

50

ΠΡΙΣΜΑ

ΕΝΘΕΤΟ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ,
ΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΑ

Η ΑΥΓΗ

ΚΥΡΙΑΚΗ 28 ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2018

ΤΟ «ΠΡΙΣΜΑ»

Αυτό είναι το 50ό τεύχος!

Το «Πρίσμα» δεν είναι και δεν πρόκειται να γίνει ένα περιοδικό εκλαΐκευσης. Είναι ένα περιοδικό δημόσιας εικόνας των επιστημών και της τεχνολογίας

►► 8



Ο ελιτισμός της «επιστήμης»

ΤΑ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ πράγματα για τα οποία είμαστε βέβαιοι είναι πράγματα για τα οποία δεν μπορούμε εύκολα να αποδείξουμε την αλήθεια τους. Πρόκειται για ιδέες, αξίες και έννοιες που ανήκουν σε ένα συγκεκριμένο πολιτισμικό πλαίσιο και, σπανίως, αναρωτιόμαστε για αυτές. Το κρίσιμο σημείο είναι να μη μας πειράζει που μπορεί να υπάρχουν και άλλες ιδέες, αξίες και έννοιες.



►► 4-5

Στις 8 Αυγούστου έφυγε από κοντά μας ο Άρις Αραγεώργης, ο οποίος υπηρετούσε τη Φιλοσοφία της Φυσικής με τον ιδανικότερο τρόπο, όντας βαθύς γνώστης όλων των φιλοσοφικών παραδόσεων και με μια κατανόηση της Φυσικής Επιστήμης και των Μαθηματικών σε δύσκολες ερευνητικές περιοχές που θα τη ζήλευαν ακόμα και θεωρητικοί φυσικοί.

►► 6

Το XPRIZE πάει Καλαμάτα

Οκτώ ερευνητικές ομάδες διαγωνίζονται ανοιχτά της Καλαμάτας για να αποκαλύψουν τα μυστήρια του βυθού

Στις 9 Οκτωβρίου το ίδρυμα XPRIZE ανακοίνωσε ότι η θαλάσσια περιοχή ανοιχτά της Καλαμάτας επιλέχθηκε



ως το πεδίο δοκιμών και κέντρο ελέγχου για την τελική φάση του διαγωνισμού Shell Ocean Discovery XPRIZE.

►► 7

Κρέας και κλίμα

Οι διατροφικές συνήθειες του ανθρώπου του δυτικού κόσμου φαίνεται να επιβαρύνουν σημαντικά το κλίμα. Η κτηνοτροφία αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου και οι επιστήμονες προειδοποιούν ότι είναι απαραίτητη η μείωση της κατανάλωσης κρέατος. Μια πιθανή λύση είναι το «καθαρό» κρέας.

►► 2-3





ΥΠΑΡΧΕΙ ένας αγγλικός όρος, ο οποίος μόνο με καλά ελληνικά μπορεί να αποδοθεί: Science Communication. Τον μεταφράζουμε ως Επικοινωνία της Επιστήμης, υποδηλώνοντας ότι η επιστήμη είναι κάτι που μπορεί να «επικοινωνηθεί». Κατά την αποψή μου, το γεγονός ότι η ελληνική γλώσσα δεν μπορεί να υπηρετήσει τη συγκεκριμένη απόδοση κάτι σημαίνει. Κι αυτό το κάτι έχει σχέση με την ιστορία της επιστημονικής και τεχνολογικής πολιτικής στην Ελλάδα. Ωστόσο, στο παγκοσμιοποιημένο πλαίσιο εκφοράς του λόγου που ζούμε, η Επικοινωνία της Επιστήμης είναι μια πάγια και εύκολα αναγνωρίσιμη πρακτική: Είναι η μεταφορά του λόγου της επιστήμης στη δημόσια σφαίρα.

Γιατί χρειάζεται να μεταφερθεί η επιστήμη στη δημόσια σφαίρα; Και, κυρίως, από πού μεταφέρεται η επιστήμη στη δημόσια σφαίρα; Η απάντηση μοιάζει προφανής. Από το εργαστήριο, το σπουδαστήριο, το παρατηρητήριο, από τους χώρους εν γένει όπου οι *ειδικοί* ασκούν την επιστήμη με την αυστηρότητα που προσιδιάζει στη συγκεκριμένη δραστηριότητα. Σε αυτούς τους χώρους δεν έχουν πρόσβαση οι απλοί πολίτες, μολονότι έχουν φυσικά το δικαίωμα να πληροφορούνται τι γίνεται εκεί και να ελέγχουν τις αποφάσεις που λαμβάνονται στο επίπεδο της επιστημονικής και τεχνολογικής πολιτικής. Δεδομένου δε ότι οι κοινωνίες στις οποίες ζούμε αποκτούν όλο και πιο έντονα τεχνοεπιστημονικό χαρακτήρα, η παρουσίαση των σχετικών ζητημάτων στη δημόσια σφαίρα καθίσταται πάγια δημοκρατική απαίτηση.

Οι Σπουδές Επιστήμης και Τεχνολογίας έχουν εμπλουτίσει τα τελευταία χρόνια αυτή τη μονοδιάστατη θεώρηση με μια ενδιαφέρουσα αντιστροφή: Η αλήθεια είναι ότι η επιστήμη και η τεχνολογία ποτέ δεν ασκούνταν μόνο στο άδυτο των εργαστηρίων. Μεγάλο μέρος της επιστήμης ασκούνταν πάντα στη δημόσια σφαίρα και πάντα συμμετείχαν σε αυτή πολύ περισσότεροι δρώντες από τους λίγους ασπροντυμένους επιστήμονες. Το να πιστεύουμε ότι ένα συγκεκριμένο τεχνούργημα ή μια συγκεκριμένη θεωρητική σύνθεση είναι προϊόντα της εργασίας ενός ατόμου ή μιας ομάδας ειδικών και μόνο αποτελεί κατανόητή, αλλά εσφαλμένη απλοόστευση της πραγματικότητας. Μάλλον το αντίθετο συμβαίνει: Αυτό που είναι προϊόν ενός πλήθους ετερόκλητων δρώντων το οικειοποιείται μια κλειστή ομάδα, η οποία συνδέει την απαίτηση αποκλειστικότητας επί του αντικειμένου με την ιδιότητα του ειδικού.

Η προσέγγιση αυτή μας επιτρέπει να δούμε την Επικοινωνία της Επιστήμης υπό τελείως διαφορετικό πρίσμα. Η παρουσία του επιστημονικού λόγου στη δημόσια σφαίρα δεν έχει στόχο μόνο την ικανοποίηση της δημοκρατικής απαίτησης για έλεγχο και πληροφόρηση. Η Επικοινωνία της Επιστήμης παίζει αποφασιστικό ρόλο στη συγκρότηση των ιδιών των επιστημονικών και τεχνολογικών δικτύων από τα οποία προκύπτουν τα τεχνοεπιστημονικά αποτελέσματα: Δεν κοινοποιεί την επιστήμη, παράγει επιστήμη! Υπό αυτή την έννοια, όσο πιο ενεργητική είναι η εμπλοκή των πολιτών με τις διαδικασίες Επικοινωνίας της Επιστήμης τόσο πιο δημοκρατικές *επὶ της ουσίας* γίνονται η επιστήμη και η τεχνολογία. Και σώζεται και η γλώσσα: η επιστήμη δεν «επικοινωνείται», *επικοινωνεί*.

Μ.Π.

ΚΡΕΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑ

Κτηνοτροφία και κλιματική αλλαγή

Μια σειρά από πρόσφατες μελέτες έχουν έρθει στην επικαιρότητα, οι οποίες δείχνουν ότι οι διατροφικές συνήθειες του σύγχρονου ανθρώπου φαίνονται να επηρεάζουν σημαντικά το κλίμα. Πιο συγκεκριμένα, η αυξανόμενη κατανάλωση κρέατος και κτηνοτροφικών προϊόντων, η οποία συνεπάγεται την αυξανόμενη ζήτηση και κατ' επέκταση την περαιτέρω εντατικοποίηση της κτηνοτροφίας, φαίνεται να οδηγεί σε ολόένα μεγαλύτερη επιβάρυνση του κλίματος. Πώς όμως η κτηνοτροφία απειλεί το περιβάλλον;

Οι μεγαλύτεροι ανθρωπογενείς παράγοντες που επηρεάζουν την κλιματική αλλαγή είναι η χρήση ορυκτών καυσίμων, η εκτροφή ζώων και η αποψίλωση των δασών με σκοπό τη δημιουργία καλλιεργήσιμων εκτάσεων ή άλλων χρήσεων. Υπολογίζεται ότι περίπου το 65% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου οφείλεται στη χρήση ορυκτών καυσίμων ως αποτέλεσμα των μέσων μεταφοράς σε πλανητική και μικρότερη κλίμακα και της

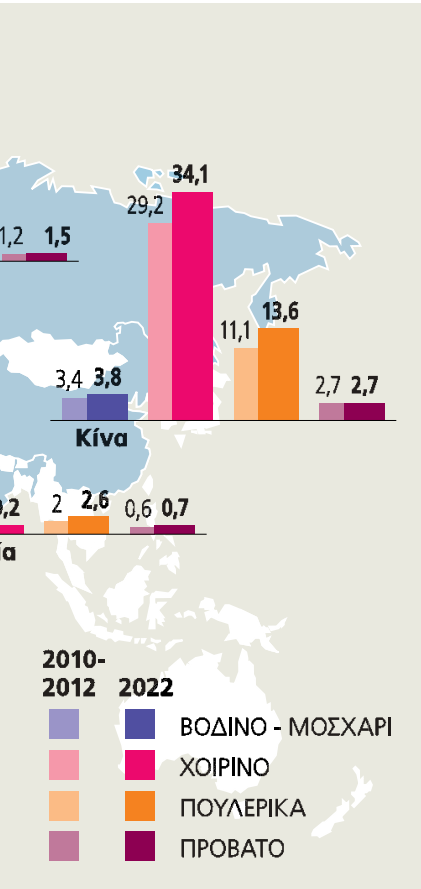
βιομηχανικής δραστηριότητας. Η εκτροφή ζώων πιθανόν αγγίζει το 20%, ενώ η αποψίλωση των δασών περίπου το 10%. Τα ποσοστά αυτά αλλάζουν από χώρα σε χώρα και εξαρτώνται από τον βαθμό ανάπτυξης, την έκταση των καλλιεργειών και τις διατροφικές συνήθειες. Ωστόσο, τα ποσοστά αυτά σε ό,τι αφορά την εκτροφή ζώων είναι μάλλον συντηρητικά, καθώς η κτηνοτροφία απειλεί το περιβάλλον μέσω μιας σειράς ποικίλων παραγόντων.

