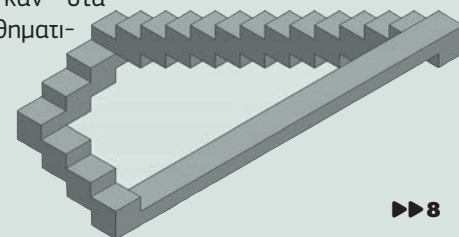


ΙΣΤΟΡΙΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ

Μαθηματικά και αλήθεια

Οι μαθηματικές αλήθειες δεν προκύπτουν από προφανή αξιώματα, αλλά από υποθέσεις. Πρόκειται για υποθέσεις όμοιες με εκείνες που γίνονται στη Φυσική και κρίνονται από το κατά πόσο εύλογες είναι οι συνέπειές τους. Με άλλα λόγια, η αλήθεια δεν είναι ποτέ προφανής, ούτε καν στα Μαθηματικά.



►► 8

Μαύρες τρύπες και αστρογένεση

ΟΙ ΜΑΥΡΕΣ τρύπες προκαλούν ισχυρούς ανέμους, οι οποίοι μπορούν να επηρεάσουν τον τρόπο με τον οποίο γεννιούνται νέα άστρα σε έναν γαλαξία. Η αστροφυσικός δρ Καλλιόπη Δασύρα (βραβείο L'Oreal-UNESCO 2016) μας περιγράφει τα πιο πρόσφατα σημαντικά αποτελέσματα της έρευνάς της γύρω από την εξέλιξη των γαλαξιών, τον ρόλο των μελανών οπών αλλά και τις δυνατότητες που υπάρχουν στη χώρα μας για την έρευνα στην Αστροφυσική.

►► 7

Η Ελλάδα στο MWC17

Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ αποστολή -μεγαλύτερη από ποτέ- συμμετείχε φέτος για πέμπτη χρονιά στο Mobile World Congress 2017 στη Βαρκελώνη, το σημαντικότερο παγκόσμιο γεγονός της ψηφιακής επικοινωνίας. Στην αποστολή συμμετείχαν πολιτειακοί παράγοντες και 25 εταιρείες με έμφαση στις start up, για να αναδειχτεί η εθνική προσπάθεια στροφής στην καινοτομία και την εξωστρέφεια μέσα από την αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών.

►► 4-5



Η ανάγκη ρύθμισης των πρακτικών ελέγχου Ηθικής και Ακεραιότητας της επιστημονικής έρευνας στην Ελλάδα

ΠΑΡΟΥΣΙΑΖΕΤΑΙ Ο ΤΡΟΠΟΣ ελέγχου ευθυγράμμισης της επιστημονικής έρευνας στην Ελλάδα με τις διεθνώς αναγνωρισμένες αρχές Ηθικής και Ακεραιότητας, καθώς και οι πρωτοβουλίες του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

►► 2-3

ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ, ΤΕΧΝΕΣ, ΚΟΙΝΩΝΙΑ

Κόσμοι μέσα σε κόσμους

Μηχανές και άνθρωποι συνδιαμορφώνουν μια πραγματικότητα που δεν θα μπορούσε να υπάρχει ανεξάρτητα από αυτή τη σχέση. Διαρκώς διευρύνουμε τα όρια του πραγματικού και προσπαθούμε να μάθουμε ή να χάσουμε τους εαυτούς μας σε αυτή την προσπάθεια. Στο τέλος, αυτό που απομένει είναι αυτό που επιλέξαμε να γίνουμε.

►► 7

Η ανάγκη ρύθμισης των πρακτικών ελέγχου Ηθικής και Ακεραιότητας της επικοινωνιακής έρευνας στην Ελλάδα

Διαπραγμάτευση

ΕΙΝΑΙ Η ΛΕΞΗ που έχει ακουστεί περισσότερο τα τελευταία χρόνια. Κατά περίπτωση, μπορεί να συνδέεται με επιθετα που δηλώνουν υποταγή και υποχωρητικότητα ή υπερηφάνεια και μαχητικότητα. Πάντα, όμως, μοιάζει να αναφέρεται σε μια κατάσταση προσωρινή, η οποία θα κρίνει αυτό που πρόκειται να ακολουθήσει: Η διαπραγμάτευση οφείλει να έχει μια έκβαση. Καλή ή κακή, αναπτυξιακή ή υφασιακή, εντός ή εκτός της Ευρώζωνης, πάντως μια μόνιμη κατάσταση, που θα διαδεχθεί την προσωρινή διελκυστίνδα μεταξύ των διαπραγματευόμενων μερών.

Πού γίνεται η διαπραγμάτευση όμως; Ποιος είναι ο τόπος της διαπραγμάτευσης; Ποια η γλώσσα της και ποιες οι μονάδες μέτρησης και οι ανταλλακτικές αξίες βάσει των οποίων αποτιμώνται τα δικαιώματα;

Ο Peter Galison έχει εισαγάγει στην ιστορία της επιστήμης τον όρο «ζώνη συνδιαλλαγών» για να περιγράψει τον τρόπο με τον οποίο επικοινωνούν διαφορετικοί κλάδοι της ίδιας επιστήμης ή διαφορετικές επιστήμες γύρω από ζητήματα αμοιβαίου ενδιαφέροντος. Η ζώνη συνδιαλλαγών είναι ένας τόπος, όχι ένα όριο ανάμεσα σε διαφορετικές επικράτειες. Έχει τη δική της ζωή, η οποία διέπεται από ένα *καθεστώς διαπραγμάτευσης*, ένα σύνολο κανόνων δηλαδή, που είναι το μόνο πράγμα στο οποίο τα διαπλεκόμενα μέρη συμφωνούν εκ των προτέρων. Επίσης, έχει κατοίκους. Ενώ υπάρχουν άνθρωποι που μπαίνουν γαίνον στην ζώνη συνδιαλλαγών, υπάρχουν κι άλλοι που η θέση και η εργασία τους είναι εκεί. Ένα πολύμορφο ανθρώπινο δυναμικό που αντλεί πόρους και κύρος από την ίδια τη διαπραγμάτευση.

Οι άνθρωποι στις ζώνες συνδιαλλαγών μιλούν γλώσσες pidgin. Πρόκειται για απλοποιημένες μορφές επικοινωνίας, οι οποίες προέρχονται από τη μείξη δύο ή περισσότερων γλωσσών και επιτρέπουν τη συνεννόηση, χωρίς όμως να διαβιβάζουν με ακρίβεια τα νοήματα. Αξίες και νοήματα είναι ρευστά στις ζώνες συνδιαλλαγών. Η μία πλευρά είναι αδύνατο να γνωρίσει επακριβώς το εννοιολογικό και αξιακό σύστημα της άλλης, πολύ δε περισσότερο να πραγματοποιήσει τις απαραίτητες αντιστοιχίες και αναγωγές. Αυτό το κενό επικοινωνίας το αναπληρώνουν οι κοινές «μονάδες» – είτε πρόκειται για πραγματικές μονάδες μέτρησης είτε για αντικείμενα που έχουν συμβολική σημασία και για τις δύο πλευρές. Τόσο οι γλώσσες pidgin όσο και οι μονάδες είναι και οι ίδιες προϊόντα διαπραγμάτευσης.

Οι ζώνες συνδιαλλαγών είναι κόσμοι ολόκληροι. Τα λιμάνια, οι αποικιακοί καταυλισμοί, τα εμπορικά παζάρια υπήρξαν ανέκαθεν τέτοιοι κόσμοι. Εσχάτως έχουμε την πολυτέλεια να ζούμε την εμπειρία μιας διαπραγμάτευσης μεταξύ «ξένων» που αντιλαμβάνονται με διαφορετικό τρόπο τις πολιτικές προτεραιότητες του ευρωπαϊκού χώρου. Ανεξάρτητα από την όποια συγκυριακή κατάληξη, η διαπραγμάτευση αυτή τείνει να αποκτήσει τη μόνιμη χαρακτηριστική μιας ζώνης συνδιαλλαγών. Δεν υπάρχει τίποτα εγγενώς κακό με τις ζώνες συνδιαλλαγών-η συγκεκριμένη εξέλιξη, όμως, κληροδοτεί στην Ευρώπη έναν θεσμό και ένα πολιτικό προσωπικό που επιχειρεί να διαιωνίσει την ύπαρξή του και να επιβάλει τη νομιμότητά του στις παρυφές του πολιτικού συστήματος. Τι προωνίζεται άραγε αυτό για το μέλλον της Ευρώπης;

Μ.Π.

ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΚΑΒΟΥΡΑΣ,
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Α. ΧΑΡΙΤΙΔΗΣ

Πρόλογος

Σε προηγούμενο άρθρο μας (‘‘Πρίσμα’’, τεύχος 10, 28 Ιανουαρίου 2017) είχαμε περιγράψει το βασικό περιεχόμενο και τις θεμελιώδεις αρχές της Ηθικής και Ακεραιότητας στην επιστημονική έρευνα. Είχαμε δώσει μια γενική εικόνα της σημερινής κατάστασης σε διεθνές επίπεδο, εστιάζοντας στην ανησυχητική αύξηση περιπτώσεων εφαρμογής μη αποδεκτών επιστημονικών πρακτικών που βλέπουν το φως της δημοσιότητας τα τελευταία χρόνια. Τέλος, είχαμε περιγράψει το κανονιστικό πλαίσιο εποπτείας της επιστημονικής έρευνας, όπως εφαρμόζεται στην Ευρώπη, το οποίο ακολουθεί τη λεγόμενη αρχή της αυτορρύθμισης. Με βάση την αρχή αυτή, οι φορείς της έρευνας, όπως Ανώτατα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα (ΑΕΙ) και Ερευνητικά Κέντρα, οφείλουν να έχουν μια επιτροπή Ηθικής και Ακεραιότητας (ΗΑ), η οποία α) διερευνά καταγγελίες για εφαρμογή ανορθόδοξων ερευνητικών πρακτικών και β) υποδεικνύει τις ενέργειες εκείνες ώστε να αναιρέ-

θούν οι αρνητικές συνέπειές τους. Είναι γενικά αποδεκτό ότι για τη σωστή λειτουργία της αρχής της αυτορρύθμισης πρέπει να υπάρχει μια ανάλογη επιτροπή ΗΑ σε εθνικό επίπεδο, που θα εποπτεύει και θα συντονίζει τις αντίστοιχες ιδρυματικές, με το πρόσθετο καθήκον να αναλαμβάνει τη διερεύνηση των πιο σοβαρών καταγγελιών.

