμάτων μέχρι του ανθρώπου δεν ευρίσκεται επί στενής γραμμής αλλά αντιστοιχεί εις ευρείαν λεωφόρον επί της οποίας εκτείνονται οι θεωρούμενες ως προγονικές μορφές.

Υπ' αυτήν την έννοιαν περιγράφονται υποθετικές διακλαδώσεις και αλληλεπιδράσεις ως επιμειξίες κλάδων του τελοανθρώπου από του **Πρεσβύτου** και των ομολόγων του (**Κοϊζάν, Μάνης, Καρμήλου όρους, Μαρόκου Jebel Irhoud**) μέχρι μερικών εκ των κυριοτέρων νεώτερων φυλών. Η σύμμειξις των φυλών συνεχίζεται και σήμερον υπό το καθεστώς της παγκοσμιοποίησης, ούτως ώστε να είναι σπανιότερα η αναγνώρισις αμιγών φυλετικών χαρακτηριστικών. Η έννοια της φυλής πλέον έχει μόνον ανθρωπολογικήν σημασίαν προς διερεύνησιν γονιδιακών χαρακτηριστικών, ουδεμίαν δε κοινωνικήν τοιαύτην, αναγνωριζομένης ηθικώς και νομικώς της ισότητος. Είναι απολύτως παραδεκτόν σήμερον ότι οι παρουσιαζόμενες πολιτιστικές και πολιτισμικές διαφορές οφείλονται μόνον εις το περιβάλλον όπου διαβιούν και όχι εις διανοητικές ικανότητες. Άλλωστε υψηλού επιπέδου επιστήμονες, διανοητές, καλλιτέχνες και πολιτικοί προέρχονται από όλα τα χρώματα.

Από την μελέτην του Παγκοσμίου χάρτου θα ιδεί κανείς ότι οι φερόμενες ως διαπλεκόμενες γενετικώς φυλές περιλαμβάνουν λαούς που χωρίζονται σήμερον από μεγάλες γεωγραφικές αποστάσεις. Προφανώς όμως εις το παρελθόν, κατά την εποχήν της διαμορφώσεως των, συνενυρέθησαν πλησιοχώρως. Τούτο συνέβη κατά την αρχικήν διαμόρφωσιν των εις την Αφρικανικήν Ήπειρον, κατά την μαζικήν διάβασίν των προς Ασίαν και την εκείθεν διασποράν των. Επίσης σε όλες τις περιοχές αυτές συναντούσαν ανθρωπολογικούς τύπους οι οποίοι είχαν εγκατασταθεί ήδη πολύ παλαιότερον, έχοντας ακολουθήσει την αυτήν ή ετέραν οδόν διασποράς και προέβαιναν εις γόνιμον συνένυρσιν μετά των προεγκατεστημένων.

## ***Η Ινδοευρωπαϊκή Θεωρία***

Αναφορικά με την διαμόρφωσιν της Εθνοφυλετικής συνθέσεως των Ευρωπαϊκών πληθυσμών δημιουργήθηκε η θεωρία της Ινδοευρωπαϊκής Φυλής ή Ινδοευρωπαϊκής Ομοεθνίας ή Ινδογερμανικής Φυλής ή Αρίας Φυλής βασιζόμενη στην γλωσσικήν συγγένειαν πλείστων Ευρωπαϊκών γλωσσών. Οι Ναζί εκμεταλλεύθηκαν την θεωρίαν αυτήν με ολέθριες συνέπειες για τους Ευρωεβραϊκούς και άλλους πληθυσμούς στα πλαίσια εγκληματικής εθνοκαθάρσεως των θεωρουμένων ως Αρίων από άλλους πληθυσμούς. Εις την πραγματικότητα δεν πρόκειται περί ομοεθνίας ή φυλής αλλ' απλώς περί ομογλωσσίας με πλείστες τοπικές διαφοροποιήσεις. Κατά την νεωτέραν διαμόρφωσιν της θεωρίας η διαμόρφωσις της γλώσσας συνετελέσθη εις τις ουκρανικές στέππες και εκείθεν ακτινηδόν διεσπάρη προς Νοτιοανατολάς μέχρι των Ινδίων όπου οι Βέδες αποτελούν παράδειγμα της· προς Βορειοανατολάς και την Σιβηρίαν όπου συνήντησε τις Ουραλοαλταϊκές γλώσσες· προς Νότον εις Αρμενίαν και Ανατολίαν, εντεύθεν δε Αγαιακήν περιοχίν, και τα Βαλκάνια· προς Βορράν ήτοι τις Βαλτικές χώρες και την Σκανδιναυϊαν· τέλος Δυτικά προς την Γερμανίαν, τις κατακτηθείσες υπό των Σαξόνων χώρες (Αγγλία) και τις Κελτικές περιοχές· προς Νοτιοδυμάς δε την Ιταλίαν. Η διάδοσις της γλώσσας φαίνεται ότι επήλθε δια ηπίων ή επιθετικών διεισδύσεων αρρενων κυνηγών σε χώρες όπου ήδη είχε αναπτυχθεί ο γεωργικός πολιτισμός, εμπορικών συναλλαγών, και γλωσσικής διαχύσεως προς ομόρους πληθυσμούς. Ιδιαίτερη σημασία δια την υβριδοποίησιν των γλωσσών και των φυλών έχει η εισβολή αρρένων κυνηγών και η σύζευξις των μετά θηλέων αγροτισσών. Η γλώσσα εις έκαστην νέαν θέσιν αντήλλασσε ή συνεχώνευε στοιχεία της μετά των επιτοπίων γλωσσών, συνήθως επικρατούσα τελικώς, σπανιώτερον δε παραμένοντας υποτασσόμενη μερικώς. Αμφισβητείται από αρκετούς συγγραφείς η κατακτητική κάθοδος εις την Βαλκανικήν και Ελλάδα από Βορρά, θεωρουμένων των Ελλήνων ως εχόντων συνέχειαν μετά των προελληνικών φύλων και δεχθέντων την γλώσσαν από της Ανατολίας, ενώ οι φερόμενες ως Ινδοευρωπαϊκές Ελληνικές φυλές ήσαν αυτόχθονα προελληνοβαλκανικά φύλα ανελθόντα μέχρι του Δουνάβεως και κινηθέντα εκ νέου προς Νότον· βεβαίως το θέμα παραμένει ακόμη ανοικτόν εις συζητήσεις. Είναι γεγονός πάντως ότι η θεωρηθείσα ως Αρία Ευρώπη ήτο συμπίλημα λαών με διαφορετικά ανθρωπολογικά χα-

ρακτηριστικά: Εις την Κεντρικήν Ευρώπην κατοικούν φέροντες ξανθήν δολιχοκέφαλον, υψίρρινον και λεπτόρρινον Βορείαν (Νορδικήν) διαμόρφωσιν, παράλληλα με άλλους με Βαλτικού τύπου χαρακτηριστικά (βραχυκεφαλία, σιμορρινία) και Αλπικού τύπου τοιαύτα (βραχυκεφαλία, σιμορρινία, σκούρα τρίχες), Σλαυικά χαρακτηριστικά ομοιάζοντα με τα Βαλτικά (λίαν ξανθοί συχνά δε έχοντα πρόσμιξιν Μογγολικών στοιχείων), περισσότερον Μογγολικά προσμεμιγμένα με μεσογειακά (Φιννοουγγρικοί λαοί). Νοτιώτερον υπάρχουν Βραχυκέφαλοι γαμπόρρινοι (Διναρικοί και Αρμενοειδείς), Νοτίως δε μέχρι προς Δυσμάς Μελανότριχοι Μεσοδολιχοκέφαλοι Μεσογειακοί.

Είναι προφανές ότι ουδαμώς προκύπτει ότι όλοι οι ανωτέρω λαοί θα ηδύναντο να ανήκουν εις ομοεθνίαν κατά την εποχήν που οι Ναζί έθεσαν θέμα.

Σήμερον υπάρχουν αναρίθμητες υβριδικές διασταυρώσεις μεταξύ όλων των ανωτέρω καθώς και συνεχώς αυξανόμενες διασταυρώσεις μεταξύ και των λαών των υπολοίπων Ηπείρων. Τοιουτοτρόπως καταργείται κάθε φυλετική διάκρισις, παραμενόντων μόνον Ανθρωπολογικού ενδιαφέροντος χαρακτηριστικών, προς διερεύνησιν εξελικτικών διακλαδώσεων.

Ο Ομ. Καθηγητής Γενετικής Κων. Τριανταφυλλίδης εις τα περισπούδαστα, τεκμηριωμένα και εξαίρετα συγγράμματά του γράφει (βλ. βιβλιογραφίαν) ότι οι ανατομικά σύγχρονοι άνθρωποι έφθασαν στην Ελλάδα και από εκεί διεσπάρησαν στην υπόλοιπη Ευρώπη κατά την Μέσην Παλαιολιθικήν εποχήν. Έπειτα πληθυσμοί προερχόμενοι από την Μέσην Ανατολήν διέδωσαν τον Ωρινάκιον πολιτισμόν και αργότερον τον Γκραβέστιον τοιούτον σε όλην την Ευρώπην με κομβικόν σημείον των μετακινήσεων και εξαπλώσεων των πρώτων εμφρόνων στοχαστών του Ελλαδικού χώρου.

Οι παγετώδεις περίοδοι (τελευταία 25.000 έως 19.000 χρόνια πριν) προκάλεσαν μετακινήσεις ανθρώπων προς τις Μεσογειακές χώρες και ΒΑ της Κασπίας και τούμπαλιν με αποτέλεσμα τον Σολουτραίον πολιτισμόν εις Ισπανίαν και Γαλλίαν, τον Μαγδαληνιαίον εις Κεντρικήν Ευρώπην και τον Επιγkraβέτιον εις την Νότιον Ευρώπην. Οι κάτοικοι της Βαλκανικής επαναποίκισαν την Κεντρικήν, και την Βόρειαν Ευρώπην μέχρι της Σκανδιναβίας.

Σύμφωνα με τις γενετικές μελέτες του Κ. Τριανταφυλλίδη εις την Ελλάδα ο Παλαιολιθικός πληθυσμός δεν αντικατεστάθη εξ ολοκλήρου από Νεολιθικούς εποίκους εκ Μέσης Ανατολής.



Συνομολογώντας με τον κ. Τριανταφυλλίδη ο Θεόδωρος Γ. Γιαννόπουλος Δρ Προϊστορίας-Αρχαιολογίας (Παν. Χαϊδελβέργης) εις το ογκώδες σύγγραμμά του «Πόθεν και Πότε οι Έλληνες» καταλήγει, διατυπώνοντας την άποψιν ότι έμφρων-στοχαστής άνθρωπος, αφού διήλθεν εκ της Αφρικής, διεσπάρη δια της Μικράς Ασίας εις την Βαλκανικήν Χερσόνησον και εκείθεν εις την λοιπάν Ευρώπην, εις διαδοχικά κύματα ήδη από της Ανωτέρας Παλαιολιθικής εποχής, μεταφέρων αρχικώς προ-προ ινδοευρωπαϊκήν γλώσσαν και εν συνεχεία διαμορφώσεις της προϊνδοευρωπαϊκής, μετέπειτα δε της ινδοευρωπαϊκής γλώσσας· τις απόψεις αυτές στηρίζει σε εκτενή βιβλιογραφία γενετικών μελετών καθώς και αρχαιολογικών τοιούτων.

Οι Μεσολιθικοί πληθυσμοί της Ελλάδος και της Βαλκανικής, όντες αρχικώς κυνηγοί -τροφοσυλλέκτες, πρώτοι υιοθέτησαν την γεωργίαν από τους Νεολιθικούς αγρότες της Μέσης Ανατολής.

Μετακινήσεις συνεχίζονται προς τον Ελλαδικό χώρο από την Μέσην Ανατολήν αλλά και από τον Ελλαδικόν χώρον προς την υπόλοιπον Ευρώπην και εντός αυτής. Μελέτες πληθυσμιακής γενετικής δεν απεκάλυσαν την ύπαρξιν πληθυσμιακών μετακινήσεων από τις στέπες της Ουκρανίας και τον Καύκασον προς τη Ελλάδα. Οι σύγχρονοι Έλληνες είναι απόγονοι πληθυσμιακών ομάδων που έζησαν επιχωρίως ήδη από την Μέσην Παλαιολιθικήν Εποχήν.

### ***Συμπερασματικά***

Η εξέλιξις του ανθρώπου, όπως την παρουσιάζω, με κανένα τρόπο δεν διαταράσσει φιλοσοφικές ή θρησκευτικές απόψεις δια την ύπαρξιν μιας Ανωτέρας Δυνάμεως Δημιουργού - Σχεδιαστρίας και αποδιδούσης τελικών Σκοπόν στην Δημιουργίαν. Επίσης δεν αντιτίθεται προς αποδεκτήν από Θεολογικούς και Εκκλησιαστικούς κύκλους διασταλτικήν ερμηνείαν των Γραφών, αν η αντίληψις των ανθρώπων είναι πρόθυμος να αποδεχθεί τις απόψεις αυτές. Τούτο άλλωστε συμβαίνει με την θεώρησιν όλων των επιστημονικών ανακαλύψεων και των εξ αυτών προσκυπτόντων νέων ερωτημάτων.

ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟΝ

# ΦΙΛΟΣΟΦΙΚΕΣ ΑΠΟΨΕΙΣ





# Επιστήμη - Φιλοσοφία - Μυστικισμός - Θρησκεία

## *Αφετηριακές σκέψεις*

Η κατά την άσκησιν του επαγγέλματος-λειτουργήματος του ιατρού επαφή του με το δράμα του ανθρωπίνου βίου από τις ωδίνες της γεννήσεως και το πρώτο κλάμα των ανθρωπίνων όντων, τις επώδυνες ασθένειες που καλείται να θεραπεύσει και τέλος τον αναπόφευκτον θάνατον είναι εύλογον να υποκινεί φιλοσοφικές ανησυχίες· αυτές αφορούν εις την σκοπιμότητα ή ματαιιότητα του κύκλου της ζωής και τις ηθικές αξίες· προεκτείνονται ακόμη εις την ερμηνείαν της σημασίας των υποκειμένων φυσικών νόμων που διέπουν το Σύμπαν, και την ενδεχόμενη σκοπιμότητα της υπάρξεως. Οι ανωτέρω βασανιστικές ανησυχίες υπάρχουν επίσης εις τις σκέψεις επιστημόνων εξ όλων των επιστημών.

Αρχή και θεμελιώδης υποχρέωσις της Επιστήμης είναι να μην αποδέχεται υπερφυσικές δυνάμεις δρώσες εις την Φύσιν, διότι τότε η εις αυτάς απόδοσις ερευνωμένων φαινομένων θα διέκοπτε την περαιτέρω έρευναν και πρόοδον· η θεώρησις αυτή συμπίπτει προς τον Υλισμόν. Ως τόσον, η υπό ελευθέρας διανοήσεως θεώρησις των φαινομένων και των αποδιδομένων επιστημονικών ερμηνειών επιτρέπει την δι' αναδύσεως δημιουργίαν μεταφυσικών συλλογισμών, προερχομένων εκ του θαυμασμού της προκυπτούσης πολυπλοκότητος και θεάσεως του Κόσμου με ευρύτερον οπτικόν πεδίων, που αναζητά πέραν των άλλων τον Σκοπόν.

Όλες οι έρευνες και οι θεωρίες, που έχουν παρουσιασθεί εδώ, αποτελούν αγωνιώδεις προσπάθειες επιστημόνων των Μαθηματικών Επιστημών, της Θεωρητικής Φυσικής, της Πειραματικής Φυσικής και Αστρονομίας, καθώς και των Βιολογικών επιστημών, προκειμένου να απαντήσουν κατά το μέτρον του δυ-

νατού σε ερωτήματα αναφερόμενα εις την Φύσιν και την Κοσμολογίαν· αυτά εκφράζονται ως **τι; πώς; πού; και πότε;** Τα ερωτήματα αυτά δεν αναφέρονται άμεσα στο **ΔΙΑΤΙ** και **ΠΟΙΟΣ**. Αξιόπιστες απαντήσεις εις τα δύο τελευταία ερωτήματα παραπέμπονται εις την Φιλοσοφίαν ή την Λογικήν ενός εκάστου, αναλόγως της προσωπικότητος και της Παιδείας που τον χαρακτηρίζουν, ή τέλος εις την Πίστιν. Η Πίστις παρέχει εύκολες απαντήσεις· τούτο όμως δεν καθιστά περιττήν την Επιστημονικήν έρευναν· με την τελευταίαν δημιουργείται πρόοδος εις τις Βασικές Επιστήμες, τις εφηρμοσμένες τοιαύτες και τέλος την Τεχνολογίαν με την οποίαν βελτιώνεται η διαβίωσις των ανθρώπων. Με τις ανακαλύψεις, η Πίστις αποωθείται από απλοϊκά εις βαθύτερα ερωτήματα, χωρίς όμως να διαφαίνεται ότι θα καταστεί περιττή, διότι δεν είναι προφανές ότι τα έσχατα τοιαύτα θα τύχουν Επιστημονικών απαντήσεων. Απεναντίας οι διαθέτοντες Πίστιν αισθάνονται έμπλεοι θαυμασμού εκ της αποκαλυπτομένης σαφούς πολυπλοκότητος και ενισχύονται εις ταύτην, αντί να την αισθάνονται εξασθενούσαν.

### *Διασταυρούμενες απόψεις*

Ο Καθηγητής Αλέξ. Ε. Άγιος (βλ. βιβλιογραφίαν) γράφει εις το τέλος πολύ τεχνοκρατικού βιβλίου ότι οι οπαδοί της δημιουργίας βάσει ενός ευφυούς σχεδιασμού κινούνται πέραν των ορίων της επιστήμης και η άποψις των αποτελεί προσωπικήν επιλογήν που δεν πρέπει να αποτελεί θέμα αντιπαράθεσεως με την επιστήμην. Οι μεταφυσικές ερμηνείες του κόσμου και οι θρησκευτικές απόψεις για το θέμα δεν χρειάζονται αποδείξεις. Αντίθετα οι επιστημονικές θεωρίες για την εξήγησιν των φυσικών φαινομένων χρειάζονται απαραίτητες αποδείξεις. Επίσης οι επιστημονικές απόψεις μπορούν και μεταβάλλονται ώστε να προσαρμόζονται σε καινούρια δεδομένα, χωρίς να αναιρούνται αυτές καθ' εαυτές. Προσωπικώς εις το ανά χείρας βιβλίον μου δεν έχω εκφράσει αντίθετες απόψεις. Συνεχίζοντας με τις σκέψεις του Αλεξ. Αγίου κατ' αυτόν η μόνη πιθανή θέσις δια την μεταφυσικήν θεώρησιν του φαινομένου ζώή ευρίσκεται εις την έναρξιν της διαδικασίας και εις τον καθορισμόν των φυσικών νόμων οι οποίοι διέπουν την εξέλιξιν. Η ταπεινότης μου ως συγγραφέως του ανά χείρας

βιβλίου υποστηρίζω την τελευταία θέση του Αλεξ. Αγίου εις όλην την έκτασιν του βιβλίου μου.

Ο Καθηγητής της Φυσικής Paul Davies λέγει ότι όλοι οι επιστήμονες είτε είναι αθεϊστές είτε θεϊστές αποδέχονται κάποιαν, ουσιαστικώς, θεολογικήν θεώρησιν του κόσμου.

Ο πολυγραφότατος Καθηγητής Ευτύχης Μπιτσάκης ανήκων δεδηλωμένα εις συγκεκριμένον Φιλοσοφικο-Πολιτικόν χώρον, εις τα βιβλία του προβαίνει εις διεξοδικήν ανάλυσιν των απόψεων, που συζητούνται και επικρατούν εις την σύγχρονην Κοσμολογίαν. Επισημαίνει την ουσιαστικήν διάκρισιν ανάμεσα στην αιτιότητα (causalité) και την αιτιοκρατίαν (déterminisme). Σύμφωνα με την αιτιότητα υπάρχουν αιτίες, τα δε φαινόμενα προσκαλούνται από μίαν ή περισσότερας αιτίες. Κατά την αιτιοκρατίαν τα φαινόμενα καθορίζονται από τα αίτια σύμφωνα με ορισμένες ειδικές μορφές (μία αιτία δύναται να έχει πλείονα αποτελέσματα). Η μηχανιστική αιτιοκρατία οδηγεί εις «φαταλισμόν» (μοιρολατρίαν). Εις την κβαντικήν μηχανικήν αποδέχεται νέαν μορφήν αιτιοκρατίας: τον «κβαντικόν στατιστικόν καθορισμόν». Το κβαντικόν τυχαίον είναι ουσιαστικόν και μη αναγώγιμον ως εκδήλωσις της εσωτερικής φύσεως των εσχάτων συστατικών του φυσικού κόσμου. Δεν υπάρχει επαλληλία καταστάσεων ούτε κυματοδέσμη και αναγωγή της. Σε σχέση με την κβαντικήν μηχανικήν, δεν αποδέχεται την κβαντικήν απροσδιοριστίαν. Κατ' αυτόν ο επιστημολογικός ρεαλισμός και η αιτιοκρατία είναι αφετηριακές αρχές για κάθε ρεαλιστικήν ανάλυσιν της καταστάσεως στην κβαντικήν μηχανικήν. Ένας τεράστιος αριθμός αιτιοκρατικών συμβάντων είναι δυνατόν να αποτελούν το υπόβαθρον ενός στατιστικού νόμου. Διαφωνεί με πολλές από τις αντιλήψεις που ισχύουν δια την πλειονότητα των Κοσμολόγων. Αμφισβητεί την θεωρίαν της Μεγάλης Εκρήξεως και της διαστολής του Σύμπαντος. Εις την Βιολογίαν, υποστηρίζει ότι ο ρόλος των μεταλλάξεων αντιστοιχεί εις την τυχειότητα, ενώ την αναγκαιότητα εκπληρώνουν η φυσική επιλογή και η προσαρμογή. Δέχεται ότι η δημιουργία της Ζωής είναι αναδύμενον φαινόμενον εκ της διαπλοκής φυσικοχημικών διεργασιών· η Συνείδησις αναδύεται από την υψηλού βαθμού διαπλοκήν οργανώσεως βιολογικών δραστηριοτήτων εις τον πολυπλόκως οργανωμένον εγκέφαλον. Θεωρεί ότι το πνεύμα είναι δυνατότητα της ύλης. Ανεβαίνοντας την βιολογικήν κλίμακα, τα

φαινόμενα γίνονται όλο και περισσότερον περίπλοκα και αντιστοίχως αυξάνουν οι βαθμοί ελευθερίας, όποτε και τροποποιείται η συμπεριφορά του ατόμου. Εις τον άνθρωπον ο αριθμός των δυνατών αντιδράσεων είναι τόσον υψηλός ώστε μπορούμε να μιλάμε για «ελεύθερη βούληση» (Τα εισαγωγικά του Ε. Μπιτσάκη). Τελικώς αναφερόμενος εις τον ρόλον της Επιστήμης λέγει ότι η αναζήτησις της αληθείας είναι κίνητρον δια την υπέρβασιν της βαρβαρότητας του ανθρώπινου κόσμου, των δε επιστημόνων υποχρέωσις η ανάληψις αυτής της ευθύνης. Τους λόγους αυτούς θέτει εις τα χείλη εκλιπόντων διαπρεπών επιστημόνων εις υποθετικόν διάλογόν των.

Ο προαναφερθείς Σοσιαλιστής Φιλόσοφος Ζακ Μονό μνημονεύεται εις τα βιβλία του Ε. Μπιτσάκη. Εις το υψηλού Βιολογικού και Φιλοσοφικού περιεχομένου βιβλίου του «Η τύχη και η αναγκαιότητα», ο Μονό αναφερόμενος εις τον εξελικτικόν ρόλον των τυχαίων μεταλλάξεων λέγει ότι «υπάρχει τελεονομικός μηχανισμός που ορίζει τις βασικές αρχικές συνθήκες αποδοχής ή απορρίψεως της απόπειρας που γεννά η τύχη. Για το τελεονομικό αποτέλεσμα αποφαινεται η εξέλιξις, που φαίνεται να εκπληρώνει, η ίδια, κάποιο «σχέδιο». Βεβαίως, κατά την άποψίν του, απορρίπτει το εσκεμένο σχέδιο θεωρώντας τον σχεδιασμόν ως το αποτέλεσμα της αναγκαιότητος δια την προώθησιν της εξελίξεως. Η εξέλιξις μέσα εις την βίόσφαιραν είναι καταναγκαστική, μη αντιστρεπτή διεργασία η οποία ορίζει μίαν κατεύθυνσιν εις τον χρόνον, οριζόμενην από την δευτέραν αρχήν της θερμοδυναμικής, δηλαδή την εντροπίαν, όπως συμπληρώνει. Υποστηρίζει ότι όταν ο άνθρωπος αναλογισθεί τον δρόμον που έχει διανύσει η εξέλιξις μέχρις αυτόν, δικαιολογείται να συλλάβει τον εαυτόν του αμφιβάλλοντα αν συμβαίνει να είναι αποτέλεσμα τυφλής τύχης και επιλογής. Συμπεραίνοντας θεωρεί την Καρτεσιανήν διαρχίαν ύλης και πνεύματος ως πλάνην που είναι μάταιον να μπορέσουμε να διασκορπίσουμε, αλλά ίσως και μη δέον, διότι ούτως ή άλλως δεν αρνούμεθα την ύπαρξιν της ψυχής υπό την έννοιαν αποτελέσματος της συνθετικότητος, του πλούτου, του βάθους της γενετικής και πολιτιστικής κληρονομιάς και της προσωπικής εμπειρίας που συναπαρτίζουν το όν που αποτελούμε, μοναδικό και μη εξαιρετέο μάρτυρα του ίδιου του εαυτού του. Καταλήγοντας, πιστός εις την ιδεολογίαν του επιστημονικού σοσιαλιστικού ουμανισμού, λέγει ότι πρέπει, με «ελευθέριαν εκλογήν» (τα εισαγω-

γικά δικά μου προς επισήμανσιν της ιδέας) να ξαναβρούμε την πηγή της αλήθειας στις πηγές της ίδιας της επιστήμης, στην ηθική που θεμελιώνει την γνώσιν, κάνοντάς την ανώτατον μέτρον και εγγύησιν όλων των άλλων αξιών... «Ο άνθρωπος είναι μόνος μέσα στην αδιάφορη απεραντοσύνην του Σύμπαντος από όπου ξεπήδησε τυχαία».