Πιο συγκεκριμένα, οι βιολογικές δραστηριότητες των ζώων και τα περιττώματά τους συνεισφέρουν κατά το ήμισυ περίπου στο παραπάνω ποσοστό. Σημαντικότερες εκπομπές είναι αυτές του διοξειδίου του άνθρακα και του μεθανίου. Το μεθάνιο είναι πολλές φορές ισχυρότερο αέριο του θερμοκηπίου από ό,τι το διοξείδιο του άνθρακα και υπολογίζεται ότι η κτηνοτροφία είναι υπεύθυνη για περισσότερο από το 30% της ανθρωπογενούς εκπομπής μεθανίου.

Το άλλο ήμισυ του παραπάνω ποσοστού της συνεισφοράς της κτηνοτροφίας στην κλιματική αλλαγή οφείλεται

στις πόρους που χρειάζονται για να τραφούν τα ζώα, δηλαδή την ενέργεια που απαιτείται για τη συντήρησή τους, την παραγωγή λιπασμάτων και την αγροτική παραγωγή. Πέραν όμως αυτού του ποσοστού, απαιτούνται επίσης αποψιλώσεις δασών για τη δημιουργία ολόένα μεγαλύτερων καλλιεργήσιμων εκτάσεων, ενώ τα λιπάσματα που χρησιμοποιούνται για την καλλιέργεια επιβαρύνουν τον υδροφόρο ορίζοντα και τους ωκεανούς.

Δεν είναι όμως η παραγωγή όλων των ειδών κρέατος το ίδιο επιβαρυντική. Με μεγάλη διαφορά, την πρώτη θέση κατέχουν το μοσχάρι και το γαλακτοκομικά προϊόντα. Σύμφωνα με μια μελέτη του 2014, η παραγωγή μοσχαρίου κρέατος απαιτεί 28 φορές περισσότερη γη, 11 φορές περισσότερο νερό και 6 φορές περισσότερη παραγωγή κτηνοτροφικών προϊόντων θα έχει μη αναστρέψιμες επιπτώσεις στην κλιματική αλλαγή αν συνεχιστούν οι αυξητικές τάσεις στην κατανάλωση κρέατος. Επομένως, απαιτούνται αλλαγές στις διατροφικές συνήθειες (κυρίως των ανεπτυγμένων χωρών) και τις μεθόδους εκτροφής ζώων. Σε ό,τι αφορά το τελευταίο, οι τεχνολογικές εξελίξεις θα πρέπει να αξιοποιηθούν στο έπακρο ώστε η παραγωγή να επιβαρύνει λιγότερο το περιβάλλον, να ελαχιστοποιηθεί η σπατάλη φυσικών πόρων και να εξελιφθεί το φαινόμενο της σπατάλης τροφής που παρατηρείται κυρίως στον δυτικό κόσμο.



χοιρινού κυριαρχεί στη συνολική κατανάλωση κρέατος, ειδικότερα στην Κίνα και την Ευρώπη, και επομένως συνεισφέρει και αυτή σημαντικά. Αντιθέτως, έχει βρεθεί ότι η παραγωγή λαχανικών και οσπρίων επιβαρύνει πολύ λιγότερο το περιβάλλον, καθώς, όπως είναι φυσικό, είναι πιο εύκολο να παραχθεί μια σοδειά διαθέσιμη προς κατανάλωση από το κοινό, παρά να παραχθεί και στη συνέχεια να διατεθεί ως τροφή για την παραγωγή κτηνοτροφικών προϊόντων.

Τι αλλαγές απαιτούνται;

Βασισμένες σε αυτά και επιπλέον στοιχεία και με δεδομένο ότι σε λίγες δεκαετίες ο πληθυσμός της Γης θα ανέρχεται στα 10 δισεκατομμύρια, οι πιο αποτελεσματικές μέθοδοι θα είναι η συστηματική διατροφική εκπαίδευση του κοινού, ώστε να επιλέγουν μια υγιεινή και ισορροπημένη διατροφή, η οπότε, φυσικά, θα περιέχει και κτηνοτροφικά προϊόντα. Τέλος, αναγνωρίζεται από τους ειδικούς ότι το φαινόμενο αφορα κυρίως τις ανεπτυγμένες χώρες. Σε φτωχές χώρες όπου παρατηρείται επισιτιστικό πρόβλημα θα πρέπει η διατροφή να βελτιωθεί και να εμπλουτιστεί σε κρέας και γαλακτοκομικά προϊόντα.

60%		CO ₂ Διοξείδιο του άνθρακα*	Καύσεις ορυκτών καυσίμων, αποψιλώσεις δασών
16%	HFCs Υδροφθοράνθρακες	Συσκευές αερολυμάτων (aerosol), ψυκτικά	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΣΤΟ ΚΛΙΜΑ
15%	CH ₄ Μεθάνιο*	Οργανικά απόβλητα, βοοειδή, παραγωγή καυσίμων	
5%	N ₂ O Μονοξείδιο του αζώτου	Λιπάσματα, έδαφος, καύσιμα	
2%	PFCs Υπερφθοράνθρακες	Μησγίες, παραγωγή υψασμάτων και αθλομηνίου	
1%	SF ₆ Εξαφθορίουχο θείο	Ηλεκτρική βιομηχανία, παραγωγή μαγνησίου και λαστικού	
1%	H ₂ O Υδρατμί*	Άρδευση, εξάτμιση, λιώσιμο των πάγων	*Φυσικά αέρια θερμοκηπίου



Πόσο εφικτή είναι η λύση του συνθετικού κρέατος;

Πιστεύεται ότι μια από τις πιθανές λύσεις των επιβαλύν επιπτώσεων της κτηνοτροφίας στο περιβάλλον θα είναι αυτή του «καθαρού» κρέατος, δηλαδή κρέατος κατασκευασμένου στο εργαστήριο. Πώς μπορεί να είναι εφικτό κάτι τέτοιο;

Το 1931 το περιοδικό "Strand Magazine" δημοσίευσε ένα κείμενο που Winston Churchill, εξέχοντος πολιτικού και μετέπειτα πρωθυπουργού της Βρετανίας με τίτλο "Fifty Years Hence" (Σε πενήντα χρόνια από τώρα). Στις αρχές του 20ού αιώνα, οι εξελίξεις στις επιστήμες και κυρίως στη Φυσική και τη Βιολογία αλλά και τα τεχνολογικά επι-

τεύγματα που είχαν επιτρέψει στον άνθρωπο να κυριαρχήσει στους αιθέρες και τους ωκεανούς είχαν εξάψει τη φαντασία των «διανοούμενων» της εποχής. Η λογοτεχνία επιστημονικής φαντασίας δένευσ μεγάλη άνθιση: είναι η εποχή των κλασικών διηγημάτων, όπως ο «Θαυμαστός καινούριος κόσμος» του Huxley, που εκδόθηκε το 1932, ενώ έχουν προηγηθεί, στο τέλος του προηγούμενου αιώνα, η «Μηχανή του χρόνου», ο «Αόρατος άνθρωπος» και άλλα διηγήματα του H.G. Wells. Βασικοί άξονες των διηγημάτων αυτών είναι η παντοδυναμία των επιστημών (οι οποίες μπορούν να δώσουν λύση σε όλα τα προβλήματα της ανθρωπότητας) όπως επίσης και οι προβλέψεις και προειδοποιήσεις για τις επιπτώσεις τους. Σε ένα τέτοιο ευρύτερο πλαίσιο, λοιπόν, ο Churchill στο άρθρο του, μεταξύ άλλων προβλέπει ότι μέσα στα επόμενα πενήντα έτη η ανθρωπότητα θα έχει καταφέρει να δημιουργήσει τεχνητό κρέας με τη βοήθεια μικροβίων στο εργαστήριο. Η πρόβλεψή του ωστόσο έπεσε έξω τόσο ως προς τον χρόνο, κατά μερικές δεκαετίες, όσο και ως προς τη μέθοδο.

Σήμερα, για τη δημιουργία του καθαρού κρέατος χρησιμοποιείται απλώς ένα δείγμα από τον μυ ενός ζώου (π.χ. από μια αγελάδα) το οποίο βρίσκεται εν ζωή. Από εκεί οι επιστήμονες συλλέγουν βλαστοκύτταρα τα οποία πολλαπλασιάζουν σε συνθήκες εργαστηρίου ώστε να δημιουργηθούν τελικά νέες ίνες μυϊκού ιστού. Από μόλις ένα δείγμα μπορούν να παραχθούν, σύμφωνα με τους ισχυρισμούς των εταιρειών που έχουν αναλάβει την έρευνα, χιλιάδες κιλά κρέατος. Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι για την κατασκευή, οι οποίες εξαρτώνται επίσης από το είδος του κρέατος που θέλουμε να κατασκευάσουμε (π.χ. χοιρινό, μοσχάρι ή κοτόπουλο). Η δραστηριότητα αυτή έχει προσελκύσει το ενδιαφέρον του επιχειρηματικού κόσμου και μια σειρά από νεοφυείς

επιχειρήσεις έχουν εμπλακεί ιδιαίτερα ενεργά στην κατασκευή και διάθεση στην αγορά φτηνού και ελκυστικού ως προς τη γεύση κρέατος. Στην πράξη, η γεύση και το κόστος παραγωγής είναι οι ουσιαστικές προκλήσεις σε αυτό το επείγρημα.

