

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

→ ΑΡΧΑΙΑ ΕΛΛΑΔΑ

- Ο Τάλως

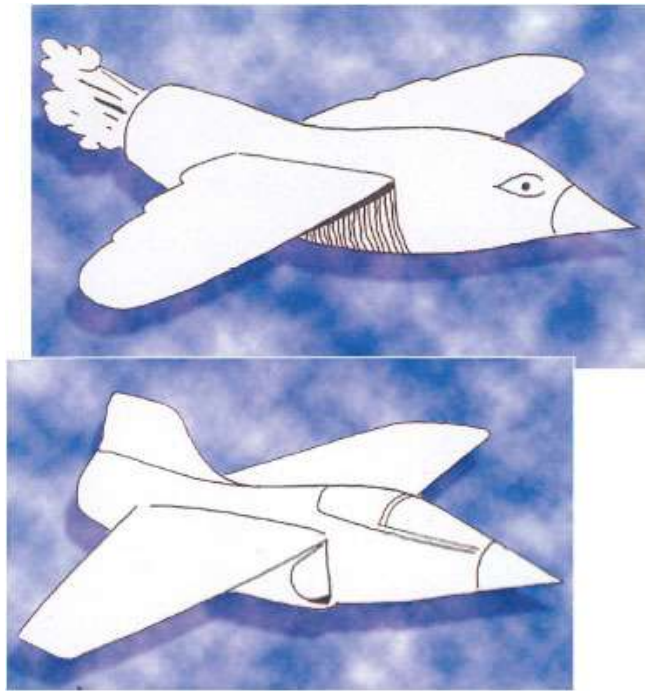
Το πρώτο ρομπότ το συναντούμε στην ελληνική μυθολογία και συγκεκριμένα στην Κρήτη. Ο μύθος έλεγε ότι ο θεός Ήφαιστος δημιούργησε ένα τεράστιο χάλκινο ανθρωπόμορφο ον και το έκανε δώρο στο βασιλιά Μίνωα για να προστατεύει την Κρήτη. Ο Τάλως είχε καθήκον να επισκέπτεται τα χωριά του νησιού και να φροντίζει να εφαρμόζουν τους νόμους. Επίσης, είχε αναλάβει να κάνει καθημερινά το γύρο του νησιού και να εκσφενδονίζει πέτρες στα εχθρικά πλοία που ήθελαν να καταλάβουν την Κρήτη. Είναι πολύ πιθανό, αυτός ο μύθος να αποτέλεσε την έμπνευση για πολλούς μηχανικούς της αρχαιότητας, που προσπάθησαν να κατασκευάσουν «έξυπνες» μηχανές, που θα έλυναν τα χέρια των ανθρώπων της εποχής.



- Η Πετομηχανή του Αρχύτα

Γύρω στο 420 π.Χ. ο Αρχύτας κατασκεύασε μία απ' τις πρώτες αυτόπροωθούμενες ιπτάμενες μηχανές. Ήταν ένα τεχνητό περιστέρι! Το

τεχνητό αυτό κατασκεύασμα σηκωνόταν στον αέρα με την βοήθεια κάποιας ωστικής δύναμης (πιθανώς ελατήριο ή βάρους επί τροχαλίας). Όταν πια βρισκόταν στον αέρα για την πτητική του διάρκεια, χρησιμοποιούσε ένα μπαλόνι το οποίο αποσυμπίεζε τον αέρα με δύναμη μέσω μιας οπής στο πίσω μέρος της πτητικής μηχανής (εν ολίγης ότι κάνουν και τα σημερινά αεροσκάφη). Έτσι το πανάλαφρο ομοίωμα περιστεριού που είχε κατασκευάσει μπορούσε να πετάει σχεδόν 200 μέτρα μέχρι να τελειώσει ο συμπιεσμένος αέρας.



• Ο Μηχανισμός των Αντικυθήρων

Πολύπλοκος μηχανισμός, φτιαγμένος από χαλκό, τοποθετημένος μέσα σε ξύλινο πλαίσιο, που προβληματίζει και συναρπάζει τους ιστορικούς της επιστήμης και της τεχνολογίας, από την ανακάλυψή του λίγο πριν από το Πάσχα του 1900. Βρέθηκε σε βάθος 60 μέτρων από σφουγγαράδες σ' ένα ναυάγιο κοντά στα Αντικύθηρα, μαζί με αγάλματα, όπως ο γνωστός Έφηβος. Αποτελούσαν πολύτιμα αντικείμενα, που μετέφερε ρωμαϊκό πλοίο από τη Ρόδο στη Ρώμη επί εποχής Ιούλιου Καίσαρα στα μέσα του 1ου αιώνα π.Χ.

Ο Μηχανισμός των Αντικυθήρων, όπως είναι γνωστός σήμερα, θεωρείται ένα από τα πρώτα υπολογιστικά συστήματα. Είναι ένας ωρολογιακός μηχανισμός με δεκάδες οδοντωτούς τροχούς μεγάλης ακριβείας, που περιστρέφονται γύρω από πολλούς άξονες, όπως στα μηχανικά ρολόγια. Η πιο αποδεκτή θεωρία σχετικά με τη λειτουργία του, υποστηρίζει ότι ήταν ένας αναλογικός υπολογιστής, σχεδιασμένος να υπολογίζει τις κινήσεις των ουράνιων σωμάτων. Εκτιμάται ότι φτιάχτηκε γύρω στο 87 π.Χ. από τον ρόδιο αστρονόμο Γέμνο.

Ο Μηχανισμός μελετήθηκε αρχικά από τον αρχαιολόγο Βαλέριο Στάη, ο οποίος στις 17 Μαΐου 1902 πρόσεξε ότι ένα από τα πέτρινα τεμάχιά του είχε ένα

ενσωματωμένο οδοντωτό. Έτσι, θεωρείται η αρχαιότερη σωζόμενη διάταξη με γρανάζια.

Καθοριστική στην αποκρυπτογράφηση του Μηχανισμού των Αντικυθήρων είναι η συμβολή του Βρετανού καθηγητή της ιστορίας της επιστήμης Ντέρεκ Τζον Ντε Σόλλα Πράις (1922-1983), που ξεκίνησε μ' ένα άρθρο του το 1959 στο περιοδικό *Scientific American* και ολοκληρώθηκε 15 χρόνια αργότερα με το σύγγραμμα *Gears from the Greeks: The Antikythera Mechanism – A Calendar Computer from ca. 80 BC*.