Όπως προκύπτει από τα παραπάνω τόσο ο Ε. Μπιτσάκης όσο και ο Ζακ Μονό θεωρούν, εις την υλιστικήν φιλοσοφίαν των, αρκετήν την απάντησιν εις το ερώτημα «πώς;» μη πιστεύοντας ότι τα υπόλοιπα ερωτήματα έχουν ανάγκην διατυπώσεως.

Ο εξέχων φυσικός του τρέχοντος αιώνας και προσφάτως εκλιπών Stephen Hawking (1942-2018) αν και δεν χαρακτηρίζεται ως θρησκευόμενος λέγει: *«Αν ανακαλύψουμε μια πλήρη και ενιαίαν θεωρίαν, σύντομα αυτή θα γίνει κατανοητή στις γενικές γραμμές της και, οπωσδήποτε, όχι μόνον από τους Φυσικούς. Τότε θα μπορούμε όλοι, Φιλόσοφοι, Φυσικοί και απλοί άνθρωποι να συμμετάσχουμε εις την συζήτησιν γιατί να υπάρχει το Σύμπαν και εμείς. Αν βρούμε την απάντησιν εις αυτό το ερώτημα θα έχει συντελεσθεί ο τελικός θρίαμβος του ανθρωπίνου νου επειδή τότε θα έχουμε γνωρίσει τον νου του Θεού».*

Ο Στέφεν Χώκινγκ ευρισκόμενος μακράν θρησκευτικής πίστεως διατυμπανίζει εις τα βιβλία του ότι η Επιστήμη, μόνη, θα απαντήσει εις όλα τα ερωτήματα τα σχετικά με την Κοσμογονίαν· παραβλέπει όμως ότι κάθε αναμενόμενη επιστημονική ανακάλυψις αναφέρεται, εις το «Πώς» και «Πότε». Ότι αφορά εις το «Ποίος» και «Διατί» πάντοτε θα είναι πέραν των επιστημονικών δυνατοτήτων και αρμοδιοτήτων. Εις τα βιβλία του λέγει ότι δεν πρέπει να ξεστρατίζει από το Βασίλειο της Επιστήμης. Οι δεδηλωμένες αντιλήψεις του, όμως, δεν τον εμποδίζουν από του να χρησιμοποιεί εκφράσεις που άπτονται της ανθρωπικής αρχής ή εκφράσεις περιλαμβάνουσες την έννοιαν του θείου εις τα βιβλία του. Την «ασθενή ανθρωπική αρχή» σύμφωνα με την οποία το γεγονός της υπάρξεώς μας θέτει περιορισμούς στα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος, όπου ευρισκόμεθα ως παρατηρητές, μετονομάζει ο Χώκινγκ ως «αρχήν της επιλογής». Δέχεται ότι με βάσιν την αρχήν αυτήν, είναι δυνατόν να γίνουν επιστημονικές προβλέψεις για χαρακτηριστικά του Σύμπαντος στο οποίον ζούμε. Για την «ισχυρή ανθρωπική αρχή» υποστηρίζει ότι, η ύπαρξίς μας επιβάλλει περιορισμούς, όχι απλώς

στο περιβάλλον μας, αλλά και στην δυνατή μορφήν και το περιεχόμενον των ίδιων των νόμων της Φύσεως. Δια την ερμηνείαν των κοσμολογικών του απόψεων αρκείται να πιστεύει ότι μόνον η ιδέα του πολυσύμπαντος δύναται να εξηγή τις λεπτές ρυθμίσεις των φυσικών νόμων χωρίς επίκλησιν δημιουργού ανωτέρας Δυνάμεως. Εις τα συμπεράσματα βιβλίου του όμως διερωτάται: *«Ακόμη και αν υπάρχει μία μόνον δυνατή θεωρία θα αποτελείται από ένα σύνολο κανόνων και εξισώσεων»*. *«Τι είναι όμως»*, γράφει ο ίδιος, *«εκείνο το οποίον δίνει πνοήν εις τις εξισώσεις και δημιουργεί ένα Σύμπαν το οποίον περιγράφεται από αυτές; Η φυσική επιστήμη έχει ρόλον να κατασκευάζει μαθηματικά μοντέλα και όχι να εξετάζει γιατί πρέπει να υπάρχει κάποιο Σύμπαν που να περιγράφεται από ένα εξ αυτών. Γιατί το Σύμπαν μπαίνει στον κόπον να υπάρχει»*;

Συμφώνως με ιδικές μου υποθέσεις διαφαίνονται υπολανθάνουσες μεταφυσικές σκέψεις του Στέφεν Χόκινγκ όπου εις τα κείμενά του περί καταλληλότητος των φυσικών σταθερών λέγει ότι μπορούμε να θεωρήσουμε ως ένδειξιν θεϊκού σκοπού στην δημιουργίαν του Σύμπαντος η ως επιχείρημα υπέρ της ισχυρής Ανθρωπικής Αρχής, παρά την δεδηλωμένην αντίθεσίν του προς μεταφυσικές παραδοχές.

Ο Χόκινγκ συνεχίζει: *«Η θεωρία μας δεν αποφαινεται περί της υπάρξεως του Θεού, απλώς ισχυριζόμεθα ότι Αυτός δεν είναι αυθαίρετος· εις το ερώτημα γιατί πρέπει να υπάρχει ζωή εις το Σύμπαν μπορείτε να ορίσετε τον Θεόν ως απάντησιν...»*, επί πλέον δε προτείνει  $10^{500}$  διαφορετικά Σύμπαντα χωρίς παρατηρησιakήν ένδειξιν.

Εις την αμφισβήτησιν των υποθέσεων περί πολλαπλών συμπάντων ευρίσκω στήριξιν σε κείμενα του τιμημένου μετά πολλών διεθνών τίτλων και αξιωμάτων Ακαδημαϊκού Καθηγητού της Αστρονομίας Γεωργίου Κοντοπούλου. Ο τελευταίος γράφει ότι *«τα υποθετικά Σύμπαντα αποτελούν επιστημονικήν φαντασίαν αλλ' όχι επιστήμην... Η θεωρία του Πολυσύμπαντος διευτώθη για να αντιπαραταχθεί εις την ύπαρξιν Σκοπιμότητος εις το Σύμπαν που οδηγεί εις Θεολογικάς προεκτάσεις...»*.

Ομοίως για τα φιλοσοφικο-επιστημονικά ερωτήματα που θέτει ο Hawking, ο, πρώην συνεργάτης του και συν-συγγραφεύς, Κοσμολόγος Καθηγητής Eilis George, γράφει ότι *«πρόκειται για φιλοσοφικά ερωτήματα που δεν επιδέχονται*

*φυσικής απαντήσεως σχετικά με αν υπάρχει μεμονωμένο Σύμπαν ή Πολυσύμπαν και αν είναι προϊόντα ανάγκης, τύχης ή σκοπιμότητος· δεν υπάρχει τίποτε κακό εις τις φιλοσοφικές υποθέσεις, αλλά πρέπει να τις ονομάζουμε έτσι και όχι Επιστήμην».*

Εις τους αντιρρησίες της τελεολογίας ανήκει και ο Καθηγητής Αστροφυσικής André Brahic. Θεωρεί αυτήν ως φιλοδοξίαν και μεγαλομανίαν του ανθρώπου και παραθέτει του λόγους του Diderot *«Δεν γνωρίζουμε τι θέλει ή τι δεν θέλει ο ουρανός, και μάλλον ούτε αυτός το γνωρίζει»*. Παρακάτω όμως γράφει ότι ο ενθουσιασμός που χαρακτηρίζει την ορθολογικήν σκέψιν δεν θα πρέπει να μας οδηγεί στο άλλο άκρον, να πιστεύουμε δηλαδή ότι τον Κόσμον κυβερνούν οι φυσικές επιστήμες. Οι ανακαλύψεις της αστρονομίας κατά τον 20ον αιώνα δεν θα πρέπει σε ουδεμίαν περίπτωση να μας οδηγήσουν σε αντιθρησκευτικήν σταυροφορίαν.

Ο Γ. Κοντόπουλος θεωρεί άκρως και ακαταλήπτως αδύνατον την πιθανότητα τυχαίας οργανώσεως των στοιχειωδών δομικών μονάδων της ζωής και του γονιδιώματος. Ακόμη, οι εξελικτικές μεταβολές στην βάσιν αναδυομένων ιδιοτήτων έχουν απειροελάχιστες πιθανότητες να είναι βιώσιμες και περαιτέρω εξελίξιμες αφ' εαυτών εξ αιτίας τυχαίων και μόνον εκδηλώσεων. Συνεχίζει: *«Η ωραιότης ενός πίνακα δεν είναι το άθροισμα των ωραιότητων των μορίων της χρωστικής. Πολλοί φυσικοί οδηγήθηκαν σε ανακαλύψεις από την αρμονίαν της Φύσεως»*.

Ο δολοφονηθείς Καθηγητής Αστρονομίας Βασίλης Ξανθόπουλος καταλήγει το βιβλίο του «Περί Αστέρων και Συμπάντων» με τις ακόλουθες σκέψεις: *«Για την ώρα, το ανθρωπικό αξίωμα μας δίνει, εκτός από την ικανοποίηση μιας κάποιας κατανόησης των φυσικών σταθερών του σύμπαντος, και την αίσθηση πως κάτι αξίζουμε και κάποιο ρόλο παίζουμε μέσα στο αχανές σύμπαν. Ποιος ξέρει», συμπληρώνει, «μπορεί να είμαστε και ο σκοπός της δημιουργίας»*.

Η επιφύλαξις πολλών Φυσικών Επιστημόνων προς τον άκρατον Υλισμόν έχει ήδη παρουσιασθεί σε πολλές θέσεις του παρόντος βιβλίου. Τέτοιες σκέψεις έχουν συνδέσει την Φυσικήν με τον Μυστικισμόν.

Ο Φυσικός και Φιλόσοφος T. J. Axon στο βιβλίο του «Πέρα από το “Ταό και Φυσική”», αναφερόμενο σε προηγούμενο βιβλίο του F. Capra με τίτλο «Ταό και Φυσική» και εξετάζοντας την σχέσιν Επιστήμης και Μυστικισμού κατα-



λήγει: «Τα συμπεράσματα της σύγχρονης επιστήμης... τείνουν να επιβεβαιώσουν την αλήθεια της μυστικιστικής θεώρησης της πραγματικότητας ή, τουλάχιστον, κάτι πολύ κοντινό προς αυτήν... Η σύγχρονη επιστήμη μπορεί, ως κάποιο βαθμό, να ενταχθεί στο πλαίσιο μιας κοσμοθεωρίας με ουσιαστικό μυστικιστικό χαρακτήρα...».

Από το βιβλίο *Cosmic Questions* της Ακαδημίας Επιστημών της Νέας Υόρκης, εις το οποίο περιέχεται εκτεταμένη αρθρογραφία πολλών επιστημόνων, σταχυολογώ ποικίλλουσες απόψεις. Μερικές από αυτές παραθέτω:

Ο Καθηγητής της Φιλοσοφίας των Θρησκειών David Ray Griffin σε εκτεταμένο άρθρο του καταλήγει αποδεχόμενος την ιδέα ότι η δημιουργία είναι συνεπής με την άποψιν του θεϊσμού ότι «είναι αληθώς πειστική η θεία ισχύς».

Σε κατ' αντιπαράστασιν επιχειρηματολογία ομίλησαν ο Νομπελίστας Καθηγητής Φυσικής St. Weinberg και ο φυσικός και κληρικός John Polkinghorne. Η άποψις του πρώτου είναι ότι η εξέλιξις της Φυσικής επιτρέπει εις τον άνθρωπον να μη θρησκεύεται. Ο δεύτερος προτείνει αντιθέτως ότι, ενώ η σύγχρονη κοσμολογία δεν αποδεικνύει την ύπαρξιν Θεού, μία βεβαίωσις περί της υπάρξεως Θεού μπορεί να είναι «κινητοποιημένη πίστις» που δεν αγνοεί την εικόνα του κόσμου που δημιουργεί η επιστήμη.

Ο Καθηγητής της Αστρονομίας και της Ιστορίας των επιστημών εις το Χάρβαρντ Owen Gingerich γράφει ότι, κάτω από μίαν Θεϊστικήν Θεώρησιν, ο Θεός δεν είναι απλώς η πηγή της Μεγάλης Εκρήξεως, αλλά «ο Δημιουργός υπό την ευρύτεραν έννοιαν του σχεδιαστού και εκδηλώσαντος πρόθεσιν εις το Σύμπαν».

Ο Καθηγητής εις το Κέντρον Θεολογίας και Φυσικών Επιστημών Robert J. Russel υποδεικνύει ότι «η γόνιμη χριστιανική απεικόνισις του Θεού ως Δημιουργού είναι μικρότερη δια την αρχήν του κόσμου σε σχέση με την εικόνα Του ως Δημιουργού ενός Σύμπαντος, που συνεχώς εξελίσσεται».

Ο Allan Guth εκ των κυρίων θεμελιωτών της θεωρίας του πληθωρισμού δέχεται ότι το δικό μας Σύμπαν είναι περισσότερο εύλογον να είναι το αποτέλεσμα αναπαραγωγής συμπάντων παρά να έχει δημιουργηθεί ως μοναδικόν κοσμικόν συμβάν· κατά την άποψίν του, είναι πιθανόν «αενάως πληθωριζόμενα πρότυπα, ότι έχουν αρχήν. Υπάρχει αιωνιότης εις το μέλλον αλλ' όχι εις το παρελθόν».

Ο Θεωρητικός Φυσικός Neil Turok έχοντας επίσης εργασθεί επί της θεωρίας του πληθωρισμού γράφει ότι εάν ερωτήσει κανείς τι ήταν στο παρελθόν, ευρισκόμεθα *«εκκινώντας αμέσως από υποθετικήν έναρξιν»*.

Ο Ομότιμος Καθηγητής Φιλοσοφίας John Leslie διερωτάται εάν θα εδικαιούτο κανείς να ομιλεί περί σχεδιασμού στην περίπτωση κατά την οποία θα υπήρχαν αλλά σύμπαντα στερούμενα ζωής.

Ο Καθηγητής John D. Barrow στο ίδιο πρόβλημα σκέπτεται ότι ίσως θα ήταν δυνατή *«η δημιουργία βιολογικής πολυπλοκότητας με νόμους και σταθερές εξαιρετικά διάφορους σε άλλα σύμπαντα»*.

Μετά από την παράθεσιν απόψεων ορισμένων εκ των συγγραφέων που γράφουν εις το προαναφερθέν βιβλίο, επανερχόμεθα εις την ροήν του κειμένου μας.

Την συμπόρευσιν της Επιστήμης και της Θρησκείας αναπτύσσει εναργώς με αξιόπιστα επιχειρήματα ο Χημικός Μηχανικός και Φιλόσοφος Δρ Σπυρίδων Κάκος, με πλούσιον επί του θέματος συγγραφικόν έργον.

Ο Καθηγητής Ευστράτιος Θεοδοσίου με θέμα *«Αθέατος Κόσμος και Σύγχρονη Ηθική»*, Επιστημον. Ημερίδα ΕΚΠΑ 2014: Φιλοσοφία, Φυσικές Επιστήμες, Βιοηθική (Διαδίκτυον), γράφει: *«Η σύγχρονη Φυσική αποδέχεται θεωρητικά την ύπαρξη ενός υπεραισθητού συμπαντικού πραγματικού χώρου όπως και η Θεολογική σκέψη. Το γεγονός αυτό δεν είναι δυνατόν να το αντιληφθούν όσοι αγνοούν την σύγχρονη Φυσική και Αστροφυσική...»*.

Ο Ομ. Καθηγητής Θεολογίας Γεωρ. Ι. Μαντζαρίδης γράφων με θέμα *«Ορθόδοξη Θεολογία και Επιστήμη»* (2019, Διαδίκτυον) καταλήγει: *«Η ίδια η επιστήμη βεβαιώνει την σχετικότητα και ρευστότητα των αληθειών της. Μόνον οι εκατέρωθεν εκτροπές δημιουργούν συγκρούσεις μεταξύ θρησκείας και επιστήμης»*.

Ο Φυσικός και Δρ. Θεολογίας Πέτρος Παναγιωτόπουλος ομιλών εις το 3ο Διεπιστημονικό Συνέδριο Φιλοσοφίας και Κοσμολογίας (Οργάνωσις Διεθνούς Επιστ. Εταιρείας Αρχαίας Ελληνικής Φιλοσοφίας και Ενώσεως Ελλήνων Φυσικών) - (Διαδίκτυον) συμπεραίνει ότι ανακαλύψεις κατά τον 20ον αι. *«μετέτρεψαν τις ανθρώπινες απόψεις από την αιώνια ύπαρξη ύλης στην δημιουργία του Σύμπαντος εκ του μηδενός...τούτο δεν ισοδυναμεί με επιβεβαίωση θρησκευτικών διδασκαλιών...αλλά ανοίγει πεδίο διαλόγου μεταξύ θρησκείας και επιστήμης»*.

Ο Karl Popper δηλώνει «με κανένα τρόπο δεν επιτρέπεται ν' αρνηθούμε ότι υπάρχουν καθαρά μεταφυσικές ιδέες -και επομένως φιλοσοφικές ιδέες μεγάλης σπουδαιότητος για την ιστορικήν ανάπτυξιν της κοσμολογίας». Μετά από παράθεσιν των προσωπικοτήτων που χαρακτηρίζουν τους ιστορικούς σταθμούς της επιστήμης καταλήγει ότι «ήταν μεταφυσικές ιδέες που έδειχναν τον δρόμον».

Ο Φιλόσοφος, κληρικός και Ομ. Καθηγητής Θεολογίας Hans Küng, χαρακτηριζόμενος από εμβριθεστάτην γνώσιν της Φυσικής Κοσμολογίας, Βιολογίας και Ανθρωπολογίας συνέγραψε το βιβλίον «Η Αρχή των Πάντων, Φυσικές Επιστήμες και Θρησκεία» κατά την ανάγνωσιν του οποίου ο μελετητής σχηματίζει την εντύπωσιν ότι ο συγγραφεύς είναι Φυσικός Επιστήμων γνώστης της Φιλοσοφίας και Ιστορίας των Φυσικών Επιστημών. Από το βιβλίο αυτό αποθησαυρίζουμε τα παρακάτω: Εις το ερώτημα: «Εάν υπάρχει μία μαθηματικο-λογική αιτιολόγησις της υπάρξεως κόσμου φιλικού στην ζωήν, πρέπει να λάβει απάντησιν από τον συγγραφέα με βάση τις γνωσιο-θεωρητικές αναλύσεις του που πρέπει να επιβεβαιώσει ότι η Επιστήμη ουσιαστικά δεν μπορεί να προσφέρει καμίαν εσχάτην αιτιολόγησιν. Για την «συνταγή» μιας «γένεσης» αυτού του κόσμου ένας μεταεμπειρικός νόμος όλων των νόμων είναι η Φιλοσοφία και ακόμη περισσότερο αρμοδία η Θρησκεία...».

Ο H. Küng γράφει αλλού για τα πολλαπλά σύμπαντα: «Με κανένα τρόπον δεν στρέφομαι κατ' αρχήν εναντίον της δυνατότητας να υπάρχουν και άλλα σύμπαντα. Κατά βάσιν δεν βλέπω θεολογικές αντιρρήσεις εναντίον ενός “πολυσύμπαντος”. Διότι ένας άπειρος Θεός με κανένα τρόπον δεν περιορίζεται στο άπειρό Του δι ενός απείρου σύμπαντος ή δια πολλών συμπάντων». Ο ίδιος αναφερόμενος εις την συνείδησιν παραθέτει τα ακόλουθα: «Οι γοητευτικές εικόνες του εγκεφάλου (με τις νέες νευρικές απεικονιστικές μεθόδους) δίνουν κατ' αρχήν μόνον πληροφορίες για το που πραγματοποιείται σκέψη, βούλησις, συναίσθημα... αλλ' όχι...για το πώς πραγματοποιείται σκέψη, θέλησις και συναίσθημα, και ακόμη όχι για το τι είναι το περιεχόμενον αυτού του σκέπτεσθαι, βούλεσθαι και συναισθάνεσθαι...ένας χάρτης...δεν είναι τοπίο...ένας χαρτογράφος δεν είναι γεωγράφος...και κάποιος οδοιπόρος...Σ' αυτήν την εγκεφαλοφυσιολογικήν προοπτικήν, δεν είναι δυνατόν να περιγραφεί καταλλήλως...η συνείδησις, το Εγώ, η ίδια η ύπαρξις».

Ο μεταφραστής του βιβλίου του H. Küng Ομ. Καθηγητής Ευάγγελος Θεοδώρου σημειώνει: «Πλείστοι βιολόγοι σήμερα...δέχονται ότι εξελικτική τελολογική εντελέχεια θείας προελεύσεως δρα σκόπιμα, δημιουργεί την ποικιλία των ειδών της ζωής...συμβιωτικά φαινόμενα που δεν είναι δυνατόν να εξηγηθούν ως αποτέλεσμα μηχανικής εξελίξεως και τυφλής τύχης».

Ο Ian Stewart πιστεύει ότι «μία άπειρα ευφυής ύπαρξη με τελειότητα αντίληψη -ο Θεός, η Τεράστια Νόηση, η Βαθεία Σκέψη- μπορεί πράγματι να προβλέπει ακριβώς πότε ένα δεδομένο άτομο ραδίου θα αποσυντεθεί...».

Ο ίδιος συμφωνεί με τον Φυσικόν Freeman Dyson ότι πίσω από όλα κρύβεται ένας σκοπός -ίσως σχέδιο να δημιουργηθεί ένα Σύμπαν σταθερά πολυπλοκότερο, γεμάτο από ποικίλες μορφές και από μία πνευματική αρχή: «Έτσι καταλήγουμε στην περιοχή των αξιών και της πίστεως, μέσα στην οποία πρέπει ταπεινά να παραδεχθούμε την άγνοιά μας...Η Θρησκεία μπορεί να ερμηνεύσει την εξέλιξιν ως Δημιουργία· η φυσικοεπιστημονική γνώση μπορεί να συγκεκριμενοποιεί την δημιουργίαν ως εξελικτική διαδικασία».

Ο Καθηγητής Μικροβιολογίας ΕΚΠΑ Ιωάννης Θ. Παπαβασιλείου γράφει δια την αλήθειαν των Γραφών: «Η αποδοχή του θρησκευτικού περιεχομένου (και των μηνυμάτων) δεν σημαίνει απαραίτητα αποδοχήν των γεγονότων που παρουσιάζονται ως επιστημονικά ορθών».

Το σύγγραμμα του Ακαδημαϊκού Π. Λιγομενίδη «Το γίγνεσθαι» είναι ένα έργο το οποίο αξίζει να μελετήσει με επιμέλειαν και βαθυστόχαστα κάθε ένας ενδιαφερόμενος δια τα θέματα που περιλαμβάνονται εις το ανά χείρας βιβλίο. Θα προσπαθήσω να συνεισφέρω εις την διαπραγμάτευσιν του παρόντος κεφαλαίου παραθέτοντας αποσπάσματα απηχούντα τις σκέψεις του εν λόγω συγγραφέως: «Το βασικό συμπέρασμα της Κβαντικής Φυσικής είναι ότι δεν υπάρχει σαφής και γενικευμένος τρόπος να ορίσουμε την έννοια της πραγματικότητας ή...της ύπαρξης...Η περιγραφή του μικροκόσμου επιτυγχάνεται με την κατασκευή ενός αναπόφευκτου προσεγγιστικού μοντέλου...οι μοντέρνες θεωρίες της φυσικής έχουν το άρωμα του επιστημονικού μυστικισμού...Για μερικούς φυσικούς η δομική και αναγωγική αντίληψη της φυσικής πραγματικότητας δεν ικανοποιεί... Η αναζήτηση οδηγείται προς ένα παράξενο κόσμο ύπαρξης του τίποτε και ανυπαρξίας του κάτι...Στην φυσική παρατηρούνται περιπτώσεις όπου μία οντότητα

ή ένα φαινόμενο πρέπει να θεωρηθεί ως θεμελιώδες... Η άποψη ότι η συνείδηση είναι μία μοναδική, θεμελιώδης και ανεξάρτητη οντότητα, μη αναγώγιμη, αφορά στο δόγμα του “δυϊσμού”... Ίσως η συνείδηση να λειτουργεί ως ένα “νεύμα του Θεού”, ο Οποίος χρησιμοποιεί τον εγκέφαλο για να αλληλεπιδρά με τον φυσικό κόσμο. Μέχρι σήμερα η φυσική θεωρία έχει αναπτυχθεί με τρόπο απόλυτα συμβατό με την απουσία συνειδητότητας από τον φυσικό κόσμο... Το φευγαλέο ιδεώδες της ενοποίησης του φυσικού και του συνειδητού... δίνουν μία γοητευτική εξήγηση των αινιγμάτων της νέας φυσικής και ίσως φωτίζουν τον δρόμο της επικοινωνίας μας με την Δημιουργία, με το επέκεινα, με τον Θεό... Η επιστήμη θα πρέπει να έλθει σε πλήρη αρμονία με την Θρησκεία».

Αξίζει εδώ να προστεθούν οι ιδέες του μεγάλου Μαθηματικού Goedel όπως τις παραθέτει ο R Rucker: «Ο Goedel είχε όπως και ο Einstein ορισμένη μυστικιστική αντίληψιν δια την σκέψιν. Ο μυστικισμός και ο αποκρυφισμός διαφέρουν· ο μυστικισμός διδάσκει ότι η πραγματικότητα είναι μία. Αυτό το Ένα έχει ονοματισθεί πολλαπλώς: Αρετή, Θεός, Κόσμος, Νους, Κενόν, Απόλυτον. Η άποψις του για την διάκρισιν ανάμεσα εις συμπεριφοράν ενός υπολογιστικού συστήματος και του νου ή της συνειδήσεως εάν το πρώτο διαθέτει τοιαύτην είναι απολύτως καταφατική· ο δε Νους ευρίσκεται παντού και όχι μόνον εις τους εγκεφάλους των ανθρώπων σύμφωνα με την βασικήν μυστικιστικήν διδασκαλίαν».

