

ΕΚΤΑΚΤΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 9ΗΣ ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 1999

ΠΡΟΕΔΡΙΑ ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΜΗΤΣΟΠΟΥΛΟΥ

ΝΟΗΣΗ
ΑΠΟ ΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΕΠΑΝΑΣΤΑΣΗ
ΣΤΗ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΕΚΡΗΞΗ

ΟΜΙΛΙΑ ΤΟΥ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ Κ. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΤΟΥΝΤΑ

Κύριε Πρόεδρε,
Κύριοι Συνάδελφοι,
Κυρίες και Κύριοι,

Πρό τῆς παρουσιάσεως τῆς ὀμιλίας μου θὰ ἤθελα ἐκ προοιμίου νὰ σᾶς διευκρινήσω γιατί γιὰ τοὺς ἠλεκτρονικοὺς ὑπολογιστὲς ὀμιλῶ περὶ ἐπαναστάσεως, ἐνῶ γιὰ τὴ Βιοτεχνολογικὴ ἐξέλιξη περὶ ἐκρήξεως. Ὅπως θὰ δοῦμε ἐν συνεχείᾳ οἱ ἠλεκτρονικοὶ ὑπολογιστὲς διήνυσαν περίπου 40 χρόνια γιὰ νὰ φτάσουν στὴν τελειότητα τῆ σημερινῆ. Εἶχαν δηλαδὴ μακρὰν ἱστορίαν ἐξελιξέως, ἐνῶ ἀντιθέτως ἡ Βιοτεχνολογία μὲ τὶς γονιδιακὲς ἀναμίξεις κατορθώνει σήμερα, σὲ χρόνον σχεδὸν μηδέν, δηλαδὴ ὑπὸ τῆ μορφῆ ἐκρήξεως, νὰ δημιουργεῖ νέες διαγονιδιακὲς μορφὲς καὶ προϊόντα.

Ἄλλὰ ἀλήθεια τί εἶναι ἡ νόηση; Τί εἶναι ἡ σκέψη; Καὶ τί σχέση μπορεῖ νὰ ἔχει μὲ τὴν τεχνητὴ νοημοσύνη καὶ τὴν προσπάθεια κατασκευῆς σκεπτόμενων ὑπολογιστῶν; Ἐκτὸς αὐτοῦ θὰ μπορέσει ἡ τεχνητὴ νοημοσύνη νὰ ἀποκτήσει συναισθήματα, ὅπως τὴν εὐγνωμοσύνη ἢ τὴ λύπη; Θὰ μπορέσει μιὰ μηχανὴ ν' ἀποκτήσει αὐτοσυνείδηση, αὐτὴν ποὺ διαχωρίζει τὸν ἄνθρωπο ἀπὸ τὸν ὑπόλοιπο ἔμβιο κόσμον; Τέλος, θὰ μπορέσει νὰ δοθεῖ ἀπάντηση στὸ πανάρχαιο πρόβλημα τῆς σχέσεως τοῦ νοητικοῦ καὶ συναισθηματικοῦ κόσμου μὲ τὸ φυσικό;

Ὁ John Haugeland, γνωστὸς νευροβιολόγος στὸ University College τοῦ Λονδίνου, στὸ βιβλίο του *Philosophy and the Brain*, διερωτᾶται: πῶς καὶ διατί ἡ

άνθρωπινη συνείδηση διαφοροποιείται απ' αυτήν τῶν ὑπολοίπων ἔμβιων ὄντων; Ὑπάρχουν φυσικοὶ παράγοντες (θεωρίες Δαρβίνου) ἢ ἡ ἠθική μας διαμορφώνεται μέσω τῆς ἐμπειρίας; Τὴν ἀπάντηση, λένε, ἴσως τὴ δώσουν οἱ σύγχρονοι Νευροεπιστήμονες, ἂν καὶ ὁ Thomas Hobbes (1588-1679), ποὺ θεωρεῖται ὁ παππούς τῆς τεχνητῆς νοημοσύνης, διεκήρυσσε ἀπὸ τότε ὅτι, (κλέγοντας λογισμὸς ἐννοοῦμε ὑπολογισμὸς). Μὲ ἄλλα λόγια, δηλαδή, ὅτι ὁ ἀκριβῆς λογισμὸς εἶναι μιὰ μηχανικὴ διαδικασία. Σύμφωνα μ' αὐτὴ τὴν ἀποψη εἰδικοί ἐπιστήμονες ποὺ ἀσχολοῦνται μὲ τὴν τεχνητὴ νοημοσύνη προσπαθοῦν νὰ ἀναπτύξουν, μὲ τὶς σημερινές ἐξελίξεις τῶν ἠλεκτρονικῶν συστημάτων, τὴ λεγόμενη παράλληλη ἐπεξεργασία ποὺ θὰ μιμῆται τὸν τρόπο λειτουργίας τοῦ ἐγκεφάλου. Εἶναι ὅμως αὐτὸ δυνατόν; Ἄν πᾶμε λίγα χρόνια πρὶν, θὰ δοῦμε ὅτι ἤδη ὁ Καρτέσιος ὑποστήριζε τὴ δυϊστικὴ δοξασία, δηλαδή τὴ δοξασία, ποὺ διαχωρίζει τὴ νόηση καὶ τὴ συνείδηση ἀπὸ τὸν ἐγκέφαλο. Πράγματι ἡ συνείδηση εἶναι μιὰ μόνο ὄψη τῆς λειτουργίας τοῦ ἐγκεφάλου καὶ ὄχι μιὰ αὐτούσια ὄντοτητα. Χωρὶς δηλαδή ἐγκέφαλο δὲν ὑπάρχει συνείδηση, δὲν ὑπάρχει ὅμως οὔτε ἀντίληψη, γιατί ἡ ἀντίληψη στηρίζεται στὴν ἀναζήτηση πληροφοριῶν ποὺ συλλέγονται ἀπὸ τὰ αἰσθητήρια ὄργανα. Σκεφθεῖτε ὅτι μόνο τὸ δέρμα περιλαμβάνει δέκα πέντε τουλάχιστον διαφορετικὰ εἶδη αἰσθητηρίων ὀργάνων!

Παρὰ ταῦτα, ἐξ αἰτίας τῶν σημερινῶν ἐξελίξεων παραμένει τὸ ἐρώτημα: Μήπως ἡ κατασκευὴ σκεπτομένων ὑπολογιστῶν ἀποδείξει ὅτι ἡ σκέψη καὶ οἱ ὑπολογιστὲς εἶναι οὐσιαστικὰ τὸ ἴδιο πράγμα;

Ἀπάντηση σὲ ὅλα αὐτὰ τὰ προβλήματα ἀναμένεται νὰ δώσουν οἱ νεοεμφανιζόμενες σύγχρονες ἐπιστῆμες: Μοριακὴ Μηχανικὴ Νευρολογία, Νευροψυχολογία, Νευροχημεία καὶ Νευρογλωσσολογία.

