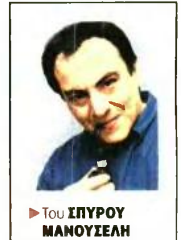




ΜΗΧΑΝΕΣ ΤΟΥ ΝΟΥ
Η γνωστική περιπέτεια του 21ου αιώνα

Ανοιξιιάτικες βιβλιοπροτάσεις



► Του **ΣΠΥΡΟΥ ΜΑΝΟΥΣΕΛΗ**



Richard H. Thaler
ΠΑΡΑΤΥΠΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ
Η διαμόρφωση και η ανάδειξη της Συμπεριφορικής Οικονομικής
μτφρ. Κωνσταντίνος Σίμος
επιμ. Αλέκος Μάμαλης
εκδ. Κάτοπτρο, σελ. 580

Ο ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ αυτού του ενδιαφέροντος και πολύ επίκαιρου βιβλίου δεν είναι άλλος από τον Ρίτσαρντ Θέιλερ (Richard H. Thaler), πρωτοπόρο ερευνητή της Συμπεριφορικής Οικονομικής, του σχετικά πρόσφατου κλάδου των οικονομικών επιστημών που επιχειρεί να αναλύσει τις οικονομικές δραστηριότητες των ανθρώπων όχι μόνο ως το ορθολογικό προϊόν κάποιων δήθεν προβλέψιμων και απαραβίαστων οικονομικών «νόμων» ή των ιστορικοκοινωνικών συγκυριών αλλά, αντίθετα, των φαινομενικά ανορθολογικών και, σε μεγάλο βαθμό, αυθαίρετων ανθρώπινων επιλογών των οικονομικών δραστηρίων.

Εδώ και δεκαετίες, το έργο του Ρίτσαρντ Θέιλερ επικεντρώνεται στη ριζοσπαστική και αιρετική ιδέα ότι τα ανθρώπινα όντα, με τις ιδιαίτερες ψυχολογικές προδιαθέσεις τους και τις χαρακτηριστικές γνωστικές ατέλειές τους, είναι οι κεντρικοί δρώντες στην οικονομία. Το βιβλίο αυτό αποτελεί την άκρας απομυθοποιητική «προσωπογραφία» του πολυδιαφημισμένου ως απολύτως «ψυχρού» και «αντικειμενικού» μοντέλου οικονομικής δράσης

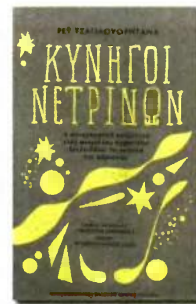
που κυριαρχεί στην εποχή μας. Το «Παράτυπη Συμπεριφορά» παρουσιάζει -ενίοτε, με τρόπο ξεκαρδιστικό- το πόσο τραγικά προβλέψιμη και επιρρεπής σε σφάλματα είναι η μακρο- και η μικρο-οικονομική συμπεριφορά του ανθρώπινου είδους. Μπορεί λοιπόν κάλλιστα να διαβαστεί ως η αποθρασύριση της τεράστιας πείρας και των γνώσεων του συγγραφέα σχετικά με τα πραγματικά αλλά, δυστυχώς, αδιαφανή κίνητρα της οικονομικής συμπεριφοράς μας. Ταυτόχρονα, όμως, αποτελεί την καταγραφή του προσωπικού ερευνητικού οδοιπορικού του συγγραφέα και του φαινομενικά μάταιου αγώνα του να επαναφέρει στην πραγματικότητα ένα ολόκληρο ακαδημαϊκό πεδίο και να ανατρέψει τις παραδοσιακές (αλλά εμφανώς ανεπαρκείς!) ιδέες μας σχετικά με το τι είναι και πώς δουλεύει η οικονομική επιστήμη.

Στο απόκοσμο και σχεδόν παραδεισίο σκηνικό που περιγράφεται από την κλασική οικονομική θεωρία υπάρχει χώρος μόνο για απολύτως συνειδητούς και ψυχρά ορθολογικούς οικονομικούς δρώντες, τους περιφημούς «Homo oeconomicus»: ένα εξιδανικευμένο «είδος» ανθρώπων, οι οποίοι υποτίθεται ότι σκέφτονται πάντοτε ορθολογικά και δρουν αποκλειστικά με στόχο τη μεγιστοποίηση των ατομικών τους συμφερόντων. Στις μέρες μας ζούμε, με τρόπο ιδιαίτερα επώδυνο και καταστροφικό, την οριστική χρεοκοπία αυτού του θεμελιώδους και θεμελιώδους νεωτερικού μυθεύματος. Στις καθημερινές οικονομικές συναλλαγές μας, όλοι υποκίπνουμε σε μεροληπτικές ή και αυτοκαταστροφικές επιλογές, λαμβάνοντας αποφάσεις που εμφανώς αποκλίνουν από τα αφηρημένα πρότυπα ορθολογικότητας των οικονομολόγων. Με άλλα

