

ΠΡΙΣΜΑ

ΕΝΘΕΤΟ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ,
ΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΑ

Η ΑΥΓΗ

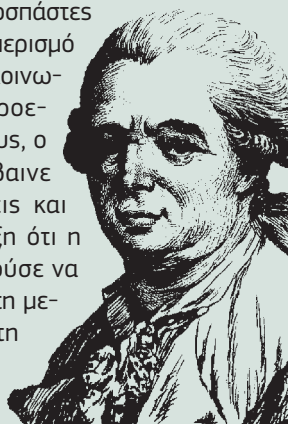
ΣΑΒΒΑΤΟ 24 ΙΟΥΝΙΟΥ 2017

ΑΦΙΕΡΩΜΑ:
ΟΙ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΤΟΥ «ΛΑΟΥ»

Τα σαλόνια του μεσμερισμού

ΑΡΚΕΤΟΙ πολιτικά ριζοσπάστες υποστήριξαν τον μεσμερισμό αποκλειστικά για τις κοινωνικοπολιτικές του προεκτάσεις. Στα μάτια τους, ο μεσμερισμός υπερέβαινε τις ταξικές διακρίσεις και αποτελούσε απόδειξη ότι η εργατική τάξη μπορούσε να προσεγγίσει ισότιμα τη μεσαία τάξη στη μελέτη της φύσης.

►► 8



«Νεύτων: Η δύναμη του Θεού»

Με Βραβείο Κοινού στο 10ο Διεθνές Φεστιβάλ Επιστημονικών Ταινιών Αθήνας 2016, ανάμεσα σε άλλα, το ντοκιμαντέρ «Νεύτων: Η Δύναμη του Θεού», παραγωγής Ιδρύματος Ευγενίδου, είναι ακόμα μία ομαδική δουλειά στην οποία συμμετέχουν συνεργάτες από το «Πρίσμα». Ο σκηνοθέτης και σεναριογράφος Πάνος Ανέστης μας μιλά για την πρωτοτυπία, την ιδιαιτερότητα αλλά και τη δυσκολία του εγχειρήματος, μιας ελληνικής παραγωγής χαμηλού κόστους, αλλά υψηλής ποιότητας.

►► 4-5

Επανάχρηση ψηφιακού πολιτισμικού περιεχομένου:

Παιχνίδια και εκπαιδευτικές εφαρμογές του έργου ARK4

ΤΟ ΕΡΓΟ ARK4 ΕΙΧΕ ΩΣ ΣΤΟΧΟ ΤΗΝ ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΗ ψηφιακού πολιτιστικού περιεχομένου μέσω παιχνιδιών και εκπαιδευτικών εφαρμογών. Το υλικό που επαναχρησιμοποιήθηκε προήλθε από την ψηφιακή πολιτιστική βιβλιοθήκη Europeana με στόχο την εξοικείωση παιδιών διάφορων ηλικιών με το ψηφιακό πολιτιστικό απόθεμα της Ευρώπης και όχι μόνο.

►► 7

Εμπλουτίζοντας το δέντρο της ζωής

Αποκωδικοποιώντας το μικροβίωμα!



ΣΤΟ ΑΡΘΡΟ που δημοσιεύθηκε στις 12 Ιουνίου 2017 στο έγκριτο περιοδικό «Nature Biotechnology», ο επικεφαλής του Προκαρυωτικού Προγράμματος δρ Νίκος Κυρπίδης και η ομάδα ερευνητών του (ανάμεσά τους οι δρ Γεώργιος Παυλόπουλος και δρ Μιχάλης Χατζηθωμάς, ελληνικής και κυπριακής καταγωγής αντίστοιχα) περιγράφουν την αποκωδικοποίηση του DNA 1.003 βακτηρίων και αρχαιοβακτηρίων, τη μεγαλύτερη συλλογή μέχρι σήμερα, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως σημείο αναφοράς για την αποκάλυψη της μικροβιακής ποικιλομορφίας του πλανήτη.

►► 2-3

Your city lab

Μια πλατφόρμα που πραγματεύεται τον σχεδιασμό της πόλης στον κοινό τόπο του φυσικού και ψηφιακού δημόσιου χώρου

Η σύλληψη του Your city lab (YCL) βασίζεται στις θεωρίες που αναπτύσσονται γύρω από τον συμμετοχικό σχεδιασμό, μια αλλαγή προσέγγισης του τρόπου σχεδιασμού και διαχείρισης των πόλεων με γνώμονα τον άνθρωπο. Η πόλη λειτουργεί καλύτερα όταν οι πολίτες συνεισφέρουν ενεργά σε αυτή, διαμορφώνοντας δομές και δίκτυά της. Η συμμετοχή τους μετατρέπεται από παθητικούς αποδέκτες σε ενεργούς σχεδιαστές.

►► 6

Οι κίνδυνοι



της τεχνολογίας

ΔΙΑΒΑΖΩ το κείμενο που δόθηκε στους μαθητές των Γενικών Λυκείων για τις Πανελλαδικές εξετάσεις στο μάθημα της Νεοελληνικής Γλώσσας. Δεν γνωρίζω πόσο πιστό είναι στον λόγο που εκφώνησε ο γιατρός Γρηγόρης Σκαλκέας στην Ακαδημία Αθηνών. Είναι όμως ένα συγκεχυμένο κείμενο, το οποίο μεταδίδει κάποια πολύ *συζητήσιμα* μηνύματα. Προφανώς, πρόθεση του Γ. Σκαλκέα δεν ήταν να απευθυνθεί στους μαθητές της Γ΄ Λυκείου, αλλά σίγουρα αυτή ήταν η πρόθεση εκείνων που επέλεξαν το κείμενο για τις εξετάσεις. Αντιγράφω κάποιες κομβικές φράσεις.

