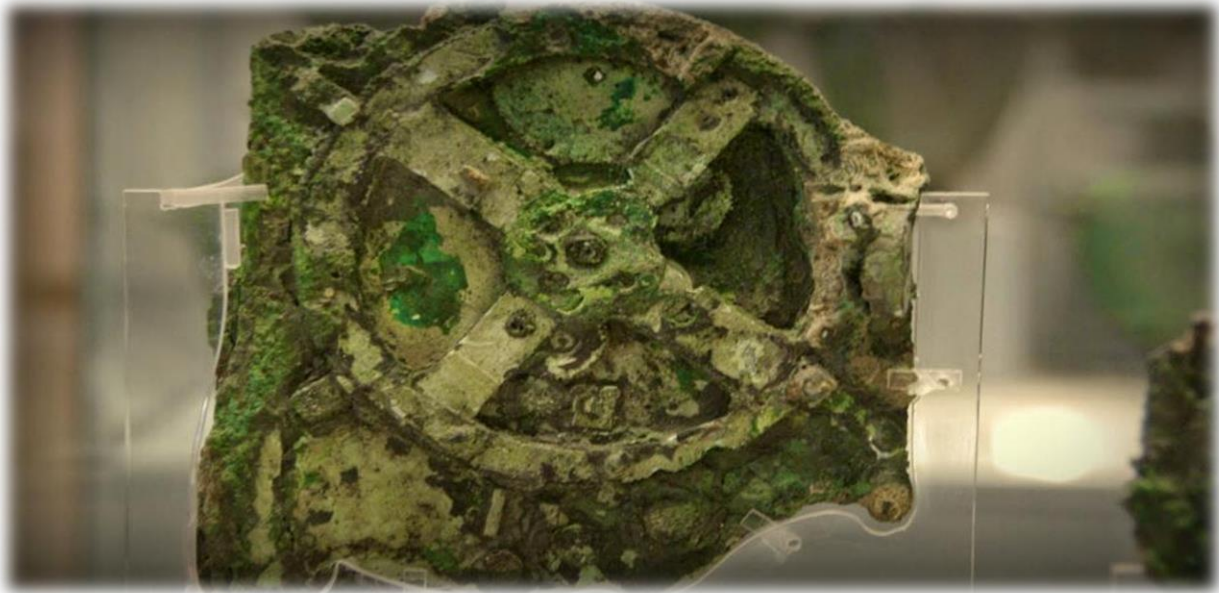


# Μηχανισμός των Αντικυθήρων.

Γράφει ο Βασίλης Τσακίρογλου.



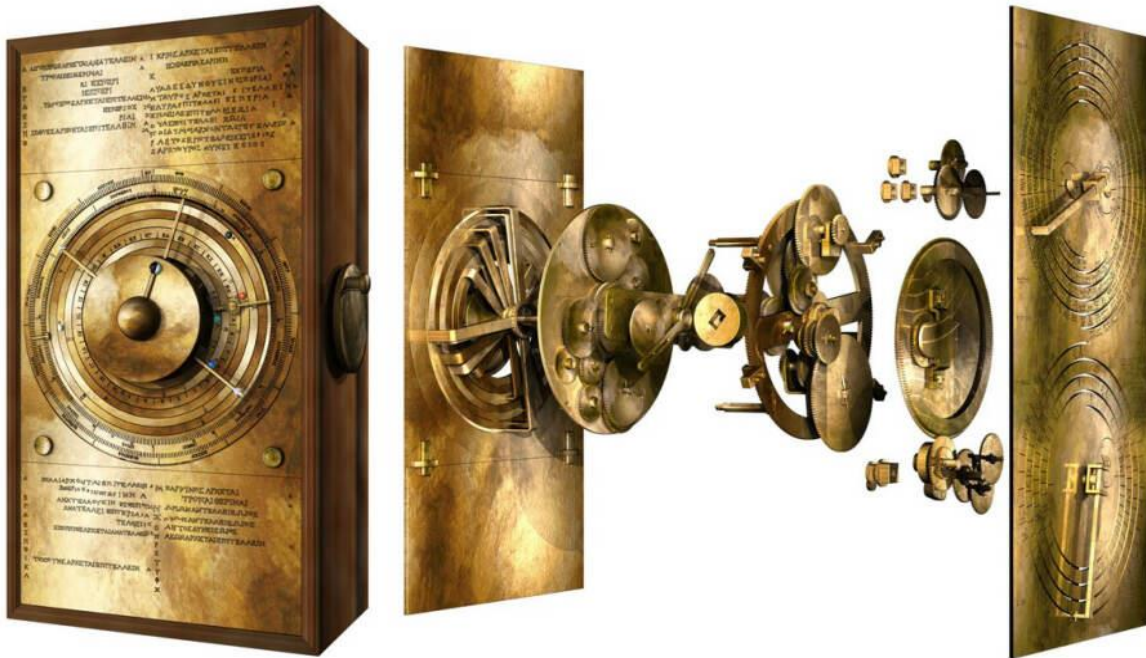
## Μηχανισμός των Αντικυθήρων: «Ξεκλείδωσαν» τα μυστικά του;