Για την ώρα, το «καθαρό» κρέας είναι απαγορευτικά ακριβό. Το πρώτο μπιφτέκι από καθαρό κρέας κόστίξε περισσότερο από 300.000 δολάρια, ενώ αντίστοιχα φέτος η τιμή των 100 γραμμαρίων που απαιτούνται για τη δημιουργία ενός μπιφτεκιού βρίσκεται στις μερικές εκατοντάδες δολάρια. Η πρώτη δημόσια δοκιμή από «ειδικούς» έγινε τον Αύγουστο του 2013, όταν δύο κριτικοί γεύσης δοκίμασαν στο Λονδίνο το πρώτο μπέργκερ φτιαγμένο από καθαρό κρέας. Η ευθυγορία τους ήταν ότι η γεύση του έμοιαζε με κρέας, αλλά ήταν αρκετά πιο στεγνό. Η επόμενη λοιπόν πρόκληση είναι η γεύση αλλά και η ασφάλεια. Όταν το καθαρό κρέας φτάσει στο κατάλληλο κόστος ώστε να διατεθεί στην αγορά, θα πρέπει να γίνουν εξονυχιστικές μελέτες ώστε να διαπιστωθεί κατά πόσο είναι ασφαλές να καταναλωθεί από το ευρύ κοινό.

Πιστεύεται ότι το καθαρό κρέας μπορεί να συμβάλει στην αντιμετώπιση μιας σειράς προβλημάτων που αφορούν τη σύγχρονη διατροφή και την κλιματική αλλαγή. Όπως ήδη αναφέρθηκε, από μόλις ένα δείγμα από μια αγελάδα μπορεί να κατασκευαστούν χιλιάδες κιλά κρέατος, με αποτέλεσμα να μπορούν να αντιμετωπιστούν οι ανάγκες των καταναλωτών χωρίς την αύξηση της κτηνοτροφικής παραγωγής. Κατά συνέπεια, οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις της κτηνοτροφίας μπορούν να περιοριστούν δραστικά. Επιπλέον, το κρέας αυτό δεν θα περιέχει τα υπολείμματα αντιβιοτικών και μικροοργανισμών που βρίσκονται στο συνηθισμένο κρέας και οφείλονται στις συμβατικές μεθόδους κτηνοτροφίας.

Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι κάθε χρόνο δεκάδες εκατομμύρια ζώα θανατώνονται για να τραφεί η ανθρωπότητα. Πολλά από αυτά τα ζώα εκτρέφονται σε πολύ κακές συνθήκες στις μονάδες παραγωγής κτηνοτροφικών προϊόντων, επομένως το καθαρό κρέας αποτελεί μια πολύ ελκυστική εναλλακτική για τη διάσωση και διασφάλιση των δικαιωμάτων των ζώων. Τέλος, εάν το κόστος της παραγωγής καθαρού κρέατος γίνει προσιτό, μπορεί αυτό να συμβάλει στην αντιμετώπιση του παγκόσμιου επισιτιστικού προβλήματος και της πείνας. Βέβαια, για το τελευταίο δεν απαιτείται μόνο αφθονία τροφής αλλά και ένα διαφορετικό μοντέλο διανομής της παραγωγής, το οποίο εξαρτάται κυρίως από οικονομικούς και κοινωνικούς παράγοντες. Επομένως, μένει να δούμε ποιες θα είναι οι εξελίξεις σε αυτό τον τεχνολογικό τομέα και ποια θα είναι η αξιοποίησή τους.

Γ.Κ.

Ο ελιτισμός της «επιστήμης»

Το παρόν άρθρο σχολιάζει τις δύο φωτογραφίες που βλέπετε. Τι απεικονίζουν οι δύο φωτογραφίες; Η μία φωτογραφία υποτιθεται πως είναι «χιουμοριστική». Απεικονίζει κρανία διαφορετικών ανθρώπων που όλα είναι όμοια με εξαίρεση ένα. Το τελευταίο κρανίο είναι κρανίο μαϊμούς και υποτίθεται πως ανήκει σε εκείνους τους ανθρώπους που πιστεύουν ότι η Γη είναι επίπεδη. Το «αστείο», επομένως, είναι ότι όσοι άνθρωποι πιστεύουν ότι η Γη είναι επίπεδη και δεν είναι σφαιρική έχουν την ευφυΐα μιας μαϊμούς. Η άλλη φωτογραφία έχει κάποια επιστημονικά «γεγονότα», όπως τη θεωρία της εξέλιξης και την κλιματική αλλαγή, τα Μαθηματικά ως την παγκόσμια γλώσσα κ.ο.κ. Στο τέλος, η φωτογραφία αυτή μας καλεί να υπερασπιστούμε την επιστήμη. Και οι δύο φωτογραφίες κυκλοφορούν σε κοινωνικά δίκτυα, όπως το Facebook, και αναπαράγονται αρκίως τον τελευταίο καιρό. Υπάρχουν αρκετά θέματα που μπορεί να συζητήσει κανείς με σημείο αναφοράς αυτές τις φωτογραφίες. Λόγω έκτασης, ας βρούμε τρεις θεματικούς άξονες: έλλειμμα γνώσης, γεγονός (fact), επιστημονικό ήθος.

Έλλειμμα γνώσης

Ανέκαθεν, οι επιστήμονες ήθελαν να φέρνουν το έργο τους στον δημόσιο χώρο προκειμένου να συγκροτούν ακροατήρια και υποστηρικτές. Στον 17ο αιώνα έχουμε τις πρώτες επιστημονικές εταιρείες όπου οι διανοητές παρουσιάζουν το έργο τους και συζητούν δημόσια τις απόψεις τους. Στις αρχές του 18ου αιώνα έχουμε τα καφενεία και τα σαλόνια κυριών όπου σε όλη την Ευρώπη οι διανοητές έρχονται σε επαφή με ανθρώπους από διαφορετικές κοινωνικές διαστρωματώσεις. Οι εφημερίδες και τα περιοδικά αποτελούν μέσα επικοινωνίας στα οποία οι διανοητές και επιστήμονες μπορούν να μεταφέρουν τις θεωρίες τους σε ένα μεγαλύτερο κοινό από εκείνο του κλειστού εργαστηρίου. Αυτή η ιστορική πραγματικότητα, ωστόσο, δεν προέκυψε επειδή κάποιοι ήθελαν να ενημερώσουν τους αδαείς πολίτες. Προέκυψε, κυρίως, λόγω οικονομικών επιδιώξεων, προσωπικής προβολής, ακαδημαϊκού (ή άλλου) κύρους και επαγγελματικής νομιμοποίησης μέσω δικτύων επικοινωνίας. Αν μπορούσε κάποιος να πείσει ένα ευρύ κοινό για τα ευεργετικά αποτελέσματα ενός φαρμάκου, τότε αποκτούσε επιστημονικό κύρος, κοινωνικό δίκτυο και οικονομική επιφάνεια. Υπό αυτό το πρίσμα, η «εκλαίκευση» είναι η κατασκευή του λαού ως ένα κοινωνικό σώμα που συνανιεί στην αλήθεια ενός συγκεκριμένου επιστημονικού πλαισίου και όχι ενός άλλου. Η εκλαίκευση, επομέ-

Η επιστημονική δημοσιογραφία, που είχε και έχει ως στόχο της την εκλαίκευση της επιστήμης, βασίζεται σε κάποιες κανονιστικές αρχές. Η πρώτη αρχή είναι ότι υπάρχει ένα συγκεκριμένο σώμα έγκυρης, ανεξάρτητης και αντικειμενικής γνώσης, το οποίο πρέπει να απλοποιηθεί από κάποιους ενδιάμεσους ώστε να το καταλάβουν οι πολίτες. Η δεύτερη κανονιστική αρχή έχει να κάνει με τους πολίτες που προσλαμβάνουν την απλοποιημένη επιστημονική γνώση. Σύμφωνα με αυτή, οι πολίτες έχουν ελλειμματική γνώση, είναι αδαείς και πρέπει να ενημερωθούν για την ορθή, ανεξάρτητη και αντικειμενική γνώση. Αυτές οι δύο αρχές, ωστόσο, είναι εξαιρετικά προβληματικές.

νως, λειτουργεί τόσο με όρους ενσωμάτωσης όσο και αποκλεισμού.

Το «μοντέλο ελλειμματος», από την άλλη, βασίζεται στη σχεδόν αναντίρρηση πεποίθηση ότι το ευρύ κοινό είναι αδαές και πρέπει να μορφωθεί. Διαρκώς ακούμε για τον περίφημο *επιστημονικό εγγραμματισμό*, ο οποίος θα αποτελέσει τη θεραπεία στον *επιστημονικό αναλφαβητισμό*. Όντως, μεγάλος αριθμός των ανθρώπων πιστεύει ότι ο Ήλιος περιστρέφεται γύρω από τη Γη και ότι η Γη έχει ηλικία μικρότερη των 10.000 ετών. Ο *επιστημονικός αναλφαβητισμός* θεωρείται μέγιστο πρόβλημα, καθώς



Η φωτογραφία μας λέει ότι τα Μαθηματικά είναι η παγκόσμια γλώσσα. Το ερώτημα είναι: Ποιοι και από πότε; Είναι, ενδεχομένως, η παγκόσμια γλώσσα των μαθηματικών, φυσικών, μηχανικών, οικονομολόγων κ.ά. Πριν τον 17ο αιώνα δεν ήταν καν η γλώσσα των φυσικών, καθώς θεωρούσαν ότι τα Μαθηματικά δεν μπορούν να αποδώσουν τα βαθύτερα αίτια της φύσης. Τα Μαθηματικά δεν είναι σίγουρα η γλώσσα των ιστορικών, των φιλοσόφων, των λογοτεχνών, των ποιητών, των Άγγλων, των Κινέζων, των Αβorigίνων, των δελφινιών κ.ά. Μας λέει, επίσης, ότι η κλιματική αλλαγή είναι αληθής. Οι περισσότερες πιθανότητες είναι να υπάρχει κλιματική αλλαγή. Υπάρχουν αρκετοί επιστήμονες, όχι ο Ντόναλντ Τραμπ, που υποστηρίζουν πως το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής είναι τόσο σύνθετο ώστε δεν μπορούμε να είμαστε αυστηρά βέβαιοι για τα αίτια που την προκαλούν. Μας λέει η φωτογραφία ότι η επιστήμη είναι σαν τη μαγεία, μόνο που είναι αληθινή. Η συγκεκριμένη πρόταση δεν μας δίνει απολύτως καμία ενδιαφέρουσα πληροφορία. Η μαγεία έχει ιστορία και έχει δεχτεί πολλές αλλαγές στην πορεία των αιώνων ως έννοια. Κάποια στιγμή, μάλιστα, κάπου στον 17ο αιώνα, η φυσική μαγεία αποτελούσε ένα πεδίο απόλυτα συμβατό με τη Φυσική Φιλοσοφία (τη Φυσική της εποχής) και την Αλχημεία.

