

52

ΠΡΙΣΜΑ

ΕΝΘΕΤΟ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ,
ΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΑ

Η ΑΥΓΗ

ΣΑΒΒΑΤΟ 24 ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2018

ΑΦΙΕΡΩΜΑ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΙΣΤΟΡΙΑ
ΤΟΥ 17ου ΚΑΙ 18ου ΑΙΩΝΑ

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Νέες και ιερές θεωρίες για τη Γη στον 17ο αιώνα



Ο 17ος αιώνας ήταν μια περίοδος κατά την οποία οι προτεστάντες θεολόγοι και διανοητές επιχείρησαν να χρονολογήσουν τη Γη μέσα από μια κυριολεκτική ανάγνωση της Βίβλου. Τότε ήταν που ξεκίνησε η μετατόπιση από μία υπερφυσική εξήγηση σε μία φυσική εξήγηση.

►► 8

ΟΤΑΝ ΑΝΘΡΩΠΟΙ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΕΣ ΣΥΝΟΜΙΛΟΥΝ

Spoken Language Technologies και γιατί μας αφορούν



ΣΤΙΣ ΜΕΡΕΣ μας η ομιλία αποτελεί ένα βασικό κανάλι επικοινωνίας μεταξύ ανθρώπου και μηχανής, με τους ερευνητές και τις εταιρείες να εργάζονται προς αυτή την κατεύθυνση.

ση ώστε να γίνει η ομιλία όσο πιο φυσική - και κοντά στην ανθρώπινη - γίνεται.

►► 4-5

ΒΙΒΛΙΟΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

Ο δαρβινισμός και οι επικριτές του

ΤΟ ΒΙΒΛΙΟ αυτό δεν απευθύνεται αποκλειστικά σε βιολόγους αλλά και σε όσους και όσες θέλουν να κατανοήσουν την ανάπτυξη της δαρβινικής θεωρίας εντός του ιστορικού της πλαισίου.

►► 6



Η επιστήμη πουλάει: Διαφημίσεις προϊόντων επιστήμης και τεχνολογίας

ΟΙ ΔΙΑΦΗΜΙΣΕΙΣ προϊόντων επιστήμης και τεχνολογίας, εκτός από το να προωθούν το διαφημιζόμενο προϊόν, δημιουργούν παράλληλα και μια συγκεκριμένη «εικόνα» για την επιστήμη και την τεχνολογία. Η μελέτη τους συμπληρώνει τα όσα γνωρίζουμε για την παρουσία επιστήμης και τεχνολογίας στο δημόσιο πεδίο.

►► 7

Ένα σκοτεινό Σύμπαν

Παρά την ποικιλία γαλαξιών, νεφελωμάτων και άλλων σχηματισμών, το πιο εντυπωσιακό χαρακτηριστικό του Σύμπαντος είναι ότι μπορούμε να δούμε μόλις ένα 5% από αυτό. Σε ένα σκοτεινό, λοιπόν, Σύμπαν, μπορούν άραγε να υπάρχουν σκοτεινά αστέρια, γαλαξίες και πλανήτες;

►► 2-3





Όταν άνθρωποι και μηχανές συνομιλούν

Spoken Language Technologies και γιατί μας αφορούν

Στην ταινία επιστημονικής φαντασίας «Blade Runner» η εταιρεία Tyrell είχε καταφέρει να δημιουργήσει ανδροειδή τόσο εξελιγμένα που δεν μπορούσες να τα ξεχωρίσεις εύκολα από τους ανθρώπους. Όταν συνομιλούσες μαζί τους, ο διάλογος ήταν αβίαστος και φυσικός. Τα ανδροειδή μιλούσαν με τις παύσεις και το συναίσθημα που αναμένει κανείς από τον άνθρωπο. Το σύνθημα της εταιρείας μάλιστα ήταν “More human than human”, δηλαδή “πιο ανθρώπινα από τον άνθρωπο”.

Ήταν τόσο δύσκολο να τα αντιληφθείς, που έπρεπε να επινοηθεί ένα ιδιαίτερα εξελιγμένο τεστ για να μπορεί κανείς να τα ξεχωρίσει από τους ανθρώπους. Μερικά χρόνια πριν το σενάριο αυτό έμοιαζε με επιστημονική φαντασία, ωστόσο στις μέρες μας η ομιλία αποτελεί ένα βασικό κανάλι επικοινωνίας μεταξύ ανθρώπου και μηχανής, με τους ερευνητές και τις εταιρείες να εργάζονται προς αυτή την κατεύθυνση ώστε να γίνει η ομιλία όσο πιο φυσική - και κοντά στην ανθρώπινη - γίνεται.

Οι συσκευές με τις οποίες αλληλεπιδρούμε καθημερινά γίνονται όλο και πιο ευφυείς, μαθαίνουν συνεχώς μέσα από τη διάδρασή μας και επικοινωνούν μεταξύ τους όντας συνδεδεμένες στο Διαδίκτυο. Διαθέτουν σένσορες και μας βοηθούν στην καθημερινότητά μας, από την πληρόηση στην πόλη μέχρι την άλληση και τις επαγγελματικές μας υποχρεώσεις. Με στόχο να διευκολύνουν την καθημερινή επικοινωνία του ανθρώπου με τις μηχανές, οι νέες συσκευές ενσωματώνουν τη δυνατότητα φωνητικών εντολών και επικοινωνίας. Ωστόσο, παρ’ όλο που οι τεχνολογίες ομιλίας και ήχου αποτελούν αντικείμενο έρευνας πολλά χρόνια, οι ερευνητές συνεχίζουν να αντιμετωπίζουν μια σειρά από προκλήσεις. Για τις τεχνολογίες ομιλίας και ήχου, τις ερευνητικές προκλήσεις και το όραμα για το μέλλον μιλά στο «Πρίσμα» ο δρ Βαγγέλης Καρακαλέτσης, επικεφαλής του Εργαστηρίου Τεχνολογίας Γνώσεων και Λογισμικού του Ινστιτούτου Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών του ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος και Co-Chair του διεθνούς συνεδρίου IEEE Spoken Language Technology που θα πραγματοποιηθεί τον Δεκέμβριο στην Αθήνα.

- ☐ Πού χρησιμοποιούνται οι τεχνολογίες ομιλίας;
- ☐ Η κύρια εφαρμογή των τεχνολογιών αυτών βρίσκεται στα λεγόμενα διαλογικά περιβάλλοντα. Πιο ειδικά, στους Εικονικούς Βοηθούς



(virtual assistants), όπως είναι η Siri, που βρίσκει κανείς στις συσκευές Apple ή η Alexa της Amazon. Οι εφαρμογές αυτές λειτουργούν σε πολλές διαφορετικές συσκευές, όπως το κινητό μας, το tablet ή οι έξυπνες ηλεκτρικές συσκευές που έχουμε στο σπίτι. Στόχος είναι ο χρήστης να επικοινωνεί με τη συσκευή μέσω της ομιλίας, χωρίς να χρειάζεται να πληκτρολογεί κάτι ή να βρίσκεται στον χώρο, ιδιότητα ιδιαίτερα χρήσιμη.