Οι πολύπλοκες συστοιχίες γραναζιών και η ακαταμάχητη σαγήνη που ασκεί το μυστηριώδες πολυσύνθετο αστρονομικό όργανο.

Αποκαλυπτικά τα ευρήματα ομάδας μελετητών από το University College του Λονδίνου, στην οποία συμμετέχουν και δύο Έλληνες επιστήμονες - Όλα δείχνουν ότι ο Αρχιμήδης ήταν ο δημιουργός του.

Η μεγαλοφυΐα του Αρχιμήδη μοιάζει να αναδύεται όλο και πιο καθαρά μέσα από τα παραμορφωμένα θραύσματα του **Μηχανισμού των Αντικυθήρων**. Κάπως σαν ντετέκτιβ που σχεδιάζουν το προφίλ ενός ασύλληπτου δράστη, οι επιστήμονες φαίνεται πως πλησιάζουν όλο και περισσότερο στην προσωπικότητα του Αρχιμήδη ως σχεδιαστή του πρώτου υπολογιστή στην ιστορία της ανθρωπότητας.

Παράλληλα επιβεβαιώνεται ότι πρόκειται για ένα πολυσύνθετο αστρονομικό όργανο, ικανό να προβλέπει φαινόμενα όπως η σύνοδος (ευθυγράμμιση) ουρανίων σωμάτων, να συνδυάζει τις σχετικές θέσεις των 5 πλανητών που ήταν γνωστοί στην αρχαιότητα (Δίας, Κρόνος, Αφροδίτη, Ερμής, Άρης), να λαμβάνει υπόψη του ακόμη και το γεγονός ότι η Σελήνη διαγράφει ελλειπτική αντί για κανονική κυκλική τροχιά γύρω από τη Γη και, εν τέλει, να αποτυπώνει την αντίληψη του Σύμπαντος που επικρατούσε στην ύστερη ελληνική αρχαιότητα.



Εκτός όμως από τη γνώση η οποία εφαρμόστηκε στη σχεδίαση του Μηχανισμού, οι σύγχρονοι επιστήμονες μένουν έκπληκτοι μπροστά στην κατασκευαστική δεξιοτεχνία. Διότι περιλαμβάνει δεκάδες γρανάζια, με μικροσκοπικά δόντια που έχουν χαραχτεί στον χαλκό με τρομακτική ακρίβεια και ομοιομορφία, παρόλο που το μήκος καθενός τους δεν ξεπερνά το 1 χιλιοστό του μέτρου.

Στην ιστορία των αστρονομικών παρατηρήσεων το πρώτο καταγεγραμμένο δείγμα οργάνου ακριβείας το οποίο μπορεί να θεωρηθεί παρόμοιο με τον Μηχανισμό των Αντικυθήρων εμφανίζεται αιώνες αργότερα, το 600

μ.Χ., στο Βυζάντιο. Και τα πρώτα αστρονομικά ρολόγια είναι ακόμη μεταγενέστερα, καθώς αρχίζουν να κατασκευάζονται από τον 14ο αιώνα και εξής.

Σχετικά με τη χρήση των γραναζωτών μηχανών, οι αρχαιολόγοι γνώριζαν ότι οι αρχαίοι Έλληνες τις χρησιμοποιούσαν για να κινούν μεγάλες μάζες, κυρίως σε ανεμόμυλους, νερόμυλους, ανυψωτικά μηχανήματα κ.λπ. Γι' αυτό και η έκπληξη των ερευνητών ήταν πολύ μεγάλη όταν, τη δεκαετία του '50, με τη χρήση ακτίνων Χ, στα ενδότερα του Μηχανισμού αποκαλύφθηκαν συστοιχίες γραναζιών. Κάποιοι υπέθεσαν τότε ότι μόνο κάποιος όπως ο Αρχιμήδης θα μπορούσε να έχει συλλάβει την ιδέα ενός τόσο επαναστατικού οργάνου. Σήμερα, η υποψία αυτή μοιάζει όλο και πιο αληθοφανής.