Ο Rundle Bede Καθηγητής της Φιλοσοφίας εις το βιβλίον του «Γιατί υπάρχει κάτι από το τίποτε» παραθέτει τα παρακάτω: «Σε αναφορά με το πρότυπο δημιουργίας του Σύμπαντος των Hurtle - Hawking εις το οποίο θεωρείται ότι η δημιουργία από το τίποτε ενδέχεται να ισχύει, υπάρχει η ένστασις ότι πρέπει να παραδεχόμεθα την ύπαρξιν μεγάλου αριθμού προϋπαρχόντων νόμων της Φύσεως παραπέμποντας σε απόψεις των Barrow και Worthing». Πολλά γράφει ο Καθηγητής Φιλοσοφίας Rundle Bede εις το ίδιο βιβλίον του σχετικά με την θεωρίαν των Πολλαπλών Συμπάντων εν εκ των οποίων πληροί τις προϋποθέσεις για την ανάπτυξιν ελλόγου Ζωής. Ο εν λόγω συγγραφεύς, σύμφωνα με τις εκπεφρασμένες απόψεις του δεν διακρίνεται για ιδιαίτερη συναντίληψιν προς θρησκευτικήν Πίστιν. Ωστόσο εκφράζει ίδιες αντιρρήσεις του προς την θεωρίαν της Πολυσυμπαντικότητας. Δηλώνει ότι: «Δεν έχουμε κανένα λόγον να υποθέσουμε ότι υπάρχουν ή έχουν υπάρξει οποιαδήποτε άλλα Σύμπαντα είτε ίδια είτε διαφορετικά από ιδι-

κόν μας. Το να θέτουμε ως δεδομένη την ύπαρξιν ενός εκατομμυρίου εκατομμυρίων Συμπάντων ή ο,τιδήποτε είναι απαραίτητον για να ανέλθει σε αποδεκτό επίπεδο η πιθανότητα του πώς προέκυψε το Σύμπαν αυτό, φαίνεται ότι είναι μία λύσις απaráμιλλης απογνώσεως, ...ένας άπειρος αριθμός πιθανών κόσμων ισοδυναμεί με μηδενικό, ...δεν είναι σαφές ότι η πραγματική ύπαρξις πολλών συμπάντων προσφέρει τίποτε περισσότερο για να καταστήσει τις ευνοϊκές για ζωή συνθήκες του Σύμπαντος αυτού περισσότερο κατανοητές, από ό,τι θα τις καθιστούσε απλώς η πιθανή τους ύπαρξις. Ούτε είναι απαραίτητως αληθές ότι όταν υπάρχει άπειρος χρόνος αναμονής τότε, ο,τιδήποτε είναι δυνατόν να συμβεί, τελικά θα συμβεί, μία άποψις η οποία, μερικές φορές, πιστεύεται ότι εγγυάται την πολλαπλότητα των Συμπάντων...Για μια ολόκληρη σειρά παραμέτρων, κάθε μία από τις οποίες μπορεί να έχει μόνον ένα περιορισμένον εύρος τιμών, προκειμένου να δημιουργηθεί ζωή, οι πιθανότητες να είναι όλες όπως έπρεπε είναι απειροελάχιστες».

Επίσης ο Swinbure υποστηρίζει, επάνω στα προηγούμενα ότι «διάφορα φαινόμενα είναι περισσότερο αναμενόμενα όταν υπάρχει Θεός, παρά αν δεν υπάρχει».

Ο Καθηγητής Αστροφυσικής H. Reeves σε κεφάλαιο που έγραψε στο βιβλίο των J. D. Barrow και συν. («Η Ανθρωπική Αρχή»), όπου περιγράφει την ανάπτυξιν της πολυπλοκότητας εις ένα διαστελλόμενο Σύμπαν, καταλήγει υποστηρίζοντας ότι:

- 1) «Οι φυσικές παράμετροι που περιγράφουν το Σύμπαν μας είναι μόνον ένα σύνολο από τα πολλά δυνατά σύνολα. Σύμφωνα όμως με το πνεύμα του *Okkam* η ερμηνεία των πολλών Συμπάντων είναι πολύ αντιοικονομικός τρόπος επιλύσεως ενός πολυβασανιστικού προβλήματος».
- 2) «Αναμένεται η διατύπωσις τελικής θεωρίας από ευφυνείς φυσικούς του μέλλοντος (ίσως συστήματος εξισώσεων), η οποία θα συνεπάγεται ότι η επιλογή των συγκεκριμένων αριθμητικών τιμών δια τις επίμαχες φυσικές σταθερές είναι υποχρεωτική. Τούτο είναι συμβατόν με την τελικήν θεωρίαν, η οποία καθιστά την τελικήν ερμηνείαν των πολλών Συμπάντων περιττήν και όπως ο Stephen Hawking διετύπωσε θα αποτελεί την γλώσσαν του Θεού με την οποίαν θα Τον κατανοήσωμεν».



Από ανάλογον σκοπιάν εξετάζων το θέμα, ο πολυγραφής σε αντικείμενα μαθηματικών διερευνήσεων θεμάτων της Φυσικής, Ομότιμος Καθηγητής Αστρονομίας Κανάρης Τσίγκανος διδάξας και εις πολλά Πανεπιστήμια της αλλοδαπής κλείνοντας το βιβλίον του «Το Εκπληκτικό Σύμπαν» θέτει ερωτήσεις επί όλων των μεγάλων αποριών της Κοσμολογίας που σχετίζονται με την παρουσία των αυστηρώς απαραίτητων τιμών των φυσικών σταθερών εις το κατοικούμενον Σύμπαν. Διερωτάται καταληκτικά: *«Είναι αυτό τυχαίο; Είμαστε τόσο απίθανα τυχεροί ώστε να ζούμε στο πιο τυχερό Σύμπαν που θα μπορούσε να υπάρξει ποτέ; Ή μήπως όλα αυτά είναι μέρος ενός μεγαλειώδους σχεδίου; Μήπως η απλότητα, συμμετρία, αρμονία και σκοπιμότητα των φυσικών νόμων καταμαρτυρούν την αδήρητη παρουσία ενός πανσόφου Δημιουργού/Νομοθέτη»;*

Και ο προλογίζων αυτό το βιβλίο Σεβ. Νικόλαος Χατζηνικολάου, Μητροπολίτης Μεσογαίας και Λαυρεωτικής, κλείνει τον πρόλογόν του: *«Γιατί το Σύμπαν όπως παρουσιάζεται έχει σοφία, αρμονία, ομορφιά, έχει φως ζεστασιά, παρουσία. Μαζί με τον μικρό σε υλικότητα αλλά τεράστιο σε αξία άνθρωπο, κρύβει και τον αθέατο στις αισθήσεις μας αλλά ορατό στην παρουσία Του Θεού. Οι ουρανοί όντως διηγούνται δόξαν Θεού»!* Για όσους βέβαια το βλέπουν».

Ο εκλιπών εξέχων Καθηγητής Κοινωνιολογίας, Φιλόσοφος και Πολιτικός Παν. Κανελλόπουλος εις το βιβλίον του «Μεταφυσικής προλεγόμενα» γράφει ότι «η Φυσική και γενικότερα η επιστημονική προσπάθεια του ανθρώπου δεν σταματάει ποτέ· κάθε στιγμή προχωρεί πιο πέρα...έτσι και η μεταφυσική κάθε στιγμή νομίζει ότι αρχίζει από κάπου και πάντα πρέπει να ξαναρχίζει. Αν η μία δεν έχει τέρμα, η άλλη δεν έχει αρχή». Επίστευεν ότι η φιλοσοφία δεν έχει δυνατότητα και δικαίωμα να σταθεί ως αληθινή μεταφυσική αν δεν διασταυρωθεί με τη θεολογία. Η θεολογία όμως μπορεί να σταθεί και χωρίς φιλοσοφίαν· η φιλοσοφία δεν στέκεται χωρίς θεολογίαν. *«Ο Θεός αλλά και το σύστημα των αξιών, εμφανίζονται σαν κάτι που μπορεί να αναζητηθεί ως συνάρτησις της γνωστικής απροσδιοριστίας»* (από τον Πρόλογο υπό του Καθηγητού Αλ.-Ανδρέα Κύρτση). Ο Κανελλόπουλος επίστευεν ότι *«η μεταφυσική δεν μπορεί να κάνει τίποτε άλλο παρά να ξεκινάει...Η κατεύθυνση είναι το Σύμπαν περ' από τον φυσικό κόσμο, η ουσία της ανθρώπινης ζωής περ' από την συλλληπτή παρουσία της, το νόημα του*

θανάτου περ' από τη φύση του θανάτου, το άπειρο περ' από το συμβολικό μαθηματικό άπειρο, το αιώνιο και μέσα στον χρόνο και περ' από τον χρόνο ο Θεός».

Έγινεν ήδη αρκετά σαφές, από όσα ανέπτυξα περιγράφοντας τους μηχανισμούς της εξελίξεως εν γένει, ότι τα φαινόμενα που πρόκειται να συμβούν μελλοντικά εις την φύσιν δεν είναι αυστηρά αιτιοκρατικώς καθορισμένα αλλά υπόκεινται σε κανόνες πιθανοτήτων και στατιστικής αβεβαιότητας και απροσδιοριστίας, σχετικότητας και συμπληρωματικότητας. Η λογική και μαθηματική επεξεργασία πολυπλόκων προβλημάτων υπόκεινται εις όρια. Η επιστήμη υπόκειται σε σοβαρούς υπολογιστικούς περιορισμούς συγκρινόμενη με τις δυνατότητες της φύσεως· επί παραδείγματι, η μόλις σχηματισθείσα γραμμική αλληλουχία αμινοξέων μιας πρωτεΐνης υπό την καθοδήγησιν του DNA, πτυχούται, προσλαμβάνουσα τριδιάστατον δομήν, αντιπροσωπεύουσιν την κατάστασιν της χαμηλοτέρας ελευθέρας ενεργείας, εντός δευτερολέπτου. Προσπάθεια προσομοίωσης της πτυχώσεως ταύτης δια πολυπεπτίδιον συνιστάμενον μόλις εξ 100 αμινοξέων με την χρήσιν των πλέον εξελιγμένων υπολογιστών θα απαιτούσε  $10^{121}$  χιλιετίες. Εις τις βιολογικές επιστήμες, γενικότερον, είναι αδύνατον επαγωγικώς να αποκτηθεί εποπτεία του συνόλου, μηδέ να φαντασθεί κανείς τις μέλλουσες να αναδυθούν λειτουργίες. Κατά τον Turing ένας μελλοντικός υπολογιστής συμπαντικών δυνατοτήτων δεν θα είναι αποδεδειγμένα εις θέσιν να αποφασίσει ποτέ για ορισμένες προτάσεις.

Όλες οι παραπάνω διαπιστώσεις οδηγούν αναποφεύκτως εις φιλοσοφικούς και θεολογικούς στοχασμούς. Οι Chopra και Καφάτος υποστηρίζουν ότι τίποτε στην παρούσα επιστήμη δεν προσφέρει εξήγησιν που να ανατρέπει την ανθρωπική αρχήν. Συμφώνως με τον W. Heisenberg (Nobel Φυσικής) πραγματικότης δεν είναι η αληθής τοιαύτη, αλλά η γενόμενη αντιληπτή από εμάς ή μια από εμάς διαμορφωθείσα πραγματικότης. Προσθέτει ο ίδιος ότι το φιλοσοφικόν περιεχόμενον μιας επιστήμης προστατεύεται μόνον όταν η επιστήμη έχει συνείδησιν των ορίων της. Ο R. Feynman (Nobel Φυσικής) συμφωνεί λέγων: «Επιστημονική γνώσις είναι σύνολον προτάσεων με κυμαινομένην βεβαιότητα· γνωρίζοντας την αβεβαιότητα, δύνασαι να βελτιώσεις την κατάστασιν». Ομοίως ο Ilya Prigogine (Nobel Χημείας) γράφει ότι: «Ζούμε σ' ένα κόσμον για τον



*οποίον έχουμε μόνον αποσπασματικές νύξεις. Τα όρια της επιστημονικής γνώσεως έχουν σήμερα καθορίσει η θεωρία της σχετικότητας και η κβαντομηχανική».*

Είναι γεγονός ότι η αντικειμενική φυσική του παρελθόντος, από των αρχών του προηγούμενου αιώνας, παρεχώρησε την θέσιν της εις μίαν φυσικήν η οποία βασίζεται σε πλήθος εικοτολογικών δοξασιών τις οποίες και ερευνά μετά πάθους. Η περίεργος συμπεριφορά του χρόνου, του μήκους και του σχήματος σωμάτων κινουμένων με σχετικιστικές ταχύτητες κατά την ειδικήν θεωρίαν της Σχετικότητος, η έννοια του χωροχρόνου, η καμπύλωσις του σε παρουσία μάζας, η συνεχής μεταμόρφωσις της καμπυλότητός του όταν κινείται η μάζα σύμφωνα με την γενικήν θεωρίαν της Σχετικότητος, οι μαύρες τρύπες και οι σκωληκότρυπες αποτελούν παραδείγματα. Εις αυτά προστίθενται τα δόγματα της κβαντικής φυσικής, η απροσδιοριστία και η αβεβαιότης με την πιθανοκρατικήν αιτιότητα. Επίσης τα διάφορα φαινόμενα που εκείνη προβλέπει, όπως η δημιουργικότης του κενού και η διέλευσις δια μέσου φράγματος δυναμικού που εκμεταλλεζόμεθα εις την τεχνολογίαν αλλά δεν συλλαμβάνομεν με την απλήν λογικήν, το πλήθος των παραδόξων υποατομικών σωματιδίων φερμιονίων και μποζονίων, των οποίων ουδείς διανοείται την μορφήν, αλλά την ύπαρξιν δικαιολογεί η αστρονομία και η πυρηνική τεχνολογία· επίσης η ιδιοστροφορμή που δεν είναι ιδιοστροφορμή, η ουσία του σωματιδίου Higgs το οποίον προβλεφθέν από μακρού ανεκαλύφθη προσφάτως και χάρισε βραβείον Nobel κ.α. Ακόμη η πίστις στην συνένωσιν των 4 δυνάμεων, η ολογραφική αντίληψις του σύμπαντος, και η μη τοπικότης. Όλα τα παραπάνω, αλλά και πολλά ακόμη άλλα, δείχνουν ότι οι αντιλήψεις των συγχρόνων φυσικών πρέπει να οργιάζουν εις φαντασίαν και να αιθεροβατούν δια να καταλήξουν σε ακατάληπτες μεν αλλά επιστημονικώς αποδεκτές και πιστευτές απόψεις. Οι απόψεις αυτές δεν διαφέρουν πολύ εις πιστευτότητα σε σχέσιν με μεταφυσικές ή θρησκευτικές αντιλήψεις.

Κατά τον Αντώνιο Καλαμπάκα, «στην εποχή μας, μπαίνει και η πίστις στην φαρέτρα των επιστημόνων για τα αναπόδεικτα στοιχεία. Είναι πολλά πράγματα, για τα οποία πιστεύουν οι επιστήμονες ότι πρέπει να υπάρχουν, χωρίς ποτέ να έχουν παρατηρήσει ή αποδείξει την ύπαρξίν τους (π.χ. πολλές διαστάσεις, σκοτεινή ύλη, και σκοτεινή ενέργεια, χωροχρόνος, κουάρκς και ο ενιαίος φυσικός νόμος)... Η φαντασία και η ατεκμηρίωτη πίστις πρέπει να θεωρούνται πλέον ως

ισχυρά και καθόλου ευκαταφρόνητα μέσα εδραίωσης των απόψεων της επιστήμης».

Ο Καλαμπάκας λέγει ακόμη: «Για να πλησιάσουμε το πραγματικό σύμπαν, είναι απαραίτητο να υπερβούμε τις αισθήσεις μας και την κοινή λογική και να χρησιμοποιήσουμε, στο μέτρο που μπορούμε, την φαντασίαν μας και την νόησιν. Ας μη φοβόμαστε την υπέρβαση της κοινής λογικής, η οποία κράτησε δέσμια την επιστήμη της φυσικής ως τις αρχές του περασμένου αιώνα... Αυτό είναι το κομβικό σημείον στο οποίον συναντώνται η επιστήμη, η θρησκεία και η φιλοσοφία... Η ιδέα αυτή δεν έρχεται σε αντίθεση με τις σημερινές παραδοχές της επιστήμης για το χάος. Μπορούμε πράγματι να δεχθούμε ότι ο Θεός εγκαθίδρυσε εσκεμμένα, σαν κοσμική τάξη, αυτή την συνύπαρξη τάξης και χάους που υπάρχει στο σύμπαν. Αυτό μπορούν να το δεχτούν και όσοι δεν δέχονται τη θεία επέμβαση, ισχυριζόμενοι ότι όλα εγκαθιδρύθηκαν από μόνα τους».

Ο ίδιος συγγραφέας διερωτώμενος: «Γιατί δημιουργήθηκε το σύμπαν; Η ύπαρξή του εξυπηρετεί κάποιο σκοπό; Είναι τάχα τυχαία συγκυρία συνθηκών που δημιούργησε το σύμπαν ή είναι εσκεμμένη ενέργεια μίας οντότητας»; ...πιστεύει ότι: «Όταν θα ευρεθεί η Γενική Ενοποιημένη Θεωρία τότε θα έχει συντελεσθεί και ο θρίαμβος της θρησκείας εις την σωστήν διάστασίν της, ...και επιστήμη και θρησκεία θα συναντηθούν τότε εις το κοινόν τους τέρμα».

Ο Μέγας Φυσικός του προηγούμενου αιώνας Α. Αϊνστάιν στο βιβλίο του «Η εξέλιξη των ιδεών στη φυσική» λέγει: «Κάθε επιστημονική θεωρία στηρίζεται σε ένα φιλοσοφικό υπόβαθρο». Συμφωνώντας ο Ταμπάκης υποστηρίζει ότι «αν θέλουμε να συνειδητοποιήσουμε την θέσιν, εμβαθύνοντας εις τα επιτεύγματα της επιστήμης πρέπει πρώτα να μπορούμε να οραματιζόμαστε, δηλαδή να φιλοσοφούμε».

Εις το κεφάλαιο αυτό θα χρησιμοποιήσω αποσπασματικά λόγους του Κ. Βαμβακά που υιοθετώ: «Ο σκεπτόμενος άνθρωπος προσέβλεψε προς την Φιλοσοφίαν ως την ύψιστην αυθεντίαν για την εξεύρεσιν της απόλυτης αληθείας. Καταδείχθηκε ότι ο στόχος αυτός ήταν ανέφικτος». Προσθέτει ο ίδιος: «Ο άνθρωπος είχε προσβλέψει προς την επιστήμην ως αυτήν που θα μας εγνώριζε την εσχάτην πραγματικότητα. Ο στόχος της για την εξεύρεσιν της έσχατης πραγματικότητας αποδείχθηκε ανέφικτος».

Οι Αστρονόμοι Δανέζης και Θεοδοσίου στο βιβλίον τους «Η κοσμολογία της νόησης» γράφουν: *«Το σύμπαν δεν είναι μηχανιστικό κατασκεύασμα. Έχει ψυχή και νόηση, όπως ακριβώς και ο άνθρωπος, και μας αποκαλύπτεται στο μέτρο των δυνατοτήτων μας».*

Ο Θεωρητικός Φυσικός Alastain Rae στο βιβλίον του «Κβαντομηχανική, πλάνη ή πραγματικότητα;» υποστηρίζει: *«Η πραγματική ύπαρξις του εξωτερικού σύμπαντος...προσδιορίζεται αυστηρά από το γεγονός ότι κάποιος νους με συνείδησιν είναι εις θέσιν να το παρατηρεί...Τώρα, εντελώς ξαφνικά, διαπιστώνουμε ότι η φυσική...ανακαλύπτει εκ νέου την ανάγκην για την ύπαρξιν ψυχής».*

Η Φιλόσοφος και ποιήτρια Α. Κελεσίδου εις το βιβλίον της «Σπουδές ψυχής» γράφει: *«Η πραγματική επιστημονική σκέψις είναι ένα παράγωγο του φιλοσοφικού στοχασμού».*

Όλα όσα αφηγήθηκα δια την δημιουργίαν του τε αβίου και εμβίου κόσμου προξενούν εις εμένα ένα συναίσθημα μυστικισμού. Τον ορισμό του Μυστικισμού δίνει ο χημικός και φιλόσοφος Δρ. Φυσικών Επιστημών Κ. Βαμβακάς στο βιβλίον του «το Ανέφικτο»: Κατ' αυτόν *«η μυστικιστική εμπειρία είναι άρρητα υπερβατική, επέκεινα της γνώσης».* Κατά την Evelyn Underhill: *«Ο μυστικισμός είναι η έκφρασις της έμφυτης κλίσεως του ανθρωπίνου πνεύματος προς πλήρη αρμονίαν με την υπερβατικήν τάξιν. Το συναίσθημα του μυστικισμού γεννάται εις τον άνθρωπον ανεξαρτήτως υπάρξεως θρησκευτικού προσανατολισμού· δεν είναι ευχερώς περιγράψιμον».*

Δια να περιορισθούμε επί του θέματος εις τους θετικούς επιστήμονας του 20ού αιώνα θα σταχυολογήσουμε τις απόψεις ολίγων γνωστοτάτων.

Ο Αλβέρτος Αϊνστάιν γράφει: *«Υπάρχει ένα επίπεδο θρησκευτικής εμπειρίας το οποίο θα ονομάσω κοσμικό θρησκευτικό συναίσθημα... που δε γνωρίζει ούτε δόγμα ούτε ανθρωπόμορφο Θεό -το συναίσθημα αυτό είναι το ισχυρότερο και ευγενέστερο κίνητρο για επιστημονική έρευνα».*

Ο Max Plank λέγει: *«Η επιστήμη αδυνατεί να επιλύσει το έσχατον μυστικόν της φύσεως· εμείς οι ίδιοι αποτελούμε μέρος του μυστηρίου που προσπαθούμε να επιλύσουμε».*

Ο W. Pauli υπεστήριζεν ότι *«ο ορθολογισμός οφείλει να ολοκληρωθεί με φωτεινό μυστικισμό, δεχόμενος ότι η κβαντική θεωρία μπορεί να συνενώσει ψυχο-*

λογικές, επιστημονικές και φιλοσοφικές μυστικιστικές προσεγγίσεις της συνειδήσεως».

Ο Ervin Schrödinger λέγει ότι: «Δια να έχει μια μέτρησις νόημα χρειάζεται η ύπαρξις κάποιας συνειδήσεως που θα εκτιμήσει την μέτρησιν και τούτο θεωρείται από τινές ως μυστικισμός».

Ο Θεωρητικός φυσικός D' Espagnat θεωρεί ότι: «Η επιστήμη δεν είναι το παν. Η μουσική, η ζωγραφική, η ποίησης δίδουν φευγαλέαν αίσθησιν πίσω από την εμπειρικήν πραγματικότητα».

Ο Trinh Xuan Thuan απορρίπτει την υπόθεσιν της τύχης επειδή είναι φορέας ελλείψεως νοήματος, και πρόξενος απελπισίας· αδυνατεί να πιστέψει ότι η συμμετρία, αρμονία, ενότητα, ομορφιά του κόσμου ...και οι ιδιοφυείς και κομψοί νόμοι της Φύσεως, αποτελούν προϊόν και μόνο της τύχης. Υποστηρίζει ότι «θα πρέπει να επικαλεσθούμε άλλους τρόπους γνώσεως όπως η μυστικιστική ή η θρησκευτική διαίσθησις συντρεχούσης παραλλήλως της σύγχρονης επιστήμης».

Στο βιβλίο του ο Κων. Βαμβακάς σημειώνει ότι «πολύ λίγοι είναι εκείνοι οι οποίοι έχουν την εσωτερικήν έφεσιν να διανύσουν όλα τα διάφορα στάδια προς την ένωσιν με την υστάτην Πραγματικότητα. Τους περισσότερους ανθρώπους, η καθημερινότητα της ζωής τους κάνει να λησμονούν ότι εκεί έξω εκτείνεται το υπέρλογο στοιχείο».

Ο Καθηγητής Αστρονομίας και Πρόεδρος του Ινστιτούτου Αστρονομίας και Αστροφυσικής Χρήστος Γούδης στο βιβλίο του «Εραστές των άστρων» γράφει σε διάφορες θέσεις ενδιαφέρουσες απόψεις, που παρατίθενται αποσπασματικά εκτενώς ενταύθα: «Η γνώση της Φύσης και ιδιαίτερα η συνειδητοποίηση της συγκρότησής της σε μείζονα κλίμακα δρα...στην υπέρβαση μίας εγωκεντρικής πραγματικότητας...και διαμορφώνει την εικόνα...ενός ανθρώπου αδυνάμου...και συνάμα δυνατού στην ικανότητα κατανόησης και σε κάποιο βαθμό χειραγώγησής». Σε άλλο σημείο διερωτάται: «Μήπως εκεί ψηλά κάποιοι μας εποπτεύουν, και εμείς κάνουμε γι' αυτούς...έστω και αν δεν το αντιλαμβανόμαστε...Σκεφθείτε για μια στιγμή τα κύτταρα της γλώσσας μας. Δουλεύουν...χωρίς να μπορούν να αντιληφθούν πως είναι μέρος ενός οργάνου...Μήπως και εμείς είμαστε απλώς τα κύτταρα ενός μετανθρώπινου εγκεφάλου...Λέμε μήπως;... Πιστεύω ότι ο άνθρωπος είναι εφοδιασμένος με την ψευδαίσθηση ότι αντιλαμβάνεται τι συμβαίνει. Αυτό

που βλέπει και ερμηνεύει δεν είναι παρά η κορυφή ενός κολοσσιαίου παγόβουνου... Μπορεί να είμαστε μέρος ενός πειράματος το οποίο δεν αντιλαμβανόμαστε... Μπορεί μία δημιουργός δύναμη να “παίζει” και εμείς απλώς κάτι να εξυπηρετούμε σ’ αυτό το κοσμικό παιχνίδι... χωρίς να γνωρίζουμε τι». Αλλού ο ίδιος συγγραφέας διαλογίζεται: «Το εάν υπάρχει Θεός είναι συνυφασμένο με τις ιδιότητες που δίνει κανείς στην έννοια Θεός. Αν ρωτάμε για το εάν υπάρχει μία κοσμική δύναμη, που είναι πέρα των δυνάμεων της Φυσικής, όπως εμείς τις περιγράφουμε, τότε η δική μου απάντηση είναι ναι, ένα μεγάλο ναι». Σε άλλη θέση διαπιστώνει: «Η πίστη στον Θεό σε ατομικό επίπεδο έχει λειτουργικά πλεονεκτήματα επιβίωσης». Περαιτέρω κηρύσσει: «Σήμερα, στις αρχές του 21ου αιώνα, με την επάνοδο του άυλου και του αόρατου στην ερμηνευτική βάση των επιστημών, αλλά και της κινούμενης κοσμοθεωρητικής τους άμμου, αρχίζει να διαφαίνεται η αναστροφή αυτής... (της υλιστικής) τάσεως... σίγουρα μιλάμε γενικώς για ένα ΜεταΘεό, του οποίου η παντογνωσία και η παντοδυναμία γίνεται αισθητή μέσα από τα παράθυρα της επιστήμης...». Το θρησκευτικό του συναίσθημα παρουσιάζει γράφοντας: «Άλλωστε υπάρχει και η άκτιστη ενέργεια του Θεού, η οποία όπως ισχυρίζονται οι μοναχοί του Αγίου Όρους στον “Ιππότη της Βαρύτητας”, βρίσκεται πίσω από την εξέλιξη κάθε κβαντικής κατάστασης και παρεμβαίνει στην συνεχιζόμενη δόμηση του Κόσμου, ο οποίος δεν είναι ακόμη “κτιστός” δεν είναι δηλαδή ακόμη ολοκληρωμένος...».

