

Ένας χάρτης μέσα σε ένα άδειο μπουκάλι ρούμι



Το ρούμι επρόκειτο να σημαδέψει έναν ολόκληρο κόσμο, ξεκινώντας από τους κατοίκους και σκλάβους της Καραϊβικής, και να γίνει κινητήριος μοχλός μιας ολόκληρης οικονομίας

►► 8

Όταν γεννιούνται τα όνειρα: Αναλύοντας τον χρόνο του ύπνου

Περνάμε το ένα τρίτο της ζωής μας κοιμώμενοι, ωστόσο το διάστημα αυτό της ζωής μας τα ερωτήματα παραμένουν πολλά. Ο Θανάσης Ντινόπουλος, καθηγητής Ανατομικής, Ιστολογίας και Εμβρυολογίας του Τμήματος Κτηνιατρικής του ΑΠΘ, μιλάει στο «Πρίσμα» και στη Λήδα Αρνέλλου για την έρευνα σχετικά με τον ύπνο και τα όνειρα.

►► 4-5



Ένας χρόνος χωρίς τον Γιάννη Καρά

Το έργο του Γιάννη Καρά έστρεψε την προσοχή της μεταπολιτευτικής γενιάς στην πλούσια ιστορία της επιστημονικής σκέψης και του φιλοσοφικού στοχασμού κατά την περίοδο της ύστερης τουρκοκρατίας

►► 6

Η Τεχνητή Νοημοσύνη και οι γρίφοι της αρχαιότητας: Ξεκλειδώνοντας τα μυστικά των κλασικών κειμένων

Στην Κλασική Φιλολογία υπάρχουν ποικίλα αναπάντητα ερωτήματα σχετικά με την πατρότητα και τη χρονολόγηση σημαντικών κειμένων, όπως είναι για παράδειγμα ο «Προμηθέας Δεσμώτης», που αποδίδεται παραδοσιακά στον Αισχύλο. Ο Νίκος Μανουσάκης, μεταδιδακτορικός ερευνητής στο Τμήμα Φιλολογίας του ΕΚΠΑ, μιλά στο «Πρίσμα» για την έρευνά του που συνδυάζει την Κλασική Φιλολογία με την Τεχνητή Νοημοσύνη, αναζητώντας απαντήσεις στα ερωτήματα αυτά

►► 7

100 χρόνια από την έκλειψη Ηλίου που άλλαξε τον κόσμο



Αν και ο Αϊνστάιν είναι σήμερα ένα σύμβολο για τις επιστήμες, όταν διατύπωσε τη Θεωρία της Σχετικότητας η αποδοχή της δεν ήταν αυτή που θα φανταζόμασταν. Για να γίνει ευρύτερα γνωστή και αποδεκτή, χρειάστηκε την ακούραστη προσπάθεια δύο Βρετανών επιστημόνων και έπρεπε να περιμένει το τέλος του πιο καταστροφικού πολέμου που είχε γνωρίσει η ανθρωπότητα και τη συγκυρία ενός αστρονομικού γεγονότος

►► 2-3



Ο ΜΥΘΟΣ έρχεται πάντα μετά. Μετά την εδραίωση μιας επιστημονικής θεωρίας έρχεται ο μύθος για την ανακάλυψή της (το μήλο του Νεύτωνα). Μετά την επικράτηση μιας συνήθειας έρχεται ο μύθος για την προέλευσή της (οι πατάτες του Καποδίστρια). Μετά την αναγνώριση μιας προσωπικότητας έρχεται ο μύθος για τα έμφυτα χαρίσματα ή τις αποκλίσεις της (ο κακός μαθητής Αϊνστάιν). Και, βέβαια, μετά την εδραίωση ενός έθνους έρχεται ο μύθος για την καταγωγή του. Δεν υπάρχει έθνος που να μη διαθέτει καταγωγικό μύθο, ο οποίος συλήθως συνδέει τις διεκδικήσεις του παρόντος με την ευγενή καταγωγή και τα επιτεύγματα του παρελθόντος του.

Οι μύθοι είναι σημαντικοί επειδή αποκαλύπτουν τα χαρακτηριστικά εκείνων που τους επινόησαν και συγκροτούν την κοινότητα εκείνων που τους δέχονται ως αλήθειες. Η ιστορία των επιστημών και της τεχνολογίας είναι γεμάτη με λάμψεις ιδιοφυΐας που δικαιώνουν την πεποίθηση επιστημόνων και μηχανικών ότι ανήκουν σε μια ελίτ η οποία έχει προνομιακή πρόσβαση στην αλήθεια. Και οι εθνικές μυθολογίες είναι γεμάτες με επιτεύγματα που ξεπλένουν την Ιστορία από την ταπεινότητα, τους αγώνες για επικράτηση και τις εθνοκαθάρσεις, μετατρέποντας την ιστορική ενδοχεμονικότητα σε αυτονόητη φυσική πραγματικότητα.

Όσο σημαντικοί είναι οι μύθοι άλλο τόσο σημαντική είναι η απομυθοποίηση. Η υπέρβαση των εθνικών μυθολογιών που κρατούν την Ευρώπη χωρισμένη και εμποδίζουν τα φυσικά συστατικά της να σχηματίσουν ένα πλήρως λειτουργικό σώμα αποτελεί εδώ και χρόνια ένα σημαντικό πολιτικό πρόταγμα. Η Ευρώπη δεν είναι το άθροισμα των κρατών που την αποτελούν. Είναι κάτι παραπάνω, μια ιδεατή γεωπολιτική ενότητα που, αν κατορθώσει να λειτουργήσει ως σύνολο, θα παραγάγει για τους πολίτες της και τον πολιτισμό πολύ περισσότερα από όσα είναι σε θέση να συνεισφέρουν τα επιμέρους κράτη της. Με έναν αστερικό μόνο, όπως θα έλεγαν και οι ευρωκράτες: Έχει και η Ευρώπη τον καταγωγικό της μύθο, που βρίσκεται πίσω από αυτούς τους ισχυρισμούς. Ο μύθος αυτός είναι ο Διαφωτισμός.

Ο Διαφωτισμός είναι η περίοδος που η Ευρώπη συνοψίζει τις αξίες και τις αρχές του ανθρώπινου πολιτισμού, κατανοεί την ιστορική της αποστολή ως οικουμενικού πολιτικού και πολιτιστικού προτύπου και πασχίζει να διαμορφώσει τον εαυτό της κατά τρόπον ώστε να ανταποκριθεί σε αυτή την αποστολή. Έτσι οδηγείται στη Γαλλική Επανάσταση, στη φιλελεύθερη δημοκρατία και στην εδραίωση της τεχνοεπιστημονικής νεωτερικότητας. Όλα αυτά σε αντιδιαστολή προς την πολιτιστικά πρωτόγονη και πολιτικά ανώριμη (συλλήβδην) Ανατολή.

Τι συγκαλύπτει αυτός ο καταγωγικός μύθος; Μια ιστορία αδιάκοπων εθνικών συγκρούσεων που κορυφώθηκαν με τις τεράστιες σφαγές των δύο μεγάλων πολέμων. Μια πολιτική βίαιης συμμόρφωσης των περιοχών που «δυσκολεύτηκαν» και συνεχίζουν να «δυσκολεύονται» με τον Διαφωτισμό. Και μια ανεργμάνιστη επιθυμία παγκόσμιας ηγεμονίας που εκφράστηκε με τα επάλληλα κύματα της αποικιοκρατίας. Όπως έχει αρχίσει να φαίνεται, ωστόσο, το πρόβλημα με τους μύθους δεν είναι η παραμόρφωση της πραγματικότητας που επιφέρουν, αλλά το κενό που αφήνουν όταν καταρρέουν...

Βαρύτητα και φως

Η επίδραση της βαρύτητας στη διάδοση του φωτός δεν ήταν μια ιδέα που σκέφτηκε πρώτος ο Αϊνστάιν. Ο Γερμανός μαθηματικός, φυσικός και αστρονόμος Γκόχαν Γκέοργκ Φον Σόλντνερ (1776 - 1833), βασισμένος στην υπόθεση ότι το φως αποτελείται από μικροσκοπικά σωματίδια, υπολόγισε την εκτροπή των ακτίνων των αστερών υπό την επίδραση της βαρύτητας ενός μεγάλου σώματος όπως ο Ήλιος. Αν και η εκτροπή αυτή θα μπορούσε να είναι παρατηρήσιμη σε αστέρες κοντά στον Ήλιο, η αδυναμία να γίνουν τέτοιου είδους παρατηρήσεις στις αρχές του 19ου αιώνα τον οδήγησε στο συμπέρασμα ότι το αποτέλεσμα της βαρύτητας του Ήλιου στο φως των αστερών είναι αμελητέο. Οι Βρετανοί Τζον Μίτσελ και Χένρι Κάβεντις είχαν επίσης μελετήσει την ιδέα (ο πρώτος από αυτούς μάλιστα θεωρείται ότι είναι ο πρώτος που αναφέρθηκε στην ιδέα μιας μελανής οπής), ενώ και ο ίδιος ο Νεύτωνας στην «Οπτική» του θέτει το ερώτημα εάν αυτή η «δράση από απόσταση», δηλαδή η βαρύτητα των σωμάτων, μπορεί να αλλοιώσει την πορεία του φωτός. Ωστόσο, τον 19ο αι-

ώνα ήταν πιο δημοφιλείς οι απόψεις που ήθελαν το φως να έχει κυματική φύση και, κατά συνέπεια, οι θεωρίες και τα αποτελέσματα που βασιζόνταν στη σωματιδιακή του φύση, όπως αυτά των Κάβεντις, Μίτσελ και Σόλντνερ, δεν είχαν ευρύτερη αποδοχή.