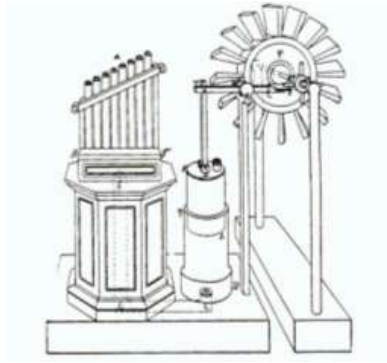
Στην έρευνά του είχε την υποστήριξη του πυρηνικού κέντρου «Δημόκριτος» και του πυρηνικού φυσικού Χαράλαμπου Καρακάλου, με τον οποίον συνεργάστηκαν στενά επί πολλά χρόνια, τόσο στη ραδιοφωτογράφιση του μηχανισμού με ακτίνες Γ και Χ, όσο και στην ανάλυση της δομής και των συνδέσεων του. Τα συμπεράσματα του Πράις δεν έγιναν αποδεκτά από τους ειδικούς της εποχής του, οι οποίοι πίστευαν ότι οι αρχαίοι Έλληνες είχαν το θεωρητικό υπόβαθρο, αλλά όχι και την απαιτούμενη πρακτική τεχνολογία για μια τέτοια κατασκευή.

Ο Μηχανισμός των Αντικυθήρων αποτελεί σήμερα ένα από τα διακεκριμένα εκθέματα του Εθνικού Αρχαιολογικού Μουσείου.



• Ο Ήρων ο Αλεξανδρεύς

Κατασκεύασε το πρώτο προγραμματιζόμενο ρομπότ: ένα αυτοκινούμενο τρίκυκλο. Αυτόνομη συσκευή, ικανή να κινείται από μόνη της. Η κίνηση των αυτομάτων προκαλείται από την πτώση ενός μολύβδινου βάρους, που είναι δεμένο με νήμα με τον κινητήριο τροχό. Ο προγραμματισμός των κινήσεων επιτυγχάνεται με δεξιόστροφες ή αριστερόστροφες περιελίξεις του νήματος πάνω στον κινητήριο άξονα π.χ. κινητό αυτόματο θέατρο μικρός περίοπτος ναός, που ήταν ικανός να κινείται και να κινεί επίσης τις μορφές που το στόλιζαν.



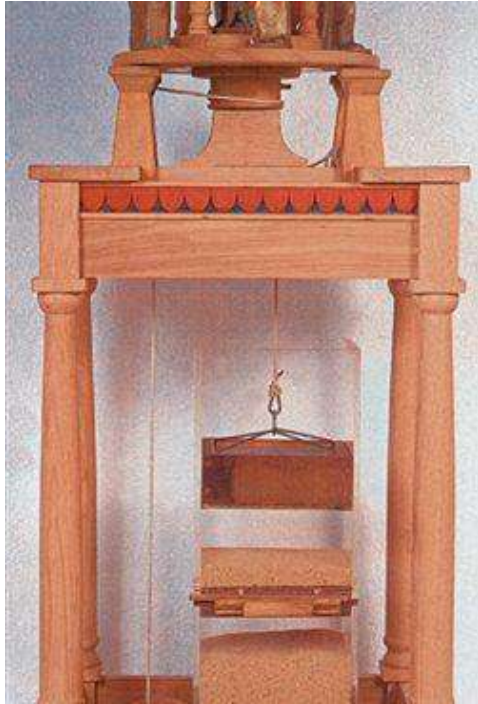
Οδόμετρο

Το οδόμετρο είναι μια αυτόνομη κατασκευή, προσαρμόσιμη σε οποιοδήποτε τροχοφόρο (άρμα), αποτελούμενη από ένα σύμπλεγμα από οδοντωτούς τροχούς και ατέρμονες κοχλίες, ικανούς να μεταφέρουν την κίνηση του τροχού του άρματος και να την μετατρέψουν σε μονάδες μέτρησης μήκους, που καταγράφεται από ένα σύστημα δίσκων στο πάνω μέρος της συσκευής.



Κινητό αυτόματο Ήρωνος

Το κινητό αυτόματο του Ήρωνος μοιάζει με τα σύγχρονα κουρδιστά παιχνίδια, χωρίς τη χρήση ελατηρίου. Το ομοίωμα έγινε με βάση τις διαστάσεις και τις αναλυτικές περιγραφές που περιέχονται στο έργο Αυτοματοποιητική του Αλεξανδρινού Μηχανικού: «Κατασκευάζονται ναοί ή βωμοί μετρίου μεγέθους, ικανοί να μετακινούνται αυτόματα και να στέκονται μετά σε καθορισμένες θέσεις. Και τα είδωλα πάνω σ' αυτούς κινούνται όλα από μόνα τους, με μια λογική ακολουθία που ταιριάζει στον σχετικό μύθο, και τέλος επιστρέφουν στην αρχική τους θέση».



Διόπτρα Ἡρώνα

Η γεωδαιτική διόπτρα του Ἡρώνα (1ος αι. μ.Χ.) είναι ένα φορητό εργαλείο που επιτρέπει γεωδαιτικές μετρήσεις επί της επιφάνειας της Γης. Μετρά αζιμούθια, ύψη, μήκη και γωνιακές αποστάσεις. Αποτελείται από ένα ξύλινο τρίποδο ύψους περίπου 50 εκατοστών, πάνω στο οποίο στηρίζονται το σκόπευτρο (γωνιόμετρο) και μία βαθμονομημένη πλάκα επί της οποίας κινείται. Το όργανο περιλαμβάνει μηχανισμό ακριβείας για οριζόντια και κατακόρυφη περιστροφή του γωνιόμετρου με τη χρήση ατέρμονος κοχλίας, καθώς και σκόπευτρο. Ο μηχανισμός ακριβείας είναι κατασκευασμένος από ορείχαλκο.