λόγια, όλοι λίγο-πολύ συμπεριφερόμαστε οικονομικά...παράτυπα. Μια παράτυπη συμπεριφορά που όχι απλώς διαφεύδει τον εξωραϊστικό μύθο του ορθολογικού «οικονομικού ανθρώπου», αλλά έχει και τραγικές επιπτώσεις, κοινωνικές και προσωπικές.

Χαρακτηριστικά παραδείγματα τέτοιων οικονομικών-λογικών «παράτυπων» είναι οι κοντόφθαλμες και μεροληπτικές επιλογές των αγορών που συχνά οδηγούν στις οικονομικά εξοντωτικές και κατά συνέπεια ανθρωποκτόνες οικονομικές κρίσεις. Συνειδητοποιώντας τις εγγενείς αδυναμίες και τα όρια των κλασικών οικονομικών αναλύσεων, κάποιοι πρωτοπόροι οικονομολογοί αποφάσισαν να διευρύνουν την υπερβολικά στενή, μέχρι τότε, οικονομική οπτική τους γωνία. Υιοθέτησαν μάλιστα πολλά ευρήματα και μεθόδους από το πεδίο της Ψυχολογίας με στόχο τη βαθύτερη κατανόηση των πραγματικών κινήτρων της συμπεριφοράς των οικονομικών δραστών και, συνεπώς, τη μακροοικονομική δυναμική των αγορών.

Θεμελιωτές του νέου «οικονομικού συμπεριφορισμού» θεωρούνται οι Daniel Kahneman και ο Amos Tversky, καθώς και ο Robert Shiller, το πρωτοποριακό έργο του οποίου έπεισε τον νεαρό οικονομολόγο Ρίτσαρντ Θέιλερ να ασχοληθεί αποκλειστικά με το νέο διεπιστημονικό (οικονομικό-ψυχολογικό) πεδίο έρευνας. Ως επιβράβευση των πρωτοποριακών ερευνών του, ο Θέιλερ έγινε διαδοχικά καθηγητής Συμπεριφορικής Οικονομικής στην πανίσχυρη στις ΗΠΑ και διεθνώς οικονομική σχολή του Πανεπιστημίου του Σικάγο, το 2015 εξελέγη πρόεδρος της Αμερικανικής Οικονομικής Ένωσης (ΑΕΑ), ενώ το 2017 τιμήθηκε με το Βραβείο Νόμπελ Οικονομικών για την ανακάλυψή του ότι τα περισσότερα οικονομικά μας μοντέλα, μολονότι ευρύτατα αποδεκτά, είναι ελλιπή και καταδικασμένα να αποτυγχάνουν εφόσον δεν λαμβάνουν σοβαρά υπόψη τον επισφαλές ανθρώπινο παράγοντα που εμπλέκεται σε όλες τις οικονομικές δραστηριότητες.



Ρέι Τζαγιαούρνταν
ΚΥΝΗΓΟΙ ΝΕΤΡΙΝΩΝ
Η συναρπαστική αναζήτηση ενός φευγαλέου σωματιδίου ξεκλειδώνει τα μυστικά του Σύμπαντος
μτφρ. Παναγιώτης Δρεπανιώτης
επιμετρο Σταύρος Κατσονέβας
εκδ. ΠΕΚ, σελ. 332

ΓΙΑ ΤΑ ΑΙΝΙΓΜΑΤΙΚΑ νετρίνα έχουν γραφτεί πολλά επιστημονικά άρθρα και βιβλία. Ένα από τα καλύτερα θεωρείται το «Κυνηγοί νετρίνων», που κυκλοφόρησε πρόσφατα, άψογα μεταφρασμένο, από τις Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης. Γραμμένο από τον Ρέι Τζαγιαούρνταν (Ray Jayawardhana), πολυβραβευμένο αστροφυσικό και δραστήριο εκλαϊκευτή της επιστήμης, με στόχο να ανασυγκροτήσει λεπτομερώς το μεγάλο κυνήγι στο «σωματιδίο-φάντασμα» που έχει εξαπολύσει μια ολόκληρη κοινότητα αποφασισμένων ερευνητών, αλλά και για να εξηγήσει στους μη ειδικούς το γιατί τα επιτεύγματα αυτής της έρευνας θα θέσουν σε νέες βάσεις το σύνολο σχεδόν των φυσικών επιστημών: από τη μικροφυσική μέχρι την κοσμολογία, ακόμη και τις ίδιες τις αντιλήψεις για τη ζωή στον πλανήτη μας.

