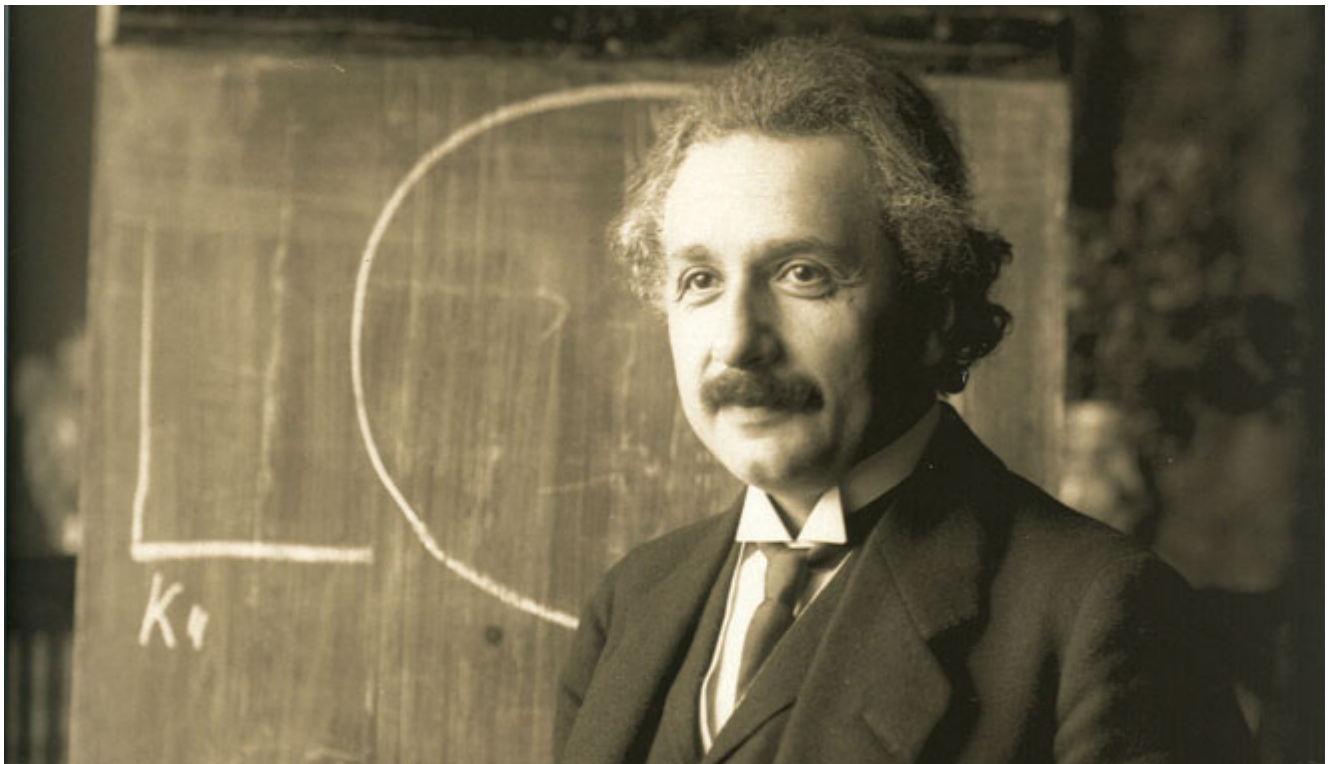
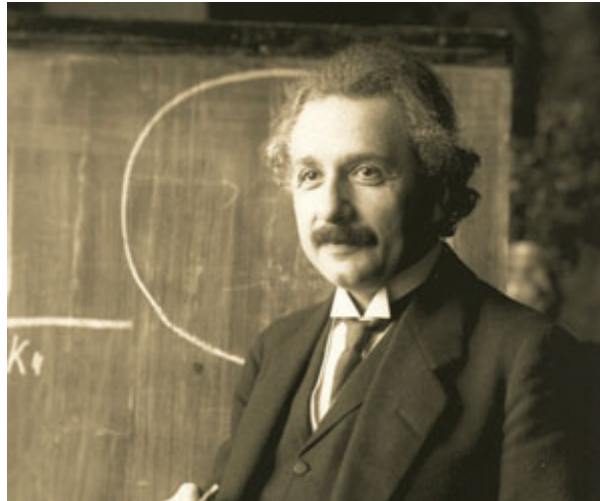


Αϊνστάιν. Πώς οι απόψεις του άλλαξαν τη Φυσική; (Στράτος Θεοδοσίου, Καθηγητής Ιστορίας & Φιλοσοφίας της Αστρονομίας Πανεπιστημίου Αθηνών)

/ [Πεμπτουσία· Ορθοδοξία-Πολιτισμός-Επιστήμες](#)



Οι ιδέες του Αϊνστάιν άλλαξαν τον τρόπο με τον οποίο η επιστήμη έβλεπε τον μικρόκοσμο που μας περιβάλλει, αλλά και ολόκληρο το Σύμπαν. Μην ξεχνάμε ότι ο μεγάλος διανοητής απέδειξε ότι τα άτομα υπήρχαν πραγματικά, ένα γεγονός το οποίο θεωρητικά είχε προαναγγεληθεί από τον Λεύκιππο, τον Δημόκριτο και τις ινδικές Βέδες, αλλά για τους φυσικούς

δεν ήταν κάτι το βέβαιο έως την εποχή του.

