

Πώς η αβεβαιότητα προάγει τη γνώση

21/06/13 [ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ](#), [Αρχείο Άρθρων](#), [ΕΠΙΣΤΗΜΗ](#)

Είναι γνωστό ότι οι εξελίξεις στη Φυσική του εικοστού αιώνα καθορίστηκαν από δύο μεγάλες θεωρητικές επαναστάσεις: τη θεωρία της σχετικότητας, που αφορούσε τον μακρόκοσμο, και τη θεωρία των κβάντων, που αφορούσε τον αόρατο μικρόκοσμο. Παρά τις ανοίκειες και ανανεωτικές απόψεις της, η θεωρία της σχετικότητας παρέμεινε πάντα στα όρια της κλασικής φυσικής. Μόνο η κβαντομηχανική εισήγαγε στην επιστημονική σκέψη μια ριζικά ανατρεπτική και, όπως αποδείχθηκε, επαναστατική θεώρηση της φύσης.

Ομως, εισάγοντας τον παρατηρητή ως αποφασιστικό παράγοντα που επηρεάζει όχι μόνο τη γνώση αλλά και την ίδια την εξέλιξη των φυσικών φαινομένων, η κβαντική φυσική φαίνεται να αμφισβητεί την αντικειμενικότητα της επιστημονικής γνώσης, ανοίγοντας τον δρόμο σε αντιρεαλιστικές απόψεις για τη φυσική πραγματικότητα.

Κλείνοντας (προς ώρας) μια σειρά από άρθρα για τις πιο πρόσφατες επιστημονικές-τεχνολογικές εξελίξεις της κβαντομηχανικής, ζητήσαμε από τον Στέφανο Τραχανά, διαπρεπή θεωρητικό φυσικό, πανεπιστημιακό δάσκαλο και συγγραφέα, να μας εκμυστηρευθεί τις βαθύτερες σκέψεις του για όλες αυτές τις εξελίξεις.

Γράφει ο Σπύρος Μανουσέλης

Έχει περάσει σχεδόν ένας αιώνας από την πρώτη διατύπωση των βασικών ιδεών της κβαντομηχανικής. Ένας αιώνας συνεχούς ανάπτυξης αλλά και μεγάλων τομών ή και ανατροπών. Ποιες, κατά τη γνώμη σας, ήταν οι πιο εντυπωσιακές εξελίξεις και επιτυχίες αυτής της τόσο ανοίκειας και αντιδισθητικής φυσικής θεωρίας;

Πράγματι έχει περάσει σχεδόν ένας αιώνας από την επιτυχή ολοκλήρωση της κβαντικής επανάστασης το 1927 –με την πλήρη επικράτηση του Μπορ έναντι του Αϊνστάιν στο συνέδριο του Solvay–, και ακριβώς ένας αιώνας από το πρώτο κβαντικό μοντέλο του ατόμου που πρότεινε ο Μπορ το 1913.

Αν επιχειρούσα λοιπόν έναν απολογισμό αυτών των εκατό χρόνων, θα έλεγα τούτο: πρόκειται για τη γονιμότερη εκατονταετία στην ιστορία της επιστήμης. Το πανάρχαιο όνειρο των Ελλήνων ατομιστών να καταλάβουμε τις ιδιότητες της μακροσκοπικής ύλης με βάση τη συγκρότησή της από κάποια –απρόσιτα στις αισθήσεις– μικροσκοπικά συστατικά της (τα ά-τομα) έφτασε επιτέλους στην εκπλήρωσή του. Χάρis στις κβαντικές ιδέες καταλαβαίνουμε πλέον πολύ καλά γιατί τα άτομα έχουν μια τόσο αξιοθαύμαστη σταθερότητα ενώ είναι τελείως κούφια (το άτομο είναι κατά 99,99...% κενός χώρος!), και επίσης γιατί η δομή τους είναι προκαθορισμένη και επανεμφανίζεται

απαράλλακτη ακόμα και όταν διαλύονται και ανασυντίθενται. Και, λόγω αυτού, τα άτομα έχουν την ίδια πάντα χημική συμπεριφορά, χάρη στην οποία είναι δυνατή και η αξιόπιστη λειτουργία αυτής της τόσο περίτεχνα ρυθμισμένης χημικής μηχανής που λέγεται κύτταρο.