Ήδη πριν τη διατύπωση της Θεωρίας της Γενικής Σχετικότητας, το 1916, ο Αϊνστάιν βασίστηκε στην έννοια της διαστολής του χρόνου λόγω ενός βαρυτικού πεδίου (μια έννοια που εισήγαγε μόλις δύο χρόνια μετά τη διατύπωση της Θεωρίας της Ειδικής Σχετικότητας, το 1905) για να υπολογίσει τον βαθμό στον οποίο οι φωτεινές ακτίνες αλλάζουν πορεία λόγω της βαρύτητας, το 1911. Αυτοί οι υπολογισμοί αναθεωρήθηκαν μερικά χρόνια αργότερα, στο πλαίσιο της Θεωρίας της Γενικής Σχετικότητας. Η διατύπωση της Θεωρίας της Γενικής Σχετικότητας εισήγαγε μια εντελώς διαφορετική θεώρηση για τη βαρύτητα και το Σύμπαν και, το κυριότερο, μέσω των επιπτώσεών της έδινε τις δυνατότητες στην επιστημονική κοινότητα να ερωτήσει εάν αυτή η «δράση από απόσταση», δηλαδή η βαρύτητα των σωμάτων, μπορεί να αλλοιώσει την πορεία του φωτός. Ωστόσο, τον 19ο αι-

καμπύλωσης που υφίσταται ο χωροχρόνος από την παρουσία ενός βαρυτικού πεδίου είναι, στην πραγματικότητα, διπλάσια από αυτή που προβλέπει η νευτώνεια Φυσική. Αυτή η καμπύλωση μπορεί να μετρηθεί με τη βοήθεια της Αστρονομίας.

Ένας από τους σκοπούς της Αστρονομίας είναι η καταγραφή και μελέτη των θέσεων των αστεριών στον ουράνιο θόλο. Για αυτόν τον σκοπό χρησιμοποιούνται συστήματα συντεταγμένων στην ουράνια σφαίρα, όπως περίπου χρησιμοποιούμε το γεωγραφικό μήκος και πλάτος για να προσδιορίσουμε τη θέση ενός αντικειμένου πάνω στη γήινη σφαίρα. Με τη χρήση τηλεσκοπίων και κατάλληλων οργάνων μέτρησης θέσης και χρόνου οι αστρονόμοι καταγράφουν τις θέσεις των αστεριών και τις μεταβολές τους.

Η αλλοίωση της πορείας του φωτός που μας έρχεται από μακρινά αστέρια, παρουσία μιας μεγάλης μάζας, μπορεί να οδηγήσει σε μια φαινόμενη μεταβολή της θέσης τους στην ουράνια σφαίρα. Το αντικείμενο με τη μεγαλύτερη μάζα που μπορούμε ευκολότερα να παρατηρήσουμε είναι ο Ήλιος. Σύμφωνα με τις προβλέψεις της Θεωρίας της Γενικής Σχετικότητας, καθώς ο Ήλιος ταξιδεύει στην ουράνια σφαίρα, το φως των αστεριών που βρίσκονται πίσω του φτάνει σε εμάς αφού η πορεία του έχει υποστεί καμπύλωση. Κατά συνέπεια, οι φαινόμενες θέσεις των αστεριών, κατά την κοντινή διέλευση του Ήλιου θα πρέπει να μεταβάλλονται.

Πώς όμως μπορούμε να μετρήσουμε τη θέση αστεριών και Ήλιου ταυτόχρονα στην ουράνια σφαίρα δεδομένης της τεράστιας φωτεινότητας του Ήλιου; Κάτι τέτοιο είναι εφικτό μόνο κατά τη διάρκεια των ολικών ηλιακών εκλείψεων. Στην περιοχή όπου είναι ορατή μια ολική έκλειψη Ηλίου, η σφαίρα της Σελήνης αποκόπτει το άμεσο ηλιακό φως επιτρέποντας την αποτύπωση κάποιων λαμπρών αστερών σε φωτογραφικές συσκευές. Οι αστρονόμοι μπορούν τότε να μετρήσουν τις φαινόμενες σχετικές θέσεις τους, να τις συγκρίνουν με τις σχετικές θέσεις που έχουν οι αστέρες όταν δεν βρίσκεται εμπρός τους ο Ήλιος και να διαπιστώσουν εάν οι πιθα-



νές αυτές μεταβολές συμφωνούν με τις προβλέψεις της Θεωρίας της Γενικής Σχετικότητας.

Η ολική έκλειψη Ηλίου του 1919

Αυτό ακριβώς συνέβη 100 χρόνια πριν, κατά τη διάρκεια της ολικής ηλιακής έκλειψης της 29ης Μαΐου του 1919.

Όταν ο Αϊνστάιν διατύπωσε τη Θεωρία της Γενικής Σχετικότητας, η Ευρώπη μαστιζόταν από τον πιο καταστροφικό πόλεμο που είχε γνωρίσει ως τότε. Ως Γερμανός επιστήμονας, η απήχρησή του στις επιστημονικές κοινότητες χωρών όπως η Βρετανία, που βρίσκονταν στο απέναντι στρατόπεδο, δεν θα μπορούσε να είναι μεγάλη. Οι πολιτικοί και στρατιωτικοί ανταγωνισμοί και οι εθνικισμοί των εμπλεκόμενων στον πόλεμο χωρών δεν άφηναν ανεπηρέαστο τον επιστημονικό ανταγωνισμό, ιδιαίτερα τη στιγμή που τα γερμανικά υποβρύχια βύθιζαν τα βρετανικά πλοία.

Ένας από τους μεγαλύτερους Βρετανούς επιστήμονες, ο Άρθουρ Εντίνγκτον, είχε πληροφορηθεί κατά τη



διάρκεια του πολέμου για τη νέα αυτή θεωρία και είχε κατανοήσει τη σημασία της. Ο Εντίνγκτον, ως κουακέρος, ήταν αντίθετος σε οποιαδήποτε πολεμική σύρραξη, κάτι που πιστεύεται ότι έπαιξε μεγάλο ρόλο στην απόφασή του να προσπαθήσει να κάνει ευρύτερα γνωστή τη θεωρία του Αϊνστάιν και τον ίδιο στην επιστημονική κοινότητα. Χωρίς ο Αϊνστάιν να είναι σε θέση να γνωρίζει τίποτα στην άλλη πλευρά του μετώπου, ο Εντίνγκτον, με τη βοήθεια του αστρονόμου της Βασιλικής Εταιρείας Φρανκ Ντάισον, κατάρφερε να μαζέψει τα χρήματα για μια αποστολή στο νότιο ημισφαίριο όπου κατά τη διάρκεια της ολικής έκλειψης του Ήλιου του Μαΐου του 1919 θα μπορούσαν να μετρηθούν οι θέσεις των αστερών γύρω από τον ηλιακό δίσκο. Ένα τέτοιο σχέδιο κατά τη διάρκεια του πολέμου φαινόταν ιδιαίτερα παράτολμο, ωστόσο η λήξη του πολέμου στις 11 Νοεμβρίου του 1918 άνοιξε τον δρόμο για την υλοποίησή του.

Το στενό «μονοπάτι» από το οποίο θα περνούσε η ολική έκλειψη του Ηλι-

Τι μαθαίνουμε από τις εκλείψεις;

Η ΕΚΤΕΤΑΜΕΝΗ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ του Ήλιου δεν είναι εύκολα ορατή λόγω της πολύ έντονης λάμψης που εκπέμπεται από την «επιφάνειά» του, τη φωτόσφαιρα. Κατά τη διάρκεια των ολικών ηλιακών εκλείψεων, ο σεληνιακός δίσκος αποκόπτει το άμεσο ηλιακό φως με αποτέλεσμα να μπορούμε να παρατηρήσουμε τα ανώτερα, αραιότερα και αμυδρότερα στρώματα της ατμόσφαιράς του.

Όταν Ήλιος και Σελήνη ευθυγραμμιστούν, αμέσως γύρω από τον σκοτεινό δίσκο εμφανίζεται η χρωμόσφαιρα, η οποία έχει τη μορφή κοκκινωπών τμημάτων της περιφέρειας ή / και ακανόνιστων προεξοχών ή κυκλικών τμημάτων. Οι πρώτες αναφορές για τις προεξοχές της χρωμόσφαιρας βρίσκονται στο Λαυρεντιανό Χρονικό και αναφέρονται στην έκλειψη του 1185 μ.Χ. Γύρω από τη χρωμόσφαιρα εμφανίζεται το στέμμα, μια λευκή εκτεταμένη άλως. Η πρώτη καταγεγραμμένη περιγραφή του ηλιακού στέμματος μας έρχεται από τα βυζαντινά χρόνια, όταν ο Λέων ο Διάκονος παρατήρησε την έκλειψη της 22ης Δεκεμβρίου 968 μ.Χ.

Τον 19ο αιώνα οι παρατηρήσεις των εκλείψεων συνδέθηκαν με πολύ σημαντικές ανακαλύψεις. Στις 18 Ιουλίου 1860 παρατηρήθηκε πρώτη φορά μια εκτίναξη στεμματικής μάζας κατά τη διάρκεια μιας έκλειψης, ενός από τα πιο εκρηκτικά της ηλιακής ατμόσφαιρας κατά τη διάρκειά του οποίου εκσφενδονίζονται τεράστιες ποσότητες ύλης στο διάστημα. Η παρατήρηση μιας τέτοιας έκρηξης αποτυπώθηκε σε κάποιες μαρτυρίες και σκίτσα της εποχής, στα οποία ωστόσο δεν δόθηκε ιδιαίτερη σημασία. Χρειάστηκε να περιμένουμε ως τη δεκαετία του 1970 για να καταλάβουμε πώς το ηλιακό στέμμα επηρεάζει τον διαστημικό χώρο.