Ο Richard Dawkins έχοντας διστάμενες από τους ανωτέρω απόψεις γράφει ότι «η φυσική επιλογή είναι μια τυφλή, μη συνειδητή, αυτόματη διεργασία, που δεν διαθέτει νόησιν ή φαντασίαν και δεν σχεδιάζει το μέλλον. Αν μπορεί να λεχθεί ότι διαδραματίζει τον ρόλο του ωρολογοποιού εις την φύσιν, τότε ενεργεί ως τυφλός ωρολογοποιός», σε αντιδιαστολήν προς τον Βολταίρον ο οποίος έλεγεν ότι τα ωρολόγια κατασκευάζονται πάντοτε υπό ωρολογοποιών.

Αντιθέτως προς τον Dawkins ο J. Polkinghorne, καθηγητής μαθηματικών και φυσικής σωματιδίων εις το Καίμπριτζ και μετέπειτα ιερωμένος, υποστηρίζει ότι δεν είναι καθόλου σαφές ότι ένας βαθμός τυχαιότητας οδηγεί αναγκαστικά εις την πλήρη άρνησιν να διαφανεί ένας σκοπός. Δέχεται ότι: «Η εξέλιξις εξαρτάται από την αλληλεπίδρασιν μεταξύ τύχης και αναγκαιότητας. Άλλες αρχές οργανώ-

σεως, που δεν έχουν διεκρινισθεί ακόμη, αναπτύσσουν την δράσιν των, κατευθύνοντας την ανάπτυξιν της πολυπλοκότητας».

Κατά τον Paul Davies εκείνοι, που θεωρούν τους υπάρχοντες φυσικούς νόμους ως ακατάλληλους να εξηγήσουν τον υψηλόν βαθμόν οργανώσεως της φύσεως, πιστεύουν πως αυτό αποτελεί μίαν ένδειξιν ότι η ύλη και η ενέργεια κατευθύνονται με κάποιον τρόπον ή ενθαρρύνονται προς ολοένα υψηλότερα επίπεδα οργανώσεως, μέσω μιας επιπρόσθετης δημιουργικής οργανώσεως. Κατ' αυτόν το ίδιο το γεγονός ότι το σύμπαν είναι δημιουργικόν και οι νόμοι που το διέπουν επέτρεψαν την ανάδυσιν πολυπλόκων δομών, μέχρι της εμφανίσεως συνειδήσεως, αποτελεί, δια τον ίδιον, ισχυράν ένδειξιν ότι πίσω από αυτά κάτι υπάρχει με συντριπτικήν την εντύπωσιν σχεδιασμού.

Ο Friedrich Crammer από το Ινστιτούτο Πειραματικής Ιατρικής Max Plank διερωτώμενος αν θα μπορούσε ο Θεός να υπάρχει στις έννοιες της επιστήμης απαντά εις εαυτόν: Νομίζω ότι το ερώτημα αυτό ημπορεί να απαντηθεί θετικά (βλ. Bertola και Curi).

Ο Καθηγητής Μαθηματικών και εκ των πατέρων της Κβαντικής Φυσικής Freeman Dyson διετύπωσε την αρχή της «υπέρτατης ποικιλομορφίας» λέγοντας ότι «το μέλλον δεν περιέχεται εις το παρόν, ...το Μεγάλο Βιβλίο του Κόσμου δεν έχει τελειώσει ακόμη και ο Θεός δεν είναι ένας απλός αρχειοφύλακας που γυρίζει τις σελίδες ενός βιβλίου που έχει ήδη γραφεί». Εις τον ορισμόν του Θεού προσέδιδε απροσδιόριστον έννοιαν· θεωρούσε τον εαυτό του ως κατηχούμενον αλλ' όχι ως πιστόν Χριστιανόν.

Οι Chopra και Καφάτος λέγουν επί του θέματος ότι: «Αυτήν την στιγμήν η ιδεολογική δομή που κυριαρχεί στην επιστήμην θεωρεί δεδομένον ένα αβέβαιον τυχαίον σύμπαν, κενόν σκοπού και νοήματος. Η στροφή προς νέαν ιδεολογικήν στροφήν συμβαίνει ήδη· τα επιχειρήματα υπέρ του ανθρωπικού σύμπαντος είναι πολύ ισχυρά· αποτελούν μέρος της αλλαγής της ιδεολογικής μορφής». Οι ίδιοι είναι πεπεισμένοι ότι οι καλύτερες απαντήσεις που προσφέρονται από την επιστήμη δεν είναι αρκετά καλές. «Όλες οι λέξεις ταμπού που έχουν απορριφθεί από τον φυσικαλισμόν όπως, δημιουργικότητα, νοημοσύνη, σκοπός, νόημα, έχουν αποκτήσει νέα δύναμη· αποτελούν τον ακρογωνιαίο λίθο ενός ενσυνείδητου Σύμπα-



ντος». Θεωρώ ότι η αντίληψις αυτή δεν έρχεται σε διαφωνία με την Πίστιν εις Δημιουργικήν Δύναμιν.

Ο Νομπελίστας Max Planck ήταν απολύτως πεπεισμένος ότι η πραγματικότητα στο βάθος ενέχει συνειδητότητα. *«Όλη η ύλη προέρχεται και υπάρχει μόνον χάρις σε μιαν δύναμιν, πίσω από την οποίαν, πρέπει να υποθέσουμε, υπάρχει ενσυνείδητος και ευφυής νους».*

Κατά τους Chopra και Καφάτο το πρόβλημα του ακριβούς συντονισμού άνοιξε ρήγμα στην ιδέα ότι το σύμπαν είναι *«απέραντη παιδική χαρά συμπτώσεων»*.

Ο εξέχων φυσικός Freeman Dyson είπεν ότι *«τα άτομα εις το εργαστήριο κάνουν απρόβλεπτες επιλογές μεταξύ εναλλακτικών δυνατοτήτων σύμφωνα με τους νόμους της κβαντομηχανικής. Φαίνεται ότι ο νους όπως εκδηλώνεται με την ικανότητα να κάνουν επιλογές, είναι εγγενής σε κάθε άτομο».*

Συμπεραίνουν οι Chopra και Καφάτος ότι *«υπάρχει διαφορά μεταξύ επιλογής και τύχης· η ουσία είναι ότι ο Νους μπορεί να υπάρχει παντού και οι ζωές μας τυχαίνει να αντανακλούν αυτήν την αλήθειαν».*

Ο Fred Hoyle γράφει: *«Δεν πιστεύω ότι υπάρχει επιστήμονας, ο οποίος θα ερευνούσε τις ενδείξεις, σχετικά με τις συνέπειες που έχουν οι νόμοι της πυρηνικής φυσικής, επάνω εις την διαμόρφωσιν του εσωτερικού των αστέρων, και δεν θα κατέληγε στο συμπέρασμα ότι σχεδιάσθηκαν εκ προθέσεως».*

Ο Μηχανικός και Μηχανικός Η/Υ Δρ. Θεολογίας Αρσένιος Μέσκος περιγράφει εις το βιβλίον του «Η Υπόθεση των Λογικών Κβάντων» ερμηνείαν της Κβαντικής Φυσικής με την βοήθειαν της ελληνικής φιλοσοφικής και θεολογικής παραδόσεως. Η μελέτη του βιβλίου απαιτεί βαθείες Θεολογικές και Φιλοσοφικές γνώσεις καθώς και γνώσεις Κβαντικής Φυσικής. Με όλες τις δυσκολίες που περικλείει η απόδοσις των νοημάτων του θα επιχειρήσω την παρουσίαν της βασικής δομής των σκέψεων του συγγραφέως του, ελπίζοντας ότι δεν θα τον αδικήσω. Το βιβλίον αυτό σχετίζεται με την Διδακτορική Διατριβήν που υπέβαλεν εις την Θεολογικήν Σχολήν του Α.Π.Θ. Το θεολογικόν του υπόβαθρον αποτελεί η διδασκαλία του Μαξίμου του Ομολογητού περί της εννοίας του λόγου. Ο Μέσκος δηλώνει ότι ο Λόγος είναι το σύνολον της πληροφορίας που υπάρχει για το όν· η πληροφορία έχει οντολογικήν υπόστασιν και ταυτίζεται με την υπόστασιν του όντος· είναι αυτοτελώς δομικό στοιχείο της ύλης και της ενεργ-

γείας. Ο λόγος του σωματιδίου υπάρχει εις τον Νού του Θεού. Όταν ένα σωματίδιον αρχίζοντας από τα ελάχιστα κβάντα ευρίσκεται σε κατάστασιν υπερθέσεων ο λόγος υποδεικνύει εις αυτό την μορφήν προς την οποίαν οφείλει να καταρρεύσει η κυματοσυνάρτησις ούτως ώστε να προκύψει γόνιμη αλληλεπίδρασις κβάντων προικισμένων με λόγους. Κατά τις διάφορες οργανώσεις της ύλης προκύπτουν όντα με αναδυόμενες ιδιότητες. Αυτές προκύπτουν από την άθροισιν των λόγων των συνιστώντων μερών, το δε προκύπτον ανωτέρας τάξεως όν είναι προικισμένον με λόγον υπερβαίνοντα το άθροισμα των συνιστώντων λόγων· εις τούτο οφείλονται οι αναδυόμενες ιδιότητες. Τούτ' αυτό συμβαίνει εις τον εγκέφαλον όπου το άθροισμα των λόγων των συνιστώντων νευρώνων δημιουργεί ανώτερον λόγον υπεύθυνον δια την ανάδυσιν της Συνειδήσεως, καθ' όμοιον δε τρόπον περαιτέρω ανώτερον λόγον υπεύθυνον δια την βούλησιν.

Το ανωτέρω βιβλίον το οποίον με πολλήν φειδώ και ταπεινοφροσύνην παρουσίασα έχει ανάγκην σοβαράς μελέτης, άφησεν όμως εις εμέ μίαν μεμακρυσμένην γεύσιν ανιμισμού.

Ας μη λησμονείται εξ άλλου η ιδιότητα του Θεού ως *«πανταχού παρόντος και τα πάντα πληρούντος»* (προσευχή) που διασκεδάζει την εντύπωσιν αυτήν. Επίσης: *«Ιδοὺ γὰρ ἡ βασιλεία τοῦ Θεοῦ ἐντὸς ὑμῶν ἐστίν»* (Λουκάς 17:23).

Ο μυστικισμός έχει συνδεθεί στενά με διάφορες θρησκείες περιλαμβανομένης της Χριστιανικής. Αλλά τοιαύτη ειδική προσέγγις του θέματος θα μας απεμάκρυνε πολύ του σκοπού του παρόντος κειμένου. Συγκερανύοντας όμως τα, άπειρα όλα όσα μετά πλείστων Επιστημόνων αλλά και του απλού κόσμου η ελαχιστότης μου εθαύμασε δια την Δημιουργίαν και την εξέλιξιν του Σύμπαντος, περιλαμβανομένων των εμβίων όντων, προσφεύγω εις την Κβαντικήν αβεβαιότητα. Όπως εις ορισμένα Κεφάλαια έγραψα σαφώς (βλ. Αυτοοργάνωσις, Ζωή, Μη Δαρβινική ή Μενδέλειος Κληρονομικότης) αλλά και αλλαχού μετά διακριτικότητος διετύπωσα, συντάσσομαι με την άποψιν ότι την Κβαντικήν αβεβαιότητα χρησιμοποιεί κάποιος μηχανισμός που έχει την δυνατότητα να μετατρέπει την χαώδη τυχειότητα εις κατευθυνομένην (μεροληπτούσαν) τυχειότητα, ούτως ώστε η φυσική επιλογή να έχει ένα εύλογον αντικείμενον και να παρέχεται η εντύπωσις ότι ισχύει η αιτιοκρατία. Τοιουτοτρόπως γίνεται σαφής η διακρινόμενη τελεολογία που διαφαίνεται δια την ερμηνείαν των φυσικών γεγο-



νότων. Από το χάωδες πλήθος Κβαντικών δυνατοτήτων ή κατ' άλλους υπερθέσεων, επιλέγεται εις εκάστην χρονικήν στιγμήν και χωρικήν θέσιν μία, η οποία εις τον υπερμικρόκοσμον, συνδεόμενη αλυσσιδωτά με τις ομοίως επιλεγόμενες επόμενες, καταλήγει εις μακροσκοπικά αντιληπτόν σκόπιμον αποτέλεσμα.

Η Πρόνοια η οποία διαχειρίζεται τελεολογικώς την κβαντικήν αβεβαιότητα αληθώς είναι Θεία. Ο σκοπός της Δημιουργίας και Εξελίξεως των δράσεων και οντοτήτων του Σύμπαντος μέσω επακριβούς χρήσεως τεθέντων αυστηρών Φυσικών Νόμων παραμένει άγνωστος. Η ιδέα της Θείας Πρόνοιας δεν είναι περισσότερο ασύλληπτος από όσον θεωρίες της Φυσικής όπως η Κβαντική πραγματικότητα, ο χωροχρόνος, το πολυδιάστατον Σύμπαν, η Ειδική Θεωρία της Σχετικότητας, η παράδοξος αντίληψις περί μορφής του Σύμπαντος, την οποίαν υπανίσσεται η Γενική Θεωρία της Σχετικότητας, η διέλευσις φραγμάτων δυναμικού, η δημιουργία ενεργείας και ύλης εκ του κενού, τα εικονικά φωτόνια και σωματίδια κ.α. Ουδέν των ανωτέρω συλλαμβάνεται επαρκώς υπό της Λογικής, οι πρακτικές όμως συνέπειες τούτων περιέχονται σε πλείστες τεχνολογικές εφαρμογές, και αποτελούν κλείδες περαιτέρω επιστημονικής εξελίξεως.

Η ιδέα της Θείας Προνοίας παρέχει αίσθημα λυτρώσεως διότι αποδίδει σε κάθε οντότητα του Σύμπαντος ίδιον ρόλον εις μίαν Δημιουργίαν, της οποίας ο τελικός σκοπός είναι ανεξερεύνητος. Ο ρόλος αυτός δηλώνει ότι την Δημιουργίαν την περιβάλλει και την εγκολπώνεται με μέριμναν η δημιουργήσασα Δύναμις.

Την περισσότερον ακραίαν, εκ των ανωτέρω, φιλοσοφικήν αντίληψιν υιοθετούν πλείστες θρησκείες· εκ τούτων οι μονοθεϊστικές αποδίδουν ιδιαιτάτην σημασίαν εις τον Άνθρωπον, περί του οποίου πρωτίστην Θεϊαν μέριμναν διδάσκει η Χριστιανική Θρησκεία.

Γενικώς, πάντως, πρέπει να ομολογηθεί ότι ο Θεός αν και δεν αποδεικνύεται, γίνεται αποδεκτός διαισθητικώς και εγκολπώνεται δια της Πίστεως.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 15

# Επίμετρον

Συνελόντι ειπεῖν:

Από των πρώτων στιγμών της Δημιουργίας, αὕτη διείπετο υπό Νόμων επιτρεπόντων αυστηρότατες ρυθμίσεις των φυσικῶν σταθερῶν, ἔτσι ὥστε να εξασφαλίζεται συνεχῆς εξέλιξις των δομικῶν μονάδων ὕλης, περιβαλλομένης υπό ωκεανού ἐνέργειας, προς άτομα, μόρια, γαλαξίας, γενεάς αστερῶν, πλανήτας, γαίας και την ημετέραν Γην, ὅπου ανεδύθη ὁ Ἄνθρωπος.

Ὁ Ἄνθρωπος, παρά την μηδαμινότητα του μεγέθους του και της διαρκείας της ατομικής του ζωῆς ἐνώπιον του Σύμπαντος, εἶναι γιγάντιος εἰς τον νου, ὥστε να μελετά τα μυστήρια του Σύμπαντος και να αναζητά τον Δημιουργόν του.

Σε ὅλες αὐτές τις διαδικασίες η κβαντική τυχαιότης και η φυσική ἐπιλογή, μόνες, ανεπαρκούν δια να ικανοποιήσουν μεγάλο μέρος των ἐπιστημόνων ὡς ἐπαρκεῖς συνθήκες δια την εξασφάλισιν της προαναφερθείσης πορείας. Τα συνεχῶς περισσότερα ἐρωτήματα που εὐρίσκουν ἀπάντησιν, ἀφήνουν πολλαπλάσια αὐτῶν ἐρωτήματα να ἀναφύονται. Παρά τις διαρκῶς περισσότερες ἐρμηνείες που παρέχονται, ἀκόμη περισσότερον ὁ Κόσμος παρουσιάζεται ἀξίος θαυμασμοῦ και ἀπορίας. Κατά συνέπειαν με τις ἐξηγήσεις της ἐπιστήμης δεν κλονίζεται ἡ Πίστις σε ὅσους την διαθέτουν, ἀλλά ἀντιθέτως ἐνισχύεται.

Τα γεγονότα αὐτά ἐπιτρέπουν, ἀσχέτως θρησκευτικότητας μιαν ἀχτίδα Πίστεως.

Ὅσα κουραστικά και ἐνδεχομένως παράδοξα παρουσίασα εἰς την Ὑπομονήν Σας, ἐλπίζω να μου συγχωρηθῶν και να ἀποδοθῶν εἰς το τολμηρόν του χαρακτήρος μου και της φιλοσοφικής σκέψεώς μου καθῶς και εἰς την... «νεαρότητα» της ηλικίας μου.

Θα αποτελούσε ικανοποίησιν δια την μετριότητά μου εἰάν, ὀρισμένοι λόγοι μου, διήγειραν σε κάποιους ἀπό τοὺς σεβαστοὺς ἀναγνώστας ἐρωτήματα ἀνάλογα προς τα ἐνδιαφέροντα και τις ἐξειδικεύσεις ἐκάστου, εἰς τα ὁποία προφα-

νώς αδυνατώ να απαντήσω, αλλά θα ήσαν εναύσματα δια περαιτέρω ατομικήν μελέτην.

Δεν θέλω με το περιεχόμενό του παρόντος κειμένου να προκαλέσω τα προσωπικά εκάστου θέματα πίστεως. Δεν μπορώ όμως από το άλλο μέρος, όσον αφορά εις εμέ, να αρνηθώ ότι τα θαύματα, που μας περιβάλλουν και δεν αφορούν μόνον εις τον άνθρωπον, έχουν δυσχερεστάτην και ανεπαρκή ερμηνείαν.

ΜΕΡΟΣ ΠΕΜΠΤΟΝ

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ**



## Παράρτημα 1

### **Φωτογραφίες**

***Γυψίνων Αναπαραστάσεων Εξελικτικών Μορφών  
Φιλοτεχνηθεισών υπό του Συγγραφέως  
σε Πρωτότυπα εκ Πλαστελλίνης, εν συνεχεία χυτευθέντα***



## ΚΕΡΚΟΦΟΡΟΙ ΠΙΘΗΚΟΙ (ΜΕ ΟΥΡΑ)



*Προπλειοπίθηκοι  
ή  
Αιγυπτιοπίθηκοι*



*Πλατύρρινοι*



*Λεμούριοι*



## ΔΡΥΟΠΙΘΗΚΟΙ *ΑΡΧΑΙΟΤΕΡΟΙ*



*Ανθύπατοι  
(Proconsuls)*

**ΑΝΘΡΩΠΟΕΙΔΕΙΣ ΠΙΘΗΚΟΙ  
ΥΛΟΒΑΤΙΔΕΣ**



*Γίββωνες*



*Πλειοπίθηκοι*

## ΑΝΘΡΩΠΟΕΙΔΕΙΣ ΠΙΘΗΚΟΙ *ΠΟΓΚΙΔΕΣ*



*Ουρακοτάγκοι*



*Γιγαντοπίθηκοι*



*Σιβαπίθηκοι*



*Ραμαπίθηκοι*

**ΔΡΥΟΠΙΘΗΚΟΙ  
ΕΝΔΙΑΜΕΣΟΙ**



*Πιερολαπίθηκοι  
οι Καταλωνικοί*

## ΑΝΘΡΩΠΟΕΙΔΕΙΣ ΠΙΘΗΚΟΙ *ΠΑΝΙΔΕΣ*



*Γορίλλες*



*Ουρανοπίθηκοι*

**ΑΝΘΡΩΠΟΕΙΔΕΙΣ ΠΙΘΗΚΟΙ**  
***ΠΑΝΙΔΕΣ***

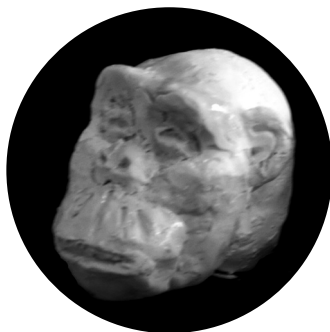


*Χιμπατζήδες*



*Ελλαδοπίθηκοι  
(Γραικοπίθηκοι)*

## ΔΡΥΟΠΙΘΗΚΟΙ *ΝΕΩΤΕΡΟΙ*



*Αρδιπίθηκοι  
Ραμίδειοι*



*Αρδιπίθηκοι  
Καδάβειοι*



*Ορρορίνειοι*



*Σαχελάνθρωποι*

**ΠΡΟΑΝΘΡΩΠΟΙ (ΑΥΣΤΡΑΛΟΠΙΘΗΚΟΙ)  
ΑΡΧΑΙΟΤΕΡΟΙ**



*Ναλέδειοι*



*Αφάρειοι*



*Κενυάνθρωποι  
οι Πλατύοπες*



*Ανάμειοι  
(Anamensis)*



**ΠΡΟΑΝΘΡΩΠΟΙ (ΑΥΣΤΡΑΛΟΠΙΘΗΚΟΙ)**  
***ΝΕΩΤΕΡΟΙ***



*Σεβίδειοι*



*Γάρχειοι*



*Αφρικανικοί*

**ΠΡΟΑΝΘΡΩΠΟΙ (ΑΥΣΤΡΑΛΟΠΙΘΗΚΟΙ)  
ΠΑΡΑΝΘΡΩΠΟΙ**



*Boisei*



*Εύρωστοι  
(Robusti)*



*Αιθιοπικοί*

## ΠΡΩΤΑΝΘΡΩΠΟΙ *ΑΡΧΑΙΟΤΕΡΟΙ*



*Επεξεργαστές  
(Ergaster)*



*Επιδέξιοι  
(Habilis)*



*Ροδόλφειοι  
(Rudolfensis)*

**ΠΡΩΤΑΝΘΡΩΠΟΙ**  
**ΝΕΩΤΕΡΟΙ**



*Ορθοί*  
*(Erectus)*



*Πεκίνου*



*Ιάβας*



*Γεωργιανοί*  
*(Georgicus)*

## ΑΡΧΑΝΘΡΩΠΟΙ

*Πετραλώνων**Χαϊδελβέργης**Πρόγονοι  
(Antecessor)**Φλορέσσιοι*

**ΠΑΛΑΙΟΑΝΘΡΩΠΟΙ  
ΑΝΘΡΩΠΟΙ ΕΜΦΡΟΝΕΣ (HOMO SAPIENS)**



*Ροδεσίας*



*Νεάντερταλ*



*Δενισόβαν*

**ΝΕΟΑΝΘΡΩΠΟΙ (ΣΥΧΡΟΝΟΙ)  
ΑΝΘΡΩΠΟΙ ΕΜΦΡΟΝΕΣ ΣΤΟΧΑΣΤΕΣ  
(HOMO SAPIENS-SAPIENS)  
*ΑΡΧΑΙΟΜΟΡΦΟΙ***



*Πρεσβύτες  
(Idaltu)*



*Μάνης*



*Μαρόκου  
Jebel Irhoud*



*Κοϊζάν*

**ΝΕΟΑΝΘΡΩΠΟΙ (ΣΥΓΧΡΟΝΟΙ)  
ΑΝΘΡΩΠΟΙ ΕΜΦΡΟΝΕΣ ΣΤΟΧΑΣΤΕΣ  
(HOMO SAPIENS – SAPIENS)  
ΠΑΛΑΙΟΜΟΡΦΟΙ**



*Κρο-Μανιόν*



*Σάνσελαντ*



*Γριμάλδι*



**ΝΕΟΑΝΘΡΩΠΟΙ (ΣΥΓΧΡΟΝΟΙ)**  
**ΑΝΘΡΩΠΟΙ ΕΜΦΡΟΝΕΣ ΣΤΟΧΑΣΤΕΣ**  
**(HOMO SAPIENS – SAPIENS)**  
**ΝΕΟΜΟΡΦΟΙ**  
**ΜΑΥΡΟΙ - ΕΓΧΡΩΜΟΙ**



*Τασμανοί*



*Αιθίοπες*



*Αραβίδες  
(Ινδοί)*



*Αβορίγινες  
(Αυστραλο-Μαλαίοι)*



*Νέγροι*

**ΝΕΟΑΝΘΡΩΠΟΙ (ΣΥΓΧΡΟΝΟΙ)  
ΑΝΘΡΩΠΟΙ ΕΜΦΡΟΝΕΣ ΣΤΟΧΑΣΤΕΣ  
(HOMO SAPIENS – SAPIENS)  
ΝΕΟΜΟΡΦΟΙ  
ΚΙΤΡΙΝΟΙ - ΕΓΧΡΩΜΟΙ**



*Ινδονήσιοι*



*Νοτ. Κινέζοι -  
Ινδοκινέζοι*



*Σινο-Ιάπωνες*



*Βορ. Κινέζοι*

**ΝΕΟΑΝΘΡΩΠΟΙ (ΣΥΓΧΡΟΝΟΙ)  
ΑΝΘΡΩΠΟΙ ΕΜΦΡΟΝΕΣ ΣΤΟΧΑΣΤΕΣ  
(HOMO SAPIENS – SAPIENS)  
ΝΕΟΜΟΡΦΟΙ  
ΚΙΤΡΙΝΟΙ - ΕΓΧΡΩΜΟΙ**



*Αμερινδοί*



*Τουρανίδες*



*Μογγόλοι*



*Λάπωνες*

**ΝΕΟΑΝΘΡΩΠΟΙ (ΣΥΓΧΡΟΝΟΙ)  
ΑΝΘΡΩΠΟΙ ΕΜΦΡΟΝΕΣ ΣΤΟΧΑΣΤΕΣ  
(HOMO SAPIENS – SAPIENS)  
ΝΕΟΜΟΡΦΟΙ  
ΔΟΛΙΧΟΚΕΦΑΛΟΙ & ΜΕΣΟΚΕΦΑΛΟΙ - ΛΕΥΚΟΙ**