Στο άρθρο αυτό θα παρουσιάσουμε τον τρόπο με τον οποίο εποπτεύεται στην Ελλάδα η ευθυγράμμιση ΑΕΙ και Ερευνητικών Κέντρων με τις διεθνώς αναγνωρισμένες αρχές της Ηθικής και Ακεραιότητας στην επιστημονική έρευνα. Ακόμα, θα αναφερθούμε σε τι ποσοστό το υπάρχον εθνικό σύστημα ακολουθεί την αρχή της αυτορρύθμισης. Τέλος, θα εστιάσουμε στις πρωτοβουλίες που λαμβάνονται από το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ) για τον συντονισμό των ιδρυματικών επιτροπών ΗΑ στην Ελλάδα, τη συνεργασία με αντίστοιχες εθνικές επιτροπές ΗΑ στην περιοχή της Μεσογείου και της ανατολικής Ευρώπης, καθώς και τη συνεργασία με αναγνωρισμένα ευρωπαϊκά δίκτυα για την Ηθική και Ακεραιότητα στην επιστημονική έρευνα.

Μια ματιά στην Ευρώπη

Η εφαρμογή της αρχής της αυτορρύθμισης παρουσιάζει έντονη ετερογένεια στον τρόπο με τον οποίο εφαρμόζεται στην Ευρώπη. Χώρες που εφαρμόζουν την αρχή της αυτορρύθμισης κατά γράμμα είναι η Δανία, η Νορβηγία και η Πολωνία. Αυτό σημαίνει ότι οι εθνικές επιτροπές ΗΑ έχουν νομική υπόσταση που τους επιτρέπει να επιβάλλουν κυρώσεις. Άλλες ευρωπαϊκές χώρες έχουν εθνική επιτροπή ΗΑ με συμβουλευτικό χαρακτήρα, δηλαδή χωρίς δυνατότητα επιβολής κυρώσεων, όπως η Βρετανία και η Γερμανία. Παράλληλα, στην Ιταλία υπάρχουν δεκάδες περιφερειακές επιτροπές ΗΑ, οι οποίες προφανώς αντιμετωπίζουν δυσκολίες στον συντονισμό.

Ποια είναι η κατάσταση στην Ελλάδα σήμερα;

Οι φορείς της έρευνας στην Ελλάδα έχουν επιτροπές που ελέγχουν εάν η διεξαγωγή της έρευνας γίνεται με βάση τη διεθνώς αναγνωρισμένα πρότυπα Ηθικής και Ακεραιότητας. Τα περισσότερα ΑΕΙ και δημόσια Ερευνητικά Κέντρα έχουν πληροφο-

ρίες για τέτοιες επιτροπές (θα αναφέρονται για ευκολία στο παρόν άρθρο ως επιτροπές ΗΑ, ανεξαρτήτως του επίσημου ονόματος που έχουν και διαφέρει αναλόγως του Ιδρύματος) στην επίσημη ιστοσελίδα τους. Η ποιότητα και ποσότητα της πληροφορίας που περιέχεται διαφέρει κατά περίπτωση. Οι πιο πλήρεις ιστοσελίδες περιέχουν σύντομη περιγραφή των καθηκόντων μιας τέτοιας επιτροπής, τη σύνθεσή της, τον κώδικα δεοντολογίας του Ιδρύματος και όλα τα επίσημα έγγραφα που περιγράφουν τη λειτουργία της και τις αποφάσεις που λαμβάνονται σε κάθε συνεδρίασή της. Σε πολλές περιπτώσεις όμως η πληροφορία περιορίζεται σε σύντομη περιγραφή των καθηκόντων της και στη σύνθεσή της.

Στη συντριπτική πλειονότητα των περιπτώσεων, η δραστηριότητα των επιτροπών αυτών δεν γίνεται γνωστή εκτός των ορίων του εκάστοτε Ιδρύματος. Οι βασικές αιτίες για αυτό είναι οι εξής:

✱ Ο διαταγμός των Ιδρυμάτων να δημοσιοποιήσουν περιπτώσεις παρεκβάσεων από την ορθή ερευνητική πρακτική, φοβούμενα ενδεχομένως τη δυσφήμιση.

✱ Η απουσία μιας επιτροπής ΗΑ σε εθνικό επίπεδο που θα έχει κατ’ αρχάς ρόλο συντονισμού και κέντρου ανταλλαγής πληροφοριών.

Ένα ζήτημα που έχει αναδειχτεί πρόσφατα είναι το εξής. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει πια ως προαπαιτούμενο για τη χρηματοδότηση ενός ερευνητικού προγράμματος τον έλεγχο επί ζητημάτων Ηθικής και Ακεραιότητας. Ο έλεγχος αυτός πρέπει να γίνει από τις επιτροπές ΗΑ των Ιδρυμάτων που συμμετέχουν στην ερευνητική κοινοπραξία. Η σοβαρότητα του ζητήματος προκύπτει από το γεγονός ότι τα ελληνικά ΑΕΙ δεν έχουν μια σαφή διαδικασία ελέγχου. Συνεπώς, μια ερευνητική πρόταση που έχει πετύχει να λάβει χρηματοδότηση κινδυνεύει να τη χάσει.

Η περίπτωση του ΕΜΠ

Το ΕΜΠ έχει θεσμοθετημένη επιτροπή ΗΑ, της οποίας πρόεδρος είναι ο πρύτανης και μέλη της οι κοσμήτορες των εννέα σχολών του Ιδρύματος. Οι εργασίες της επιτροπής ΗΑ ηλαιοίνονται από τη Συμβουλευτική Επιτροπή Ηθικής (ΣΕΗ) του Ιδρύματος, μέλη της οποίας είναι ένας εκπρόσωπος από κάθε σχολή. Επίσης, το ΕΜΠ έχει επίσημο εκπρόσωπο, ο οποίος έχει ως καθήκον να παραβρίσκεται στα διεθνή συνέδρια και φέρει σχετικά με την Ηθική και Ακεραιότητα στην έρευνα, να παρακολουθεί τις εξελίξεις στον χώρο και να μεταφέρει τεχνολογία στο Ιδρυμα.

Στο ΕΜΠ δραστηριοποιείται το δίκτυο Ηθικής Διάσπαση στην Έρευνα και την Τεχνολογία για τον Άνθρωπο – EARTHnet (earthnet.ntua.gr). Το EARTHnet έχει αναλάβει την πρωτοβουλία ώστε το σύστημα της αυτορρύθμισης να εφαρμοστεί στη χώρα μας με βάση τα υψηλότερα ευρωπαϊκά πρότυπα. Παρακάτω περιγράφουμε πιο αναλυτικά τις δράσεις του EARTHnet.

Το δίκτυο EARTHnet

Το δίκτυο EARTHnet δημιουργήθηκε το 2008 ως μια πρωτοβουλία του καθηγητή της Σχολής



Εικόνα 2: Η αλληλεπίδραση του EARTHnet με ευρωπαϊκά δίκτυα και το ευρωπαϊκό πρόγραμμα ENERI

Χημικών Μηχανικών Κωνσταντίνου Χαριτίδη. Τα μέλη του EARTHnet, όπως φαίνεται στην Εικόνα 2, είναι 14 (πανεπιστημιακά Ιδρύματα, δημόσια και ιδιωτικά Ερευνητικά Κέντρα και η Εθνική Επιτροπή Βιοηθικής). Προσπάθεια επέκτασης του EARTHnet τόσο στην Ελλάδα όσο και σε χώρες της Μεσογείου και της ανατολικής Ευρώπης είναι σε εξέλιξη. Βασικοί στόχοι του EARTHnet είναι οι εξής:

✱ Προώθηση συνεργασίας μεταξύ των ιδρυματικών επιτροπών ΗΑ ΑΕΙ και Ερευνητικών Κέντρων στην Ελλάδα, που, όπως αναφέρθηκε, δρουν ανεξάρτητα και χωρίς αλληλεπίδραση μεταξύ τους.

✱ Ενημέρωση της ακαδημαϊκής κοινότητας στην Ελλάδα για τις τελευταίες εξελίξεις στον χώρο σε ευρωπαϊκό επίπεδο.

✱ Θεσμοθέτηση ενός Κώδικα Δεοντολογίας με εθνική εμβέλεια, τον οποίο να υιοθετήσουν οικιοθελώς όσο το δυνατόν περισσότερα ΑΕΙ και ερευνητικά κέντρα στην Ελλάδα.

✱ Διευκρίνιση μιας εθνικής ΗΑ σε εθνικό επίπεδο.

✱ Την εισαγωγή στα προγράμματα σπουδών των ΑΕΙ μαθημάτων για την Ηθική και Ακεραιότητα στην έρευνα.