### **Συναρπαστικό διήγημα.**

Το συμπέρασμα περί εμπλοκής του Αρχιμήδη, έστω και με τις δέουσες επιφυλάξεις, εφόσον δεν υφίστανται χειροπιαστά αποδεικτικά στοιχεία, προκύπτει, μεταξύ πολλών άλλων ευρημάτων, από τις εργασίες μιας ομάδας ερευνητών από το Univercity College του Λονδίνου.

Η εξαμελής UCL Antikythera Research Team, στην οποία συμμετέχουν δύο Έλληνες επιστήμονες, η αρχαιομεταλλουργός Μυρτώ Γεωργακοπούλου και ο φυσικός Άρης Δακανάλης, δημοσιεύει στο τελευταίο τεύχος του περιοδικού «Scientific American» τα πιο πρόσφατα ευρήματά της.

Πέρα από το αμιγώς τεχνικό του μέρος, το εκτενές άρθρο μπορεί να διαβαστεί σαν ένα συναρπαστικό διήγημα, για το πώς ένα μυστηριώδες αντικείμενο, όχι μεγαλύτερο σε διαστάσεις από ένα σκληρόδετο λεξικό της ελληνικής γλώσσας, απασχολεί πολλαπλά την επιστήμη για μια περίοδο που υπερβαίνει πλέον τα 120 χρόνια.

Αρχαιολόγοι, μαθηματικοί, αστρονόμοι, φυσικοί, ιστορικοί της μηχανικής και της ωρολογοποιίας, ειδικοί στην τεχνολογία υλικών, αστρολόγοι, ακόμη και αποκρυφιστές όλων των τάσεων υποκύπτουν ο ένας μετά τον άλλον στην ακαταμάχητη σαγήνη του Μηχανισμού των Αντικυθήρων, ο οποίος, ενώ παραμένει εκτεθειμένος στο βλέμμα οποιουδήποτε επισκέπτεται το Αρχαιολογικό Μουσείο των Αθηνών, αντιστέκεται σθεναρά στην πλήρη απόκλυψη των μυστικών του.

Σαν να μεταμορφώθηκε σε στρείδι κατά τη διάρκεια των χιλιετιών που μεσολάβησαν ανάμεσα στο ναυάγιο, περί το 60-50 π.Χ. και την τυχαία ανακάλυψή του το 1901, κρύβει ερμητικά μέσα του τη σοφία του ανθρώπου που τον επινόησε.