Όπως καταλαβαίνετε, οι δυνατότητες της τεχνολογίας αυτής είναι πολλές. Αν μιλάμε για ένα

Επεξεργασία σήματος: Η επιστήμη πίσω από την ψηφιακή μας ζωή

ΟΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΟΜΙΛΙΑΣ είναι τμήμα ενός ευρύτερου πεδίου που ασχολείται με την επεξεργασία σήματος και παίζει σημαντικό ρόλο στις περισσότερες εφαρμογές που χρησιμοποιούμε καθημερινά. Η επεξεργασία σήματος βοηθά στο να εξάγουμε νόημα από τις πηγές πληροφορίας που βρίσκονται γύρω μας. Για παράδειγμα, είναι απαραίτητη για να εξάγουμε πληροφορίες από όλες τις συσκευές που διαθέτουν σένσορες, όπως είναι το κινητό τηλέφωνο, το GPS κ.λπ.

Η επεξεργασία σήματος παίζει ρόλο στην επικοινωνία (φωνητικές εντολές, αναγνώριση φωνής, σύνθεση φωνής, brain/computer interface), την ψυχαγωγία (παιχνίδια που χρησιμοποιούν motion sensing, wearable technologies, 3D television, streaming video, ψηφιακή φωτογραφία), την ασφάλεια (biometric security, radar/sonar), την υγεία (ακουστικά βοηθήματα, υπέρηχοι, μαγνητικές τομογραφίες) και στις μεταφορές του μέλλοντος (αυτόνομα αυτοκίνητα).



Διεθνές Συνέδριο για Spoken Language Technology (SLT):

Η Silicon Valley έρχεται στην Ελλάδα

Η IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) - Signal Processing Society αποτελεί τον μεγαλύτερο οργανισμό επαγγελματιών τεχνολογίας, με περισσότερα από 400.000 μέλη σε 160 χώρες σε όλο τον κόσμο. Τα περισσότερα μέλη της βρίσκονται στις ΗΠΑ. Η IEEE και τα μέλη της φιλοδοξούν να εμπνεύσουν την καινοτομία σε παγκόσμιο επίπεδο μέσω επιστημονικών δημοσιεύσεων, συνεδρίων, τεχνολογικών προτύπων, επαγγελματικών και εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. Αποτελεί οργανισμό σημείο αναφοράς για την Πληροφορική, τη Μηχανική και τις τεχνολογίες της πληροφορίας παγκοσμίως.

Στο πλαίσιο αυτό τα συνέδρια που διοργανώνει αποτελούν σημείο συνάντησης των ειδικών σε παγκόσμιο επίπεδο. Φέτος, για πρώτη χρονιά στην ιστορία του το συνέδριο IEEE SLT2018 θα διοργανωθεί εκτός ΗΠΑ, και μάλιστα στην Ελλάδα, μεταφέροντας τις εργασίες του για πρώτη φορά σε ευρωπαϊκό έδαφος. Σε αυτό θα λάβουν μέρος ερευνητές και επαγγελματίες από όλο τον κόσμο, με χορηγίες και επιδείξεις από εταιρείες όπως η Oben, η Google, η Apple, η Uber, η Microsoft, η Amazon, η Toshiba, η Innoetics, η Omilia και πολλές άλλες. Κεντρικοί ομιλητές του συνεδρίου είναι ο Alex Acero, διευθυντής της ομάδας της Siri στην Apple, ο Σπύρος Ράπτης, συνιδρυτής και επικεφαλής της εταιρείας Innoetics, που εξειδικεύεται σε text-to-speech τεχνολογίες και η οποία πρόσφατα εξαγοράστηκε από τη Samsung, και η Δήμητρα Βεργύρη, διευθύντρια του εργαστηρίου STAR (Speech Technology and Research Laboratory) στο Ερευνητικό Κέντρο SRI στις ΗΠΑ. Προσκεκλημένοι ομιλητές είναι επίσης ο Πέτρος Μαραγκός, καθηγητής της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, και η Karen Livescu, αναπληρώτρια καθηγήτρια στο Τεχνολογικό Ινστιτούτο της Toyota στο Chicago.

Η φετινή διοργάνωση θα λάβει χώρα στο Ξενοδοχείο Royal Olympic, από τις 18 έως τις 21 Δεκεμβρίου, με κεντρικό θέμα “Τεχνολογίες ομιλίας στην εποχή της βαθιάς μάθησης: Προκλήσεις και ευκαιρίες” (Spoken Language Technology in the Era of Deep Learning: Challenges and Opportunities). Οι μέθοδοι βαθιάς μάθησης (deep learning) εφαρμόζονται όλο και περισσότερο στις τεχνολογίες ομιλίας, συμπεριλαμβανομένης της επεξεργασίας σήματος, της κατανόησης και της παραγωγής ομιλίας, καθώς και της διαχείρισης του διαλόγου.

Demos

Στο πλαίσιο του συνεδρίου εταιρείες και ερευνητές θα επιδείξουν μια σειρά από εφαρμογές που βρίσκονται αυτή τη στιγμή στην αιχμή της τεχνολογίας. Ενδεικτικά αναφέρουμε μία από αυτές για να μεταφέρουμε την εικόνα.

Demo Behavioral Signals: Τα ρομπότ κάνουν casting!

Η εφαρμογή Quentin Furhatino, ο πρώτος ρομποτικός σκηνοθέτης, κάνει κάστινγκ προκειμένου να αποφασίσει αν θα προτιμήσει έναν άνθρωπο ως ηθοποιό. Η διαδικασία είναι απλή: η μηχανή προβάλλει μια ατάκα από μια διάσημη ταινία και ο “υποψήφιος” πρέπει να την επαναλάβει όσο πιο πιστά (ως προς το ύψος) γίνεται. Η ρομποτική εφαρμογή αναγνωρίζει τη φωνή και αναλύει το ύψος και στη συνέχεια κατατάσσει τον ηθοποιό ανάλογα με την ικανότητά του να εκφράσει βασικά συναισθήματα και συμπεριφορές, όπως η επιθετικότητα και η αυτοπεποίθηση. Όπως ένας κανονικός σκηνοθέτης, το λογισμικό αξιολογεί πόσο καλά τα κατάφερε ο επίδοξος “ηθοποιός” και επιπλέον του κάνει υποδείξεις προκειμένου να τον βοηθήσει στην ερμηνεία του!

Η εφαρμογή έχει αναπτυχθεί από την εταιρεία Behavioral Signals (<https://behavioralsignals.com/>).



σύστημα διαχείρισης του σπιτιού (home assistant), τότε μπορείς να του “μιλάς” και να του ζητάς να παίξει την αγαπημένη σου λίστα μουσικής, να διαχειρίζεται τον φωτισμό του σπιτιού, τον κλιματισμό, να φτιάχνει λίστα για το σούπερ μάρκετ, να βάζει το ξυπνητήρι στην ώρα που θες κ.λπ.. Μια άλλη σημαντική εφαρμογή που βρίσκεται τώρα σε μεγάλη ανάπτυξη αφορά τον τομέα της Υγείας. Τα συστήματα αυτά μπορούν να λειτουργήσουν ως βοηθοί (home assistants) για ηλικιωμένους ή ανθρώπους με προβλήματα υγείας. Στο πλαίσιο αυτό η συσκευή μπορεί να έχει διάφορους ρόλους, όπως να υπενθυμίζει σε κάποιον να πάρει τα χάπια του, να ελέγχει μέσα από κάποιες ερωτήσεις τη διάθεσή του, να ειδοποιεί τους οικείους του αν χρειαστεί καθώς και πολλές άλλες εφαρμογές.