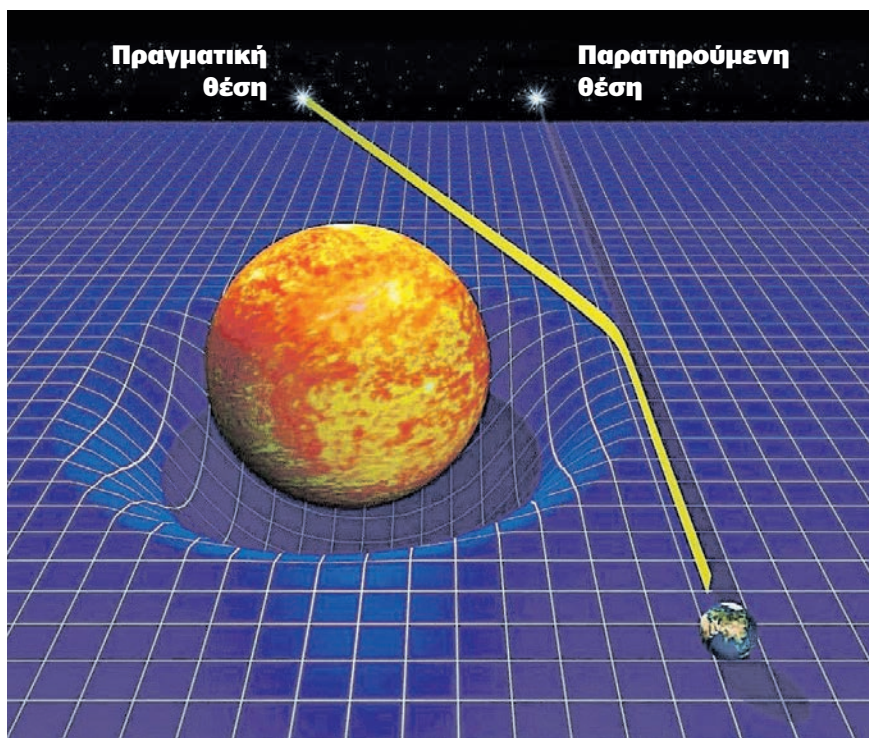
Το 1868, κατά τη διάρκεια μιας έκλειψης, οι Lockyer και Janssen παρατήρησαν την εκπομπή φωτός από ένα χημικό στοιχείο που ήταν άγνωστο έως τότε. Το στοιχείο ονομάστηκε «ήλιο» από την ελληνική λέξη «ήλιος» και το 1895 ανακαλύφθηκε και στο εργαστήριο από τον William Ramsay. Το ήλιο είναι το δεύτερο σε αφθονία στοιχείο στο σύμπαν και παράγεται από τη σύντηξη του υδρογόνου στον πυρήνα των αστεριών (και του Ήλιου).

Κατά τη διάρκεια των ηλιακών εκλείψεων μας δίνεται η δυνατότητα να κάνουμε μετρήσεις που αφορούν τόσο την ηλιακή ατμόσφαιρα όσο και τη γήινη. Για αυτόν τον λόγο δεκάδες ερευνητικές ομάδες ανά την υφήλιο προετοιμάζουν πειραματικές διατάξεις ώστε να εκμεταλλευτούν τις ιδιαίτερες συνθήκες που προκαλεί ένα τέτοιο φαινόμενο. Η επόμενη ηλιακή έκλειψη θα πραγματοποιηθεί στις 2 Ιουλίου του 2019 και θα είναι ορατή στο νότιο ημισφαίριο, από μια στενή λωρίδα που θα διασχίζει τον Ειρηνικό Ωκεανό και τις Άνδεις και θα καταλήγει στη βόρεια Χίλη και την Αργεντινή.

ου εκτεινόταν από τη βόρεια Βραζιλία ως τη δυτική Αφρική, διαμέσου του Ατλαντικού Ωκεανού. Χρειάστηκαν

Την επόμενη μέρα, στις 7 Νοεμβρίου του 1919, σχεδόν έναν χρόνο μετά το τέλος του Πρώτου Παγκοσμίου Πολέμου, το εξώφυλλο του περιοδικού «Times» έγραφε: «Επανάσταση στην επιστήμη». Ο Αϊνστάιν έγινε μέσα σε μια νύχτα διάσημος σε όλη την υφήλιο και ο Εντίνγκτον ήταν αυτός που έκανε τη Θεωρία της Σχετικότητας ευρύτερα γνωστή. Παρ' όλο που οι δύο επιστήμονες δεν συναντήθηκαν παρά μερικά χρόνια αργότερα, η άτυπη αυτή συνεργασία, ευνοούμενη και από τη συγκυρία της ολικής έκλειψης ηλίου του 1919, διαμόρφωσε σε μεγάλο βαθμό τη νέα Φυσική του 20ού αιώνα και οδήγησε σε μια νέα αντίληψη γύρω από το Σύμπαν.

Γ.Κ.



Συνδεθείτε με το «Πρίσμα» στο Facebook:
www.facebook.com/PRISMASCIENCEMAGAZINE/



ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:

Λήδα Αρνέλλου, Διδάκτωρ Επικοινωνίας της Επιστήμης
Γιάννης Κοντογιάννης, Διδάκτωρ Αστροφυσικής
Μανώλης Πατηνιώτης, Καθηγητής Ιστορίας των Επιστημών ΕΚΠΑ
Δημήτρης Πετάκος, Διδάκτωρ Ιστορίας των Επιστημών

Όταν γεννιούνται τα όνειρα: Αναλύοντας τον χρόνο του ύπνου

Υπνος, αυτές οι μικρές φέτες θανάτου - πώς τις απεχθάνομαι...
Έντγκαρ Άλλαν Πόε

Περνάμε το ένα τρίτο της ζωής μας κοιμώμενοι, ωστόσο για το διάστημα αυτό της ζωής μας τα ερωτήματα παραμένουν πολλά. Τι συμβαίνει στο σώμα όταν κοιμόμαστε; Πόσο σημαντικός είναι ο ύπνος για την υγεία και ποιο κίνδυνο συνοδεύουν την έλλειψή του; Πόσα γνωρίζουμε για τα όνειρα και τον ρόλο τους; Ο Θανάσης Ντινόπουλος, καθηγητής Ανατομικής, Ιστολογίας και Εμβρυολογίας του Τμήματος Κτηνιατρικής του ΑΠΘ, μιλάει στο «Πρίσμα» και στη Λήδα Αρνέλλου για την έρευνα σχετικά με τον ύπνο και τα όνειρα.

Τι συμβαίνει στο σώμα κατά τη διάρκεια του ύπνου; Ποια είναι η λειτουργική σημασία του;

Παλιότερα ο ύπνος θεωρούνταν παθητικό μέρος της καθημερινής ζωής, μια περίοδος κατά τη διάρκεια της οποίας ο εγκέφαλος ξεκουραζόταν από τα γεγονότα της ημέρας. Σήμερα γνωρίζουμε ότι ο εγκέφαλος είναι πολύ δραστήριος κατά τον ύπνο και ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια των ονείρων, αν και υπάρχει έκπτωση του επιπέδου συνείδησης. Ο ύπνος ελέγχεται από πυρήνες του εγκεφαλικού στελέχους και άλλες περιοχές



του εγκεφάλου. Όταν ονειρευόμαστε, άλλες περιοχές του εγκεφάλου υπολειτουργούν και άλλες υπερλειτουργούν. Αλλάζει επίσης, η «χημεία» του εγκεφάλου.

Ο ύπνος διαχωρίζεται σε δύο διακριτές καταστάσεις του εγκεφάλου, τον ύπνο βραδέων κυμάτων (μη REM) και τον παράδοξο ύπνο (ύπνο REM). Κατά τη διάρκεια του παράδοξου ύπνου επέρχεται πλήρης μυοχάλαση, δηλαδή καταργείται ο τόνος όλων των μυών του σώματος. Εξαιρεση αποτελούν οι μύες που εκτελούν τις καρδιοαναπνευστικές λειτουργίες και άλλες βασικές λειτουργίες για τη διατήρησή μας στη ζωή, καθώς και οι μύες που κινούν τα μάτια μας. Κατά τη διάρκεια του παράδοξου ύπνου, και ενώ τα βλέ-

Ο θεός Ύπνος με τον δίδυμο αδερφό του θεό Θάνατο (ελαιογραφία σε καμβά, 1874)



Οι επικρατέστεροι μύθοι στη δημόσια σφαίρα σχετικά με τον ύπνο και τα όνειρα

Μία από τις πιο δημοφιλείς απόψεις είναι ότι τα όνειρα μας βοηθούν να επιλύσουμε προβλήματα της καθημερινής ζωής, ιδιαίτερα τα συναισθηματικώς φορτισμένα. Ακόμη και διαισθητικά, όμως, μπορεί να γίνει αντιληπτό ότι το να ζει κανείς στα όνειρα ένα συναισθηματικό σοκ ξανά και ξανά, έχοντας επαναλαμβανόμενους εφιάλτες, δεν είναι ακριβώς αυτό που χρειάζεται ένα άτομο που έχει υποστεί μια τραυματική εμπειρία. Υπάρχουν πολλές εμπειρικές παρατηρήσεις για τα όνειρα που δεν ταιριάζουν με τη θεωρία επίλυσης προβλημάτων. Οι περισσότεροι άνθρωποι θυμούνται λιγότερο από το 1% των ονείρων τους. Ακόμη και εκείνοι που έχουν ξεχωριστή προς τούτο ικανότητα θυμούνται ένα μικρό ποσοστό μόνο.

Σε μια μελέτη δόθηκε σε 500 φοιτητές ένα πρόβλημα* οι φοιτητές αφιέρωσαν 15 λεπτά προσπαθώντας να το λύσουν πριν πάνε για ύπνο. Το πρωί έγραψαν τα όνειρα που είδαν το βράδυ, και, αν δεν είχαν λύσει το πρόβλημα, διέθεσαν άλλα 15 λεπτά για την επίλυσή του. Από 1148 προσπάθειες το πρόβλημα είχε λυθεί σε όνειρο μόνο σε επτά περιπτώσεις (λιγότερο από 1%).