Αιολόσφαιρα

Ο πρόδρομος της ατμομηχανής, που με την προσθήκη μιας τροχαλίας για τη μετάδοση της κίνησης θα μπορούσε να είχε οδηγήσει την ελληνιστική εποχή (αν δεν ανακοπτόταν από τις οικονομικές κοινωνικές και πολιτικές συνθήκες της εποχής και

τη ρωμαϊκή παρέμβαση) στη Βιομηχανική επανάσταση, με απρόβλεπτες συνέπειες για την ανθρωπότητα. Πάνω από ένα λέβητα υπάρχουν δύο σωλήνες και γύρω από τα καμπυλωμένα άκρα τους εδράζεται μία σφαίρα με δύο ακροφύσια. Όταν θερμανθεί το νερό του λέβητα, ατμοποιείται και περνώντας από τους δύο κατακόρυφους σωλήνες εισέρχεται στη σφαίρα και εξέρχεται με ταχύτητα από τα δύο ακροφύσια εξαναγκάζοντας την σφαίρα σε αντίθετη συνεχή περιστροφή. (VIDEO)



• Υπόλοιπα Παραδείγματα

Υπενθυμίζεται ακόμη ότι στην αρχαιότητα υπήρχαν έντονες δοξασίες για κινούμενα και ομιλούντα αντικείμενα. Τα αγάλματα του Δαίδαλου, όπως αναφέρει ο Πλάτων («Μένων») θεωρήθηκαν τόσο ζωντανά, ώστε να δημιουργηθεί ο μύθος ότι περπατούν μόνα τους και ότι πρέπει να τα δέσει κανείς για να μη φύγουν. Επίσης, ο ίδιος ο Πλάτων επισημαίνει («Ευθύδημος») ότι όλα τα αντικείμενα έχουν φωνή, όλα μιλούν. Μάλιστα αναφέρει το παράδειγμα των χαλκουργείων, όπου ακούει κανείς, όπως λέει, να φωνάζουν και να κραυγάζουν δυνατά σιδερικά, όταν κανείς τα αγγίζει.

→ΒΥΖΑΝΤΙΟ-ΜΕΣΑΙΩΝΑΣ-ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΗ

Η παράδοση που είχε δημιουργηθεί στην Αρχαία Ελλάδα διατηρήθηκε στο Βυζάντιο, όπου ήταν γνωστό το μεγαλόπρεπο υδραυλικό ρολόι της Γάζας (500 μ.Χ.), με τον Ηρακλή να χτυπά τις ώρες με το ρόπαλό του, ενώ ο χρυσός θρόνος του αυτοκράτορα Θεόφιλου στηριζόταν πάνω σε μηχανικά λιοντάρια που βρυχιούνταν όταν τα μηχανικά πουλιά κελαηδούσαν πάνω σε ψεύτικα κλαδιά δεξιά και αριστερά. Στο μεταξύ, τα έργα του Ήρωνα είχαν μεταφραστεί στα αραβικά και είχαν διαδοθεί μέχρι τις Ινδίες.

Τα ρομπότ, είχαν ήδη επινοηθεί στην αρχαία Ελλάδα αλλά... τελειοποιήθηκαν αργότερα από τους Άραβες, κατά το Μεσαίωνα. Αυτό τουλάχιστον επιβεβαιώνεται από το κέντρο μελετών Leonardo 3 του Μιλάνου, όπου μελέτησαν ένα ξεχασμένο χειρόγραφο του 11ου αιώνα το οποίο περιέχει μελέτες δεκάδων «αυτομάτων», δηλαδή

μηχανών που είναι σε θέση να αναπαράγουν τις κινήσεις ζωντανών όντων. Με άλλα λόγια, πρόκειται για μεσαιωνικά ρομπότ που σήμερα ξανασχεδιάζονται στον υπολογιστή χάρη στην τεχνολογία τρισδιάστατης απεικόνισης, δίνοντας ζωή σε υδραυλικά ρολόγια, αυτόματα θέατρα μαριονέτας, πηγάδια με μηχανική άντληση, ακόμα και πολιορκητικούς πύργους από όπου προβάλλουν τεράστιες κεφαλές γερακιών που εκτοξεύουν πύρινες μπάλες.

Έτσι, από τον 8ο αιώνα ο τίτλος των πρωταθλητών στο σχεδιασμό μηχανών σύνθετης τεχνολογίας πέρασε στους Άραβες. Ακολουθώντας τη γραμμή των ελληνικών μελετών, άνθισε στον αραβικό κόσμο η δημιουργία αυτομάτων κάθε είδους, όπως υδραυλικά ρολόγια, μηχανικά πουλιά και μοντέλα ανθρωπόμορφων μηχανών που ήταν σε θέση να βγάζουν ήχους ή ακόμα και να πλένουν τα χέρια. Εδώ πρέπει να σημειώσουμε το έργο των αδελφών Μπανού Μουζά (9ος αιώνας). Κάπου στο 1.200 μ.Χ., ο Άραβας Αλ Τζαζάρι δημιούργησε το πρώτο ρομπότ με μορφή ανθρώπου. Τι έκανε αυτό το ρομπότ; Έπαιζε μουσική και συγκεκριμένα, τύμπανο! Δυστυχώς τα ακριβή σχέδια του Αλ Τζαζάρι δεν έχουν σωθεί στις μέρες μας. Στη συνέχεια έφτασε στη Δύση η σειρά του Λεονάρντο ντα Βίντσι, ο οποίος μεταξύ του 15ου και 16ου αιώνα έκανε μια ολόκληρη σειρά από εφευρέσεις όλων των ειδών: τρυπάνια, γέφυρες, όπλα, πτητικές μηχανές καθώς και ένα μηχανικό λιοντάρι που περπατά μόνο του. Επίσης Ο Ντα Βίντσι σχεδίασε και ένα ανθρωπόμορφο ρομπότ που έμοιαζε με ιππότη με πανοπλία και μπορούσε να κουνά τα χέρια και το κεφάλι του.

• Λεονάρντο ντα Βίντσι

Γενικά Στοιχεία

Κατά τη διάρκεια της ζωής του, ο Λεονάρντο Ντα Βίντσι χαρακτηρίστηκε, συν των άλλων, και μηχανικός. Σε επιστολή του προς τον Λουδοβίκο Σφόρτσα δούκα του Μιλάνου και μέλος της ηγετικής οικογένειας των Σφόρτσα, ισχυρίστηκε ότι είναι σε θέση να δημιουργήσει όλα τα είδη των μηχανημάτων, τόσο για την προστασία της πόλης όσο και για πολιορκία άλλων πόλεων. Όταν πήγε στην Βενετία το 1499, βρήκε απασχόληση ως μηχανικός και επινόησε ένα σύστημα κινητών οδοφραγμάτων για να προστατεύσει την πόλη από εχθρική επίθεση. Είχε επίσης ένα σύστημα για την εκτροπή της ροής του ποταμού Άρνου, ένα έργο του οποίου την δημιουργία συνέβαλε επίσης και ο Νικολό Μακιαβέλι, Ιταλός διπλωμάτης, πολιτικός στοχαστής και συγγραφέας. Τα περιοδικά του Λεονάρντο περιλαμβάνουν ένα τεράστιο αριθμό εφευρέσεών του, τόσο πρακτικές όσο και μη πρακτικές. Μερικά από αυτά είναι μουσικά όργανα, ένας μηχανικός ιππότης, υδραυλικές αντλίες, μηχανικές μανιβέλες αντιστροφής, πτερυγωτά βλήματα όλμων και ένα κανόνι ατμού.