Ομως η συγκλονιστική αποκάλυψη ήρθε πριν από περίπου δεκαπέντε χρόνια, όταν διαπιστώσαμε ότι οι κβαντικοί νόμοι είναι υπεύθυνοι όχι μόνο για την «αρχιτεκτονική» του πυρηνικού και ατομικού μικρόκοσμου αλλά και για την «αρχιτεκτονική» του σύμπαντος στο σύνολό του. Οτι χωρίς αυτούς τους «παράξενους» νόμους το σύμπαν δεν θα είχε καταφέρει ποτέ να σπάσει την ομοιομορφία του αρχέγονου κοσμικού χυλού –της αρχέγονης καυτής σούπας που προέκυψε από τη Μεγάλη Εκρηξη– και να δημιουργήσει τις μεγάλες κοσμικές δομές που σήμερα γνωρίζουμε: τους γαλαξίες, τα άστρα, τους πλανήτες και τελικά την ίδια τη ζωή. Ας μην έχουμε καμιά αμφιβολία πάνω σ' αυτό: χωρίς τους κβαντικούς νόμους σίγουρα δεν θα ήμασταν εδώ.

Είδα πρόσφατα μια βιντεοσκοπημένη ομιλία σας στον ιστότοπο blod.gr με τίτλο: «Το φάντασμα της όπερας: Ο ρόλος της αρχής της αβεβαιότητας στο σύμπαν». Εκεί υποστηρίζετε ότι η κβαντική μηχανική –και ιδίως η αρχή της αβεβαιότητας που αποτελεί και τον ακρογωνιαίο λίθο της– δεν είναι μόνο η «μητέρα» της μεγαλύτερης τεχνολογικής επανάστασης στην ιστορία αλλά και ένα κορυφαίο επίτευγμα του ανθρώπινου πολιτισμού, καθόλου κατώτερο, όπως λέτε, από τη μεγάλη τέχνη. Πώς δικαιολογείτε μια τόσο προκλητική δήλωση;

Στόχος μου σε αυτήν την ομιλία ήταν να υπερασπιστώ την κβαντική μηχανική –και την επιστήμη γενικότερα– όχι ως κινητήρια δύναμη της τεχνολογίας αλλά ως θεμελιώδη συνιστώσα του πολιτισμού μας. Και η υπερασπιστική μου γραμμή ήταν περίπου η εξής: χωρίς την αρχή της αβεβαιότητας –χωρίς δηλαδή τους κβαντικούς νόμους– καμιά από τις θεμελιώδεις προϋποθέσεις που επιτρέπουν στο σύμπαν να φτάσει έως την αυτογνωσία δεν θα ήταν παρούσα. Ένα σύμπαν σαν αυτό που περιγράφει η κλασική φυσική θα ήταν σίγουρα ένα νεκρό σύμπαν. Και ο τίτλος της ομιλίας αυτό ακριβώς το γεγονός θέλει να αναδείξει: μολονότι δρουν στον απρόσιτο στις αισθήσεις μας μικρόκοσμο, οι κβαντικοί νόμοι είναι σε θέση να ελέγχουν όλα όσα συμβαίνουν επί σκηνής, στο θέατρο του δικού μας αισθητού κόσμου.