Ο Αϊνστάιν ήταν ο φυσικός που διατύπωσε την άποψη ότι το φως δεν είναι ένα συνεχές ηλεκτρομαγνητικό κύμα, όπως πίστευε η τότε επιστήμη, αλλά ότι ταξιδεύει σε μικρά πακέτα ενέργειας, τα κβάντα φωτός, με σταθερή ταχύτητα. Με τη ιδέα αυτή ο Αϊνστάιν θεμελίωσε έναν νέο κλάδο της Φυσικής την κβαντική μηχανική.

Παράλληλα, συνέλαβε την Ειδική και Γενική Θεωρία της Σχετικότητας. Σύμφωνα με αυτές τις θεωρίες, που αποδείχτηκαν και πειραματικά, ο χώρος και ο χρόνος είναι άρρηκτα συνδεδεμένοι σε μια κοινή δομή, το χωροχρονικό συνεχές. Τόσο ο χώρος όσο και ο χρόνος μπορούν να στρεβλωθούν, να επιμηκυνθούν και να συμπιεστούν. Ως αποτέλεσμα των νέων αυτών ανακαλύψεων, ο μεγάλος φυσικός έφτασε στο συμπέρασμα της ισοδυναμίας της ύλης με την ενέργεια μέσα από τον πασίγνωστο τύπο του: $E=mc^2$. Η ισοδυναμία αυτή χαρακτήρισε ολόκληρη την εποχή μας ως «ατομική» και οδήγησε σε νέους δρόμους τις παγκόσμιες εξελίξεις του αιώνα που πέρασε.

Αυτό που δεν ανεχόταν ο Αϊνστάιν από τα μαθητικά του χρόνια ήταν να του επιβάλουν δογματικά οποιαδήποτε «αλήθεια». Δεν φοβόταν να αμφισβητήσει ό,τι δεν θεωρούσε λογικό ή σωστό και να συγκρουστεί με οποιονδήποτε ισχυρό προκειμένου να υπερασπιστεί τις απόψεις του. Η προσπάθειά του ήταν να κατανοήσει και να ερμηνεύσει τη φύση και τις λειτουργίες της και όχι να αποστηθίσει παλιές και ξεπερασμένες γνώσεις. Ολόκληρη η επιστημονική του ζωή χαρακτηρίζεται από μια σειρά αμείλικτων «γιατί», οι απαντήσεις στα οποία τον οδήγησαν στην κορυφή της γνώσης. Ο Αϊνστάιν έλεγε συνέχεια ότι: *Η επιστήμη και η γνώση προχωρούν μπροστά μόνο αν αμφισβητήσουμε τους μεγάλους.*

Ο πιο καλός φίλος του Αϊνστάιν ήταν ο Μισέλ Μπέσο, με τον οποίο συζητούσε όλες τις ιδέες του για τη Φυσική. Μαζί είχαν δημιουργήσει στη Βέρνη μια παρέα προβληματισμού προκειμένου να συζητούν επιστημονικά και φιλοσοφικά θέματα. Την παρέα αυτή την ονόμασαν «Ολυμπιακή Ακαδημία», περιπαίζοντας το επίσημο ακαδημαϊκό κατεστημένο της εποχής τους. Το χαρακτηριστικό γνώρισμα της προσωπικότητας του Αϊνστάιν ήταν η αποστροφή του προς -κάθε είδους- αυθεντίες τις οποίες δεν δίσταζε να αμφισβητήσει.

Από πολύ μικρός μελετούσε φιλοσοφία και πίστευε ότι η επιστήμη, η ηθική, η φιλοσοφία και οι τέχνες ήταν κλάδοι του ίδιου δέντρου. Σε όλη τη ζωή του προσπάθησε να βρίσκεται μακριά από οργανωμένες θρησκευτικές δραστηριότητες και ομάδες, δημιουργώντας μια προσωπική άποψη για το τι σημαίνει

θρησκευτικότητα, όπως ακριβώς δημιούργησε μια δική του άποψη για το τι σημαίνει «επιστήμη».