προϋποθέτει ότι οι άνθρωποι δεν μπορούν να πάρουν ορθολογικές αποφάσεις για τις ζωές τους και τον κόσμο μέσα στον οποίο βρίσκονται. Ωστόσο, η άποψη ότι το έλλειμμα αποτελεί πρόβλημα ή ότι ο επιστημονικά αναλφάβητος δεν σκέφτεται ορθολογικά μοιάζει περισσότερο με αξίωμα, παρά με συμπέρασμα που βασίζεται σε κάποια εμπειρική μελέτη σχετικά με τις πραγματικές ανάγκες των ανθρώπων. Όσο για τον ορθολογισμό, στον οποίο έχουμε αναφερθεί και σε άλλα άρθρα, πολύ δύσκολα θα μπορούσε κανείς να πει ότι ο Αριστοτέλης ή ο Πλάτωνας, οι οποίοι ήταν βέβαιοι για την περιστροφή του Ήλιου γύρω από τη Γη, δεν μπορούσαν να πάρουν ορθολογικές - με αυστηρά δυτικούς όρους - αποφάσεις για τις ζωές τους.

Γεγονός

Ας επιστρέψουμε στις φωτογραφίες. Η μία φωτογραφία απαριθμεί μια σειρά *γεγονότων* και μας καλεί να υπερασπιστούμε την επιστήμη. Προφανώς δεν υπάρχει λόγος να απαριθμήσουμε περιπτώσεις από την Ιστορία των Επιστημών όπου επιστημονικά γεγονότα διαψεύστηκαν ή ερμηνεύτηκαν με εντελώς διαφορετικό τρόπο ή έπαψαν να αποτελούν γεγονότα ή ενσωματώθηκαν σε άλλου είδους γεγονότα κ.τ.λ. Όλη η Ιστορία των Επιστημών είναι περίπου η Ιστορία θεωριών και πρακτικών που αναφέρονται σε γεγονότα τα οποία κάποια στιγμή μετασηματίστηκαν ή παρουσιάστηκαν υπό εντελώς διαφορετικό πρίσμα. Τι σχέση έχει, για παράδειγμα, η ηλιοκεντρική υπόθεση του Αρίσταρχου με το ηλιοκεντρικό μοντέλο του Κοπέρνικου; Ιστορικά καμία. Μεθοδολογικά καμία. Φιλοσοφικά καμία. Μαθηματικά ελάχιστα. Περιγράφουν, όμως, το ίδιο γεγονός θα έλεγε κάποιος. Αν είναι έτσι, τότε γιατί δεν πίστεψε κανείς τον Αρίσταρχο και έμειναν όλοι προσκολλημένοι στην αριστοτελική αντίληψη περί ακινησίας της Γης; Ο Αριστοτέλης επικράτησε γιατί η θεώρησή του ήταν πιο πειστική με τους όρους της εποχής. Το γεγονός του Αριστοτέλη (ο γεωκεντρισμός) ήταν πιο πειστικό από το γεγονός που περιέγραφε ο Αρίσταρχος (ο ηλιοκεντρισμός).

Ερχόμαστε στην προτροπή για υπεράσπιση της επιστήμης. Γιατί πρέπει να υπερασπιστεί κανείς την επιστήμη; Αποτελεί στρατηγικό λάφο σε πεδίο μάχης και οφείλουμε να την υπερασπιστούμε; Κινδυνεύουμε με αφανισμό αν δεν την υπερασπιστούμε; Με μια δεύτερη σκέψη, αν όντως κάποιοι άνθρωποι έχουν χτίσει καριέρες στη συγκρότηση στρατοπέδων, όπου ο εχθρός είναι άλλες επαγγελματικές κατηγορίες, τότε η πολεμική ρητορική μοιάζει εύλογη. Και επειδή τα χρήματα σε γλιτώνουν από τον αφανισμό, μοιάζει επίσης λογικό να είναι για αρκετούς ζήτημα επαγγελματικής επιβίωσης. Να υπερασπιζόμαστε τον συνάνθρωπό μας είναι αρκετά πιο ουσιώδες από την «αγάπη» για μια γενική και αόριστη κατηγορία.



Επιστημονικό ήθος

Ερχόμαστε στο τελευταίο και, κατά τη γνώμη μου, πιο σημαντικό. Τι συνιστά επιστημονικό ήθος; Και το ήθος είναι ο ευρύτερος τρόπος με τον οποίο κανείς πράττει, συνδιαλέγεται και αντιμετωπίζει τους άλλους. Σημείο αναφοράς είναι η φωτογραφία με τα κρανία. Αρχικά, να πούμε ότι πρόκειται για πολύ κακό χιούμορ (και αυτή είναι μια προσωπική αξιολόγηση).

Η φωτογραφία είναι βαθύτατα προσβλητική για τους ανθρώπους που πιστεύουν ότι η Γη δεν είναι σφαίρα, αλλά είναι επίπεδη. Προφανώς, το ουσιώδες δεν είναι κατά πόσο μια θεωρία για τον κόσμο είναι αληθής ή όχι, αλλά η ποιότητα με την οποία αντιμετωπίζει κανείς τις διαφορετικές απόψεις. Οι άνθρωποι που πιστεύουν στην επίπεδη Γη έχουν την ίδια φυσιολογία και ευφυΐα με τους ανθρώπους που πιστεύουν ότι η Γη είναι σφαιρική, με τους ανθρώπους που είναι βέβαιοι ότι υπάρχει μεταθανάτια ζωή, με τους ανθρώπους που πιστεύουν ότι το ξεμάτιασμα είναι αποτελεσματικό, αλλά τα ζώδια είναι ανοησίες, με τους ανθρώπους που πιστεύουν ότι ο καπιταλισμός αυτορρυθμίζεται και αντιστοιχεί στην αληθινή φύση μας, με τους ανθρώπους που πιστεύουν ότι η ιδιοκτησία είναι πιο σημαντική από την ανθρώπινη ζωή κ.ο.κ. Η λέξη κλειδί είναι «πιστεύουν». Είναι βέβαιοι ότι ελάχιστοι «επιστημονικά εγγράμματοι» μπορούν να πείσουν με επιχει-

Σε παλιότερο άρθρο του «Πρίσματος» είχαμε αναφερθεί στην Ιστορία της Φρενολογίας. Στα μέσα του 19ου αιώνα, στην καρδιά της αποικιοκρατίας, ο φρενολόγος Τσαρλς Κάλντγουελ ήταν υποστηρικτής της δουλείας και μέσως της Φρενολογίας προσπάθησε να νομιμοποιήσει τις ρατσιστικές του απόψεις. Σημείωνε ότι οι Αφρικανοί ήταν σκλάβοι επειδή μπορούσαν να «εξημερωθούν». Ο εγκεφαλός τους έδειχνε ότι πρέπει να έχουν έναν αφέντη. Παρόμοιες απόψεις υπήρχαν και για τις γυναίκες, τις οποίες δεν τις θεωρούσαν κατάλληλες για να κάνουν επιστήμη.

Δ.Π.



Πρόταση YouTube

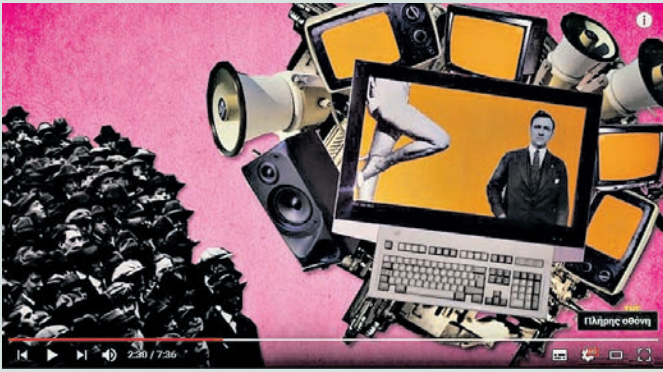
The School of Life: Sociology - Theodor Adorno

Το κανάλι The School of Life δημιουργήθηκε τον Μάιο του 2010. Οι συνδρομητές του πλησιάζουν τα 4 εκατομμύρια, ενώ οι θεάσεις των βίντεο που φιλοξενεί είναι 357.343.839. Το The School of Life (Η Σχολή της Ζωής) είναι ένας παγκόσμιος οργανισμός αφιερωμένος στην προώθηση της συναισθηματικής ευημερίας τόσο μέσω του καναλιού στο YouTube όσο και μέσω των σχολείων που προσφέρει σε