☐ Πώς λειτουργούν οι τεχνολογίες αυτές και ποιες είναι οι μεγαλύτερες προκλήσεις που αντιμετωπίζετε;

☐ Για να φτάσει η μηχανή στο σημείο να αναγνωρίζει τη φωνή, να κατανοεί τι ειπώθηκε και να ανταποκρίνεται, απαιτείται μια σειρά από πολύπλοκες διεργασίες. Το πρώτο στάδιο είναι η μηχανή να αναγνωρίσει τη φωνή και να εξάγει κείμενο από το ηχητικό σήμα. Το κείμενο, με τεχνικές ανάλυσης φυσικής γλώσσας, θα μετατραπεί στη συνέχεια σε μια μορφή που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τον υπολογιστή για να εξάγει χρήσιμη πληροφορία. Πέρα όμως από το στάδιο της κατανόησης της ομιλίας (speech recognition), ιδιαίτερα απαιτητικό είναι και το αντίστροφο, η σύνθεση ομιλίας (speech synthesis), το να παραχθεί δηλαδή από το κείμενο μια φωνή που θα ακούγεται φυσική.

Κάτι επίσης σημαντικό ερευνητικά είναι αυτό που λέμε μοντελοποίηση διαλόγου (dialogue modelling), η κατανόηση του διαλόγου αυτού καθ'αυτού, δηλαδή της δυναμικής του. Πώς πρέπει να εκφέρει ένα μηχανήμα μια πρόταση και πώς ανταποκρίνεται δεδομένου του τι έχει ρωτήσει ή απαντήσει ο άνθρωπος. Να μοιάζει δηλαδή ο διάλογος πιο φυσικός. Εδώ μιλάμε για διάλογο, όχι δηλαδή μόνο για ερώτηση και απάντηση. Ακόμα και σε επίπεδο χροιάς και συναισθήματος ο στόχος είναι να γίνει ο διάλογος ανάμεσα σε ανθρώπους και μηχανές πιο φυσικός (κινητά, home assistants, GPS), ώστε να μην είναι βαρετός και μονότονος.

Λ.Α.

Περισσότερες πληροφορίες για το συνέδριο: <http://www.slt2018.org/>

Machine Learning & Artificial Intelligence: Crash Course Computer Science #34

Έχουμε αναφερθεί ξανά στο κανάλι Crash Course και στα πολύ ενδιαφέροντα θέματα που παρουσιάζει. Γι’ αυτό το τεύχος προτείνουμε ένα βίντεο από τη σειρά που αφορά την επιστήμη των υπολογιστών. Το βίντεο που προτείνουμε έχει να κάνει με τη λεγόμενη μηχανική μάθηση και την Τεχνητή Νοημοσύνη. Οι υπολογιστές είναι πολύ καλοί σε μια σειρά από λειτουργίες όπως είναι η αποθή-

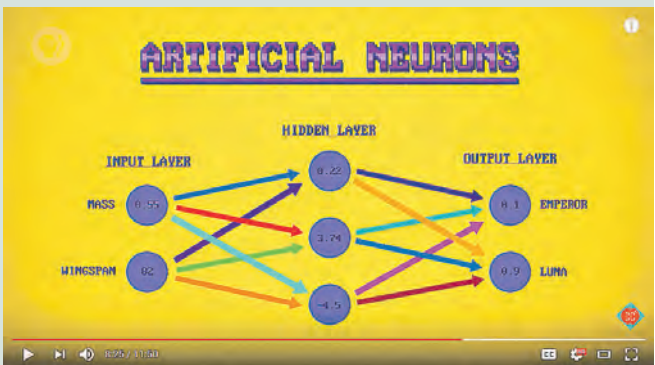
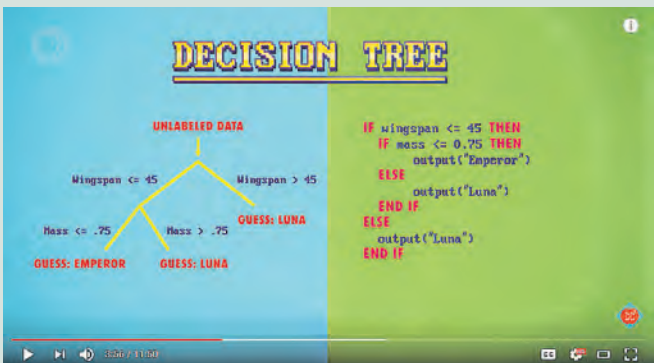
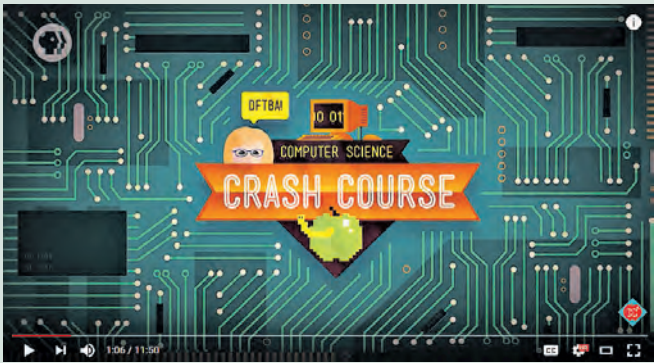
κευση, η οργάνωση, η ανάκληση και η επεξεργασία μεγάλου όγκου δεδομένων. Οι λειτουργίες αυτές είναι εξαιρετικά χρήσιμες για δραστηριότητες όπως το ηλεκτρονικό εμπόριο, όπου οι ιστοσελίδες μπορεί να έχουν εκατομμύρια αντικείμενα προς πώληση, αλλά και για την αποθήκευση εκατομμυρίων ιατρικών φακέλων, ώστε να εξασφαλίζεται η γρήγορη πρόσβαση για τους γιατρούς. Τι συμβαίνει όμως όταν θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε τους υπολογιστές όχι μόνο για να ανακαλέσουμε ή να οργανώσουμε δεδομένα, αλλά για να πάρουμε αποφάσεις που σχετίζονται με αυτά;

Η ουσία της μηχανικής μάθησης έχει να κάνει με αλγόριθμους οι οποίοι δίνουν στους υπολογιστές τη δυνατότητα να μάθουν από τα δεδομένα (data) και στη συνέχεια να κάνουν προβλέψεις και να πάρουν αποφάσεις. Οι υπολογιστές που έχουν αυτή τη δυνατότητα είναι ιδιαίτερα χρήσιμοι, καθώς μπορούν να απαντήσουν ερωτήματα όπως: Είναι spam αυτό το email; Παρουσιάζει αρρυθμία αυτή η καρδιά; Τι βίντεο πρέπει να προτείνει το YouTube έπειτα από αυτό που είδαμε;

Παρ’ όλο που είναι χρήσιμα, πιθανότατα δεν θα χαρακτηρίζαμε τα προγράμματα αυτά ευφυή με τον ίδιο τρόπο που μιλάμε για την ανθρώπινη ευφυΐα. Η μηχανική μάθηση αφορά ένα σετ τεχνικών που αποτελούν τμήμα του πιο φιλόδοξου στόχου, αυτού της Τεχνητής Νοημοσύνης. Στο βίντεο αυτό θα ανακαλύψετε περισσότερα για το τι κάνουν οι αλγόριθμοι, θα μάθετε για τους αλγόριθμους ταξινόμησης, τα αχαρκτήριστα δεδομένα και τα δέντρα αποφάσεων μέσα από ένα παράδειγμα για τον σκόρο. Επίσης, θα μάθετε για τον ρόλο της Στατιστικής, τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα και τη βαθιά μάθηση (deep learning).