Τα νετρίνα αποτελούν το ιδανικό «θήραμα» για τους ερευνητές στη Φυσική: γνωρίζουμε με βεβαιότητα ότι αυτά υπάρχουν αλλά δεν τα έχουμε δει ποτέ. Αυτά τα μοναχικά σωματίδια αλληλεπιδρούν ελάχιστα με τη γνωστή μας ύλη και αυτο

μόνο μέσω «ασθενών αλληλεπιδράσεων»: κυριολεκτικά διασκατομύρια νετρίνα περνούν κάθε στιγμή μέσα από τη Γη και μέσα από το σώμα μας, χωρίς να συναντούν κανένα εμπόδιο, λες και είναι φαντάσματα.

Αυτό το γεγονός καθιστά εξαιρετικά δύσκολη την ανίχνευσή τους και απαιτούνται τεράστιοι ανιχνευτές σωματιδίων που, σε πολύ ακραίες φυσικές συνθήκες, μπορούν να απομονώσουν τις δέσμες νετρίνων που παράγονται σε αβθονία στο Σύμπαν από πολύ ιοχρήρη πηγές, όπως π.χ. είναι τα άστρα. Τα περισσότερα νετρίνα που ανιχνεύουμε παράγονται από τις πυρηνικές αντιδράσεις στο εσωτερικό του Ηλίου και από εκεί, ένας απίστευτα μεγάλος αριθμός από αυτά ταξιδεύουν έως τη Γη. Τέτοιους πανίσχυρους ανιχνευτές σωματιδίων χρησιμοποίησαν οι ερευνητές για να παγιθεύσουν και τελικά να μελετήσουν τις σπάνιες αλληλεπιδράσεις των νετρίνων με τη γνωστή μας ύλη.

Τι ακριβώς, όμως, είναι τα νετρίνα και γιατί τι τα χρειάζονται οι φυσικοί; Κατά τη δεκαετία του 1930, ο μεγάλος Ιταλός ατομικός φυσικός Ενρίκο Φέρμι πρότεινε το όνομα «νετρίνο» (δηλαδή μικρό νετρόνιο) για να περιγράψει το υποθετικό σωματίδιο που προκύπτει από την αυθόρμητη διάσπαση του νετρονίου. Τη γνωστή στη μικροφυσική «δίδασπιση-β», μια θεμελιώδη πυρηνική διεργασία κατά την οποία από ένα ουδέτερο νετρόνιο προκύπτουν δύο υποατομικά σωματίδια: ένα θετικό φορτισμένο πρωτόνιο και ένα αρνητικό ηλεκτρόνιο.

Μελετώντας αυτές τις διασπάσεις-β οι φυσικοί διαπίστωσαν κάτι πολύ παράξενο. Ενώ υπάρχει διατήρηση του συνολικού ηλεκτρικού φορτίου, από ένα ηλεκτρικά ουδέτερο



σωματίδιο (ένα νετρόνιο) προκύπτουν δύο σωματίδια: ένα αρνητικό (ηλεκτρόνιο) και ένα θετικό (πρωτόνιο). Δυστυχώς όμως, στα δύο σωματίδια που προέκυψαν από αυτή τη διάσπαση-β δεν παρατηρείται η προβλεπόμενη διατήρηση της συνολικής ορμής και ενέργειας. Μήπως τελικά αυτές οι θεμελιώδεις φυσικές αρχές διατήρησης δεν ισχύουν για τα

στοιχειώδη σωματίδια; Η απάντηση σε αυτή την καταστροφική προοπτική ήταν η θεωρητική επινόηση των αδρανών τότε νετρίνων: μόνο η παραδοχή της ύπαρξης τέτοιων σωματιδίων «φαντασμάτων» μπορούσε να εγγυηθεί ότι ο μικρόκοσμος διαβέβαιε μια πολύπλοκη μεν αλλά εν τέλει νομοτελειακή οργάνωση. Αργότερα, διαπίστωσαν ότι