Ομως, η «μουσική» γράφεται στο υπόγειο. Εκεί είναι εγκατεστημένος ο αόρατος... συνθέτης: το φάντασμα της όπερας, δηλαδή η αρχή της αβεβαιότητας. Η αλληγορία αυτή αποδίδει, νομίζω, αρκετά καλά τον θεμελιώδη ρόλο που διαδραματίζει στη φύση αυτή η τόσο «ανοίκεια και αντιδραστική φυσική θεωρία», όπως πολύ σωστά την περιγράφετε. Και ταυτόχρονα υπογραμμίζει τη θέση της δίπλα στα κορυφαία πολιτιστικά επιτεύγματα του είδους μας.

Παρά τις πολύ μεγάλες επιτυχίες της στην περιγραφή του μικρόκοσμου, η κβαντική φυσική συνάντησε, από την πρώτη στιγμή, σφοδρές αντιστάσεις ή και την πλήρη αμφισβήτηση από πολλούς σημαντικούς φυσικούς, π.χ. από τον Αϊνστάιν. Πώς εξηγείτε αυτές τις αντιδράσεις;

Ας μείνουμε στην περίπτωση του Αϊνστάιν, που είναι η πιο ενδιαφέρουσα. Διότι στο πρόσωπο του Αϊνστάιν η περίφημη πιθανοκρατική ερμηνεία της κβαντομηχανικής –που υποστήριξαν οι Μπορ και Χάιζενμπεργκ– βρήκε τον ιδανικό της αντίπαλο. Έναν άνθρωπο που η οξυδέρκεια και το βάθος της κριτικής του –έστω και αν αποδείχτηκε, αργότερα, ότι είχε άδικο– έπαιξαν καίριο ρόλο στην τελική της διαμόρφωση.

Περνώντας στο ολισθηρό έδαφος της... ψυχολογίας, θα υποστηρίξω τώρα ότι η επίμονη αντίθεση του Αϊνστάιν στην «επίσημη» ερμηνεία της κβαντομηχανικής οφείλεται πιθανότατα σε ένα πολύ ιδιαίτερο γεγονός της επιστημονικής του ζωής, που μάλλον δεν έχει όμοιο του στην ιστορία. Είναι ο ίδιος άνθρωπος που μέσα στον ίδιο χρόνο, το 1905, κυριολεκτικά «λύτρωσε» την κλασική φυσική από τις εσωτερικές της αντιφάσεις. Γιατί αυτό ακριβώς έκανε η θεωρία της σχετικότητας: «θεράπευσε» την κλασική φυσική. Ταυτόχρονα, όμως, ο Αϊνστάιν τίναξε όλο το οικοδόμημα στον

αέρα με την κβαντική θεωρία του φωτοηλεκτρικού φαινομένου, η οποία αποκάλυψε με τον πιο αναμφίβολο τρόπο την κβαντική φύση του φωτός.

Οπότε, η κλασική θεωρία των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων, όπως μας την παρέδωσε ο Μάξγουελ και την τελειοποίησε ο Αϊνστάιν με τη θεωρία της σχετικότητας, θα έπρεπε να στηθεί εκ νέου σε κβαντομηχανικές βάσεις.

Η ιστορία θυμίζει λίγο τη γέφυρα του ποταμού Κβαί. Μόνο που εδώ ο αρχιτέκτονας και ο σαμποτέρ ήταν το ίδιο πρόσωπο, ο Αλβέρτος Αϊνστάιν. Η εχθρική στάση του Αϊνστάιν απέναντι στην κβαντική θεωρία είναι, πιστεύω, ευεξηγήτη σε αυτό το πλαίσιο. Κατά έναν παράδοξο τρόπο, ο Αϊνστάιν, παρά τις θεμελιώδεις συμβολές του στην κβαντική φυσική, είναι ο τελευταίος μεγάλος κλασικός φυσικός.