«Η επιστήμη, ως αέναος αγώνας του ανθρώπου για την κατάκτηση της γνώσης». Όχι, η επιστήμη δεν είναι αέναη, είναι δημιουργήμα του 19ου αιώνα. Και δεν ταυτίζεται με τον αγώνα του ανθρώπου για την κατάκτηση της γνώσης. Είναι μόνο ένας από τους τρόπους που επινόησε ο άνθρωπος (και μάλιστα ο δυτικός άνθρωπος) για να συνδιαλεχθεί γνωστικά με τον κόσμο.

«Η επιστήμη παραμένει προσηλωμένη στη [...] βαθιά κατάκτηση της γνώσης, ενώ η τεχνολογία έχει ως επιδίωξη την αξιοποίηση της επιστημονικής γνώσης για την υπηρετηση των [...] πρακτικών αναγκών του ανθρώπου». Πολύς κόσμος το πιστεύει αυτό. Είναι όμως λάθος. Η τεχνολογία δεν είναι εφαρμοσμένη επιστήμη. Μολονότι υπάρχει σημαντική αλληλεπίδραση ανάμεσα στις δύο ανθρώπινες δραστηριότητες, η πρώτη δεν εξαρτάται από τη δεύτερη. Εξίσου, αν όχι περισσότερο, συζητήσιμη είναι η θέση που υποστηρίζεται σε διάφορα σημεία του κειμένου ότι η επιστήμη είναι προσηλωμένη σε υψηλά ιδανικά, ενώ η τεχνολογία σε τετριμμένες καθημερινές ανάγκες: ότι ανάμεσα σε επιστήμη και τεχνολογία, δηλαδή, υπάρχει διαφορά γνωσιολογικού και ηθικού κύρους.

«Τα ευγενή ιδεώδη του ανθρωπισμού διασώρηθηκαν και υπονομιεύθηκαν στις μέρες μας». Αυτό έγινε επειδή η τεχνολογία βελτίωσε σημαντικά τις συνθήκες της ζωής μας, αλλά δεν βοήθησε τον άνθρωπο να γίνει «περισσότερο άνθρωπος», ισχυρίζεται το κείμενο. Το ζήτημα είναι πολύ σύνθετο για να το συνοψίσουμε με αυτό τον τρόπο (εφόσον βεβαίως δεν θέλουμε να παραπέμψουμε τους μαθητές στη *Διαλεκτική του Διαφωτισμού*). Η σχέση εξωτερικότητας, που υπονοείται, της τεχνολογίας προς μια εξιδανικευμένη ανθρώπινη φύση και η αναφορά στους κινδύνους που ελλοχεύουν από την ανεξέλεγκτη παρείσφρηση της πρώτης στη δεύτερη στέλλουν ένα λαϊκίστικο (ναί, λαϊκίστικο) τεchnοφοβικό μήνυμα που θυμίζει την «εκτός ελέγχου τεχνολογία» της πρώτης κρίσης της νεωτερικότητας.

Γιατί τέτοια πρεμούρα για το θέμα της έκθεσης; Γιατί όλα αυτά είναι ζητήματα για τα οποία υπάρχει *εγκυρος ακαδημαϊκός λόγος*. Η Ιστορία, η Φιλοσοφία και η Κοινωνιολογία των Επιστημών και της Τεχνολογίας αποτελούν πεδία έρευνας που έχουν μετατοπίσει τη συζήτηση πολύ πέρα από τις τετριμμένες διαπιστώσεις του καθημερινού λόγου. Και όπως δεν θα έβαζε η εξεταστική επιτροπή ένα λάθος θέμα στη Φυσική, έτσι δεν θα έπρεπε να επιλέξει ένα κείμενο για το μάθημα της Νεοελληνικής Γλώσσας το οποίο περιέχει αστήρικτες απόψεις. Κι αν δεν ήξεραν, ας ρώτηγαν: Ο υπουργός Παιδείας από αυτόν τον ακαδημαϊκό κλάδο προέρχεται!

Μ.Π.

ΤΩΝ ΓΙΩΡΓΟΥ ΠΑΥΛΟΠΟΥΛΟΥ,
ΜΙΧΑΗΛ ΧΑΤΖΗΘΩΜΑ ΚΑΙ ΝΙΚΟΥ ΚΥΡΠΙΔΗ

Η Πόσο στενοί συγγενείς είναι ένας χιμαπατζής και ένα ποντίκι; Ένα πουλί και μια αμοιβάδα; Ένας άνθρωπος και ένα βακτήριο; Οι απαντήσεις είναι εμφανείς στο εξελικτικό Δέντρο της Ζωής. Οι εξελικτικοί βιολόγοι χρησιμοποιούν τα λεγόμενα φυλογενετικά δέντρα, γραφήματα στα οποία μια αρχική προγονική ομάδα οργανισμών διακλαδίζεται σε όλο και περισσότερα είδη, για να εκτιμούν τις συγγενείες ανάμεσα σε διαφορετικές ομάδες οργανισμών. Ωστόσο, με τις υπάρχουσες τεχνολογίες υπάρχει πολύς χώρος για εμπλουτισμό του δέντρου αυτού με νέα εξελικτική πληροφορία.