*Δυτικοί  
Μεσογειακοί*



*Μεσογειακοί*



*Ατλαντοειδείς*

**ΝΕΟΑΝΘΡΩΠΟΙ (ΣΥΓΧΡΟΝΟΙ)  
ΑΝΘΡΩΠΟΙ ΕΜΦΡΟΝΕΣ ΣΤΟΧΑΣΤΕΣ  
(HOMO SAPIENS – SAPIENS)  
ΝΕΟΜΟΡΦΟΙ  
ΔΟΛΙΧΟΚΕΦΑΛΟΙ & ΜΕΣΟΚΕΦΑΛΟΙ - ΛΕΥΚΟΙ**



*Τεύτονες  
&  
Κέλτες*



*Βόρειοι  
(Nordics)*

**ΝΕΟΑΝΘΡΩΠΟΙ (ΣΥΓΧΡΟΝΟΙ)  
ΑΝΘΡΩΠΟΙ ΕΜΦΡΟΝΕΣ ΣΤΟΧΑΣΤΕΣ  
(HOMO SAPIENS – SAPIENS)  
ΝΕΟΜΟΡΦΟΙ  
ΔΟΛΙΧΟΚΕΦΑΛΟΙ & ΜΕΣΟΚΕΦΑΛΟΙ - ΛΕΥΚΟΙ**



*Σημίτες*



*Αφγανοί*



*Ανατολικοί  
Μεσογειακοί*

**ΝΕΟΑΝΘΡΩΠΟΙ (ΣΥΓΧΡΟΝΟΙ)  
ΑΝΘΡΩΠΟΙ ΕΜΦΡΟΝΕΣ ΣΤΟΧΑΣΤΕΣ  
(HOMO SAPIENS – SAPIENS)**

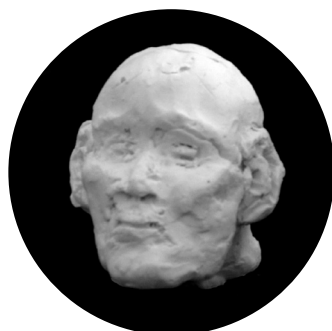
**ΝΕΟΜΟΡΦΟΙ  
ΒΡΑΧΥΚΕΦΑΛΟΙ - ΛΕΥΚΟΙ  
Σιμόρρινοι Νοτ. Ευρώπης**



*Σινο-Βαλτικοί*



*Αλπικοί & Βαλτικοί  
(Nordics)*



*Borreby*

**ΝΕΟΑΝΘΡΩΠΟΙ (ΣΥΓΧΡΟΝΟΙ)  
ΑΝΘΡΩΠΟΙ ΕΜΦΡΟΝΕΣ ΣΤΟΧΑΣΤΕΣ  
(HOMO SAPIENS – SAPIENS)**

**ΝΕΟΜΟΡΦΟΙ**

**ΒΡΑΧΥΚΕΦΑΛΟΙ - ΛΕΥΚΟΙ**

**Γαμπόρρινοι Νοτ. Ευρώπης**



*Αρμενοειδείς*



*Διναρικοί*



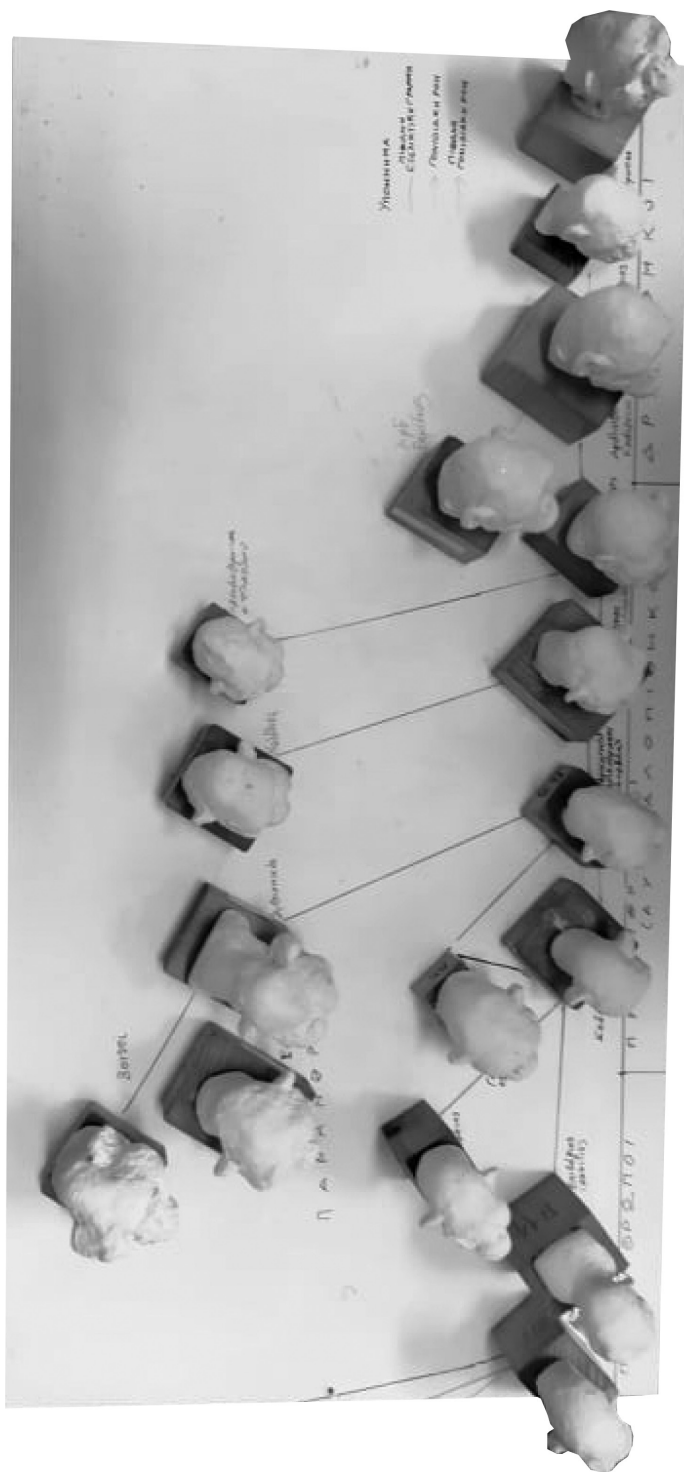


## Παράρτημα 2

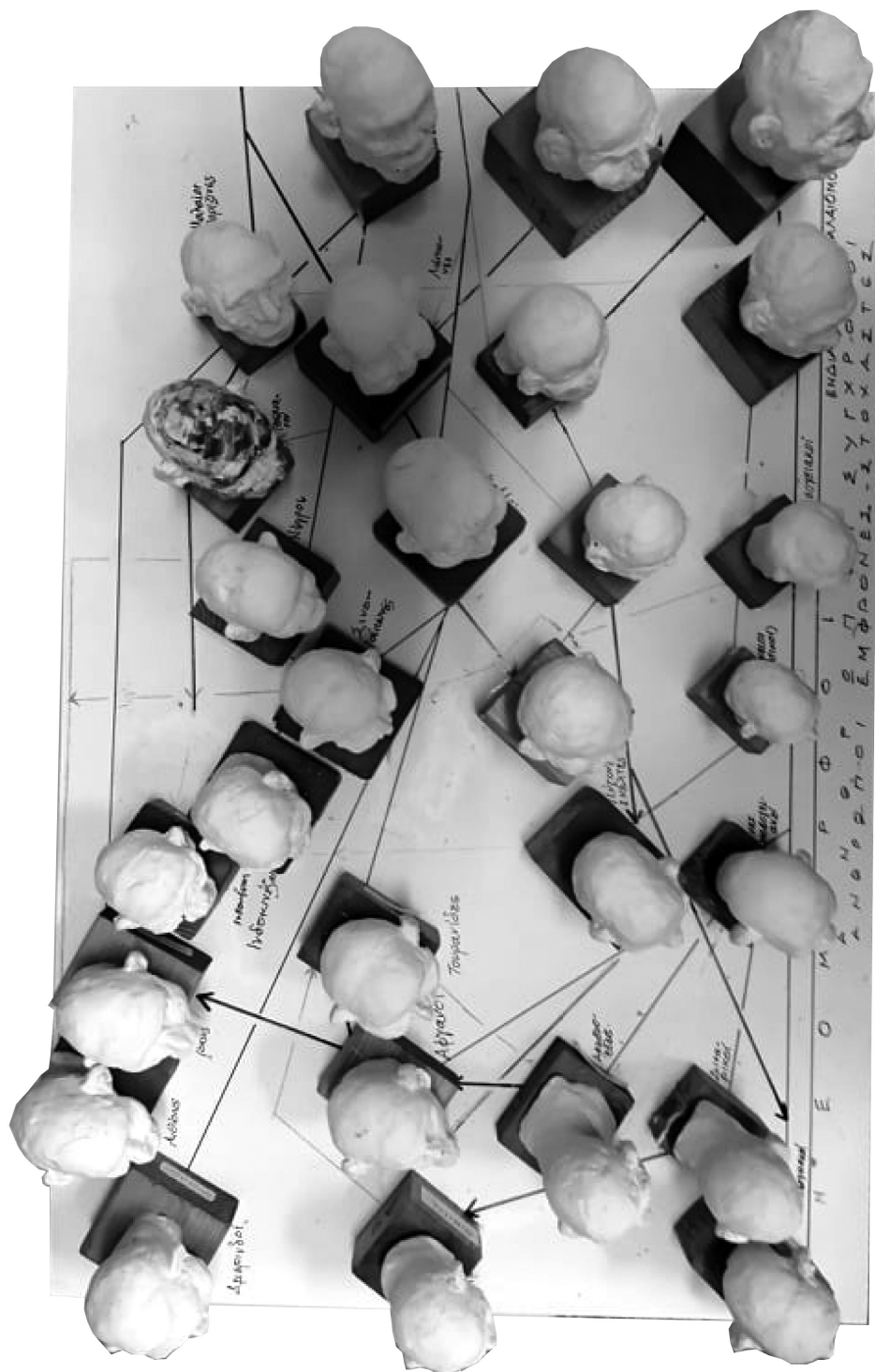
*Φωτογράφησις του τρόπου εδράσεως των κεφαλών,  
προς παράστασιν των εξελικτικών διακλαδώσεων*











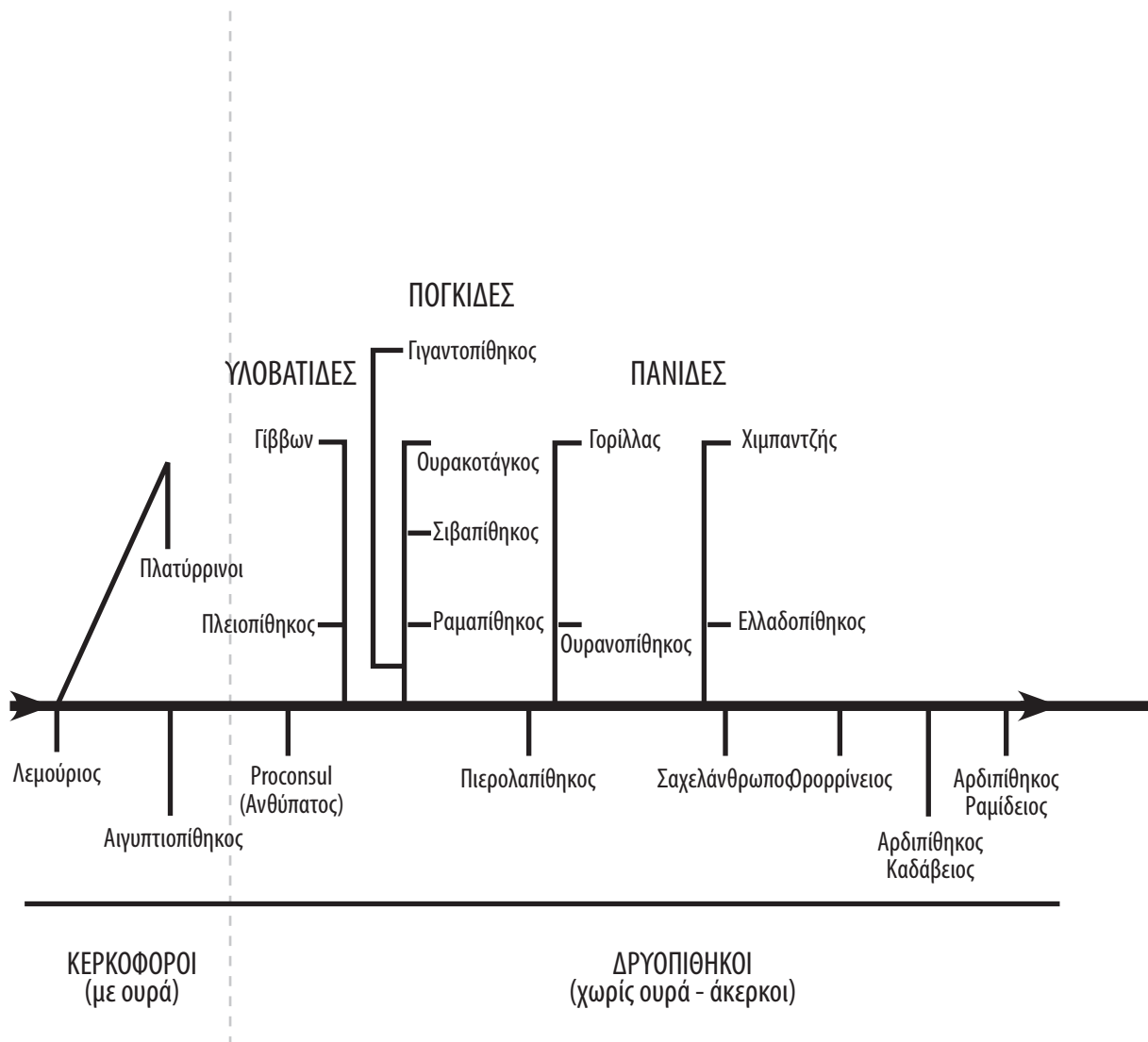
## Παράρτημα 3

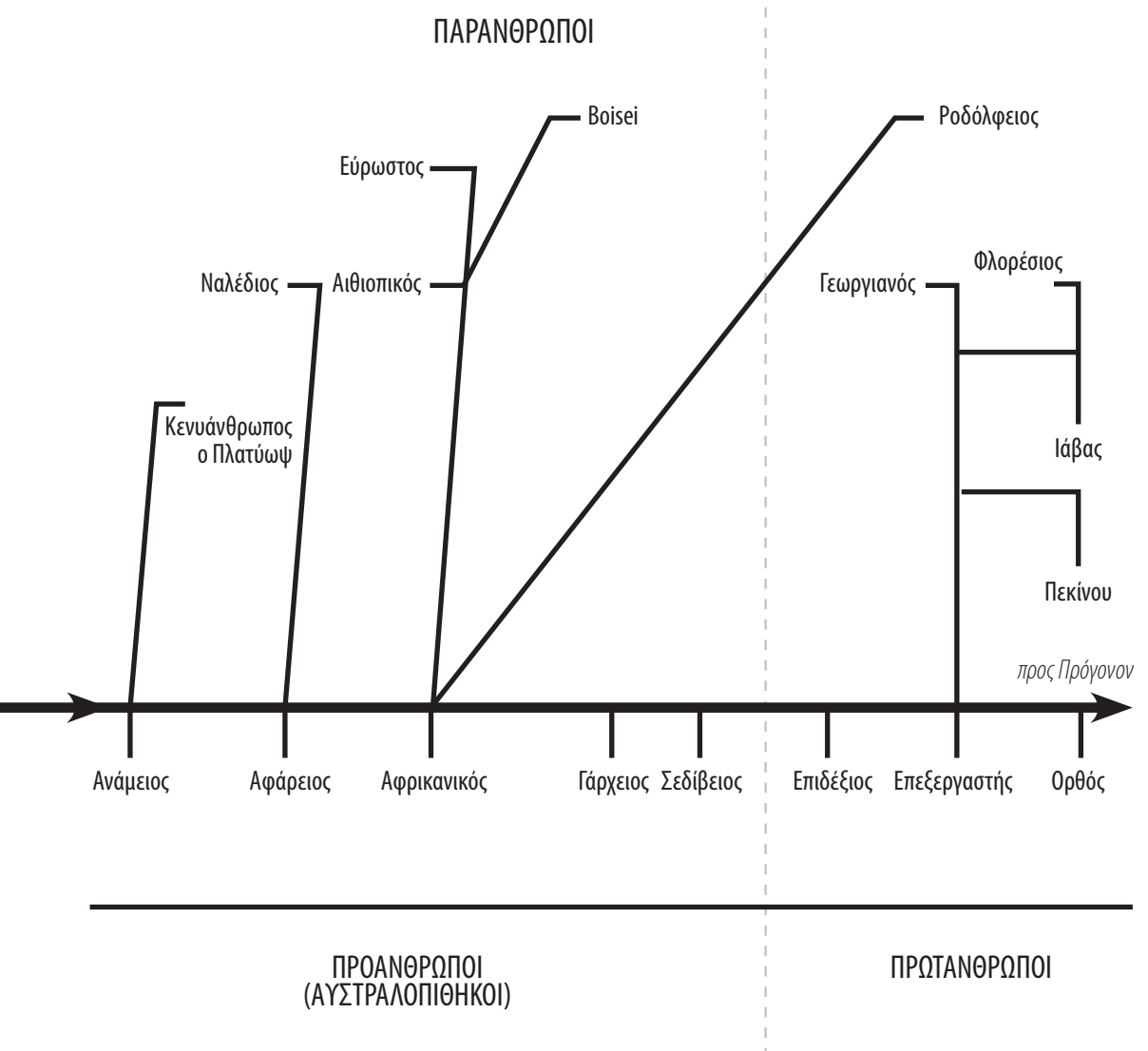
*Σχηματική Παράσταση  
Πιθανού Εξελικτικού Δένδρου*

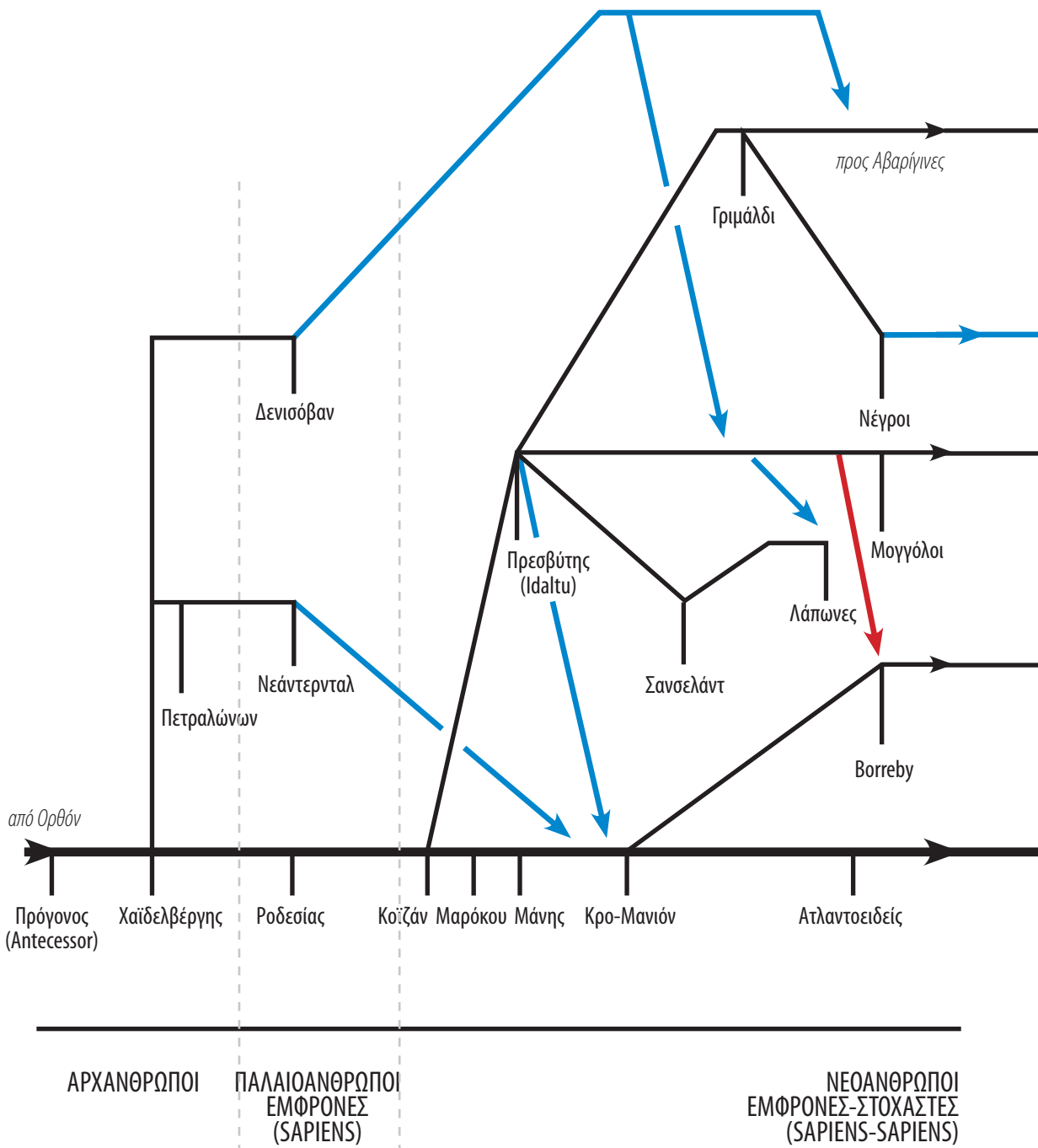


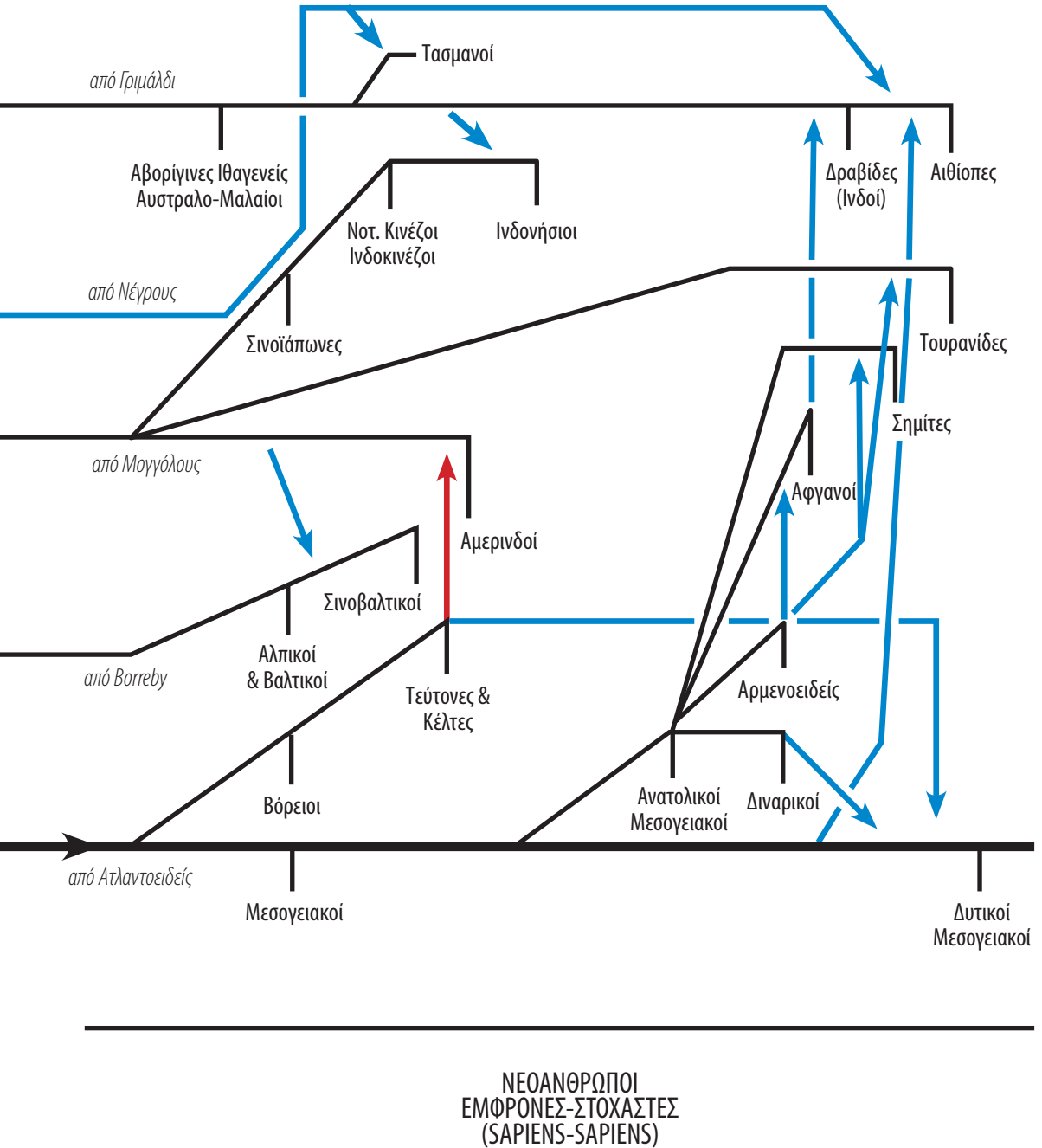


-  ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΙΣ ΕΞΕΛΙΞΕΩΣ
-  Εξελικτική γραμμή
-  Ισχυρές συνδετικές  
γονιδιακές ροές
-  Ασθενείς ή πιθανές συνδετικές  
γονιδιακές ροές











## Παράρτημα 4

### ***Βιβλιογραφία***





Εις εκλαϊκευτικά κείμενα πρακτικοί λόγοι δεν καθιστούν συνήθη την εντός του κειμένου παράθεσιν βιβλιογραφικών παραπομπών, οι οποίες να τεκμηριώνουν την προέλευσιν επιστημονικών δεδομένων ή ιδεών που θα συνέβαλαν εις την διαμόρφωσιν εκτιθεμένων απόψεων· η τοιαύτη παράθεσις θα καθιστούσε το εκλαϊκευμένο κείμενο δύσληπτο και επιστημονικοφανές, διαταράσσοντας την ροήν και ταχεία αντίληψιν του απλού λόγου.