Εισάγοντας την πράξη της παρατήρησης ως αποφασιστικό παράγοντα που επηρεάζει όχι μόνο τη γνώση αλλά και την ίδια την εξέλιξη των φυσικών φαινομένων, η κβαντική φυσική φαίνεται πως άνοιξε τον δρόμο σε αντιρεαλιστικές απόψεις για την επιστημονική εικόνα του κόσμου. Τι έχει απομείνει σήμερα από το όνειρο της κλασικής φυσικής για την «αντικειμενικότητα» της επιστημονικής γνώσης;

Θα ξεκινήσω με την εξής αναγκαία δήλωση: καμία φυσική θεωρία δεν επιδέχεται μία μονοσήμαντη επιστημολογική, φιλοσοφική ή ιδεολογική ερμηνεία. Στη Γερμανία του μεσοπολέμου, παραδείγματος χάριν, η πιθανοκρατική ερμηνεία της κβαντομηχανικής χρησιμοποιήθηκε εξίσου «καλά» τόσο για να στηρίξει φιλοναζιστικά παραληρήματα όσο και ως τεκμήριο μιας ακόμα εβραϊκής συνωμοσίας ενάντια στο καθαρό πνεύμα της άριας φυλής.

Ενώ δεν πρέπει να ξεχνάμε επίσης με πόση καχυποψία αντιμετωπίστηκε η κβαντομηχανική (και όχι μόνο) από το ιδεολογικό ιερατείο της Σοβιετικής Ένωσης. Και αν η σοβιετική φυσική σώθηκε από μια καταστροφή ανάλογη με εκείνη της βιολογίας (βλ. υπόθεση Λισένκο), είναι γιατί υπήρξε μια κοινότητα θεωρητικών φυσικών –με τον Λαντάου επικεφαλής– που είχαν πλήρη επίγνωση της υπεροχής της πειραματικής επιστήμης έναντι κάθε άλλου συστήματος γνώσης και ήταν διατεθειμένοι να υπερασπιστούν την αυτονομία της έναντι του κάθε ιδεολογικού Προκρούστη.

Κι έρχομαι τώρα στο ερώτημά σας. Η κβαντομηχανική περιγραφή των φυσικών συστημάτων πράγματι δίνει λαβή για αντιρεαλιστικές απόψεις, που συχνά αμφισβητούν ακόμα και την ίδια την ύπαρξη αντικειμενικής πραγματικότητας. Και αυτό γιατί, ενώ για ένα κλασικό σύστημα μπορώ να πω τι κάνει ή πώς είναι αυτό το σύστημα ερήμην του τρόπου παρατήρησής του, σε ένα κβαντικό σύστημα το μόνο που έχει νόημα είναι τούτο: να πω ποια θα είναι τα πιθανά αποτελέσματα της παρατήρησής του με τη μία ή την άλλη πειραματική διάταξη.

Στην κβαντική μηχανική το «πράγμα καθ' εαυτό» είναι μια καθαρά μεταφυσική έννοια! Και η μεγάλη επιστημολογική συμβολή στη σύγχρονη φυσική, τόσο του Αϊνστάιν, αρχικά, όσο και του Χάιζενμπεργκ, αργότερα, ήταν ακριβώς ότι απαίτησαν να απαλλαγεί η φυσική από πάσης φύσεως μεταφυσικές έννοιες και να περιοριστεί μόνο σ' εκείνες που έχουν πειραματικό αντίκρισμα.

Αυτά όμως είναι πράγματα δύσπεπτα για τις κάθε είδους... θεολογίες. Οι οποίες δεν έπαψαν ποτέ να βλέπουν την επιστήμη είτε ως απειλή –όταν την επικαλείται ο αντίπαλος– είτε ως δεκανίκι της δικής τους μεταφυσικής, όταν αυτό είναι βολικότερο. Ομολογώ ότι αυτό είναι κάτι που πάντα με εντυπωσίαζε. Γιατί οι άνθρωποι αισθάνονται τόσο ανασφαλείς με τις ιδεολογικές ή θρησκευτικές τους πεποιθήσεις ώστε να θέλουν να τις στηρίξουν πάνω στην επιστήμη; Πολύ φοβάμαι ότι, παρά τη μεγάλη πρόοδο που έχει συντελεστεί, ο χωρισμός επιστήμης και θρησκείας –ή επιστήμης και ιδεολογίας– είναι μια διαρκής εκκρεμότητα. Και η περίπτωση της κβαντομηχανικής το επιβεβαιώνει. Κόσμος και κοσμάκης καταφεύγει σ' αυτήν αναζητώντας στήριγμα για τα

ιδεολογήματά του ή τις μεταφυσικές ανησυχίες του.