Ο αριθμός των μικροβίων που χωράει σε μια χούφτα χώμα μπορεί να υπερβαίνει τον αριθμό των αστεριών στον γαλαξία μας, ωστόσο οι ερευνητές γνωρίζουν πολύ λίγα για τα μικρόβια που υπάρχουν στον πλανήτη μας. Αυτό οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι μόλις πρόσφατα αναπτύχθηκαν τα εργαλεία εκείνα που επιτρέπουν το «διάβασμα» ή αλλιώς αλληλούχιση του DNA τους. Σήμερα, οι επιστήμονες στο Ινστιτούτο Joint Genome Institute του Lawrence Berkeley National Laboratory και του υπουργείου Ενέργειας των ΗΠΑ (DOE-JGI) έκαναν ένα αποφασιστικό βήμα μπροστά που αφορά την αποκάλυψη της μικροβιακής ποικιλομορφίας του πλανήτη. Στο άρθρο που δημοσιεύθηκε στις 12 Ιουνίου 2017 στο έγκριτο περιοδικό «Nature Biotechnology» με τίτλο «1,003 reference genomes of bacterial and archaeal isolates expand coverage of the tree of life», ο επικεφαλής του Προκαρυστικού Προγράμματος δρ Νίκος Κυρπίδης και η ομάδα ερευνητών του (ανάμεσά τους οι δρ Γεώργιος Παυλόπουλος και δρ Μιχάλης Χατζηθωμάς, ελληνικής και κυπριακής καταγωγής αντίστοιχα) περιγράφουν την αποκωδικοποίηση του DNA 1.003 βακτηρίων και αρχαιοβακτηρίων (γνωστών και ως «αρχαίων») που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως σημείο αναφοράς - τη μεγαλύτερη συλλογή μέχρι σήμερα.

«Τα βακτήρια και τα αρχαία αποτελούν τη μεγαλύτερη ποσότητα βιοποικιλότητας των ζώντων οργανισμών στη Γη. Έχουν ήδη κατακτήσει κάθε περιβάλλον στον πλανήτη και έχουν βρει τρόπους επιβίωσης κάτω από τις σκληρότερες συνθήκες, χρησιμοποιώντας διαφορετικά ένζυμα και με διαφορετική βιοχημεία» επισημαίνει ο δρ Νίκος Κυρπίδης.

Το υπουργείο Ενέργειας των ΗΠΑ ενδιαφέρεται να μάθει περισσότερα για αυτή τη βιοποικιλότητα επειδή τα μικρόβια διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη ρύθμιση των βιογεωχημικών κύκλων της Γης, διεργασίες που διέπουν την κυκλοφορία των θρεπτικών συστατικών σε χερσαία και θαλάσσια περιβάλλοντα για παράδειγμα. Η αποκάλυψη των λειτουργιών των γονιδίων, των ενζύμων και των μεταβολικών οδών μέσω της αλληλούχισης και της ανάλυσης γονιδιωμάτων έχει ευρείες εφαρμογές τόσο στους τομείς της βιοενέργειας, της βιοϊατρικής, της γεωργίας όσο και στις περιβαλλοντικές επιστήμες.

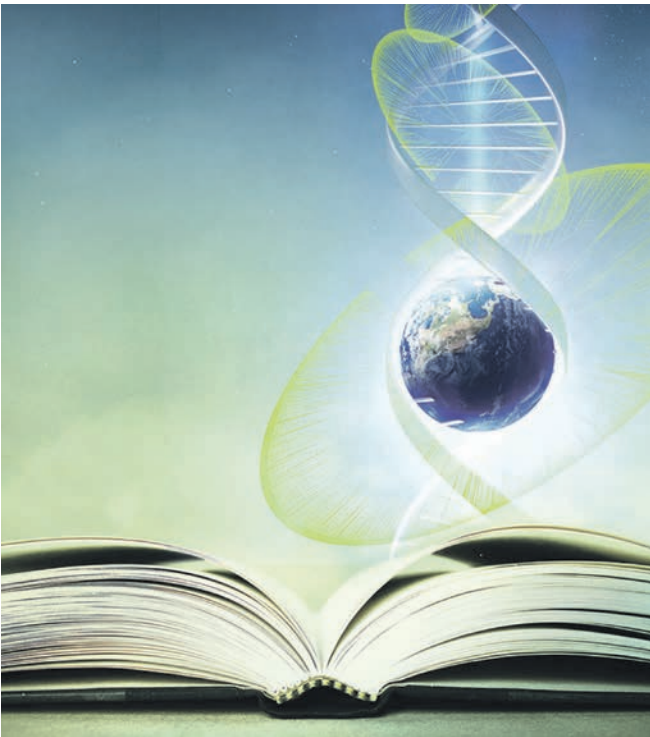
Μια γονιδιωματική εγκυκλοπαίδεια

Η προσπάθεια αποτελεί μέρος του προγράμματος DOE-JGI Genomic Encyclopedia of Bacteria and Archaea - «Γονιδιωματική Εγκυκλοπαίδεια Βακτηρίων και Αρχαίων» (GEBA), που στοχεύει στην αλληλούχιση χιλιάδων βακτηρίων και αρχαιοβακτηριακών γονιδιωμάτων για να αποκαλυφθούν ανεξερεύνητοι κλάδοι του Δέντρου της Ζωής. Η συνεργασία με κέντρα όπως το Ινστιτούτο Leibniz DSM2 στη Γερμανία και το ATCC Global Bioresource Center στις ΗΠΑ ήταν αποφασιστικής σημασίας για την πραγματοποίηση αυτής της προσπάθειας. Αξίζει να σημειωθεί ότι σε αυτό το έργο συμπεριλαμβάνονται επίσης ερευνητές από το Πανεπιστήμιο της Γεωργίας, το Πανεπιστήμιο του Michigan, το Πανεπιστήμιο Queensland στην Αυστραλία και το Πανεπιστήμιο Newcastle στο Ηνωμένο Βασίλειο.

