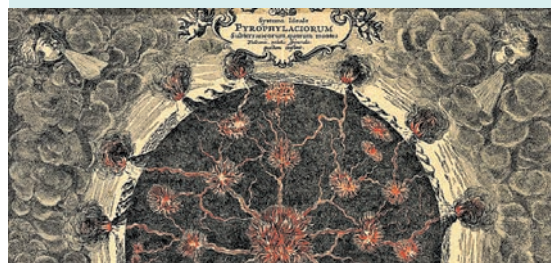


ΙΣΤΟΡΙΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ

Η επιστήμη ως θεραπεία του προπατορικού αμαρτήματος

Έχουμε επιβάλει μια τάξη στα πράγματα του κόσμου ως απόρροια της γνώσης μας γι' αυτά. Αυτή η τάξη είναι στην πραγματικότητα ένας τρόπος για την αποκατάσταση της κυριαρχίας μας στον κόσμο, η οποία χάθηκε ως συνέπεια της πτώσης του ανθρώπου από τον Παράδεισο.

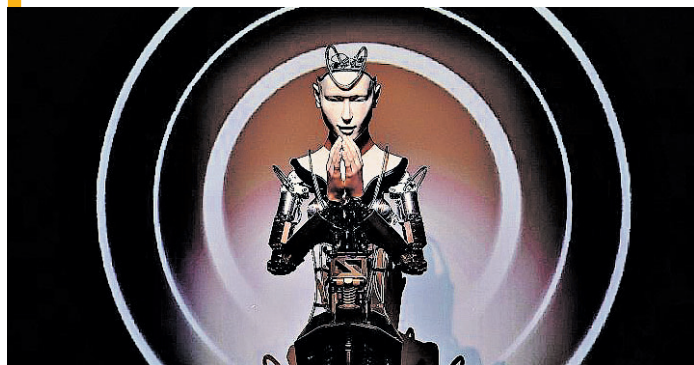
►► 8



Έδαφος και κλιματική αλλαγή: τα εφιαλτικά σενάρια ενός αβέβαιου μέλλοντος

Οι αυξανόμενες πυρκαγιές στα δάση κωνοφόρων του βόρειου ημισφαιρίου λόγω της κλιματικής αλλαγής καίνε όλο και περισσότερο άνθρακα που μέχρι πρότινος βρισκόταν θαμμένος και προστατευμένος βαθιά μέσα στο έδαφός τους για εκατοντάδες χρόνια. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα πρόσφατης μελέτης, τα οικοσυστήματα αυτά μετατρέπονται από δεξαμενές σε πηγές άνθρακα, προκαλώντας ανησυχητικές συνέπειες για το κλίμα στον πλανήτη μας.

►► 6



ΕΞΕΡΕΥΝΩΝΤΑΣ ΤΑ ΟΡΙΑ

Ρομπότ, θεοί και άνθρωποι

Παρ' όλο που τα ευφυή ρομπότ θεωρητικά αποτελούν εργαλεία φτιαγμένα από τον άνθρωπο για να εξυπηρετήσουν συγκεκριμένες ανάγκες, υπάρχουν παραδείγματα εφαρμογής τέτοιων τεχνολογιών, όπως είναι τα ρομπότ κατοικίδια ή βουδιστές μοναχοί, που δείχνουν ότι η γραμμή γίνεται όλο και πιο θολή...

►► 4-5

ΕΡΕΥΝΑ

Κορίτσι ολόγραμμα

Εικονικές βοηθοί ως υποκατάστατο συντροφικότητας

Η εταιρεία Gatebox στην Ιαπωνία δημιούργησε ένα κορίτσι εικονικό βοηθό που θυμίζει υπερβολικά την εικονική σύντροφό του K στο «Blade Runner 2049». Η Azuma Hikari μοιάζει να θεωρείται μια καλή εναλλακτική στην ανθρώπινη επαφή για πολλούς στην Ιαπωνία.

►► 7



Η αβάσταχτη επιτυχία του Καθιερωμένου Προτύπου

Το Καθιερωμένο Πρότυπο, το μπαρόκ θεωρητικό οικοδόμημα που περιγράφει τη λειτουργία του σύμπαντος στη μικρότερη δυνατή κλίμακα, είναι ίσως η πιο επιτυχημένη επιστημονική θεωρία στην Ιστορία. Ωστόσο, κάποια από τα πιο αινιγματικά προβλήματα της σημερινής Φυσικής παραμονεύουν ήδη στην καρδιά του

►► 2-3



Υπερκείμενο

Όπως έγραφα στο προηγούμενο σημείωμα, θα μπορούσαμε να ισχυριστούμε ότι σε όλη την ιστορία της γραφής το κείμενο παρέμεινε δεσμευμένο στην αισθητική της σελίδας, του παραλληλόγραμμου που έδινε νοηματική συνέχεια και μορφολογική αυτοτέλεια στην ανθρώπινη σκέψη. Από αυτή την άποψη, το ψηφιακό υπερκείμενο εγκαινιάζει μια ριζικά νέα συνθήκη. Μολονότι η ψηφιακή διαπαρή παραμένει κι αυτή δέσμια της αισθητικής της σελίδας, το κείμενο δραπετεύει από τα όρια του παραλληλογράμμου. Το υπερκείμενο δεν είναι ποτέ *εκεί*, δεν είναι ποτέ αυτοτελές και πλήρες. Διαχέεται στην ψηφιακή επικράτεια και η ανάνυσσή του απαιτεί τη συνεχή μετακίνηση από τη μία τοπικότητα στην άλλη. Η σημαντικότερη συνέπεια αυτής της συνθήκης είναι ότι το κείμενο παύει να είναι μοναδικό.

Το ξέρουμε, ασφαλώς, ότι οι αναγνώστες και οι αναγνώστριες, ανάλογα με τις προσλαμβάνουσες και τις προσδοκίες τους, παράγουν διαφορετικές νοηματικές εκδοχές του ίδιου κειμένου. Ωστόσο, σε όλη τη διάρκεια της Ιστορίας, το κείμενο ήταν πάντα ένα, μια καλά καθορισμένη υλικότητα στην οποία επιστρέφαμε (ή την οποία αναζητούσαμε) προκειμένου να βρούμε το «αυθεντικό» νόημα. Στην εποχή του υπερκειμένου αυτή η μοναδικότητα αίρεται και τη θέση της παίρνει μια δέσμη *δυνατών* διαδρομών στον ψηφιακό χώρο μέσω των οποίων οι αναγνώστες συνθέτουν τα δικά τους κείμενα. Η κίνηση ή, ακριβέστερα, η *πλοήγηση* του υποκειμένου στην ψηφιακή επικράτεια οδηγεί στην παραγωγή διαφορετικού *πρωτοτύπου* κάθε φορά. Το μόνο κείμενο που είναι κοινό για όλους, το μόνο κείμενο που είναι πραγματικά *εκεί* είναι το σύνολο των μέσων του ιστού -γραφικά, ηχητικά και οπτικά τεκμήρια- που συνθέτουν ένα χαοτικό και διαρκώς μεταβαλλόμενο σύμπαν από το οποίο ο άνθρωποι *εξορυσσούν* νοήματα.

Οι αναγνώστες, βέβαια, δεν πληθογούνται μόνο. Παράγουν και οι ίδιοι περιεχόμενο μέσω του οποίου αποτυπώνουν στον ιστό την εμπειρία τους και επανασηματοδοτούν την ήδη εγγεγραμμένη εμπειρία άλλων. Το όριο ανάμεσα στον συγγραφέα και τον αναγνώστη έχει, ασφαλώς, καταλυθεί από τα χρόνια του Διαφωτισμού. Κάθε αναγνώστης είναι έκτοτε και ένας εν δυνάμει συγγραφέας. Τώρα, όμως, καταλύεται κι ένα άλλο όριο, εκείνο ανάμεσα στο κείμενο και το υπόμνημα. Το ψηφιακό κείμενο συγκροτείται από προσθήκες, διορθώσεις, σγόλια, παρεκβάσεις, επιφωνήματα... Παραμένει διαρκώς ανοιχτό -του *βιβλίου* της φύσης και της αυτοβιογραφικής *αφήγησης*-, ποια είναι τα νέα πρότυπα που αναδύονται από τη μετάβαση στην ψηφιακότητα; Μ.Π.

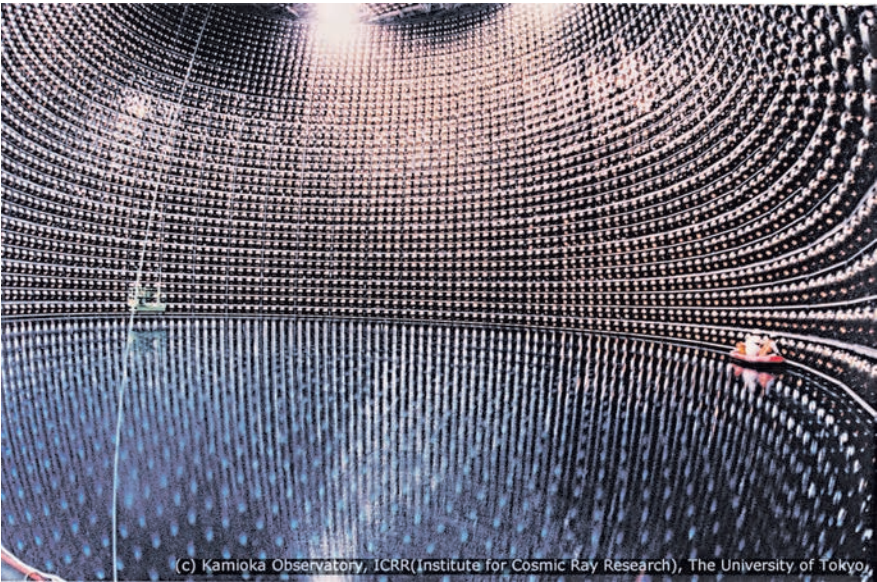
Η αβάσταχτη επιτυχία του Καθιερωμένου Προτύπου

Ας φανταστούμε για λίγο έναν τερματοφύλακα που από τη δική του άκρη του γηπέδου στέλνει την μπάλα μέχρι την απέναντι περιοχή. Δίπλα του στέκεται

μια μυστήρια φιγούρα που σημειώνει τις κινήσεις του, τη φορά που πήρε, τον τρόπο χτυπήματος κ.τ.λ. Στη συνέχεια ανακοινώνει όχι μόνο πόσα μέτρα μακριά θα φτάσει η μπάλα, αλλά και το σημείο που θα αγγίξει το έδαφος με ακρίβεια ενός δέκατου της τρίχας. Επόπτες τρέχουν με μετρητές λέιζερ, συμβολόμετρα και συναφή και ανακοινώνουν γρήγορα το αποτέλεσμα. Ο άγνωστος είχε δίκιο, όπως και κάθε προηγούμενη φορά.