Ιπτάμενες Μηχανές

Για ένα μεγάλο μέρος της ζωής του, ο Λεονάρντο γοητεύτηκε από το φαινόμενο της πτήσης, και πραγματοποίησε πολλές μελέτες με βάση την πτήση των πτηνών, συμπεριλαμβανομένου και του κώδικα c1505 για το πέταγμα των πουλιών, καθώς και των σχεδίων του για διάφορες ιπτάμενες μηχανές μεταξύ αυτών ενός Ορνιθοπτέρου και ενός ελικοφόρου μηχανήματος. Ένας βρετανικός τηλεοπτικός

σταθμός πραγματοποίησε ένα ντοκιμαντέρ για τις μηχανές του Λεονάρντο, το οποίο μεταδόθηκε το 2003. Τα σχέδια του Λεονάρντο για μηχανές, όπως αλεξίπτωτα και γιγαντιαίων βαλλιστρών ερμηνεύτηκαν, κατασκευάστηκαν και δοκιμάστηκαν. Μερικά από αυτά τα σχέδια λειτούργησαν με επιτυχία, ενώ άλλα πήγαν λιγότερο καλά όταν δοκιμάστηκαν πρακτικά.



Μηχανικός Ιππότης

Ο όρος «Ρομπότ του Λεονάρντο Ντα Βίντσι» ή «Μηχανικός ιππότης του Λεονάρντο Ντα Βίντσι» αναφέρεται σε ένα ανθρωποειδές, αυτόματο ρομπότ που σχεδιάστηκε από τον Λεονάρντο ντα Βίντσι γύρω στο 1495. Ο Λεονάρντο Ντα Βίντσι παρουσίασε το ρομπότ του σε μια γιορτή του Δούκα Σφόρτσα στο δικαστήριο του Μιλάνου το 1495.

Το ρομπότ ιππότης μπορούσε να σταθεί, να καθίσει, να σηκώσει το γείσο του, να κουνήσει το λαιμό του και τα ανεξάρτητα χέρια του. Ολόκληρο το ρομποτικό σύστημα λειτουργούσε με μια σειρά από τροχαλίες και τα καλώδια. Από την ανακάλυψη των σχεδίων (1957), το ρομπότ έχει κατασκευαστεί πιστά με βάση το σχεδιασμό του Λεονάρντο και αποδείχθηκε ότι ήταν πλήρως λειτουργικό, όπως ο Λεονάρντο το είχε σχεδιάσει.

Το ρομπότ είχε σχεδιαστεί μόνο για αμυντικούς σκοπούς και οι κινήσεις του ήταν αρκετά περιορισμένες μιας και τα χέρια κινούνταν μόνο δεξιά και αριστερά. Ανακατασκευασμένο αντίγραφο αυτού εκτίθεται σε διάφορες εκθέσεις σε όλο τον κόσμο.



Μηχανικό Λιοντάρι:

Το 1517 ο Λεονάρντο Ντα Βίντσι σχεδίασε ένα μηχανικό λιοντάρι για να το κάνει δώρο στον βασιλιά της Γαλλίας. Πέντε αιώνες αργότερα, το δημιούργημά του πήρε ζωή και αποτελεί αντικείμενο θαυμασμού ακόμα και για τους σημερινούς σχεδιαστές.

Το μηχανικό ζώο που είχε προκαλέσει την περιέργεια επιστημόνων και ιστορικών τέχνης επί δεκαετίες είναι ένα λιοντάρι σε φυσικό μέγεθος που μπορεί να περπατά, να κουνά το κεφάλι και την ουρά του και να ανοίγει τα σαγόνια του. Ο Λεονάρντο Ντα Βίντσι άφησε μόνο ένα στοιχειώδες σκίτσο αυτού του ρομπότ, το οποίο κατασκεύασε πρώτη φορά ο Βενετός Ρενάτο Μποαρέτο στην Κεντρική Γαλλία. Χρησιμοποιώντας σύγχρονες γνώσεις αλλά και τα άλλα μηχανολογικά σκίτσα του μεγάλου καλλιτέχνη, ο 66χρονος Μποαρέτο κατασκεύασε ένα τεράστιο παιχνίδι μήκους 3 μ. και ύψους 1,5 μ., το οποίο μπορεί να μιμείται τις κινήσεις ενός λιονταριού.

Το λιοντάρι του Ντα Βίντσι είχε σχεδιαστεί όχι μόνο για να αναδείξει τις ικανότητες του μεγάλου εφευρέτη αλλά και ως δώρο σε έναν Γάλλο βασιλιά. Είναι εντυπωσιακό, ακόμα και με τις τεχνολογικές γνώσεις του 21ου αιώνα. Στις αρχές του 16ου αι., βέβαια, ήταν ό,τι πιο προχωρημένο, περίπου τρεις αιώνες μπροστά από τα επιτεύγματα της εποχής. Το μηχανικό λιοντάρι παρουσιάζεται από τώρα έως τις 31 Ιανουαρίου σε μια έκθεση για τους πολλούς δεσμούς του Λεονάρντο με τη Γαλλία. Η έκθεση φιλοξενείται στον πύργο του Αμπουάζ, όπου ο Ντα Βίντσι πέρασε τα τρία τελευταία χρόνια της ζωής του.

Περίπου το 1509, δημιούργησε ένα μηχανικό λιοντάρι για τη θριαμβευτική είσοδο στο Μιλάνο του προηγούμενου βασιλιά της Γαλλίας Λουδοβίκου XII, το οποίο μπορούσε να σηκωθεί στα πίσω πόδια αλλά δεν περπατούσε. Το δεύτερο λιοντάρι μπορεί, κατά τύχη, να έχει αλλάξει την ιστορία της τέχνης. Ο βασιλιάς Φρανσουά I εντυπωσιάστηκε τόσο πολύ, ώστε κάλεσε τον Λεονάρντο να έλθει στη Γαλλία τον επόμενο χρόνο. Ο καλλιτέχνης κατέφθασε πάνω σε ένα μουλάρι μεταφέροντας αρκετούς πίνακές του, μεταξύ των οποίων και τη «Μόνα Λίζα».