Λ.Α.

<https://www.youtube.com/watch?v=z-EtmaFJIEY>



ΒΙΒΛΙΟΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

Ο δαρβινισμός και οι επικριτές του

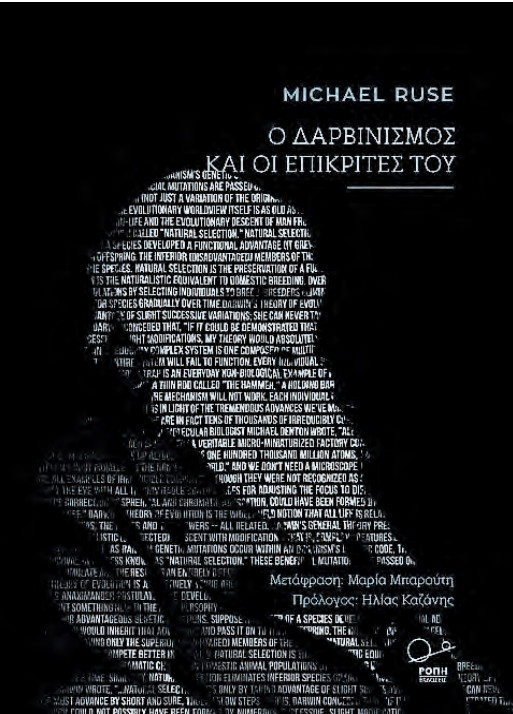
Συγγραφέας: Michael Ruse
Εκδόσεις: ΡΟΠΗ

Ο Μάικλ Ρουζ γεννήθηκε το 1940 και είναι ένας από τους πιο διακεκριμένους φιλοσόφους της επιστήμης, συγκεκριμένα της Βιολογίας. Ένα από τα βασικά επιχειρήματα των βιβλίων του είναι ότι η θρησκεία και η επιστήμη αποτελούν δύο απολύτως διακριτές διαδικασίες, αλλά μπορούν να συνυπάρχουν. Παρ' όλο που βρίσκεται στην πλευρά του αθεϊσμού, έχει δεχτεί σφοδρή κριτική από αθεϊστές, όπως ο Ρίτσαρντ Ντόκινς, λόγω του ανεκτικού λόγου του απέναντι στη θρησκεία. Δεν υποστηρίζει, δηλαδή, όπως αρκετοί σύγχρονοι αθεϊστές, πως οφείλει να αποδομεί κανείς τον θρησκευτικό λόγο και να αρθρώνει πολεμική επιχειρηματολογία εναντίον του.

Στο βιβλίο του «Ο δαρβινισμός και οι επικριτές του», το οποίο κυκλοφορεί από τις εκδόσεις Ροπή, ο Ρουζ επιχειρεί να απαντήσει στους επικριτές της θεωρίας του Δαρβίνου. Είναι ένα βιβλίο που δεν απευθύνεται αποκλειστικά σε βιολόγους αλλά και σε όσους και όσες θέλουν να κατανοήσουν την ανάλυση της δαρβινικής θεωρίας εντός του ιστορικού της πλαίσιου, τους όρους συγκρότησής της, τα ερωτήματα που απάντησε, τη σχέση της με τις άλλες επιστήμες, τα προβλήματα και τους περιορισμούς που αντιμετωπίζει.

Ας πάρουμε τα πράγματα από την αρχή. Ο Ρουζ ξεκινά από τη διαπίστωση ότι η *εξέλιξη* είναι μια αναπαραριστική εξήγηση. Αυτό σημαίνει ότι αναζητά απαντήσεις εντός του οργανικού κόσμου και όχι έξωθεν (π.χ., Θεός) ή αναγόμενη σε άλλες επιστήμες. Η *εξέλιξη* επιχειρεί να ερμηνεύσει πολύπλοκα φαινόμενα υπερβαίνοντας τη μηχανιστική εξήγηση των φυσικοχημικών φαινομένων. Το βασικό ερώτημα είναι: Τι είναι η ζωή; Και η απάντηση δεν μπορεί να είναι ότι η ζωή είναι ουσία. Η ζωή είναι ζήτημα οργάνωσης και λειτουργίας. Είναι ο τρόπος με τον οποίο ενώνονται διάφορα στοιχεία. Το διακύβευμα είναι η εύρεση των αιτίων που ενώνουν τα διάφορα στοιχεία.

Το βιβλίο ξεκινάει με μια εξαιρετική ιστορική περιήγηση προσπαθώντας να διερευνήσει το πλαίσιο μέσα στο οποίο προέκυψε η θεωρία της *εξέλιξης*. Τι ήταν αυτό που έκανε τους διανοητές να τοποθετήσουν τον *φυσικό νόμο* μέσα στη φύση και όχι εκπορευόμενο από έναν Θεό ή από άγνωστες και αόρατες ουσίες; Με άλλα λόγια, πώς μπορούμε να έχουμε σκοπό χωρίς Θεό; Ο Ρουζ είναι ξεκάθαρος. Η καταγωγή όλων των πραγμάτων δεν είναι αποτέλεσμα πρόθεσης, δεν υπάρχει σκοπός. Η *εξέλιξη* είναι ένα φαινόμενο που εδράζεται σε μια πληθώρα εμπειρικών δεδομένων μέσω των οποίων οι βιολόγοι επιχειρούν να ανιχνεύσουν κοινές διαδικασίες μεταξύ των οργανισμών. Για παράδειγμα, τα μέρη της μύγας και του ανθρώπου ανήκουν στις ίδιες διαδικασίες. Η μόνη εξήγηση γι' αυτή τη διαπίστωση είναι η *εξέλιξη* και, όπως ορθά διαπιστώνει ο Ρουζ, το παρελθόν μας φανερώνει την πραγματικότητα. Η Βιολογία, περισσότερο από κάθε άλλη φυσική επιστήμη, έχει μια ιστορικό-



τητα που είναι διαρκώς παρούσα. Τα γεγονότα είναι εκεί. Όπως ένας ιστορικός, έτσι και οι βιολόγοι επιχειρούν να εξηγήσουν τους λόγους που προέκυψε κάτι.