Παρόμοια είναι η κατάσταση που διαδραματίζεται με το Καθιερωμένο Πρότυπο, το μπαρόκ θεωρητικό οικοδόμημα που περιγράφει τη λειτουργία του σύμπαντος στη μικρότερη δυνατή κλίμακα: αυτή των υποατομικών σωματιδίων και των βασικών δυνάμεων της φύσης. Ο βαθμός συμφωνίας των υπολογισμών του με τα πειραματικά αποτελέσματα το έχει οδηγήσει στη θέση της πιο επιτυχημένης επιστημονικής θεωρίας στην Ιστορία -σε κάποιες περιπτώσεις αγγίζει ακρίβεια εννέα δεκαδικών ψηφίων, όπως στο ποδοσφαιρικό σενάριο μας, και η πλήθωρα των προβλέψεων του δικαιώνεται εδώ και δεκαετίες από όλο και ακριβέστερα και πιο εμπνευσμένα πειράματα.

Η ανακάλυψη του τελευταίου από τα σωματίδια που προέβλεπε το Πρότυπο, του μποζονίου του Χιγκς, ήταν το επιστέγασμα μιας πλήρως αυτοσυνεπούς περιγραφής της πραγματικότητας. Ταυτόχρονα, όμως, δεν ήταν λίγοι οι φυσικοί που έμειναν δυσαρεστημένοι, αφού τυχόν αιφνιδιαστικά ευρήματα θα είχαν δείξει τρόπους να εξελιχθεί περαιτέρω η θεωρία. Παρ' όλα αυτά, ίσως και να μὴν χρειάζονται νέα ευρήματα: μιλάμε πραγματικά για ένα "μπαρόκ οικοδόμημα", καθώς τμήματά του προστέθηκαν σταδιακά για να περιγράψουν εκ των υστέρων απρόσμενες πειραματικές διαπιστώσεις. Κι αυτό σημαίνει πως κάποια από τα πιο αινιγματικά προβλήματα της σημερινής Φυσικής παραμονεύουν ήδη στην καρδιά του Καθιερωμένου Προτύπου.



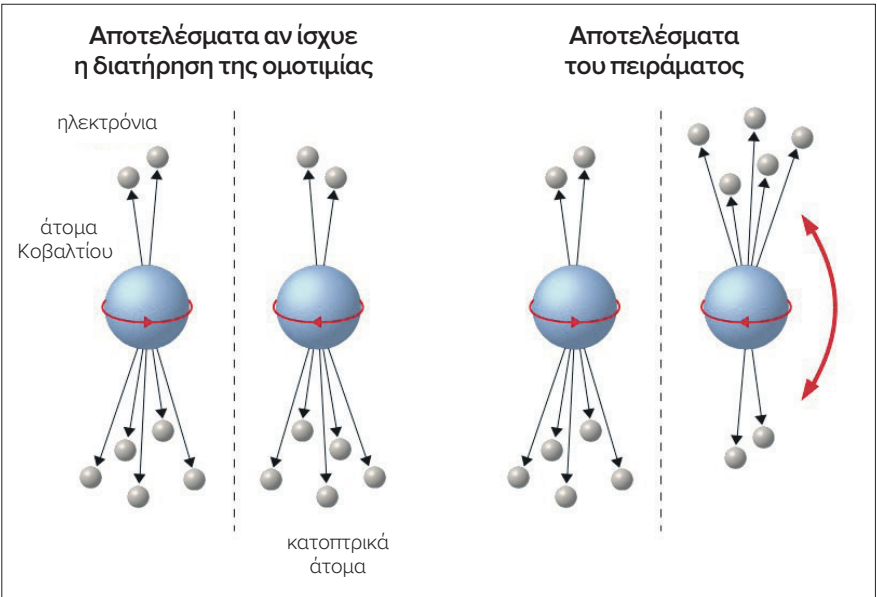
Μέλη του πειράματος SuperKamiokande επισκευάζουν ανιχνευτές του. Οι συσκευές περιμετρικά των 50.000 τόνων νερού της δεξαμενής ανιχνεύουν φωτεινά σήματα από συγκρούσεις νετρίνων με άτομα νερού (πηγή: Kamioka Observatory, Institute for Cosmic Ray Research, The University of Tokyo)

Αιφνιδιαστικά σωματίδια

Χαρακτηριστική περίπτωση είναι οι λεγόμενες "ταλαντώσεις των νετρίνων". Τα υποατομικά αυτά σωματίδια παράγονται από ραδιενεργές διασπάσεις και είναι περιφρημα για το ότι διασχίζουν κατά δισεκατομμύρια ολόκληρη τη Γη χωρίς να σταμα-

τήσουν, περνώντας άνετα ανάμεσα στα άτομα της ύλης. Το κλειδί για την ανίχνευσή τους είναι ότι με τόσο μεγάλη πλήθη κάποια θα συμβεί να πέσουν εντέλει πάνω σε άτομα, σπρώχνοντας απότομα έναν μικρό αριθμό ηλεκτρονίων έξω από τη θέση τους ή αλλάζοντας τη σύσταση πυρήνων.

Έτσι ακριβώς έγινε το 1970 στην Αμερι-



Η ανακάλυψη της "παραβίασης της ομοτιμίας" από την ασθενή πυρηνική δύναμη. Η φορά εγγενούς περιστροφής (σπιν) αλλάζει χωρικά τη διάσπαση των ραδιενεργών πυρήνων κοβαλτίου

κή η πρώτη συστηματική ανίχνευση ηλιακών νετρίνων από τον πρωτοπόρο Ray Davis. Μαζί με δύο συνεργάτες γέμιζαν μια δεξαμενή με 600 τόνους διαλύτη και μετρούσαν τη ραδιενέργεια από "πειραγμένους" πυρήνες. Η δουλειά τους επιβεβαίωσε τις αντιδράσεις δημιουργίας νετρίνων στον Ήλιο, άνοιξε τον δρόμο για τα κατοπινά πειράματα, αλλά άφησε και τις πρώτες υπόνοιες για το ότι κάτι περίεργο συνέβαινε: από τότε και με κάθε καινούργιο πείραμα γίνεται ολοένα και πιο φανερό ότι ο Ήλιος μάς στέλνει μόνο το ένα τρίτο των νετρίνων που περιμέναμε.

Το "μυστήριο των εξαφανισμένων νετρίνων" διευθετήθηκε οριστικά μόλις το 2001 από το καναδικό πείραμα SNO και το ιαπωνικό SuperKamiokande και αρκετούς θεωρητικούς φυσικούς που συνέβαλαν στην εξήγησή του: υπάρχουν τρεις ποικιλίες νετρίνων και καθένα αλλάζει με τον χρόνο την ταυτότητά του από τη μία στην άλλη. Αν ένα πείραμα είναι ευαίσθητο σε μία από αυτές, θα δει περίπου το ένα τρίτο από όσα υπολόγιζε.

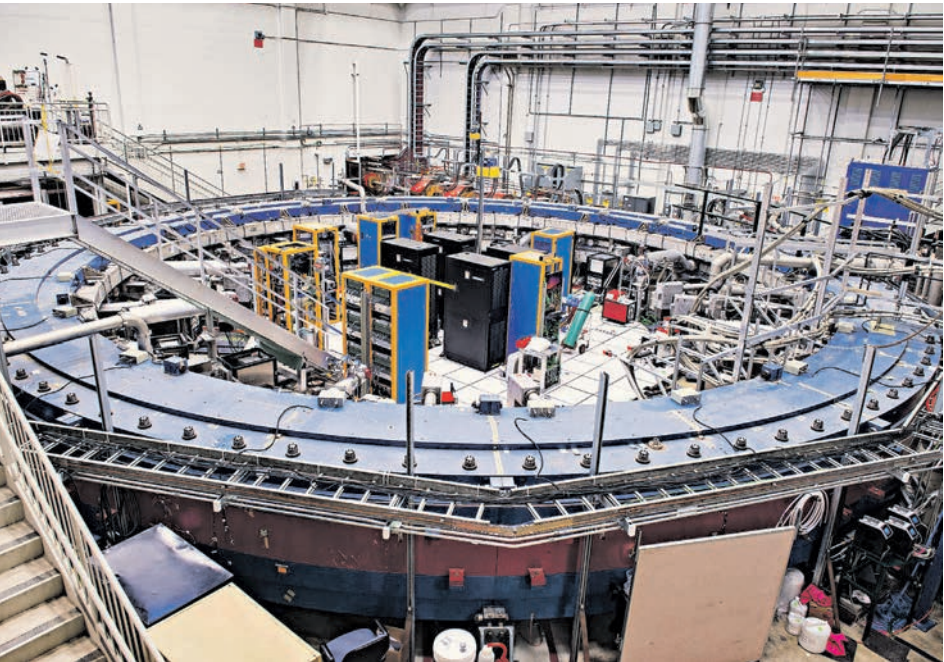
Η ύπαρξη τριών ποικιλιών δεν αποτέλεσε ι-διαίτερη έκπληξη, καθώς το ίδιο συμβαίνει και με άλλα σωματίδια. Η συστηματική αλλαγή όμως του ίδιου σωματιδίου από ένα είδος σε άλλο χωρίς εξωτερική παρέμβαση παραμένει ένα αίνιγμα. Το Καθιερωμένο Πρότυπο τροποποιήθηκε έτσι ώστε να περιγράφει τις "ταλαντώσεις" επιτυχημένα, αλλά δεν προσφέρει μια ερμηνεία τους. Η προσπάθεια βέβαια δεν σταματά.