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

Εμπλουτίζοντας το Δέντρο της Ζωής: Αποκωδικοποιώντας το μικροβίωμα!



Διαθεσιμότητα 1.003 φυλογενετικά ποικίλων βακτηριακών και αρχαιοβακτηριακών γονιδιωμάτων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως σημείο αναφοράς παγκόσμια. Είναι η μεγαλύτερη συλλογή μέχρι σήμερα και αποτελεί μέρος της πρωτοβουλίας DOE-JGI Genomic Encyclopedia of Bacteria and Archaea - «Γονιδιωματική Εγκυκλοπαίδεια Βακτηρίων και Αρχαίων» (GEBA) (εικόνα από Zosia Rostomian, Creative Services του Berkeley Lab)

Η πορεία της έρευνας

Η δημοσιοποίηση των γονιδιωμάτων είναι το αποκορύφωμα της δουλειάς σχεδόν μιας δεκαετίας, με τα πρώτα 56 γονιδιώματα της μελέτης να δημοσιεύονται το 2009. Οι μικροοργανισμοί απομονώθηκαν από περιβάλλοντα που κυμαίνονται από το θαλασσινό νερό και το έδαφος μέχρι τα φυτά και τα έντερα αγγελάδων και τερμιτών. Η αλληλούχιση και η ανάλυση γονιδιωμάτων έγινε στο DOE-JGI των ΗΠΑ. Τα 1.003 γονιδιώματα είναι ελεύθερα διαθέσιμα στο κοινό μέσω του συστήματος Integrated Microbial Genomes with Microbiomes (IMG/M) μαζί με όλα τα συναφή μεταδεδομένα. Σκοπός είναι η μεγιστοποίηση της χρήσης τους από την ευρύτερη επιστημονική κοινότητα σύμφωνα με την πρακτική του DOE-JGI για άμεση δημοσιοποίηση δεδομένων.

Η σημασία της αποκωδικοποίησης του γονιδιωματος των βακτηρίων

Οι επιστήμονες μόλις τώρα έχουν αρχίσει να ανακαλύπτουν το κρυμμένο δυναμικό που υπάρχει μέσα στην ευρεία γενετική ποικιλότητα των βακτηριακών και αρχαιοβακτηριακών φυλών. Τα νέα γονιδιώματα υψηλής ποιότητας εμπλουτίζουν υπολογιστικά εργαλεία και βάσεις δεδομένων που στηρίζονται σε αυτά τα δεδομένα αναφοράς, όπως τον «Άτλα Συστάδων Βιοσυνθετικών Γονιδίων (IMG-ABC)», ο οποίος αναπτύχθηκε από τον δρ Χατζηθωμά

και ο οποίος επιτρέπει στους επιστήμονες να ανακαλύψουν και να χαρακτηρίσουν βακτηριακούς δευτερογενείς μεταβολίτες. Οι δευτερογενείς μεταβολίτες είναι μικρά μόρια τα οποία έχουν ευρεία βιολογική δράση και, επομένως, βιοτεχνολογικές χρήσεις ως φάρμακα, αντιβιοτικά και εντομοκτόνα.

Τα δεδομένα αυτά θα καθοδηγήσουν την ανακάλυψη νέων οικογενειών πρωτεϊνών και χημικών ενζύμων, μια προσπάθεια της οποίας ηγείται ο δρ Παυλόπουλος. Οι ενζυματικοί μηχανισμοί των βακτηρίων έχουν ήδη αποτελέσει μια σημαντική πηγή βιοτεχνολογικών μηχανισμών όπως, για παράδειγμα, το σύστημα CRISPR-Cas9, το οποίο χρησιμοποιείται ως εργαλείο επεξεργασίας και κοπτοραπτικής του DNA σε ζωντανά κύτταρα, κάτι που υπόσχεται να φέρει επανάσταση στην εξεταστική Ιατρική καθώς και την αντιμετώπιση ή και ακόμα και εξαφάνιση γενετικών ασθενειών.

Επίσης, ο εμπλουτισμός του Δέντρου της Ζωής με νέα «κλαδιά» θα δώσει στους ερευνητές ένα πλαίσιο αναφοράς με το οποίο θα μπορούν πιο εύκολα να κατανοήσουν τα δικά τους αποτελέσματα. «Το πλαίσιο αναφοράς είναι εξαιρετικά χρήσιμο για την ερμηνεία περιβαλλοντικών δεδομένων. Για παράδειγμα, αν βρίσκαμε ένα μέρος με τόνους απολιθωμένων οστών, δεν θα μας χρειαζόταν να δούμε αν δεν είχε ποτέ κανείς συναρμολογήσει ή δεν ήξερε πώς μοιάζει ένας σκελετός» αναφέρει ο Jonathan Eisen. «Διαθέτοντας έναν συναρμολογημένο σκελετό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως αναφορά, μπορούμε να πούμε ότι αυτό μοιάζει με ένα θηλαστικό». Το ίδιο ισχύει και για τα μεταγονιδιωματικά δεδομένα. Αν έχουμε γονιδιώματα αναφοράς από όλο το Δέντρο της Ζωής, μπορούμε να μελετήσουμε τα περιβαλλοντικά δεδομένα με μεγαλύτερη ακρίβεια.