τα νετρίνα έχουν εξαιρετικά μικρό μέγεθος και είναι απίσταστα «ντροπαλά», γι' αυτό δυσκολευόμαστε τόσο πολύ να τα ανιχνεύουμε. Εντούτοις, τα νετρίνα φαίνεται πως κρύβουν τις απαντήσεις σε ερωτήματα που ταλανίζουν τους φυσικούς εδώ και δεκαετίες: γιατί στο ορατό σύμπαν κυριαρχεί η ύλη, ενώ η αντιύλη είναι τόσο σπάνια; Από

τι αποτελείται η περίφημη σκοτεινή ύλη; Πώς δημιουργούνται οι αστέρες σουπερνόβα; Πώς ήταν το Σύμπαν ελάχιστα δευτερόλεπτα μετά τη Μεγάλη Έκρηξη; Πώς είναι ακριβώς και πώς λειτουργεί το εσωτερικό της Γης; Σε αυτό το καλογραμμένο και ιστορικά ακριβοδίκαιο βιβλίο, ο Ρέι Τζαγιαούρνταντα περιγράφει το μεγάλο γνωστικό διακύβευμα

που κρύβεται πίσω από το κунήγι των νετρίνων. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι η ελληνική έκδοση του βιβλίου συνοδεύεται από ένα καταπονητικό επίμετρο του Σταύρου Κατσονέβα, διευθυντή του Εργαστηρίου Αστροφυσικής Διακτικής Φυσικής και Κοσμολογίας (APC) του Εθνικού Κέντρου Επιστημονικής Έρευνας (CNRS) της Γαλλίας.

Stephen Greenblatt
ΠΑΡΕΓΚΛΙΣΙΣ: Ο Λουκρήτιος και οι απαρχές της νεωτερικότητας

μπαρ. Δέσποινα Κανελλοπούλου
επιστ. εποπτεία Γ.Α. Χριστοδουλίδη
εκδ. ΜΙΕΤ, σελ. 537



ΤΟ 1417, σε μια εποχή που η απόκτηση ενός αρχαίου κειμένου δεν ήταν καθόλου εύκολη, ο ανθρωπιστής βιβλιοθήρας Πότζο Μπρατσολίνι ανακάλυψε σε ένα γερμανικό μοναστήρι το μοναδικό σωζόμενο αντίγραφο του «Περί φύσεως» (De rerum natura) του Λατίνου ποιητή Λουκρήτιου. Πρόκειται για ένα περίτεχνο ποιητικό-φιλοσοφικό έργο στο οποίο ο Λουκρήτιος παρουσιάζει αναλυτικά τις γοητευτικές αλλά άκρως ανατρεπτικές ιδέες του αρχαίου Έλληνα φιλοσόφου Επίκουρου.

Το χειρόγραφο που τυχαία ανακάλυψε ο Ιταλός βιβλιοθήρας, ανασύροντάς το από τη χιλιετή λήθη που του είχε επιβάλει ο χριστιανικός σκοταδισμός, ήταν ένα ποιητικό έπος γεμάτο με εξαιρετικά ανατρεπτικές ιδέες: οτιδήποτε υπάρχει στο Σύμπαν αποτελείται από τα αδράτα, άφθαρτα, αεικίνητα «άτομα», δηλαδή τα απειράριθμα στοιχειώδη σωματίδια της

ύλης που πρώτος είχε προτείνει ο Δημόκριτος. Το Σύμπαν δεν δημιουργήθηκε ούτε σχεδιάστηκε από κανέναν Θεό και όχι, νέο εμφανίζεται μέσα στον υλικό κόσμο προκύπτει από τη φυσική διεργασία της «παρέγκλισης» (στα αρχ. ελληνικά παρέγκλισις), το περίφημο «clinamen» ή «declinatio», όπως απέδωσε στα λατινικά ο Λουκρήτιος αυτή την επικούρεια έννοια. Με τη διεργασία της παρέγκλισης εξηγείται όχι μόνο η εντυπωσιακή ποικιλομορφία της φύσης αλλά και η ελεύθερη βούληση των ανθρώπων.

Στο «Περί φύσεως» ο Λουκρήτιος, ακολουθώντας τον Επίκουρο, υποστηρίζει ότι δεν υπάρχει τίποτα το ξεχωριστό στο

ανθρώπινο γένος, το οποίο μέσω αμέτρητων και, εν πολλοίς, τυχαίων «παρέγκλισεων» απέκτησε, σταδιακά, τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του!