Τα τελευταία χρόνια έχουν επιστρέψει δυναμικά και κυρίως επιβεβαιώνονται πειραματικά μια σειρά από «αλλόκοτες» αλλά θεμελιώδεις αρχές της κβαντομηχανικής, όπως η «μη τοπικότητα» και η «κβαντική σύμπλεξη». Πώς είναι δυνατόν αυτές οι έννοιες, που τόσο εξόφθαλμα παραβιάζουν τον «κοινό νομο» και τις παραδεγμένες επιστημονικές αντιλήψεις, να αποτελούν τον κανόνα και όχι την εξαίρεση (όπως πολλοί ελπίζανε!) της λειτουργίας του γνωστού μας σύμπαντος; Και ποιες συνέπειες θα έχει για την εξέλιξη της επιστημονικής σκέψης η οριστική αποδοχή τους;

Όλες αυτές οι «αλλόκοτες» –όπως πολύ σωστά τις αποκαλείτε– έννοιες είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με το κεντρικό μυστήριο της κβαντομηχανικής, που είναι η φύση των κβαντικών πιθανοτήτων. Αν είναι όντως θεμελιώδεις, όπως έλεγε ο Μπορ, ή οφείλονται σε ατελή γνώση, όπως πίστευε ο Αϊνστάιν. Είναι απολύτως αδύνατο να γνωρίζουμε, υποστηρίζει ο Μπορ, γιατί από δύο πανομοιότυπους πυρήνες ο ένας διασπάται τώρα και ο άλλος λίγο αργότερα. Κανείς δεν θα βρει ποτέ την αιτία, γιατί αιτία δεν υπάρχει.

Η φύση στο μικροσκοπικό επίπεδο, κατά τον Μπορ, είναι εγγενώς τυχαιοκρατούμενη. Όχι, ανταπαντά ο Αϊνστάιν: «Ο Θεός δεν μπορεί να παίζει ζάρια με τον κόσμο». Οι δύο πυρήνες δεν μπορεί να είναι πανομοιότυποι. Διαφέρουν σίγουρα ως προς κάποιες άγνωστες, για την ώρα, ιδιότητές τους (τις περίφημες κρυμμένες μεταβλητές) που, όταν κάποτε γίνουν γνωστές, τότε θα ξέρουμε γιατί ο ένας πυρήνας διασπάστηκε τώρα και ο άλλος αργότερα. Απλούστατα, διέφεραν ως προς κάποια από τις κρυμμένες τους ιδιότητες!

Είναι άραγε δυνατόν να κριθεί πειραματικά –δηλαδή με τον μόνο επιστημονικά αποδεκτό τρόπο– μια διαφωνία τέτοιου τύπου; Μια διαφωνία που φαίνεται να έχει σχεδόν... θεολογικό χαρακτήρα; Και όμως, χάρις στη δουλειά ενός ταλαντούχου θεωρητικού φυσικού, του Τζον Μπελ, η διαφωνία μπόρεσε να αχθεί στον «πάγκο» του εργαστηρίου το 1984. Και η έκβαση του πειράματος ήταν αναμφίβολη: ο Μπορ είχε δίκιο και ο Αϊνστάιν άδικο• ο Θεός πράγματι παίζει ζάρια με τον κόσμο!