δέκα τοποθεσίες σε όλο τον κόσμο. Μέσα από τα σχολεία αυτά εφαρμόζουν την Ψυχολογία, τη Φιλοσοφία και τον πολιτισμό στην καθημερινή ζωή, αντιμετωπίζοντας τις ερωτήσεις που δεν διδάσκονται αρκετά στο σχολείο ή το πανεπιστήμιο. Ερωτήσεις όπως: Τι είναι νόημα; Τι έχει πάει στραβά (και δεξιά) με τον καπιταλισμό; Πώς μπορούμε να βρούμε νόημα στην εργασία; Σε τι χρησιμεύει ο κινηματογράφος; Ποιο είναι το πρόβλημα με τα μίντια; Αγαρούν τις Ανθρωπιστικές Επιστήμες, ειδικά τη Φιλοσοφία, την Ψυχοθεραπεία, τη λογοτεχνία και την τέχνη - και επανέρχονται σ' αυτές αναζητώντας ιδέες που προκαλούν τη σκέψη, χρήσιμες και παρηγορητικές ιδέες. Στα βίντεο της Κοινωνιολογίας προτείνουμε αυτό που είναι αφιερωμένο στον διεθνούς φήμης κοινωνιολόγο, φιλόσοφο, μουσικολόγο και συνθέτη Theodor Adorno. Ο Adorno ήταν Γερμανός εβραϊκής καταγωγής. Το 1934 του απαγορεύτηκε να διδάσκει στη Γερμανία λόγω καταγωγής. Μετακόμισε, λοιπόν, στην Οξφόρδη και μετά στη Νέα Υόρκη και τελικά στο Λος Άντζελες. Η καταναλωτική κοινωνία της Καλιφόρνια τον ενθουσίαζε και τον απωθούσε ταυτόχρονα, με αποτέλεσμα να συλλογίζεται έντονα για τα ζητήματα που την αφορούσαν. Ο Adorno σχετιζόταν στενά με τη Σχολή της Φρανκφούρτης, η οποία προσπάθησε να αναπτύξει μια ψυχολογική κατανόηση των προβλημάτων που συνδέονταν με τον καπιταλισμό, ειδικά αναφορικά με την κουλτούρα και τη νοοτροπία που γεννά. Στο εν λόγω βίντεο περιγράφονται οι τρεις τρόποι με τους οποίους ο Adorno πίστευε ότι ο καπιταλισμός μάς διαφθείρει και μας υποβαθμίζει. Μεταξύ άλλων, θα μάθετε τις απόψεις του για τη χρήση του ελεύθερου χρόνου, τον ρόλο της πολιτιστικής βιομηχανίας, τη χειραγώγηση των αναγκών του ανθρώπου, το ερωτηματολόγιο που δημιούργησε για να εντοπίζει τους φασίστες αλλά και γιατί θεωρούσε τον Walt Disney τον πιο επικίνδυνο άνθρωπο στην Αμερική.

Λ.Α.

<https://www.youtube.com/watch?v=4YGNpGtWshw&ts&index=35&list=PLwxNMb28XmpdJpJzF2YRbNfmOvaOHEOZI>



Αριστείδης Αραγεώργης (1961-2018)

ΤΗΣ ΜΑΡΙΑΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑΤΟΥ

Στις 8 Αυγούστου έφυγε από κοντά μας, στα 57 του χρόνια, ο Άρις Αραγεώργης, αφήνοντας δυσαναπλήρωτο κενό στη φιλοσοφική κοινότητα της χώρας μας και βυθίζοντας σε θλίψη την οικογένειά του και όσους και όσες τον γνώρισαν. Το κείμενο που ακολουθεί είναι ένα από τα πολλά που πρόκειται να γραφτούν για το ήθος του και τη συνεισφορά του στη Φιλοσοφία από ανθρώπους που τον γνώρισαν και συνεργάστηκαν μαζί του.

Στην ελληνική βιβλιογραφία, αν επιθυμεί κάποιος ή κάποια να ενημερωθεί για το ακριβές αντικείμενο της Φιλοσοφίας της Φυσικής και τα στοιχεία που το διαφοροποιούν από τον κλάδο της γενικής Φιλοσοφίας της Επιστήμης (αλλά και της επιστήμης της Φυσικής) δεν έχει παρά να αναζητήσει το κείμενο του Αριστείδη Αραγεώργη «Φιλοσοφία και σύγχρονη Φυσική» (*Δευκαλίων* 23/2, 2005). Εκεί, ο συγγραφέας, αφού περιγράφει μια μακρά φιλοσοφική παράδοση -από τον Πλάτωνα μέχρι τους Λογικούς Θετικιστές του 20ού αιώνα- γόνιμης αλληλεπίδρασης μεταξύ Φιλοσοφίας και Φυσικής, συγκροτεί βήμα-βήμα το αντικείμενο της Φιλοσοφίας της Φυσικής ως ανεξάρτητου κλάδου της Φιλοσοφίας, που η διαπλοκή του, όμως, με παραδοσιακά φιλοσοφικά προγράμματα, όπως η μεταφυσική, είναι έντονη και καθοριστικής σημασίας. Το εγχείρημα της οντολογικής-μεταφυσικής ερμηνείας μιας φυσικής θεωρίας, το οποίο κατά πρώτο λόγο περιλαμβάνει τη «διασάφηση των εννοιολογικών δομών με τις οποίες η θεωρία αποπειράται να αναπαραστήσει τη φυσική πραγματικότητα» και κατά δεύτερο λόγο την «περιγραφή των κόσμων που είναι φυσικώς δυνατόι σύμφωνα με τη Θεωρία», καθιστά τους ρόλους Φυσικής και Φιλοσοφίας σταθερά αλληλένδετους και την άσκησή τους σε αυτό το θεμελιώδες επίπεδο ιδιαίτερως δύσκολη και για τον φυσικό, και για τον φιλόσοφο.

Ο Άρις Αραγεώργης υπηρετούσε τη Φιλοσοφία της Φυσικής με τον ιδανικότερο τρόπο, όντας βαθύς γνώστης όλων των φιλοσοφικών παραδόσεων και με μια κατανόηση της Φυσικής επιστήμης και των Μαθηματικών σε δύσκολες ερευνητικές περιοχές που θα τη ζήλευαν ακόμα και θεωρητικοί φυσικοί. Ήταν επίκουρος καθηγητής του Τομέα Ανθρωπιστικών, Κοινωνικών Επιστημών και Δικαίου της Σχολής Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου. Υπήρξε απόφοιτος μετ' επιμόνου του Κολεγίου Αθηνών (1980) και διπλωματούχος Χημικός Μηχανικός του ΕΜΠ (1986). Το 1987 έγινε δεκτός ως μεταπτυχιακός υπότροφος στο Τμήμα Ιστορίας και Φιλοσοφίας των Επιστημών του Πανεπιστημίου του Πίτσμπουργκ των ΗΠΑ και το 1991 χρίστηκε υποψήφιος διδάκτορας σε αυτό με ερευνητικό αντικείμενο τη Φιλοσοφία της Φυσικής. Παράλληλα με τις σπουδές του στην Ιστορία και τη Φιλοσοφία των Επιστημών, παρακολούθησε μεταπτυχιακά μαθήματα του Τμήματος Μαθηματικών και Στατιστικής του Πανεπιστημίου του Πίτσμπουργκ από το οποίο απέκτησε το 1993 Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Εξειδίκευσης στα Μαθηματικά. Τον Δεκέμβριο του 1995 υποστήριξε τη διδακτορική του διατριβή με τίτλο «Πεδία, σωματίδια και καμπυλότητα: Θεμέλια και φιλοσοφικές όψεις

της κβαντικής θεωρίας πεδίου σε καμπύλο χωρόχρονο» και επιβλέποντα τον διακεκριμένο καθηγητή Φιλοσοφίας της Φυσικής John Earman.

Στα ερευνητικά του ενδιαφέροντα περιλαμβάνονταν πολλές περιοχές της Φιλοσοφίας, γεγονός που προσδίδει και ο πλούτος των προπτυχιακών και μεταπτυχιακών μαθημάτων που δίδαξε. Η εξειδίκευσή του εκτεινόταν από τη Φιλοσοφία και την Ιστορία των Επιστημών, τη Λογική και τη Φιλοσοφία των Μαθηματικών, έως τη μεταφυσική και τη γνωσιολογία. Αν και υπήρξε μάλλον ολιγογράφος για φιλόσοφος της Φυσικής του διαιτηρήματός του), είναι δύσκολο να περιγραφεί στο δοθέν πλαίσιο η πολύτιμη συνεισφορά του σε όλα τα ερευνητικά πεδία με τα οποία ασχολήθηκε. Ως εκ τούτου, η αναφορά μου θα περιοριστεί στο έργο του στη Φιλοσοφία της Φυσικής και πιο συγκεκριμένα στο τμήμα εκείνο που σχετίζεται με τις προσπάθειες συγκρότησης μιας θεωρίας κβαντικής βαρύτητας.