«Σε μια εποχή που βλέπουμε τις δημόσιες βάσεις δεδομένων να πλημμυρίζουν από χαμηλής ή αμφισβητήσιμης ποιότητας γονιδιώματα ή ακόμη και από γονιδιώματα που είναι μολυσμένα ή κατακερματισμένα, η σημασία τού να έχουμε υψηλής ποιότητας γονιδιώματα από στελέχη από διαφορετικά ταξινομικά σημεία του Δέντρου της Ζωής είναι ανεκτίμητη» επισήμανε ο δρ Κυρπίδης.

«Μετά την προσπάθειά μας να αναγνωρίσουμε πάνω από μισό εκατομμύριο καινούργιες οικογένειες πρωτεϊνών, η ταυινή μας προσπάθεια έχει υπερδιπλασιάσει την κάλυψη της φυλογενετικής ποικιλομορφίας για μικροβιακούς οργανισμούς» ανέφερε ο Supratim Mukherjee, από τους κύριους συγγραφείς του άρθρου στο περιοδικό «Nature Biotechnology».

Δεδομένου ότι ένα μεγάλο μέρος της έρευνας στη μικροβιακή γονιδιωματική έχει επικεντρωθεί σε παθογόνους οργανισμούς γύρω από τον άνθρωπο, η GEBA είναι μια προσπάθεια σε παγκόσμιο επίπεδο να επιχειρήσει να γεμίσει το κενό γνώσης της φυλογενετικής κάλυψης που αφορά μια μεγάλη ποικιλία καλλιεργημένων, αλλά κακώς χαρακτηρισμένων στελεχών μικροβιακού τύπου σε περιβαλλοντικό επίπεδο. «Το ξέραμε ότι δεν δειγματολητούσαμε πολλούς οργανισμούς από πολλά σημεία του Δέντρου της Ζωής. Και αν το κάναμε αυτό, τότε σίγουρα θα ανακαλύπταμε πολύ περισσότερες λειτουργίες σε βιολογικά συστήματα που θα οδηγούσαν σε νέα βιοτεχνολογικά επιτεύγματα» λέει η Rekha Seshadri, υπολογιστική βιολόγος και από τους κύριους συγγραφείς του άρθρου στο περιοδικό «Nature Biotechnology».

Οι προκλήσεις

Μια τέτοια προσπάθεια είναι συλλογική και διαθεματική, καθώς απαιτείται γνώση και εμπειρία από κορυφαίους επιστήμονες, που έρχονται από πολλά διαφορετικά πεδία, με ειδικότερη έμφαση σε αυτά της Μικροβιολογίας, της Γεωμικής και της Βιοπληροφορικής. Η διαδικασία από τη στιγμή της δειγματοληψίας μέχρι τη στιγμή της διαθεσιμότητας των γονιδιωμάτων αυτών στην τελική τους μορφή είναι ιδιαίτερα επίπονη διαδικασία και έχει πολλά ενδιάμεσα στάδια. Κάτι τέτοιο μπορεί να πάρει ακόμα και μια δεκαετία, όπως άλλωστε έγινε σε αυτή την περίπτωση. «Τεχνικές δυσκολίες υπάρχουν και θα υπάρχουν πάντα, αλλά η



Μερικοί από τους συγγραφείς του άρθρου, ανάμεσά τους ο δρ Μιχάλης Χατζηθωμάς (πάνω δεξιά), ο δρ Γεώργιος Παυλόπουλος και ο δρ Νίκος Κυρπίδης (δεύτερος και τέταρτος από αριστερά αντίστοιχα, στη δεύτερη σειρά). Οι Supratim Mukherjee (πάνω αριστερά) και η Rekha Seshadri (στην πρώτη σειρά, στη μέση) είναι οι κύριοι συγγραφείς του έργου.

υπομονή, η επιμονή και η συνεχής εποικοδομητική επικοινωνία είναι οι βασικότεροι σύμμαχοι σε ένα τέτοιο ταξίδι» αναφέρουν οι δρ Γεώργιος Παυλόπουλος και Μιχάλης Χατζηθωμάς, συν-συγγραφείς του άρθρου.

Σύνδεσμος για την επιστημονική δημοσίευση:

www.nature.com/nbt/journal/voap/ncurrent/full/nbt.3886.html

Η ομάδα

Ανάμεσα στους συγγραφείς είναι ο δρ Γεώργιος Παυλόπουλος, ο δρ Μιχάλης Χατζηθωμάς και ο επικεφαλής δρ Νίκος Κυρπίδης.

Ο δρ Γεώργιος Παυλόπουλος είναι βιοπληροφορικός, απόφοιτος του τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών του Πανεπιστημίου Αθηνών και διδάκτωρ Βιοπληροφορικής του Ευρωπαϊκού Εργαστηρίου Μοριακής Βιολογίας (EMBL) της Χαϊδελβέργης στη Γερμανία. Διετέλεσε μεταδιδακτορικός ερευνητής στο Πολυτεχνείο της Αουβέρνης στο Βέλγιο καθώς και στο Τμήμα Ιατρικής του Πανεπιστημίου Κρήτης.

Ο δρ Μιχάλης Χατζηθωμάς, κυπριακής καταγωγής, είναι απόφοιτος του Πανεπιστημίου του Κάνσας (ΗΠΑ) και

διδάκτωρ Βιολογίας του Πανεπιστημίου Johns Hopkins (ΗΠΑ). Διετέλεσε υπότροφος του Ιδρύματος Φουλμπράιτ και ερευνητής στο Ινστιτούτο J. Craig Venter (JCVI) στις ΗΠΑ.