Αντ' αυτών προτιμήθηκε να παρατεθεί εις το τέλος του κειμένου απάνθισμα της κυριότερας βιβλιογραφίας που χρησιμοποιήθηκε κατά την συγγραφήν ή θεωρείται χρήσιμη δια τον αναγνώστην προς αναζήτησιν περαιτέρω πληροφοριών, μελέτην και εμβάθυνσιν επί του θέματος.

Η βιβλιογραφία προέρχεται εκ της βιβλιοθήκης του συγγραφέως κατ' εξοχήν.

## **ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

### **α) Με Ελληνικούς χαρακτήρες.**

*Εντός παρενθέσεων η πρώτη ξενόγλωσση έκδοσις.*

- Βρετ. Μουσείο Φυσ. Ιστορίας, *Η Φύση του Ανθρώπου στην εξέλιξη*, Εκδ. Αρσενίδη, 2001.
- Δερμιτζάκης Μιχ., *Αναζητώντας τους προγόνους μας*, Εκδ. Μαυρομμάτη, 1998.
- Κούμαρης Ιωάννης, *Ο Άνθρωπος και η Ιστορία του: «Γνώθι Σε Αυτόν»*, Εκδ. Οικ. Π. Δημητράκου Α.Ε., 1954.
- Στρίγκερ Κρις, Άντριους Πίττερ, *Home, Η καταγωγή και η εξέλιξη του Ανθρώπου*, Εκδ. Polaris, 2006.
- Διαδικτυακές πληροφορίες.

### **β) Με Λατινικούς χαρακτήρες**

- Gouletquer Pierre, Ranzi Carlo, *Το βιβλίο των πρώτων Ανθρώπων*, Εκδ. Αστέρης Δελθανάσης, 1989 (Γαλλ. Εκδ. 1984).

- Jacquard Albert, *Εγώ και οι άλλοι. Μια γενετική προσέγγιση*, Εκδ. Κάτοπτρο, 1995 (Γαλλ. Εκδ. 1983).
- Lockwood Charles, *The Human Story*, Εκδ. Nat. Hist. Mus. London, 2007.
- Relethford John H., *Το ανθρώπινο είδος*, 5η Εκδ. Παρισιάνος, 2004.
- Roberts Alice, *Η εξέλιξη του Ανθρώπου*, Εκδ. Broken Hill Publ. Ltd, 2018.

## ΓΕΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### α) Με Ελληνικούς χαρακτήρες.

*Εντός παρενθέσεων η πρώτη ξενόγλωσση έκδοσις.*

- Αγαθαγγελίδης Αντ., *Η Νέα Κοσμική Φυσική*, Εκδ. Ερωδιός, 2004.
- Αγιαλά Φρ. Χ., *Το δώρο του Δαρβίνου*, Εκδ. Ενάλιος, 2009.
- Άγιος Α.Ε., *Η Ιστορία του Ανθρώπινου Σώματος. Εξελικτική και Συγκριτική Ανατομική*, Εκδ. Univ. Studio Press, 2010.
- Άγιος Α.Ε., *Α.9.4. Το λειτουργικό σύστημα της Νόησης - Συνείδησης*, Εκδ. Ροτόντα, 2021.
- Άγιος Α.Ε., *Περιγραφική και Εφαρμοσμένη Ανατομική, Α. Το κεντρικό νευρικό σύστημα*, Εκδ. Ροτόντα, 2021.
- Αϊνστάιν Α., *Η εξέλιξη των ιδεών στη Φυσική*, Εκδ. Δωδώνη, 1978.
- Αλαχιώτης Σταμ., *Εισαγωγή στην Εξέλιξη*, Εκδ. Λιβάνης, 2007.
- Αλεβιζόπουλος Γ., *Δικαστική Ψυχιατρική*, Εκδ. Μ. Παρισιάνου, 1998.
- Αναστασιάδης Α.Σ., *Το Σύμπαν*, Εκδ. Ελευθερουδάκης, 1936.
- Αντωνίου Ιωάννης, *Πολυπλοκότητα και Συνείδησις*, Εις Νικολαΐδη Αργ. Επιμ. Εκδ., *Ο Κόσμος της Επιστήμης και της Θρησκείας*.
- Αντωνίου Ν.Γ., Γραμμένος Θεοφ., Μπιτσάκης Εντ. (Επιμ. Έκδ.), *Κοσμολογία*, Εκδ. Τροχαλία, 1994.
- Αντωνόπουλος Ν., *Αναζητώντας τον Δημιουργό με επιστημονικά κριτήρια*, Εκδ. Σταμούλη, 2002.
- Αυγουλούπης Στ. Ι., *Αρχή και τέλος. Η ιστορία του Σύμπαντος. Εγχειρίδιο Κοσμολογίας-Αστροφυσικής*, Εκδ. Πλανητάριο, 2009.

- Βαμβακάς Κ.Ι., *Το Αnéφικτο*, Εκδ. Αρμός, 2013.
- Βάρβογλης Χαρ., Σειραδάκης Γιάννης Χ., *Εισαγωγή στη Σύγχρονη Αστρονομία*, 3η Έκδοσις, Εκδ. Γαρταγάνης, 1994.
- Βάρβογλης Χάρης, *Ιστορία και Εξέλιξη των Ιδεών στη Φυσική*, Εκδ. Πλανητάριο Θεσσαλονίκης, 2011.
- Βεργάδος Ι. Δ. και συν., *Εισαγωγή στα Στοιχειώδη Σωματίδια-Κοσμολογία*, Εκδ. Συμμετρία, 2015.
- Βλαχόπουλος Χιχ. Γρ., Papadaki Dimitra, *Φυσική Περιβάλλοντος: Αρχές-Φυσικής - Θερμοδυναμική*, Εκσ. ΕΚΠΑ, Διαδίκτυο, 2020.
- Γαζέας Κοσ., *Κοσμολογία*, Διαδίκτυο, 2021.
- Γεωργούσης Χ., *Σύμπαν και Σωματίδια*, Εκδ. Bookstars, 2009.
- Γιανναράς Χ., Russel N., *Η μεταφυσική ως πρόκληση επικαιρική*, Εκδ. Ίκαρος, 2018.
- Γιανναράς Χ., *Ενάντια στη Θρησκεία*, Εκδ. Ίκαρος, 2006.
- Γιανναράς Χ., *Ορθοδοξία και Δύση*, Εκδ. Δόμος, 1996.
- Γιανναράς Χ., *Χάιντεγκερ και Αρεοπαγίτης*, Εκδ. Δόμος, 2005.
- Γιαννόπουλος Θεοδ. Γ., *Πόθεν και Πότε οι Έλληνες*, Παν. Εκδ. Κρήτης, 2013 (2012 Αγγλιστί).
- Γκαλφάρ Κρ., *Το Σύμπαν στα χέρια σας*, Εκδ. Καλέντης, 2016.
- Γκριν Μπράιαν, *Το Κομψό Σύμπαν*, Εκδ. Ωκενίδα, 2004 (1999).
- Γκιτόν Ζαν, Μπογκντάνοφ Γκρίσκα, Μπογκντάνοφ Ιγκόρ, *Θεός και Επιστήμη*, Εκδ. Αστάρτη, 1999.
- Γούδης Χρ., *Εραστές των άστρων*, Εκδ. Λιβάνη, 2007.
- Γούδης Χρ., *Η Μεγάλη Εικόνα του Ουρανού*, Εκδ. Ανάβασις, 2017.
- Γραμματικάκης Γιώργος, *Η κόμη της Βερενίκης*, Παν. Εκδ. Κρήτης, 1996.
- Γραμματικάκης Γιώργος, *Συνομιλίες με το Φώς*, Εκδ. Ιανός, 2009.
- Γρανίτσας Α., *Γενική Βιολογία*, τόμοι 2.
- Γρανίτσας Α., *Κυτταρική Βιολογία*.
- Δανέζης Μάνος, Θεοδοσίου Στράτος, *Εισαγωγή στην Κοσμολογία*, Εκδ. Δίαυλος, 2001.

- Δανέζης Μάνος, Θεοδοσίου Στράτος, *Η Κοσμολογία της Νόησης*, Εκδ. Διάυλος, 2003.
- Δανέζης Μάνος, Θεοδοσίου Στράτος, *Έτσι βλέπω τον Κόσμο*, εκδ. Διάυλος, 2012.
- Δανέζης Μάνος, Διαδίκτυον, YouTube.
- Δημητρίου Σωτ., *Η εξέλιξη του ανθρώπου*, τόμοι 5, Εκδ. Καστανιώτη, 1993-2001.
- Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Σχολή Κοινωνικών Επιστημών, *Διαχείριση Γήρανσης και Χρονίων Νοσημάτων*, Διαδίκτυον.
- Ελμπάζ Νταβ, *Αναζητώντας το Αόρατο Σύμπαν*, Πανεπ. Εκδ. Κρήτης., 2021 (2016).
- Επιστήμη και Εκκλησία, *Κβαντική Φυσική και η Ελεύθερη Βούληση*, Ο.Ο.Δ.Ε., Διαδίκτυον.
- Ευαγγελόπουλος Γ.Α., *Μαθηματικά και Φυσική: Μια ιδιαίτερη σχέση - Με αφορμή σκέψεις του Κορνηλίου Καστοριάδη*, Εκδ. Ευρασία, 2010.
- Ζαρκαδάκης Γ., *Το Μυστήριο του Νου*, Εκδ. Leader Books, 2005 (1998).
- Ζαρκαδάκης Γ., *Το Μυστήριο του Νου*, Εκδ. Ελληνικά Γράμματα, 2001.
- Ζήζιουλας Ι., *Η κτίση ως ευχαριστία*, Εκδ. Πορφύρα, 2019.
- Ζόγκζα Β., Καμπουράκης Κ., Νοταράς Δ., (Επιμ. Εκδ.), *Η διδασκαλία της θεωρίας της εξέλιξης: Θεωρητικά και παιδαγωγικά ζητήματα. Μέρη Α, Β*, Εκδ. Εκπαιδευτήρια Γείτονα 2009, Διαδίκτυον.
- Ζόγκζα Β., Καμπουράκης Κ., Νοταράς Δ., (Επιμ. Εκδ.), *Η διδασκαλία της θεωρίας της εξέλιξης: Μέρος Γ*, Εκδ. Εκπαιδευτήρια Γείτονα 2009, Διαδίκτυον.
- Ζούρος Λευτέρης, *Ας συμφιλιωθούμε με τον Δαρβίνο*, Παν. Εκδ. Κρήτης, 2009.
- Ζούρος Λευτέρης, *Σε αναζήτηση σκοπού σε έναν κόσμο χωρίς σκοπό. Σκέψεις για μια ρεαλιστική ηθική*, Παν. Εκδ. Κρήτης, 2014.
- Θεοδοσίου Στράτος, Δανέζης Μάνος, *Ανατροπή Θεωρίας εξέλιξης από Αστροφυσική*, youtube, 2/4/2013.
- Θεοδοσίου Στρ., Διαδίκτυον, YouTube.

- Θεοδωράκης Σ., *Το κενόν που κοχλάζει*, Εκδ. Δίαυλος, 1999.
- Κάκος Σπ., *Τα όρια της Επιστήμης*, Διαδίκτυον.
- Κάκος Σπ., *Φιλοσοφία της Επιστήμης και της Θρησκείας*, Εκδ. Harmonia Philosophy Publications, Διαδίκτυον.
- Κάκος Σπ., *Harmonia Philosophica (Greek/Ελληνικά) Αντιφάσεων Αρμονία*, Διαδίκτυον.
- Καλαμπάκας Αντ., *Το σύμπαν κι εμείς*, Εκδ. Πατάκη, 2007.
- Καλιαμπός Λευθ., *Σκοτεινή Ενέργεια*, 2016, Διαδίκτυον.
- Καμπόσος Π., *Νεότερες εξελίξεις στην νευροπαθολογία της γήρανσης*, Βιβλιογραφική ανασκόπηση, Διπλωματική εργασία, Πάτρα, 2021.
- Κανελλόπουλος Παναγιώτης, *Μεταφυσικής Προλεγόμενα*, Εκδ. Βιβλ. Εστίας, 2003.
- Καπετανάκης Δ., *Ο Ιππότης της Βαρύτητας*, Εκδ. Εστία, 2006.
- Καραγιώργας Αλεξ., *Ο χρόνος άφιξης στην Κβαντομηχανική και το πρόβλημα του χρόνου στην Κβαντική Κοσμολογία*, Σχ. Θετ. Επιστ., Τμ. Φυσικής, Πανεπ. Πατρών, 2014.
- Καστοριάδης Κορνήλιος, *Φιλοσοφία και Επιστήμη*, Εκδ. Ευρασία, 2010 (2004).
- Κατσαρός Βύρων, *Είμαστε Ελεύθεροι; Τα πορίσματα συγχρόνων νευροεπιστημών*, Εκδ. Δίαυλος, 2008.
- Κελεσίδου Α., *Σπουδές ψυχής*, Εκδ. Ιδεοθέατρον, 1999.
- Κόκκας Βασίλειος Α., Παπαδόπουλος Κωνσταντίνος Α., *Μοριακή Φαρμακολογία της Φλεγμονής με αναφορές στο Καρδιαγγειακό Σύστημα*, Ιατρ. & Επιστ. Εκδ., 2006.
- Κόκκας Βασίλειος Α., Παπαδόπουλος Κωνσταντίνος Α., *Μοριακή Φαρμακολογία του Αγγειακού Τόνου*, Ιατρ. & Επιστ. Εκδ., 2008.
- Κόκκας Βασίλειος Α., Παπαδόπουλος Κωνσταντίνος Α., *Θέματα Μοριακής Φαρμακολογίας του Καρδιαγγειακού Συστήματος*, Εκδ. Ροτόντα, 2011.
- Κονδύλης Παν., *Η Κριτική της Μεταφυσικής στη Νεώτερη Σκέψη*, Εκδ. Γνώση, 1983.
- Κοντόπουλος Γεώργιος, *Αστρονομία*, Λιθογρ. εκτύπωσης.

- Κοντόπουλος Γεώργιος, *Το τελευταίο βιβλίο του Hawking*, Άρθρο εις περιοδικόν Φυσικός Κόσμος 41, Εκδ. Ένωσις Ελλήνων Φυσικών, 2011.
- Κοντόπουλος Γεώργιος, *Η Φύση της Πραγματικότητας*, Ομιλία εγκαταστάσεως Προέδρου Ακαδημίας Αθηνών, 2012, Διαδίκτυον.
- Κοντόπουλος Γεώργιος, *Το πρόβλημα του χρόνου*, Εις Μπέης Κων. (επιμ. έκδ.), *Τιμητικόν τόμον Αρχιεπισκόπου Δημητρίου Οι Συμβολές*, Έκδοσις Κέντρον Δικανικών Μελετών, 2/10/2021, Διαδίκτυον.
- Κοτσοβού Χ., *Η ανακάλυψη των μή Ευκλειδίων Γεωμετριών*, Διπλωματική εργασία ΕΚΠΑ, 2008.
- Κουκουβέλας Ιω. Κ., *Τεκτονική Γεωλογία*, Εκδ. Leader Books, 1998.
- Κουφός Γ., *Ουρανοπίθηκος ο Μακεδονικός*, Διαδίκτυον.
- Κρέττας Δ., *Ειδική Θεωρία της Σχετικότητας*, Εκδ. Ζήτη, 2005.
- Κρέττας Δ., *Γενική Θεωρία της Σχετικότητας, Κοσμολογία*, Εκδ. Ζήτη, 2005.
- Κριμιζής Στ., *Ταξίδι στο Ηλιακό Σύστημα*, Εκδ. Παπαδόπουλος, 2017.
- Κριμιζής Στ., *Όλα σε μια ζωή*, Εκδ. Παπαδόπουλος, 2020.
- Κριμπάς Κ. *Δαρβινισμός*, Εκδ. Ωκεανίδα, 2009.
- Κωστόπουλος Δ.Σ., Κουφός Γ.Δ., *Η Εξέλιξις του Εμβίου Κόσμου: Χορδωτά*, Ελλ. Ακαδ. Ηλ. Συγγρ. και Βοηθ., 2015 ([www.geoauth.gr](http://www.geoauth.gr)).
- Λιάτσικος Σπ., *Διερεύνηση της συμβολής της ομάδας γονιδίων HOX στις παθογένειες των συγγενών δυσπλασιών του γυναικείου έσω γεννητικού συστήματος*, Διδακτορική Διατριβή, Ιατρικόν Τμήμα Α.Π.Θ., 2009.
- Λιγομενίδης Πάνος Α., *Η Φλούδα του Βερίκοκου*, Εκδ. Ελλ. Γράμματα, 2002.
- Λιγομενίδης Πάνος Α., *Νοημοσύνη σε Ανθρώπους και Μηχανές*, εις Νικολαΐδης Αργ., (Επιμ. Έκδ.), *Ο Κόσμος της Επιστήμης και της Θρησκείας*.
- Λιγομενίδης Πάνος Α., *Το γίνεσθαι*, τόμοι 5, Εκδ. Διάυλος, 2012.
- Λυγνός Δ., Ρόβης Κλ., *Ομοιωτικά Γονίδια & Αναπτυξιακά Πρότυπα*, Ιατρική Σχολή ΕΚΠΑ, 2015, Διαδίκτυον.
- Μακρής Παντ. Ε., *Αιμόσταση I & II*, Εκδ. Bayer Ελλάς, 1996-2003.

- Μανέτας Γιάννης, *Η ζωή σήμερα, άλλοτε, αλλού και στο μέλλον*, Πανεπ. Έκδ. Κρήτης, 2018.
- Μανουσάκης Γεώργιος, *Η Σοφία του Κόσμου*, Εκδ. Πατάκη, 2006.
- Μαραγκουδάκης Γ. Π., *Αναζητώντας τον Σκεπτόμενο Νου*, Εκδ. Ελληνικά Γράμματα, 1996.
- Μαργαρίτης Λ. Χ. και συνεργάτες, *Βιολογία κυττάρου*, 4η έκδ., Εκδ. Λίτσας, 2004.
- Μαρκοπούλου-Καλαμάρα Φωτεινή, *Ενοποιημένη Θεωρία Πεδίου πέρα από το Καθιερωμένο Πρότυπο της Σωματιδιακής Φυσικής*, Ειδική Ερευνητική Εργασία, Εκδ. Πανεπ. Πατρών, 2015.
- Ματσούκας Ν., *Επιστήμη, Φιλοσοφία και Θεολογία*, Εκδ. Πουρναράς Π.Σ., 1990.
- Ματσούκας Ν., *Επιστήμη, Φιλοσοφία και Θεολογία στην Εξαήμερο του Μ. Βασιλείου*, Εκδ. Κυριακίδη, 2016.
- Μεντενόπουλος Γ. και συν., *Η Μνήμη και οι διαταραχές της*, Εκδ. Univ. Studio Press, 1997.
- Μέσκος Αρσένιος, *Η υπόθεση των λογικών κβάντων*, Εκδ. Αρμός, 2007.
- Μεταλληνός Γεώργιος, *Η παρουσία του Θεού μέσα στο σύμπαν*, Διαδίκτυο.
- Μονό Ζακ, *Η τύχη και η αναγκαιότητα*, Εκδ. Κέδρος, 1971 (1970).
- Μουντράκης Δημοσθ. Μ., *Γεωλογία και Τεκτονική Εξέλιξη της Ελλάδας*, Εκδ. Univ. Studio Press, 2010.
- Μπαλογιάννης Σταύρος Ι., *Η Διαμόρφωση της Συνειδήσεως από Νευρολογικής απόψεως*, εις Νικολαΐδη Αργ. (Επιμ. Εκδ.).
- Μπαλογιάννης Σταύρος, *Νευρολογία*, τόμοι 7, Εκδ. Πουρναράς, 1996-2012.
- Μπαλογιάννης Σταύρος, *Οι υποδοχείς των διεγερόντων αμινοξέων*, Εκδ. Μέλισσα, 1996.
- Μπαλογιάννης Σταύρος, *Η κλινική εκτίμησης του εις κωματώδη κατάσταση ενρικομένου ασθενούς*, Εις Παπαπετρόπουλος Θ. (επιμ. έκδ.) Τα επείγοντα εις την Νευρολογία, Πάτρα, 2010.



- Μπαλογιάννης Σταύρος, *Αι νευροεπιστήμαι και η Φιλοσοφία*, εις το Σφενδόνη-Μέντζου Δ. (επιμ. εκδόσεως), *Φιλοσοφία των Επιστημών*, Εκδ. Ζήτη, 2008.
- Μπιτσάκης Ευτύχης, *Η εξέλιξη των θεωριών της Φυσικής*, Εκδ. Δαίδαλος-Ζαχαρόπουλος, 2008.
- Μπιτσάκης Ευτύχης, *Χώρος και Χρόνος*, εις το Σφενδόνη-Μέντζου Δ. (επιμ. εκδόσεως), *Φιλοσοφία των Επιστημών*, Εκδ. Ζήτη, 2008.
- Μπιτσάκης Ευτύχης, *Η Ύλη και το Πνεύμα*, Εκδ. Άγρα, 2011.
- Μπρόκμαν Μ., (Επιμ. Εκδ.), *Τι μέλλει γενέσθαι*, Εκδ. Ψυχογιός, 2010 (2009).
- Νανόπουλος Δημ., Διαδίκτυον, YouTube.
- Νησιώτης Ν., *Η ψυχολογία της θρησκείας*, Εκδ. Μαΐστρος, 2006.
- Νησιώτης Ν., *Ορθοδοξία, παράδοση και ανακαίνιση*, Εκδ. Ευθύνη 2001.
- Νικολαΐδης Αργ., (Επιμ. Εκδ.), *Ο Κόσμος στην Επιστήμη και τη Θρησκεία*, Εκδ. Κυριακίδη, 2018.
- Νικόλαος Χατζηνικολάου Μητροπολίτης Μεσογαίας και Λαυρεωτικής, *Τα μικρά που στηρίζουν το μεγαλείον αυτού του κόσμου*, Ομιλία εις Εθν. Αστεροσκοπείον Αθηνών, Διαδίκτυον.
- Ντινόπουλος Θανάσης, *Ας μιλήσουμε για τον Εγκέφαλο*, Εκδ. Univ. Studio Press, 2019.
- Ξανθάκη Ι., *Αστρονομία*, τόμοι 3, Εκδ. Α.Π.Θ., 1952-1955.
- Ξανθόπουλος Βασ., *Περί Αστέρων και Συμπάντων*, 6η έκδ., Εκδ. ΠΕΚ, 1997.
- π. Ρωμανίδης Ι., Μία εξελικτική ομιλία στη Θεολογική Σχολή, *Εξελικτική Δημιουργία*, [www.ktisis.info](http://www.ktisis.info), Διαδίκτυον.
- Παπαβασιλείου Ιωάννης Θ., *Σύγχρονη Βιολογία και Χριστιανισμός*, Εκδ. Παρισιάνος Γρ., 1985.
- Παπαδόπουλος Θ., *Δαρβινική εξέλιξη και Ορθόδοξη Θεολογία*, Εκδ. Διακόνημα, 2013, Διαδίκτυον.
- Παπαϊωάννου Διον. Α., *Γενικές αρχές οργανικών αντιδράσεων: Δομή, Δραστικότητα και Μηχανισμός στην Οργανική Χημεία*, Διαδίκτυον.

- Παπανικολάου Δ. Ι., *Γεωλογία της Ελλάδας*, Εκδ. Πατάκης, 2014.
- Παπανικολάου Δ. Ι., Σιδέρης Χρ. Ι., *Γεωλογία: Η Επιστήμη της Γης*, Εκδ. Πατάκης, 2007.
- Παπανούτσος Ε., *Φαίδων - Πρωταγόρα*, Εκδ. Ζαχαρόπουλος, 1990.
- Παπανούτσος Ε., *Το θρησκευτικό βίωμα στον Πλάτωνα*, Εκδ. Νόηση, 2002.
- Πέντζου-Δαπόντε Α., *Μαθήματα Φυσικής Ανθρωπολογίας*, Εκδ. Δεδούση, 1998.
- Περράκης Αν., Εισ. Πρατικάκης Βαγγ., *AlphaFold DB Η Τεχνητή Νοημοσύνη λύνει το Οριγκάμι της Ζωής*, Εφημ. ΒΗΜΑ 29/8/21, Βήμα Science.
- Πετρουλέας Βασ., Δημόκριτος: *Η τύχη, οι νόμοι της φύσης και ο Δημιουργός*, Εισ. Επιστήμη και Εκκλησία, Σειρά Ορθόδοξη Ομάδα Δογματικής Έρευνας, Διαδίκτυον.
- Πιερακάκης Αν., Εισ. Πρατικάκης Βαγγ., *AlphaFold DB - Η Τεχνητή νοημοσύνη λύνει το οριγκάμι της ζωής*, Εφημ. ΒΗΜΑ 29/8/2021, Βήμα Science.
- Πλειώνης Μαν., *Εισαγωγικό Μάθημα στην Αστρονομία-Αστροφυσική*, 2019 (Διαδίκτυον).
- Πίρης Κ., *Διεγέρσιμοι Ιστοί και Νευρομυϊκή Λειτουργία*, Εκδ. University of Cyprus, Κέντρο Ευφυών Συστημάτων και Δικτύων «Κοίος», Τμ. Ηλ/λόγων Μηχ. και Μηχ. Υπολογιστών, Εργαστήριο Οπτικής Διαγνωστικής.
- Ποντίκης Ι., *Επίλυση προβλημάτων Ιδιοτιμών της εξίσωσης του Schrödinger*, Ανωτ. τεχνολ. Εκπαιδ. Ιδρ. Κρήτης, 2017.
- Πουλιανός Άρης Ν., *Η προέλευση των Ελλήνων*, τόμοι 2, Εκδ. Αθηναϊκόν, 1968.
- Πουλιανός Άρης Ν., *Το Σπήλαιο του Αρχανθρώπου των Πετραλώνων*, Εκδ. Βιβλ. Ανθρωπολ. Εταιρ. Ελλ., 1982.
- Πράντζος Νίκος, *Εσχατολογία*, εις Νικολαΐδης Αργ. (Επιμ. Εκδ.).
- Ράνταλ Λίζα, *Η Σκοτεινή Ύλη και η εξαφάνιση των Δεινοσαύρων*, Εκδ. Ροπή, 2015.
- Ρέπα-Αβραάμ Μαρινέλα, *Ελεύθερη Βούληση*, Περιοδικό «Περισκόπιο της Επιστήμης» Νο 428/1/2018 και Διαδίκτυον.