Ὁ συνάδελφος κ. Στεφανῆς σὲ μιὰ πρόσφατη συνέντευξή του στὸ ἐνδιαφέρον ἐνημερωτικὸ φυλλάδιο «Ἄθηνᾶ» τοῦ Παν/μίου Ἀθηνῶν (Φεβρουάριος 1999) ἐξετάζει τὶς ἐξελίξεις τῆς Ψυχιατρικῆς καὶ τὴ σχέση τὴν ὁποία αὐτὲς ἔχουν μὲ ὀργανικὲς βλάβες τοῦ ἐγκεφάλου καὶ ἀναφέρει ὅτι δημιουργήθηκαν ἐξ αἰτίας αὐτῶν καὶ ἄλλες νέες εἰδικότητες (Νευροϊστοχημεία, Μοριακὴ Νευροβιολογία, Νευροψυχοφυσιολογία, κτλ.).

Μετὰ ἀπ' αὐτὴ τὴ γενικὴ εἰσαγωγή, ἄς ἐπανέλθουμε στὸ θέμα μας ἀρχίζοντας ἀπὸ τοὺς ἠλεκτρονικοὺς ὑπολογιστὰς καὶ τὴν Ἡλεκτρονικὴ Ἐπανάσταση.

Πρὸ διετίας, καὶ συγκεκριμένα τὸ Νοέμβριο τοῦ 1997, μίλησα στὴν Ἀκαδημία γιὰ τὴ Μεγάλὴ Ἐκρηξὴ (Big Bang), τὰ Πρωτομόρια τῆς ζωῆς, τὴ Νοημοσύνη, τὴ Συνείδηση, τὸ Θεό. Στὴν ὁμιλία μου αὐτὴ ἐξέθετα τὶς ἐξελίξεις τῶν ἠλεκτρονικῶν ὑπολογιστῶν, οἱ ὁποῖοι τὰ τελευταῖα χρόνια εἶχαν παρουσιάσει ἐκπληκτικὲς προό-

δους. Αυτοί όμως, οί Πρό, ἄς τοὺς ποῦμε, τῆς ἐποχῆς τῆς τεχνητῆς νοημοσύνης, ἠλεκτρονικοὶ ὑπολογισταί, εἶχαν ὡς μόνο στόχο τὴν ταχύτητα ἐκτέλεσης μαθηματικῶν πράξεων. Πρὸς ὑπενθύμιση καὶ κυρίως γιὰ νὰ συνδέσω ἐκείνη τὴν παλιά μου ἐργασία μὲ τὴν παροῦσα ὀμίλια μου σᾶς παρουσιάζω τὸν πρῶτο ἠλεκτρονικὸ ὑπολογιστὴ, τὸν Eniac (εἰκόνα 1) ποὺ βγῆκε ἀπὸ τὸ Πανεπιστήμιο τῆς Φιλαδέλφειας τὸ 1946, κατὰ παραγγελία τῶν στρατιωτικῶν ἀρχῶν τῆς Ἀμερικῆς (πάντοτε βρίσκονται χρήματα γιὰ στρατιωτικούς σκοπούς) καὶ ποὺ μποροῦσε νὰ πραγματοποιήσει 5000 προσθέσεις στὸ δευτερόλεπτο. Αὐτὸς ὁ ὑπολογιστὴς ἦταν ὀγκώδης καὶ τὸ ρεῦμα ποὺ κατανάλωνε ξεπερνοῦσε αὐτὸ ποὺ χρειαζόταν μιὰ ὀλόκληρη πόλη. Ἀλλά, ὅπως ἔχω πεῖ ἐπανειλημμένα, ἐπειδὴ ζοῦμε τὸν αἰῶνα τῶν καθημερινῶν ἐκπλήξεων, ὅταν μιὰ χιονοστιβάδα ξεκινήσει, δὲν σταματᾷ. Καὶ οἱ ἐξελίξεις στοὺς ἠλεκτρονικούς ὑπολογιστὰς μοιάζουν μὲ χιονοστιβάδα. Δὲν θὰ μιλήσω γιὰ τὸ περίφημο "κομπιουτεράκι τσέπης" (1973) ποὺ, λόγω καθημερινότητας, δὲν μᾶς ἐντυπωσιάζει πιά, θὰ σταθῶ ὅμως καὶ πάλι λίγο, γιὰτι ἔχω ξαναμιλήσει γι' αὐτόν, στὸν Deep Blue (κατὰ ἀκριβῆ μετάφραση, Βαρεῖα Μελαγχολία). Αὐτὸ τὸ τέρας (προῖον ἐργασίας 10 ἐτῶν) ποὺ χρειάστηκε εἰδικὴ πλατφόρμα γιὰ νὰ μεταφερθεῖ στὸ κτίριο ποὺ γινόταν τὸ μᾶτς πρωταθλήματος στὸ σκάκι, μποροῦσε νὰ ὑπολογίσει, στὸ διάστημα τῶν τριῶν λεπτῶν ποὺ ἐπιτρέπουν οἱ κανονισμοὶ γιὰ κάθε κίνηση, ἐξήντα δισεκατομμύρια κινήσεις! Ἦταν λοιπὸν ἐπόμενο νὰ χάσει τὴν παρτίδα ὁ περίφημος Ρῶσος σκακιστῆς Γκάρι (εἰκόνα 2) ποὺ τελειώνοντας εἶπε: «... εἶχα τὴν ἐντύπωση, ὅτι ἔπαιζα μὲ τὸ Θεό». Ἀλλά ὡραία ἦταν καὶ ἡ μονολεκτικὴ ἀπάντηση τοῦ Τζόζεφ Χόαν, τοῦ βασικοῦ ἐρευνητῆ, γιὰ τοὺς ἠλεκτρονικούς ὑπολογιστὰς, τῆς IBM, ποὺ ἐτελοῦσε τίς ἐντολές τοῦ νικητῆ ὑπολογιστῆ: «Μὰ ὁ Θεὸς δὲν ἔχει πρίζα».