Ο Ρουζ επιχειρεί να αντικρούσει και τις εναλλακτικές προτάσεις που έρχονται από τον χώρο της Βιολογίας. Ας αναφέρουμε ένα ενδιαφέρον παράδειγμα. Ο Ρουζ κάνει ενδελεχή αναφορά στην Εξελικτική Αναπτυξιακή Βιολογία, οι εκπρόσωποι της οποίας θεωρούν ότι οι εξελίξεις στη βιολογική σκέψη περιορίζουν σημαντικά την επίδραση της φυσικής επιλογής και ότι οι δαρβινιστές εξελικτιστές βασίζονται υπερβολικά στις διαδικασίες της φυσικής επιλογής και προσαρμογής. Θα μπορούσε, για παράδειγμα, ένα βιολογικό χαρακτηριστικό να μην αποτελεί προσαρμογή, αλλά ένα τυχαίο γεγονός. Επισημαίνουν, ορθά μάλιστα, ότι η προσαρμογή έχει χρησιμοποιηθεί εξηγητικά σε αρκετές περιπτώσεις, ενώ δεν ίσχυε. Ο Ρουζ επισημαίνει ότι η προσαρμογή αποτελεί ένα εργαλείο που μας επιτρέπει να διαπιστώσουμε αν υφίσταται ή όχι. Η μέθοδος του Ρουζ είναι καθαρά εμπειρική και κρίνει ότι, από τη στιγμή που η φυσική επιλογή λειτουργεί ενισχυτικά, δεν υπάρχει λόγος να την εγκαταλείψουμε. Σημειώνει, μάλιστα, ότι η προ-



Η ιδέα της επιστήμης ως μια πιστή αναπαράσταση της πραγματικότητας –ένα είδος ιατροδικαστικής φωτογραφίας– είναι χιμαιρική. Η επιστήμη επιδέχεται πολλών ερμηνειών, καθώς μοιάζει περισσότερο με πίνακα του Βαν Γκογκ, με όλες τις ερμηνείες που μπορεί να έχει, παρά με μια απλή φωτογραφία

σαρμολή δεν σημαίνει απαραίτητα ότι ένας οργανισμός οδηγείται στη βέλτιστη κατάσταση που θα του επιτρέψει να επιβιώσει άριστα. Αντιθέτως, υπάρχουν και περιπτώσεις «αποτυχημένης» προσαρμογής. Το σημαντικό είναι ότι ο Ρουζ παραδέχεται ότι η φυσική επιλογή έχει τα όριά της. Αυτή είναι μια εξαιρετικά συνεπής επιστημονική θέση, απολύτως συμβατή με την ουσία της επιστημονικής έρευνας.

Τα τελευταία κεφάλαια του βιβλίου έχουν εξαιρετικό ενδιαφέρον, καθώς αγγίζουν ζητήματα ηθικής, φιλοσοφίας, λογοτεχνίας και θρησκείας και πώς αυτά συνδυάζονται με το κυρίαρχο μοντέλο του δαρβινισμού. Είναι επίφοβο, για παράδειγμα, ότι μπορεί μέσω δαρβινικής προσέγγισης να συγκροτηθεί ένα πλαίσιο ηθικής δικαιολόγησης σχεδόν για οτιδήποτε. Για παράδειγμα, μέσω αναγωγών θα μπορούσε να υποστηριχτεί ότι ένας βιαστής δεν έχει ευθύνη για την πράξη του, αλλά ότι η φύση του είναι τέτοια ώστε δεν μπορούσε να κάνει διαφορετικά. Αυτός, ωστόσο, δεν είναι λόγος για να εγκαταλείψει ο βιολόγος την Εξελικτική Βιολογία. Αντιθέτως, είναι ένας σοβαρός λόγος για να αντληφθούν την πολυσημία των επιστημονικών θεωρήσεων και συμπερασμάτων. Τα πράγματα δεν είναι απλώς αυτά που είναι, αλλά φέρουν και το νόημα που τους αποδίδουμε. Όπως σημειώνει ο Ρουζ, η δαρβινική επιστήμη είναι αναγωγιστική, αλλά αυτό δεν σημαίνει ότι είναι ανήθικη.

Ωστόσο, στο ζήτημα των κοινωνικών όρων συγκρότησης της επιστήμης είναι αρκετά απόλυτος. Προκειμένου να διαφυλάξει την «αντικειμενικότητα», προβαίνει σε έναν αυστηρό ισχυρισμό σχετικά με την ουδετερότητα του δαρβινισμού. Έχει χυθεί πολύ μελάνι από ιστορικούς και φιλοσόφους σχετικά με τους κοινωνικούς όρους συγκρότησης των επιστημών, ωστόσο δεν υπάρχει λόγος να επεκταθούμε.

Προτείνουμε το συγκεκριμένο βιβλίο ανεπιφύλακτα. Παραθέτουμε ως κλείσιμο της βιβλιοπαρουσίασης ένα εξαιρετικό απόσπασμα που αποτυπώνει με τον καλύτερο τρόπο πώς αντιλαμβάνεται ο Ρουζ τη σχέση επιστημών και θρησκειών: «Εξελιχθήκαμε για να επιβιώνουμε και να αναπαραγώμαστε, για να βρίσκουμε τροφή και καταφύγιο και συντρόφους ώστε να μεγαλώνουμε τα παιδιά μας. Δεν εξελιχθήκαμε για να κατανοήσουμε τις ελάχιστες αλήθειες της ζωής».

Δ.Π.

Οι επιστημονικές θεωρίες δεν είναι αδιάφορες σκέψεις της απόλυτης πραγματικότητας, ό,τι κι αν μπορεί να είναι αυτή. Είναι αφαιρέσεις και ερμηνείες αυτής της πραγματικότητας, καθώς οι επιστήμονες προσπαθούν να φτιάξουν εικόνες ή (όπως τα αποκαλούν) μοντέλα, τα οποία αποτυπώνουν τη σχετική εμπειρία (και αγνοούν την υπόλοιπη μη σχετική εμπειρία) και προχωρούν προς την κατανόηση - εξήγηση αυτού που υπάρχει και την πρόβλεψη αυτού που θα προκύψει.



Στη εποχή της Βιοτεχνολογίας, της εξατομικευμένης Ιατρικής και της Τεχνητής Νοημοσύνης η επιστήμη και η τεχνολογία εμφανίζονται δυναμικά στο δημόσιο πεδίο. Η τεχνολογία έχει εισχωρήσει στην καθημε-

ρινότητα του σύγχρονου ανθρώπου μέσω πληθώρας εφαρμογών που επηρεάζουν όχι μόνο τον τρόπο ζωής αλλά και την αλληλεπίδραση των ανθρώπων. Κοινό και ειδικοί συνομιλούν για τις τεχνοεπιστημονικές εξελίξεις που εγείρουν ηθικά και φιλοσοφικά ζητήματα. Στο ίδιο πλαίσιο, η ανθρωπότητα αντιμετωπίζει μια σειρά νέων κινδύνων που σχετίζονται άμεσα ή έμμεσα με τις εφαρμογές της επιστήμης και της τεχνολογίας (κλιματική αλλαγή, πυρηνικά ατυχήματα, νόσος των πουλερικών κ.λπ.). Για τους λόγους αυτούς, η μελέτη της παρουσίας της επιστήμης και της τεχνολογίας στον δημόσιο χώρο αποκτά ιδιαίτερο ενδιαφέρον!