Οι δύο πρώτοι στόχοι αφορούν τη δημιουργία ενός ενημερωμένου ανθρώπινου δικτύου. Με τον τρόπο αυτό, δηλαδή με πρωτοβουλία

από τα ίδια τα ΑΕΙ και Ερευνητικά Κέντρα, θα εφαρμοστούν πιο ομαλά οι πρωτοβουλίες που απαιτούνται για τη λειτουργία του συστήματος της αυτορρύθμισης στη χώρα μας.

Η συνεργασία μεταξύ των ιδρυματικών επιτροπών προωθείται με συναντήσεις μεταξύ των μελών του EARTHnet. Η πρώτη συνάντηση διοργανώθηκε το 2012, στην οποία, εκτός των μελών του EARTHnet, συμμετείχαν εμπειρογνώμονες από την Ελλάδα και το εξωτερικό, καθώς και εκπρόσωποι της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Από τότε έχουν γίνει πολλές διμερείς συναντήσεις. Για το 2017 προγραμματίζεται να γίνει συνάντηση στην οποία θα αποφασιστεί ένας οδικός χάρτης που θα προγραμματίζει τις επόμενες κινήσεις για τη θεσμοθέτηση ενός εθνικού Κώδικα Δεοντολογίας για την επιστημονική έρευνα.

Η ενημέρωση για τις εξελίξεις στην Ηθική και Ακεραιότητα στην έρευνα γίνεται, σε συνεχή βάση, μέσω της ιστοσελίδας του EARTHnet (earthnet.ntua.gr), που είναι στην ελληνική και την αγγλική γλώσσα. Η ιστοσελίδα περιέχει πληροφορίες για όλα τα μέλη του, άρθρα ανοιχτής πρόσβασης, Κώδικες Δεοντολογίας (εθνικούς και πανευρωπαϊκούς), συνδέσεις με ανάλογα εθνικά δίκτυα στην Ευρώπη, καθώς και ενημέρωση για τα πιο σημαντικά συνέδρια και συναντήσεις στον ευρωπαϊκό χώρο που αφορούν την Ηθική και Ακεραιότητα στην έρευνα.

Επίσης, το δίκτυο EARTHnet είναι μέλος δύο

Πληροφορίες για το EARTHnet

Ιστοσελίδα: earthnet.ntua.gr
Συντονιστής: Καθηγητής Κωνσταντίνος Α. Χαριτίδης (charitidis@chemeng.ntua.gr)
Επικοινωνία: Δρ. Παναγιώτης Κάβουρας (kavouras@chemeng.ntua.gr)
Δρ. Ηλίας Κούμουλός (koumoulos@chemeng.ntua.gr)

ευρωπαϊκών δικτύων: του Ευρωπαϊκού Δικτύου των Επιτροπών Ηθικής στην Έρευνα – EUREC (European Network of Research Ethics Committees – euresnet.org) και του Ευρωπαϊκού Δικτύου των Γραφείων Ακεραιότητας στην Έρευνα – ENRIO (European Network of Research Integrity Offices – enrio.eu).

Πολύτιμη τεχνολογία αποκτάται επίσης και από τη συμμετοχή της ομάδας του ΕΜΠ, που συντονίζει το δίκτυο EARTHnet, στο ευρωπαϊκό πρόγραμμα ENERI (European Network of Ethics and Research Integrity Committees – eneri.eu), που χρηματοδοτείται μέσω του HORIZON2020 με συντονιστή το Πανεπιστήμιο της Βόννης. Στην Εικόνα 2 φαίνεται η αλληλεπίδραση του EARTHnet με τα ευρωπαϊκά δίκτυα και το ερευνητικό πρόγραμμα ENERI.

Επίλογος

Στην Ελλάδα δεν υπάρχει ένας κεντρικός φορέας, δηλαδή μια εθνική επιτροπή Ηθικής και Ακεραιότητας ούτε ένας θεσμοθετημένος Κώδικας Δεοντολογίας για την Επιστημονική Έρευνα. Δηλαδή, η χώρα μας βρίσκεται πίσω από σχεδόν όλες τις χώρες της Ευρώπης στην εφαρμογή της αρχής της αυτορρύθμισης. Η σημερινή κατάσταση προκαλεί δυσκολίες στην αντιμετώπιση ανορθόδοξων ερευνητικών πρακτικών. Η θεσμοθέτηση μιας εθνικής επιτροπής ΗΑ στη χώρα μας θα προωθήσει την υγιή ερευνητική/επιστημονική δεοντολογία, που αποτελεί τον πιο αποτελεσματικό τρόπο αποφυγής παρεκβάσεων από την ορθή ερευνητική πρακτική.

Ο Π. Κάβουρας, δρ. φυσικός, είναι ερευνητής στην Ερευνητική Μονάδα Προηγμένων, Σύνθετων, Ναυοηλικών και Ναυοτεχνολογίας (R-NANO) της Σχολής Χημικών Μηχανικών του ΕΜΠ.

Ο Κ.Α. Χαριτίδης, καθηγητής στη Σχολή Χημικών Μηχανικών του ΕΜΠ, είναι επικεφαλής της Ερευνητικής Μονάδας Προηγμένων, Σύνθετων, Ναυοηλικών και Ναυοτεχνολογίας (R-NANO).

5th WCRI 2017
5th World Conference on Research Integrity
Amsterdam, May 28-31 2017
Το ΕΜΠ και το EARTHnet συμμετέχουν στο 5ο Παγκόσμιο Συνέδριο Ακεραιότητας στην Έρευνα με την ομολογία: «EARTHnet: An initiative to promote a Research Integrity framework in Greece»

ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:

Λήδα Αρνέλλου, Διδάκτωρ Επικοινωνίας της Επιστήμης
Βάγια Καϊμάκη, Διδάκτωρ Επικοινωνίας, Μέσων και Πολιτισμού
Γιάννης Κοντογιάννης, Διδάκτωρ Αστροφυσικής
Μανώλης Πατηνιώτης, Αναπληρωτής Καθηγητής Ιστορίας των Επιστημών, Πανεπιστημίου Αθηνών
Δημήτρης Πετάκος, Διδάκτωρ Ιστορίας των Επιστημών



Το Mobile World Congress 2017 είναι το μεγαλύτερο παγκόσμιο γεγονός της ψηφιακής επικοινωνίας. Η πέμπτη ελληνική συμμετοχή στο Mobile World Congress 2017 στη Βαρκελώνη ήταν περισσότερο αναβαθμισμένη από κάθε άλλη χρονιά, με 25 εταιρείες και έμφαση στις start up, για να αναδειχτεί η εθνική προσπάθεια στροφής στην καινοτομία και την εξωστρέφεια μέσα από την αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών.

Το κεντρικό μήνυμα που μεταδόθηκε ήταν ότι η χώρα μας, αν και υστερεί στη διείσδυση των νέων τεχνολογιών, μπορεί να κάνει το άλμα στο μέλλον για να βελτιωθεί η ανταγωνιστι-

Τι είναι το MWC

ΤΟ MOBILE WORLD CONGRESS στη Βαρκελώνη αποτελεί σε ετήσια βάση το σημαντικότερο γεγονός σε διεθνές επίπεδο στον τομέα κινητών επικοινωνιών και γενικότερα ψηφιακής τεχνολογίας. Στο πλαίσιο των εκδηλώσεων πραγματοποιούνται δεκάδες σεμινάρια, συνέδριο και η έκθεση σε έναν χώρο που καλύπτει περισσότερα από 90.000 τ.μ., όπου παρουσιάζονται όλες οι τελευταίες τάσεις στον ευρύτερο τεχνολογικό χώρο από τις μεγαλύτερες εταιρείες του κλάδου, εθνικές αποστολές και φορείς από όλο τον κόσμο. Οι επισκέπτες της έκθεσης για φέτος αναμενόταν να ξεπεράσουν τους 100.000 από 200 χώρες του κόσμου περίπου. Οι εθνικές αποστολές ήταν 160, ενώ περισσότεροι από 4.000 δημοσιογράφοι βρέθηκαν στη Βαρκελώνη για να καλύψουν τη διοργάνωση. Στις παράλληλες συνεδριακές εκδηλώσεις συμμετείχαν εκατοντάδες διευθύνοντες σύμβουλοι και επιτελικά στελέχη από τις κορυφαίες εταιρείες διεθνώς. Σύμφωνα με στοιχεία των διοργανωτών, η βιομηχανία των κινητών επικοινωνιών αποτελεί το 4,2% του ΑΕΠ σε διεθνές επίπεδο, έχει πραγματοποιήσει επενδύσεις 900 δισ. δολάρια και απασχολεί πάνω από 30 εκατ. εργαζομένους.

κόττητα της οικονομίας, για να αποκτήσουν βιωσιμότητα και προοπτική οι εταιρείες που θέλουν να πρωταγωνιστήσουν στην νέα εποχή, για να μειωθούν οι ανισότητες ανάμεσα στην περιφέρεια και στο μητροπολιτικό κέντρο, για να γίνει η ελληνική κοινωνία πιο δίκαιη και πιο δημοκρατική.

Το συμπέρασμα για όποιον παρακολούθησε την ελληνική συμμετοχή στη διεθνή έκθεση ήταν ότι υπάρχουν βούληση και σχέδιο για την ψηφιακή αναβάθμιση, που δεν αντιμετωπίζεται ως ένας από τους τομείς της οικονομίας, αλλά ως "ο τομέας των τομέων", όπως χαρακτηριστικά ειπώθηκε.