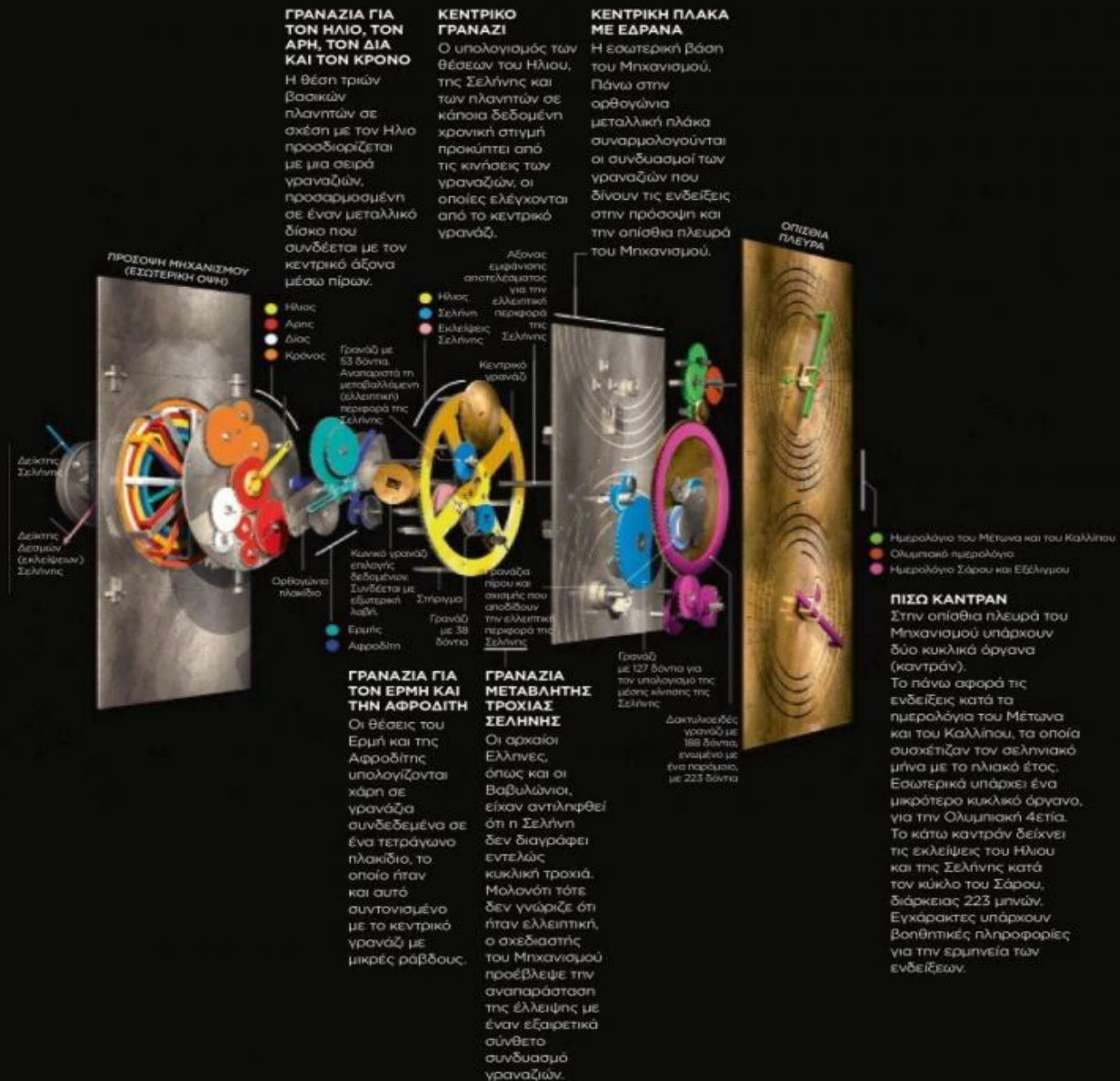
**Η γραφική αναπαράσταση είναι από «Scientific American» που αξιοποιεί τα τελευταία δεδομένα από την έρευνα της ομάδας του UCL.**



# ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΚΥΘΗΡΩΝ ΤΑ 69 ΓΡΑΝΑΖΙΑ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ

## ΣΤΑ ΕΝΔΟΤΕΡΑ

Ο Μηχανισμός των Αντικυθήρων είναι ένα τρομακτικά περίπλοκο αστρονομικό όργανο. Οι σύγχρονοι επιστήμονες, ύστερα από χρόνια μελέτες, κατάφεραν να αναπαράσθουν με τη μέγιστη δυνατή πιστότητα ένα λειτουργικό αντίγραφο του πρωτοτύπου. Αυτό αποτελείται από 69 γρανάζια συνολικά, κάποια εκ των οποίων επιτελούν διπλό έργο, παράγοντας διαφορετικούς υπολογισμούς. Ο χρήστης του Μηχανισμού επέλεγε με τον δείκτη ένα χρονικό σημείο στο παρόν, το παρελθόν ή στο μέλλον, τα γρανάζια γύριζαν στο εσωτερικό και παρήγαγαν την πρόβλεψη για τη φάση της Σελήνης στη συγκεκριμένη ημερομηνία.



Παρ' όλα αυτά, η ομάδα του UCL, με επικεφαλής τον μαθηματικό και κινηματογραφιστή Τόνι Φριθ, έχει καταφέρει να αναπαραστήσει το μεγαλύτερο τμήμα του εσωτερικού αυτής της πανάρχαιας και αινιγματικής μηχανής αστρονομικών υπολογισμών, η οποία χρονολογείται μεταξύ 4ου και 1ου π.Χ. αιώνα.

Αν όμως ευσταθεί ότι αυτός που εμπνεύστηκε και ουσιαστικά τον εφηύρε ήταν ο Αρχιμήδης ο Συρακούσιος, ο «Λεονάρντο ντα Βίντσι της αρχαιότητας», όπως συνήθως αποκαλείται, τότε το πιθανό διάστημα κατασκευής του Μηχανισμού περιορίζεται αρκετά, εφόσον ο Αρχιμήδης έζησε από το 287 έως το 212 π.Χ. Φυσικά, είναι πολύ πιθανό ο Μηχανισμός να είναι μεταγενέστερο αντίγραφο και όχι το αρχιμήδειο πρωτότυπο. Στην αρχαιότητα τα μπρούντζινα αντικείμενα ανακυκλώνονταν, καθώς ο χαλκός ήταν το πλέον εύχρηστο μέταλλο.