Ἡ νίκη αὐτῆ, δηλαδὴ ἡ νίκη μιᾶς μηχανῆς, προκάλεσε ὅπως ἦταν ἐπόμενο, σάλο, ποὺ ἔφτασε σὲ ὑπερβολές. Θεωρήθηκε δηλαδὴ τότε σὰν μιὰ τρώση τῆς ἀνθρώπινης ἀξιοπρέπειας (Technology, Ἀπρίλιος 1996). Πέρα ὅμως ἀπ' αὐτὲς τίς ὑπερβολές τὸ βέβαιο εἶναι, ὅτι ἀπὸ τότε ἄρχισε μιὰ ξέφρενη ἐρευνα, ποὺ ὀδήγησε, σ' αὐτὴν ποὺ ὀνομάσαμε ἠλεκτρονικὴ ἐπανάσταση, ἡ ὁποία μοῦ θυμίζει ἐκείνη ποὺ ἀκολούθησε τὴν πρώτη (1987) μεταμόσχευση καρδιάς ἀπὸ τὸν Barnard. Ἔτσι φτάσαμε στὸ συνδυασμὸ ἠλεκτρονικῶν ὑπολογιστῶν καὶ ρομπότ, μὲ ἀποτέλεσμα καὶ τὸ πρῶτο ἀνθρωποειδὲς «Ρομπότ» τῆς ἐταιρίας Honda (εἰκόνα 3) ποὺ κινεῖται στὸ ἀεροδρόμιο τοῦ Τόκιο αὐτόνομα καὶ ποὺ ἐρωτᾷ καὶ ἀνάλογα μὲ τίς ἀπαντήσεις σᾶς προμηθεύει ἐφημερίδες καὶ ποτᾶ τῆς ἀρσενείας σας. Ἀλλά τὸ πιὸ ἐντυπωσιακὸ, θὰ ἔλεγα, ἦταν γιὰ μᾶς τοὺς γιατροὺς τὸ ὅτι τότε πρωτοεφαρμόσθηκε καὶ ἡ ἐξ ἀποστάσεως Ρομποτικὴ Χειρουργικὴ, καὶ τὸ πιὸ συγκλονιστικὸ, ἡ δυνατότητα μεταφορᾶς τῶν σκέψεων τοῦ θρυλικοῦ πλέον Hawking μὲ τὴν κίνηση μόνο τῶν χειλέων (εἰκόνα 4).

Μετά από όλες αυτές τις εξελίξεις και την έντυπωσιακή ανάπτυξη των μικρο-τσιπς από πυρίτιο στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές τέθηκε, όπως είχα πει και τότε, το δύσκολο ερώτημα της «Συνείδησης» και πρωτοσυζητήθηκε η δυνατότητα ενός συνδυασμού από οργανικά και τεχνητά «κομμάτια» που θα μπορούσαν να υποκαταστήσουν τη λειτουργία του εγκεφάλου.

Στην ομιλία μου εκείνη καταλήγαμε ως εξής: «... με την ανάπτυξη της Νανο-τεχνολογίας ή διάκριση μεταξύ έμβιου και άβιου, φυσικού και τεχνητού εγκεφάλου θα γίνεται όλο και πιο άσπης». Σήμερα, αυτό όχι μόνο έγινε πραγματικότητα, αλλά προσετέθηκαν και νέες συγκλονιστικές εξελίξεις. Με την καλπάζουσα τεχνολογική επανάσταση προβλέπεται ο νέος πρὸ των θυρῶν μας αιώνας να είναι ο αιώνας πρωτόγνωρων εκπλήξεων. Πράγματι, με το πάντρεμα υπολογιστῶν και γονιδίων (οι επιστήμονες έχουν ήδη υπολογίσει σύντομα τον πρώτο υπολογιστή με DNA) και τη συνδρομή της Βιοπληροφορικής δημιουργήθηκε ένας καινούργιος κλάδος, η Βιοτεχνολογία, η οποία θα αλλάξει ριζικά τα μέχρι τώρα δεδομένα. "Όπως μάλιστα λέει ο Jeremy Rifkin, ήρετική μορφή στα θέματα της Βιοτεχνολογίας στις ΗΠΑ, με τη δημιουργία των Διαγονιδιακῶν προϊόντων, που θα γίνονται σχεδόν αυτοστιγμεί μέσα στα εργαστήρια, βρισκόμαστε μπροστά στις ωδίνες του τοκετού των μεγαλύτερων μετασχηματισμῶν στην παγκόσμια ιστορία. Βρισκόμαστε δηλαδή στο δεύτερο μέρος της ομιλίας μου που αφορά τη Βιοτεχνολογική Έκρηξη, η οποία με το ρυθμό που εξελίσσεται μάς καθιστά αδύναμους στο να προκαθορίσουμε την ποικιλία και το είδος των φυσικῶν μορφῶν που μπορεί να πάρει η ζωή στα επόμενα χρόνια. Το έτος π.χ. 2025 τα παιδιά μας ίσως να ζούνε σ' ένα κόσμο έντελῶς διαφορετικὸ ἀπ' αὐτὸν που είχαν γνωρίσει στο παρελθόν όλες οι ανθρώπινες υπάρξεις, γιατί μαζί με τις κλωνοποιήσεις, για τις οποίες θα μιλήσουμε αργότερα, οδηγούμεθα σ' ένα καινούργιο κόσμο του οποίου ο πληθυσμός θα αποτελείται από χιμαιρικά ὄντα (κλωνοποιημένα και διαγονιδιακά δημιουργήματα). Συνεπῶς, και οι αντιλήψεις μας για τη φύση, για τη θρησκεία και για ὅ,τι ἀφορᾷ τὴ γένεση και εξέλιξη τοῦ ἀνθρώπου θα πρέπει να αναθεωρηθοῦν, γιατί ἡ εξέλιξη, ἂν κάποτε γινόταν προοδευτικὰ και σπάνια, σήμερα γίνεται με ἄλλατα. "Έτσι π.χ. οι νέοι τύποι ἰχθύων ἐμφανίζονταν κάθε 70 περίπου ἑκατομμύρια χρόνια και συνέπιπταν με μεγάλες κλιματολογικὲς μεταβολές. Ἦταν ἡ ἐποχὴ τῆς Μεσοζωικῆς περιόδου, ὅπου τὰ θηλαστικὰ πῆραν στή στεριά τὴ θέση τῶν ἐρπετῶν. "Όλα αὐτὰ τὰ βλέπουμε στήν εἰκόνα 5, ἡ ὁποία παρουσιάζει τὴ διαδοχικὴ εξέλιξη τοῦ Πλανήτη μας, στα 4-5 περίπου δισεκατομμύρια χρόνια ὑπαρξῆς του. Στήν ἴδια εἰκόνα βλέπουμε ἐπίσης ὅτι τὸ ἀνθρώπινο εἶδος πρωτοεμφανίστηκε μόλις πρὶν ἀπὸ 2 ἑκατομμύρια χρόνια.

“Ας φύγουμε τώρα από τον σημερινό αποχωρούντα αιώνα, το λεγόμενο της *Βιομηχανικής επανάστασης*, που έχει στο ενεργητικό του την αποκωδικοποίηση του DNA και την επανάσταση των ηλεκτρονικών υπολογιστών, για να έλθουμε στο νεοεισερχόμενο, δηλαδή στον αιώνα της Γενετικής επανάστασης, που είναι αποτέλεσμα της Βιοτεχνολογικής έκρηξης.

Με τις διάφορες διαγονιδιακές αναμειξεις και τη συρραφή των γονιδίων επετέυχθη να δημιουργηθούν διαγονιδιακά ζώα, φυτά ακόμα και ψάρια (ανάπτυξη π.χ. της Θαλάσσιας Βιοτεχνολογίας), με πολλές ευεργετικές επιπτώσεις στην Ίατρική (φάρμακα και δωρητάι όργάνων για μεταμοσχεύσεις), αλλά και στη Γεωργία. “Ολα αυτά βέβαια μοιάζουν με οικολογική ρουλέτα και θυμίζουν δημιουργήματα του κόσμου της έπιστημονικής φαντασίας. Στην εικόνα 6 π.χ. βλέπουμε ποντίκια-γίγαντες και στην εικόνα 7 βατράχους φωσφορίζοντες. Τέλος δημιουργήθηκε και ο βιονικός άνθρωπος (άκέφαλο άνθρωποειδές, πηγή για μεταμόσχευση όργάνων).