Η παρουσία της χώρας μας στη Βαρκελώνη σηματοδότησε την επένδυση στις νέες τεχνολογίες ως μοχλό ανάπτυξης και στήριξης της κοινωνικής συνοχής. Αυτή ήταν η βασική δέσμευση του υπουργού Ψηφιακής Πολιτικής, Τηλεπικοινωνιών και Ενημέρωσης Νίκου Παππά, ο οποίος, εγκαινιάζοντας το ελληνικό περίπτερο, τόνισε ότι «Η Ελλάδα έχει αξιοζήλευτο ανθρώπινο δυναμικό και καθώς βγαίνουνε από την κρίση αποκτά και εθνικό σχεδιασμό για την αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών». Σημείωσε επίσης ότι «Οι τεχνολογίες αυτές μπορούν να βελτιώσουν την παραγωγικότητα, να βελτιώ-



Εθνικό σχέδιο για τις νέες τεχνολογίες

Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ ΨΗΗΠΤΕ Ν. Παππάς στις παρεμβάσεις του περιέγραψε ένα ολοκληρωμένο εθνικό σχέδιο για την αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών που περιλαμβάνει:

Εκκάθαρο θεσμικό τοπίο και ρυθμιστικές αρχές που θα διασφαλίσουν ότι δεν θα μονοπωλήσουν την αγορά οι λίγοι και μεγάλοι.

Αξιοποίηση κοινοτικών κονδυλίων περί το μισό δισεκατομμύριο ευρώ και μόχλευσή τους μέσω Συνεργασιών Δημόσιου και Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ), ώστε να διασφαλιστεί ότι τα δίκτυα θα αναπτυχθούν σε όλη τη χώρα, έγκαιρα και αποτελεσματικά.

Προσέλευση ιδεών και επενδύσεων μέσα από το πρόγραμμα για τη Νεοφυή Επιχειρηματικότητα, που διοχετεύει 120 εκατ. ευρώ για την υποστήριξη ελληνικών startups. Ήδη κατατέθηκαν 5.000 προτάσεις, από τις οποίες έχουν επιλεγεί σε πρώτη φάση οι 1.500 προς χρηματοδότηση.

Στήριξη μικρομεσαίων επιχειρήσεων μέσα από το Fund of Funds, που-σε συνεργασία με το European Investment Fund- χρηματοδοτεί με 260 εκατ. ευρώ (κονδύλι το οποίο, μέσω μόχλευσης, αναμένεται να αγγίξει το 1 δισ.).

Επικοινωνιακή καμπάνια για να πειστεί ο κόσμος ότι οι νέες τεχνολογίες θα λειτουργήσουν προς όφελός του, ότι φέρνουν επανάσταση στη δουλειά, την υγεία, την κοινωνία.

σουν τη ζωή μας και ταυτόχρονα ο τρόπος αξιοποίησής τους να αποτελέσει τη βάση ώστε η κοινωνία να γίνει πιο λειτουργική, πιο δίκαιη, πιο δημοκρατική». Και συνέχισε: «Σε αυτή τη φάση τεχνολογικής ανάπτυξης, η Πολιτεία πρέπει να παρέμβει τόσο σε επίπεδο σχεδιασμού, όσο και μέσω των ρυθμιστικών αρχών, ώστε να βεβαιωθούμε ότι κανένας Έλληνας και καμία Ελληνίδα δεν θα μείνει πίσω από τις σημαντικές αυτές εξελίξεις και την πρόσβαση στις νέες αυτές τεχνολογίες».

Ωστόσο, η απόσταση που πρέπει να διανυθεί είναι μεγάλη αν λάβει κανείς υπόψη ότι η ελληνική συμμετοχή στο Mobile World Congress αποτελεί τη μόνη συστηματική παρουσία της Ελλάδας σε διεθνή τεχνολογικά γεγονότα, κάτι που επισήμανε ο Γιάννης Γιανναράκης, γενικός διευθυντής του ΣΕΚΕΕ (Σύνδεσμος Εταιρειών Κινητών Εφαρμογών Ελλάδος).

Και τι δεν έγινε στη Βαρκελώνη για την τόνωση της ελληνικής επιχειρηματικότητας... Η παρουσίαση 25 δυναμικών εξωστρεφών εταιρειών του χώρου της ψηφιακής επικοινωνίας, εφαρμογών και υπηρεσιών, η δικτύωση των Ελλήνων επιχειρηματιών με τα κορυφαία στελέχη του κλάδου, η παρουσίαση νεοφυών επιχειρήσεων με διεθνή προοπτική, η ανταλλαγή

εμπειριών με άλλες ξένες αποστολές, από την Αυστρία ως την Αργεντινή και από το Ισραήλ ως τις ΗΠΑ, η προβολή των ελληνικών πλεονεκτημάτων σε χιλιάδες εκπροσώπους ΜΜΕ από ολόκληρο τον κόσμο.

Ως βασική επιδίωξη τέθηκαν οι συνεργασίες με διεθνείς φορείς, οργανισμούς άλλων χωρών και η ενίσχυση των σχέσεων -διερεύνηση συνεργιών- με το οικοσύστημα της καινοτομίας στη Βαρκελώνη και την Καταλωνία.

Όσοι βρέθηκαν στη Βαρκελώνη ενημερώθηκαν για το 5G (την πέμπτη γενιά κινητής τηλεφωνίας, που αποτελεί το επόμενο βήμα στη βιομηχανία κινητών επικοινωνιών, επιτρέποντας αξιόπιστη δικτύωση με εντυπωσιακή ταχύτητα) καθώς και για το Internet of Things (Διαδίκτυο των Πραγμάτων), που αποτελεί πλέον πραγματικότητα και δίνει τη δυνατότητα διασύνδεσης εκατοντάδων εκατομμυρίων συσκευών μεταξύ τους, φέρνοντας ταχύτατες και ριζικές αλλαγές σε κάθε τομέα της καθημερινότητά μας, σε σπίτια, γραφεία, λοιπούς χώρους εργασίας, τρόπους ψυχαγωγίας κ.λπ. Καθοριστική είναι η εφαρμογή του στον τρόπο λειτουργίας των επιχειρήσεων σε όλους τους επιμέρους κλάδους της οικονομίας, επιβάλλοντας την ταχύτατη προσαρμογή τους στα νέα δεδομένα προκειμένου να παραμείνουν ανταγωνιστικές και βιώσιμες.

Το πάρτι της ελληνικής αποστολής «Taste the Greek Spirit» έγινε πόλος έλξης των εκθετών και συνεργατών και συνέβαλε στην προετοιμασία διεθνών συνεργιών, που ήταν άλλωστε και ο βασικός στόχος της φετινής αποστολής. Αυθεντικές ελληνικές γεύσεις που προσέφερε η ERGON, ταϊπούρο Δεκαράκι και ούζο Πλωμαρίου προσφέρθηκαν στους επισκέπτες του ελληνικού περιπτέρου και έδωσαν διαφορετικό τόνο και χρώμα την Έκθεση.

ΘΑΝΑΣΗΣ ΑΝΤΩΝΙΟΥ



Η ταυτότητα της ελληνικής συμμετοχής

ΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ Πολιτεία εκπροσώπησαν ο υπουργός Ψηφιακής Πολιτικής, Τηλεπικοινωνιών και Ενημέρωσης Νίκος Παππάς, ο γ.γ. του υπουργείου και γ.γ. Ενημέρωσης και Επικοινωνίας Λευτέρης Κρέτσος και ο γ.γ. Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων Βασίλης Μαγκλάρας. Παραβρέθηκαν επίσης η περιφερειάρχης Αττικής Ρένα Δούρου, ο αντιδήμαρχος Ηρακλείου Κρήτης Πέτρος Ινιωτάκης, ο πρόεδρος του Enterprise Greece Χρήστος Στάικος, καθώς και εκπρόσωποι των χορηγών και υποστηρικτών.

Οι εταιρείες που απάρτισαν την ελληνική ομάδα στη Βαρκελώνη είναι οι Accesspal, Apifon, Cross Mobile, Cytech, ΔΑΕΜ, Echoleap, Going Up, M-Stat, Motivian, Parkguru, Pitchstor, Plustic, Pobuca, Regate, SoftWeb, Synaphea, Telenavis, Urcorn, Vidavo, Warply, Viva wallet, egg.

Η συμμετοχή στο MWC 2017 συνδιοργανώνεται από τον Σύνδεσμο Εταιρειών Κινητών Εφαρμογών Ελλάδος (ΣΕΚΕΕ) και το Enterprise Greece, με την υποστήριξη του Συνδέσμου Επιχειρήσεων Πληροφορικής και Επικοινωνιών Ελλάδας (ΣΕΠΕ) και του Corallia ως συντονιστή των mi-Cluster, si-Cluster και gi-Cluster, στο πλαίσιο μιας ευρύτερης συνεργασίας για συμμετοχή στα μεγάλα διεθνή γεγονότα της τεχνολογίας, και μεγάλο χορηγό τη Eurobank.

Την ελληνική αποστολή υποστήριξε το υπουργείο Ψηφιακής Πολιτικής, Τηλεπικοινωνιών και Ενημέρωσης μέσω της Γενικής Γραμματείας Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων και ήταν υπό την αιγίδα της Γενικής Γραμματείας Έρευνας και Τεχνολογίας (ΓΓΕΤ) και του Χρηματιστηρίου Αθηνών. Υποστηρικτής της ελληνικής αποστολής ήταν η Περιφέρεια Αττικής.