Τα σχετικά πειράματα γίνονται όλο και πιο εξεζητημένα, με κάποια να χρησιμοποιούν πυρηνικούς σταθμούς σαν πηγή νετρίνων, ενώ άλλα να στρέφονται στη θάλασσα ή στους παγετώνες για να αυξήσουν τον όγκο που παρακολουθούν, όπως το IceCube, το "παγάκι" με μήκος κάθε πλευράς του το 1 χιλιόμετρο, ένα κυβικό πλέγμα ανιχνευτών που καταγράφουν το παρόν περιγραφή σε επίπεδο σωματιδίων στον πάγο της Ανταρκτικής.

Αιφνιδιαστικές δυνάμεις

Το Καθιερωμένο Πρότυπο δεν προσφέρει μια απλή λίστα δοκιμών λίθων του κόσμου, αλλά, πολύ περισσότερο, την περιγραφή της συμπεριφοράς τους, του πώς αλληλεπιδρούν μέσω των βασικών δυνάμεων στη φύση -του ηλεκτρομαγνητισμού, της ασθενούς πυρηνικής δύναμης που ελέγχει τη ραδιενέργεια και της ισχυρής πυρηνικής που σχηματίζει τους ατομικούς πυρήνες. (Η βαρύτητα δεν διαθέτει προς το παρόν περιγραφή σε επίπεδο σωματιδίων.) Και τα ανοιχτά ζητήματα επεκτείνονται και σ' αυτάς.

Το 1957 η Chieng-Shiung Wu στο Πανεπιστήμιο Columbia αποφάσισε να ελέγξει πειραματικά μια υποψία των θεωρητικών Tsung-Dao Lee και Chen-Ning Yang που στους υπόλοιπους ακαδημαϊκούς ακουγόταν τετριμμένη, οπότε ανακάλυψε με έκπληξη ότι κάποιες ραδιενεργές διασπάσεις δεν συμβαίνουν με τον ίδιο τρόπο όταν τα σωματίδια αντιστραφούν σαν σε καθρέφτη. Η φύση, και συγκεκριμένα η ασθενής πυρηνική δύναμη, κάνει



Ο «δακτύλιος αποθήκευσης» μιονίων στο πείραμα Muon g-2. Τα σωματίδια κινούνται σε κυκλική τροχιά μέσα σε ισχυρό μαγνητικό πεδίο

διάκριση ανάμεσα στη δεξιά και την αριστερή φορά.

Η συνέχεια, με πειράματα που συνεχίζονται μέχρι σήμερα, οδήγησε στη βαθύτερη διαπίσωση ότι αυτή η ασυμμετρία συνδέεται με διαφορετική "αντιμετώπιση" της αντιύλης. Σ' αυτό το σημείο έπαψε να αποτελεί ένα απλό αξιοπερίεργο που το Καθιερωμένο Πρότυπο και πάλι ενσωμάτωσε στην περιγραφή του, αλλά έγινε πρωταγωνιστής σε ένα από τα σημαντικότερα επιστημονικά προβλήματα: γιατί το σύμπαν είναι φτιαγμένο από ύλη, ενώ θα ήταν αναμενόμενη η δημιουργία ίσων ποσών αντιύλης στη Μεγάλη Έκρηξη; Γιατί υπάρχουν άστρα και πλανήτες αντί η ύλη και η αντιύλη να έχουν εξαιλυθεί αμοιβαία;

Μια εύλογη απάντηση θα προσφερόταν αν οι νόμοι της Φυσικής αλλάζονταν όταν αφορούν την αντιύλη. Καθώς αυτό συμβαίνει με την α-

σθενή πυρηνική, εκεί βρίσκεται η ιδιαίτερη σημασία αυτής της ασυμμετρίας.

Η απάντηση είναι όμως ακόμα μακριά. Η «παραβίαση» έχει βέβαια παρατηρηθεί σε πολλά είδη διασπάσεων, χρησιμοποιώντας τη δυνατότητα των επιταχυντών να παράγουν μια πληθώρα σωματιδίων (και επιτρέποντας στο LHCb στον Μεγάλο Επιταχυντή Αδρονίων του CERN να είναι το κυριότερο σχετικό πείραμα σήμερα). Ταυτόχρονα όμως έχει γίνει φανερό ότι η έντασή της δεν είναι αρκετή για να εξηγήσει το έλλειμμα αντιύλης.

Σ' αυτό το σημείο τα νετρίνα εμφανίζονται σαν ξαφνικός σύμμαχος. Οι ταλαντώσεις τους υπαινίσσονται ιδιότητες που κάνουν πιθανή την παραβίαση και σ' αυτά, συμπληρώνοντας ίσως το έλλειμμα. Το βάρος πέφτει πλέον σε πειράματα που εστιάζουν στις ιδιότητές τους, όπως το GERDA στην Ιταλία, που

προσπαθεί να μάθει αν το νετρίνο είναι το αντισωματίδιο του εαυτού του κοιτάζοντας για νέα είδη διασπάσεων σε μεγάλες ποσότητες ραδιενεργού υλικού.

Απόκλιση στο άγνωστο

Όταν το Καθιερωμένο Πρότυπο ενσωματώνει τα εγγενή ανοιχτά ζητήματά του γίνεται, ας επαναληφθεί, μια εξαιρετικά επιτυχημένη θεωρία ως προς τις μαθηματικές προβλέψεις της. Μάλιστα με τόσο ακρίβεια, ώστε μόλις το 2001 η τεχνολογία επέτρεψε να δούμε για πρώτη και μοναδική φορά μια απόκλιση από αυτές.

Λόγω του μεγέθους τους, τα στοιχειώδη σωματίδια ανήκουν στο βασίλειο της Κβαντομηχανικής, της θεωρίας που στις αρχές του 20ού αιώνα αποκάλυψε ότι οι κανόνες λειτουργίας σε πολύ μικρές αποστάσεις διαφέρουν ριζικά από ό,τι στις ανθρώπινες κλίμακες.

Ανάμεσα σε άλλα, με την Κβαντομηχανική διαπιστώθηκε ότι ο "κενός" χώρος ουσιαστικά βρίθει από σωματίδια που υλοποιούνται για εξαιρετικά σύντομα χρονικά διαστήματα. Η αλληλεπίδρασή τους με τα κανονικά σωματίδια αφίνει όμως την επιρροή της, για παράδειγμα αλλάζοντας το μαγνητικό πεδίο που δημιουργούν όσα σωματίδια έχουν ηλεκτρικό φορτίο. Και στο μαγνητικό πεδίο του λεγόμενου μιονίου ήταν που βρέθηκε η μοναδική πιθανή απόκλιση από το Καθιερωμένο Πρότυπο.

Η μέτρηση έγινε από το πείραμα E821 στο αμερικανικό εργαστήριο Brookhaven, ενώ από πέρυσι επαναλαμβάνεται στο Muon g-2 του Fermilab (και, όπως και τα άλλα σύγχρονα πειράματα που αναφέρθηκαν, είναι κοινοπραξία αρκετών χωρών και εκατοντάδων ατόμων). Οι μετρήσεις γίνονται θετόνως μόνια σε κυκλική πορεία μέσα σε ισχυρό μαγνητικό πεδίο και καταγράφοντας την "κίνηση σβούρας" που πραγματοποιούν. Έτσι αποκαλύπτουν τις λεπτομέρειες του δικού τους πεδίου και προσφέρουν πρόσβαση σε τυχόν άγνωστα σωματίδια έστω και μέσω της παροδικής τους μορφής.

Το Muon g-2 θα χρειαστεί ακόμα έναν χρόνο συλλογής δεδομένων μέχρι να ανακοινώσει αποτελέσματα, τα οποία, μάλλον χωρίς άδικο, πολλοί περιμένουν με ανυπομονησία.

Το ότι τα ανοιχτά ζητήματα του Καθιερωμένου Προτύπου έχουν ενσωματωθεί σ' αυτό λειτουργικά δεν σημαίνει και πως θα μείνουν αναπάντητα και ο λόγος δεν είναι μόνο η συστηματική μελέτη τους. Η ύπαρξή τους ίσως δείχνει ότι, με μια κατάλληλη ώθηση, το Πρότυπο είναι έτοιμο να σπάσει προς μια πιο πλήρη θεωρία, όπως συνέβη κάθε φορά που τα φυσικά μοντέλα έφταναν στο στάδιο της ερμηνευτικής επιτυχίας.

ΕΛΕΝΗ ΠΙΤΡΑΚΟΥ
διδάκτορας Φυσικής
Στοιχειωδών Σωματιδίων

ΕΞΕΡΕΥΝΩΝΤΑΣ ΤΑ ΟΡΙΑ

Ρομπότ, θεοί **και** άνθρωποι

Οι χώρες της ανατολικής Ασίας, Ιαπωνία, Κίνα και Νότια Κορέα, βρίσκονται στην αιχμή της τεχνολογίας, προσφέροντας έμπνευση και οδηγώντας τις εξελίξεις στα πεδία της Τεχνητής Νοημοσύνης και της Ρομποτικής. Οι εξελίξεις στις χώρες αυτές επηρεάζουν την ανάπτυξη και τις πολιτικές γύρω από τις σχετικές τεχνολογίες σε παγκόσμιο επίπεδο. Ως επακόλουθο, οι τάσεις που παρατηρούνται εκεί έχουν ιδιαίτερη αξία για την επίκαιρη συζήτηση γύρω από την Τεχνητή Νοημοσύνη και την ηθική.