Το τρίτο λιοντάρι σχεδιάστηκε λίγο αργότερα, αλλά στον τεράστιο όγκο των σημειωματάριων του καλλιτέχνη δεν υπάρχει καμία αναφορά στο πώς θα περπατούσε. Ο Μποαρέτο τα μελέτησε όλα και ιδιαίτερα τις πολύ προχωρημένες παρατηρήσεις που είχε κάνει ο Ντα Βίντσι για τη βελτίωση των ωρολογιακών μηχανισμών. «Το μεγάλο μου πρόβλημα», λέει, «ήταν να μπω στο μυαλό του και να προσπαθήσω να καταλάβω πώς σκεπτόταν, βασιζόταν στην τεχνολογία που υπήρχε ή οραματιζόταν τα σχέδιά του για άλλες μηχανές».



Αυτοκινούμενη Άμαξα:

Πριν τα αυτοκινούμενα ακόμα υπάρξουν ο Λεονάρντο ντα Βίντσι σχεδίασε μια αυτοκινούμενη άμαξα ικανή να κινείται χωρίς να την σπρώχνουν. Ανάμεσα στα αλλά κατορθώματα του πολλοί θεωρούν την αυτοκινούμενη άμαξα του Ντα Βίντσι να είναι το πρώτο ρομπότ του κόσμου. Η αυτοκινούμενη άμαξα ήταν μια από τις πολλές εφευρέσεις που δημιουργείσαι ο Λεμονάτο για να μετακινείται. Οι ιστορικοί υποθέτουν ότι ο ντα Βίντσι σχεδίασε την άμαξα για ένα θεατρικό. Η άμαξα του ντα Βίντσι κινούνταν με την δύναμη περιτυλιγμένο ελατήριων και επίσης είχε ικανότητες πλοήγησης και φρένων. Όταν το φρένο ελευθερωνόταν η άμαξα κινούνταν μπροστά και το πηδάλιο ήταν προγραμματισμένο για να προχωρήσει είτε ευθεία είτε προς προκαθορισμένες γωνίες. Η άμαξα του ντα Βίντσι ήταν σχεδιασμένη τόσο μπροστά από την εποχή της που οι λειτουργίες της ξάφνιασαν τους μελετητές έως τα τέλη του 20ου αιώνα . Αλλά το 2006 το ινστιτούτο και μουσείο της ιστορίας και επιστήμης στην Φλωρεντία της Ιταλίας έφτιαξε ένα μοντέλο βασισμένο στην δημιουργεί του ντα Βίντσι και προς έκπληξη πολλών το μοντέλο δούλεψε .



Περιστρεφόμενη Γέφυρα

Σχεδιασμένη για τον δούκα Φόρτσα , η περιστρεφόμενη γέφυρα του Λεονάρντο Ντα Βίντσι μπορούσε να μαζευτεί γρήγορα και να μεταφερθεί έτσι ώστε ο στρατός να μπορούσε να περάσει μεγάλα σώματα νερού.

Η γέφυρα θα ταλαντεύονταν πάνω από ένα ρεύμα η τάφρο και θα πιανόταν στην άλλη πλευρά έτσι ώστε οι στρατιώτες να μπορούσαν να περάσουν με ελάχιστα προβλήματα . Η συσκευή είχε ροδές και ένα σύστημα τροχαλίας και σχοινιού για εύκολη μεταφορά . Είχε επίσης ένα αντίβαρο για θέματα ισορροπίας . Τέτοιες προσωρινές γέφυρες βοηθούσαν τον στρατό για εύκολη και γρήγορη μετακίνηση και μπορούσαν να ξεφύγουν ευκολότερα από εχθρικές στρατιές . Επίσης παρείχε στις δυνάμεις Μαϊ από τις

βασικότερες παροχές σε μια μάχη σύμφωνα με τον Ντα Βίντσι την κινητικότητα .



Ατομικό Ελικόπτερο

Ανάμεσα στα πολλά σχέδια , του οραματιστή της αναγέννησης Λεονάρντο Ντα Βίντσι διακρίνεται το σχέδιο ενός βασικού ατομικού ελικοπτέρου. Το σχέδιο του της "αερικής βίδας" χρονολογείται το 1483 αλλά δημοσιεύτηκε σχεδόν 3 αιώνες αργότερα. Η ιδέα του Ντα Βίντσι ήταν μια προφανής εξήγηση της βίδας νερού του Αρχιμήδη αλλά είχε ως στόχο την πτήση. Η προτεινομένη συσκευή του απαιτούταν από μια ελικοειδής επιφάνεια φτιαγμένη από σιδερένιο σύρμα και λινό. Ο Ντα Βίντσι περιγράφει ότι η μηχανή πρέπει να περιστρέφεται με ταχύτητα αρκετή έτσι ώστε η βίδα να "βιδώνει" και να σκαρφαλώνει στον αέρα. Προφανώς κατάλαβε ότι η πυκνότητα του αέρα είναι μικρότερη από εκείνη του νερού έτσι περιγράφει ότι θα πρέπει να ναι μια σχετικά μεγάλη μηχανή για τα καταφέρει.



→ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΠΑΝΑΣΤΑΣΗ

Το 1961 κατασκευάζεται και τίθεται σε λειτουργία το πρώτο βιομηχανικό ρομπότ. Σύμφωνα με έναν ευρέως αποδεκτό ορισμό, χρονολογούμενο από το 1980, ένα βιομηχανικό ρομπότ είναι μια επαναπρογραμματιζόμενη μηχανή σχεδιασμένη να μετακινεί αντικείμενα, εργαλεία ή διατάξεις μέσω μιας ποικιλίας προγραμματιζόμενων κινήσεων, για την εκτέλεση εργασιών. Ο ορισμός αυτός αντανακλά την τρέχουσα χρήση των ρομπότ στη βιομηχανία, η οποία αποτελεί έναν αναπτυσσόμενο και ώριμο τομέα εφαρμογής της ρομποτικής τεχνολογίας και των

προϊόντων της. Τυπικές εφαρμογές τους στη βιομηχανία περιλαμβάνουν τη φόρτωση - εκφόρτωση προϊόντων τη βαφή την κοπή κ.τ.λ.