Και οι δύο παραπάνω συμμετείχαν στην έρευνα υπό την επίβλεψη του δρ Νίκου Κυρπίδη, βιολόγου, ερευνητή και επικεφαλής του μεγαλύτερου Προγράμματος Προκαρυστικής Γονιδιωματικής παγκοσμίως στο Joint Genome Institute του Lawrence Berkeley National Laboratory και του υπουργείου Ενέργειας των ΗΠΑ. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο δρ Νίκος Κυρπίδης είναι απόφοιτος του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης και διδάκτωρ Βιολογίας του Πανεπιστημίου Κρήτης. Έχει τιμηθεί με πολλά διεθνή βραβεία και είναι στη λίστα των 25 Ελλήνων επιστημόνων με τη μεγαλύτερη επιρροή παγκοσμίως.

«Ο Νεύτων για μένα ήταν... metal»

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ ΜΕ ΤΟΝ ΣΚΗΝΟΘΕΤΗ
ΠΑΝΟ ΑΝΕΣΤΗ ΣΤΗ ΒΑΛΙΑ ΚΑΪΜΑΚΗ

Το docudrama «Νεύτων: Η Δύναμη του Θεού», σε σκηνοθεσία Πάνου Ανέστη και παραγωγή Ιδρύματος Ευγενίδου, είναι το πρώτο ελληνικό δραματοποιημένο ντοκιμαντέρ για τη ζωή και το έργο του Ισαάκ Νεύτωνα. Με πληθώρα συμμετοχών σε ελληνικά και διεθνή φεστιβάλ, έχει αποσπάσει συνολικά πέντε βραβεία, μεταξύ των οποίων και το Βραβείο Κοινού στο 10ο Διεθνές Φεστιβάλ Επιστημονικών Ταινιών Αθήνας 2016. Το ντοκιμαντέρ έχει προβληθεί, μεταξύ άλλων, στον Δημοτικό Κινηματογράφο του Δήμου Βύρωνα, σε σχολεία, στο Συνέδριο Ιστορίας, Φιλοσοφίας και Διαδικτικής των Επιστημών, στο Τμήμα Ιστορίας και Φιλοσοφίας της Επιστήμης και στο Τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου Αθηνών. Ο σκηνοθέτης και σεναριογράφος Πάνος Ανέστης μιλά στο «Πρίσμα» για την πρωτοτυπία, την ιδιαιτερότητα αλλά και τη δυσκολία του εγχειρήματος.

Πώς προσεγγίζει ο σκηνοθέτης με πρωτότυπο τρόπο ένα τόσο κλασικό είδος όπως το ντοκιμαντέρ και ιδίως όταν αφορά μια έντονη προσωπικότητα όπως αυτή του Νεύτωνα;

Δεδομένου ότι πρόκειται για χαμηλού κόστους ανεξάρτητη παραγωγή, θα έλεγα ότι οι δυσκολίες ήταν μάλλον... αρκετές. Μειώνονται στο ελάχιστο όμως όταν έχεις «γίγαντες» συνεργάτες, «στους ώριμους των οποίων μπορείς να πατήσεις» και να εκφραστείς με τη δική σου φωνή. Μιλάω φυσικά για τους δρ Δημήτρη Πετάκο (σενάριο, αφήγηση), δρ Λήδα Αρνέλλου (σενάριο, οργάνωση παραγωγής), Βαγγέλη Κόκκαλη (καλλιτεχνική διεύθυνση και μοντάζ), Τάσο Κατσάρη (μουσική), Κωνσταντίνο Λάγκο (ο ερμηνευτής του ομώνυμου ρόλου), Βασίλη Παπακωνσταντίνου (οργάνωση παραγωγής) και μια εκπληκτική ομάδα ηθοποιών και συνεργείου.

Ποιες ήταν οι μεγαλύτερες προκλήσεις του έργου σεναριακά;

Η πολύ λεπτή ισορροπία μεταξύ κινηματογραφικής και «ντοκιμαντερίστικης» αφήγησης. Η ταινία αποτελείται από πέντε αφηγηματικές «γραμμές», αν θέλετε, που διαπλέκονται μεταξύ τους. Η πρώτη είναι η ζωή του Νεύτωνα, όπως την αφηγείται ο ίδιος στον φίλο και βιογράφο του Τζον Κόντουιτ λίγο πριν πεθάνει. Η δεύτερη είναι η ίδια η αναπαράσταση μερικών κομβικών γεγονότων της ζωής του, όπως οι εξομολογήσεις του στο μικρό του «αμαρτιολόγιο» ή η στέψη του ως ιππότης. Η τρίτη αφηγηματική γραμμή είναι οι αυτόνομες VFX σκηνές, που δείχνουν να σχεδιάζονται πάντα σε ένα χαρτί - όπως ίσως θα τις σχεδίαζε για εμάς



ο Νεύτων. Η τέταρτη γραμμή αποτελείται από τις σκηνές του αφηγητή, που κατά κανόνα έχουν εξηγηματικό ρόλο, ενώ η πέμπτη και τελευταία γραμμή είναι οι καθόλα συμβολικές σκηνές του παιδιού με τη μητέρα, τις οποίες τοποθέτησα σε ελάχιστα σημεία της ταινίας κυρίως ως ερώτηση, ως ένα κίνητρο να καταλάβουμε λίγο περισσότερο τον χαρακτήρα του ήρωα. Όλες αυτές οι γραμμές συναντώνται με διάφορους τρόπους και σε απρόσμενα σημεία - για παράδειγμα, υπάρχουν σκηνές που ο Νεύτων διακόπτει τον αφηγητή! Η αρμονία και ισορροπία μεταξύ όλων των αφηγηματικών γραμμών, λοιπόν, ήταν ίσως η πιο (απολαυστικά) δύσκολη πρόκληση.