Η πειραματική διαλεύκανση αυτού του ζητήματος δεν μας άφησε έτσι κανένα περιθώριο φιλοσοφικής αμφιθυμίας απέναντι στις πιο «αλλόκοτες» όψεις της κβαντομηχανικής, όπως η «μη τοπικότητα» και η «κβαντική σύμπλεξη» που αναφέρετε. Διότι αυτές ακριβώς ενέχονται στο περίφημο πείραμα του 1984 και επιβεβαιώνονται πλήρως από αυτό. Πρέπει λοιπόν να ζήσουμε με αυτές, όσο κι αν έρχονται σε σύγκρουση με τον «κλασικό» μας εαυτό.

Στην επιστήμη, όταν οι ιδέες μας συγκρούονται με την πραγματικότητα, αλλάζουμε τις ιδέες μας, όχι την... πραγματικότητα. Σε άλλα συστήματα «σκέψης» συμβαίνει ακριβώς το αντίθετο. Αλλά αυτό είναι μια... άλλη ιστορία.

Η τεχνολογική εφαρμογή των κβαντικών ιδεών φαίνεται να οδηγεί αναπόδραστα –στο άμεσο ή στο απώτερο μέλλον;– στη δημιουργία πανίσχυρων κβαντικών υπολογιστών. Πόσο εφικτή θεωρείτε αυτή την προοπτική, και ποιες θα είναι οι συνέπειες της υλοποίησης αυτών των κβαντικών υπερμηχανών για την ίδια την κβαντομηχανική;

Δεν είμαι τόσο βέβαιος για το «αναπόδραστα» που λέτε στην πρώτη φράση. Διότι υπάρχουν ακόμα πολλοί που υποστηρίζουν ότι η κατασκευή πραγματικών κβαντικών υπολογιστών θα σκοντάψει πάνω στις ίδιες εκείνες «αλλόκοτες» ιδέες που συγκροτούν τα θεμέλια της κβαντομηχανικής. Ετσι, σχεδόν έναν αιώνα μετά την εδραίωση της κβαντομηχανικής, η έρευνα των θεμελίων της –και ειδικότερα η έρευνα πάνω στο περίφημο «πρόβλημα της μέτρησης»– συνεχίζεται αμείωτη και είναι απολύτως συναρτημένη με το αβέβαιο ενδεχόμενο της κατασκευής των κβαντικών υπερμηχανών.

Δηλαδή με το ενδεχόμενο μιας δεύτερης κβαντικής επανάστασης στην τεχνολογία, μπροστά στην οποία –έτσι λένε οι «προφήτες» του πεδίου– αυτή που ζούμε σήμερα θα μοιάζει με την «εποχή του χαλκού» σε σύγκριση με την «εποχή του σιδήρου» που την ακολούθησε και κυριολεκτικά τη σάρωσε.

Η προσωπική μου πεποίθηση είναι ότι τα «μεγάλα μυστικά» της κβαντομηχανικής θα τα μάθουμε – αν ποτέ τα μάθουμε– ταξιδεύοντας προς την... Αμερική: κυνηγώντας ένα όνειρο, τους κβαντικούς υπολογιστές, που τελικά ίσως αποδειχτεί χίμαιρα. Αυτά όμως δεν είναι πάντα τα πιο συναρπαστικά ταξίδια; Εκείνα που έχουν άγνωστο τέλος;

Παράλληλα με το διδακτικό και το συγγραφικό σας έργο έχετε αναλάβει και τη διεύθυνση των Πανεπιστημιακών Εκδόσεων Κρήτης από την ίδρυσή τους έως σήμερα. Ένα αναμφίβολα δύσκολο αλλά και πολύ επιτυχημένο εκδοτικό εγχείρημα που έχει ήδη πλουτίσει σημαντικά την ελληνική βιβλιογραφία. Θα θέλατε να μας εξηγήσετε τα κίνητρα και τους στόχους που θέσατε στον εαυτό σας όταν αναλάβατε αυτό το πρωτοποριακό (για τα ελληνικά εκδοτικά ήθη και έθιμα) έργο;