Κορυφαίο επίτευγμα της Βιομηχανικής Επανάστασης θεωρείται η εφεύρεση της ατμομηχανής στη Μεγάλη Βρετανία και ο σιδηρόδρομος. Το πρώτο τρένο κυκλοφόρησε το 1830 στη Μεγάλη Βρετανία, ενώ τα επόμενα χρόνια σιδηροδρομικό δίκτυο άρχισε να κατασκευάζεται στη Μεγάλη Βρετανία, τη Γαλλία και άλλα κράτη. Ουσιαστικά ο σιδηρόδρομος έφερε την επανάσταση στις μεταφορές. Αντίστοιχα στις θαλάσσιες μεταφορές την επανάσταση έφερε η χρήση ατμόπλοιου που έκανε τις μεταφορές ασφαλείς και γρήγορες. Άλλα περίφημα επιτεύγματα ήταν η μηχανή εσωτερικής καύσης, η παραγωγή ηλεκτρισμού και ο τηλεγράφος με τον οποίο χρησιμοποιείται ηλεκτρισμός για να μεταδοθεί μέσα από καλώδια ένα μήνυμα φτιαγμένο από σήματα.

Η Βιομηχανική επανάσταση κίνησε την εφεύρεση ρομποτικών συσκευών προς την τελειοποίηση της ίδιας της παραγωγής ενέργειας. Η ατμομηχανή ενέπνευσε τον ρυθμιστή, ο οποίος, όταν επιβραδύνονταν υπό την επίδραση τού φορτίου, προκαλούσε αύξηση της παροχής ατμού προς την μηχανή, ενώ, όταν το φορτίο μειωνόταν, την περιόριζε. Ο κινητήρας εσωτερικής καύσης τού 19ου αιώνα εισήγαγε τον νεωτερισμό της ανακύκλωσης, υπό την μορφή εμβόλων που αναλάμβαναν την αρχική τους θέση μετά από κάθε λειτουργικό κύκλο. Στα τέλη του 19ου προς τις αρχές τού 20ού αιώνα σημειώθηκε ταχύτατη αύξηση του πλήθους των μηχανοκίνητων συσκευών σε βιομηχανικές διεργασίες. Αυτές οι μηχανές απαιτούσαν αρχικά άνθρωπο για την διεύθετηση τόσο τού προς κατεργασία αντικειμένου όσο και της μηχανής, αργότερα μόνο του αντικειμένου και ακόμη αργότερα, στα μέσα τού 20ού αιώνα δεν απαιτούσαν καμιά υπηρετήση. Ακολούθησαν μηχανές αυτόματης επανάληψης λειτουργικών κύκλων (αυτόματα πλυντήρια) και μηχανές με κάποιον βαθμό αυτοπρογραμματισμού (αυτόματοι ανελκυστήρες).

Ο συγκερασμός της ανάπτυξης αυτοματικών μηχανισμών με την πρόοδο τού αυτοματισμού και της κυβερνητικής άρχισε να προσλαμβάνει μορφή στις δεκαετίες τού 1950 και 1960. Μια από τις κατευθύνσεις της εξέλιξης αντιπροσωπεύεται από το συνθετικό ρομπότ, πρόγραμμα υπολογιστή που προσομοιώνει τον άνθρωπο. Παράδειγμα αυτού τού είδους αποτέλεσε ο Sammie, που δημιουργήθηκε στο Πανεπιστήμιο του Νότινχαμ στην Αγγλία και παρουσιάστηκε σε οθόνη τηλεοράσεως. Ο Sammie είχε σχεδιαστεί για να αναπαριστάνει την ανθρώπινη συμπεριφορά σε διάφορα περιβάλλοντα, όπως, π.χ., στο πιλοτήριο ενός αεροσκάφους. Άλλος πειραματικών αυτομάτων, όπως το μηχανικό άλογο που κατασκευάστηκε από εργαστηριακή ομάδα στο εργοστάσιο της Τζενερα Ελέκτρικ, στο Σενέκταντν της Νέας Υόρκης, το οποίο μπορούσε να ιππευτεί επί ανωμάλου εδάφους με ταχύτητα 48 χλμ/ώρα, και το ανδροειδές που κατασκευάστηκε στο Τεχνολογικό Ίδρυμα Μασαχουσέτης, το οποίο μπορούσε να προγραμματιστεί για να βαδίσει κατά μήκος διαδρόμου, να εισέλθει σε δωμάτιο, να διευθετήσει έπιπλα έτσι ώστε να διευκολυνθεί η ανάληψη ενός βιβλίου και να επιστρέψει στο σημείο αφετηρίας του.

Τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα ρομπότ είναι τα αρθρωτά, τα SCARA και τα ρομπότ που χρησιμοποιούν τις καρτεσιανές συντεταγμένες (γνωστά και ως ρομπότ πίνακα ή ρομπότ X Y Z). Στο πλαίσιο της γενικής ρομποτικής, τα περισσότερα είδη ρομπότ εμπίπτουν στην κατηγορία των ρομποτικών βραχιόνων, συνυφασμένο με τη χρήση της λέξης βραχίονας στο προαναφερθέν πρότυπο (ISO). Τα ρομπότ εμφανίζουν διαφορετικό βαθμό αυτονομίας:

- Μερικά ρομπότ προγραμματίζονται για την πιστή εκτέλεση συγκεκριμένων ενεργειών ξανά και ξανά (επαναλαμβανόμενες πράξεις) χωρίς μεταβολές και με υψηλό βαθμό ακρίβειας. Οι δράσεις αυτές καθορίζονται από προγραμματισμένες ρουτίνες που καθορίζουν την κατεύθυνση, την επιτάχυνση, την ταχύτητα, την επιβράδυνση, και την απόσταση από μια σειρά συντονισμένων κινήσεων.
- Άλλα ρομπότ είναι πολύ πιο ευέλικτα ως προς τον προσανατολισμό του αντικειμένου το οποίο λειτουργούν, ή ακόμα και την εργασία που πρέπει να εκτελεστεί στο ίδιο το αντικείμενο, το οποίο μπορεί ακόμα να χρειαστεί να προσδιοριστεί από το ίδιο το ρομπότ. Για παράδειγμα, για πιο ακριβή καθοδήγηση, τα ρομπότ συχνά περιέχουν υποσυστήματα μηχανικής όρασης που ενεργούν ως "μάτια". Συνδεδεμένα με ισχυρούς υπολογιστές ή ελεγκτές (controllers). Η τεχνητή νοημοσύνη, ή ό,τι μοιάζει με αυτή, γίνεται όλο και πιο σημαντικός παράγοντας στα σύγχρονα βιομηχανικά ρομπότ.