Δημόσια εικόνα της επιστήμης

Το ακαδημαϊκό πεδίο που μελετά τον τρόπο με τον οποίο προβάλλονται η επιστήμη και η τεχνολογία στον δημόσιο χώρο αναφέρεται συνήθως με τον όρο “δημόσια εικόνα της επιστήμης”. Το ακαδημαϊκό ενδιαφέρον έχει στραφεί συστηματικότερα στο ζήτημα αυτό μόλις τα τελευταία είκοσι με τριάντα χρόνια. Η έρευνα αφορά μια σειρά από θέματα όπως είναι η καταγραφή των γνώσεων και των στάσεων του κοινού για ζητήματα που αφορούν την επιστήμη και την τεχνολογία, την ανάλυση του μετασχηματισμού που υφίσταται ένα τεχνοεπιστημονικό ζήτημα κατά τη μεταφορά του στο δημόσιο πεδίο, καθώς και την ανάλυση του τρόπου με τον οποίο προβάλλονται η επιστήμη και η τεχνολογία στα διάφορα «επικοινωνιακά for» που λειτουργούν στο δημόσιο πεδίο (π.χ. Τύπος, τηλεόραση, διαδίκτυο). Στην Ελλάδα, με εξαίρεση τις έρευνες του Ευρωβαρόμετρου που διερευνούν τη στάση του κοινού σε σχέση με την επιστήμη και την τεχνολογία στις χώρες της Ευρώπης, έχουν γίνει σποραδικές προσπάθειες προς αυτή την κατεύθυνση. Η έρευνα την οποία θα παρουσιάσουμε στο άρθρο αυτό είναι μία από τις σχετικές έρευνες που έχουν γίνει στην Ελλάδα και αφορά τη δημόσια εικόνα της επιστήμης και της τεχνολογίας όπως αυτή αποτυπώνεται σε διαφημίσεις τεχνοεπιστημονικών προϊόντων.

Διαφημίσεις επιστήμης και τεχνολογίας

Η διαφήμιση αποτελεί ένα πολύ σημαντικό είδος επικοινωνιακού «κειμένου», με ιδιαίτερο ρόλο στη διαδικασία της μαζικής επικοινωνίας, επηρεάζει την κοινή γνώμη, διαμορφώνει ή προβάλλει κοινωνικά «πρότυπα» και μεταφέρει αξίες. Οι διαφημίσεις προϊόντων επιστήμης και τεχνολογίας, εκτός απ' το να προωθούν το διαφημιζόμενο προϊ-



όν, δημιουργούν παράλληλα και μια συγκεκριμένη «εικόνα» για την επιστήμη και την τεχνολογία.

Οι διαφημίσεις που αναλύθηκαν εμφανίστηκαν στον Τύπο στην περίοδο 2006-2007. Αυτές που επιλέχθηκαν για το δείγμα της έρευνας είχαν όλες τεχνοεπιστημονικό περιεχόμενο, δηλαδή αφορούσαν σχετικά προϊόντα και υπηρεσίες και παράλληλα περιείχαν τεχνοεπιστημονικές πληροφορίες, επιστημονικούς όρους, σύμβολα ή μονάδες μέτρησης. Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε αφορούσε έναν συνδυασμό ποσοτικής και ποιοτικής ανάλυσης, συνδυάζοντας δύο μεθόδους: την ανάλυση περιεχομένου και την κοινωνιοσημειωτική ανάλυση. Η έντυπη διαφήμιση χρησιμοποιεί τον γραπτό λόγο και τις απεικονίσεις ως βασικά συστήματα επικοινωνίας. Μέσω της κοινωνιοσημειωτικής προσέγγισης μπορούν να αναδειχθούν οι τρόποι με τους οποίους συγκροτούνται τα νοήματα και επιτυγχάνεται η επικοινωνία μέσω των συστημάτων αυτών.

Στις διαφημίσεις που αναλύθηκαν εξετάστηκε ένα σύνολο από στοιχεία όπως είναι το πλήθος των τεχνοεπιστημονικών διαφημίσεων, το είδος τους, οι στήλες στις οποίες εμφανίζονταν, τα προϊόντα και οι υπηρεσίες που αφορούσαν, το μέγεθος του κειμένου, η γλώσσα που χρησιμοποιούσαν, αν αυτή περιείχε επιστημονική ορολογία, το περιεχόμενο των απεικονίσεων και η λειτουργία τους, οι συμβολισμοί που περιείχαν, η ύπαρξη και η εμφάνιση των απεικονιζόμενων ανθρώπων, η σχέση που είχαν με το διαφημιζόμενο προϊόν κ.λπ.

Στερεοτυπική εικόνα

Η έρευνα ανέδειξε ότι οι τεχνοεπιστημονικές διαφημίσεις αποτελούν μικρό ποσοστό του συνόλου των διαφημίσεων στον Τύπο, περίπου δύο στις δέκα. Σε σχέση με το είδος των διαφημιζόμενων προϊόντων, κυριαρχούν οι διαφημίσεις αυτοκινήτων και ακολουθούν οι διαφημίσεις που σχετίζονται με υπηρεσίες τηλεπικοινωνιών, Διαδικτύου

Η «εικόνα» της επιστήμης και της τεχνολογίας

ΓΕΝΙΚΑ μιλώντας, ο όρος «εικόνα» εμπεριέχει τις γνώσεις, τις στάσεις, τις απόψεις και τις αντιλήψεις του κοινού για την επιστήμη και την τεχνολογία. Η εικόνα αυτή, όπως γίνεται εύκολα αντιληπτό, σχηματίζεται μέσα από ποικίλες επιρροές, όπως οι γνώσεις που παρέχονται στο σχολείο, τα μηνύματα που προβάλλονται από τα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης, οι προκαταλήψεις που επικρατούν στο περιβάλλον του κάθε ανθρώπου και άλλα πολλά.

Ο τρόπος παρουσίασης των προϊόντων επιστήμης και τεχνολογίας συνάδει με μια “εξωτικοποιημένη” παρουσίαση, σαν να είναι έξω από τη σφαίρα εμβέλειας του αναγνώστη και αποσυνδεδεμένα από τον πραγματικό κόσμο

ή κινητής τηλεφωνίας. Στις διαφημίσεις εμφανίζονται τεχνοεπιστημονικές πληροφορίες και ορολογία, αλλά χρησιμοποιούνται πιο πολύ για να πείσουν τον καταναλωτή για την αξία του προϊόντος και όχι για να ενημερώσουν για την επιστήμη και την τεχνολογία που ενσωματώνει. Επίσης, υπάρχει η προσπάθεια σύνδεσης των προϊόντων με το «πραγματικό» και το «πρακτικό», αξίες που ούτως ή άλλως συνδέονται στον δυτικό πολιτισμό με την τεχνοεπιστημονική γνώση. Στις διαφημίσεις προβάλλονται ιδιαίτερα η καινοτομία και η τεχνολογική υπεροχή ως βασικές ιδιότητες των διαφημιζόμενων προϊόντων. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι παρατηρήθηκε έλλειψη ανθρώπων στις τεχνοεπιστημονικές διαφημίσεις, στις λίγες δε περιπτώσεις που εμφανίζονται άνθρωποι, αυτοί είναι τις περισσότερες φορές άνδρες.