Ευχάριστη εξέλιξη όλων αυτών ήταν να αναπτυχθεί μία νέα έπιστήμη ή *Φαρμακοκαλλιέργεια*, ή όποια ασχολείται με το να μεταμορφώνει άγέλες και κοπάδια σε βιολογικά έργοστάσια, ώστε να παράγουν διάφορες φαρμακευτικές ουσίες. Έ εταιρεία π.χ. Bristol-Myers Squibb παρασκεύασε, από μιá διαγονιδιακή κατσίκια που φέρει το γονίδιο που παράγει το BR-96, ένα μονοκλωνικό αντίσωμα που άπελευθερώνει συνδυασμένες αντικαρκινικές ουσίες. Έ Genzyme πάλι, δημιούργησε μιá άλλη διαγονιδιακή κατσίκια που παράγει αντιθρομβωτικά και αντιπηκτικά φάρμακα. Και ό χορός συνεχίζεται με άγελάδες που το γάλα τους περιέχει ανθρώπινη πρωτεΐνη πολύ θρεπτική για τά πρόωρα βρέφη και διαγονιδιακά χοιρίδια που παράγουν τήν ανθρώπινη αίμογλοβίνη.

“Άλλο έπίτευγμα της γονιδιακής ανάμιξης είναι και αυτό που πρωτοέγινε το 1973 στην Κτηνιατρική Σχολή του Πανεπιστημίου της Πενσυλβάνιας. Εισήγαγαν τώρα γονίδια της ανθρώπινης αύξητικής όρμόνης στα έμβρυα ποντικιών. Τά ποντίκια αυτά μεγάλωσαν δύο φορές πιό γρήγορα και έγιναν σχεδόν δύο φορές πιό μεγάλα από τά άλλα ποντίκια. Σήμερα, ή αύξητική αυτή όρμόνη (πανάκριβη προς το παρόν) θα έξουδετερώσει όχι μόνο τους νάνους, αλλά και θα δώσει τή δυνατότητα στα νέα άτομα να μπορούν ν' αύξάνουν το ύψος τους. Τέλος, μεταξυ των πολλών άλλων έπιτευγμάτων που καθημερινώς μάς παρουσιάζουν τά μέσα ένημέρωσης θα αναφέρω και τή φυτοπρωτεΐνη-θαυματίνη που είναι έκατό φορές πιό γλυκιά από τή ζάχαρη και μπορεί εύκολα να κατασκευαστεί και ή όποια άσφαλώς θα δημιουργήσει προβλήματα στα κυλώματα που ασχολούνται με τήν κατασκευή ζάχαρης. (Έ θαυματίνη για πολλές φαρμακοβιομηχανίες θεωρείται, για τά έπόμενα χρόνια, ή χρυσοφόρα τους όρνιθα).

Ἐπανερχόμεθα καὶ πάλι στὸ σοφὸ Rifkin, ὁ ὁποῖος καὶ στὸ πρόσφατο βιβλίον του (1998), *Ὁ αἰώνας τῆς βιοτεχνολογίας*, λέει, ὅτι ἡ δυνατότητα δημιουργίας διαγονιδιακῶν προϊόντων ἔχει τὴ σημασία πού εἶχε γιὰ τὴν ὑπαρξὴ τῆς ἀνθρωπότητας ἢ ἀνακάλυψη τῆς φωτιᾶς πού στὴ συνέχεια ἔδωσε στοὺς ἀνθρώπους φῶς, ἐνέργεια, θερμότητα κτλ.

Ἀπὸ αὐτὸ τὸ βιβλίον θὰ σᾶς μεταφέρω καὶ τὰ ὅσα διηγεῖται γιὰ τὴν ἀπόκτηση τῆς φωτιᾶς ἀπὸ τὸν ἄνθρωπο, ἐπειδὴ ἀφοροῦν στὴ μυθολογία μας καὶ ἐπειδὴ δείχνουν τὴν πλατιά μὀρφωση αὐτοῦ τοῦ ἐπιστήμονα. Λέει: Στὸν Πρωταγόρα ὁ Πλάτων ἀφηγεῖται τὸ πῶς οἱ ἄνθρωποι κατόρθωσαν νὰ πάρουν στὴν κατοχὴ τους τὴ φωτιά καὶ τὶς πυροτεχνολογικὲς τέχνες περίπου στὸ 3.000 π.Χ. «... ὅταν οἱ θεοὶ ἄρχισαν νὰ διαμορφώνουν τὰ ζωντανὰ δημιουργήματα ἀπὸ χῶμα καὶ φωτιά κάλεσαν τὸν Προμηθεά καὶ τὸν Ἐπιμηθεά γιὰ νὰ προσδώσουν σ' αὐτὰ τὰ δημιουργήματα ἀνάλογες ιδιότητες. Ὅταν ἔφτασαν στὸν ἄνθρωπο, ὁ Προμηθεὺς παρατήρησε ὅτι ὁ Ἐπιμηθεὺς εἶχε μοιράσει ὅλες τὶς ιδιότητες πού εἶχε στὴ διάθεσή του στὰ φυτὰ καὶ τὰ ζῶα. Ὁ Προμηθεὺς τότε, μὴ θέλοντας νὰ ἀφήσει τοὺς ἀνθρώπους παντελῶς στερημένους, ἔκλεψε, μὲ τὶς γνωστὲς συνέπειες, τὴ φωτιά καὶ τὶς μηχανικὲς τέχνες ἀπὸ τοὺς θεοὺς καὶ τὶς ἔδωσε στοὺς ἄνδρες καὶ στὶς γυναῖκες». Μὲ αὐτὰ τὰ ἀποκτήματα ἡ ἀνθρωπότητα κέρδισε τὴ γνώση πού προηγούμενα ἀνῆκε μόνο στοὺς θεοὺς. Αὐτὴ πάντως ἦταν ἡ ἀρχὴ τῆς ἐποχῆς τῆς Πυροτεχνολογίας. Μετὰ ἀκολούθησε ἡ σημερινὴ Βιομηχανικὴ ἐποχὴ, ἡ ὁποία ξεκίνησε μὲ τὴν ἐφεύρεση τῆς Τυπογραφίας ἀπὸ τὸν Ἰωάννη Γουτεμβέργιο, τὸν 15ο αἰῶνα, πού ἀφ' ἐνὸς προσέφερε στὸν κόσμον τὴ δυνατὴ ἐπικοινωνία καὶ ἀφ' ἑτέρου ἀντικατέστησε τὴν ἀνθρωπινή μνήμη καὶ ἔτσι συνετέλεσε στὴν ἀνάπτυξη τοῦ συγγραφικοῦ ἐπαγγέλματος.