Ως προς τα κίνητρα, θα σας απαντούσα κάπως έτσι: κάθε γενιά –και κάθε μικρή ομάδα ανθρώπων μέσα σ' αυτήν– θα έπρεπε να φιλοδοξεί να παραδώσει λυμένα στην επόμενη γενιά κάποια τουλάχιστον από τα προβλήματα που η ίδια παρέλαβε από την προηγούμενη. Και χωρίς να της δημιουργήσει κάποια άλλα μεγαλύτερα. Υποθέτω πως έτσι προοδεύει ο κόσμος.

Το πρόβλημα που η δική μου «μικρή παρέα» παρέλαβε από την προηγούμενη γενιά, και δεν μπόρεσε να «συμφιλιωθεί» με αυτό, ήταν το καθεστώς της πνευματικής μιζέριας και της εκμετάλλευσης που υπήρχε στο πανεπιστημιακό βιβλίο. Έτσι, αποφασίσαμε να κάνουμε κάτι γι' αυτό: φτιάξαμε τις Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, έναν δημόσιο θεσμό που θελήσαμε να συνδυάζει τον κοινωφελή χαρακτήρα των σκοπών του με την αποτελεσματικότητα και την υψηλή ποιότητα. Κι αν τα καταφέραμε, τότε ίσως αυτό να αποδεικνύει ότι το κίνητρο του κέρδους δεν είναι το μοναδικό «κινούν αίτιο» των πραγμάτων, όπως έχουμε οδηγηθεί να πιστεύουμε. Όμως κι αυτό είναι μια... άλλη (μεγάλη) ιστορία.

.....

Ποιος είναι

Ο Στέφανος Τραχανάς είναι μέλος του επιστημονικού προσωπικού του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας και διευθυντής των Πανεπιστημιακών Εκδόσεων Κρήτης του ιδρύματος.

Σπούδασε μηχανολόγος-ηλεκτρολόγος στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο και έκανε μεταπτυχιακές σπουδές στη Θεωρητική Φυσική στο Κέντρο Πυρηνικών Ερευνών «Δημόκριτος» και στο Τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου Χάρβαρντ. Τα τελευταία 30 χρόνια διδάσκει περίπου όλα τα βασικά μαθήματα του κύκλου της Θεωρητικής Φυσικής στο Τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου Κρήτης.

Συγγραφέας πολυάριθμων βιβλίων κυρίως με θέμα την Κβαντομηχανική και τις Διαφορικές εξισώσεις, τα οποία έχουν καθιερωθεί πλέον ως βασικά εγχειρίδια στα τμήματα Φυσικής και στις πολυτεχνικές σχολές της χώρας. Όπως εξομολογείται, γράφει βιβλία κυρίως για να καταλάβει ο ίδιος το θέμα και... παρεμπιπτόντως για να το καταλάβουν και κάποιοι άλλοι. Ίσως γι' αυτό, εκτός από το ειδικό κοινό, τα βιβλία του ευτύχησαν να έχουν και πολλούς «ελεύθερους» αναγνώστες που αναζητούν μια ουσιαστικότερη επιστημονική παιδεία.

Το Πανεπιστήμιο Κρήτης τον τίμησε το 2001 με την ανώτερη ακαδημαϊκή διάκριση του επίτιμου διδάκτορα. Για το έργο του στις ΠΕΚ του απονεμήθηκε το 2009 το εκδοτικό βραβείο του περιοδικού «Διαβάζω», ενώ το 2012 του απονεμήθηκε το εθνικό «Βραβείο Εξαίρετης Πανεπιστημιακής Διδασκαλίας Β. Ξανθόπουλου-Στ. Πνευματικού» που επιδίδεται από τον Πρόεδρο της Ελληνικής Δημοκρατίας.

Σύνδεσμος άρθρου : <http://www.efsyn.gr/?p=63017>