Ο Danit Gal, αναπληρωτής καθηγητής στο Πανεπιστήμιο Κέιο στην Ιαπωνία, εξετάζει τις στάσεις των χωρών αναφορικά με τη Ρομποτική και την Τεχνητή Νοημοσύνη (Τ.Ν.) σε συνδυασμό με τις ηθικές τους προεκτάσεις σε σχετικό βιβλίο ("Oxford Handbook of Ethics of Artificial Intelligence"). Οι προσεγγίσεις κάθε χώρας σχετικά με την Τ.Ν. και τα ρομπότ θα μπορούσαν να τοποθετηθούν σε ένα φάσμα που εκτείνεται από την τεχνολογία - εργαλείο μέχρι την τεχνολογία - σύντροφος. Η σχετική ανάλυση του Gal, που εξετάζει τις πολιτικές, την ακαδημαϊκή σκέψη, τις πρακτικές σε τοπικό επίπεδο και τη λαϊκή κουλτούρα, τοποθετεί τη Νότια Κορέα στη μία άκρη του φάσματος, όπου η τεχνολογία χρησιμοποιείται ως εργαλείο, την Κίνα στη μέση και την Ιαπωνία στην άλλη άκρη του φάσματος, όπου υπάρχει η θεώρηση της τεχνολογίας και των ρομπότ σε ρόλο συντρόφου. Η αντίληψη ότι η Τ.Ν. αποτελεί εργαλείο είναι η επικρατούσα στη Δύση, ωστόσο, σε επίπεδο εταιρικών και κυβερνητικών πολιτικών, το ίδιο ισχύει και για την ανατολική Ασία. Η απόκλιση προς την τεχνολογία - σύντροφος απαντάται κυρίως στη λαϊκή κουλτούρα, στις πρακτικές σε τοπικό επίπεδο και στην ακαδημαϊκή σκέψη.

Όπως χαρακτηριστικά αναφέρει ο Gal "Για χρόνια η ανθρωπότητα ονειρευόταν να φτιάξει άλλους καθ' ομοίωση, οδηγώντας σε μια ιστορία πλούσια σε αγάλματα ανθρώπων, αυτόματα, ρομπότ και την Τεχνητή Νοημοσύνη. Καθώς μπαίνουμε σε μια νέα εποχή τεχνολογικής ανάπτυξης, ερχόμαστε αντιμέτωποι με τις κοινωνικές επιπτώσεις των ονείρων μας - μια τεχνολογία που υπερβαίνει το στάτους του εργαλείου και κινείται προς αυτό του συντρόφου". Παρ' όλο που τα ευφυή ρομπότ θεωρητικά αποτελούν εργαλεία φτιαγμένα από τον άνθρωπο για να εξυπηρετήσουν συγκεκριμένες ανάγκες, υπάρχουν παραδείγματα εφαρμογής τέτοιων τεχνολογιών που δείχνουν ότι η γραμμή γίνεται όλο και πιο θολή.

Aibo: Ένας ρομποτικός σκύλος για κατοικίδιο

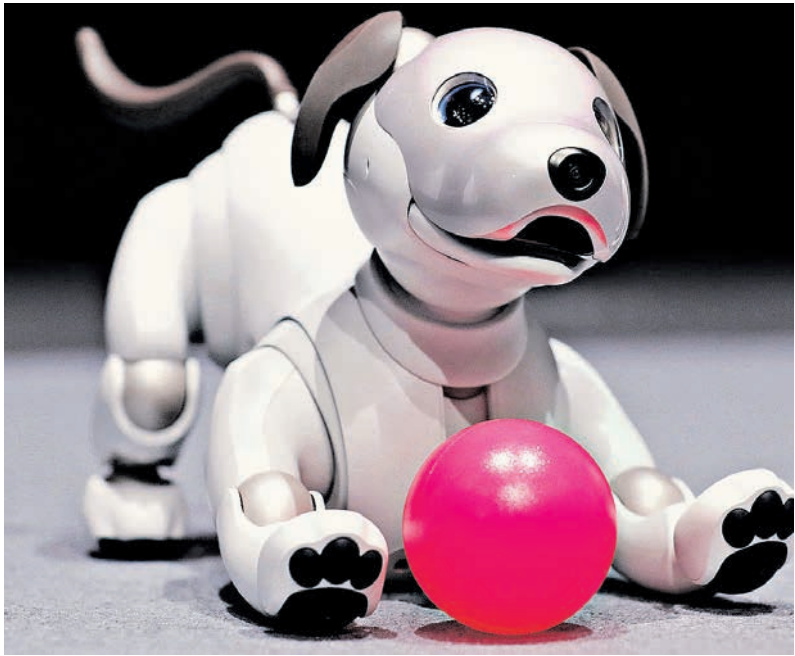
Ο Aibo είναι ένας σκύλος ρομπότ που έχει σχεδιαστεί για να είναι κατοικίδιο, με άλλα λόγια ένα ρομπότ συντροφιάς. Μπορείς να τον εκπαιδεύσεις να παίζει μαζί σου, να ακούει τις φωνητικές σου εντολές και του αρέσει να τον επιβραβεύεις με ένα χάδι στο κεφάλι ή μία καλή κουβέντα. Ο Aibo είναι ιδιαίτερα δημοφιλής στην Ιαπωνία, όπου και κατασκευάστηκε, χώρα με μακρά παρά-



δοση στη Ρομποτική. Για τους Ιάπωνες τα ρομπότ αποτελούν μέρος της λαϊκής κουλτούρας, αφού πρωταγωνιστούν σε κινούμενα σχέδια, στη λογοτεχνία και στις ταινίες. Πέρα όμως από αυτό, τα ρομπότ θεωρούνται μια καλή λύση για τα πιο σοβαρά προβλήματα της χώρας: τη φροντίδα για έναν πληθυσμό που γερνεί και τη αναζωογόνηση της οικονομίας που επιβραδύνεται. Ο Aibo έχει σχεδιαστεί ώστε να μιμείται ένα αληθινό σκύλο, είναι όμως σαφές ότι είναι ρομπότ. Ωστόσο, σύμφωνα με τον Gal, σε περιπτώσεις που ο Aibo χά-

λασε και δεν επιδεχόταν επιδιόρθωση, περισσότεροι από 800 ιδιοκτήτες τον αποχαίρετσαν με μια βουδιστική τελετή ταφής αναδεικνύοντας τον δεσμό που είχε δημιουργηθεί με το ρομπότ σκύλο. Η ταφή ενός ρομπότ ακολουθώντας την κατάλληλη θρησκευτική τελετουργία μπορεί να προκαλέσει έκπληξη σε πολλά μέρη του κόσμου, ωστόσο στο συγκεκριμένο πλαίσιο δεν συμβαίνει κάτι αντίστοιχο.

Οι χώρες της ανατολικής Ασίας δείχνουν μια προτίμηση σε ρομπότ εμπνευσμένα από ζωντανούς οργανισμούς (ζώα ή ανθρώπους), ωστόσο δεν πρόκειται για μια απλή εκδήλωση ανθρωπομορφισμού. Υπό τον βουδιστικό και σιντοϊκό τεχνο-ανιμισμό, δεν αποδίδονται απλώς ανθρώπινα χαρακτηριστικά στα ρομπότ και την Τ.Ν., αλλά υπάρχει η πίστη ότι διαθέτουν κάποιο είδος πνευματική υπόσταση. Αυτές οι πνευματικές, ψυχολογικές και συναισθηματικές αντιλήψεις για τα ρομπότ και την Τ.Ν. ενισχύονται περαιτέρω από το γεγονός ότι πλέον σχεδιάζονται να μας μοιάζουν όχι μόνο εμφανισιακά αλλά και στη συμπεριφορά. Μάλιστα, μεγάλο μέρος της ερευνητικής δραστηριότητας αναφορικά με την Τ.Ν. μελετά τρόπους για να γίνει ο διάλογος με τις μηχανές πιο φυσικός, ενώ στα ζητούμενα είναι η λεγόμενη συναισθηματική Νοημοσύνη, δηλαδή να μπορεί η μηχανή να κατανοήσει τη συναισθηματική κατάσταση του ανθρώπου με τον οποίο αλληλεπιδρά. Φαίνεται λοιπόν ότι στις χώρες της ανατολικής Ασίας τα ρομπότ και οι θρησκευτικές πρακτικές μπορούν κάλλιστα να συνδυαστούν αρμονικά, όπως δείχνουν και τα παραδείγματα που ακολουθούν.



Xian'er: Το ευφυές ρομπότ μοναχός

Σε έναν αρχαίο κινεζικό ναό έλαβε χώρα μια αναπάντεχη σύνθεση της αρχαίας παράδοσης με το μοντέρνο. Ο ναός Longquan διαθέτει μεταξύ άλλων Κέντρο Τεχνητής Νοημοσύνης, το οποίο το 2015 έφτιαξε το ευφυές ρομπότ μοναχό Xian'er. Το ρομπότ, που δεν είναι ψηλότερο από μισό μέτρο, μπορεί να κάνει διάλογο με τους πιστούς και να κηρύξει τη διδασκαλία του Βουδισμού. Σε αντίθεση όμως με τις ανταγωνίστριες εικονικές βοηθούς, όπως η Alexa και η Siri, που δίνουν απαντήσεις για πεζά ζητήματα όπως είναι ο καιρός, ο Xian'er είναι σχεδιασμένος να απαντά σε σύνθετες μεταφυσικές ερωτήσεις, όπως είναι το νόημα της ζωής. Το 2018 ενισχύθηκε περαιτέρω με τεχνολογία μηχανικής μάθησης που του επιτρέπει να εμβαθύνει στα βουδιστικά θρησκευτικά κείμενα αλλά και να κάνει βαθύτερους διαλόγους με τους ακολούθους του στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης.