Το περιεχόμενο είναι βασιλιάς



Reed Hastings, CEO and Founder, Netflix

<https://www.mobileworldlive.com/mwc17-videos/keynote-4-reed-hastings-ceo-and-founder-netflix/>

Το βραβείο Όσκαρ του καλύτερου μικρού ντοκιμαντέρ πήγε στο «White Helmets», που διηγείται την καθημερινότητα των εθελοντών στις βομβαρδισμένες περιοχές των ανταρτών στη Συρία. Η παραγωγή ήταν του Netflix, της διαδικτυακής πλατφόρμας που έχει μπει δυναμικά στις παραγωγές δίνοντας μεγάλες επιτυχίες, όπως το «House of Cards». Στο WMC, ο συνιδρυτής, πρόεδρος και διευθύνων σύμβουλος του Netflix Ριντ Χάστινγκς ήταν ένας από τους επίσημους προσκεκλημένους. Πρόβλεψή του ήταν ότι τα επόμενα 10-20 χρόνια όλες οι παραγωγές βίντεο θα βρίσκονται στο Διαδίκτυο. Το Netflix βρίσκεται σε 130 χώρες και έχει πάνω από 100 εκατ. συνδρομητές.

Κόκκινος κόκορας

ΥΠΟ κοινή σημαία κατέβηκαν οι γαλλικές start-up στη Βαρκελώνη. Το όνομά τους French Tech και σήμα τους η εθνική μασκότ, ο κόκορας, σε κόκκινο, οριγκάμι στιλ. Στόχος τους να έρθουν σε επαφή με επενδυτές αλλά και να ανακαλύψουν ξένες, πολλά υποσχόμενες start-up και να τις πείσουν να εγκατασταθούν στη Γαλλία.



Vintage Nokia

ΤΟ ΠΕΡΙΦΗΜΟ Nokia 3310 επέστρεψε στη Βαρκελώνη. Στο δεύτερο εξάμηνο του έτους θα κυκλοφορήσει παντού με τιμή που δεν θα ξεπερνάει τα 50 ευρώ. Πίσω από την πρωτοβουλία κρύβεται μια φινλανδική start-up, η HMD Global, η οποία αγόρασε τα πνευματικά δικαιώματα των τηλεφώνων Nokia, μιας μάρκας που δεν κυκλοφορεί πια στην αγορά. Το Nokia 3310 είναι το πρώτο που θα κυκλοφορήσει, τροποποιημένο ώστε να ικανοποιεί τις σύγχρονες ανάγκες, αλλά κρατώντας τα δύο χαρακτηριστικά που το έκαναν διάσημο: μεγάλη διάρκεια μπαταρίας και ανθεκτικότητα. Μαζί με το 3310 και τρία νέα μοντέλα, τα Nokia 6,5 και 3 που μπαίνουν στην κατηγορία των μεσαίων έξυπνων κινητών.



Τα βάσανα της Samsung

ΑΝ ΠΡΕΠΕΙ να ξεχωρίσουμε μία εταιρεία από όλες όσες παρουσίασαν τα προϊόντα τους, αυτή θα είναι η Samsung για τρεις διαφορετικούς λόγους. Πρώτον, δεν παρουσίασε καινούργιο τηλέφωνο αν και όλοι περίμεναν το S8. Δεύτερον, γιατί παρουσίασε τρία καινούργια προϊόντα που αναμένεται να κάνουν αίσθηση στην αγορά: Μια κάσκα εικονικής πραγματικότητας, το Galaxy Tab S3 και το Galaxy Book που τρέχει Windows και που έρχεται μαζί με ηλεκτρολόγιο και στυλό και φιλοδοξεί να αντικαταστήσει τους παλιότερους βαρύτερους φορητούς υπολογιστές. Και τρίτον (και χειρότερο), γιατί είχε την Greenpeace στην πλάτη της καθ' όλη τη διάρκεια του συνεδρίου και ιδιαίτερα την ώρα της συνέντευξης Τύπου για τα νέα προϊόντα. Ακτιβιστές σήκωσαν σημαίες και μέσα και έξω και παντού στην πόλη. Διερωτώνται τι θα γίνει με τις μπαταρίες από τα 4,3 εκατ. Galaxy Note 7 που αποσύρθηκαν (αυτές που είχαν την "ενοχλητική" τάση να αναφλέγονται)...



Ενας ιππότης με αστραφτερή στολή κραδαίνει ένα σπαθί με περίεργες λάμψεις ενέργειας. Σε κάθε κατέβασμα του σπαθιού του, ένας δαίμονας πέφτει νεκρός. Με τα χρυσά νομίσματα που έχει μαζέψει κατευθύνεται προς ένα κατάστημα μαγικών αντι-κειμένων. Ο ιππότης αρχίζει και γίνεται θολός, όπως και το περιβάλλον γύρω του. Όλα μετατρέπονται σε πολύχρωμες στάμπες και θολές κουκίδες. Ο ιππότης και ο κόσμος γύρω του σβήνουν. Όλα, πλέον, τα καλύπτει μια μαύρη οθόνη. Ο χειριστής του υπολογιστή δεν αντέχει άλλο. Παίζει πάνω από δώδεκα ώρες ακατάπαυστα ένα ψηφιακό παιχνίδι ρόλων. Κουρασμένος πλέον, επιστρέφει στο κελί του. Το πρωί θα τον πάρουν οι δεσμοφύλακες για να κάνουν τις απαραίτητες κατανγκαστικές εργασίες στα ορυχεία και το μεσημέρι θα τον βάλουν πάλι να παίζει τον ρόλο του ιππότη. Στο παιχνίδι αυτό μπορούν να συμμετέχουν άπειροι παίκτες από κάθε γωνιά του πλανήτη. Το μόνο που χρειάζονται είναι έναν καλό υπολογιστή με μια καλή κάρτα γραφικών. Οι παίκτες, όμως, γίνονται άλληστοι. Θέλουν να φτιάχνουν πανίσχυρους χαρακτήρες προκειμένου να κερδίζουν σε όλες τις μάχες. Όσο μεγαλύτερο επίπεδο έχεις και πολλά μαγικά αντικείμενα τόσο πιο ικανός πολεμιστής είσαι. Δεν είναι εύκολο, όμως, να συγκεντρώσεις πολλά χρυσά νομίσματα για να αγοράσεις τα πιο δυνατά μαγικά αντικείμενα. Γι' αυτό υπάρχουν παίκτες-εργάτες που κάποιοι τους εκμεταλλεύονται για να παίζουν, ώστε να εμπορεύονται στη συνέχεια όσα θέλουν οι παίκτες-πελάτες.

Σε φυλακές της βορειοανατολικής Κίνας οι δεσμοφύλακες αναγκάζουν τους κρατούμενους να παίζουν ψηφιακά παιχνίδια ώστε να μαζεύουν χρυσά νομίσματα, μαγικά αντικείμενα και να αναβαθμίζουν χαρακτήρες του παιχνιδιού. Στη συνέχεια, μπορούν να πουλούν όλα αυτά σε άλλους παίκτες σε οποιαδήποτε γωνιά του πλανήτη. Πρόκειται για εργοστάσια εικονικών αγαθών. Υπάρχουν και νόμιμα εργοστάσια πλέον στην Κίνα που κάνουν ακριβώς αυτή τη δουλειά. Βάζουν ανθρώπους να παίζουν νύχτα-μέρα ώστε να εμπορεύονται τα ψηφιακά εικονικά «αγαθά». Το 2009 η κεντρική κυβέρνηση της Κίνας είχε εκδώσει μια οδηγία που καθόριζε το πώς θα μπορούσαν να αποτελέσουν αντικείμενο συναλλαγής τα φανταστικά νομίσματα, καθιστώντας παράνομες τις επιχειρήσεις χωρίς άδεια στο εμπόριο. Τα εργοστάσια εικονικών αγαθών προσφέρουν μεγαλύτερες αμοιβές από τα κανονικά εργοστάσια. Προσφέρουν, όμως, και κάτι άλλο. Προσφέρουν χρόνο στους πελάτες. Όταν ένας παίκτης κάπου στις ΗΠΑ ή στη Σουηδία ή την Αυστραλία αγοράζει μαγικά αντικείμενα και χρυσά νομίσματα αγοράζει πρακτικά τον χρόνο που θα χρειαζόταν για να τα συλ-

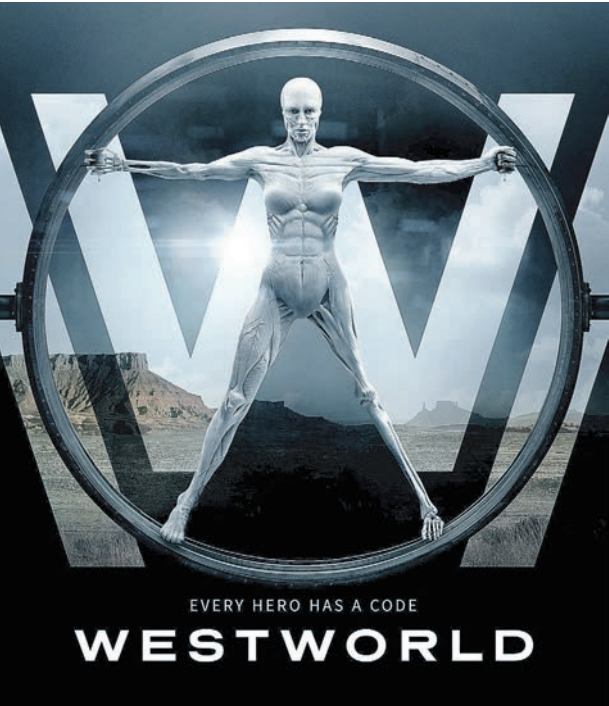
ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ, ΤΕΧΝΕΣ
ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΑ

Κόσμοι μέσα σε κόσμους

λέξει όλα αυτά μέσα στον ψηφιακό κόσμο του παιχνιδιού. Στον ψηφιακό κόσμο όλοι μοιάζουν ίδιοι. Οι λόγοι, όμως, για τους οποίους παίζουν είναι εντελώς διαφορετικοί. Οι εργάτες και οι πελάτες είναι δύο διαφορετικές κατηγορίες, εντελώς αόρατες όμως μέσα στο παιχνίδι. Ο ψηφιακός κόσμος τέτοιων παιχνιδιών έχει, επομένως, ταξικές διαβαθμίσεις και σχέσεις εξουσίας που είναι αόρατες εντός του ψηφιακού κόσμου, αλλά που χωρίς αυτές ο ψηφιακός κόσμος θα ήταν διαφορετικός.