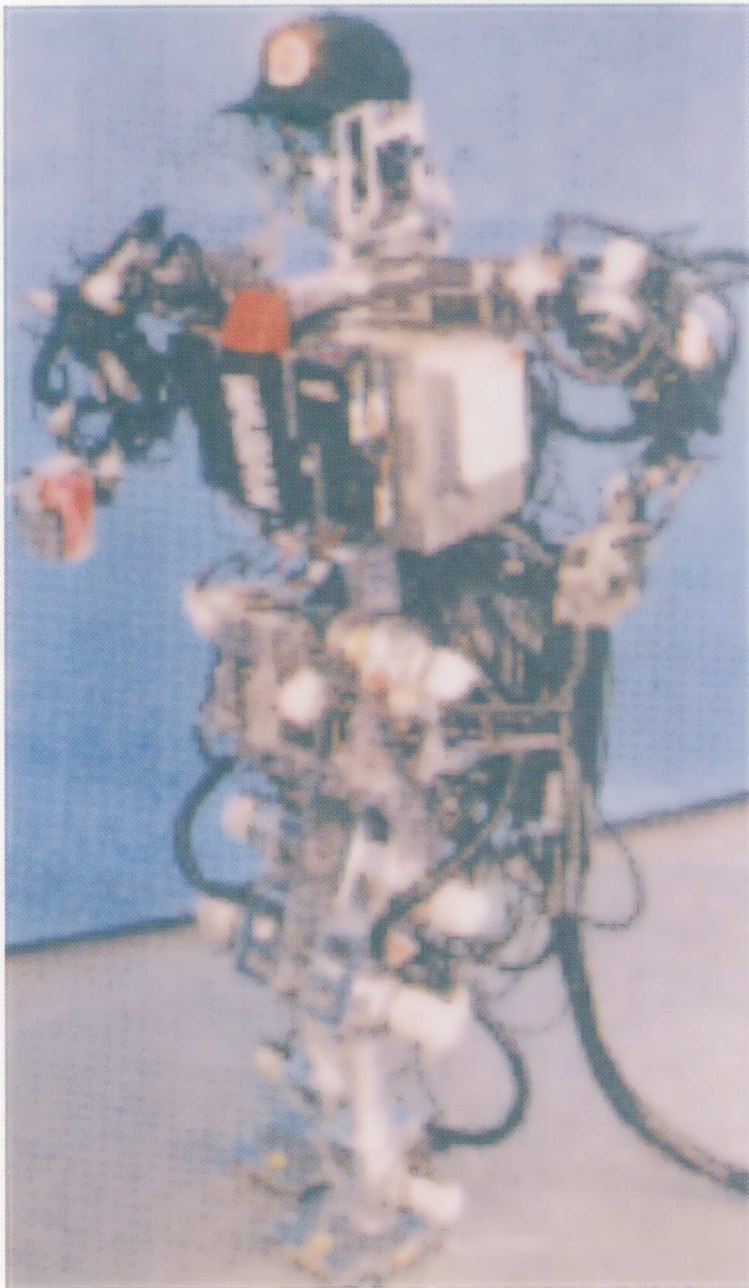
Ὁ ἐρχόμενος τῶρα αἰώνας, ἀπ' ὅσα εἴπαμε γιὰ τὶς διαγονιδιακὲς ἐπιμιξέσεις, θὰ πρέπει νὰ θεωρηθεῖ καὶ ὡς Αἰώνας τοῦ *Εὐγονικοῦ Πολιτισμοῦ*. Ὁ Ἰρβινγκ Φίσερς, κορυφαῖος Φιλόσοφος-Οἰκονομολόγος, ἀπὸ τὴ δική του σκοπιά, συμφωνεῖ ὅτι ἡ «Εὐγονικὴ» εἶναι τὸ μεγαλύτερο μέχρι σήμερα ἀπόκτημα τοῦ ἀνθρώπου. Ἄλλὰ, εἴπαμε ὅτι τὸ κάθε καλὸ περιέχει καὶ τὸ κακό. Ἐτσι καὶ οἱ μεταλλάξεις αὐτές, πού γίνονται τῶρα στὸ ἐργαστήριον, παρουσιάζουν πολλοὺς κινδύνους ἰδίως λόγω τῆς ταχύτητας μὲ τὴν ὁποία ἐπιτελοῦνται. Ἐνας εἶναι ἡ μόλυνση καὶ ἡ ρύπανση τῆς βιόσφαιρας καὶ κατὰ τοὺς ἰολόγους ἡ ἐξάπλωση ἰῶν ὑπὸ μορφήν πανδημιῶν πού θὰ πάρουν ἐφιαλτικὲς διαστάσεις, ὅπως ἔγινε μὲ τὸν ἰὸ τοῦ Aids πού ὡς γνωστὸν προῆλθε ἀπὸ τὰ τροπικὰ δάση τῆς δυτικῆς Ἀφρικῆς. Ἐνας ἄλλος κίνδυνος εἶναι ἡ δημιουργία, ἀπὸ τοὺς σχεδιαστὰς, Γονιδιακῶν ὄπλων, δηλαδὴ διαγονιδιακῶν κατασκευασμάτων γιὰ πολεμικοὺς σκοποὺς (ὠραῖο ἐπάγγελμα!). Καὶ φαίνεται ὅτι τέτοια κατασκευάσματα, φτηνὰ καὶ εὐκόλα πού περιέχουν ἀνθε-



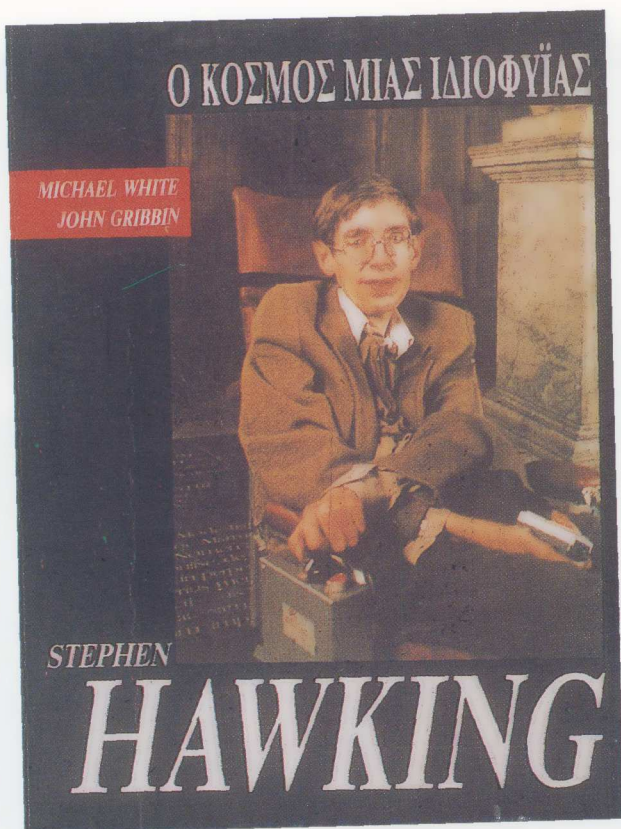
Είκ. 1. 'Ο πρώτος ηλεκτρονικός υπολογιστής Eniac.