Πιστεύετε ότι τα ψηφιακά εργαλεία (π.χ. VFX) σε συνδυασμό με την κινηματογραφική προσέγγιση μπορούν να κάνουν το ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό πιο ελκυστικό;

Οπωσδήποτε. Πρωταρχικός στόχος, τόσο δικός μου όσο και του (τρομακτικά ταλαντούχου) καλλιτεχνικού διευθυντή μας Βαγγέλη Κόκκαλη, ήταν η δημιουργία μιας αισθητικής με ταυτότητα και ξεκάθαρα διακριτά στοιχεία. Τα VFX δεν είναι απλώς εντυπωσιακές



Ο Κωνσταντίνος Λάγκος στον ομώνυμο ρόλο

εικόνες, είναι χτισμένα καρέ-καρέ πάνω στα χειρόγραφα του Νεύτωνα και τις επιστημονικές έννοιες που αναφέρουμε. Και το άδριο θέατρο είναι, κατά βάση, μια δήλωση προς στον θεατή: πως, παρ' ότι θα συναντήσει οικείου του κινηματογραφικούς οπτικούς κώδικες, δεν θα πρέπει να ξεχνά ότι πρόκειται για μια *αναπαράσταση*. Όχι μια προσπάθεια πιστής απεικόνισης, αλλά ερμηνείας των ιστορικών γεγονότων και χαρακτήρων. Ή, ακόμη, και αποδόμησής τους.

Υπήρχαν συγκεκριμένες πτυχές του χαρακτήρα του Νεύτωνα που θέλατε να φωτίσετε;

Αναφέρω συχνά ότι ο Νεύτων για μένα είναι ένα παιδί που υποκούει σε όλες τις ορμές και επιθυμίες του. Ένα παιδί που αναζητά τον πατέρα του στον Ουρανό και την μητέρα του βαθιά μέσα του... Περισσότερο με ενδιέφερε να προσπαθήσω να διαβάσω τον ήρωα -και την ιστορική προσωπικότητα- και όχι τόσο να «φωτίσω» κάποια πλευρά του. Και μαζί με μένα, ο θεατής να βρει στοιχεία που θα οικειοποιηθεί ο ίδιος. Σε συνδυασμό λοιπόν με την προηγούμενη ερώτησή σας, να τι περιμένω από τον θεατή του «Νεύτωνα»: Αφενός να ταυτιστεί με τον ήρωα αναζητώντας τις πτυχές του χαρακτήρα του που τον ερεθίζουν, αφετέρου να βγαίνει κάθε τόσο από αυτή την ψευδαίσθηση και να θυμάται ότι πρόκειται για αναπαράσταση!

Αναφέρετε στην αρχή της ταινίας ότι οι διάλογοι βασίζονται στα δημοσιευμένα κείμενα των διανοητών, ωστόσο το ντοκιμαντέρ θυμίζει αρκετά ταινία μυθολογίας. Σε ποιο βαθμό μένινε πιστοί στην ιστορική έρευνα;

Εδώ το βάρος έπεσε μάλλον εξ ολοκλήρου στον δρ Δημήτρη Πετάκο. Ο Δημήτρης έκανε ενδελεχή έρευνα και σχεδόν... πληγνώνταν όταν εγώ ή η Λήδα του ζητούσαμε να αφαιρέσει πράγματα. Χρησιμοποιήσαμε τα ίδια τα χειρόγραφα του Νεύτωνα και τα εντάξαμε ενεργά στην αφήγηση - για παράδειγμα, οι διάλογοι του Νεύτωνα με τον Χουκ είναι βασισμένοι στην πραγματική μεταξύ τους αλληλογραφία. Άλλες φορές πάλι, το πλαίσιο είναι εντελώς διαφορετικό, όπως στη σκηνή που ο

Νεύτων παραληρεί μιλώντας για απόλυτη υποταγή στον έναν Θεό: Οι ατάκες είναι πραγματικές, όμως στη συγκεκριμένη σκηνή φαίνονται σαν ένα λογικά ασύνδετο ξέσπασμα του ήρωα. Ξέχωρα, ωστόσο, από τον ίδιο τον πυρήνα του σεναρίου, ο Δημήτρης μου προσέφερε συνεχώς ένα «δίκτυ ασφαλείας» όταν έκανα λίγο πιο τολμηρές επιλογές - κάτι που οφείλεται και στις ειδικές γνώσεις του για τα της οπτικοακουστικής δημιουργίας. Τέτοιου είδους ελευθερία ήταν κάτι παραπάνω από πολύτιμη τόσο στο σενάριο όσο και στα γραφικά ή ακόμη και στο ίδιο το γύρισμα.

Έχετε προβάλει την ταινία σε αρκετά σχολεία. Ποια ήταν η αντίδραση των μαθητών;

Οι μαθητές είναι ίσως το πιο ειλικρινές κοινό. Αν βαρεθούν, θα ασχοληθούν με κάτι άλλο. Αν ενδιαφερθούν, θα αφοσιωθούν μέχρι τέλους. Οι ερωτήσεις τους τις περισσότερες φορές είναι καταγιστικές και αφορούν οτιδήποτε μπορεί να φανταστεί κανείς: Από την επεξήγηση επιστημονικών εννοιών μέχρι τη σεξουαλικότητα του Νεύτωνα και από τους συμβολισμούς των VFX μέχρι το metal τραγούδι των τίτλων τέλους!