Android Kannon: Ρομπότ εμπνευσμένο από μια θεότητα

Ωστόσο, ο Xian'er δεν είναι τόσο ξεχωριστός όσο θα περίμενε κανείς. Ένας ιαπωνικός βουδιστικός ναός διαθέτει το δικό του ρομπότ μοναχό που ονομάζεται Android Kannon, ο οποίος επίσης μπορεί να βοηθήσει να εξαπλωθεί ο Βουδισμός μέσα από τα κηρύγματά του. Οι μοναχοί προσέγγισαν τον καθηγητή Ρομποτικής του Πανεπιστημίου της Οσάκα Hiroshi Ishiguro και του ζήτησαν να κατασκευάσει ένα ανδροειδές προκειμένου η διδασκαλία του Βούδα να φτάσει σε περισσότερο κόσμο και ειδικά στους νέους. Το ρομπότ που προέκυψε έχει ύψος κοντά στα δύο μέτρα, είναι ουδέτερο από πλευράς φύλου, φτιαγμένο από αλουμίνιο και μόνο το πρόσωπο, τα χέρια και οι ώμοι είναι καλυμμένα με σιλικόνη ώστε να θυμίζει ανθρώπινο δέρμα. Το ενδιαφέρον είναι ότι το ανδροειδές δημιουργήθηκε με βάση την Kannon Bodhisattva, τη βουδιστική θεότητα της ευσπλαχνίας. Η Kannon, σύμφωνα με την πίστη, μπορεί να παίρνει πολλές μορφές προκειμένου να βοηθήσει όσους έχουν ανάγκη. Έτσι το ρομπότ μπορεί να είναι μία από τις μορφές αυτές. Οι μοναχοί σε συνεντεύξεις τους τονίζουν ότι το ρομπότ αυτό δεν θα πεθάνει, θα συνεχίσει να γίνεται πιο ευφυές και να εξελίσσεται αποθηκεύοντας γνώση για πάντα.

Jiajia: Το "Blade Runner" φαντάζει πιο κοντά

Το 2016 ο καθηγητής Chen Xiaoping με την ομάδα του Πανεπιστημίου Επιστήμης και Τεχνολογίας της Κίνας (USTC) δημιούργησαν την Jiajia, ένα ανθρωποειδές ρομπότ με εμφάνιση που θυμίζει αληθινό άνθρωπο. Μπορεί να μιλήσει κουνώντας τα χείλη της και να απαντήσει σε ερωτήσεις. Μπορεί ακόμα να κάνει και ένα περιορισμένο εύρος εκφράσεων. Ο καθηγητής αναφέρει σε συνεντεύξεις ότι η "Ρομποτική Θεά", όπως την ονομάζουν, έχει πρόσωπο που αντικατοπτρίζει τρεις κινεζικές αρετές: καλσύνη, προκοπή και σοφία.

Η Jiajia θα μπορούσε να πει κανείς ότι εγείρει ζητήματα αντικειμενοποίησης των γυναικών. Εί-



ναί ένα έξυπνο ρομπότ, ωστόσο σχεδιάστηκε με τις επιθυμητές ιδιότητες μιας γυναίκας συντρόφου, γεγονός που αποκτά άλλες προεκτάσεις λαμβάνοντας υπόψη και τη σοβαρή ανισορροπία των φύλων στην Κίνα. Ωστόσο, είναι ενδιαφέρον ότι ο καθηγητής Chen Xiaoping τέθηκε επικεφαλής επιτροπής για την "Ηθική στην Τεχνητή Νοημοσύνη" η οποία συστάθηκε με πρωτοβουλία της Κινεζικής Ένωσης Τεχνητής Νοημοσύνης (CAAI) το 2019 με στόχο να δημιουργήσει τις κατευθυντήριες γραμμές για την κινεζική ανάπτυξη της Τ.Ν.

Ανθρωπομορφισμός και ένα παράδοξο

Ανθρωπομορφισμός ονομάζεται η απόδοση ανθρώπινων χαρακτηριστικών, συναισθημάτων ή προθέσεων σε μη ανθρώπινες οντότητες. Η έμφυτη ανθρώπινη τάση για απόδοση ανθρώπινων χαρακτηριστικών και προθέσεων σε μη ανθρώπινες οντότητες περιπλέκεται περαιτέρω από τη στιγμή που τα ρομπότ και οι εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης σχεδιάζονται έτσι ώστε να έχουν μια διεπαφή που θυμίζει την ανθρώπινη επικοινωνία παρ' όλο που προορίζονται να χρησιμοποιηθούν ως εργαλείο. Αυτό δημιουργεί ένα λειτουργικό και συναισθηματικό παράδοξο όπου είναι επιθυμητό να σχεδιάζονται εργαλεία που μιμούνται τους ανθρώπους, αλλά η ανάπτυξη ανθρώπινων συναισθημάτων που προκύπτει ως συνέπεια θεωρείται προβληματική. Πρόκειται μάλλον για ένα σχεδιαστικό παράδοξο.

Κώδικες ηθικής και όρια

Τον Μάιο του 2019 πανεπιστήμια που ασχολούνται με την Τ.Ν., συμπεριλαμβανομένης της Κινεζικής Ακαδημίας Τ.Ν. και εκπροσώπων της βιομηχανίας, δημοσίευσαν τις "Αρχές Τεχνητής Νοημοσύνης του Πεκίνου". Σε αρμονία με άλλες αντίστοιχες διακηρύξεις παγκομίως, οι αρχές του Πεκίνου δίνουν έμφαση στην ανάπτυξη Τ.Ν. προς όφελος της ανθρωπότητας. Μια αξιοσημείωτη πρόταση που περιλαμβάνουν αναφέρει ότι όσοι ασχολούνται με την Τ.Ν. θα πρέπει να λαμβάνουν κατάλληλη εκπαίδευση που θα τους επιτρέπει να προσαρμόζονται στον αντίκτυπο που θα έχει η ανάπτυξη της, εκτός από τεχνικές, και σε ψυχολογικές και συναισθηματικές πτυχές. Αυτό ενδεχομένως υποδηλώνει ότι οι ειδικοί αναμένουν ψυχολογικές και συναισθηματικές αλληλεπιδράσεις ανθρώπων και ρομπότ πέρα από την απλή χρήση τους ως εργαλεία.

Μια πρωτοβουλία για την ηθική στην Τ.Ν. που αξίζει να αναφερθεί ονομάζεται "Αρμονικές αρχές Τεχνητής Νοημοσύνης" (Harmonious Artificial Intelligence Principles) με επικεφαλής τον καθηγητή της Κινεζικής Ακαδημίας Επιστημών Yi Zeng. Ο συγκεκριμένος κώδικας ηθικής περιλαμβάνει έννοιες όπως εξανθρωπισμός για να ενδυναμωθεί η αλληλεπίδραση μεταξύ Τ.Ν. και ανθρώπων, ενσυναίσθηση των ανθρώπων προς την Τεχνητή Νοημοσύνη, ιδιωτικότητα για την Τ.Ν. την οποία θα πρέπει να σέβονται οι άνθρωποι, νομικούς περιορισμούς στο πώς οι άνθρωποι φέρονται στα συστήματα Τ.Ν. ώστε να εξασφαλιστεί μια αρμονική συνύπαρξη. Για τον Zeng η ασφαλέστερη προσέγγιση στην ανάπτυξη ρομπότ και Τ.Ν. είναι να τους δώσουμε μια αίσθηση του εαυτού, με άλλα λόγια συνείδηση. Με τον τρόπο αυτό θεωρεί ότι μπορεί να επιτευχθεί αληθινή αρμονία μεταξύ ανθρώπων και ρομπότ και να εξασφαλιστεί ότι οι τεχνολογίες αυτές θα συνεχίσουν να λειτουργούν προς όφελος

των ανθρώπων ενώ συνεχίζουν να εξελίσσονται.

Όπως και στην Κίνα, έτσι και στην Ιαπωνία οι πολιτικές που εφαρμόζονται θεωρούν τα ρομπότ και την Τ.Ν. εργαλεία. Ωστόσο, η Ιαπωνία περιγράφεται ως ο τόπος όπου αγνοεί αποφασιστικά τα όρια ανάμεσα στον άνθρωπο, τα ζώα, πνευματικές και μηχανικές οντότητες. Για τη Δύση η θεώρηση αυτή μπορεί να φαίνεται "εξωτική", ωστόσο στο πλαίσιο των χωρών της Ασίας βρίσκει πρόσφορο έδαφος για τους λόγους που προαναφέρθηκαν. Παράλληλα με τις πολιτικές, που μοιάζουν με αυτές της Δύσης, οι χώρες αυτές προσπαθούν να ενσωματώσουν τις τεχνολογίες σε όλες τις πτυχές της κοινωνίας, δημιουργώντας ένα περιβάλλον όπου άνθρωποι, συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης και ρομπότ μπορούν να συνυπάρχουν και να εξελίσσονται παράλληλα. Η Ρομποτική και η Τεχνητή Νοημοσύνη, ως τεχνολογίες αιχμής, αναδεικνύουν, εκτός από τις τεχνικές, φιλοσοφικές και πολιτισμικές προκλήσεις. Τα παραδείγματα που προαναφέρθηκαν μας αφήνουν να αναρωτιόμαστε: Η συντροφιά που προσφέρει ένα ρομπότ είναι ίδια με αυτή που προσφέρει ένας άνθρωπος ή ένα κατοικίδιο; Πώς μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ρομπότ που μοιάζουν με ανθρώπους στην καθημερινότητα; Μπορούμε να έρθουμε σε επαφή με το Θείο με τη βοήθεια ενός ρομπότ; Τελικά, πού μπαίνουν τα όρια;

Τεχνοανιμισμός

Ο τεχνοανιμισμός είναι μια κουλτούρα τεχνολογικής πρακτικής στην οποία η τεχνολογία είναι εμποτισμένη με ανθρώπινα και πνευματικά χαρακτηριστικά. Υποθέτει ότι η ανθρωπότητα, η τεχνολογία και η θρησκεία μπορούν να ενσωματωθούν σε μία ενότητα. Η έννοια του τεχνοανιμιμού έχει μελετηθεί ιδιαίτερα στο πλαίσιο της Ιαπωνίας, καθώς οι ρίζες της εντοπίζονται κυρίως στον σιντοισμό.