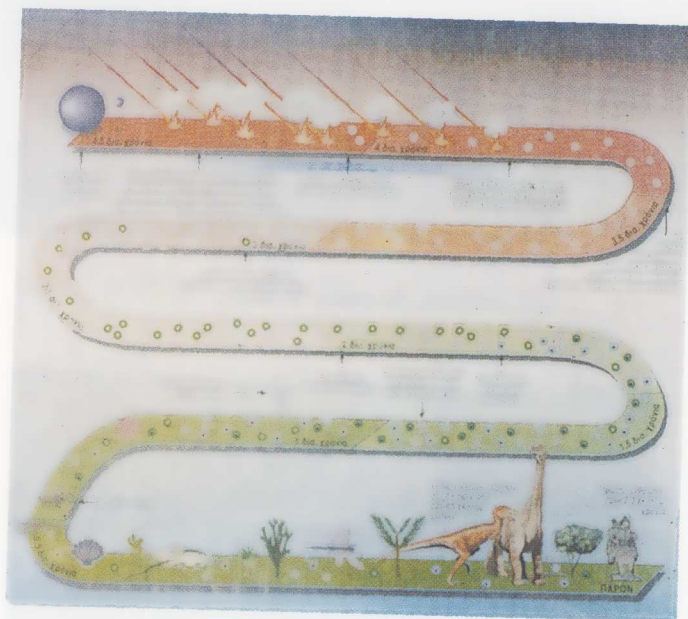
Είκ. 2. Παρτίδα σκάκι. 'Ο Γγάρι ὄρθιος παρακολουθεῖ τὸν Χόαν ὁ ὁποῖος καθισμένος ἐκτελεῖ τὶς κινήσεις τοῦ ὑπολογιστῆ.



Είχ. 3. «Άνθρωποειδές» Ρομπότ τής Honda.



Εικ. 4. Μεταφορά τῶν σκέψεων τοῦ καθολικὰ σήμερα παράλυτου Hawking μετὴν κίνηση μόνο τῶν χειλέων.



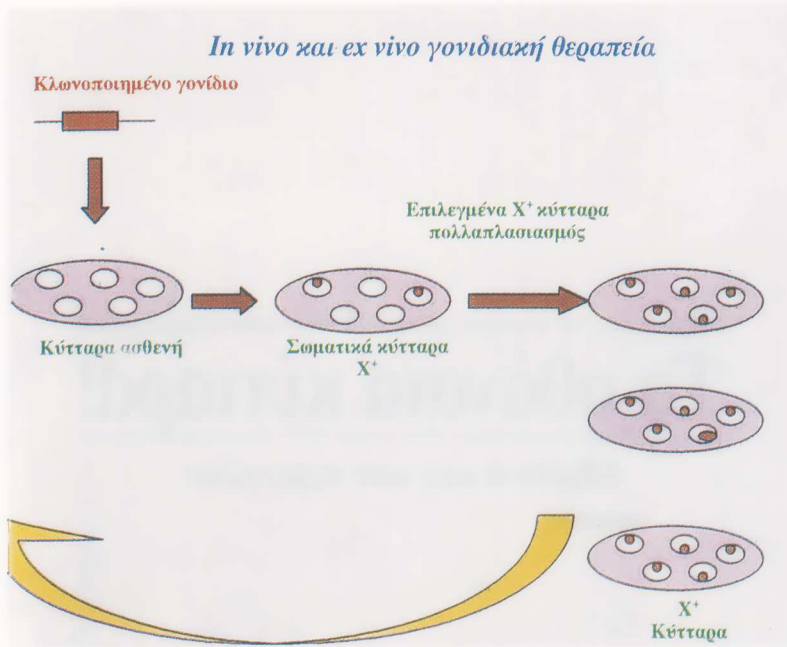
Είχ. 5. Οί διαχρονικές φάσεις εξέλιξης του πλανήτη μας.



Είχ. 6. Ποντίκια γίγαντες.



Είχ. 7. Βατράχια φωσφορίζοντα.



Είχ. 8. Αντικατάσης πασχόντων κυττάρων.



Είχ. 9. Ή Ντόλη και ό δημιουργός της.

Οι ανακοινώσεις των αμερικανών ερευνητών για τη νέα επανάσταση στην Ιατρική

Τα αθάνατα κύτταρα!

Ανθρώπινοι ιστοί κατά παραγγελία

Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Εφαρμόζοντας τεχνικές που χρησιμοποιούνται στην κλωνοποίηση...



Επιλέγονται τα κύτταρα...



Εφαρμόζοντας τεχνικές που χρησιμοποιούνται στην κλωνοποίηση...



Επιλέγονται τα κύτταρα...



Εφαρμόζοντας τεχνικές που χρησιμοποιούνται στην κλωνοποίηση...



Επιλέγονται τα κύτταρα...



Εικ. 10. Άπομόνωση των έμβρυικών ή άλλως των βλαστικών κυττάρων για τη δημιουργία ιστών και όργάνων.

κτικὰ μικρόβια ἢ ἐπικίνδυνες τοξίνες τὰ κατέχουν σήμερα ἀρκετὲς χῶρες, οἱ ὁποῖες ἀσκοῦν ἢ προσπαθοῦν νὰ ἀσκῆσουν τὴν ὀνομαζομένη βιοτρομοκρατία (γὶ' αὐτό, ὅπως λένε, καὶ βομβαρδίζονται).

Παρ' ὅλους αὐτοὺς τοὺς κινδύνους ὁ σύγχρονος Μοριακὸς Βιολόγος ποὺ ἀσχολεῖται μὲ τὶς μεταλλάξεις ἐρωτᾷ: Θὰ πρέπει νὰ σταματήσουμε αὐτοὺς τοὺς πειραματισμούς; Εἶναι κακὸ νὰ θέλουμε ποικιλία καὶ ἀφθονία τῶν εἰδῶν δατροφῆς ἢ τὸ νὰ θέλουμε ὑγιέστερα παιδιὰ;

“Ὅλοι αὐτοὶ οἱ προβληματισμοὶ δημιούργησαν νέους κλάδους. Τὸν κλάδο, τῆς *Κοινωνιοβιολογίας τῶν γονιδίων* ἢ ἄλλως πως τὴν *Εὐγονική Κοινωνιολογία*, ποὺ κυρίως ἀφορᾷ τὸ κεφάλαιο τῆς Κλωνοποίησης. Μὲ τὴν κλωνοποίηση τῶν ἀνθρώπων, λέει ὁ Rifkin, οἱ γενετικὲς πληροφορίες θὰ μποροῦν νὰ ἀντιγράφονται ἀτέλειωτα, δημιουργώντας ἕνα εἶδος ψευδοῦς ἀθανασίας. Ἐπίσης, μὲ τὴν κλωνοποίηση καὶ τὶς δυνατότητες κατασκευῆς ἀντιγράφου (αὐτοκλωνοποίηση) θὰ εἶναι δυνατὴ ἡ κατασκευὴ ἀντιγράφου ἐνὸς πεθαμένου συντρόφου ἢ παιδιοῦ. Μερικοὶ μάλιστα ἐπιστήμονες ἔχουν προτείνει νὰ διατηροῦνται γιὰ πάντα μερικὰ κύτταρα ἀπὸ «ἀνώτερα» ἄτομα, μέσω τῆς αὐτοκλωνοποίησης. Μὲ ἄλλα λόγια ξεκινοῦμε ἄλλο ἕνα ταξίδι στὸν αἰῶνα αὐτὸν τῆς Βιοτεχνολογικῆς ἔκρηξης, ἡ ὁποία μάλιστα δὲν σταματᾷ ἐδῶ.