Κάπου στην άγρια Δύση, ένας άνδρας μπαίνει μέσα σε ένα σαλούν. Είναι κυνηγός κεφαλών και ψάχνει να βρει δύο επικηρυγμένους εγκληματίες. Συγκεντρώνει τις απαραίτητες πληροφορίες, γεμίζει τον σάκο του με τρόφιμα και νερό και ξεκινάει με το αλόγό του να τους βρει. Έπειτα από δύο μέρες τους εντοπίζει, τους σπίνει ενέδρα και τους σκοτώνει. Παίρνει όλα τα χρήματα που είχαν κλέψει και τα επιστρέφει στην τράπεζα της πόλης. Είναι πλέον έτοιμος να επιστρέψει σπίτι του. Παίρνει τον συρμό του μετρό που τον περιμένει λίγο παραπέρα. Στον σταθμό τον περιμένει μια λιμουζίνα. Κατευθύνεται σε έναν ουρανοξύστη, ανεβαίνει με το ασανσέρ στον τελευταίο όροφο, βάζει ένα ποτήρι μπράντι και αγγαντεύει το ηλιοβασιλέμα αυτού του νέου θαυμαστού κόσμου.

Η σειρά "Westworld", που προβλήθηκε την προηγούμενη χρονιά, είναι ένα πραγματικό αριστούργημα. Θα μπορούσε πολύ εύκολα να αξιοποιηθεί για μαθήματα Φιλοσοφίας. Η σειρά παρουσιάζει μια ομάδα επιστημόνων που δημιουργεί τεχνητούς ανθρώπους (ρομπότ) που ζουν σε ένα τεράστιο θεματικό πάρκο. Το θέμα του πάρκου είναι η Άγρια Δύση. Τα ρομπότ, οι επονομαζόμενοι «οικοδεσπότες», δεν γνωρίζουν ότι οι «ζωές» τους έχουν προγραμματιστεί από κάποιους άλλους. Αυτό το πάρκο το επισκέπτονται πλούσιοι πελάτες, οι «επισκέπτες». Τα όπλα που έχουν οι επισκέπτες-παίκτες μπορούν να σκοτώσουν τα ρομπότ. Τα όπλα που έχουν τα ρομπότ, όμως, δεν μπορούν να σκοτώσουν τους επισκέπτες. Η περιοχή αυτή έχει πάρα πολλά σενάριο, τα οποία οι επισκέπτες-παίκτες μπορούν να



επιλέξουν ανάλογα με τις επιθυμίες τους. Υπάρχει απόλυτη ελευθερία από πλευράς παικτών και μπορούν να κάνουν ό,τι θέλουν. Σύντομα, μέσα σε αυτό το παιχνίδι οι ήρωες, επισκέπτες και οικοδεσπότες, αρχίζουν να «ανακαλύπτουν» τους εαυτούς τους. Όλοι και όλες μαθαίνουν ότι σε κάθε παιχνίδι πρέπει να πολεμήσεις και να νικήσεις, όπως ακριβώς και στην αληθινή ζωή. Άνθρωποι και μηχανές ξαναγεννιούνται, επισοούν εκ νέου τους εαυτούς τους, κάνουν συγκεκριμένες επιλογές και στο τέλος αποφασίζουν τι θα απογίνουν. Η σειρά πραγματεύεται κομβικά φιλοσοφικά ζητήματα, όπως την ελευθερία της βούλησης, τη συνείδηση, τη σχέση ανθρώπων και μηχανών, τη σχέση δημιουργού και δημιουργήματος. Οι πελάτες γνωρίζουν ότι οι μηχανές δεν είναι άνθρωποι, ενώ οι μηχανές γνωρίζουν για τους εαυτούς τους ότι είναι άνθρωποι. Όταν κάποιος συμπεριφέρεται σε κάποιον σαν να είναι κάτι άλλο από αυτό που εκείνος νομίζει πως είναι, τότε η σύγκρουση μοιάζει αναπόφευκτη. Η φύση, είτε είναι μηχανή είτε είναι άνθρωπος, επινοεί τον δρόμο της και μεταμορφώνει όσους είναι μέρη της.

Άνθρωποι αγοράζουν ψηφιακά χρυσά νομίσματα για ψηφιακούς κόσμους και επινοούν νέα άβαταρ μέσα σε αυτούς τους κόσμους. Άνθρωποι πληρώνουν για να πάνε να σκοτώσουν μηχανές που ελάχιστα διαφέρουν από τους ανθρώπους. Κόσμοι μέσα σε κόσμους, άνθρωποι παράγουν αντικείμενα που δεν υπάρχουν, αλλά έχουν αξία, εμπορεύονται τον χρόνο, απωθμένα, την ίδια την ελεύθερη βούληση, υλικά αγαθά που πριν από τη χρήση είναι απλές μηχανές, αλλά ο σκοπός της ύπαρξής τους έχει να κάνει με αληθινά γεγονότα. Μηχανές και άνθρωποι σε μια διαρκή συνδιαμόρφωση.

Δ.Π.

Μαύρες τρύπες και αστρογένεση

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ
ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΟΠΗΣ ΔΑΣΥΡΑ
ΣΤΟΝ ΓΙΑΝΝΗ ΚΟΝΤΟΓΙΑΝΝΗ

Η δρ Καλλιόπη Δασύρα πήρε το πτυχίο Φυσικής το 2002 και το μεταπτυχιακό διπλώμα Αστροφυσικής το 2003 από το Πανεπιστήμιο Κρήτης. Πραγματοποίησε το διδακτορικό της στο Max Planck Institute της Γερμανίας έως το 2006. Έκτοτε διέτελεσε επιστημονικές συνεργάτης στο California Institute of Technology στις ΗΠΑ, σε ινστιτούτα στη Γαλλία (κυρίως στο Αστεροσκοπείο του Παρισιού), στο Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών και στο Αστεροσκοπείο Αθηνών. Έχει χρηματοδοτηθεί για την έρευνά της από τη NASA, τη Γαλλική Διαστημική Εταιρεία, και δύο φορές μέσω της ανταγωνιστικής ευρωπαϊκής υποτροφίας Marie Curie Intra-European Fellowship. Το 2016 της απονεμήθηκε το βραβείο L'Oréal-UNESCO για τις γυναίκες στην Επιστήμη.



Ποιο είναι το αντικείμενο της έρευνάς σας;

Μελετώ την εξέλιξη των γαλαξιών στο σύμπαν. Χρησιμοποιώ παρατηρήσεις για να δω πώς δημιουργούνται οι γαλαξίες, πώς αποκτούν τα δομικά τους υλικά, όπως το αέριο και τα αστέρια τους, και πώς αλλάζει η δομή τους με τον χρόνο. Έχω μελετήσει γαλαξίες που εξελίσσονται σχετικά ήρεμα, χωρίς διαταραχές, αλλά και γαλαξίες που έχουν υποστεί έντονα φαινόμενα, τα οποία επιταχύνουν ή επιβραδύνουν τη δημιουργία άστρων σε αυτούς. Τέτοια φαινόμενα είναι οι μεταξύ τους συγκρούσεις ή η έκλυση ενέργειας από μαύρες τρύπες στο κέντρο τους. Το τελευταίο είναι το θέμα της πιο πρόσφατης και πιο αγαπημένης μου δουλειάς, για το οποίο κυρίως βραβεύτηκα.

Πώς επιδρά μια μαύρη τρύπα στη δημιουργία νέων άστρων;

Η ύλη (από, π.χ., αέριο, άστρα) που πέφτει σε μια μαύρη τρύπα διαλύεται απελευθερώνοντας μεγάλα ποσά ενέργειας σε μορφή ακτινοβολίας. Ένα μέρος της ακτινοβολίας αυτής φεύγει προς



Προσομοίωση του πίδακα που εκτοξεύεται από τη μαύρη τρύπα στο κέντρο ενός γαλαξία και προκαλεί τη θέρμανση του αερίου (www.youtube.com/watch?v=sopEHuZeOgY)

τα έξω (αν δεν έχει περάσει τον ορίζοντα γεγονότων) και ασκεί πίεση στο γύρω αέριο. Κάτι παρόμοιο ισχύει και για ηλεκτρόνια ή πρωτόνια που, ενώ εισέρουν προς τη μαύρη τρύπα, πιάνονται σε μαγνητικά πεδία και εκτοξεύονται προς τα έξω σε μορφή πίδακα με ταχύτητες κοντά στην ταχύτητα του φωτός. Η πίεση δημιουργεί πολύ ισχυρούς ανέμους που μπορούν να διαδοθούν σε έναν ολόκληρο γαλαξία. Φανταστείτε ανέμους που να μεταφέρουν εκατό εκατομμύρια φορές τη μάζα του ήλιου μας! Οι άνεμοι αυτοί παρασύρουν το αέριο που συναντούν καθώς διαδίδονται προς τα έξω, διασκορπίζοντάς το ή ακόμα και εκτοξεύοντας το έξω από τον γαλαξία. Αυτό το φαινόμενο καθυστερεί τη δημιουργία άστρων, η οποία ξεκινά με τη βαρυτική κατάρρευση αερίου. Ακόμα όμως κι αν δεν επιταχυνθεί, το αέριο μπορεί να θερμανθεί τόσο, που οι τυχαίες κινήσεις του να καθυστερούν τη βαρυτική του κατάρρευση.