Ο George Devol αιτήθηκε τα πρώτα διπλώματα ευρεσιτεχνίας για ρομπότ το 1954 (του χορηγήθηκε το 1961). Η πρώτη εταιρεία που παρήγαγε ρομπότ ήταν η Unimation, που ιδρύθηκε από τον Devol και τον Joseph F. Engelberger το 1956 και αρχικά βασίστηκε στο δίπλωμα ευρεσιτεχνίας του Devol. Τα ρομπότ της Unimation που ονομαζόταν επίσης και μηχανές προγραμματισμένων μεταφορών, λόγω της κύριας λειτουργίας τους που ήταν η μεταφορά αντικειμένων από ένα σημείο σε κάποιο άλλο, για αποστάσεις 4 μέτρων το πολύ. Χρησιμοποιούσαν υδραυλικούς ενεργοποιητές και είχαν προγραμματιστεί σε κοινές συντεταγμένες, δηλαδή οι γωνίες των διαφόρων αρθρώσεων αποθηκεύονταν κατά τη διάρκεια μιας φάσης διδασκαλίας και να αναπαράγονταν κατά τη λειτουργία. Ήταν ακριβή κατά 1/10,000 της ίντσας. (σημ: αν και η ακρίβεια δεν είναι το κατάλληλο μέτρο για τα ρομπότ, που συνήθως αξιολογούνται από τον ορισμό της επαναληψιμότητας). Η Unimation αργότερα αδειοδότησε την Kawasaki Heavy Industries και την Guest-Nettelfolds κατασκευάζοντας τα Unimates στην Ιαπωνία και την Αγγλία αντίστοιχα. Για αρκετό καιρό ο μοναδικός ανταγωνιστής της Unimation ήταν η Cincinnati Milacron Inc. του Οχάιο. Αυτό άλλαξε ριζικά στα τέλη της δεκαετίας του 1970, όταν πολλοί μεγάλοι ιαπωνικοί όμιλοι άρχισαν να παράγουν παρόμοια βιομηχανικά ρομπότ. Η ρομποτική βιομηχανία απογειώθηκε πολύ γρήγορα στην Ευρώπη, τόσο από την ABB Robotics όσο και από την KUKA Robotics όπου έφεραν ρομπότ στην αγορά το 1973. Η ABB robotics (πρώην ASEA) Εισήγαγε την IRB 6, μεταξύ των πρώτων στον κόσμο που διατίθεντο στο εμπόριο, εξολοκλήρου ηλεκτρικά ρομπότ που ελέγχονταν από μικροεπεξεργαστή. Τα δύο πρώτα ρομπότ IRB 6 πωλήθηκαν στην Magnusson στη Σουηδία για λείανση και στίλβωση των γωνιών σε σωλήνες και εγκαταστάθηκαν στην παραγωγή τον Ιανουάριο του 1974. Επίσης, το 1973 η KUKA robotics δημιούργησε το πρώτο ρομπότ, γνωστό ως FAMULUS επίσης, ένα από τα πρώτα αρθρωτά ρομπότ που δούλευαν με έξι ηλεκτρομηχανικούς άξονες.

→ΜΕΤΑΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΟΙΝΩΝΙΑ

Κεντρικό χαρακτηριστικό της βιομηχανικής κοινωνίας ήταν η είσοδος της μηχανής στην παραγωγή. Σήμερα, πολλοί κοινωνιολόγοι υποστηρίζουν ότι έχει εμφανιστεί ένα νέο είδος κοινωνίας η μεταβιομηχανική κοινωνία. Κεντρικό χαρακτηριστικό της μεταβιομηχανικής κοινωνίας είναι η χρήση της τεχνολογίας των

υπολογιστών και των νέων τεχνολογιών (αυτοματισμοί, ρομποτική, δορυφόροι) στην παραγωγή και τις υπηρεσίες. Η πληροφορική αυξάνει την παραγωγικότητα σε όλους τους τομείς, καθώς τα προϊόντα παράγονται ταχύτερα, με μικρότερο κόστος. Κοντολογίς, η πληροφορία στη μεταβιομηχανική εποχή είναι ένα είδος κεφαλαίου, καθώς μπορεί να αποφέρει μεγάλα κέρδη. Επειδή η πληροφορική και οι νέες τεχνολογίες είναι γνώσεις, η μεταβιομηχανική κοινωνία θεωρείται κοινωνία της γνώσης, δίνει βαρύτητα στις νέες εφευρέσεις και στην τεχνογνωσία. Στόιχημα για την ανθρωπότητα είναι αν η τεχνολογία και ο πλούτος που παράγεται θα χρησιμοποιηθεί για το γενικό καλό της ανθρωπότητας ή θα πλουτίζουν λίγοι σε βάρος των πολλών. Μεγάλες Μονάδες Παραγωγής → Αυτόνομες Παραγωγικές Διαδικασίες
Οι νέες τεχνολογίες (εξελιγμένοι υπολογιστές, ρομποτική, τηλεπικοινωνιακοί δορυφόροι) είναι τα επιτεύγματα της μεταβιομηχανικής κοινωνίας.

• Big Dog

Ρομπότ που σχεδιάζεται για τον αμερικανικό στρατό το οποίο μπορεί να μεταφέρει πολεμοφόδια σε στρατιώτες που βρίσκονται σε ορεινές περιοχές, εκεί που δεν μπορούν να φτάσουν τα φορτηγά και τα αυτοκίνητα του αμερικανικού στρατού. Ζυγίζει 109 κιλά και μπορεί να μεταφέρει βάρος 150 κιλών. [\(VIDEO\)](#)



• Asimo

Ρομπότ που έχει κατασκευαστεί από τη Honda και μιμείται τις ανθρώπινες κινήσεις. Έχει ύψος 1,30 μ. και βάρος 54 κιλά. Μέχρι στιγμής είναι το ρομπότ που μπορεί και περπατάει με τον πιο φυσικό τρόπο. [\(VIDEO\)](#)



• Τεχνητό Δέρμα

Ερευνητές του πανεπιστημίου Μπέρκλεϊ, κατάφεραν να δημιουργήσουν το "e-skin" ένα ηλεκτρονικό δέρμα που θα μπορεί να επιτρέψει στα ρομπότ να χρησιμοποιούν τα χέρια τους σαν να ήταν άνθρωποι. Η μέθοδος και οι εφαρμογές του επιτεύγματός τους. Ένα νέο τεχνητό ηλεκτρονικό δέρμα (e-skin), που κατασκευάστηκε από εύκαμπτα υλικά ημιαγωγών, μπορεί να αισθανθεί το άγγιγμα και την πίεση πάνω του,

ένα επίτευγμα το οποίο μπορεί να επιτρέψει σε ένα ρομπότ επόμενης γενιάς να έχει τόσο ευαίσθητη λαβή, ώστε να κρατά ένα αυγό στο χέρι του χωρίς να το σπάει, αλλά και τόσο γερή, ώστε να κρατά σταθερά το τηγάνι.