Μὲ τὶς νέες γενετικὲς τεχνικὲς εἶναι δυνατὴ ἡ δημιουργία ἀνθρώπινων ὠαρίων, σπέρματος καὶ ἐμβρυικῶν κυττάρων. Καὶ πράγματι τὸν Ἀπρίλιο τοῦ 1997 στὸ Κλίβελαντ ἀνήγγειλαν τὴ δημιουργία τοῦ πρώτου τεχνητοῦ ἀνθρώπινου χρωμοσώματος ποὺ ἴσως μιὰ μέρα ἐπιτρέψει στοὺς «γιατροὺς» νὰ ἀλλοιώνουν εὐκόλα τὴ γενετικὴ κληρονομιά τῶν ἀνθρώπων καὶ νὰ θεραπεύουν ἀσθένειες τοποθετώντας ἀπλῶς γενετικὲς «κασσέτες» στὸ ἀνθρώπινο γονιδίωμα (εἰκόνα 8, γονιδιακὴ θεραπεία). Ὁ Davis, ἐπικεφαλῆς τοῦ ἐργαστηρίου Μοριακῆς Γενετικῆς στὸ Χάρβαρντ, ὑπολογίζει σὲ 4.000 περίπου τὶς περιπτώσεις μονογονιδιακῶν ἀσθενειῶν ποὺ μποροῦν νὰ ἀντιμετωπιστοῦν καὶ προληπτικὰ καὶ θεραπευτικὰ. Ὁ διαχωρισμὸς πάντως τῶν ἀνθρώπων, μὲ βάση τὴ γενετικὴ τους σύνθεση, θὰ προκαλέσει πολλὰ κοινωνικὰ προβλήματα. Ἀρχίζουμε ἀπὸ τὸ διαχωρισμὸ τῶν μαθητῶν στὸ σχολεῖο, ἀπὸ τὴ δυσκολία εὐρέσεως ἐργασίας καὶ προχωροῦμε στὰ προβλήματα μὲ τοὺς ἀσφαλιστικούς ὀργανισμούς.

Διερωτώμεθα ὅμως, μήπως ἡ ἀπεριόριστη αὐτὴ συρραφὴ γονιδίων μεταξὺ ἐντελῶς διαφορετικῶν εἰδῶν καὶ διὰ μέσου ὄλων τῶν βιολογικῶν ὁδῶν — φυτῶν, ζώων, ἀνθρώπων—προκαλέσει τὸ γκρέμισμα τῶν τειχῶν τῆς φύσης καὶ ἐπιφέρει τὸ θάνατο τοῦ φυσικοῦ κόσμου; Καὶ μήπως ἡ Ἀξιοκρατία δώσει τὴ θέση της στὴ Γενετικοκρατία;

“Ας ασχοληθούμε όμως τώρα και πάλι, όχι με την αυτοκλωνοποίηση, αλλά με την άπλη κλωνοποίηση, γιατί παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, ακόμα και για τους μη γιατρούς. Αυτή ξεκινά με την ιστορία της Ντόλυ που υπήρξε το πρώτο θηλαστικό (πρόβατο) κλωνοποίησης στην ιστορία (1997).

Στην Ντόλυ (εικόνα 9), αντικαταστάθηκε, όπως είναι γνωστό, το DNA σ’ ένα ώαριο κανονικού προβάτου με το DNA που πήραν από το μαστικό αδένος άνηλικου προβάτου. Έτσι ξεγέλασαν το ώαριο για να αναπτυχθεί και μετά το εισήγαγαν στη μήτρα ενός άλλου προβάτου. Ένα δεύτερο πιό προηγμένο κλωνοποιημένο πρόβατο, όρσημο της Βιοτεχνολογικής αυτής εποχής, είναι η Πόλυ. Αυτή περιέχει ένα κατά παραγγελία ανθρώπινο γονίδιο στο βιολογικό της κώδικα. Οι έρευνητές δηλαδή πρόσθεσαν ένα ανθρώπινο γονίδιο σε έμβρυικά κύτταρα του προβάτου, τα όποια στη συνέχεια τα μεγάλωσαν σ’ ένα εργαστηριακό δοχείο και έτσι κλωνοποίησαν ένα πρόβατο με αυτά τα ενισχυμένα κύτταρα.

“Όλες αυτές οι βιοτεχνολογικές εφαρμογές στα γονίδια του ανθρώπου, των ζώων και των φυτών έχουν δημιουργήσει άφ’ ενός εταιρείες που έχουν επενδύσει τεράστια ποσά και άφ’ έτέρου την άνθηση της Βιοπειρατείας.

Και τώρα ας επανέλθουμε στο βασικό θέμα της όμιλίας μου, τη Νόηση. Έπειδη όμως αυτή έχει σχέση με τον έγκέφαλο, θα ήθελα με λίγες λέξεις, να σας παρουσιάσω την ανάπτυξη και την εξέλιξη του έγκεφάλου που δικαιολογημένα θεωρείται το πιό πολύπλοκο δημιούργημα σ’ όλόκληρο το σύμπαν. Ο φλοιός του έγκεφάλου του ανθρώπου είναι σαν ένας μικροσκοπικός γαλαξίας, γιατί περιέχει 44 δισεκατομμύρια νευρικά κύτταρα. Αυτός λοιπόν ο έγκέφαλος που ζυγίζει μόλις έναμισυ χιλιόγραμμο και περιέχει κατά προσέγγιση δέκα δισεκατομμύρια ξεχωριστά νευρικά κύτταρα (νευρώνες) μπόρεσε να χωρέσει στον περιορισμένο χώρο του κρανίου. Και αυτό γιατί η φλοιώδης μοίρα του έγκεφάλου αναδιπλώθηκε (έλικες). Έτσι η έκταση της φλοιώδους μοίρας που αντιστοιχεί σε 12 τ.μ. (μισό γήπεδο τένις) κατόρθωσε να χωρέσει στο έσωτερικό του κρανίου, το όποιο για διαφόρους λόγους (δίοδος π.χ. κατά τη γέννα του νεογνού από την πύελο) δέν επιτρέπεται να αύξηθει σε μέγεθος.