Έδαφος και κλιματική αλλαγή: τα εφιαλτικά σενάρια ενός αβέβαιου μέλλοντος

Μια παγκόσμια οικολογική ωρολο-γιακή βόμβα απειλεί το παρόν και το μέλλον του πλανήτη μας. Τρεις παράγοντες, άνθρακας του εδάφους, φωτιές και κλιματική αλλαγή, συνθέτουν ένα εκρηκτικό «κοκτέιλ» με καταστροφικές συνέπειες στο κλίμα, που κάνουν το αύριο της Γης να φαντάζει αβέβαιο και σκοτεινό. Είναι πλέον αδιαμφισβήτητο γεγονός ότι οι περιοχές του βόρειου ημισφαιρίου της Γης πλήττονται σφόδρα από την κλιματική αλλαγή και αποκτούν όλο και πιο ξηρό και θερμό κλίμα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αυξάνονται η διάρκεια και η συχνότητα των πυρκαγιών στις περιοχές αυτές. Κατά την καύση των δασών απελευθερώνεται διοξείδιο του άνθρακα και άλλα αέρια τα οποία συμβάλλουν στην αύξηση της θερμοκρασίας της Γης (γνωστά και ως αέρια του θερμοκηπίου). Πρόσφατη μελέτη αναδεικνύει τον κομβικό ρόλο του εδάφους των δασών αυτών στη διαμόρφωση του κλίματος. Σύμφωνα με την έρευνα της Xanthe J. Walker και της ερευνητικής της ομάδας, που δημοσιεύτηκε στο περιοδικό «Nature», οι πυρκαγιές που συμβαίνουν στα βόρεια δάση κωνοφόρων μπορεί να απελευθερώσουν στην ατμόσφαιρα άνθρακα ο οποίος είναι αποθηκευμένος στο έδαφός τους για πολλά χρόνια, προκαλώντας ανησυχητικές συνέπειες για το κλίμα στον πλανήτη μας.

Το θαυμαστό οικοσύστημα του βόρειου δάσους κωνοφόρων

Το βόρειο δάσος (ή αλλιώς тайга) είναι ένα μεγάλο οικοσύστημα του βόρειου ημισφαιρίου που χαρακτηρίζεται από κωνοφόρα δέντρα, όπως πεύκα και έλατα, που φυτρώνουν σε μεγάλο υψόμετρο. Αντιπροσωπεύει το 30% της δασικής έκτασης του πλανήτη και περιλαμβάνει περιοχές της Ευρασίας και της βόρειας Αμερικής. Το κλίμα χαρακτηρίζεται από ψυχρό χειμώνα που διαρκεί αρκετούς μήνες και από σύντομο, υγρό και ήπιο καλοκαίρι. Χαρακτηριστικό αυτού του μεγάλου οικοσυστήματος είναι ότι περιέχει μεγάλες εκτάσεις οι οποίες παραμένουν αμόλυντες από την ανθρώπινη δραστηριότητα. Θεωρείται ότι συμβάλλει σημαντικά στην επιβράδυνση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής διότι δεσμεύει και αποθηκεύει μεγαλύτερες ποσότητες άνθρακα σε σχέση μ' αυτές που απελευθερώνει στην ατμόσφαιρα. Για τον λόγο αυτό τα οικοσυστήματα αυτά έχουν χαρακτηριστεί ως «δεξαμενές άνθρακα». Η μεγαλύτερη ποσότητα άνθρακα εντοπίζεται στο έδαφος και προέρχεται από τα νεκρά φύλλα και κλαδιά των δέντρων, από τους μικροοργανισμούς, από τις ρίζες και από καμένη οργανική ύλη από προηγούμενες πυρκαγιές.

Ο ρόλος της φωτιάς και του άνθρακα

Η φωτιά συμβάλλει στην αναγέννηση περιοχών των βόρειων δασών γιατί μπορεί να απομακρύνει τη γερασμένη βλάστηση και να εμπλουτίζει το έδαφος με συστατικά που είναι εγκλωβισμένα σ' αυτή.



Στις πυρκαγιές καίγεται ο άνθρακας που είναι δεσμευμένος στην οργανική ύλη του εδάφους και στα φυτά, όμως ένα μέρος του άνθρακα που βρίσκεται βαθιά στο έδαφος παραμένει ανέπαφο και συσσωρεύεται σταδιακά με την πάροδο του χρόνου στα βαθύτερα στρώματά του. Οι αυξανόμενες πυρκαγιές, όμως, λόγω της κλιματικής αλλαγής καίνε όλο και πιο βαθιά το έδαφος φτάνοντας ως τον άνθρακα που μέχρι πρότινος βρισκόταν θαμμένος και προστατευμένος μέσα σ' αυτό για εκατοντάδες χρόνια. Ο άνθρακας αυτός, καθώς καίγεται, αποδίδεται στην ατμόσφαιρα με τη μορφή αερίων που συντελούν στην αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη. Επομένως τα βόρεια δάση, από «δεξαμενές άνθρακα», πολύτιμες για την απορρόφηση και δέσμευσή του στην οργανική ύλη, μετατρέπονται σε «πηγές άνθρακα», ο οποίος απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα με δραματικές συνέπειες για το περιβάλλον.

Στα συμπεράσματα αυτά κατέληξε η ερευνητική ομάδα της Xanthe J. Walker, η οποία συνέλεξε δείγματα εδάφους από περισσότερες από διακόσιες περιοχές του βόρειου δάσους του Καναδά μετά τις φωτιές του 2014 που έπληξαν το βορειοδυτικό τμήμα του. Οι επιστήμονες μέτρησαν την ηλικία των δέντρων, πόσο βαθιά το έδαφος επηρεάστηκε

από τη φωτιά, την υγρασία των δειγμάτων χώματος και χρησιμοποίησαν ραδιενεργά ισότοπα άνθρακα για να μελετήσουν τους κύκλους καύσης και συσώρευσής του σε βάθος χρόνου. Εντόπισαν ότι τα παλιά δάση κωνοφόρων με αυξημένη υγρασία εξακολουθούσαν να συσσωρεύουν άνθρακα. Δεν παρατηρήθηκε το ίδιο για τα νεότερα δάση που βρίσκονται σε πιο ξηρές περιοχές. Σ' αυτά, το στρώμα οργανικής ύλης, το οποίο κάλυπτε τον άνθρακα που είχε συσσωρευτεί με τα χρόνια, είχε καεί. Επομένως ο άνθρακας αυτός ήταν πλέον διαθέσιμος ως καύσιμη ύλη και με τη φωτιά απελευθερώθηκε στην ατμόσφαιρα.

Δυσοίωνες προβλέψεις

Η συγκεκριμένη μελέτη βοήθη στην κατανόηση του ρόλου του άνθρακα του εδάφους των βόρειων δασών, ο οποίος θεωρείται κομβικής σημασίας διότι συνδέεται άμεσα με το φαινόμενο του θερμοκηπίου και με την αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη μας.

Σύμφωνα με τα συμπεράσματα των ερευνητών, η απελευθέρωση του μέχρι πρότινος θαμμένου άνθρακα στην ατμόσφαιρα θα αλλάξει την ισορροπία του άνθρακα ανάμεσα στο έδαφος και στην ατμόσφαιρα στα βόρεια δάση κωνοφόρων. Η αντοχή των οικοσυστημάτων αυτών στη φωτιά θα αγγίξει ένα οριακό σημείο πέρα από το οποίο τα οικοσυστήματα αυτά θα πάψουν να λειτουργούν ως αποθήκες άνθρακα. Το γεγονός αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα να επηρεαστεί το κλίμα όλης της Γης δεδομένου του πολύτιμου ρόλου του συγκεκριμένου οικοσυστήματος στον κύκλο του άνθρακα.

Η αύξηση του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα και η συνεπακόλουθη αλλαγή στο κλίμα δεν είναι η μόνη δυσοίηση πρόβλεψη. Η καταστροφή του βόρειου δάσους κωνοφόρων αποτελεί μια ανυπολόγιστη απώλεια για τον πλανήτη μας, γιατί, εκτός από τη συνεισφορά του στη ρύθμιση του κλίματος, χαρακτηρίζεται από μεγάλη βιοποικιλότητα, καθώς αποτελεί το σπίτι για χιλιάδες ζώα και φυτά.

Η προστασία του πλανήτη αποτελεί πλέον επιτακτική ανάγκη σε μια σύνθετη πραγματικότητα κατά την οποία οι άνθρωποι θα πρέπει να επαναξιολογήσουν σημαντικές επιλογές που έχουν να κάνουν με τον συνολικό τρόπο οργάνωσης της κοινωνίας και της οικονομίας τους.

M.T.

Ενδεικτική βιβλιογραφία

- Walker, X.J., et al., "Increasing wildfires threaten historic carbon sink of boreal forest soils", «Nature», 2019. 572(7770): p. 520-523.
- Jolly, W.M., et al., "Climate-induced variations in global wildfire danger from 1979 to 2013", Nat Commun, 2015. 6: p. 7537.
- Walker, X.J., et al., "Cross-scale controls on carbon emissions from boreal forest megafires", Glob Chang Biol, 2018. 24(9): p. 4251-4265.

Ένα γλυκό κορίτσι σε περιμένει ανυπόμονα να γυρίσεις στο σπίτι. Έχει μεγάλα μάτια και τα μαλλιά πιασμένα ψηλά. Περνά τις μέρες της περιμένοντας υπομονετικά, κλεισμένη σ' ένα γυάλινο κλουβί, την επιστροφή σου.