Ένας άλλος μύθος είναι ότι τα όνειρα είναι δυνατόν να ερμηνευτούν. Αυτό είναι αλήθεια για τα πολύ ρεαλιστικά όνειρα. Ωστόσο, πολλά όνειρα είναι εντελώς αλλόκοτα και παράξενα. Άλλωστε, η ίδια εικόνα μπορεί να έχει διαφορετική σημασία για διαφορετικούς ανθρώπους, κάτι που έχει σχέση με τις προσωπικές τους εμπειρίες και το πλαίσιο μέσα στο οποίο διαδραματίζεται η ζωή τους. Μπορεί να ανακαλύψει κανείς στα όνειρα τόσους πολλούς συμβολισμούς, που η ερμηνεία τους γίνεται ανέφικτη. Όπως είχε επισημάνει ο Κωστής Παπαγιώργης, «απέναντι σε αυτή την ακούσια δραματοποίηση στοιχειών του παρελθόντος μας δεν είμαστε απλώς ανίκανοι ερμηνευτές, αλλά και αθέλητοι μάρτυρες». Πολλοί άνθρωποι πιστεύουν, επίσης, ότι τα όνειρα προλέγουν τα γεγονότα. Οι εμπειρίες αυτές ερμηνεύονται ως προκαταλήψεις της μνήμης, δηλαδή ως επιλεκτική μνήμη για τις ακριβείς προβλέψεις, και ως διαστρεβλωμένη μνήμη, ώστε τα όνειρα να ταιριάζουν με τις εμπειρίες μας αναδρομικά. Η πολύπλευρη φύση των ονείρων διευκολύνει την ανεύρεση συσχετισμών μεταξύ του περιεχομένου των ονείρων και των πραγματικών γεγονότων. Κάτι που μπορεί να κάνει ο καθένας μας προκειμένου να διαψεύσει τον εδραιωμένο αυτό μύθο είναι να καταγράφει τα όνειρά του. Η απλή αυτή ενέργεια εμποδίζει τις συνέπειες της επιλεκτικής μνήμης και τότε γίνεται ξεκάθαρο ότι τα όνειρα δεν είναι δυνατόν να προβλέψουν το μέλλον.

φαρα παραμένουν κλειστά, τα μάτια διαγράφουν ταχείες οριζόντιες και κάθετες κινήσεις. Από τις ταχείες αυτές οφθαλμικές κινήσεις (Rapid Eye Movements) ο παράδοξος ύπνος ονομάζεται και ύπνος REM. Η μυοχάλαση κατά τον ύπνο REM, που παραδόξως επέρχεται κατά τις περιόδους αυξημένης εγκεφαλικής δραστηριότητας, έδωσε και τον όρο παράδοξος ύπνος. Ο παράδοξος ύπνος είναι, επίσης, παράδοξος διότι δεν συμβαδίζει το επίπεδο συμπεριφοριστικής εγρήγορσης, που είναι χαμηλό, με το επίπεδο εγκεφαλικής ενεργοποίησης, που είναι υψηλό. Τέλος, στον ύπνο REM μπλοκάρονται όλα τα αισθητηριακά ερεθίσματα (οπτικά, ακουστικά, απτικά, οσφρητικά και γευστικά) στον θάλαμο και δεν φτάνουν στον φλοιό των εγκεφαλικών ημισφαιρίων. Γενικά, με την έναρξη του ύπνου διαπιστώνεται επιβράδυνση όλων των σωματικών λειτουργιών, που διατηρούνται σε χαμηλά επίπεδα όσο διαρκεί ο ύπνος μη REM. Με την εμφάνιση του ύπνου REM η φυσιολογική δραστηριότητα αυξάνεται σε επίπεδα υψηλότερα του ύπνου μη REM και ορισμένες στιγμές φτάνει στα επίπεδα της εγρήγορσης.

Οι υποστηρικτές των μεταβολικών θεωριών για τη λειτουργική σημασία του ύπνου υποστηρίζουν ότι ο βασικός ρόλος του είναι η αποκατάσταση των ενεργειακών αποθεμάτων του οργανισμού, που οφείλονται στις καθημερινές δραστηριότητες. Οι υποστηρικτές των πληροφορικών θεωριών υποστηρίζουν ότι κατά τον ύπνο γίνεται εκκαθάριση και ταξινόμηση των πληροφοριών που συλλέχθηκαν κατά την εγρήγορση. Οι υποστηρικτές των οντογενετικών θεωριών, πάλι, θεωρούν ότι ιδιαίτερα ο ύπνος REM υποβοηθάει την ωρίμαση του εγκεφάλου.

Υπάρχουν και άλλες θεωρίες. Ωστόσο, παρά τις νέες γνώσεις για τον εγκέφαλο, τα αναπάντητα ερωτήματα είναι πολλά. Ακόμη δεν γνωρίζουμε γιατί περνάμε το ένα τρίτο της ζωής μας κοιμώμενοι και το ένα δέκατο ονειρευόμενοι.

Τι γνωρίζουμε για τις διαταραχές του ύπνου; Ποιες μπορεί να είναι οι επιπτώσεις τους στην υγεία του ανθρώπου;

Η κλινική σημασία του ύπνου είναι εμφανής από τις επιπτώσεις που έχουν οι διαταραχές του ύπνου και κυρίως οι αϋπνίες. Η έλλειψη ύπνου έχει ως αποτέλεσμα ελαττωμένη μνημονική και γνωστική ικανότητα, αδυναμία εστίασης της προσοχής και άγχος, ενώ όταν η έλλειψη συνεχίζεται, έχει ως συνέπεια διαταραχές της διάθεσης και συχνά ψευδαισθήσεις. Τα άτομα που παραπονιούνται για αϋπνίες για περίοδο τουλάχιστον ενός έτους έχουν είκοσι φορές μεγαλύτερη πιθανότητα να εκδηλώσουν σοβαρή κατάθλιψη σε σύγκριση με άτομα που δεν υποφέρουν από αϋπνίες. Οι μεγάλοι λευκοί αρουραίοι του εργαστηρίου πεθαίνουν σε διάστημα λίγων εβδομάδων αν στερηθούν τελείως τον ύπνο. Άτομα που πάσχουν από θανατηφόρο οικογενή αϋπνία (μία γενετική νόσο), πεθαίνουν λίγα χρόνια μετά την έναρξη της ασθένειας.

Αν δυσλειτουργεί ο ανασταλτικός μηχανισμός που προκαλεί ατονία κατά τη διάρκεια του ύπνου REM, οι ασθενείς εκδηλώνουν βίαιη συμπεριφορά, η οποία είναι η εκδήλωση των νοητικών κινητικών παραστάσεων που ονειρεύονται. Τα άτομα που υποφέρουν από οξείες ή χρόνιους εφιάλτες παραπονιούνται ότι έχουν διαταραχές του ύπνου: φοβούνται να πάνε για ύπνο, ξυπνούν κατά τη διάρκεια του ύπνου, ο ύπνος δεν τους ξεκουράζει, εμφανίζουν υπνηλία και κόπωση κατά τη διάρκεια της ημέρας.

Ποιος είναι ο βιολογικός ρόλος των ονείρων; Υπάρχει εξελικτική βάση σ' αυτόν;



Τα πρώτα καταγεγραμμένα όνειρα πάνω σε πλακίδια από πηλό χρονολογούνται πριν από 5.000 χρόνια περίπου στη Μεσοποταμία. Οι Βαβυλώνιοι πίστευαν ότι τα όνειρα ήταν μηνύματα από υπερφυσικά όντα* τα καλά όνειρα τα έστελναν οι θεοί, τα κακά οι δαίμονες. Οι Κινέζοι, το 2000 π.Χ. περίπου, αποτύπωναν με ιδεογράμματα πάνω σε κελύφη χελώνων στοιχεία για την ανατομία του ανθρώπου, συμπτώματα και θεραπείες για ασθένειες, οδηγίες για τον φυσιολογικό τοκετό και ερμηνείες ονείρων με τη συμμετοχή πνευμάτων. Κατά τον Όμηρο, τόπος κατοικίας του Ύπνου ήταν η Λήμνος, ενώ για μεταγενέστερους συγγραφείς η φανταστική πατρίδα του ήταν η «Νήσος των Ονείρων». Αναφορές για όνειρα που βιώνουν διάφοροι χαρακτήρες υπάρχουν τόσο στην «Ιλιάδα» όσο και στην «Οδύσσεια». Ο Όμηρος αποκαλεί τον ύπνο νήδυμο (γλυκύ) - αν και λίγους στίχους πιο κάτω χαρακτηρίζει τον ύπνο νηλεί (ανηλεή, σκληρό, άσπιλο). Στην «Οδύσσεια», οι ήρωες κοιμούνται πολύ συχνά και ο ύπνος μνημονεύεται, σχεδόν πάντοτε, σαν δώρο των θεών, που σκορπάει τις έγνοιες της ψυχής και χαλαρώνει το σώμα. Ο ύπνος και το όνειρο παρουσιάζονται ως λυτρωτική, καθαρτήρια ψυχική λειτουργία (όπως και το κλάμα). Τα δάκρυα και τα όνειρα, ωστόσο, δεν είναι τρόπος φυγής των ανθρώπων. Αντίθετα, είναι τρόποι ενδυνάμωσης της αντοχής τους στις δυσκολίες της ζωής. Συμπαράστέκονται στον αγώνα τους, τους αναπαύουν από την αγωνία τους.

Απόσπασμα από το βιβλίο του Θανάση Ντινόπουλου «Υπνος και όνειρα», που κυκλοφορεί από τις εκδόσεις University Studio Press.

Έχει υποστηριχθεί η άποψη ότι η βιολογική λειτουργία των ονείρων είναι να προσομοιώσουμε απειλητικά γεγονότα και να τα «προβάρουμε» προκειμένου να τα αποφύγουμε ή να τα αντιμετωπίσουμε. Κάθε συμπεριφοριστικό πλεονέκτημα στην αντιμετώπιση επικίνδυνων καταστάσεων θα αύξανε τις πιθανότητες επιβίωσης του είδους μας, αναπτύσσοντας και διατηρώντας δεξιότητες αποφυγής των απειλών. Είναι, πράγματι, εντυπωσιακό το πόσο αντιστοιχεί το πρότυπο του κόσμου που δημιουργείται κατά τη διάρκεια των ονείρων στις καταστάσεις που υπάρχουν στην καθημερινή ζωή. Η αντιστοιχία αυτή είναι τόσο πιστή, ώστε η προσομοίωση να είναι αποτελεσματική και να λειτουργήσει ως εξάσκηση για πραγματικά γεγονότα ή προσομοίωση είναι εξαιρετικά καλό αντίγραφο της πραγματικότητας.