Τέλος, ενδιαφέρον είναι ότι και τα άπολιθώματα δείχνουν ότι η μορφή και ό όγκος του κρανίου έχει μεταβληθεί στην πορεία της ανθρώπινης εξέλιξης, γιατί προφανώς έχουν μεταβληθεί και οι ανθρώπινες δραστηριότητες. Έτσι με τις (δραστηριότητες) εξηγείται γιατί, με τις σημερινές μετρήσεις, βρέθηκε ό έγκέφαλος του Άϊνστάϊν όγκωδέστερος του συνήθους.

Άλλά πώς διαφοροποιούνται τα γονιμοποιημένα κύτταρα; Πώς είναι δυνατόν τα κύτταρα αυτά να είναι στην άρχή όλόδια μεταξύ τους και ύστερα, άλλα από αυτά να εξελιχθούν σε έγκέφαλο και άλλα σε καρδιά, δέρμα κλπ. Το μόνο που ξέρουμε είναι

ὅτι αὐτὴ ἡ διαφοροποίηση ἀρχίζει 3 ἡμέρες μετὰ τὴ γονιμοποίηση, ὅταν τὰ κύτταρα θὰ ἔχουν γίνει περίπου 100.

Καὶ ἐδῶ ἀρχίζει ἡ πιὸ μεγάλη ἐπανάσταση στὸ κεφάλαιο τῆς Ἰατρικῆς. Πρόκειται γιὰ τὴν ἀπομόνωση τῶν πλεοναζόντων, ὅπως ἀποκαλοῦνται ἐμβρυϊκῶν βλαστικῶν κυττάρων, ποὺ εἶναι ἀθάνατα, ἀπὸ ἐμβρυα τὰ ὁποῖα ἔχουν προέλθει ἀπὸ ἐξωσωματικὴ γονιμοποίηση (εἰκόνα 10). Πλησιάζει δηλαδὴ ἡ ἡμέρα κατὰ τὴν ὁποία οἱ ἐπιστήμονες θὰ βγάξουν ἀπὸ τὸ ψυγεῖο τους τὰ ἐμβρυϊκὰ αὐτὰ βλαστικά κύτταρα καὶ ἀφοῦ τὰ καλλιεργήσουν κάτω ἀπὸ κατάλληλες συνθῆκες, θὰ δημιουργοῦν ἀνθρώπινα ὄργανα (π.χ. ἦπαρ) καὶ ἰστούς (π.χ. ἐγκεφαλικὸ ἰστό). Ἔτσι, μὴν ἐκπλαγοῦμε ἐὰν σύντομα δοῦμε καὶ τὸν Hawking νὰ γίνεταί ἕναφυσιολογικὸ ἄτομο.

Καὶ τὸ ἄλλο θαυμαστὸ δημιούργημα τῆς «φύσης» ποὺ θὰ πρέπει νὰ ὑπενθυμίσουμε, εἶναι ὅτι στοὺς πρώτους μῆνες τῆς ἐγκυμοσύνης τὰ νευρικὰ κύτταρα πολλαπλασιάζονται μὲ ρυθμὸ 250.000 τὸ λεπτὸ καὶ ὅτι, ἀπ' αὐτά, τὰ μισὰ θὰ πεθάνουν πρὶν γεννηθεῖ τὸ παιδί. Ὅταν γεννηθεῖ δὲν ἀνανεώνονται πλέον, ὅπως τὰ ἄλλα κύτταρα τοῦ σώματος καὶ αὐτὸ γιὰτί, ἐὰν ἀνανεώνονταν, τὰ καινούργια δὲν θὰ εἶχαν μνήμη. Θὰ ἦταν, ὅπως εἶπε καὶ ὁ Pasco Paniers τοῦ Πανεπιστημίου τοῦ Γέηλ, σὰν νὰ ξεπηδοῦσαν μέσα ἀπὸ κάποιους ἄλλους κόσμους.

Ἄς συγκρίνουμε ὅμως πάλι τώρα τὸν ἐγκέφαλο μὲ ἕνα ἠλεκτρονικὸ ὑπολογιστὴ. Ὁ ἐγκέφαλος δὲν εἶναι μόνον ἕνα ἀρχεῖο ἐγγραφῶν ἀλλὰ καὶ ἕνας δραστήριος ὀργανωτῆς, ἐνῶ ἕνας ὑπολογιστῆς, ὅπως εἶπαμε στὴν ἀρχή, εἶναι ἀπλῶς ἕνας ἠλεκτρονικὸς μηχανισμὸς ποὺ λειτουργεῖ βάσει προγραμμάτων. Ἀφ' ἑτέρου, στὸν ἐγκέφαλο δὲν ὑφίσταται μιὰ τόσο σαφὴς διάκριση ἀνάμεσα στὸ hardware, δηλαδὴ στὰ λογικὰ διατεταγμένα καὶ ἀμετάβλητα ἠλεκτρονικὰ κυκλώματα, καὶ τὰ software, δηλαδὴ τὰ ποιικίλα προγράμματα ποὺ εἰσάγει ὁ προγραμματιστῆς. Ἔτσι σήμερα οἱ Φιλόσοφοι ὀμιλοῦν γιὰ τὸν Βιολογισμὸ σύμφωνα μὲ τὸν ὁποῖο οἱ ἐπιστῆμες τῆς ζωῆς ἔχουν παράλληλες τροχιὰς μὲ τὴν Πληροφορικὴ, μὲ ἀποτέλεσμα ἕνα νέο κλάδο, τὴ Βιοπληροφορικὴ.

Ἄνακεφαλαιώνοντας: Κάθε ἄτομο διαθέτει, χάρις στὴ βιολογικὴ του κληρονομιά, ἕναν ἐγκέφαλο ποὺ περιέχει ἐξ ἀρχῆς μιὰ σειρά ἀπὸ ἀπλὰ πράγματα, ὅπως ἐκεῖνα ποὺ ρυθμίζουν τὴν ἀναπνοή. Περιέχει ἐπίσης συστήματα ποὺ τοῦ ἐπιτρέπουν τὴν ἐκμάθηση πολλῶν ἐπιπροσθέτων πραγμάτων, εἶναι δηλαδὴ ἕνα ἀρχεῖο πληροφοριῶν ποὺ ἔχουν συγκεντρωθεῖ ἀπὸ τὸ παρελθόν, ἀπὸ τὸ ὁποῖο κατὰ περιόδους μπορεῖ νὰ ξεπηδοῦν προσωπικότητες.

Θὰ τελειώσω τώρα τὴν ὀμιλία μου αὐτὴ μὲ τὰ σοφὰ λόγια τοῦ ἀείμνηστου Κωνσταντίνου Τσάτσου «Νὰ ζοῦμε σὰν θνητοὶ καὶ νὰ δημιουργοῦμε σὰν Ἀθάνατοι».