Ο Αϊνστάιν υπήρξε σπουδαίος επιστήμονας, αλλά και ένας μεγάλος δάσκαλος με ξεκάθαρες ιδέες για τη σχολική εκπαίδευση. Όπως πίστευε, κύρια επιδίωξη του σχολείου είναι να δημιουργεί πολίτες με σωστές προσωπικότητες, και όχι απλώς ειδικούς σε κάποιον τομέα εξειδίκευσης. Το σχολείο, σύμφωνα με τις απόψεις του Αϊνστάιν, πρέπει να καλλιεργεί την εσωτερική ελευθερία του ανθρώπου και να ενθαρρύνει την ελευθερία της σκέψης ή «τουλάχιστον να μην ανακατεύεται με αυτή».

Η επιστημονική δράση του ανυπάκουου μαθητή και φοιτητή του γερμανικού εκπαιδευτικού συστήματος υπήρξε καταιγιστική. Σύμφωνα με την κλασική Νευτώνεια Φυσική, ένας ακίνητος παρατηρητής στην αποβάθρα, ο οποίος βλέπει δύο τρένα να διασταυρώνονται σε παράλληλες γραμμές μπορεί να μετρήσει την ταχύτητα του καθενός και να τις βρει για παράδειγμα 50 και 60 χιλιόμετρα την ώρα αντιστοίχως. Αν όμως ο παρατηρητής βρίσκεται σε ένα από τα δύο τρένα και κινείται, θα μετρήσει ότι η ταχύτητα του άλλου τρένου είναι το άθροισμα των ταχυτήτων των δύο τρένων δηλαδή 110 χιλιόμετρα την ώρα.

Το ίδιο θα έπρεπε να ισχύει και για το φως. Η ταχύτητα του φωτός θα έπρεπε να μετριέται διαφορετικά από έναν παρατηρητή που κινείται και διαφορετικά από έναν άλλον ακίνητο. Και όμως ο Αϊνστάιν απέδειξε το αντίθετο. Η ταχύτητα του φωτός έδειξε ότι ήταν σταθερή ασχέτως της κίνησης του παρατηρητή. Μάλιστα, έγραψε ότι για να καταλήξουμε σε αυτό το συμπέρασμα χρειαζόμαστε να δώσουμε ένα νέο περιεχόμενο στην έννοια του χρόνου. Τελικά, ανακοίνωσε την ισοδυναμία της μάζας ενός σώματος με την ενέργεια, μέσω της εξίσωσης $E = m \cdot c^2$. Η ιδέα και μόνο ήταν εξωφρενική. Ο ίδιος έγραφε: *Η αρχή της Σχετικότητας, σε συνδυασμό με τις εξισώσεις του Μάξγουελ, απαιτεί από τη μάζα να είναι απευθείας μέτρο της ενέργειας που περιέχεται σε ένα σώμα. Το φως μεταφέρει μάζα... Αυτή η σκέψη είναι διασκεδαστική και έχει συνέπειες, αλλά δεν μπορώ να γνωρίζω κατά πόσο ο καλός Θεός γελά με την ιδέα που μου έβαλε στο κεφάλι.*

Ο Αϊνστάιν είχε προβλέψει, ήδη από το 1916, ότι όταν το φως περνά μέσα από ένα υλικό τότε μπορεί να πυροδοτήσει την εκπομπή περισσότερου φωτός από αυτό που είχε αρχικά δεχθεί. Το 1920 όλοι οι φυσικοί ήταν πεπεισμένοι ότι οι θεωρίες του Νεύτωνος δεν μπορούσαν να περιγράψουν με ακρίβεια τον κόσμο των ατόμων ούτε φυσικά την κβαντική φύση του φωτός. Αυτό που είχαμε πλέον ανάγκη ήταν μια κβαντική θεωρία στη θεμελίωση της οποίας ο Αϊνστάιν συνέβαλε ουσιαστικά σε πολλά σημεία. Παρ' όλα αυτά δεν μπορούσε να αποδεχτεί την αρχή της απροσδιοριστίας της κβαντικής μηχανικής. Σε συνέδρια, το 1929 και το 1930,

υπήρξε μια σφοδρή αντιπαράθεση μεταξύ του Μπορ και του Αϊνστάιν. «Ο Θεός δεν παίζει ζάρια» είχε δηλώσει ο τελευταίος. Όμως μερικούς μήνες μετά είχε αποδεχτεί την κβαντική θεωρία ως ικανή προκειμένου να περιγραφτεί η συμπεριφορά των ατόμων.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Θεοδοσίου Στράτος, 2008, *Η Φιλοσοφία της Φυσικής - Από τον Καρτέσιο στη θεωρία των Πάντων*. Εκδόσεις Δίαυλος, Αθήνα.

Θεοδοσίου Σ. και Δανέζης Μ., Δεκέμβριος 2005-Μάρτιος 2006, Άλμπερτ Αϊνστάιν-Ο πατέρας της Σχετικότητας. Περμπουσία, τεύχος **19**, 60-64.