Ποιες δυσκολίες αντιμετωπίζουν οι ερευνητές στη μελέτη των ονείρων;

Το πρώτο πρόβλημα είναι η αναγκαστική εξάρτηση και εμπιστοσύνη που πρέπει να δείξει ο ερευνητής στις αναφορές των εθελοντών. Ωστόσο, υπάρχει δυσκολία να περιγράψει κανείς με λέξεις το αλλόκοτο και το ακατανόητο και κυρίως τις οπτικές υποκειμενικές εμπειρίες, όπως είναι εκείνες που έχουμε στα όνειρα (συνθετες σκηνές, εξωπραγματικά αντικείμενα και αλλόκοτες εμπειρίες και συναισθήματα). Επιπλέον, η αφήγηση γίνεται κατά την εγρήγορση και, κατά συνέπεια, είναι πολύ πιθανόν στην αφήγηση να αναμειγνύεται, αν όχι να νοθεύεται, το όνειρο με την πραγματικότητα. Πολύ συχνά οι εθελοντές περιγράφουν περισσότερες λεπτομέρειες από εκείνες που πράγματι έχουν δει ή αλλάζουν τη σειρά των γεγονότων. Άλλες φορές, οι αναφορές των εθελοντών είναι ελλιπείς, διότι ξεχνούν πράγματα σε βαθμό ανάλογο του χρόνου που έχει μεσολαβήσει μεταξύ του ονείρου και της περιγραφής του. Οι εθελοντές, μάλιστα, ίσως σκόπιμα αναφέρουν ελλιπώς «ανήθικες» ονειρικές εμπειρίες που μπορεί να τους φέρουν σε δύσκολη θέση.

Υπάρχουν, όμως, και πιο πρακτικά προβλήματα. Το περιβάλλον του «εργαστηρίου ύπνου», όπου γίνονται οι σχετικές μελέτες, είναι αφύσικο και άβολο και, επειδή είναι πάντοτε νοσοκομειακό, προκαλεί άγχος στους εξεταζόμενους (ο ύπνος είναι πιο δύσκολος και λιγότερο βαθύς και το περιεχόμενο των ονείρων διαφορετικό από το περιεχόμενο των ονείρων που βλέπει κανείς στο σπίτι του). Το στατιστικό δείγμα σε τέτοιου είδους μελέτες είναι συνήθως μικρό. Τέλος, υπάρχουν και τεχνολογικοί περιορισμοί. Οι μετρήσεις της συνολικής εγκεφαλικής δραστηριότητας (με το ηλεκτροεγκεφαλογράφημα) ή της αματικής ροής (με απεικονιστικές τεχνικές) δεν επιτρέπουν την εξέταση μικρών, αλλά καθοριστικών ομάδων νευρώνων οι οποίοι αποκαλύπτουν σημαντικές λειτουργικές λεπτομέρειες του ονειρικού μηχανισμού.

Αν μου επιτρέπεται να συνοψίσω, κατά τη διάρκεια του ονείρου, ο εγκέφαλος κατασκευάζει ένα σύνθετο πρότυπο του κόσμου, στο οποίο συγκεκριμένα στοιχεία, όταν συγκρίνονται με τη ζωή μας, αναπαριστάνονται (και τονίζονται) λιγότερο, ενώ άλλα αναπαριστάνονται (και τονίζονται) πολύ περισσότερο. Σύμφωνα με μια άποψη, το περιεχόμενο των ονείρων επηρεάζεται σταθερά και πολύ ισχυρά από τις εμπειρίες της καθημερινής ζωής. Τα όνειρα είναι πιο ρεαλιστικά από ό,τι υποστηριζόταν μέχρι σήμερα από τις πιο παραδοσιακές θεωρίες. Επιπλέον, σε μεγάλο βαθμό το περιεχόμενο των ονείρων είναι πιο προφανές απ' ό,τι θα μπορούσε να αναμένει κανείς διαβάζοντας τις θεωρίες στις οποίες δίνεται βαρύτητα στον συμβολισμό και στη μεταμύηση για την κατανόησή τους. Ωστόσο, όπως πετυχημένα έχει ειπωθεί, όσο μεγαλώνει το νησί της γνώσης μας τόσο μεγαλώνουν οι ακτές της αγνοίας μας και η διαπίστωση αυτή είναι ιδιαίτερα αληθινή για τον ύπνο και τα όνειρα.

Λ.Α.

Ένας χρόνος χωρίς τον Γιάννη Καρά

Πλησιάζει ο καιρός που κλείνει ένας χρόνος από τότε που ο Γιάννης Καράς δεν είναι πια ανάμεσά μας. Το έργο του σημαντικού αυτού ερευνητή, που έστρεψε την προσοχή της μεταπολιτευτικής γενιάς στην πλούσια ιστορία της επιστημονικής σκέψης και του φιλοσοφικού στοχασμού κατά την περίοδο της ύστερης τουρκοκρατίας, έχει ήδη αναγνωριστεί τόσο από τους ειδικούς όσο και από το ευρύτερο κοινό.

Ο Καράς, συνεπής στην επιστημονική ακρίβεια και τη χρήση των πηγών, απέφευγε κάθε ελιτισμό και έγραφε με τρόπο απλό και καθαρό για τους πολλούς, μια πρακτική που έμοιαζε με αυτή των λόγιων του 18ου αιώνα που τόσο καλά γνώριζε. Χωρίς καλά - καλά να το καταλαβαίνει κι ο ίδιος, ακολουθούσε σχεδόν με ευλάβεια τα λόγια του Ρήγα «*Ὅντας φύσει φιλέλλην, δὲν εὐχαριστήην μόνον ἀπλῶς ἢ θρηνήσω τὴν κατάστασιν τοῦ γένους μου, ἀλλὰ καὶ συνδρομὴν νὰ ἐπιφέρω ἐπάσχισα ὅσον τὸ ἐπ' ἐμοί*», όταν με το πλούσιο συγγραφικό του έργο επιχειρούσε με πείσμα και προσήλωση να ανασκευάσει όλους εκείνους τους μύθους που φτάνουν ως τις μέρες μας και επιμένουν να παρουσιάζουν εκείνα τα χρόνια ως χρόνια σκοτεινά και καταχθόνια, τουλάχιστον όσον αφορά την Παιδεία.

Ωστόσο, εδώ δεν θα μιλήσουμε για τον Γιάννη Καρά ως ιστορικό των επιστημών. Αυτή η αποτίμηση και η αναμέτρηση με το έργο του θα πρέπει να γίνει κάποια άλλη στιγμή με την προσοχή και την αντικειμενικότητα που επιβάλλεται. Ένα βιβλίο που τον τιμά με συμβολές συναδέλφων, συνεργατών και μαθητών του, από καιρό στα σκαριά, και όλο για κάποιον, σχεδόν ασήμαντο, λόγω ανολοκλήρωτο, θα δει σύντομα το διά του τύπου φως. Θα μιλήσουμε για τον άνθρωπο και τον δάσκαλο Γιάννη Καρά αφηγούμενοι ορισμένα στιγμιότυπα από τη ζωή του όπως ο ίδιος τα ιστορούσε.

Η συνέπεια στις ιδεολογικές του αρχές τον οδηγεί εξόριστο στη Ρουμανία. Εκεί γνωρίζεται με τη σύντροφό του για μια ολόκληρη ζωή, τη Ράινα (Βασίλισσα) της καρδιάς του, και παντρεύονται. Στα δύσκολα χρόνια της κυριαρχίας του Τσαουσέσκου δικαιούνται ένα πορτοκάλι την ημέρα. Αφού δώσουν τον χυμό στον μικρό γιο, το Νίκο, που εν τω μεταξύ έχουν αποκτήσει, τρώνε τα φλούδια...

Μια άλλη σκηνή από την ίδια περίοδο. Τον καλούν να γράψει ένα κείμενο για ένα ζήτημα που απασχολεί την ελληνική κοινότητα στο Βουκουρέστι με σχεδόν υπαγορευμένες θέσεις με τις οποίες ο ίδιος διαφωνεί. Αρνείται και απολύεται. Δεν κάνει πίσω. Ίσως γι' αυτόν τον λόγο πολλά από τα ανέκδοτα που έλεγε είχαν ως στόχο τον Τσαουσέσκου και το καθεστώς του.

Κάποια στιγμή ταξιδεύει στο Παρίσι και συναντά τον μεγάλο ιστορικό Νίκο Σβώρωνο, ο οποίος αναγνωρίζει τις δυνατότητές του και τον δέχεται ως



μαθητή του. Ο Καράς, βιώνοντας προφανώς και τις οικονομικές δυσκολίες κάποιου που χωρίς σταθερή δουλειά προσπαθεί να σπουδάσει στο Παρίσι, τα βράδια στέκεται κάτω από τους φανοστάτες και στο αμυδρό τους φως κρατά σημειώσεις σε μικρά χαρτάκια που φυλά ευλαβικά για να αξιοποιήσει αργότερα. Για την έρευνά του επισκέπτεται τα μοναστήρια στο Άγιο Όρος για να συ-



γκεντρώσει υλικό για το δικό του opus magnum, την καταγραφή των επιστημονικών χειρογράφων του νεότερου ελληνισμού. Σέβεται ευλαβικά και ακολουθεί τους κανόνες της ζωής των μοναχών, δείγμα κι αυτό μια βαθιάς δημοκρατικότητας που στηρίζεται σε αρχές και όχι σε επιλογές της στιγμής.