Ήδη με τη διδακτορική του διατριβή καταπάνω-ται με θέματα αιχμής της θεωρητικής Φυσικής και αχαρτογράφητες περιοχές όσον αφορά τις φιλοσοφικές τους διαστάσεις και συνέπειες. Η Κβαντική Θεωρία Πεδίου (ΚΘΠ) πρωτοδιατυπώθηκε από τον Paul Dirac, έναν από τους θεμελιωτές της Κβαντικής Μηχανικής, ο οποίος ενοποίησε τη μη σχετικιστική Κβαντική Μηχανική με την ειδική σχετικότητα. Η προοπτική που εγκαινιάστηκε με τη νέα θεωρία του Dirac αναπτύχθηκε περαιτέρω από τους θεωρητικούς φυσικούς στα τέλη της δεκαετίας του 1940, οδηγώντας στη δημιουργία της πρώτης και πιο επιτυχημένης ΚΘΠ, της Κβαντικής Ηλεκτροδυναμικής. Η σπουδαία αρχή είχε γίνει, οπότε τη δεκαετία του 1960 έχουμε την ενοποίηση των ηλεκτρομαγνητικών και των ασθενών (πυρηνικών) αλληλεπιδράσεων στη Θεωρία Βαθμίδας Πεδίου της Ηλεκτρασθενούς Αλληλεπίδρασης, η οποία ενσωμάτωσε και την Κβαντική Ηλεκτροδυναμική. Το επόμενο βήμα ήταν η συνένωση της ισχυρής αλληλεπίδρασης (και της θεωρίας που την περιγράφει, δηλαδή της Κβαντικής Χρωμοδυναμικής) με την ηλεκτρασθενή αλληλεπίδραση και τη διατύπωση του «αθροισμένου μοντέλου» για την περιγραφή όλων των αλληλεπιδράσεων μεταξύ σωματιδίων πλην της βαρυτικής αλληλεπίδρασης. Συνεπώς, η ΚΘΠ αποδείχθηκε ένα ιδιαίτερος επιτυχημένο πλαίσιο για μια ενοποιημένη περιγραφή των τριών από τις τέσσερις θεμελιώδεις αλληλεπιδράσεις του φυσικού κόσμου, με την περίπτωση όμως της βαρύτητας ακόμα να αντιστέκεται. Η αναζήτηση μιας θεωρίας κβαντικής βαρύτητας με την οποία θα επιτυγχάνεται η ενοποίηση και των τεσσάρων θεμελιωδών αλληλεπιδράσεων στη φύση αποτελεί ακόμα ζητούμενο. Το θεωρητικό κενό που αφήνει η έλλειψη μιας ικανοποιητικής θεωρίας κβαντικής βαρύτητας επιτρέπει τη διατύπωση “ημικλασικών” προσεγγίσεων, οι οποίες αποσκοπούν στη διερεύνηση της αλληλεπίδρασης της κβαντωμένης ύλης με ένα κλασικώς περιγραφόμενο πεδίο βαρύτητας. Τα θεμέλια και τις φιλοσοφικές συνέπειες μιας τέτοιας ημικλασικής θεωρίας, της ΚΘΠ σε καμπύλο χωρόχρονο, εξέτασε ο Άρις Αραγεώργης στο διδακτορικό του και στα δύο άρθρα που δημοσίευσε το 2002 και 2003 μαζί με τον καθηγητή του John Earman και τη συνάδελφό του στο Πανεπιστήμιο του Πίτσμπουργκ Laura Ruetsche. Φιλοσοφικές συνέπειες που, όπως γράφουν, είναι ανεξάρτητες από εκείνες που



Ο Άρις αναγνώριζε ότι η αναζήτηση απαντήσεων έπρεπε να περνά μέσα από τις μαθηματικές «τεχνικότητες», τη «γλώσσα του βιβλίου της Φύσης». Όσοι και όσες τον γνωρίσαμε, συνεργαστήκαμε και διδαχτήκαμε από αυτόν θα θυμόμαστε με δέος πώς χειριζόταν τις μαθηματικές «τεχνικότητες» για να διατυπώσει και να απαντήσει ερωτήματα.

έχουν προκύψει από τη συνήθη Κβαντική Μηχανική και έχουν απασχολήσει υπερβολικά τους φιλοσόφους της Φυσικής.

Ειδικότερα, στο άρθρο του 2002, οι συγγραφείς εργαζόμενοι στην ΚΘΠ σε καμπύλο χωρόχρονο αναδεικνύουν το εξής δίλημμα όσον αφορά τη δυναμική εξέλιξη: «Είτε δεν υπάρχει δυναμική για αυτό το κβαντικό πεδίο», δηλαδή δεν υπάρχει θεωρία που να περιγράφει τη δυναμική του εξέλξης, «είτε υπάρχει δυναμική η οποία δεν είναι δυνατόν να παρασταθεί με μοναδιακό τρόπο (unitarily implementable)», με άλλα λόγια η δυναμική του εξέλξης δεν μπορεί να αναπαρασταθεί μέσω ενός μοναδιακού μετασχηματισμού σε χώρο Hilbert. Κατά τη γνώμη μου, η πιο ενδιαφέρουσα φιλοσοφικά συνέπεια προκύπτει από την υιοθέτηση του δεύτερου σκέλους του διλήμματος (το οποίο είναι και το λιγότερο ριζοσπαστικό από τα δύο) και σχετίζεται με το οντολογικό καθεστώς των σωματιδίων στην ΚΘΠ. Η εν λόγω συνέπεια μάλλον υπονομεύει ακόμα περισσότερο την ήδη επισφαλή έννοια του σωματιδίου στη θεωρία. Συγκεκριμένα, εξετάζοντας «τη δυνατότητα να εφαρμοστεί κάτι αξιο του ονόματος ‘έννοια σωματιδίου’», επισημαίνουν την ακόλουθη «αναγκαία συνθήκη» για αυτό: «Η έννοια του σωματιδίου με την οποία ξεκινά κανείς πρέπει να είναι σύμμετρη με την έννοια του σωματιδίου την οποία αποκτά μέσω της δυναμικής εξέλιξης». Όμως, «σε περιπτώσεις όπου ισχύουν τα αποτελέσματα που απαγορεύουν μια μοναδιακή παράσταση της δυναμικής η ίδια η δυναμική του κβαντικού πεδίου ακυρώνει αυτή τη δυνατότητα». Το θέμα της έννοιας του σωματιδίου απασχόλησε τους συγγραφείς και στο άρθρο του 2003, όπου υποστήριξαν πως συγκεκριμένα επιχειρήματα που οδηγούν στην υπονόμηση της έννοιας του σωματιδίου δεν είναι αρκετά πειστικά. Αν και γενικώς οι ίδιοι δηλώνουν πιο ανοιχτοί στην ιδέα ότι «η ΚΘΠ είναι κατά βάση μια θεωρία για τοπικά πεδία παρά για σωματίδια».

Το φιλοσοφικό έργο του Άρι Αραγεώργη συνέχισε να είναι σταθερά στραμμένο στη διερεύνηση οντολογικών-μεταφυσικών ερωτημάτων υπό το πρίσμα σύγχρονων φυσικών θεωριών και γι' αυτό φάνταζε πάντοτε ιδιαίτερα «τεχνικό», όπως και ήταν στο μεγαλύτερο μέρος του. Ωστόσο, το «τεχνικό» στοιχείο είναι πλέον αδιάσπαστο κομμάτι των σύγχρονων θεωριών μας και, είτε δεχόμαστε ότι αυτές περιγράφουν αληθώς τον κόσμο είτε όχι, οφείλουμε να το κατανοήσουμε και να το αξιολογήσουμε αναλόγως, κάθε φορά που οι θεωρίες εγείρουν κρίσιμα φιλοσοφικά ερωτήματα. Ο Άρις αναγνώριζε ότι η αναζήτηση απαντήσεων έπρεπε να περνά μέσα από τις μαθηματικές «τεχνικότητες», τη «γλώσσα του βιβλίου της Φύσης». Όσοι και όσες τον γνωρίσαμε, συνεργαστήκαμε και διδαχτήκαμε από αυτόν θα θυμόμαστε με δέος πώς χειριζόταν τις μαθηματικές «τεχνικότητες» για να διατυπώσει και να απαντήσει ερωτήματα. Όπως θα θυμόμαστε την επιστημονική του ακεραιότητα, την επαγγελματική του ευσυνειδησία, την ευγένεια και το διεισδυτικό του χούμορ, τη γενναioδωρία του.

.....
Η Μαρία Παναγιωτάτου είναι Φυσικός και Διδάκτωρ Φιλοσοφίας της Επιστήμης

Το XPRIZE πάει Καλαμάτα

Οκτώ ερευνητικές ομάδες διαγωνίζονται ανοιχτά της Καλαμάτας για να αποκαλύψουν τα μυστήρια του βυθού

Το Shell Ocean Discovery XPRIZE είναι ένας παγκόσμιος διαγωνισμός, με σύνολο επάθλων 7 εκατ. δολάρια, μέσα από τον οποίο ομάδες σε όλο τον κόσμο προσπαθούν να αντιμετωπίσουν την πρόκληση της πρόόδου των τεχνολογιών για την αυτόνομη, ταχύτερη, υψηλής ανάλυσης εξερεύνηση του ωκεανού σε μεγάλα βάθη. Η πρόσβαση στα μεγάλα βάθη των ωκεανών περιορίζεται λόγω των ιδιαίτερων φυσικών προκλήσεων της εξερεύνησης αυτού του ακραίου περιβάλλοντος, το υψηλό κόστος, τις περιορισμένες τεχνολογικές εξελίξεις και την έλλειψη σχετικών επενδύσεων. Η πρωτοβουλία θα συμβάλει, επομένως, ουσιαστικά στην εξερεύνηση ενός από τα πιο μυστηριώδη μέρη του πλανήτη. Παράλληλα, θα βοηθήσει στη βιώσιμη ανάπτυξη και την προστασία του περιβάλλοντος.

Στις 9 Οκτωβρίου το ίδρυμα XPRIZE ανακοίνωσε ότι η θαλάσσια περιοχή ανοιχτά της Καλαμάτας επιλέχθηκε ως το πεδίο δοκιμών και κέντρο ελέγχου για την τελική φάση του διαγωνισμού Shell Ocean Discovery XPRIZE. Η επιλογή δεν προκάλε έκπληξη δεδομένου ότι στην περιοχή νοτιοδυτικά της Πύλου βρίσκονται μερικά από τα βαθύτερα νερά της Μεσογείου, αλλά και το βαθύτερο σημείο της Μεσογείου, το λεγόμενο Φρέαρ των Οινουσών ή Calypro Deep, με μέγιστο βάθος που ξεπερνά τα 5.000 μέτρα.