Ο κόσμος της έχει ένα μοναδικό κέντρο: εσένα. Η εταιρεία Gatebox στην Ιαπωνία δημιούργησε ένα κορίτσι εικονική βοηθό που θυμίζει υπερβολικά την εικονική σύντροφo του K στο "Blade Runner 2049". Στην ταινία, η εταιρεία Wallace Corp διαφημίζει το κορίτσι ολόγραμμα που ακούει στο όνομα Joi (χαρά) ως την ιδανική σύντροφo με το σλόγκαν "Όλα όσα θέλετε να δείτε. Όλα όσα θέλετε να ακούσετε". Όπως η Joi, η Azuma Hikari, ένα κορίτσι που παίρνει ζωή από συστοιχίες μηδέν και ένα, φαίνεται να θεωρείται μια καλή εναλλακτική στην ανθρώπινη επαφή για πολλούς στην Ιαπωνία.

Η Hikari δεν είναι ένα απλό κορίτσι, είναι ένας τρισδιάστατος χαρακτήρας με εμφάνιση που παραπέμπει στα ιαπωνικά κινούμενα σχέδια anime, που είναι ιδιαίτερα δημοφιλή στη χώρα. Το ολόγραμμά της εταιρείας είναι "ζώντας με χαρακτήρες" και οι επικεφαλές δηλώνουν ότι απευθύνονται στους λεγόμενους Οτάκου (Ota ku), μοναχικούς ανθρώπους που έχουν εμμονή με συγκεκριμένα ενδιαφέροντα, όπως οι υπολογιστές, τα βιντεοπαιχνίδια και τα anime. Σε αντίθεση με τις ανταγωνίστριες εταιρείες που έχουν μάλλον απρόσωπες βοηθούς, όπως η Siri και η Alexa, η Gatebox δημιούργησε μια βοηθό που δεν ενημερώνει απλά για τον καιρό ή ανάβει τα φώτα και τη θέρμανση. Αντιθέτως, έχει σχεδιαστεί για να αποτελεί μια σύντροφo και να δημιουργεί συναισθηματικό δέσιμο με τον ιδιοκτήτη. Εύχεται στον ιδιοκτήτη της καλημέρα, τον προειδοποιεί για να μην αργήσει στη δουλειά και του στέλνει μηνύματα κατά τη διάρκεια της ημέρας προτρέποντάς τον να βιαστεί να γυρίσει σπίτι μετά τη δουλειά. Και κάπου εδώ τα πράγματα περιπλέκονται...

Στο διαφημιστικό σποτ της εταιρείας, το οποίο θα μπορούσε κάλλιστα να είναι απόσπασμα από επεισόδιο του "Black Mirror", η Hikari, με το όνομα που σημαίνει φως, φωτίζει τη ζωή του συντρόφου-ιδιοκτήτη, του θυμίζει ότι έχουν επέτειο κι εκείνος ετοιμάζει δείπνο και ανοίγει σαμπάνια για να το γιορτάσουν. Εκείνη, παρ' όλο που δεν μπορεί να γευτεί το φαγητό, ενθουσιάζεται και χαμηλώνει τα φώτα για να φτιάξει ατμόσφαιρα. Ένα ψηφιακό ποτήρι εμφανίζεται στο χέρι της για να κάνει πρόποση. Ο άνδρας στον καναπέ και το κορίτσι ολόγραμμα στη γυάλινη κάψουλα γιορτάζουν περπατώντας τους τρεις μήνες συγκατοίκησης. Στην ήδη ιδιαίτερη εικόνα έρχεται να προστεθεί η απεικόνιση της Hikari που θυμίζει έφηβο κορίτσι, με κοντή φούστα και ψηλές κάλτσες, εγείροντας περαιτέρω ηθικά ζητήματα για την απεικόνιση γυναικών και ανηλίκων.

Η εικονική σύντροφος μπορεί να μιλάει φτωχό υποκατάστατο για την ανθρώπινη επαφή, αλλά σε μια χώρα όπως η Ιαπωνία, όπου η μοναξιά αποτελεί διαδεδομένο κοινωνικό πρόβλημα, ο καρκίνος και οι νευροεγκεφαλολογικές ασθένειες, όπως η καρδιακή νοσήματα, τα εγκεφαλικά, ο καρκίνος και οι νευροεγκεφαλολογικές ασθένειες. Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, δεν προκαλεί εντύπωση το γεγονός ότι οι ερευνητές έχουν αρχίσει να στρέφουν το ερευνητικό τους ενδιαφέ-

Κορίτσι ολόγραμμα

Εικονικές βοηθοί ως υποκατάστατο συντροφικότητας



τερα στον κόσμο, που δεν αφήνουν χώρο για κοινωνικές δραστηριότητες και διαταράσσουν την ισορροπία εργασιακής και προσωπικής ζωής.

Το φαινόμενο της μοναξιάς βέβαια δεν αφορά μόνο την Ιαπωνία. Ο σύγχρονος τρόπος ζωής, παρ' όλες τις ευκαιρίες που παρέχει η τεχνολογία για επικοινωνία και κοινωνική δικτύωση, φαίνεται ότι ευνοεί την απομόνωση, ειδικά στις μεγάλες πόλεις. Ο καθηγητής της Ιατρικής στο Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια (UCLA) Steve Cole μελετά τις επιπτώσεις της μοναξιάς στην υγεία των ανθρώπων. Απ' ό,τι φαίνεται, η μοναξιά και η κοινωνική απομόνωση επηρεάζουν τον ανθρώπινο οργανισμό και συνδέονται με συγκεκριμένες ασθένειες, όπως τα καρδιακά νοσήματα, τα εγκεφαλικά, ο καρκίνος και οι νευροεγκεφαλολογικές ασθένειες.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, δεν προκαλεί εντύπωση το γεγονός ότι οι ερευνητές έχουν αρχίσει να στρέφουν το ερευνητικό τους ενδιαφέ-

ρον στην αλληλεπίδραση των νέων τεχνολογιών και του αισθήματος της μοναξιάς. Στο Πανεπιστήμιο της Κεντρικής Φλόριδα το 2017 δημοσιεύτηκε εργασία με τίτλο "Αληθινή μοναξιά και τεχνητή συντροφικότητα: Αναζητώντας κοινωνικές συνδέσεις στην τεχνολογία". Σ' αυτή ο συγγραφέας διερευνούσε κατά πόσο ευφρεϊς εικονικοί βοηθοί και κοινωνικά ρομπότ μπορούν να αποτελέσουν συντροφιά για ηλικιωμένους ανθρώπους που δεν έχουν οικογένεια και οικείους κοντά τους. Η έρευνα αποκάλυψε συγκεκριμένες διαστάσεις στις οποίες τα ρομπότ "έπαίρναν κακό βαθμό" στην κοινωνικότητα και με τον τρόπο αυτό εντόπιζε τα σημεία που θα μπορούσαν να βελτιωθούν.

Η Ιαπωνία ανήκει στις χώρες που έχουν ηγετικό ρόλο παγκοσμίως στην ανάπτυξη, παροχή και ενσωμάτωση τεχνολογιών ρομποτικής και Τεχνητής Νοημοσύνης. Για τον λόγο αυτό οι τάσεις που αναπτύσσονται εκεί μπορεί να είναι ενδεικτικές για το μέλλον της τεχνολογίας αλλά και την ενσωμάτωσή της στον τρόπο ζωής μας, ενώ παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τη συζήτηση γύρω από ηθικά ζητήματα. Αν θα έπρεπε να τοποθετήσουμε την Azuma Hikari, τη σύντροφo ολόγραμμα, στο φάσμα που στη μία άκρη βρίσκεται η τεχνολογία - εργαλείο και στην άλλη η τεχνολογία - σύντροφος, πού θα την τοποθετούσαμε; Δεδομένης της μοναξιάς και των ολέθριων συνεπειών της στην ανθρώπινη υγεία, πόσο αυστηρά μπορούμε να κρίνουμε τους ανθρώπους που αναζητούν τεχνητή λύση σε ένα κοινωνικό πρόβλημα; Τι ρόλο παίζει η κουλουρά και το κοινωνικοπολιτικό πλαίσιο στην επικράτηση τέτοιων "λύσεων"; Τελικά, υπάρχουν τεχνητές λύσεις σε ένα κοινωνικό πρόβλημα όπως η μοναξιά; Τείνω να πω όχι, αλλά ίσως τα ζευγάρια ανθρώπων - ολογραμμάτων του μέλλοντος να με διαψεύουν.

Λ.Α.



Η επιστήμη ως θεραπεία του προπατορικού αμαρτήματος

«Οι ιερές καταγραφές της μετάβασης από την ουράνια κατάσταση στην προκατακλυσμιαία μετά την πτώση του ανθρώπου είναι σύμφωνες με την παρούσα κατάσταση της φύσης και την αληθινή εικόνα του κόσμου. Ο Θεός, όταν έφτιαξε τον κόσμο, τοποθέτησε τον άνθρωπο στον Παράδεισο. Εκεί, του έδωσε έναν νόμο για να δοκιμάσει την υπακοή του. Ο άνθρωπος παραβίασε τον νόμο» (Whiston, 1717: 144-145).

Αυτά είναι τα λόγια του William Whiston (1667 - 1752), μαθηματικού και αστρονόμου, ο οποίος ήταν μαθητής του Ισαάκ Νεύτωνα και τον διαδέχτηκε στην Έδρα των Μαθηματικών του Πανεπιστημίου του Κέμπριτζ. Το παραπάνω απόσπασμα βρίσκεται στο έργο του "Astronomical principles of religion, natural and reveal'd" (1717). Στον σημερινό αναγνώστη θα μοιάζει ιδιαίτερα περίεργο ότι σε ένα κείμενο, το οποίο ασχολείται με τη μελέτη της φύσης, υπάρχει η αναφορά στην πτώση του ανθρώπου από τον Παράδεισο.