Ενδέχεται λοιπόν η αρχική εφεύρεση να μετατράπηκε σε οικιακά σκεύη, εξαρτήματα όπλων κ.λπ. Πέραν των δυνατοτήτων του ως προς την πρόγνωση των φάσεων της Σελήνης και τις σχετικές κινήσεις της πεντάδας των τότε γνωστών πλανητών, πέρα από τη μηχανολογική ευφυΐα που χρησιμοποιήθηκε στη σχεδιάσή του, ο Μηχανισμός των Αντικυθήρων εντυπωσιάζει τους ερευνητές γι' αυτό που οι ίδιοι χαρακτηρίζουν «μηχανική κομψότητα».

Αναφέρονται στον σχεδόν μαγικό τρόπο με τον οποίο ο εφευρέτης του κατόρθωσε να δημιουργήσει έναν αναλογικό υπολογιστή ακριβείας εφαρμόζοντας τις απλούστερες δυνατές λύσεις σε καθένα από τα δεκάδες επιμέρους ζητήματα που έπρεπε να διευθετηθούν.

Και, ταυτόχρονα, ο τόσο ρηξικέλευθος αυτός εφευρέτης ήταν αναγκασμένος να συμμορφωθεί με δύο θεμελιώδεις περιορισμούς:

**α.** Την ευχρηστία του μηχανισμού από οποιονδήποτε κοινό άνθρωπο, χωρίς να προαπαιτούνται γνώσεις Μαθηματικών ή Αστρονομίας.

**β.** Το επίπεδο των επιστημονικών γνώσεων και της τεχνολογίας στην αρχαιότητα. Αν λοιπόν κάποιος θα μπορούσε να ξεπεράσει ακόμη και τα όρια

της εποχής του, αυτός δεν θα μπορούσε να είναι παρά ένας νους με κολοσσιαίες, σχεδόν απεριόριστες δυνατότητες - δηλαδή ακριβώς κάποιος σαν τον πανεπιστήμονα Αρχιμήδη.

### Αρχαία ευφυΐα.

Όπως φαίνεται από την ολοκληρωμένη γραφική αναπαράσταση που παρουσιάζει το «Scientific American» αξιοποιώντας τα τελευταία δεδομένα από την έρευνα της ομάδας του UCL, η καρδιά του Μηχανισμού των Αντικυθήρων συντίθεται από 69 γρανάζια, ποικίλου μεγέθους και διαφορετικών τύπων. Μόνο τα 35 από αυτά διακρίνονται στο αυθεντικό αρχαιολογικό εύρημα μέσα από τις τρισδιάστατες ακτινοσκοπήσεις στις οποίες έχει υποβληθεί κατά καιρούς. Οι επιστήμονες χρειάστηκε να φανταστούν την ύπαρξη και τη λειτουργία των υπολοίπων 34 γραναζιών, καθώς από τον βυθό της θάλασσας κοντά στα Αντικύθηρα ανασύρθηκε μόνο το 1/3 του μηχανισμού.

Ακόμη κι αυτό όμως είναι κατακερματισμένο σε 82 διαφορετικά θραύσματα, γεγονός που καταδεικνύει πόσο δύσκολο είναι το εγχείρημα της ανάλυσης και της κατανόησης του πώς κατασκευάστηκε, πώς λειτουργούσε και ποιον σκοπό εξυπηρετούσε το μυστηριώδες αντικείμενο που βαφτίστηκε Μηχανισμός των Αντικυθήρων. Ο Βρετανός καθηγητής Μαθηματικών Τόνι Φριθ τον περιεργάζεται για πάνω από 20 χρόνια και έχει συμβάλει προσωπικά στην αποκάλυψη ορισμένων από τα κρίσιμης σημασίας μυστικά του. Υπό τη δική του διεύθυνση, η ερευνητική ομάδα του UCL κατέληξε στο να κατασκευάσει το πιο εξελιγμένο μοντέλο του από την ανακάλυψή του έως σήμερα, προσπαθώντας να αναπαραστήσει πειστικά το πώς θα πρέπει να το είχαν κατασκευάσει οι ίδιοι οι αρχαίοι Έλληνες. Διότι η ρεαλιστική και λειτουργική ανακατασκευή του είναι μια τελείως διαφορετική πρόκληση από την πλήρη κατανόηση του πώς λειτουργούσε.