Η τελική φάση του διαγωνισμού στην Καλαμάτα

Στο πλαίσιο του διαγωνισμού, οκτώ ερευνητικές ομάδες θα πρέπει να αποδείξουν ότι διαθέτουν την τεχνολογία για γρήγορη, μη επανδρωμένη, υψηλής ανάλυσης χαρτογράφηση του πυθμένα της θάλασσας. Ο τελευταίος γύρος δοκιμασιών πεδίου για το μεγάλο βραβείο θα ξεκινήσει τον Νοέμβριο και θα διαρκέσει μέχρι τον Δεκέμβριο. Σε αυτόν οι ομάδες θα έχουν 24 ώρες για να χαρτογραφήσουν τουλάχιστον 250 τετραγωνικά χιλιόμετρα του πυθμένα της θάλασσας ανοιχτά της Καλαμάτας - περιοχή σχεδόν τριπλάσια εκείνης του Παρισιού - σε βάθη μέχρι 4.000 μέτρα. Πρόκειται για ένα περιβάλλον ψυχρό, σκοτεινό και με υψηλές πιέσεις, δύο φορές βαθύτερο από το Grand Canyon.

Οι οκτώ ομάδες που συμμετέχουν στην τελική φάση του διαγωνισμού είναι:

— **Arggonauts** - Fraunhofer Institute of Optonics, System Technologies and Image Exploitation, IOSB (Γερμανία). Η ομάδα δημιουργεί ένα σμήνος 12 έξυπνων ρομποτικών drones για μεγάλα θαλάσσια βάθη.

— **Blue Devil Ocean Engineering** - Duke University (ΗΠΑ). Η ομάδα εργάζεται με εναέρια drones που έχουν τη δυνατότητα



να μεταφέρουν μεγάλο βάρος και τα οποία θα ρίξουν ακάτους SONAR που μπορούν να ανακτηθούν.

— **CFIS** (Ελβετία). Η ομάδα σχεδιάζει ένα σμήνος υποβρύχιων ρομπότ που χρησιμοποιούν lasers για τη χαρτογράφηση του πυθμένα των ωκεανών καθώς και την απεικόνιση σχηματισμών και ζώων.

— **GEBCO-Nippon Foundation Alumni** (Η-ΠΑ). Το πλάνο για τη συγκεκριμένη ομάδα περιλαμβάνει συνδυασμό σκάφους στην επιφάνεια, υποβρύχιου οχήματος και πλαισίου για τις επικοινωνίες και την επεξεργασία δεδομένων.

— **Kuroshio** (Ιαπωνία). Η ομάδα θα ενσωματώσει τεχνολογίες που ανήκουν σε ιαπωνικά πανεπιστήμια, ινστιτούτα και εταιρείες προκειμένου να εφαρμόσει μια μοναδική συνεργατική προσέγγιση που θα βασίζεται στα αυτόνομα υποβρύχια οχήματα.

— **Pisces** (Πορτογαλία). Η ομάδα συγκεντρώνει πορτογαλικές τεχνολογίες που αναπτύχθηκαν στο εργαστήριο INESC TEC και στην εταιρεία Cintel για τη δημιουργία του συστήματος Pisces που αξιοποιεί τη συνεταιριστική ρομποτική.

— **Team Tao** (Βρετανία). Η ομάδα Ταο, που ακολουθεί μια μινιμαλιστική προσέγγιση στον σχεδιασμό, αναπτύσσει ένα αυτόνομο σύστημα σμήνους για γρήγορη εξερεύνηση από την επιφάνεια μέχρι τα βάθη του ωκεανού.

— **Texas A&M Ocean Engineering** (ΗΠΑ). Η ομάδα χρησιμοποιεί σκάφη drone και αυτόματα υποβρύχια οχήματα εξοπλισμένα με καινοτόμα συστήματα πλοήγησης, τεχνολογίες ανανέωσης παραγωγής ενέργειας και τεχνολογίες χημικής ανίχνευσης για να διερευνήσουν απομακρυσμένα ωκεάνια περιβάλλοντα.

Οι φορείς που υποστηρίζουν τον διαγωνισμό

Το Shell Ocean Discovery XPRIZE έχει την υποστήριξη της κυβέρνησης της Ελλάδας συμπερι-

Τηλεσκόπια νετρίνων στα βάθη των ωκεανών

Τα νετρίνα είναι πολύ ελαφρά σωματίδια χωρίς ηλεκτρικό φορτίο που υπάρχουν σε αφθονία στο Σύμπαν. Αλληλεπιδρούν ασθενώς με την ύλη και για τον λόγο αυτό είναι πολύ δύσκολο να παρατηρηθούν. Για την παρατήρησή τους είναι απαραίτητες ειδικές πειραματικές διατάξεις γνωστές ως τηλεσκόπια νετρίνων. Καθώς τα νετρίνα εντοπίζονται δύσκολα και για την παρατήρησή τους απαιτείται οι πειραματικές διατάξεις να μην επηρεάζονται από την κοσμική ακτινοβολία, αυτές τοποθετούνται σε μεγάλο βάθος, είτε σε εγκαταλεημένα ορυχεία είτε στον πυθμένα της θάλασσας. Τα νετρίνα παρόντως σε αφθονία από διαδικασίες όπως η σύντηξη στο εσωτερικό των αστέρων, οι εκρήξεις σουπερνόβα κ.λπ. και για αυτό τον λόγο η μελέτη τους μπορεί να δώσει απαντήσεις σε σημαντικά ερωτήματα της Αστροφυσικής και της Κοσμολογίας.

λαμβανομένων των υπουργείων Εξωτερικών, Ναυτιλίας και Νησιωτικής Πολιτικής, Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων, Πολιτισμού και Αθλητισμού. Προκειμένου να εξασφαλίσει την ομαλή διεξαγωγή του διαγωνισμού με την παροχή υλικοτεχνικής υποστήριξης, η επιχειρησιακή ομάδα συνεργάζεται με ερευνητικούς οργανισμούς της χώρας όπως είναι το Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών Δημόκριτος και το Ελληνικό Κέντρο Θαλασσίων Ερευνών, καθώς και το Γραφείο του δημάρχου Καλαμάτας, το Δημοτικό Λιμενικό Ταμείο Καλαμάτας και το Ελληνικό Λιμενικό Σύμμα. Τέλος, οι διοργανωτές του διαγωνισμού συνεργάζονται με τη Fugro, έναν ηγέτη στον τομέα της χαρτογράφησης των ωκεανών, και με την Esri, τον παγκόσμιο ηγέτη στο λογισμικό συστημάτων γεωγραφικών πληροφοριών (GIS). Το XPRIZE συμπτράττει στην προσπάθεια αυτή και με το Singularity University.

Ερευνητική αξιοποίηση των αποτελεσμάτων

Όπως προαναφέρθηκε, ο διαγωνισμός αναμένεται να οδηγήσει στην ανάπτυξη τεχνολογιών αιχμής, ενώ θα αποφέρει έναν υψηλής ανάλυσης χάρτη του πυθμένα της θάλασσας. Ο χάρτης που θα προκύψει θα χρησιμοποιηθεί από το Ινστιτούτο Πυρηνικής και Σωματιδιακής Φυσικής του ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος στο πλαίσιο της παγκόσμιας επιστημονικής συνεργασίας (KM3NeT) για τη δημιουργία τηλεσκοπίου νετρίνων νέας γενιάς στη Μεσόγειο.

Λ.Α.

X-PRIZE Foundation

ΤΟ X-PRIZE FOUNDATION είναι ένα αμερικανικό μη κερδοσκοπικό ίδρυμα που στοχεύει στον σχεδιασμό και στην υλοποίηση διαγωνισμών καινοτομίας με στόχο να βρεθούν λύσεις σε μεγάλες προκλήσεις που αντιμετωπίζει η ανθρωπότητα. Από το 1994 έχει διενεργήσει μεγάλης κλίμακας διαγωνισμούς σε τομείς όπως το Διάστημα, το περιβάλλον, η ενέργεια, οι μεταφορές, η υγεία, η ρομποτική κ.ά. Περισσότερες πληροφορίες: www.xprize.org.

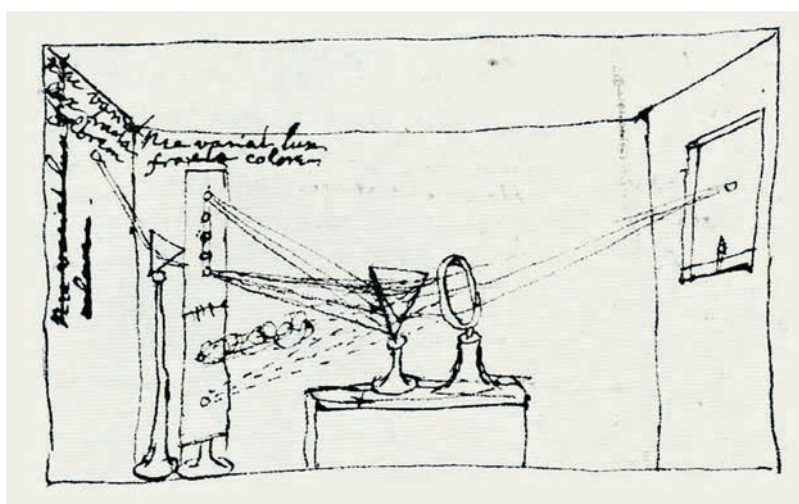
Το «Πρίσμα»

Σε ένα απόλυτα σκοτεινό δωμάτιο ένας άνθρωπος στέκεται ακίνητος. Εναγωνίως περιμένει τη διέλευση μιας μοναδικής φωτεινής ακτίνας από μια μικρή τρύπα που έχει ανοίξει στην κατάμαυρη κουρτίνα του.