Ποια είναι τα σημαντικά αποτελέσματα της έρευνάς σας;

Αποδείξαμε δύο πράγματα. Πρώτον, ότι μια μαύρη τρύπα μπορεί να δημιουργήσει ανέμους σε έναν γαλαξία, εκεί που οι πίδακές της συναντούν νέφη. Είδαμε για πρώτη φορά τέτοιους ανέμους σε έναν γαλαξία. Δεύτερον, ότι μπορεί να θερμάνει και να αραιώσει ακόμα και το πιο πυκνό αέριο που γεννά νέα άστρα. Είδαμε άμεση αύξηση της θερμοκρασίας των μοριακών νεφών, κατά περίπου 100 βαθμούς, η οποία επαρκεί για να καθυστερήσει τη γέννηση άστρων. Βασικό συμπέρασμα της δουλειάς μας είναι ότι οι (υπερμεγέθεις) μαύρες τρύπες μπορούν να οδηγήσουν σε μικρότερους και με λιγότερα άστρα γαλαξίες. Αυτή η υπόθεση γινόταν θεωρητικά ώστε να συμφωνήσουν τα μεγέθη των γαλαξιών που προβλέπονταν σε κοσμολογικές προσομοιώσεις με αυτά που παρατηρούνταν στο σύμπαν. Πλέον την επιβεβαίωσαμε με δύο τρόπους.

ΕΡΕΥΝΑ
ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

γαλαξιών, σπρώχνοντας αέριο έξω από αυτούς. Μάλιστα, στοχεύω να μελετήσω γαλαξίες και στο μακρινό σύμπαν, για να εξετάσω εάν οι μαύρες τρύπες παίζουν ρόλο στο μέγεθος των γαλαξιών από κοσμολογικής απόψεως. Για τον λόγο αυτό θέλω να ξεκινήσω ένα μεγάλο project με το αρχείο του ALMA.

Γιατί να ασχοληθεί κανείς με την Αστροφυσική σε μια χώρα όπως η Ελλάδα;

Επειδή είναι εφικτό να κάνεις έρευνα πρώτης γραμμής και στην Ελλάδα! Εν αντιθέσει με προηγούμενες

δεκαετίες, όταν η κάθε χώρα έπρεπε να επενδύει ξεχωριστά για να φτιάχνει τηλεσκόπια και να παίρνει δεδομένα, σήμερα η έρευνα στην Αστροφυσική γίνεται μέσω μεγάλων διεθνών εγκαταστάσεων, όπως το ESO, ή διαστημικών τηλεσκοπίων, των οποίων τα δεδομένα είναι προσβάσιμα δωρεάν! Οι ερευνητές από τις χώρες που τα κατασκεύασαν έχουν το πλεονέκτημα να έχουν άμεση πρόσβαση στα δεδομένα τους, ενώ οι υπόλοιποι έπειτα από έναν χρόνο. Έτσι έχουμε κι εμείς πρόσβαση (απλά ελαφρώς ετεροχρονισμένα) στα καλύτερα δεδομένα. Η μόνη επένδυση που χρειάζομαστε αφορά το ανθρώπινο δυναμικό, το οποίο είναι εξίσου καλά καταρτισμένο σε σχέση με την υπόλοιπη Ευρώπη. Αυτή η επένδυση είναι μικρή και μπορεί να καλυφθεί και από διεθνή προγράμματα. Υπάρχουν, για παράδειγμα, ερευνητές που διεκδικούν να φέρουν άμεσα στη χώρα προγράμματα εκατομμυρίων ευρώ για την ανάλυση των προαναφερθέντων δεδομένων. Το εντυπωσιακό δε είναι ότι τέτοια προγράμματα μπορούν να είναι προσοδοφόρα, καθώς η χρηματοδότηση μπορεί να υπερβεί το ποσό που θα ξοδέψει η χώρα για τον μισθό των εν λόγω ερευνητών σε ολόκληρη την καριέρα τους! Άλλα κονδύλια αφορούν επιστροφή πόρων που έχουν ήδη διατεθεί όπως, π.χ., αυτά της Ευρωπαϊκής Διαστημικής Εταιρείας (ESA). Η χώρα πλήρωνε για χρόνια συνδρομή στην ESA για συμμετοχή σε υπηρεσίες τηλεπικοινωνιών και ασφάλειας, αλλά δεν απορροφούσε τα χρήματα που θα μπορούσαν να της επιστραφούν για έρευνα. Η δημιουργία μιας Ελληνικής Διαστημικής Εταιρείας ήταν πραγματικά αναγκαία και χάρηκα ιδιαιτερώς όταν άκουσα πως επιτέλους θα υλοποιηθεί. Είναι κρίμα να μην προσβλέπουμε στο να κάνουμε ένα βήμα παραπάνω όταν έχουμε τη δυνατότητα.

Τέλος, υπάρχει και κοινωνικό έργο στη δουλειά μας, αυτό της διδασκαλίας. Έχουμε μια κατάρτιση που πρέπει να μεταβιβάσουμε στις επόμενες γενιές φοιτητών - το χρωστάμε άλλωστε στη χώρα που μόρφωσε και εμάς!

Τι είδους παρατηρήσεις χρησιμοποιήσατε για τη μελέτη σας και γιατί;

Χρησιμοποιήσαμε παρατηρήσεις από τις εγκαταστάσεις του European Southern Observatory (ESO) στη Χιλή. Πιο συγκεκριμένα χρησιμοποιήσαμε ένα από τα μεγαλύτερα οπτικά/υπερύυθρα τηλεσκόπια στον κόσμο, το Very Large Telescope (VLT), διαμέτρου οκτώ μέτρων, και το Atacama Large Millimeter Array (ALMA), τη μεγαλύτερη συστοιχία ραδιοτηλεσκοπίων (με πάνω από σαράντα αντένες των δώδεκα μέτρων). Οι δύο εγκαταστάσεις μάς προσέφεραν συμπληρωματικές πληροφορίες για το αέριο: Το VLT «βλέπει» πιο εύκολα το αέριο που έχει ήδη θερμανθεί σε περισσότερους από 1000 K ενώ το ALMA βλέπει πιο εύκολα το αέριο που έχει ήδη διασκορπιστεί σε ανέμους σε σχέση με αυτό που ακόμα δημιουργεί νέα άστρα.

Ποιοι φορείς ή πρόσωπα συμμετείχαν στην έρευνα;

Στο Πανεπιστήμιο Αθηνών συνεργάζομαι με τον Νεκτάριο Βλαχάκη, αναπληρωτή καθηγητή του Τμήματος Φυσικής. Σημαντική συνεισφορά είχα από τη Francoise Combes, καθηγήτρια στο College de France, ερευνήτρια του Αστεροσκοπείου του Παρισιού και μέλος της Γαλλικής Ακαδημίας. Με τη Francoise πραγματικά απολαμβάνω να μιλάω για Φυσική. Είναι σαν ένα πηγάδι γνώσης από το οποίο τραβάς πληροφορίες με τον ρυθμό που θές.

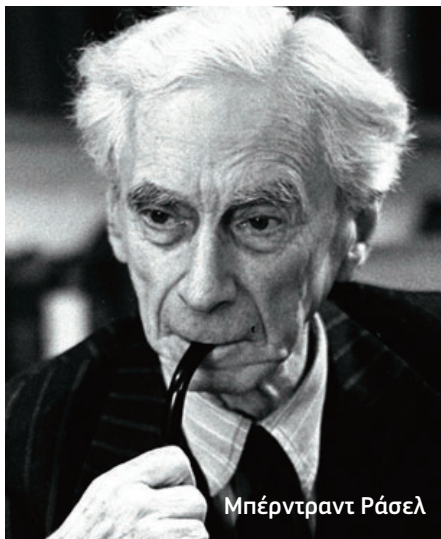
Ποια είναι τα σχέδιά σας για μελλοντική έρευνα;

Ο επόμενος στόχος είναι να μελετήσω στατιστικά το πόσο συχνά οι μαύρες τρύπες μειώνουν τη μάζα