Συνοψίζοντας, ο τρόπος παρουσίασης των προϊόντων επιστήμης και τεχνολογίας συνάδει με μια «εξωτικοποιημένη» παρουσίαση, σαν να είναι έξω από τη σφαίρα εμβέλειας του αναγνώστη και αποσυνδεδεμένα από τον πραγματικό κόσμο, στερεότυπο που συχνά παρατηρείται και ως στάση απέναντι στην επιστήμη στις έρευνες κοινού. Από την ανάλυση προέκυψε ότι οι τεχνοεπιστημονικές διαφημίσεις περιέχουν κάποια στοιχεία που συμβάλλουν στη διαείωση μιας στερεοτυπικής εικόνας για την επιστήμη και την τεχνολογία.

Λ.Α.

Ταυτότητα της έρευνας

Η έρευνα έγινε στο Τμήμα Κοινωνικής και Εκπαιδευτικής Πολιτικής του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου, υπό την επίβλεψη του καθηγητή Κώστα Δημόπουλου. Αποτελεί μέρος μιας σειράς μελετών που ασχολήθηκαν με την εικόνα της επιστήμης και της τεχνολογίας όπως αυτή εμφανίζεται στα τεχνοεπιστημονικά άρθρα στον Τύπο και στα σχολικά εγχειρίδια.

ΑΦΙΕΡΩΜΑ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ 17ου ΚΑΙ ΤΟΥ 18ου ΑΙΩΝΑ

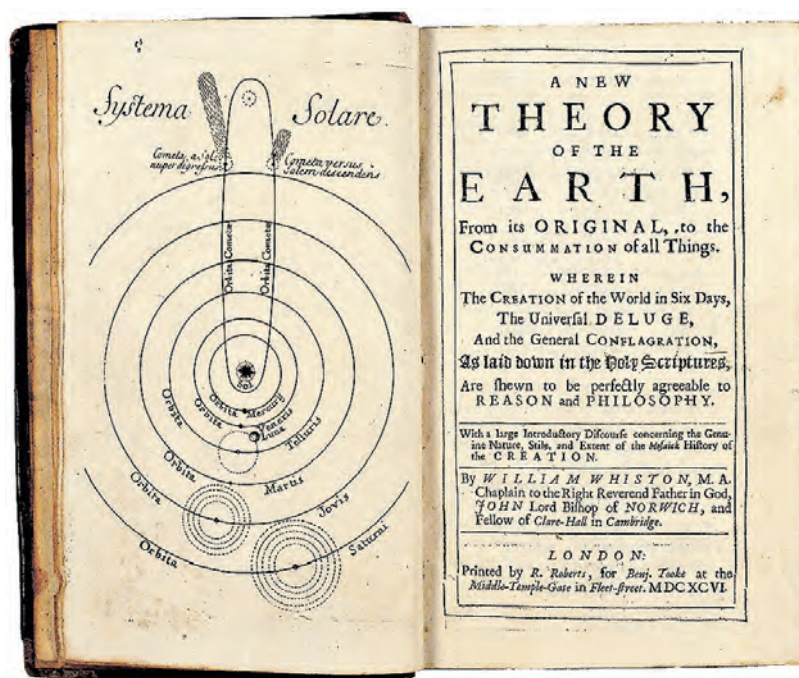
Μέρος δεύτερο: **Νέες και ιερές θεωρίες για τη Γη στον 17ο αιώνα**

Κατά τη διάρκεια του 17ου αιώνα η Γη και η ηλικία της έγιναν αντικείμενο μελέτης. Αρκετοί διανοητές επιχείρησαν να εφαρμόσουν τις νέες μηχανοκρατικές προσεγγίσεις, όπως του Ντεκάρτ και του Νεύτωνα, προκειμένου να μελετήσουν την προέλευση και εξέλιξη της Γης. Τι πυροδότησε, όμως, αυτή την προσπάθεια; Ο 17ος αιώνας ήταν μια περίοδος κατά την οποία οι προτεστάντες θεολόγοι και διανοητές επιχείρησαν να χρονολογήσουν τη Γη μέσα από μια κυριολεκτική ανάγνωση της Βίβλου, λειτουργώντας στους αντίποδες της καθολικής Εκκλησίας. Όλα ξεκίνησαν από τον Ιρλανδό Τζέιμς Άσερ (1581-1656), αρχιεπίσκοπο του Άρμαγκ, ο οποίος υπολόγισε την ηλικία της Γης μέσα από την απαρίθμηση των εβραίων πατριαρχών. Σύμφωνα με τον υπολογισμό του, η Γη δημιουργήθηκε το 4004 π.Χ. Κάπως έτσι ξεκίνησε μια εκπληκτική αναζήτηση, την έκβαση της οποίας κανείς από τους διανοητές του 17ου αιώνα δεν θα φανταζόταν.

Τόμας Μπέρνερ

Στο πλαίσιο που αναφέρθηκε εντάσσεται η προσπάθεια του Τόμας Μπέρνερ (1638-1704). Με το έργο του «A Sacred Theory of Earth» («Μια Ιερή Θεωρία της Γης», 1681), παρουσίασε ένα νέο γεωφυσικό σύστημα, το οποίο βάσιζε στη φιλοσοφία του Ντεκάρτ. Σύμφωνα με τον Μπέρνερ, η Γη αντικατοπτρίζει την αμαρτωλή φύση του ανθρώπου. Πριν την πτώση από τον Παράδεισο, ο άνθρωπος και η Γη ήταν τέλειοι. Μετά την πτώση, όμως, η Γη ανασχηματίστηκε ώστε να αντανακλά τη μολυσμένη φύση του ανθρώπου. Η Γη είναι ένα τεράστιο ερείπιο με άσχημα βουνά που μαρτυρεί την ανθρώπινη αμαρτία, γεμάτη επικίνδυνους ωκεανούς, σκληρό κλίμα και μη καλλιεργήσιμο έδαφος. Ο Μπέρνερ υποστήριζε ότι η Γη δημιουργήθηκε περίπου το 6000 π.Χ. και ο κατακλυσμός συνέβη 1600 χρόνια μετά. Ο κατακλυσμός του Νώε, δηλαδή, ήταν ένα γεγονός για τον Μπέρνερ. Από πού ήρθε, όμως, το νερό του κατακλυσμού; Σύμφωνα με τους υπολογισμούς του Μπέρνερ, απαιτείται οκταπλάσιος όγκος νερού από αυτόν που ήδη υπάρχει στους ωκεανούς για να καλύψει τις κορυφές των βουνών. Ακόμη και οι πιο δυνατές καταγίδες δεν θα μπορούσαν να παράγουν αυτό τον όγκο νερού μέσα σε σαράντα μέρες, όπως χαρακτηριστικά λέει η Βίβλος. Η απάντηση είναι ότι το νερό βρισκόταν στο κέλυφος του πλανήτη και έσπασε ως τιμωρία της αμαρτωλής φύσης του ανθρώπου.