- Σηκόπουλος Δημ., *Η άνοιξη του Σύμπαντος*, Εκδ. Μεταίχμιο, 2018.
- Σκούρας Ζ., *Φιλοσοφία και σύγχρονες τάσεις της Βιολογίας*, Εκδ. Univ. Studio Press, 2004.
- Σκούρας Ζ., *Περί βίου λόγος - Βιολογία*, εις το Σφενδόνη-Μέντζου Δ. (επιμ. εκδόσεως), *Φιλοσοφία των Επιστημών*, Εκδ. Ζήτη, 2008.
- Σπύρου Ν.Κ., *Σκοτεινή Ενέργεια: Απλώς μία Κλασική Έννοια*, 2015 (Διαδίκτυον).
- Σπύρου Ν.Κ., *Η Άνοιξη της Αστρονομίας*, Σειρά διαλέξεων, Θεσσαλονίκη, 2018 (Διαδίκτυον).
- Σταυριανός Γ., *Η Νέα Αφήγηση του Κόσμου*, Εκδ. Σταμούλη, 2012.
- Σφενδόνη-Μέντζου Δ. (επιμ. εκδόσεως), *Φιλοσοφία των Επιστημών*, Εκδ. Ζήτη, 2008.
- Σφενδουράκης Σ., *Στον Καθρέπτη του Δαρβίνου*, Εκδ. ΠΕΚ, 2021.
- Ταμπάκης Νίκος, *Από την Ποίηση στη Λογική*, Εκδ. Γκοβόστη, 1998.
- Ταμπάκης Ν., *Αναπαραστάσεις του κόσμου*, Εκδ. Γκοβόστη, 2003.
- Ταμπάκης Νίκος, *Από τη Φυσική στη Μεταφυσική*, Εκδ. Δαίδαλος-Ζαχαρόπουλος, 2003.
- Ταμπάκης Ν., *Εις Συλλογικό Έργο*, Επιμ. Σφενδόνη-Μέντζου Δ., *Φιλοσοφία των Επιστημών*, Εκδ. Ζήτη, 2008.
- Ταμπάκης Νίκος, *Ο Χρόνος του Ανθρώπου*, Εκδ. Γκοβόστη, 2012.
- Τραχανάς Στέφ., *Μερικές Διαφορικές Εξισώσεις*, Εκδ. ΠΕΚ, 2001.
- Τραχανάς Στέφ., *Κβαντομηχανική I & II*, Εκδ. ΠΕΚ, 2007, 2008.
- Τραχανάς Στέφ., *Μεγάλη επιστήμη, ενδιαφέρουσες ζωές*, Έκδοσις εκτός εμπορίου Πανεπ. Εκδ. Κρήτης, 2014, Δωρεάν εις το Διαδίκτυον.
- Τραχανάς Στέφ., *Το Φάντασμα της Όπερας*, Εκδ. ΠΕΚ, 2014.
- Τραχανάς Στέφ., *Το Αμάρτημα της Εύας*, Εκδ. ΠΕΚ, 2020.
- Τραχανάς Στέφ., *Κβαντομηχανική*, Εκδ. ΠΕΚ, 2021.
- Τρεμπέλας Π., *Δογματική της ορθοδόξου καθολικής εκκλησίας*, Εκδ. Αδελφότης Θεολόγων «Ο Σωτήρ», 2003.
- Τριανταφυλλίδης Κωνσταντίνος, *Κλασική και Μοριακή Γενετική*, Εκδ. Αφοι Κυριακίδη, 1992.

- Τριανταφυλλίδης Κωνσταντίνος, *Η Γενετική Ιστορία της Ελλάδας*, Εκδ. Κυριακίδη, 2013.
- Τριανταφυλλίδης Κωνσταντίνος, *Η Γενετική Ιστορία της Ελλάδας. Το DNA των Ελλήνων*, Εκδ. Κυριακίδη, Β' Εκδ. 2016.
- Τριαντόπουλος Α., *Ενθαλπία και Εντροπία*, Εκδ. ΕΑΠ, Σχολή Θετ. Επιστ. και Τεχνολ., 2020, Διαδίκτυον.
- Τσανάκας Ι. και συν., *Το Συμπλήρωμα και οι διαταραχές του Συμπληρώματος*, Εκδ. Γ' Παιδ. Κλιν. Α.Π.Θ., 2011, Διαδίκτυον.
- Τσίγκανος Κανάρης, *Εισαγωγή στη Θεωρητική Μηχανική*, Εκδ. Σταμούλη, 2004.
- Τσίγκανος Κανάρης, *Αστροφυσική Πλάσματος*, Εκδ. Σταμούλη, 2017.
- Τσίγκανος Κανάρης, *Ένα γαλάζιο πετράδι στο διάστημα*, Εκδ. Ζήτη, 2020.
- Τσίγκανος Κανάρης, *Το εκπληκτικό Σύμπαν*, Εκδ. Ζήτη, 2020.
- Τσόλκα Χ. Α., *Θεωρία Σχετικότητας Ορθή ή Λανθασμένη*, 2α Έκδοσις, Εκδ. Ίβυκος, 2001.
- Φέκας Λ. Κ., Μπαλογιάννης Σ. Ι., *Τοπογραφική Διαγνωστική των Παθήσεων του Νευρικού Συστήματος*, Εκδ. Πουρνάρας, 2009.
- Χαρβάτη Κορίνα, Καθηγήτρια Παλαιοανθρωπολογίας, Διαδίκτυον.
- Χαρβάτη Κορίνα, *Οι Νεότερες στον Καθρέπτη*, Διαδίκτυον.
- Χατζηνικολάου Νικόλαος, *Περί Επιστήμης*, 26/11/2006, Διαδίκτυον.
- Χιντήρογλου Χ., Παυλίδης Σπ., *Χρόνια Πολλά Δαρβίνε*, Εκδ. University Studio Press, 2012.
- Χωροεπίσκοπος Αρσινόης Γεώργιος, Ιερά Μητρόπολις Πάφου, *Θεωρία της εξέλιξης, πρόκληση ή πράγμα αδιάφορο για τον πιστό*; Ομιλία στον Σύλλογο «Οι φίλοι του Αγίου Μενίγγου του Κναφέως προστάτου των χημικών», 2005, Διαδίκτυον.
- Διαδικτυακές πληροφορίες.

## β) Με Λατινικούς χαρακτήρες

- Akam M., Holland P. et al., (eds), *The evolution of Developmental Mechanisms*, Εκδ. Company of Biologists, 1994.
- Akkerman J-WN. et al., *Atlas on Hemostasis*, Εκδ. Boehringer Ingelheim, 1979.
- Al-Khalili Jim, *Χάος και Αρμονία*, Εκδ. Τραυλός, 2004.
- Al-Khalili Jim, *Quantika παράδοξα*, Εκδ. Τραυλός, 2005.
- Al-Khalili Jim, *Ζωή στην κόψη*, Εκδ. Τραυλός, 2015.
- Arntz W., Chasse B., Vicent M., *Τι στο ---μπίιπ--- ξέρουμε*, Εκδ. Ορφέας, 2006 (2005).
- Ash Arvin Q.F.T., *What is the Universe made of? Quantum Field Theory Visualized*, YouTube, Διαδίκτυον.
- Axon T. J., *Πέρα από το «Ταό και Φυσική»*, Εκδ. Δίαυλος, 1994.
- Ayala F. J., (ed.), *Molecular Evolution*, Εκδ. Sinauer, 1976.
- Bak Per, *Πως λειτουργεί η φύση*, Εκδ. Κάτοπτρο, 2008 (1999).
- Barba Al. Cal., *Εγκληματικές διάνοιες*, Εκδ. RADNET, 2019 (2018).
- Barrow J. D., *The World within the World*, Εκδ. Oxford Univ. Press, 1988.
- Barrow D. και συν., *Η Ανθρωπική Αρχή*, Εκδ. Λέξημα, 1999.
- Barrow J. D., *The Book of Nothing*, Εκδ. Jonathan Cape, 2000.
- Bateson P., Martin P., *How Behaviour Develops*, Εκδ. Cape, 1999.
- Bentivoglio Mar., Zuccom G. G., *Όταν ο Εγκέφαλος Γερνά*, Εκδ. RADNET, 2018.
- Bercovici David, *Η προέλευση των πάντων*, Εκδ. Πατάκη, 2017.
- Bertola F., Curi U., (Επιμ. Εκδ.), *Η Ανθρωπική Αρχή*, Εκδ. Λέξημα, 1999, (Cambridge Univ. Press, 1993).
- Bilson-Thompson Sundance, Μαρκοπούλου Φωτεινή, Smolin Lee, *Κβαντική βαρύτητα και το πρότυπο μοντέλο*, (2007), Διαδίκτυον.
- Bohm David, *Αιτιότητα και Τύχη στη Μοντέρνα Φυσική*, Εκδ. Λέξημα, 1996.
- Bote Rubén Moreno, *Πως λαμβάνουμε αποφάσεις;*, Εκδ. RADNET, 2018.

- Brachic A., *Τα Παιδιά του Ήλιου*, Εκδ. Κάτοπτρο, 2012 (1999).
- Bruce A. και συν., *Βασικές Αρχές Κυτταρικής Βιολογίας*, τόμοι 2, Εκδ. Πα-  
σχαλίδης, 2006.
- Capra F., *Ταό και Φυσική*, Εκδ. Βερέττας, 2012.
- Cham J., Whiteson D., *Δεν έχουμε ιδέα*, Εκδ. ΠΕΚ, 2020.
- Chandrasekhar S., *Αλήθεια και Ομορφιά*, Εκδ. ΙΔΕΑ, 1992 (1987).
- Chopra Deepak, Καφάτος Μηνάς, *You are the Universe*, Ελλ. μετάφρ. «Εί-  
σαι το Σύμπαν», Εκδ. Π. Ασημάκης, 2017.
- Collins A.M. & Quillian, *The Hierarchical Network Model of Semantic  
Memory*, Διαδίκτυον.
- Collins A. M. and Loftus E.F., *Priming and search processes in semantic  
memory*, Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour, 21, 1982, 468.
- Collins A. M., Quillian, 1969, *Long-Term Memory Endel Tulving...* Ch. 7,  
Διαδίκτυον.
- Collins Fr. S., *Η Γλώσσα του Θεού*, Εκδ. Παπαζήση, 2009.
- Coon Carleton Stevens, *The Races of Europe*, Εκδ. Mac Millan Co, 1939.
- Cotrufo T., Bares J. M. U., *Ο εγκέφαλος και τα συναισθήματα*, Εκδ. EMSE  
EDAPP SL, 2018.
- Crawford R., *Τι είναι Θρησκεία*, Εκδ. Σαββάλας, 2004 (2002).
- Crease R. P., Goldhaber A. S., *Η στιγμή των κβάντα*, Εκδ. Ροπή, 2015  
(2014).
- Davies P. C. W., *Το Τυχαίο Σύμπαν*, Εκδ. Κωσταράκη, 1995 (1982-1993).
- Davies Paul, *The Mind of God*, Εκδ. Simon & Schuster, 1992.
- Davies Paul, *The Cosmic Blueprint*, Εκδ. Penguin, 1995.
- Davies Paul, *Τα τελευταία τρία λεπτά*, Εκδ. Κάτοπτρο, 1996 (1994).
- Davies Paul, *Είμαστε Μόνοι*; Εκδ. Κάτοπτρο, 1996 (1995).
- Davies Paul, *Τι τρώει το Σύμπαν*; Εκδ. Παπαδόπουλος, (2021) 2020.
- Dawkins Richard, *Ο Τυφλός Ωρολογοποιός*, Εκδ. Κάτοπτρο, 1994 (1986).
- Dawkins Richard, *Το μεγαλύτερο θαύμα στη Γη. Η απόδειξη για την εξέλι-  
ξη*, Εκδ. ΑΒΓΟ, 2004.

- Dawkins Richard, *The God Delusion (Η περί Θεού αυταπάτη)*, Εκδ. Bantam, 2006.
- Diaz M. Q., *Ο Ασυνείδητος Εγκέφαλος*, Εκδ. RADNET, 2019 (2018).
- Dierssen Mara, *Πώς μαθαίνει (και θυμάται) ο Εγκέφαλος*; Εκδ. RADNET, 2019 (2018).
- Dover Gabriel, *Αγαπητέ κύριε Δαρβίνε*, Εκδ. Τραυλός, 2006.
- Dyson Freeman, *Προέλευσις της Ζωής*, Εκδ. Λέξημα, 1997.
- Dyson Freeman, *Origin of Life*, Cambridge Univ. Pr, 1999.
- Dyson Freeman, *Dreams of Earth and Sky*, Εκδ. New York Rev. of Books, 2015.
- Eccles John Sir, *How the SELF controls its BRAIN*, Εκδ. Springer, 1994.
- Eilis George, Άρθρον εις Scientific American, Από περιοδικόν «Ακτίνες» No 769, 2018.
- Eldredge N., *Reinventing Darwin: The Great Debate at the High Table of Evolutionary Theory*, Εκδ. Wiley, 1995.
- Ferry L., Vincent J. D., Τι είναι ο άνθρωπος. *Η Βιολογία συνομιλεί με την Φιλοσοφία*, Εκδ. Κριτική, 2005 (2000).
- Feynman Richard Ph., *Το Νόημα των Πραγμάτων*, Εκδ. Κάτοπτρο, 1998.
- Feynman Richard P., *Έξι εύκολα κομμάτια*, Εκδ. Κάτοπτρο, 1998 (1995).
- Feynman Richard P., *Έξι όχι τόσο εύκολα κομμάτια*, Εκδ. Κάτοπτρο, 2000 (1995).
- Feynman Richard Ph., *QED Κβαντική Ηλεκτροδυναμική*, Εκδ. Κάτοπτρο, 2007.
- Feynman Richard Ph., *Οι Διαλέξεις της Φυσικής*, τόμοι 3, Εκδ. Τζιόλας, 2009.
- Feynman Richard Ph., *Ο χαρακτήρας του Φυσικού Νόμου*, Εκδ. ΠΕΚ, 2013.
- French A. P, *Special Relativity*, Εκδ. Norton, 1968.
- Futuyma J. D., *Εξελικτική Βιολογία*, Παν. Εκδ. Κρήτης, 1990.
- Gingerich Owen, *God's Universe*, Εκδ. Harvard Un. Press, 2006.
- Gleich J., *Χάος*, Εκδ. Κάτοπτρο, 1990 (1987).



- Gribin J., White M., Stephen Hawking: *A Life in Science*, Εκδ. Joseph, Henry Press, 1992.
- Gubser S.S., *Το μικρό βιβλίο της Θεωρίας των Χορδών*, ΠΕΚ, 2012 (2010).
- Guillaume F. και συν., *Ο εγκέφαλος δεν είναι αυτό που νομίζετε*, Εκδ. Δί-αυλος 2018.
- Hawking St., *A brief history of time. From the Bing Bang to Black Holes*, Εκδ. Bantam Books, 1988.
- Hawking St., *Black Holes and Baby Universes and other Essays*, Εκδ. Bantam Books, 1993.
- Hawking Steven, *The Theory of Everything*, Εκδ. Jaico Publ. House, 2008.
- Hawking Stephen, Eilis George, *The large scale structure of Space-Time*, Εκδ. Cambridge Univ. Press, 1973.
- Hawking Stephen, Mlodinow Leondard, *Ένα Συντομότερο Χρονικό του Χρόνου*, Εκδ. Κάτοπτρο, 2005.
- Hawking Stephen, Mlodinow Leondard, *Το Μεγάλο Σχέδιο*, Εκδ. Κάτοπτρο, 2010.
- Hawking St., Mlodinow Leondard, *The Grand Design-New Answers to the Ultimate Questions of Life*, Εκδ. Bantam Books, 2010.
- Hofstadter D. R., Denett D. C., *Το Εγώ της Νόησης (The Mind)*, Εκδ. Κάτοπτρο 1993 (1981).
- Hogan Graig J., *Το μικρό βιβλίο της Μεγάλης Έκρηξης*, Εκδ. Αλεξάνδρεια, 2008.
- Honderich Ted, *Πόσο ελεύθερος είσαι. Το ζήτημα της αιτιοκρατίας*, Εκδ. Ιωλκός, 2002.
- Hoyle Fred, *The Intelligent Universe*, Εκδ. Michael Joseph, 1983.
- Jacquard A., *Η επίγνωση των Θείων*, Εκδ. Κάτοπτρο, 1991.
- Jaegwon Kim, *Η Φιλοσοφία του Νου*, Εκδ. Leader Books, 2005 (1998).
- Jeans Sir James, *Φυσική και Φιλοσοφία*, Εκδ. Βάνιας, 1993.
- Kahneman D., Sibony O., Sunstein C.R., *Θόρυβος: ένα ελάττωμα της ανθρώπινης κρίσης*, Εκδ. Κάτοπτρο, 2021.



- Kaku M., *Παράλληλοι Κόσμοι*, Εκδ. Τραυλός, 2005.
- Kaler J. B., *Το μικρό βιβλίο των άστρων*, Εκδ. Αλεξάνδρεια, 2006 (2001).
- Kandel E. R., Schwartz J. H., Jessel T.M., *Νευροεπιστήμη και Συμπεριφορά*, Εκδ. ΠΕΚ, 2000.
- Kandel E., *Αναζητώντας τη Μνήμη*, Εκδ. ΠΕΚ, 2008.
- khalili Al.J., *Σκέψου σαν Φυσικός*, Εκδ. Τραυλός, (2020) 2021.
- Ko Bart, *Fuzzy Logic*, Εκδ. Λέξημα, 1997.
- Koolman Jan, Roehm Klaus-Heinrich, *Εγχειρίδιο Βιοχημείας*, Εκδ. Λίτσας, 2000.
- Krause Joh., Trappe Th., *Το Ταξίδι των Γονιδίων μας*, Εκδ. Διόπτρα 2021 (2019).
- Krauss L. M., *Ένα Σύμπαν από το τίποτε*, Εκδ. Τραυλός, 2012.
- Kueng Hans, *Η Αρχή των Πάντων. Φυσικές Επιστήμες και Θρησκεία*, Εκδ. Ουρανός, 2009 (2005).
- Lahire Bernard, *Η κοινωνιολογική ερμηνεία των ονείρων*, Εκδ. Πόλις, 2020 (2018).
- Libert B. et al, *Subjective Referral of the Timing for a Conscious Sensory Experience*, Brain, 102, 93, 1992.
- Lombard Jay, *Ο Νους του Θεού. Νευροεπιστήμη, Πίστη και η αναζήτηση της ψυχής*, Εκδ. Πεδίο, 2018 (2017).
- Lynch G., Granger R., *Μεγάλος Εγκέφαλος*, Εκδ. Κάτοπτρο, 2009 (2008).
- Mac Katie, *Το τέλος των πάντων*, Εκδ. Μεταίχμιο, 2020 (2020).
- Magueijo Joxo, *Φως, ο μύθος της ταχύτητας*, Εκδ. Τραυλός, 2001 (2003).
- Martin G. N., *Νευροψυχολογία: Εγκέφαλος & Συμπεριφορά*, Εκδ. Έλλην, 2003 (1999).
- McGraph Alister, McGraph Joanna Collicutti, *Η ανταπάτη του Dawkins*, Εκδ. Ουρανός, 2008.
- Miller J. B. (ed.), *Cosmic Questions*, Εκδ. Annals of The New York Academy of Sciences, Vol. 950, 2001.
- Narlikar J. et al, *Interpretation of the Accelerating Universe*, PASP, Vol. 114, 1092-1096, 2002.

- Narlikar J., Padmanabhan T, *Standard Cosmology and alternatives*, Ann. Rev. of Astronomy & Astrophysics 39, 211-248, 2001.
- Penrose R., Shimony A., Carwright N., Hawking S., *Το Μεγάλο, το μικρό και η Ανθρώπινη Νόηση*, Εκδ. Κάτοπτρο, 1999.
- Paul Will E., *Fundamental Immunology*, Εκδ. Lippincott, Klewer, 2005.
- Penrose Roger, *Ο Νέος Αυτοκράτορας*, Εκδ. Γκοβόστη (The Emperors New Mind, Εκδ. Oxford Univ. Press, 1989).
- Penrose Roger, *Σκιές του Νου*, Εκδ. Γκοβόστη, 1994.
- Penrose Roger, *Αναζητώντας την Πραγματικότητα*, Εκδ. Γκοβόστη, 2004.
- Peretz Lavie, *Ο μαγικός κόσμος του ύπνου*, Εκδ. Ελληνικά γράμματα, 1999 (1996).
- Persinger, M.A., *Neuropsychological Bases of God Beliefs*, Εκδ. New York Pub., 2004.
- Planck Max, *The Philosophy of Physics*, Εκδ. Minkowski Inst. Press, 1936.
- Polkinghorne John, *Επιστήμη ή Θεός*, Εκδ. Τραυλός, 1997.
- Poper K., *Logic der Forschung*, Tuebingen, 1976.
- Prigogine Ilya, *Τάξη μέσα στο Χάος*, Εκδ. Κέδρος, 1986 (1984).
- Prigogine Ilya, *Το τέλος της Βεβαιότητας*, Εκδ. Κάτοπτρον, 1997 (1996).
- Prigogine Ilya, *Οι Νόμοι του Χάους*, Εκδ. Τραυλός, 2003 (1993).
- Quintero J. et al, *Πείνα, Συναισθήματα και Εγκέφαλος*, Εκδ. RADNET.
- Rae Alastair, *Quantum Physics, Illusion or Reality*, 2nd ed., Cambridge Univ. Press.
- Ramachandran V. S., Blakeslee S., *Φαντάσματα στον Εγκέφαλο*, Εκδ. ΠΕΚ, 2004.
- Redhead Michael, *Από τη Φυσική στη Μεταφυσική*, Εκδ. ΠΕΚ, 2006.
- Reeves Hubert, *Μιλώντας για το Σύμπαν στα εγγόνια μου*, Εκδ. Πατάκη, 2011 (2011).
- Rhodes F. H. T., *Η εξέλιξη της ζωής*, Εκδ. Πορεία, 1990.
- Ridley Br.K., *Χώρος, Χρόνος, Πράγματα - Έννοιες και μέθοδοι της Φυσικής*, Εκδ. Κάτοπτρο, 1997 (1995).

- Ridley M., *Genome: An Autobiography of a Species in 23 Chapters*, Εκδ. Fourth Estate, 1999.
- Rose S., Rose H., (eds), *Alas Poor Darwin*, Εκδ. Random House, 2000.
- Rose Steven, *Μονοπάτια της Ζωής*, Εκδ. Κάτοπτρο 2005 (1997).
- Rousseau J. J., *Λόγος περί επιστημών και τεχνών*, Εκδ. Πόλις, 2005.
- Rousseau J. J., *Το κοινωνικό συμβόλαιο*, Εκδ. Νήσος, 2012.
- Rovelli Carlo, *Επτά σύντομα μαθήματα Φυσικής*, Εκδ. Πατάκη, 2016 (2014).
- Rucker R., *Το άπειρο και ο Νους*, Εκδ. ΠΕΚ 1999 (1982).
- Ruelle David, *Τύχη και Χάος*, Εκδ. Κωσταράκη, 1994.
- Rundle Bede, *Γιατί υπάρχει κάτι από το τίποτε*, Εκδ. Platypus 2006 (2004).
- Russel Stuart, *Συμβατή με τον άνθρωπο; η Τεχνητή Νοημοσύνη και το πρόβλημα του ελέγχου*, Εκδ. Τραυλός (2020) 2021.
- Saller Kan, *Ιστορία των Ανθρωπίνων Φυλών*, Εκδ. Πορεία, 1989.
- Schuster H. G., *Συνειδητό Ασυνείδητο*, Εκδ. Πολύτροπον, 2007.
- Searl John R., *Consciousness and Free Action In: Towards a Science of Consciousness*, Tucson, Conf. Univ. of Arizona. 2000.
- Searl John R., *Consciousness and Free Action In: Towards a Science of Consciousness*, Tucson, Conf. Univ. of Arizona. 2000.
- Sepulcre Jorge, *Εγκεφαλικά Δίκτυα και Λειτουργική Ευπλαστότητα*, Εκδ. RADNET, 2018.
- Smolin L., *Τρεις δρόμοι προς την κβαντική βαρύτητα*, Εκδ. Κάτοπτρο, 2002 (2000).
- Smolin L., *Θεωρία των Χορδών*, Εκδ. Τραυλός, 2008 (2006).
- Snell Richard S., *Κλινική Νευροανατομική*, Εκδ. Λίτσα, 1995.
- Squire L. R., Kandel E. R., Μνήμη. *Από τον νου στα μόρια*, Εκδ. Κάτοπτρο, 2012 (2009).
- Stannard R., *The God Experiment*, Εκδ. Faber and Faber, 1999.
- Stewart Ian, *Παίζει ο Θεός Ζάρια; Η Επιστήμη του Χάους*, Εκδ. Κωσταράκη, 1991 (1989).
- Stewart Ian, *Τα Μαθηματικά της Ζωής*, Εκδ. Τραυλός, 2012 (2011).