Επίσης, ενδιαφέρον έχουν και τα λόγια του John Ray (1627 - 1705), πατέρα της Φυσικής Ιστορίας του 17ου αιώνα, στο διάσημο έργο του «The Wisdom of God Manifested in the Works of the Creation»: «Τα μάτια μας και οι αισθήσεις μας, όσο εξοπλισμένες και υποβοηθούμενες κι αν είναι, είναι αρκετά χονδροειδείς για να διακρίνουν τη σπανιότητα της τέχνης της φύσης... και η κατανόησή μας αρκετά σκοτεινή και ασθενής ώστε να ανακαλύψει και να κατανοήσει όλους τους σκοπούς και τις χρήσεις που σχεδίασε ο σοφός Δημιουργός (John Ray, 1692: 45-46).

Η πτώση του ανθρώπου

Η πτώση του Αδάμ και της Εύας από τον Παράδεισο, σύμφωνα με τη χριστιανική Θεολογία, έχει θεωρηθεί ότι κατακρήμνισε το ανθρώπινο είδος σε μια κατάσταση άγνοιας. Σύμφωνα με την ιστορία των πρώτων ανθρώπων, όπως παρουσιάζεται στα αρχικά κεφάλαια της Γένεσης, ο Αδάμ και η Εύα είχαν δημιουργηθεί με όλες τις απαραίτητες τελειότητες για μια ευτυχισμένη ζωή και είχαν τοποθετηθεί σε έναν παράδεισο που θα κάλυπτε όλες τις ανάγκες τους. Παρ' όλα αυτά, παράκουσαν τον Θεό και εκδιώχθηκαν από την Εδέμ. Ως αποτέλεσμα, οι πρώτοι γονείς μας και οι απόγονοί τους υπομένουν όλες τις προσβολές της θνητότητας, συμπεριλαμβανομένης της ροπής προς τη φαυλότητα και το σφάλμα. Εξίσου σημαντικό είναι ότι ο φυσικός κόσμος, εξαιτίας της επανάστασης του Αδάμ και της Εύας, κατέληξε να είναι άγριος και ανεξέλεγκτος.

Τι συνέβαινε πριν «κάνουμε» αυτό το ολέθριο σφάλμα; Στην αρχική και τέλεια κατάστασή του, ο Αδάμ ήταν ικανός να αισθανθεί άμεσα τις χρήσεις των πλασμάτων και την πνευματική τους σημασία. Οι αισθήσεις του ήταν τέλειες και μπορούσε να δει ή να ακούσει όσο μακριά ή κοντά ήθελε. Ο Ιταλός θεολόγος και φιλόσοφος Bonaventura (1221-1274) υποστήριζε ότι η αρχική κυριαρχία του Αδάμ πάνω στα πλάσματα του Κήπου της Εδέμ συνίστατο σε μια διανοητική ικανότητα να γνωρί-



ζει τι ήταν αυτό που αναπαριστούσαν. Λέγεται, μάλιστα, ότι η γλώσσα που μιλούσε ήταν τέτοια, ώστε η εκφορά της και μόνο μπορούσε να περιγράφει τη φύση του πράγματος ή πλάσματος που ονομάτιζε. Για παράδειγμα, η εκφορά της αντίστοιχης αδαμιαίας λέξης για το πλάσμα που ονομάζουμε *τίγρη* περιέγραφε όλα τα αληθινά χαρακτηριστικά που προσδιορίζουν το συγκεκριμένο πλάσμα ως τέτοιο. Δεν ήταν απλώς ένα όνομα. Ως συνέπεια της πτώσης, αυτή η γνώση χάθηκε και οι δυνάμεις του νου -νόημα, φαντασία, λογική, κατανόηση, ευφυΐα και ηθική ευθυκρισία- διαστρεβλώθηκαν από την αμαρτία. Μετά την πτώση, ωστόσο, ο άνθρωπος νους και οι αισθήσεις αποδυναμώθηκαν και δεν μπορούσε να διακρίνουν την αλήθεια στη φύση. Η ανάκτηση αυτών των χαμένων ικανοτήτων θα μπορούσε να επιτευχθεί μόνο αν οι δυνάμεις που την είχαν καταστήσει εξαρχής δυνατή αποκαθάρωνταν με την ηθική, εξασκούνταν με τη γνώση και τελειοποιούνταν με τη σφία.

Η ανάκτηση των χαμένων δυνάμεων

Στις αρχές του 17ου αιώνα αρκετοί διανοητές, κυρίως στις προτεσταντικές χώρες και ειδικά στην Αγγλία, θεωρούσαν ότι το μέλλον των επιστημών βρισκόταν στην ανάκτηση της αρχαίας σοφίας του Αδάμ. Ο Francis Bacon, γνωστός για τη ρήση του ότι «Η γνώση είναι δύναμη», υποστήριζε ότι σκοπός της μελέτης της φύσης ήταν η επιστροφή στην κατάσταση που βρισκόταν ο Αδάμ πριν την πτώση - μια κατάσταση αγνής και άσπλης σχέσης με τη φύση και τις δυνάμεις της. Στο έργο «Νέα Ατλαντίδα» ο Bacon περιέγραφε τον Οίκο του Σολομώντα, ένα ίδρυμα που είχε ως σκοπό να επεκτείνει τα όρια της ανθρώπινης κυριαρχίας. Σκοπός της γνώσης για τον Bacon ήταν η βελτίωση των συνθηκών της ζωής του ανθρώπου.

Ο Bacon αισιοδοξούσε ότι οι αποδυναμωμένες αισθήσεις του ανθρώπου, που ήταν το αποτέλεσμα της πτώσης του Αδάμ, θα μπορούσαν να ενισχυθούν μέσω της χρήσης των νέων οργάνων της Φυσικής Φιλοσοφίας (μικροσκόπιο, τηλεσκόπιο). Επίσης, έδινε έμφαση στην ανάγκη εύρεσης μιας τέλει φιλοσοφικής γλώσσας με την οποία θα ανακτούσε ο άνθρωπος μέρος της χαμένης Α-

Το τηλεσκόπιο,
το μικροσκόπιο
και τα
μαθηματικά
αποκαθιστούσαν
τις χαμένες
δυνάμεις
του Αδάμ

δαμιαίας γλώσσας. Η γλώσσα θα έπρεπε να αφορά ιδέες και πράγματα, να μην είναι στείρος βερμπαλισμός. Όπως τα ονόματα των πραγμάτων στη γλώσσα του Αδάμ αποκάλυπταν τη φύση τους, μια ανάλογη γλώσσα έπρεπε να βρεθεί. Το αίτημα είχε να κάνει περισσότερο με την κατασκευή μιας τεχνητής γλώσσας, η οποία θα επανέφερε την ανθρωπότητα στην κατάσταση πριν την πτώση του Πύργου της Βαβέλ και την πτώση του ανθρώπου από τον Παράδεισο, θα τελειοποιούσε τη Φυσική Φιλοσοφία και θα αποκάλυπτε τη φύση σε όλο το μεγαλείο της. Αυτός είναι και ο λόγος που αρκετοί διανοητές κατά τον 17ο αιώνα θεωρούσαν ότι τα Μαθηματικά θα μπορούσαν να αποτελέσουν αυτή τη νέα παγκόσμια γλώσσα.

Η επιστήμη επινοεί τάξη

Η νέα επιστήμη, η οποία γεννιόταν κατά τον 17ο και τον 18ο αιώνα, ξεκίνησε από την πεποίθηση ότι η φύση και η μελέτη της μπορούσαν να επιβεβαιώσουν τη βιβλική αλήθεια. Ο Whiston, τον οποίο αναφέραμε στην αρχή, κατέληξε, μέσω της σύγκρισης φυσικού κόσμου και της Βίβλου, στο συμπέρασμα ότι «η ημερήσια περιστροφή της Γης ξεκίνησε όχι στην αρχή της μωσαϊκής δημιουργίας, αλλά αφού ολοκληρώθηκε η διαμόρφωση της Γης και μετά την πτώση του ανθρώπου. Αυτή είναι η πιο λογική και φιλοσοφική εξήγηση της αλλαγής και καμία άλλη» (Whiston, 1717: 146). Ήταν πεπεισμένος, δηλαδή, ότι η πτώση του ανθρώπου αποτελούσε ένα ιστορικό γεγονός και όχι μια αλληγορία. Ήταν, μάλιστα, τόσο μεγάλης κοσμογονικής σημασίας γεγονός, ώστε μετά την πτώση δεν εξέπεσε μόνο ο άνθρωπος αλλά και η Γη απέκτησε την ανώμαλη και τραχιά επιφάνειά της με βουνά, φράγγια, ποτάμια κ.ο.κ.

Με λίγα λόγια, η αφήγηση της πτώσης θα καταλάβει κεντρική θέση, παρακινώντας την επιστημονική έρευνα και διαμορφώνοντας τις μεθόδους της. Αυτό που είναι εξαιρετικά ενδιαφέρον είναι ότι έχουμε επιβάλει μια τάξη στα πράγματα του κόσμου ως απόρροια της γνώσης μας γι' αυτά. Αυτή η τάξη είναι στην πραγματικότητα ένας τρόπος για την αποκατάσταση της κυριαρχίας μας στον κόσμο, η οποία χάθηκε ως συνέπεια της πτώσης. Οι τέχνες και οι επιστήμες παρέχουν τα μέσα για τη μερική αποκατάσταση της τελειότητας του κόσμου που υπήρχε πριν την πτώση. Ο μεσαιωνικός θεολόγος Ούγος του Αγίου Βίκτωρος (περ. 1096 - 1141) ισχυριζόταν ότι ο στόχος των τεχνών είναι «η αποκατάσταση της ακεραιότητας της φύσης μας ή η ανακούφιση εκείνων των αδυναμιών στις οποίες είναι υποκείμενη η παρούσα ζωή μας». Σημειώνει ότι η Φιλοσοφία είναι μια «θεραπεία» ή ένα «βάλσαμο». Πλέον, στις επιστήμες δεν έχει επιβιώσει κάτι από εκείνο το αρχικό θεολογικό αίτημα. Ωστόσο, η προσπάθειά μας να επιβάλλουμε τάξη, να κυριαρχούμε και να ελέγχουμε τον κόσμο συνεχίζει να είναι παρούσα με διάφορους τρόπους.

