

*Περίληψη:* Αυτή η μελέτη επανεξετάζει το έργο και τη ζωή του Γερμανού φυσικού Otto Stern, ο οποίος ανέπτυξε την τεχνική της μοριακής δέσμης και αναφέρεται στις διάφορες ιστορικές, κοινωνιολογικές και φιλοσοφικές προεκτάσεις που χαρακτηρίζουν το περίφημο πείραμα Stern-Gerlach, το οποίο έθεσε τα θεμέλια της πειραματικής ατομικής φυσικής.

Εντός των δυσμενών οικονομικών και κοινωνικών συνθηκών λόγω της ήττας της Γερμανίας στον Πρώτο Παγκόσμιο Πόλεμο, η επιβολή των γερμανικών αποζημιώσεων και το τεράστιο πληθωρισμό που ακολούθησε, καθώς και τον βάνανσο αποκλεισμό των Γερμανών επιστημόνων και της γερμανικής γλώσσας από τα δυτικά επιστημονικά φόρουμ, ο Stern συνέλαβε, σχεδίασε και πραγματοποίησε μαζί με τον Walther Gerlach το περίφημο πείραμα επιδιώκοντας να επαληθεύσει τον προσανατολισμό των ατομικών μαγνητικών δίπολων μέσα σε ένα ανομοιογενές μαγνητικό πεδίο.

Η πειραματική διάταξη που αποτελείτο από μια δέσμη ατόμων αργύρου διερχόμενη μεταξύ των πόλων του ηλεκτρομαγνήτη επέτρεψε τη μέτρηση της απόκλισης της δέσμης από το ίχνος της πρόσκρουσης της δέσμης πάνω σε ένα συλλέκτη ή οθόνη. Η διάσπαση της δέσμης σε δύο συνιστώσες που αντιστοιχούσαν στις δύο διακριτές κατευθύνσεις της γωνιακής ορμής (στροφορμής) του ηλεκτρονίου ως προς το διάνυσμα της έντασης του μαγνητικού πεδίου, επιβεβαίωσε την λεγόμενη χωρική κβάντωση σε αντίθεση με την κλασική περιγραφή του τυχαίου προσανατολισμού της στροφορμής εντός του πεδίου. Επιπλέον, αυτό το πείραμα φαινόταν να προσφέρει μια έμμεση απόδειξη της ισχύος των ατομικών θεωριών των Bohr και Sommerfeld, οι οποίες είχαν προβλέψει τον αριθμός των ιχνών που εμφανίστηκαν πάνω στην οθόνη. Όπως θα συζητηθεί στη συνέχεια, το πείραμα υποστήριξε καμία από αυτές τις δύο θεωρίες.

Παρά το γεγονός ότι, οι Stern και Gerlach διεξήγαγαν με επιτυχία ένα εξαιρετικά δύσκολο πείραμα, απέτυχαν να δώσουν τη σωστή ερμηνεία στα αποτελέσματα του πειράματος. Η σωστή ερμηνεία του πειράματος δεν ήταν εφικτή εκείνη τη περίοδο. Χρειάστηκαν άλλα τρία χρόνια, όταν οι Ολλανδοί φυσικοί Goudsmidt και Uhlenbeck ανακάλυψε το σπιν του ηλεκτρονίου, το οποίο συμφιλιώνει το πείραμα Stern-Gerlach και την ερμηνεία του. Κατά τη διάρκεια αυτών των τριών αυτών ετών, το πείραμα Stern-Gerlach επέζησε ανεξάρτητα από οποιαδήποτε θεωρία, είχε αποκτήσει τη δική του ζωή, και παρέμεινε άθικτο εισερχόμενο στη νέα εποχή της κβαντικής φυσικής. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι νέες ιδέες στην κβαντική φυσική, όπως είναι η θεωρία και η μέτρηση της μαγνητικής ροπής του ελεύθερου ηλεκτρονίου προσέλκυσαν την εντατική έρευνα κατά την τελευταία δεκαετία του παρόντος αιώνα βασίστηκε στην πειραματική τεχνική Stern-Gerlach.