- Styer L., *Βιοχημεία*, τόμοι 2, Εκδ. ΠΕΚ, 1994.
- Swinburne R., *The Existence of God*, Εκδ. Clarendon Press, 1979.
- Swinburne R., *The Limits of Explanation*, Εκδ. Cambridge Un. Press, 1990.
- Tegmark Max, *Το Μαθηματικό Σύμπαν μας*, Εκδ. Τραυλός, 2015 (2015).
- Tegmark M., *Life 3.0*, Εκδ. Τραυλός, 2018.
- Thuan Trinh Xuan, *Χάος και Αρμονία*, Εκδ. Τραυλός, 2004 (2002).
- Tonelli Guido, *Γένεση*, Εκδ. Διόπτρα, 2020 (2019).
- Tong David, *Quantum Fields: The Real Building Blocks of the Universe*, Εκδ. The Royal Institution, RI, You Tube, Διαδίκτυον.
- Triglia Adrian, Regarder Bertrand, Garcia-Allen Jonathan, *Τι είναι Νοημοσύνη*; Εκδ. RADNET 2018 (2018).
- Turing A., By Millikan P. J. R., Clark A., *The Legacy of Alan Turing*, Εκδ. Clarendon Press, Oxford, 1996.
- Turing A., *Mechanical Intelligence*, Εκδ. Elsevier, 1992.
- Turing A., By Carter Matt, *Mind and Computer: An Introduction to the Philosophy of Artificial Intelligence*, Εκδ. Edinburgh Univ. Press, 2007.
- Underhill Evelyn, *The Essentials of MYSTICISM and other essays*, Indep. published, 2020.
- Vasiliadis Medical Books, Διαδίκτυον.
- Vigier J.P., *Το σημερινό Επιστημονικό status της θεωρίας για το φως των Einstein - de Broglie*, Εισ Αντωνίου Ν.Γ. και συν. (Επιμ. Έκδ.)
- Wigner E., B. d' Espagnat, *Foundation of Quantum Mechanics*, Εκδ. Academic Press, 1971.
- Wilczek Frank, *Η ελαφρότητα του Είναι*, Εκδ. Κάτοπτρο, 2010 (2008).
- Yau S.T., Nadis St., *Κρυφές Διαστάσεις*, Εκδ. Τραυλός, 2012 (2010).
- Wu K.D., Kondra T.V., Rana S. et al. *Operational Resource Theory of Imaginarity*, Phys. Rev. Lett. 125, 090401, 2021.
- Wu K.D., Kondra T.V., Rana S. et al. *Resource Theory of Imaginarity*, Phys. Rev. A. 103, 032401, 2021.



Παράρτημα 5

***Ευρετήριο  
Ονομάτων και Όρων***



**Με Ελληνικούς χαρακτήρες****A**

Αβεβαιότητα 5 κεφάλαιο  
 Άγχος 11  
 Αϊνστάιν Α. 5, 14  
 Αιτιοκρατία 6, 11, 14  
 Αιτιότητα 14  
 Ακινάτης 6  
 Αλκοόλ 11  
 Αλληλόμορφα γονίδια 9  
 Αμυγδαλή 11  
 Αναγωγισμός 5  
 Αναδρομικό σύστημα 5  
 Ανάδυσις 6, 7, 9, 10, 14  
 Ανακύκλωσης 8, 9  
 Αναξαγόρας 5  
 Αναστασιάδης Α. 3  
 Αναστολή 10  
 Ανθρωπική Αρχή 5  
 Ανιμισμός 14  
 Ανοσία 8  
 Ανταμοιβής σύστημα 11  
 Αντιτακτικός 8  
 Αποσυνοχή 8  
 Απροσδιοριστία 14  
 Ασαφής λογική 11  
 Ατταβισμός 9

Αυτοαντιγραφή 8

Αυτοοργάνωσις 5

**B**

Βαθμιδωτά δυναμικά 11  
 Βαμβακάς Κ. 14  
 Βάρβογλης 11  
 Βασίλειος Μέγας 6  
 Βέλος χρόνου 5  
 Βερν Ιούλιος 3  
 Βούλησις 11

**Γ**

Γενετική παρέκκλισις 9  
 Γεντική Μηχανική 9  
 Γκάμπεν 6  
 Γκιγκέριχ Ο. 6  
 Γκιτοόν 6  
 Γονίδια Hox 9  
 Γονιδιακή μετατροπή 9  
 Γονιδιωματική ανακύκλωσης 9  
 Γούδης Χ. 14  
 Γραμματικάκης Γ. 5  
 Γρανίτσας Α. 8  
 Γρηγόριος 6



**Δ**

Δανέζης Μ. 14  
 Δαρβίνειος Επιλογή 8  
 Δαρβίνος 8  
 Δεσμοί Υδρογόνου 8  
 Δοπαμίνη 11  
 Δυσγένεσις 9

**Ε**

Εγωιστικόν γονίδιον 9  
 Εθισμός 11  
 Ειδική ανοσία 8  
 Ενδοκανναβινοειδή 11  
 Ενδορφίνες 11  
 Ενεργειακή σήραγγα 8  
 Ενεργειακός Φραγμός 8  
 Ένζυμα 8  
 Εντροπία 5  
 Εξάρτησις 11  
 Εξελικτική Μεταμόρφωσις 9  
 Επαγωγισμός 5  
 Επιγενετική 9  
 Επικλινής πυρήν 11  
 Επιστήμη και Τέχνη 1  
 Επιχιασμός άνιςος 9  
 Ευεξία 11  
 Ευθύνες 11  
 Ευφραντικές ουσίες 11  
 Εφηβεία 11

**Ζ**

Ζουρούδης Δ. 4

**Θ**

Θεοδοσίου Ευστρ. 14  
 Θερμικές μοριακές ταλαντώσεις 8  
 Θερμοδυναμικόν αξίωμα 6  
 Θεσμικός Παρατηρητής 5  
 Θεωρία Kaluza-Klein 5  
 Θεωρία μη Γραμμικών Δυναμικών  
 Συστημάτων 5  
 Θυμός

**Ι**

Ιατρική & Τέχνη 2  
 Ιδεοψυχαναγκαστικές  
 διαταραχές 11  
 Ιδιοστροφορμή 5  
 Ιντερφερόνες 8  
 Ιντετερμινισμός 11  
 Ιππόκαμπος 10

**Κ**

Καθοδηγούμενη δρομολόγησις 8  
 Καλαμπάκας Α. 14  
 Κανελλόπουλος Π. 14  
 Κατάθλιψις 11  
 Καταπόνησις 11  
 Κατευθυνόμενη δρομολόγησις 8  
 Κατευθυνόμενη τυχαιότης 11

Κατεύθυνσις δημιουργική 7  
 Κατσαρός Β. 11  
 Κατσιλάκης Α. 4  
 Καφάτος Μ. 5, 8, 10, 14  
 Κβαντική αβεβαιότητας 5, 7, 11  
 Κβαντική Θεωρία 5  
 Κβαντική Μηχανική 5  
 Κβαντική υπέρθεσις 8, 111  
 Κβαντική επαλληλία 5  
 Κελεσίδου Α. 14  
 Κενόν 5  
 Κογχομετωπιαίος φλοιός 11  
 Κόλλινς 6  
 Κονιώδης χρόνος 5  
 Κονιώδης χώρος 5  
 Κοντόπουλος Γ. 14  
 Κοπεγχάγης θεωρία 5  
 Κοσμικές φουσαλλίδες 5  
 Κυκλώματα αναδράσεως 11  
 Κυρίαρχα γονίδια 9  
 Κύρτσης Α. 14  
 Κογχομετωπιαίος φλοιός 11

## Λ

Λαμαρκιανή κληρονομικότητας 9  
 Λεμφοκύτταρα 8  
 Λιάτσικος Σπ. 9  
 Λιγνός & Ρόβος 9  
 Λιγομενίδης Π. 10, 14  
 Λύπη

## Μ

Μάθησις 11  
 Μάιλν 5  
 ΜακΓκράθ Α. 6  
 Μανία 11  
 Μανουσάκης Γ. 6  
 Μαντζαρίδης Γ. Ι. 14  
 Μάξιμος Ομολογητής 14  
 Μεγάλη Έκρηξις 5  
 Μενδέλειος κληρονομικότητας 9  
 Μέσκος Α. 14  
 Μεταλληγός Γ. 6  
 Μετατραυματικόν stress 11  
 Μη ειδική ανοσία 8  
 Μιόνια 5  
 Μνήμη 10  
 Μοιρολατρία 14  
 Μονό Ζ. 9, 14  
 Μοριακή ενόρμησις 9  
 Μοριακή συνεξέλιξις 9  
 Μπένετ Μ. 6  
 Μπερξόν 6  
 Μπιτσάκης Ε. 5, 14  
 Μπογκντάνωφ Γ. 6  
 Μποζόνια 5

## Ν

Νανόπουλος 5  
 ΝεοΔαρβινισμός 6  
 Νευρωνικός θόρυβος 11

Νήσος 11

Νουκλεοτίδια 8

Νουκλεοτιδικές αλυσίδες 3

Ντάισον Φ. 6

Ντώκινς 6, 14

## Ξ

Ξανθάκης 3

Ξανθόπουλος Β. 14

## Ο

Όδωσις 10

Ολίσθησις 9

Ομοιογενοποίησης 9

Ομοιωτικά γονίδια 9

Ομοιωτικές διεργασίες 9

Οπιοειδή 11

Οργή 11

Ορμόνες 11

## Π

Παναγιωτόπουλος Π. 14

Πιθανοκρατία 5

Πιθανοκρατική αιτιότης 14

Πιθανοκρατική Θεωρία 6

Πλακίδης 3

Πλαστελλίνη 4

Πλαστικότητα 10

Πλάτων 6

Πολικότης 5

Πολλαπλά σύμπαντα 5

Πολλαπλών Συμπάντων Θεωρία 5

Προθετικότης 11

Προμετωπιαίος φλοιός 11

Προπερδίνη 8

Προσαγωγίου έλιξ 11

Πρωταγόρας 5

## Ρ

Ρουσσώ Ζ. 11

Ρωμανίδης Ι. 6

## Σ

Σαχίνης Ξ. 3

Σβολόπουλος Σ. 6

Σεροτονίνη 11

Σήραγγος φαινόμενο 8

Σπινόζα 11

Σπύρου Ν. 5

Συμπαντική Συνειδητότητα 6

Συμπλήρωμα 8

Συντονισμένη εξέλιξις 9

Σύστημα πήξεως 8

Συστήματα ανατροφοδότησης 8

Σχέδιον Ανθρωπίνου Γονιδιώμα-  
τος 6

Σωματίδιο Higgs 5, 14

**T**

Ταμπάκης Ν. 10, 14

Ταυτομερισμός 8

Τεγιάρ ντε Σαρντέν 6

Τελεολογία 5

Τζάστροου Ρ. 5

Τραχανάς Στ. 11

Τρεις Ιεράρχες 6

Τσίγκανος Κ. 14

Τυχαιότητα (κβαντική, χαώδης,  
πιθανοκρατική, επιδράσεις,  
τελεολογία, δημιουργική  
κατεύθυνση, σκοπούμενον  
Τέλος, κατευθυνόμενη,  
μεροληπτούσα, φαινόμενο  
σήραγγας) 5, 6, 7, 8, 11, 14

**Y**

Υπεροχή ύλης 5

Υπόθεση Λογικών Κβάντων 14

Υπερέντασις 11

**Φ**

Φαινόμενα σήραγγος 8

Φανταστικός Χρόνος 5

Φαταλισμός 14

Φερμιόνια 5

Φλοιός 11

Φόβος 11

Φοϊερμπάχ Λ. 6

Φυσική επιλογή 9

**X**

Χάκερ Π. 6

Χαλιναγωγικός φλοιός 11

Χάους Θεωρία 5

Χαρά 11

Χατζηνικολάου Ν. 14

Χορδών Θεωρία 5

Χώκιγκ Στ. 5, 14

**Με Λατινικούς χαρακτήρες****A**

Al-Khalili 5, 6, 8

Axon T. J. 14

**B**

Barrow J. D. 14

Bede R. 14

Big Bang 5

Bithol M. 5

Bohe M. 6

Bohm D. 5, 6

Bares J.

**C**

Cham J. 5

Chopra D. 5, 8, 10, 14

Collins F. 6

Crammer F. 14

Cotrufo T.

**D**

D' Espagnat 14

Davies P. 5, 6, 14

Dawkins R. 6, 14

Demblei 6

Dover G. 9

Dovies P. 6, 14

Dyson F. 14

**E**

Eccles Sir J. 10

Everett 5

**F**

Ferry L. 11

Feynman R. 14

France A. 5

Fuzzy Logic 11

**G**

Gribbin 11

Griffin D. R. 14

Gringerich O. 14

Guth A. 14

**H**

Hawking S. 11, 14

Heisenberg W. 14

Hoyle F. 6, 8, 14

**J**

Jeans Sir J. 11

**K**

Kalabi Yau 5

Kueng H. 14

**L**

Lahire B. 11

Leibnitz 11

Leslie J. 14

Lombard J. 10

**M**

McGrath A. 6

Miller K. 6

Moebius 5

**O**

Okkam 6

**P**

Pauli W. 14

Penrose R. 5, 11

Plank M. 14

Polkinghorne J. 14

Popper K. 14

Prigogin I. 5, 14

**R**

Rae A. 14

Readhead M. 5

Reeves H. 14

Rovelli C. 11

Rucker R. 14

Ruelle D. 11

Russel R. J. 14

Rose St. 11

**S**

Schroedinger E. 14

Shimny A. 11

Silk J. 5

Smolin L. 5

Stewart I. 5, 6, 14

Stress 11

**T**

Tegmark M. 5

Tuan X. T. 6, 14

Turing 11, 14

Turok N. 14

**U**

Underhill E. 14

**V**

Vassiliadis 9

Vincent J. D. 11

**W**

White 11

Whiteson D. 5



## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Προς τους συντελεστές της εκδόσεως του βιβλίου

Την μεταφράστριαν καν Τάνια Παυλίδου  
δια την άψογον δακτυλογράφησιν των χειρογράφων.

Τον γραφίστα του Εκδοτικού Οίκου κον Δημήτριον Αποστολίδη  
δια την τυπογραφικήν και γραφιστικήν επιμέλειαν του βιβλίου.

Τον εκδότην κον Χάρην Πολυνόπουλον  
δια την ανάληψιν του εκδοτικού έργου.





Ο Συγγραφέας



**ΟΜΟΤΙΜΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**  
**Δρ. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ–ΔΙΟΝ. Α. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ**

ΠΑΘΟΛΟΓΟΣ & ΚΑΡΔΙΟΛΟΓΟΣ

Δρ. & ΥΦΗΓ. ΙΑΤΡΙΚΗΣ Α.Π.Θ.

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΚΑΡΔΙΟΛΟΓΙΑΣ Α.Π.Θ.

π. Δ/ΝΤΗΣ ΤΗΣ Β΄ ΚΑΡΔΙΟΛ. ΚΛΙΝΙΚΗΣ Α.Π.Θ.

(ΙΠΠΟΚΡΑΤΕΙΟΝ Π.Γ.Ν.Θ.)

π. ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΕΛΛ. ΑΝΤΙΥΠΕΡΤΑΣΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ

π. ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΚΑΡΔΙΟΛ. ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ Β. ΕΛΛΑΔΟΣ

π. ΑΝΤΙΠΡ. ΕΛΛ. ΚΑΡΔΙΟΛ. ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ

### ***Εκλεγέν Μέλος των κάτωθι Ελληνικών Εταιρειών***

Ελληνική Καρδιολογική Εταιρεία, Ελλην. Ετ. Υπερτάσεως, Καρδιολ. Ετ. Βορείου Ελλάδος, Ελλην. Ετ. Παιδιατρικής Καρδιολογίας, Ελλην. Ετ. Νεφρολογίας, Ελλην. League Θρομβώσεως και Αιμοστάσεως, Ελλην. Ετ. Παθοφυσιολογίας Αναπνοής, Ελλην. Ετ. Βιοχημείας, Ελλην. Ετ. Μελέτης και Εφαρμογών Υπερήχων εις την Ιατρικήν και την Βιολογίαν, Ελλην. Ετ. Φαρμακολογίας, Ελλην. Ετ. Αθηροσκληρώσεως, Ιατρική Ετ. Θεσσαλονίκης, Ετ. Αθηροσκληρώσεως Βορείου Ελλάδος, Ελλην. Ετ. Αθηροσκληρώσεως και Αγγειακής Νόσου, Ελλην. Ετ. Μελέτης της Παχυσαρκίας, Ελλην. Ετ. Παχυσαρκίας.

### ***Εταίρος Ξένων Εταιρειών***

American College of Cardiology, European Society of Cardiology, European Hypertension Soc., Amer. College of Angiology, International College of Angiology, Internat. Coll. of Chest Physicians and Surgeons, Amer. Coll. of Chest Physicians and Surgeons, Amer. Soc. of Nuclear Cardiol., Internat. Soc. for Study of Obesity.

### ***Μέλος Ξένων Εταιρειών***

American Medical Association, Amer. Electrophysiology Soc., North Amer. Soc. of Pacing and Electrophysiology, Internat. Soc. of Thrombosis and Haemostasis, Mediterranean League Thrombosis and Haemostasis, Europ. Soc. of Mechanocardiology, Internat. Soc. of Mechanocardiology Union Medicale Balcanique, New York Academy of Sciences.

## ***ΣΥΝΤΟΜΟΝ ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟΝ***

Εγεννήθην εις Πύργον Ηλείας (1939) εκ πατρός Φθιωτιδέως-Ευρυτάνος, Μονίμου Αξιωματικού Ε.Σ. (Συντ/ρχου) και μητρός το γένος Διαμαντοπούλου εκ Κασαμπά Σμύρνης, του πατρός της ορμωμένου εκ Δημητσάνης.

Πατήρ δύο αρρένων τέκνων.

### ***Σπουδές***

Στοιχειώδης εκπαίδευσις εις Λάρισαν. Μέση εκπαίδευσις εις Πύργον Ηλείας και Έδεσσαν (αριστούχος μαθητής και απόφοιτος). Ανώτατη εκπαίδευσις (1956): Πρώτος εγ-

γραφείς εις την Ιατρικήν Σχολήν Α.Π.Θ. Υπότροφος Ι.Κ.Υ Ιατρικής Σχολής Α.Π.Θ. επί 6 έτη.

Πτυχίον: «ΑΡΙΣΤΑ» (φοιτητικόν προσωνύμιον «Μελέτης»).

Μετεκπαίδευσις εις Cardio-Thoracic Unit, N. Gen. Hospital Univ. Sheffield, U.K.

### **Στρατ. θητεία**

Έφ. Ανθυπίατρος

### **Σταδιοδρομία**

Μέλος Δ.Ε.Π. Β΄ Παν. Παθολ. Κλιν. Ιπποκρατείου Π.Γ.Ν.ΘΕΣ., Α΄ Παν. Παθολ. Κλιν. Νοσ. ΑΧΕΠΑ, Β΄ Παν. Καρδιολ. Κλιν. Ιπποκρατείου Π.Γ.Ν.ΘΕΣ. (Συνολική Πανεπιστημιακή Υπηρεσία 1963-2006).

Πρώτος π. Δ/ντής Καρδιολ. Κλιν. Ε.Σ.Υ. Νομαρχιακού Γεν. Νοσ. Λαρίσης, πρώτος επί 20 έτη Δ/ντής της Β΄ Καρδιολ. Κλιν. Α.Π.Θ. (Ιπποκράτειον Π.Γ.Ν.ΘΕΣ.).

Διατελέσαν μέλος της Συγκλήτου Α.Π.Θ.

### **Συγγραφικό έργο**

Διδακτορική Διατριβή με θέμα *«Ατυπίαι και Παραλλαγαί του Ηλεκτροκαρδιογραφήματος επί Υγιών Ατόμων και η Επίδρασις της Βαρείας Κοπώσεως επ' αυτών»*, ΑΠΘ, 1967.

Διατριβή επί Υφηγεσία με θέμα *«Οι Διαφοροποιήσεις της πρώτης Παραγώγου του Καρωτιδογραφήματος και Κορυφογραφήματος σε Προκλητές Αιμοδυναμικές Διαταραχές και η Μελέτη της Επιδράσεως Αντιαρρυθμικών Φαρμάκων στην Κυκλοφορία Καρδιοπαθών με την Χρήσιν των Καμπυλών αυτών»*, ΑΠΘ, 1978.

Βιβλίον με θέμα *«Καρδιακή Ανεπάρκεια»*.

Κεφάλαια εις Επιστημονικά και Πανεπιστημιακά Συγγράμματα (Α.Π.Θ., Ε.Κ.Π.Α., Δ.Π.Θ.) με θέματα: Αρτηριακή Υπέρτασις, Διαγνωστική Συγγενών ΚΑρδιοπαθειών, Κυκλοφορικών Σύστημα, Καρδιακές Αρρυθμίες.

Συν-συγγραφέας 3τόμου σειράς *Μοριακής Καρδιακής Φαρμακολογίας* (2006-2011).

Μετάφρασις του βιβλίου Arbeit S.R. et al., *Διαφορική Διάγνωση Ηλεκτροκαρδιογραφήματος*, εκδ. Σιώκης, 1978.

Συγγραφεύς άνω των 400 εισηγήσεων και διαλέξεων καθώς και μετά των συνεργατών του ανακοινώσεων εις Ελληνικά και διεθνή επιστημονικά συνέδρια και δημοσιεύσεων εις Ελληνικά και διεθνή επιστημονικά περιοδικά.

Προσφιλέστερα θέματα: Μηχανοκαρδιογραφήματα και Διαφορισμένα τοιαύτα, Καρδιολογική Φαρμακολογία, Αρτηριακή Υπέρταση, Καρδιακές Αρρυθμίες και Ανταρρυθμικά Φάρμακα, Κολπικόν Νατριουρητικών Πεπτίδιον, Καρδιακή Ανεπάρκεια, Δυσλιποπρωτεΐναιμίες και Αθηροσκλήρωση, Μεταβολικόν Σύνδρομον, Κυτταρικοί Υποδοχείς και Ενδοκυττάριοι Μεταβιβαστές.

Μετέσχεν εις το ερευνητικό μέρος τριών διατριβών επί υφηγεσία.

Επιβλέπων εις υπερδεκάδα διδακτορικών διατριβών· επίσης, μέλος πολλαπλασίων επιτροπών διδακτορικών διατριβών.

### ***Βιογράφησις***

Περιλαμβάνεται σε Ελληνικούς και διεθνείς τόμους βιογραφιών προσωπικοτήτων όπως: Ιατρικό Who's Who (1970), Men of Achievement (1982), Who's Who in Greece (1996-1997), Living Science (2001), Outstanding People of the 21st Century, Cambridge (2003), The European Who's Who 2002-2003 (Ελληνικό Βιογραφικό Λεξικό), Marquis International Book of Honor Best World Dictionnare, American Biographical Institute, Who's Who in Medicine and Healthcare 2011-2012, 8th ed. (Marquis), Who's Who in Science and Endineering 2011-2012, 11th ed. (Marquis), Who's Who in the World, 2012, 29th ed. (Marquis)

### ***Τιμητικές Απονομές***

Βραβείον Ελλ. Καρδιολ. Εταιρείας, Τιμητική Πλακέτα μετά Διπλώματος της Συγκλήτου του Α.Π.Θ., Ονομαστικόν Μετάλλιον Ελλ. Καρδιολ. Εταιρείας, Ονομαστική Τιμητική Πλακέτα της Καρδιολογικής Εταιρείας Β. Ελλάδος, Ονομαστική Τιμητική Πλακέτα Β' Καρδιολ. Κλιν. Α.Π.Θ., Ονομαστική Τιμητική Πλακέτα 424 Γεν. Στρατ. Νοσοκ. Θεσ/νίκης, Ονομαστική Τιμητική Πλακέτα Ιατρικού Συλλόγου Πέλλης, Μετάλλιον και Δίπλωμα Ενώσεως Ελλήνων Λογοτεχνών, Ονομαστική Τιμητική Πλακέτα και Μετάλλιον Δήμου Εδεσσαίων, Ονομαστικόν Μετάλλιον «Outstanding People 21th Century, International Biographic Center, Cambridge, England», Ονομαστική τιμητική διαφάνεια (πλακέττα) από την έκδοσιν «Who's Who in Medicine and Healthcare».









Ο συγγραφέας περιγράφει τις πιθανότερες ισχύουσες αντιλήψεις δια την κοσμολογική εξέλιξιν, την βιολογικήν εξέλιξιν, την νοητικήν εξέλιξιν, την ειδογονικήν εξέλιξιν του ανθρώπου και παραθέτει σχετικές φιλοσοφικές απόψεις, επί τη ευκαιρία προσφοράς εις το Α.Π.Θ. γλυπτού έργου του συγγραφέως αφορώντος εις το εξελικτικόν δένδρον του ανθρώπου.

*Μένει στους εραστές της καλλιτεχνικής και της επιστημονικής έρευνας να συναντηθούν με τον συγγραφέα σε κοινούς τόπους πνευματικούς γεμάτους ενέργεια.*

Ξενής Σαχίνης, Καθηγήτης Σχολής Καλών Τεχνών ΑΠΘ

*Η κατανόηση προχωρημένων μαθηματικών εννοιών διευκολύνεται από την παρουσίαση παραδειγμάτων και μοντέλων.*

Χάρης Βάρβογλης, Ομότιμος Καθηγητής Φυσικής ΑΠΘ

*Περιγράφει το μεγαλείο της εξέλιξης με βάση τις επιστημονικές και φιλοσοφικές αντιλήψεις της σύγχρονης επιστήμης.*

Κων. Τριανταφυλλίδης, Ομότιμος Καθηγητής Βιολογίας ΑΠΘ

*Καρπός εκτενούς συνειδητής, αντικειμενικής και υπευθύνου μελέτης πολυάριθμων επιστημονικών, ιατρικών, φιλοσοφικών και θεολογικών έργων.*

Σταύρος Μπαλογιάννης, Ομότιμος Καθηγητής Νευρολογίας ΑΠΘ

*Προσωπική διερεύνηση-διαπραγμάτευση πάνω στα τρέχοντα επιστημονικά πορίσματα, τις φιλοσοφικές αντιλήψεις και τα πιστεύω... Η συλλογή θα αποτελέσει μέρος των συλλογών του μουσείου.*

Δημ. Σ. Κωστόπουλος, Καθηγητής Γεωλογίας-Παλαιοντολογίας ΑΠΘ

*Προϊόν επίπονης και πολύχρονης εργασίας, που στηρίχθηκε σε αφθονία γνώσεων.*

Αλέξ. Άγιος, Π. Καθηγητής Ανατομίας, Ιατρικής ΑΠΘ

*Πρόκειται για θέση άκρως πατερική, που εκφράζει τον πυρήνα της αυτοσυνειδησίας του εκκλησιαστικού σώματος, αλλά και την επιστήμη της θεολογίας.*

Χρυσόστομος Α. Σταμούλης, Καθηγητής Τμήματος Θεολογίας ΑΠΘ

ISBN 978-960-9502-44-3



9 789609 502443