Στα χρόνια που εργάζεται στο Κέντρο Νεοελληνικών Ερευνών του ΕΙΕ ακούγεται πάντα ο ήχος από τη γραφομηχανή του, σχεδόν χωρίς διακοπή. Αλλά ποτέ δεν αρνείται να σταματήσει ό,τι γράφει για να δώσει μια συμβουλή, να κάνει μια υπόδειξη, να μοιραστεί και να συζητήσει μια ιδέα. Ακάματος εργάτης πνευματικός, έφτιαξε μια μικρή ομάδα μαθητών για να συνεργαστούν μαζί του στη μελέτη της επιστημονικής σκέψης στην καθ' ημάς Ανατολή. Και στην ομάδα αυτή ποτέ δεν ζήτησε να επιβληθεί με το πρόσχημα της δίδθεν αυθεντίας.

Υπήρξε ιδιαίτερα λιτός. Ίσως η μόνη απόλαυση που επέτρεπε στον εαυτό του να ήταν οι γιορτές των γενεθλίων του, όπου χαιρόταν να είναι ανάμεσα σε ανθρώπους που αγαπούσε και τον αγαπούσαν. Εκείνες τις στιγμές γινόταν πάλι μικρό παιδί. Και τα ταξίδια με τη Ράινα, στον αγαπημένο τους Πόρο κυρίως. Δεν έκρυβε ποτέ τα χαρτιά του, δεν κρατούσε κάτι μυστικό. Εμπιστευόταν τους ανθρώπους αν και κάποιες φορές πικράθηκε από αυτούς.

Λίγο πριν φύγει ξαφνικά, η Σχολή Ανθρωπιστικών Επιστημών του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου αποφάσισε να του απονεμίει τον τίτλο του επίτιμου διδάκτορα. Έχοντας αρκετά χρόνια συνταξιοδοτηθεί τυπικά, αλλά ουσιαστικά συνεχίζοντας να μελετά και να γράφει, στον υπολογιστή του με το σήμα του Ολυμπιακού, τώρα πια, μας είπε όταν του το ανακοινώσαμε: «Σας ευχαριστώ από την καρδιά μου. Δεν ξέρω αν άξιζα κάτι τέτοιο». Και συμπλήρωσε με νόημα και με εκείνο το υποδόριο χιούμορ που έλεγε πολλά: «Ξέρετε, όπως λένε, σκοτώνουν τα άλογα όταν γεράσουν, αλλά μερικές φορές λίγο πριν τους φορούν μια όμορφη κορδέλα στον λαιμό»...

Η πόρτα του γραφείου 501 στο Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών ακόμα γράφει το όνομά του, αλλά όλοι ξέρουμε ότι όταν ανοίξει δεν θα τον δούμε να κάθεται πια στη θέση που όλοι τον συναντήσαμε.

Όμως σίγουρα έχει μια θέση στην καρδιά μας. Μερικές φορές σκεφτόμαστε πως αν ο σσαλισμός ήταν άνθρωπος, δεν θα μπορούσε παρά να είναι ο Γιάννης Καράς.

ΓΙΩΡΓΟΣ ΒΛΑΧΑΚΗΣ
επίκουρος καθηγητής στο Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο

ΘΥΜΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΪΔΗΣ
διευθυντής Ερευνών στον Τομέα Νεοελληνικών Ερευνών του Εθνικού Ιδρύματος Ερευνών

Η ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΚΑΙ ΟΙ ΓΡΙΦΟΙ ΤΗΣ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΑΣ

Στην Κλασική Φιλολογία υπάρχουν ποικίλα αναπάντητα ερωτήματα σχετικά με την πατρότητα και τη χρονολόγηση σημαντικών κειμένων, όπως είναι για παράδειγμα ο *Προμηθέας Δεσμώτης*, που αποδίδεται παραδοσιακά στον Αισχύλο. Ο Νίκος Μανουσάκης, μεταδιδακτορικός ερευνητής στο Τμήμα Φιλολογίας του ΕΚΠΑ, μιλά στο «Πρίσμα» για την έρευνά του που συνδυάζει την Κλασική Φιλολογία με την Τεχνητή Νοημοσύνη, αναζητώντας απαντήσεις στα ερωτήματα αυτά.

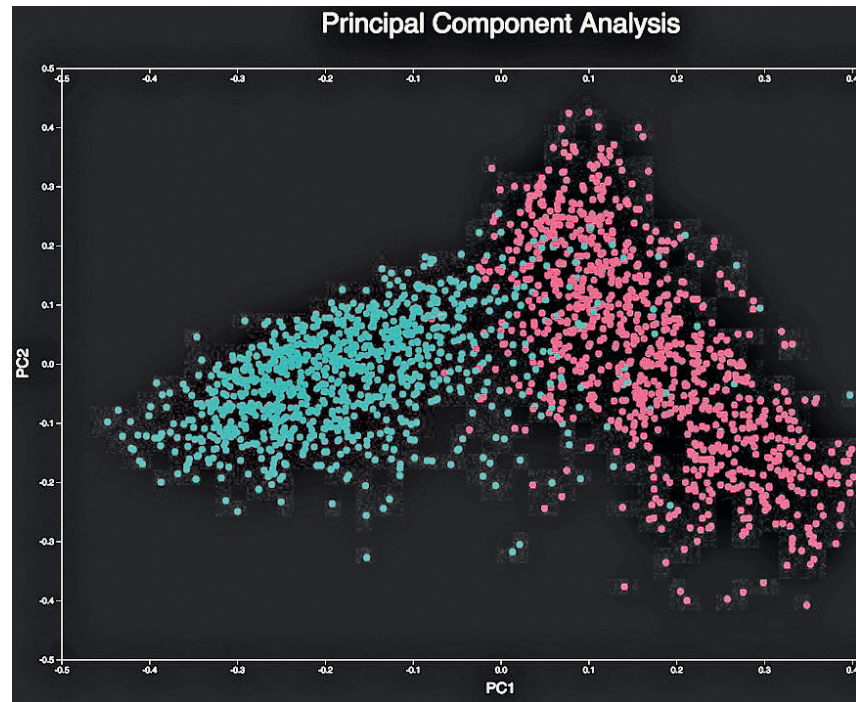
Τι είναι η υπολογιστική υφολογία; Ποια πεδία τέμνονται σ' αυτή; Σε ποια προβλήματα προσφέρει λύσεις;

Η υπολογιστική υφολογία συνδυάζει κατά βάση τη γλωσσική έρευνα και την Πληροφορική. Στο πλαίσιο που διαμορφώνεται από αυτή τη σύζευξη αντιμετωπίζονται ζητήματα που συνδέονται με επιστημονικές και μη περιοχές, όπως η νομική επιστήμη/Εγκληματολογία, η Ψυχιατρική, η γνωστική θεωρία, το μάρκετινγκ, η παιδαγωγική επιστήμη και, βεβαίως, η Φιλολογία. Η υπολογιστική υφολογία αφορά ειδικότερα στην αυτόματη κατηγοριοποίηση κειμένων με βάση τον συγγραφέα τους, τον χρόνο συγγραφής, τον βαθμό δυσκολίας τους, αν πρόκειται για παιδαγωγικό υλικό, τη διάθεση από την οποία εμφορείται ο συγγραφέας ή την ψυχολογική πάθηση από την οποία ενδεχομένως πάσχει κ.ά. Για την κατηγοριοποίηση αυτή χρησιμοποιούνται γλωσσικοί δείκτες που «εγκλωβίζουν» πληροφορία λεξιλογική, γραμματική, συντακτική κ.ά. Η εν λόγω πληροφορία αναδεικνύεται μέσω μιας σειράς τεχνικών ποσοτικής ανάλυσης που καλύπτουν από απλές μεθόδους περιγραφικής στατιστικής ως και πλέον κυρίως- διαρκώς εξελισσόμενα μοντέλα Τεχνητής Νοημοσύνης: αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης. Η μηχανική μάθηση είναι ένα εξαιρετικά γοητευτικό πεδίο της Πληροφορικής, το οποίο αφορά τη δυνατότητα της μηχανής να «μαθαίνει» ξεφεύγοντας από τις ρητά δοσμένες οδηγίες ενός προγράμματος. Με άλλα λόγια, η μηχανή «μαθαίνει» να αποκρυπτογραφεί ένα χάος από πληροφορίες με τρόπους που υπερβαίνουν τις εντολές που της έχουμε δώσει. Ένα σχετικό παράδειγμα, που συζητείται ευρέως, είναι η αναγνώρι-

Ταυτότητα της έρευνας

Τίτλος: Η Τεχνητή Νοημοσύνη και οι γρίφοι της αρχαιότητας: η εφαρμογή της υπολογιστικής υφολογίας στην αρχαία ελληνική γραμματεία
Φορέας υποδοχής: Τομέας Κλασικής Φιλολογίας, Τμήμα Φιλολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Επιστημονικός υπεύθυνος: Νίκος Μανουσάκης
Επιστημονική ομάδα: Δημήτριος Καραδήμας, Γεώργιος Μικρός, Ευστάθιος Σταματάκης
Χρηματοδότηση: Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας και Καινοτομίας
Συνεργαζόμενοι φορείς: Evaluating Variations in Language Laboratory, Mathematics and Computer Science Department, Duquesne University, Pittsburgh, Pennsylvania

Ξεκλειδώνοντας τα μυστικά των κλασικών κειμένων



Ενδεικτικό διάγραμμα Ανάλυσης Κυρίων Συνιστωσών που απεικονίζει διαχωρισμό έργων δύο συγγραφέων (Principal Components Analysis)

ση εικόνας. Ένας αλγόριθμος μπορεί να τροφοδοτηθεί από έναν μεγάλο όγκο εικόνων με μωρά που γελούν. Η μηχανή μπορεί και «μαθαίνει» να αναγνωρίζει αν σε μια εικόνα που δεν έχει «ξαναδεί» υπάρχουν μωρά που γελούν χωρίς ποτέ να της «πειράξουμε» τι σημαίνει μωρό που γελά. Αυτό είναι απλουστευτικό— η μηχανική μάθηση. Στη δική μας περίπτωση η μηχανή «μαθαίνει» να ξεχωρίζει, π.χ., τα κείμενα του Αισχύλου από αυτά του Σοφοκλή ή του Αριστοφάνη κλπ.