Επ' αυτού, ο Φριθ αφηγείται το πώς ένας από τους προηγούμενους και πιο επίμονους ερευνητές του Μηχανισμού, ο επιμελητής του Μουσείου Επιστημών στο Λονδίνο ονόματι Μάικλ Ράιτ, γύρω στο 2000, κατασκεύασε ένα αντίγραφο από μπρούντζο. Σε αυτό το μοντέλο, ο Ράιτ είχε αποδώσει τις



λειτουργίες του στην πρόσοψή του με έναν πολυσύνθετο συνδυασμό δεικτών. Μόλις αντίκρισε τη ρέπλικα για πρώτη φορά, ο καθηγητής Φριθ «έπαθα σοκ», όπως ο ίδιος αναφέρει. Αντιλήφθηκε ότι ο Ράιτ δεν είχε κάνει λάθος, όλες οι υποθέσεις στις οποίες βάσισε την ανακατασκευή του Μηχανισμού ήταν ορθές, όμως οι αρχαίοι Έλληνες δεν θα μπορούσαν να έχουν φτιάξει ποτέ κάτι τόσο περίπλοκο.

Δεν τους το επέτρεπαν τα τεχνολογικά μέσα της εποχής, γι' αυτό και στο δικό του μοντέλο ο Φριθ έπρεπε να προχωρήσει προς τα εμπρός σε σχέση με τον Ράιτ, αλλά ταυτόχρονα και προς τα πίσω, ώστε να προσεγγίσει το πρωτότυπο. Μόνο έτσι θα έλυσε το μυστήριο, αξιοποιώντας δηλαδή τις κατάκτησεις όλων των προκατόχων του, αλλά επιστρέφοντας κατά το δυνατόν στην αρχική σύλληψη του Μηχανισμού των Αντικυθήρων. Η πρόκληση ήταν τεράστια, τόσο από επιστημονικής όσο και από τεχνικής άποψης.



## **Οδηγίες χρήσης.**

Ήδη από τις αρχές του 20ού αιώνα έχει αποκαλυφθεί ότι ο Μηχανισμός των Αντικυθήρων είναι ένα όργανο αποτύπωσης του γαιοκεντρικού Σύμπαντος, του «κόσμου» έως εκεί όπου έφτανε το μάτι και η γνώση που είχε συσσωρευτεί στην αρχαιότητα, με πρωτοπόρους τους Βαβυλωνίους, γύρω από τα λεγόμενα «μετέωρα», δηλαδή τα ουράνια φαινόμενα. Το κλειδί στον προσδιορισμό της πραγματικής χρησιμότητάς του ήταν η πίσω όψη του, η οποία σήμερα θεωρείται πως έχει αποκρυπτογραφηθεί πλήρως. Περιελάμβανε δύο κύκλους ενδείξεων, αλλά και ένα εγχάρακτο «εγχειρίδιο χρήσης».

Επομένως, το μεγάλο στοίχημα για τους ερευνητές είναι το πώς θα ανασυνθέσουν το σύνολο του Μηχανισμού κατά τρόπο που να ανταποκρίνεται στις οδηγίες του κατασκευαστή προς τον χρήστη - ή, πιο σχηματικά, το πώς συνδυάζονταν πρακτικά οι δύο όψεις του οργάνου, η πρόσθια και η οπίσθια, ώστε να παραγάγουν προβλέψεις, π.χ., για τις εκλείψεις της Σελήνης και του Ηλίου, την ημερομηνία διεξαγωγής των Ολυμπιακών Αγώνων και γενικώς όλων των γεγονότων που, σύμφωνα με τους αρχαίους Έλληνες, εξαρτώνταν από τα αστέρια. Όπως αποδεικνύεται όμως, υπήρξε κάποιος που κατάφερε να κλείσει έναν ολόκληρο κόσμο μέσα σε ένα μικρό ξύλινο κουτί, στριμώχνοντας μέσα του έναν λαβύρινθο από μεταλλικούς οδοντωτούς τροχούς, πλάκες, άξονες και ράβδους, το οποίο μπορούσε να κάνει το Σύμπαν λιγότερο απρόβλεπτο και εχθρικό για τους Έλληνες πριν από 2.000 χρόνια.

Πηγή : <https://www.protothema.gr/greece/article>.