Μαθηματικά και αλήθεια

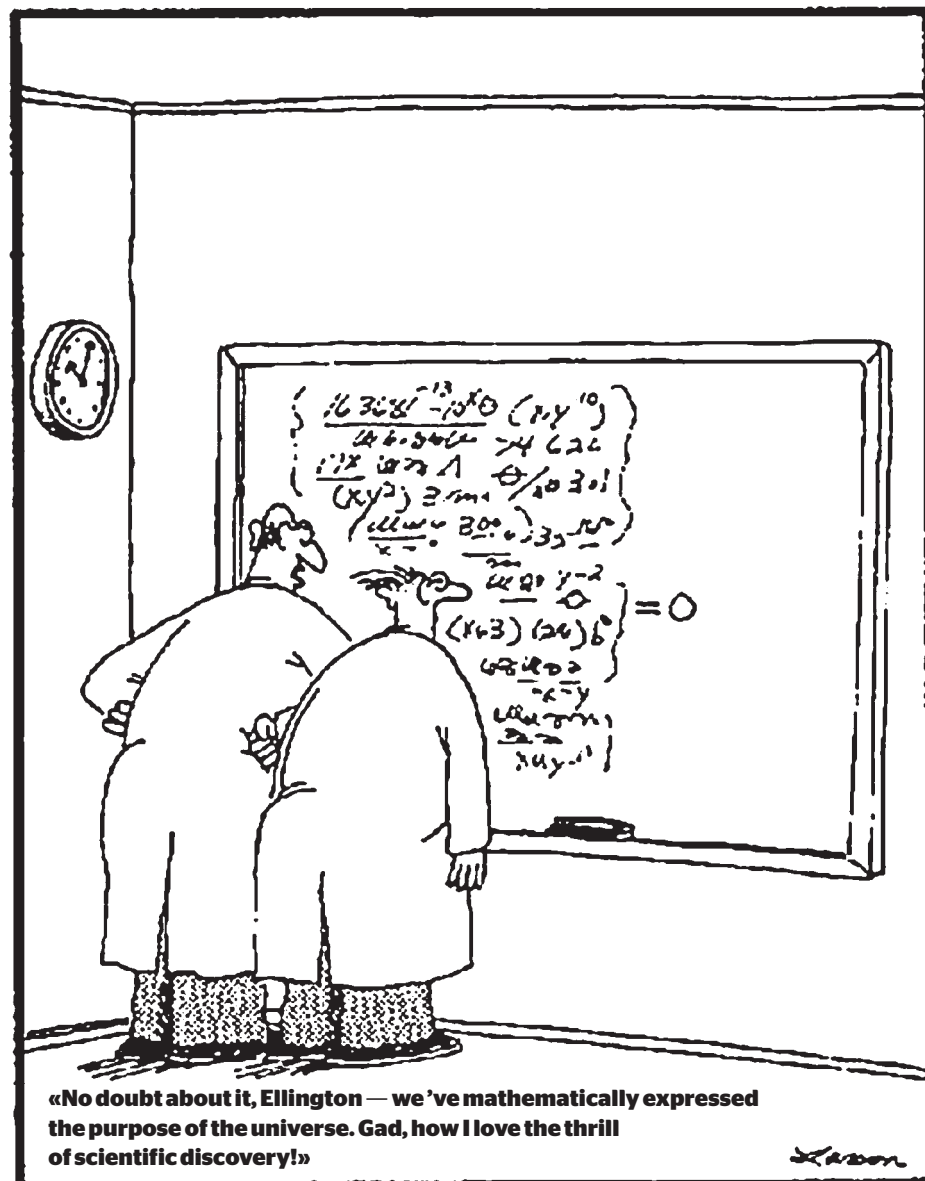
Υπάρχει ένα χωριό όπου όλοι οι άνδρες είναι καθημερινά ξυρισμένοι. Επίσης, υπάρχει ένας μόνο κουρέας. Ο κουρέας ξυρίζει μόνο τους άνδρες που δεν ξυρίζονται μόνοι τους. Αν χρησιμοποιήσουμε τη θεωρία των Συνόλων από τα Μαθηματικά, θα δούμε ότι έχουμε δύο σύνολα ανδρών σε αυτό το χωριό. Υπάρχει ένα σύνολο ανδρών που αποτελείται από άνδρες που ξυρίζονται στον κουρέα. Υπάρχει και ένα δεύτερο σύνολο ανδρών που αποτελείται από άνδρες που δεν ξυρίζονται στον κουρέα αλλά μόνοι τους. Το ερώτημα είναι: Ποιος ξυρίζει τον κουρέα; Γίνεται ο κουρέας να ξυρίζεται μόνος του; Όχι, γιατί ο κουρέας ξυρίζει όλους τους άντρες που δεν ξυρίζονται μόνοι τους. Τον ξυρίζει, όμως, κάποιος άλλος; Και πάλι όχι, γιατί ο κουρέας ξυρίζει όλους όσοι δεν ξυρίζονται μόνοι τους. Ο κουρέας, επομένως, δεν ανήκει σε κανένα από τα δύο σύνολα. Αυτό είναι ένα παράδοξο που δεν μπορεί να λύσει η συγκεκριμένη μαθηματική θεωρία.



Μπέρντραντ Ράσελ

Ο Ντέιβιντ Χίλπερτ περίπου την ίδια περίοδο προσπάθησε να σώσει τα θεμέλια των Μαθηματικών. Προσπάθησε να αποδείξει τη συνέπεια οποιασδήποτε μαθηματικής θεωρίας στηριζόμενος σε εργαλεία που δεν θα χρησιμοποιούσαν τίποτα άλλο πέρα από τους φυσικούς αριθμούς. Ένα νέο πλήγμα, όμως, ήρθε με τον Αυστριακό μαθηματικό και φιλόσοφο Κουρτ Γκέντελ. Απέδειξε ότι αυτή η απλή θεωρία των φυσικών αριθμών περιείχε προτάσεις το ψεύδος ή η αλήθεια των οποίων δεν μπορούσαν να αποδειχτούν στο εσωτερικό της ίδιας της θεωρίας. Οι κανόνες, δηλαδή, της ίδιας της θεωρίας δεν μπορούσαν να καθορίσουν σε ορισμένες περιπτώσεις αν κάτι είναι αληθές ή ψευδές. Η θεωρία των φυσικών αριθμών ήταν μη-πλήρης. Ο Γκέντελ κατάφερε να δείξει ότι εντός της θεωρίας δεν παράγονταν προφανείς αλήθειες μέσω προφανών βημάτων.

Ας φανταστούμε, τώρα, ότι ζητάμε από έναν μαθητή να μας γράψει μια σειρά αριθμών ξεκινώντας από το 0 έως το 1.000 και αθροίζοντας κάθε φορά δύο. Ο μαθητής ξεκινάει: 2, 4, 6, 8 κ.ο.κ. Κάποια στιγμή φτάνει στο 1.000. Εμείς, τότε, του λέμε να συνεχίσει. Ο μαθητής αρχίζει και γράφει: 1.004, 1.008, 1.012 κ.ο.κ. Έκπληκτοι, αναρωτιόμαστε για ποιο λόγο το έκανε αυτό. Ο μαθητής απαντάει ότι έτσι νόμιζε ότι πρέπει να συνεχίσει. Στην ερώτησή μας, μάλιστα, πώς θα συνέχιζε μετά το 3.000, απαντάει ως εξής: 3.006, 3.012, 3.018 κ.ο.κ. Είναι σαφές ότι ο μαθητής εξέλαβε με διαφορετικό τρόπο την οδηγία μας. Προφανώς, μπορούμε εύκολα να εκπαιδεύσουμε τον μαθητή να ακολουθήσει τον κανόνα της συγκεκριμένης αριθμητικής ακολουθίας και να το κάνει «σωστά». Η διαδικασία της εκπαίδευσης, ωστόσο, είναι



«Δεν υπάρχει αμφιβολία Έλινγκτον — εκφράσαμε μαθηματικά τον σκοπό του σύμπαντος. Θεέ μου, πώς αγαπώ τη συγκίνηση της επιστημονικής ανακάλυψης!»

έως έναν βαθμό καταναγκαστική. Ο μαθητής καλείται να μάθει τον έναν και ορθό τρόπο που του υποδεικνύουμε. Τίποτα, από την άλλη, δεν αποκλείει να ερμηνευτεί αυτός ο κανόνας ξανά με διαφορετικό τρόπο στο μέλλον. Αυτό μας δείχνει ότι οι κανόνες χρήζουν πάντα ερμηνείας. Το παραπάνω πρόβλημα το διατύπωσε ο φιλόσοφος Λούντβιχ Βίγκενσταϊν. Η τήρηση των κανόνων, για τον Αυστριακό φιλόσοφο, δείχνει ότι κανένας κανόνας δεν μπορεί να διατυπωθεί με τρόπο που να καθορίζει τις ερμηνείες του. Οι ερμηνείες καθορίζονται από όσους προσλαμβάνουν τους κανόνες και αυτοί είναι οι λόγος που οι ερμηνείες είναι δυνητικά άπειρες.

Πώς συμφωνούν, τελικά, οι άνθρωποι ως προς τους κανόνες; Μία απάντηση είναι ότι οι άνθρωποι συμφωνούν μέσα από κοινωνικές διαδικασίες. Συναινούν σε ένα συγκεκριμένο νόημα του κανόνα. Μία άλλη απάντηση θα ήταν ότι δεν έχει σημασία τι εννοούμε με τους κανόνες, αλλά πώς τους εφαρμόζουμε. Αυτό σημαίνει ότι η εφαρμογή ενός κανόνα έχει πάντα ένα συγκεκριμένο και αντικειμενικό αποτέλεσμα. Ωστόσο, και στις δύο περιπτώσεις ο τρόπος με τον οποίο δια-

τυπώνουμε τους κανόνες δεν καθορίζει πώς θα εφαρμοστούν. Ο Ούγγρος φιλόσοφος των μαθηματικών Ίμρε Λάκατος το 1961 υποστήριξε ότι τα Μαθηματικά είναι μια κοινωνική διαλεκτική κατασκευή. Αν, επομένως, στα Μαθηματικά υπάρχουν τέτοιου είδους δυσκολίες ως προς τη σημασία των κανόνων, τότε σίγουρα σε πιο σύνθετα και πολυπαραγοντικά περιβάλλοντα ο βαθμός δυσκολίας αυξάνεται επικίνδυνα. Υπό αυτή την έννοια, τα Μαθηματικά βρίσκονται πιο κοντά στη Φυσική και λιγότερο στη Λογική. Οι μαθηματικές αλήθειες δεν προκύπτουν από προφανή αξιώματα, αλλά από υποθέσεις. Πρόκειται για υποθέσεις όμοιες με εκείνες που γίνονται στη Φυσική και κρίνονται από το κατά πόσο εύλογες είναι οι συνέπειές τους. Με άλλα λόγια, η αλήθεια δεν είναι ποτέ προφανής, ούτε καν στα Μαθηματικά.

Στο επόμενο και τελευταίο άρθρο του αφιερώματος θα ασχοληθούμε με τη σχέση Μαθηματικών και κοινωνίας. Θα δούμε πώς τα Μαθηματικά διαμορφώθηκαν με διαφορετικούς όρους σε διαφορετικούς τόπους και διαφορετικές εποχές.

Δ.Π.