Τι συγκεκριμένα αφορά η έρευνά σας;

Σπούδασα Κλασική Φιλολογία με ειδίκευση στο αρχαίο δράμα. Η διατριβή μου αφορά το έργο του Αισχύλου. Και όσο παράδοξο κι αν ακούγεται, τελικά η εντατική ενασχόλησή μου με την Τεχνητή Νοημοσύνη, με τη μηχανική μάθηση, προέκυψε λόγω του Αισχύλου. Το δεύτερο μεταπτυχιακό μου ήταν στην επεξεργασία φυσικής γλώσσας. Στη διατριβή μου εφάρμοσα μεθόδους της υπολογιστικής υφολογίας στο παλιό, ιδιαιτέρως ακανθώδες, πρόβλημα της αμφισβητούμενης πατρότητας του *Προμηθέα Δεσμώτη* και της τελικής σκηνής των *Επτά επί Θήβας*. Παραδοσιακά τα κείμενα αυτά αποδίδονται στον Αισχύλο, αλλά πλέον είμαστε σχεδόν σίγουροι ότι δεν προέρχονται από το χέρι του. Το ερευνητικό πρόγραμμα που συντονίζω στο ΕΚΠΑ σκοπεύει στην εφαρμογή μεθόδων της υπολογιστικής υφολογίας-αλγορίθμων που έχουν δοκιμαστεί και άλλων που τώρα δοκιμάζονται και σε άλλα κείμενα της αρχαίας ελληνικής φιλολογίας των οποίων η πατρότητα ή η χρονολόγηση είναι αβέβαιη. Για παράδειγμα, τώρα μελετούμε τμήματα της *Ιφιγένειας εν Αυλίδι* του Ευριπίδη τα οποία δεν προέρχονται από τον ποιητή, αλλά είναι μεταγενέστερες προσθήκες. Το έργο κατά πάσα βεβαιότητα δεν έτυχε της τελικής φροντίδας του Ευριπίδη. Μετά τον θάνατό του συμπληρώθηκε και διδάχθηκε από άλλους, αποσπώντας τα πρώτο βραβείο στα Μεγάλα Διονύσια.

Πώς επιλέξατε τα συγκεκριμένα κείμενα με τα οποία θα ασχοληθείτε στο ερευνητικό πρόγραμμα που συντονίζετε;

Στην Κλασική Φιλολογία και στη Φιλολογία του αρχαίου και μεσαιωνικού κόσμου γενικά υπάρχουν πολλά αναπάντητα ερωτήματα σχετικά με την πατρότητα αλλά και τον χρόνο συγγραφής σημαντικών κειμένων. Η αντιμετώπιση των εν λόγω ερωτημάτων θα φώτιζε, πολύ ουσιαστικά σε πολλές περιπτώσεις, τις σχεδόν πάντα περιορισμένες γνώσεις μας για τους δημιουργούς. Κατά κάποιον τρόπο στην περίπτωση μου η επιλογή των κειμένων είναι μονόδρομος. Για να το πω κάπως διαφορετικά, όταν κάνεις τη συγκεκριμένη δουλειά, είσαι σαν... Ιντιάνα Τζόνσον των κειμένων. Τα κειμενικά μυστήρια του παρελθόντος που καλείσαι να εξηγήσεις είναι συγκεκριμένα, όπως και οι χαμένοι αρχαιολογικοί θησαυροί. Αυτό που επιλέγεις είναι ποια θα κυνηγήσεις.

Στο ερευνητικό μας πρόγραμμα μας απασχολούν κείμενα της κλασικής περιόδου, αλλά γενικά μας ενδιαφέρουν κείμενα αμφισβητούμενης πατρότητας ή / και χρονολόγησης της αρχαίας και μεσαιωνικής ελληνικής γραμματείας. Μας ενδιαφέρει, π.χ., εξίσου ο Θουκυδίδης και ο Μιχαήλ Ψελλός. Ένα άλλο, σχετικό σημείο στη διαδικασία είναι ότι ο ερευνητής επιλέγει, και είναι κρίσιμο, ακριβώς ποιες μεθόδους θα χρησιμοποιήσει. Υπάρχουν, π.χ., προβλήματα πατρότητας που μπορούμε να αντιμετωπίσουμε αποτελεσματικά μέσω της Ανάλυσης Κυρίων Συνιστωσών (Principal Components Analysis) και άλλα για τα οποία πρέπει να καταφύγουμε σε πιο σύνθετες τεχνικές, όπως οι Μηχανές Υποστηρικτικών Διανυσμάτων (Support Vector Machines).

Στερεοτυπικά τα πεδία της Κλασικής Φιλολογίας και της Τεχνητής Νοημοσύνης έχουν ακαδημαϊκή απόσταση. Θεωρείτε ότι το ερευνητικό πρόγραμμα που συντονίζετε μπορεί να δημιουργήσει ένα σταθερό πλαίσιο στη σύζευξή τους; Να δώσει μια αναπαράξιμη κατεύθυνση στη σύγχρονη έρευνα των κλασικών γραμμάτων;

Η απόσταση υπάρχει. Πρόκειται για εντελώς άλλους κώδικες. Και μάλιστα με σαφώς διαφορετικές ταχύτητες εξέλιξης. Ωστόσο, στην περίπτωση μας η συνηχή είναι ευτυχής. Έχω τη χαρά να συνεργάζομαι στενά με σημαντικούς ανθρώπους από διαφορετικούς χώρους: τον αναπληρωτή καθηγητή Κλασικής Φιλολογίας του ΕΚΠΑ Δημήτρη Καραδήμα, τον καθηγητή Υπολογιστικής Γλωσσολογίας του ΕΚΠΑ Γιώργο Μικρό και τον αναπληρωτή καθηγητή Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Αιγαίου Στάθη Σταματάτο. Ο απώτερος στόχος μας είναι η τομή της Πληροφορικής και της γλωσσικής έρευνας να καθιερωθεί ως ειδικό αντικείμενο ενασχόλησης στην Κλασική (και όχι μόνο) Φιλολογία. Επιδιώκουμε συνεργασίες με σχετικούς φορείς του εξωτερικού, μας απασχολεί έντονα το εκπαιδευτικό πλαίσιο του προγράμματος και ελπίζουμε ότι στα χρόνια που έρχονται όλα αυτά θα δέσουν οργανικά.

Λ.Α.

Λίγα μέρη είναι τόσο ειδυλλιακά όσο τα νησιά Μπαρμπέντος. Πίσω από την απίστευτη φυσική ομορφιά τους, ωστόσο, κρύβεται μια δυσάρεστη ιστορία. Προς τα τέλη του 15ου αιώνα, ο Χριστόφορος Κολόμβος προσπάθησε να βρει ένα πέρασμα προς τις Ανατολικές Ινδίες ταξιδεύοντας προς τη Δύση. Στόχος των Ευρωπαίων ήταν να σπάσουν το εμπορικό μονοπώλιο των Αράβων, οι οποίοι έλεγχαν όλη τη Μεσόγειο. Τελικά, ο Κολόμβος βρέθηκε στην Καραϊβική. Εκεί, οι Ισπανοί είδαν ότι το μέρος ήταν ιδανικό για την καλλιέργεια ζαχαροκάλαμου. Έφεραν, λοιπόν, ζαχαροκάλαμο από τα Κανάρια Νησιά και ξεκίνησε η παραγωγή του άμεσα, από τους Ισπανούς στην Καραϊβική και από τους Πορτογάλους στη Νότια Αμερική. Ήταν αρκετά δύσκολο για τους Ευρωπαίους κατακτητές να υποδουλώσουν τους

νομάστηκε για συντομία σε ρούμι (rum).

Το ρούμι επρόκειτο να σημαδέψει έναν ολόκληρο κόσμο ξεκινώντας από τους κατοίκους και σκλάβους της Καραϊβικής. Οι Ευρωπαίοι αποικιοκράτες έφεραν μαζικά σκλάβους να εργάζονται στις φυτείες ζαχαροκάλαμου και φρόντιζαν να τους εθίζουν στο ρούμι προκειμένου να είναι πιο υπάκουοι και αδύναμοι. Επίσης, λόγω του αλκοόλ υπέμεναν περισσότερο τη βάνουση εργασία και νόμιζαν ότι ξεχνούν τα προβλήματά τους. Τους παρείχαν, μάλιστα, και κίνητρα ώστε να παίρνουν μεγαλύτερες μερίδες από ρούμι. Αν έπιαναν ποντίκια, για παράδειγμα, αμείβονταν με περισσότερο ρούμι. Ένα προϊόν απόσταξης, επομένως, έγινε ένα φοβερό όργανο ελέγχου και καταπίεσης για χιλιάδες ανθρώπους.

Το ρούμι έγινε κινητήριος μοχλός μιας ολόκληρης οικονομίας, η οποία συγκροτήθηκε στη Νέα Αγγλία (ΒΑ Αμερική). Εκτός από τις πωλήσεις

Υπολογίζεται ότι μέσα σε τέσσερις αιώνες μεταφέρθηκαν από την Αφρική στη Νότια Αμερική και την Καραϊβική πάνω από έντεκα εκατομμύρια άνθρωποι, εκ των οποίων οι μισοί πέθαναν πριν φτάσουν στον προορισμό τους. Οι Ευρωπαίοι αποικιοκράτες απαγόρευαν στους σκλάβους να γίνουν χριστιανοί ακόμη κι αν οι ίδιοι το επιθυμούσαν, καθώς έτσι θα ήταν αναγκασμένοι να τους ελευθερώσουν. Δεν ήταν δυνατόν, σύμφωνα με το χριστιανικό ήθος, ένας χριστιανός να είναι σκλάβος ενός άλλου.