Κάθε δευτερόλεπτο είναι σημαντικό. Έχει εξοικειωθεί με το σκοτάδι και στα χέρια του κρατάει ένα σημειωματάριο και μια πένα. Η αναμονή του δικαιώνεται. Μια λευκή ακτίνα ήλιου διέρχεται μέσα από τη μικροσκοπική τρύπα. Η ακτίνα πέφτει πάνω σε ένα γυάλινο πρίσμα και μεμιάς σχηματίζεται ένα ουράνιο τόξο. Ο νεαρός άνδρας τοποθετεί ένα δεύτερο πρίσμα σε τέτοια γωνία ώστε να περνάει από αυτό μόνο η κόκκινη ακτίνα μεταξύ των χρωματιστών ακτίνων που έχουν προκύψει από το πρώτο πρίσμα. Η κόκκινη ακτίνα δεν παραλλάσσεται. Παραμένει κόκκινη. Επιχειρεί το ίδιο και για τα υπόλοιπα χρώματα. Σε καμία από τις χρωματιστές ακτίνες δεν αλλάζει το χρώμα τους όταν διέρχονται για δεύτερη φορά μέσα από το πρίσμα. Ο νεαρός άνδρας χαμογελάει. Ο Ήλιος έχει κινηθεί και το δωμάτιο σκοτεινιάζει ξανά. Με μια κίνηση απομακρύνει τη μαύρη κουρτίνα και αφήνει τον ήλιο να λούσει το δωμάτιο και το πρόσωπό του. Το Κρίσιμο Πείραμα έχει φτάσει στο τέλος του. Ο νεαρός Ισαάκ Νεύτων έχει θριαμβεύσει!

Η έννοια του Κρίσιμου Πειράματος εμφανίστηκε πρώτη φορά στο έργο του Ρόμπερτ Μπόιλ όταν εκείνος αναφέρθηκε στο πείραμα του Μπλεζ Πασκάλ, κατά το οποίο παρατηρήθηκε ότι οι υψομετρικές αλλαγές επέφεραν αλλαγές στη στάθμη του υδραργύρου στο βαρόμετρο. Το Κρίσιμο Πείραμα ήταν ένα μοναδικό πείραμα, το οποίο ήταν ικανό να ανατρέψει ολόκληρο θεωρητικό οικοδόμημα και ταυτόχρονα να αποτελέσει αιτία για την ανάδυση ενός νέου. Επίσης, η βεβαιότητα και σημασία των όσων απέρρεαν από ένα τέτοιο πείραμα δεν απαιτούσε την επανάληψη πολλών όμοιων πειραμάτων προκειμένου να επιβεβαιωθεί η «αλήθεια» του. Αρκούσε αυτό από μόνο του για να συγκροτήσει μια νέα εικόνα για τα φαινόμενα του φυσικού κόσμου. Επίσης, ένα τέτοιο πείραμα λειτουργούσε ως αξιολογικό κριτήριο και αυτομάτως απέκλειε υποθέσεις και θεωρίες έναντι άλλων θεωριών και υποθέσεων. Αυτό ακριβώς το χαρακτηριστικό του αποκλεισμού διαχειρίστηκε αρκετά επιδέξια ο Νεύτων στην «Οπτική» (1704). Οτιδήποτε δεν ήταν αποτέλεσμα ενός Κρίσιμου Πειράματος το χαρακτήριζε υπόθεση και αβεβαιότητα. Όλοι όσοι επιχειρήσαν να αναπαράγουν τα αποτελέσματα του Κρίσιμου Πειράματος του Νεύτωνα απέτυχαν και ισχυρίστηκαν ότι ο Νεύτων δεν θα έπρεπε να καταλήξει στα συμπεράσματα που κατέληξε. Οι απαντήσεις του Νεύτωνα ήταν ότι δεν μπορούσαν να αναπαράγουν το Κρίσιμο Πείραμα γιατί δεν είχαν καλά πρίσματα ή υπονοούσε ότι δεν ήταν επιδέξιοι πειραματιστές (όπως ήταν προφανώς εκείνος). Αρκετοί αναρωτήθηκαν: Ποια είναι καλά πρίσματα; Και η απάντηση του Νεύτωνα ήταν αποστομωτική: Εκείνα που αναπαράγουν τα αποτελέσματα του δικού μου Κρίσιμου Πειράματος!

Αυτό είναι το 50ό τεύχος του «Πρίσματος» και αυτή είναι η 50ή ιστορία επιστημών στο παρόν ένθετο. Όταν η συντακτική επιτροπή αναλάβαμε



ΤΟ ΚΡΙΣΙΜΟ ΠΕΙΡΑΜΑ ήταν μια απλοποιημένη και αναθεωρημένη μορφή ενός μεγάλου αριθμού πειραμάτων που παρουσιάστηκαν στην τρίτη και την έκτη διάλεξη του σερ Ισαάκ Νεύτωνα στο Κέιμπριτζ. Επίσης, τα αποτελέσματά του είχαν παρουσιαστεί αρκετά χρόνια πριν στο άρθρο του «New Theory about Light and Colors» (1671/1672), όπου ισχυρίστηκε πως βρήκε τη δομή του φωτός, αλλά όχι τη φύση του. Το Κρίσιμο Πείραμα συνίστατο στη διάταξη δύο πρισμάτων με τέτοιο τρόπο ώστε μια ακτίνα φωτός να περνάει μέσα από το πρώτο πρίσμα, να αναλύεται στα επτά χρώματα και στη συνέχεια μόνο μία από τις χρωματικές ακτίνες που παράγονταν από την πρώτη διάθλαση να διαθλάται δεύτερη φορά. Αν η παραδοσιακή θεωρία για την πρωταρχική φύση του φωτός ήταν σωστή, τότε η δεύτερη διάθλαση θα προκαλούσε αλλαγή στο χρώμα. Το χρώμα, όμως, δεν άλλαξε, κάτι που έδειχνε ότι το λευκό φως ήταν μείγμα ακτίνων διαφορετικού χρώματος.

Το Κρίσιμο Πείραμα έδειχνε ότι οι ακτίνες διατηρούσαν το χρώμα τους όταν διέρχονταν από δεύτερο πρίσμα και κάθε ακτίνα είχε συγκεκριμένο βαθμό διαθλαστικότητας. Οι ακτίνες που δημιουργούνταν από το πρώτο πρίσμα και είχαν μεγαλύτερη γωνία διάθλασης ακολουθούσαν την ίδια γωνία όταν διέρχονταν από το δεύτερο πρίσμα. Το ίδιο συνέβαινε και σε αυτές που είχαν μικρότερη γωνία και σε όλες τις ενδιάμεσες. Ο Νεύτων κατέληξε ότι κάθε μέρος του φάσματος είχε τον δικό του βαθμό διαθλαστικότητας.

Αυτή η παρατήρηση οδηγούσε σε δύο συμπεράσματα. Πρώτον, υπήρχε αναλογία μεταξύ διαθλαστικότητας και χρώματος. Δεύτερον, το λευκό φως ήταν ετερογενές μείγμα διαφορετικών χρωμάτων. Το δεύτερο συμπέρασμα ήταν αυτό που προκάλεσε τη μεγάλη επανάσταση στην επιστήμη της Οπτικής. Η αριστοτελική και, αργότερα, καρτεσιανή αντίληψη για τη φύση του φωτός κατέρρευσαν από ένα και μοναδικό πείραμα.

τη δημιουργία ενός περιοδικού για τις επιστήμες και την τεχνολογία, αναρωτηθήκαμε τι είδους χαρακτηριστικά θα είχε ένα τέτοιο εγχείρημα. Σκεφτήκαμε, περίπου, όπως ο Νεύτων με το Κρίσιμο Πείραμα. Συζητήσαμε, δηλαδή, τι είδους εικόνα θέλαμε να παρουσιάσουμε για τις επιστήμες και την τεχνολογία, αποκλείσαμε τις «δοκιμασμένες» προσεγγίσεις και, στη συνέχεια, επιχειρήσαμε να πείσουμε για τη δική μας. Ο Μανώλης Πατηνιώτης είχε σημειώσει στο πρώτο του κείμενο στο πρώτο τεύχος του «Πρίσματος» ότι οι επιστήμες και η τεχνολογία αποτελούν μια κοινωνική δραστηριότητα με την οποία αλλάζουμε τον εαυτό μας και τον κόσμο. Βασικός μας στόχος, κατά συνέπεια, ήταν να παρουσιάσουμε τις επιστήμες ως ένα σύνθετο εγχείρημα, το οποίο εξαρτάται από ένα πλήθος παραγόντων. Όπως το λευκό φως αναλύεται σε περισσότερα απλά χρώματα, ομοίως και οι επιστήμες εκφράζουν τη σύνθεση πολλαπλών πολιτισμικών συνιστωσών, οι οποίες συναντιούνται σε ένα τελικό αποτέλεσμα. Η γνώση, που παράγεται στο τέλος, μοιάζει συμπαγής και συνεκτική, ωστόσο στο εσωτερικό της κρύβει αντιφάσεις, ιδεολογίες, προκαταλήψεις και αξίες-ποιότητες που δεν είναι αμιγώς επιστημονικές.

Αυτό δεν είναι και δεν πρόκειται να γίνει περιοδικό «εκκλαίκευση» των επιστημών και της τεχνολογίας. Η λέξη «εκκλαίκευση» έχει ένα ιδεολογικό πρόσημο που, από την αρχή, μας έβρισκε αντίθετους. Δεν μας ενδιαφέρει να κατασκευάσουμε τον λαό ως ένα ομοιογενές σύνολο ανθρώπων που συμμορφώνεται σε κάποια παραδεδομένη «αλήθεια». Δεν μας ενδιαφέρει να «διαφωτίσουμε» τους «αδαείς και παραπλανημένους», όπως έκαναν οι αποικιοκράτες Δυτικοί «ορθολογιστές». Δεν μας ενδιαφέρει να υπηρετήσουμε τις επιστήμες. Αυτό είναι ένα περιοδικό δημόσιας εικόνας των επιστημών και της τεχνολογίας. Μας ενδιαφέρει να δείξουμε ότι η επιστημονική γνώση προκύπτει μέσα από διαρκή αμφισβήτηση, έχει περιορισμούς, δεν είναι μοναδική και είναι αποτέλεσμα συγκρούσεων, συναινεύσεων και διαρκούς συνδιαλλαγής με τους εαυτούς μας και τον κόσμο. Υπό αυτό το πρίσμα, η ονομασία «Πρίσμα» ήταν αναπόφευκτη.