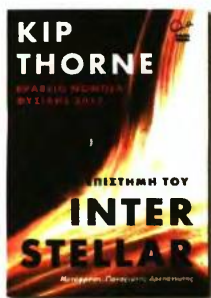
Συνεπώς, η ψυχή των ανθρώπων είναι εξίσου θνητή με το σώμα τους και δεν υπάρχει καμία κόλαση ή παράδεισος όπου κατοικούν μεταθανάτια οι ασώματες ψυχές. Όσο για τη θρησκεία -στην πολυθεϊστική ή μονοθεϊστική εκδοχή τους- αυτές είναι μόνο ψευδαισθήσεις και ανυπόστατες δοξασίες γεννημένες από τον φόβο των ανθρώπων απέναντι στον θάνατο, δεν υπάρχουν θεοί, δαίμονες ή άγγελοι που παρεμβαίνουν στα ανθρώπινα πράγματα. Και υπέρτατος σκοπός κάθε ανθρώπινης ζωής είναι η επιδίωξη της πδονής και η μείωση του πόνου.

«Δεν είναι παράδοξο», επισημαίνει ο συγγραφέας στον πρόλογο του, «το ότι η φιλοσοφική παράδοση από όπου προέρχεται το ποίημα του Λουκρήτιου, μια παράδοση τόσο ασύμβατη με τη λατρεία των θεών και τη λατρεία του κράτους, θεωρήθηκε σκανδαλώδης από κάποιους, ακόμα και στον ανεκτικό πολιτισμό της Μεσογείου των κλασικών χρόνων».

Και ακόμη λιγότερο θα έπρεπε να μας ξενίζει το ότι, επί μια χιλιετία, οι οπαδοί

των μονοθεϊστικών θρησκειών πολέμησαν λυσσαλέα αυτές τις ανατρεπτικές ιδέες και κατάφεραν τελικά να εξαλείψουν κάθε γραπτή μαρτυρία τους. Έτσι, από το πλούσιο συγγραφικό έργο του Δημόκριτου και του Επίκουρου έχουν απομείνει σήμερα μόνο κάποια αποσπάσματα, ενώ από την αρχαία «παγανιστική» παράδοση διασώθηκαν κυρίως τα έργα του Πλάτωνα και του Αριστοτέλη, τα οποία όχι μόνο ήταν συμβατά αλλά προσέφεραν και τα απαραίτητα εννοιολογικά εργαλεία για την κυριαρχία του μονοθεϊστικού σκοταδισμού.

Το βιβλίο του Στίβεν Γκρίνμπλατ, διάσημου Αμερικανού σαιξπηριστή και ιστορικού της λογοτεχνίας, ανασυγκροτεί την περίπλοκη ιστορία της ανακάλυψης, της αντιγραφής και της διάδοσης αυτού του αρχαίου ποιήματος που τροφοδότησε την Αναγέννηση, εμπνέοντας καλλιτέχνες σαν τον Μποπιτσέλι και στοχαστές σαν τον Τζορντάνο Μπρούνο, τον Γαλιλαίο και τον Νεύτωνα και ανθρωπιστές όπως ο Μονταίνιους ή, πιο πρόσφατα, ο Τόμας Τζέφερσον. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι, χάρη στην αρτιότητα και τη γοητεία της ελληνικής μετάφρασης, αυτό το σπουδαίο δοκίμιο για τη γενεαλογία των αναγεννησιακών ιδεών διαβάζεται άνετα σαν περιπετειώδες μυθιστόρημα.



Kip S. Thorne
Η ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΟΥ INTERSTELLAR

μπαρ. Παναγιώτης Αρεπανιώτης
επιστ. επιμ. Γ. Πανουτσόπουλος
εκδ. Ροπή, σελ. 360

Η ΤΑΙΝΙΑ «INTERSTELLAR», του βραβευμένου σκηνοθέτη Κρίστοφερ Νόλαν, οδηγεί τον θεατή σε ένα φανταστικό ταξίδι πέρα από το Ηλιακό μας Σύστημα. Στο βιβλίο «Η επιστήμη του Interstellar», ο Κip Θορν (Kip S. Thorne), κορυφαίος Αμερικανός φυσικός, που βοήθησε τον Νόλαν στην επιστημονι-

σκοληκότερες, τις μαύρες τρύπες, το διαστρικό ταξίδι και πολλά άλλα, οι επιστημονικές γνώσεις του Θορν, πολλές από τις οποίες αξιοποιήθηκαν κατά την προετοιμασία του σεναρίου και κατά το γύρισμα του «Interstellar», περιγράφουν τους νόμους της Φυσικής που κυβερνούν το Σύμπαν μας και τα αξιοθαύμαστα φαινόμενα που συνεπάγεται ένα τέτοιο διαστρικό ταξίδι στον χωροχρόνο.