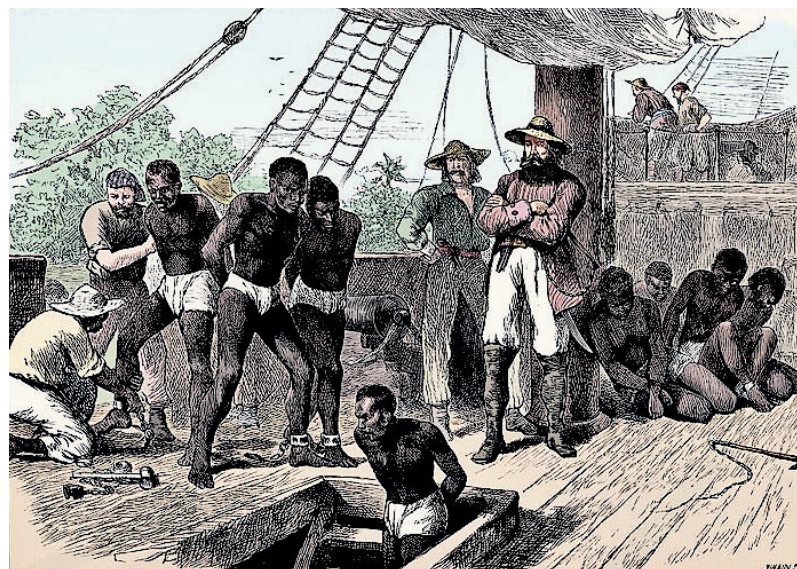
τους «πρώην» συμπατριώτες τους στην Αγγλία. Οι Βρετανοί είχαν δεχτεί μεγάλο πλήγμα στην οικονομία τους κι αυτό γιγαντώθηκε και από μια άλλη εξέλιξη. Οι Γάλλοι δεν παρήγαγαν ρούμι γιατί ήθελαν να προστατεύσουν την παραγωγή κονιάκ, το οποίο ήταν εξαιρετικά δημοφιλές στη χώρα τους. Κατά συνέπεια, διέθεταν τη μελάσα σε απίστευτα χαμηλές τιμές. Τη μελάσα την αγό-

Ένας χάρτης μέσα σε ένα άδειο μπουκάλι ρούμι

ντόπιους και να τουςβάλουν να εργαστούν γιατί είχαν φέρει μαζί τους όλες τις αρρώστιες της Ευρώπης. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να πεθαίνουν πολλοί ντόπιοι κάτοικοι και να μην μπορούν να εργαστούν. Η εφευρετικότητα των Ευρωπαίων δεν γνώριζε τέτοια εμπόδια. Άρχισαν να φέρνουν από την Αφρική εκατομμύρια σκλάβους για να εργαστούν στις φυτείες.

Κατά τη διάρκεια του 17ου αιώνα έφτασαν στα Μπαρμπέντος οι Βρετανοί αποικιοκράτες, όταν τα νησιά ήταν ακόμη ακατοίκητα. Μετά από διάφορες απόπειρες να καλλιεργήσουν διάφορα προϊόντα, οι Βρετανοί έφεραν ζαχαροκάλαμο, μηχανές και σκλάβους από τη Βραζιλία. Στο δεύτερο μισό του 17ου αιώνα τα Μπαρμπέντος παρήγαγαν κατά βάση ζάχαρη. Η παραγωγή της ζάχαρης στηριζόταν αποκλειστικά στην εργασία των σκλάβων. Οι άνθρωποι που έλεγχαν το εμπόριο ζάχαρης ήταν μεταξύ των πλουσιότερων ανθρώπων του πλανήτη. Μετά από διάφορες δοκιμές, συνειδητοποίησαν ότι μπορούσαν να αξιοποιήσουν την τεχνογνωσία της ζύμωσης και απόσταξης προκειμένου να κατασκευάσουν ένα αλκοολούχο ποτό που βασιζόταν στο ζαχαροκάλαμο. Οι Πορτογάλοι ονόμασαν αυτό το ποτό κονιάκ ζαχαροκάλαμου, καθώς παραγόταν από τον χυμό του ζαχαροκάλαμου. Κατά τη διαδικασία παραγωγής του κονιάκ, έμενε στο τέλος ένα άχρηστο κατάλοιπο, η μελάσα. Αντί να το πετάξουν, οι παραγωγοί είδαν ευκαιρία για κέρδος. Χρησιμοποίησαν τη μελάσα για να κατασκευάσουν, μέσω απόσταξης, ένα νέο αλκοολούχο ποτό χαμηλότερης ποιότητας από το κονιάκ.

Το ποτό αυτό ήταν πολύ δυνατό λόγω της μεγάλης του περιεκτικότητας σε αλκοόλ. Το είχαν ονομάσει «Διάολο» (Kill-Devil), καθώς όσοι έπιαναν τσακώνονταν διαρκώς ή έπεφταν λιπόθυμοι. Το μεγάλο του πλεονέκτημα ήταν ότι μπορούσε να παραχθεί σε μεγάλες ποσότητες και είχε χαμηλό κόστος. Λόγω της μεγάλης περιεκτικότητας σε αλκοόλ, μπορούσε να μεταφερθεί σε μεγάλες αποστάσεις χωρίς να αλλοιωθεί η ποιότητά του, όπως γινόταν με την μπίρα ή το κρασί. Το ποτό αυτό, τελικά, πήρε το όνομά του από μια λέξη που ήταν συνώνυμη του καβγά και της οχλαγωγίας. Ήταν η λέξη *rum* και γρήγορα μετο-



στην Ευρώπη, οι «βαρόνοι της ζάχαρης» χρησιμοποιούσαν το ρούμι ως το κύριο συναλλαγματικό μέσο με τους δουλεμπόρους της Αφρικής. Τους έδιναν, δηλαδή, τεράστιες ποσότητες από ρούμι, οι δουλέμποροι τους προμήθευαν με περισσότερους σκλάβους και οι σκλάβοι εργάζονταν για να παρασκευάζεται περισσότερο ρούμι. Αυτό το οικονομικό τρίγωνο είχε καταστροφικές συνέπειες για όλους αυτούς τους ανθρώπους.

Φυσικά, οι οικονομικές δοσοληψίες των αποίκων της Νέας Αγγλίας δεν έβρισκαν συμφωνούς

ραζαν οι παραγωγοί της Νέας Αγγλίας, που είχαν τα αποστακτήριά τους στην Καραϊβική, προσεγγίζοντας μεγάλο πλήγμα στους Βρετανούς. Οι Βρετανοί παραγωγοί ζήτησαν την παρέμβαση του κράτους και το κράτος έκανε το λάθος να ανταποκριθεί. Το 1733 ψήφισε την περίφημη «Πράξη της Μελάσας». Επρόκειτο για ένα νομοσχέδιο που επιβάρυνε την εισαγωγή ξένης, δηλαδή της γαλλικής, μελάσας. Με αυτόν τον τρόπο ήθελαν να επιβάλουν στους παραγωγούς της Νέας Αγγλίας να προμηθεύονται μελάσα αποκλειστικά από τη Βρετανία. Οι Βρετανοί, όμως, δεν μπορούσαν να ανταποκριθούν στις τεράστιες ποσότητες μελάσας που ζητούσαν οι άποικοι της Νέας Αγγλίας, οι οποίοι, συν τοις άλλοις, θεωρούσαν τη γαλλική μελάσα ανώτερης ποιότητας.

Τι συνέβη τελικά; Οι άποικοι αδιαφόρησαν και εκνευρίστηκαν με την προσπάθεια επιβολής εμπορικού ελέγχου από πλευράς των Βρετανών, παρ' όλο που η «Πράξη της Μελάσας» δεν εφαρμόστηκε ποτέ. Οι άποικοι άρχισαν να αισθάνονται ότι είχαν κάθε δικαίωμα να αγνοούν νόμους, διατάγματα, δασμούς, απαγορεύσεις και προσπάθειες ελέγχου που προέρχονταν από τη Βρετανία. Ως αποτέλεσμα, άρχισε να ανθεί το λαθρεμπόριο. Από το 1730 περίπου κι έπειτα, πάνω από το 70% της μελάσας προερχόταν από λαθραία γαλλική μελάσα. Το κέρδος, δηλαδή, που είχαν οι παραγωγοί ρουμιού δεν τους εμπόδιζε να ξεπεράσουν την παραδοσιακή έχθρα με τους Γάλλους ή να είναι πιο ευαίσθητοι απέναντι στους «συμπατριώτες» τους. Φαίνεται πως τα όρια των πρώιμων φαντασιακών εθνικισμών χαράσσονταν από το κέρδος. Ειρωνικά, το κέρδος που προέκυπτε από το ρούμι άρχισε να καλλιεργεί ένα νέο αίσθημα του συνανήκειν μεταξύ των αποίκων. Ο νέος εθνικισμός που άρχισε να κυοφορείται στην Αμερική και θα οδηγούσε και έως τη Διακήρυξη της Ανεξαρτησίας, θα μπορούσε να έχει και ως σήμα του ένα άδειο μπουκάλι. Και μέσα σε αυτό το μπουκάλι ένας νέος χάρτης άρχισε να ορίζεται, ο χάρτης ενός «Νέου Γενναίου Κόσμου»...

Δ.Π.

Όταν οι Βρετανοί άρχισαν να ιδρύουν αποικίες στη Βόρεια Αμερική κατά τον 17ο αιώνα, φαντάζονταν ότι θα έβρισκαν μια γη της επαγγελίας που θα είχε σε αφθονία όλα τα αγαθά που ήθελαν, από φρούτα και λαχανικά έως μεταλλεύματα και ζάχαρη. Το ψυχρό κλίμα της βόρειας Αμερικής, ωστόσο, τους απογοήτευσε, καθώς δεν ευδοκίμουςαν οι μεσογειακές καλλιέργειες ή προϊόντα όπως η ζάχαρη. Οι άποικοι αντιμετώπισαν τεράστιες δυσκολίες επιβίωσης, μεταξύ των οποίων αρρώστιες, έλλειψη τροφής και συγκρούσεις με Ινδιάνους. Το ρούμι ήταν ένα εξαιρετικό προϊόν, το οποίο χρησιμοποίησαν για να αγοράσουν τεράστιες εκτάσεις από τους Ινδιάνους και, ταυτόχρονα, να τους οδηγήσουν σε εθισμό και εξαθλίωση.