• Εξωσκελετοί

Οι Εξωσκελετοί είναι τομέας της ρομποτικής που ασχολείται με την κατασκευή σκελετών οι οποίοι "φοριούνται" εξωτερικά και οι οποίοι μεγιστοποιούν τις ανθρώπινες ιδιότητες (π.χ. μπορούμε να σηκώνουμε παραπάνω βάρος χωρίς πολύ κόπο ή να τρέχουμε πιο γρήγορα χωρίς όμως να νιώθουμε κούραση ή άτομα με κινητικές δυσκολίες να μπορούν να περπατάνε.



• Rohmus

Ο Μεξικανός Miguel Martinez Adad Genis-ένας νεαρός πτυχιούχος μηχανικός του Εθνικού Πολυτεχνικού Ινστιτούτου μπορεί να υπερηφανεύεται ότι κατασκεύασε το πλέον εξελιγμένο ρομπότ - πιανίστα στον κόσμο. Άλλα τρία παρόμοια ρομπότ είχαν κατασκευαστεί έως σήμερα στις Ηνωμένες Πολιτείες, την Ιταλία και την Κίνα αλλά ο Rohmus-όπως ονομάστηκε το ρομπότ αυτό- είναι το μόνο που έχει την δυνατότητα να κατεβάζει και να ανεβάζει τα δάχτυλά του (κάμψη και έκταση) αλλά και να ανοίγει και να τα κλείνει (προσαγωγή και απαγωγή). Αυτό του επιτρέπει να παίζει μελωδίες με μεγαλύτερη πολυπλοκότητα. Για να το πετύχει αυτό ο νεαρός μηχανικός μελέτησε έρευνες σχετικές με τη φυσιολογία και την ανατομία του χεριού, την ανάλυση των κινήσεων και η λειτουργία τους. Στη συνέχεια μίλησε με καθηγητές πιάνου και πιανίστες οι οποίοι του έδωσαν πληροφορίες σχετικά με τις κινήσεις, την ταχύτητα και την δύναμη με την οποία θα πρέπει να πατούν τα πλήκτρα . «Το προγραμματίσα έτσι ώστε να ρυθμίζεται πόσο γρήγορα και για πόσο χρονικό διάστημα θα πρέπει να πατάει τα πλήκτρα» λέει ο ίδιος ο κατασκευαστής. Σημείωσε ότι το ρομπότ μπορεί να προσαρμοστεί για να παίζει σε οποιοδήποτε πιάνο ή συμβατικό πληκτρολόγιο.([VIDEO](#))



• Ηλεκτρική Γάστρα

Η ηλεκτρική γάστρα ή Slow cooker ή Crock-Pot ή φουρνάκι ρομπότ, είναι ένα ρομπότ μαγειρέματος για υγιεινά μαγειρευτά φαγητά & ψητά με τη χρήση ατμού & διατήρηση βιταμινών & πρωτεϊνών. Προσφέρει γρήγορο μαγείρεμα στο 1/3 του χρόνου και ψήσιμο χωρίς λάδι και λίπη με χαμηλή κατανάλωση



• Ρομπότ Χταπόδι

Ένα οβάλ ρομπότ, με μέγεθος λίγο μικρότερο από αυτό μιας μπάλας ποδοσφαίρου, το οποίο έχει τη δυνατότητα να γλιστρά πάνω σε υποβρύχιες επιφάνειες πραγματοποιώντας σαρώσεις υπερήχων, παρουσίασαν ερευνητές του MIT στο πλαίσιο της International Conference on Intelligent Robots and Systems. Το εν λόγω ρομπότ είχε σχεδιαστεί αρχικά για να αναζητεί ρωγμές σε δεξαμενές νερού πυρηνικών αντιδραστήρων- ωστόσο η χρήση για την οποία φαίνεται να προορίζεται εν τέλει είναι η αναζήτηση κρυψώνων στο κύτος πλοίων οι οποίες χρησιμοποιούνται από λαθρεμπόρους . Χάρη στο μικρό του μέγεθος και τον καινοτόμο μηχανισμό προώθησης, ο οποίος δεν αφήνει πίσω του ίχνη, το ρομπότ θα μπορούσε επίσης να κρύβεται εύκολα στο υποβρύχιο περιβάλλον- με «σμήνη» να σπεύδουν να ελέγξουν πλοία στο λιμάνι χωρίς να γίνονται αντιληπτά από τους λαθρεμπόρους, οι οποίοι σε τέτοιες περιπτώσεις επιχειρούν συχνά να πετάξουν το φορτίο στη θάλασσα. (VIDEO)



• Ρομποτικό Χειρουργικό Σύστημα Da Vinci

Το ρομποτικό σύστημα Da Vinci δημιουργήθηκε από την εταιρία Intuitive Surgical το 1995. Αποτελεί το πρώτο και μοναδικό αυτήν την στιγμή στον κόσμο σύστημα ρομποτικής χειρουργικής που πραγματοποιεί εγχειρήσεις με την ελάχιστη δυνατή επέμβαση στον οργανισμό του ασθενούς

Το σύστημα Da Vinci αποτελείται από πέντε βασικά εξαρτήματα:

- την εργονομικά σχεδιασμένη ρομποτική κονσόλα
- το τροχήλατο των ρομποτικών βραχιόνων
- τα ειδικά ενδοσκοπικά ρομποτικά εργαλεία EndoWrist
- τον ενδοσκοπικό πύργο
- το υψηλών προδιαγραφών σύστημα όρασης InSite Vision System



~CLICKERZ~