Ο συγγραφέας καθιστά από την αρχή σαφές ότι η δυνατότητα, στο μέλλον, τέτοιων χωροχρονικών ταξιδιών όχι μόνο δεν είναι

αυθαίρετη επιστημονική φαντασία, αλλά σε μεγάλο βαθμό προβλέπονται από τη γενική θεωρία της σχετικότητας. Μολονότι αυτή η δήλωση του διάσημου Αμερικανού φυσικού ενδέχεται να ξενίσει ορισμένους αναγνώστες, ο πνευματικός πατέρας των εικασιών σχετικά με τα ταξίδια στον χωροχρόνο δεν είναι άλλος από τον Άλμπερτ Αϊνστάιν. Πράγματι, όπως μας αποκαλύπτει ο Θορν, η θεωρία της σχετικότητας, απορρίπτοντας οριστικά και αμετάκλητα τη νευτώνεια εικόνα ενός απόλυτου χώρου και χρόνου, θα επιβάλει ως εναλλακτικό σκηνικό την ύπαρξη του ενιαίου χωροχρόνου.

Ειδικότερα, σε ό,τι αφορά τα ταξίδια στο μέλλον, η θεωρία της σχετικότητας προβλέπει ότι για κάθε υλικό σώμα που κινείται με πολύ μεγάλη ταχύτητα ο χρόνος επιβραδύνεται, δηλαδή κυλά πολύ πιο αργά. Και αυτό είναι το μυστικό για να ταξιδέψει κανείς γρήγορα στο μέλλον. Το δυστύχημα είναι ότι κάθε ταξίδι στο μέλλον φαίνεται να είναι μονόδρομος και δεν έχει επιστροφή: όσο γρήγορα κι αν φτάσουμε σε κάποιο απώτερο μέλλον, δεν ξέρουμε πώς να γυρίσουμε πίσω, να επιστρέψουμε δηλαδή εκεί από όπου ξεκινήσαμε, για να γιορτάσουμε την επιτυχία μας.

Η πραγματική δυσκολία λοιπόν δεν εί-

ναι τα ταξίδια στο μέλλον αλλά τα ταξίδια επιστροφής στο παρελθόν. Ωστόσο όπως διαπίστωσαν οι φυσικοί, από τις εξισώσεις της γενικής θεωρίας της σχετικότητας προκύπτουν, εκτός από τη διαστολή και τη συστολή του χωροχρόνου, και κάποιες άλλες πολύ περίεργες προβλέψεις. Για παράδειγμα, όταν ο χωροχρόνος καμπυλώνεται αρκετά, υπάρχει η δυνατότητα, τουλάχιστον θεωρητικά, να δημιουργηθούν χωροχρονικές σήραγγες που ίσως κάποτε επιτρέψουν ταξίδια στον χρόνο.

Πρόκειται για τις περιβόητες «σκουληκότερες» (wormholes), που παρουσιάζονται αναλυτικά στο βιβλίο. Οι σκουληκότερες, που δημιουργούνται από τη στρέβλωση του χωροχρόνου, λειτουργούν ως «χρονικοί βρόχοι», δηλαδή ως κλειστές χρονοειδείς διαδρομές που συνδέουν πολύ απομακρυσμένες περιοχές του Γαλαξία μας. Γι' αυτό αρκεί ο φυσικός, όπως ο Θορν, είναι πεπεισμένοι ότι αυτές οι τρύπες στον χωροχρόνο μπορούν να λειτουργήσουν ως οι ιδανικές χρονομηχανές, διότι «λύνουν» το πρόβλημα της υπέρβασης του φράγματος της ταχύτητας του φωτός. Πρόκειται λοιπόν για ένα ενδιαφέρον βιβλίο, όπου η αυστηρή επιστήμη διαπλέκεται -αλλά και οριοθετείται επιμελώς!- από την καθαρή φαντασία. *