Ο Θεός για τον Μπέρνερ εμφανίζεται με τη μορφή φυσικών αιτίων και η παρεμβολή του πραγματοποιείται κατά τέτοιον τρόπο ώστε να είναι δυνατό να εξηγηθεί λογικά και όχι υπερφυσικά. Θεωρεί ότι υπάρχουν φυσικά, γεωμετρικά και μηχανικά αίτια που μπορούν να αποκαλύψουν την προέλευση του κόσμου. Οι γεωφυσικές υποθέσεις του Μπέρνερ αποτελούν επέκταση της σκέψης του Ντεκάρτ. Το έργο του ήταν μια προσπάθεια να συνθέσει γεωφυσικές υπο-



θέσεις με τη Βίβλο. Οι τοποθετήσεις του προκάλεσαν έντονες αντιδράσεις και, από το 1681 έως και το τέλος του αιώνα, εμφανίστηκαν στην Αγγλία και την υπόλοιπη Ευρώπη πάνω από τριάντα απαντήσεις απευθυνόμενες στον ίδιο. Απέκτησε, ωστόσο, και θαυμαστές. Αρκετοί τον παρουσίασαν ως διάδοχο και συνεχιστή του Πλάτωνα, του Κικέρωνα και του Τζον Μίλτον. Μερικοί από τους φιλοσόφους του Διαφωτισμού τον τοποθέτησαν στο ίδιο βάθρο με τους Ντεκάρτ και Νεύτωνα.

Η απάντηση του Γουίλιαμ Ουϊστον

Το 1696 ο μαθηματικός και φυσικός φιλόσοφος Γουίλιαμ Ουϊστον (1667-1752) δημοσίευσε το βιβλίο με το οποίο ασκεί την πολεμική του στη γεωφυσική θεωρία του Μπέρνερ: «A New Theory of the Earth» («Μια Νέα Θεωρία της Γης»). Ο Νεύτων ενέκρινε το βιβλίο κι αυτό κυκλοφόρησε. Το 1703, όταν ο Νεύτων έφυγε από το Πανεπιστήμιο του Κέιμπριτζ για να γίνει διευθυντής στο Νο-

Ο ΟΥΪΣΤΟΝ υποστήριζε πως ο αρχικός σχηματισμός της Γης, ο κατακλυσμός και η ενδεχόμενη καταστροφή της αποτελούν γεγονότα που μπορούν να εξηγηθούν με όρους φαινομένων που σχετίζονται με τους κομήτες. Σύμφωνα με τον Ουϊστον, η Γη διαμορφώθηκε από τη νεφελώδη ατμόσφαιρα ενός κομήτη, από το χάος, χωρίς μορφή και κενό. Ο κατακλυσμός ήταν το αποτέλεσμα ενός άλλου κομήτη. Τέλος, στην προφητεία της Αποκάλυψης το τέλος του κόσμου θα προέλθει από τη σύγκρουση της Γης με έναν άλλο κομήτη. Στις αρχές του 1726 ξεκίνησε να δίνει διαλέξεις στο κοινό σχετικά με τα ιστορικά γεγονότα που θα συμβούν κατά τη διάρκεια της χιλιετίας. Σε μια διάλεξή του το 1746 ανακοίνωσε ότι το τέλος του κόσμου ήταν μόλις είκοσι χρόνια μακριά. Δεν έζησε βέβαια, ώστε να δει ότι έκανε λάθος, καθώς πέθανε το 1752.

μισματοκοπείο του Λονδίνου, ο Ουϊστον εκλέχτηκε να τον αντικαταστήσει στην έδρα των Μαθηματικών. Στην πορεία αποκάλυψε τις αντιτριάδικές απόψεις του και το 1710 τον έδιωξαν από το πανεπιστήμιο. Έπειτα από αυτή την έκβαση, αναγκάστηκε να ασχοληθεί με ένα πλήθος δραστηριοτήτων, έτσι ώστε να συντηρηθεί οικονομικά.

Η επίθεση του Ουϊστον στον Μπέρνερ οφειλόταν στο γεγονός ότι διέβλεπε κίνδυνο γελοιοποίησης της Βίβλου, καθώς ο Μπέρνερ δεν ακολουθούσε κατά γράμμα τη Βίβλο. Ο Ουϊστον θεώρησε πως είναι απαραίτητο η ερμηνεία των προφητειών της Βίβλου να διαμορφωθεί με βάση τη Μηχανική Φιλοσοφία του Νεύτωνα. Όπως και ο Μπέρνερ, ο Ουϊστον θεωρούσε φιλοσοφικά συνεπή τη μηχανιστική προβολή των δευτερογενών αιτίων στον φυσικό κόσμο. Αυτά τα αίτια ήταν υπεύθυνα για τις σταδιακές μεταμορφώσεις της Γης από την ημέρα της Δημιουργίας έως και τον κατακλυσμό. Ο Ουϊστον θεωρούσε τη Βίβλο ως μια λογική και κυριολεκτική εξήγηση. Κατά συνέπεια, κάθε φιλοσοφική εξήγηση γεωφυσικών φαινομένων ήταν απαραίτητο να την αντιμετωπίζει ως ιστορική απόδειξη. Η Φυσική Φιλοσοφία του Νεύτωνα ήταν η μοναδική πηγή από την οποία μπορούσε κανείς να βρει αποδείξεις για τη δημιουργία της Γης. Αυτός είναι και ο λόγος που ο Ουϊστον προσπαθεί να εξηγήσει τον κατακλυσμό και άλλα φαινόμενα μέσω των κομητών.

Σε περιπτώσεις που έμοιαζε αδύνατο να εξαχθεί ένα λογικό συμπέρασμα ανάμεσα στον αποκαλυπτικό χαρακτήρα της Βίβλου και της κανονικής πορείας της φύσης, ο Ουϊστον συνιστούσε υπομονή. Η θέση του ήταν ότι αυτό που φαινόταν να είναι πέρα από τις δυνατότητες κατανόησής μας κάποια μέρα θα αιτιολογηθεί και θα ερμηνευτεί. Η αδυναμία κατανόησης δεν αποτελεί λόγο να θεωρηθούν τα βιβλικά κείμενα ως επινοήσεις ή να διατυπωθούν υποθέσεις για εναλλακτικές ή αλληγορικές ερμηνείες, όπως έκανε ο Μπέρνερ. Το συμπέρασμα στο οποίο και καταλήγει δεν είναι άλλο από την παραδοχή ότι η Γη είναι το αποτέλεσμα ενός φυσικού νόμου. Μετά την πτώση του ανθρώπου, η Γη ορίζεται από σταθερούς και απαραβίαστους νόμους, όπως και το ηλιακό σύστημα.

Καταληκτικά, είναι εξαιρετικά ενδιαφέρον ότι μέσα από θεολογικές επερωτήσεις και διαφωνίες προέκυψαν νέες προσεγγίσεις στη μελέτη της φύσης, προσεγγίσεις που προέβλεπαν τη γέννηση επιστημών όπως η Παλαιοντολογία, η Γεωλογία και η Βιολογία. Επίσης, οι διαμάχες κρίνονταν ανάλογα και με τις θεωρητικές προτιμήσεις των διανοητών (π.χ., Νεύτων ή Ντεκάρτ). Η μετατόπιση από μία υπερφυσική εξήγηση σε μία φυσική, έστω και ο Θεός ήταν ακόμη παρών, υποδηλώνει ότι η μελέτη της φύσης ακολουθεί μονοπάτια που δεν είναι προδιαγεγραμμένα και μπορούν να γίνουν κατανοητά μόνο αν τα δούμε στο ιστορικό τους πλαίσιο.