Αλήθεια, γιατί metal τραγουδά στους τίτλους τέλους...;

Είναι το «Lords of Deceit» των Crosswind, για την παραχώρηση του οποίου ευχαριστώ θερμά τον Κυριάκο Βασδόκα. Το επέλεξε κυρίως για δύο λόγους. Ο πρώτος αφορά την αφήγηση: Η τελευταία σκηνή είναι μια συμβολική σκηνή κυριαρχίας του ήρωα πάνω στις ιδέες του και στον κόσμο που προσπάθησε να δημιουργήσει και να καταλάβει. Για όλα μόνο δευτερόλεπτα, αυτός ο κόσμος είναι σχηματισμένος με απόλυτη αρμονία. Αμέσως χάνεται και το μόνο που μένει είναι το ξέσπασμα. Το ξέσπασμα για να ξανακερδίσεις αυτό τον κόσμο, για να μη σταματήσεις να σκέφτεσαι επειδή τελείωσαν οι εικόνες. Μαζί με τον ήρωα, όμως,

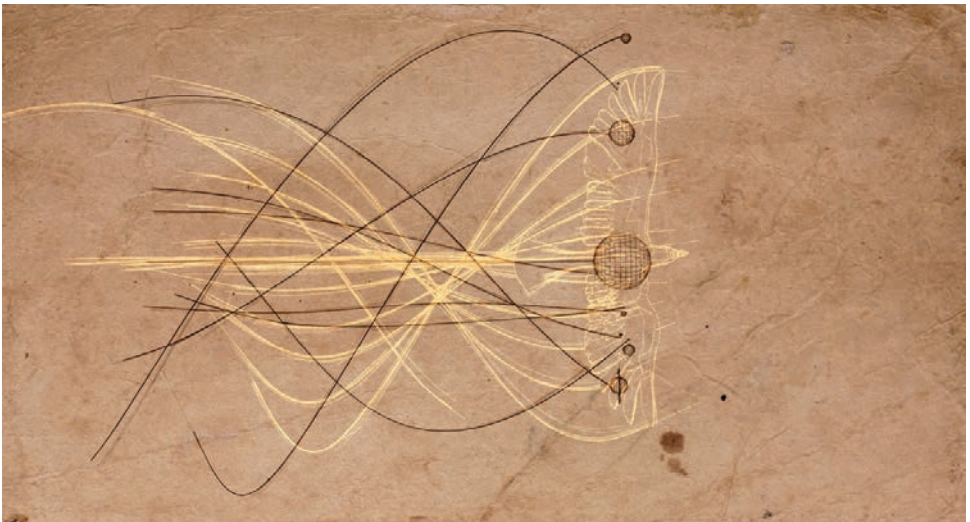
θέλω να ξεσπάσει και ο θεατής. Ο δεύτερος λόγος είναι οι εκπληκτικοί στίχοι του κομμματιού. Οι «Άρχοντες της Απάτης» είναι πολλοί, είναι δίπλα μας, ίσως να είμαστε κι εμείς οι ίδιοι. Πιθανώς κι ο ίδιος ο Νεύτων να ήταν ο «Άρχων της Απάτης» της εποχής του. Σε κάθε περίπτωση, όμως, για μένα ήταν... metal.

Η ταυτότητα του έργου

Έτος παραγωγής: 2016
Σκηνοθεσία: Πάνος Ανέστης
Σενάριο: Δημήτρης Πετάκος, Πάνος Ανέστης, Λήδα Αρνέλλου
VFX/Καλλιτεχνική διεύθυνση & μοντάζ: Βαγγέλης Κόκκαλης
Μουσική & μείξη ήχου: Αναστάσιος Κ. Κατσάρης
Διευθυντής φωτογραφίας: Βασίλης Σταυρόπουλος
Παραγωγή: Ίδρυμα Ευγενίδου
Τα γυρίσματα πραγματοποιήθηκαν στο θέατρο Παλλάς.



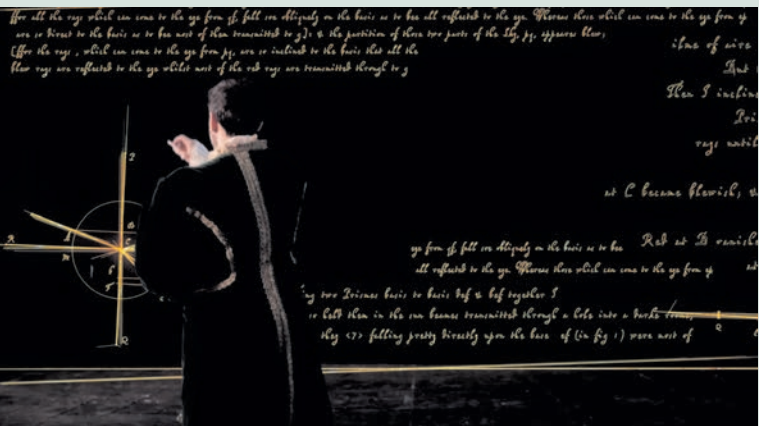
Ο δρ Δημήτρης Πετάκος, ιστορικός των Επιστημών, σεναριογράφος και αφηγητής του ντοκιμαντέρ



Ένα δείγμα των γραφικών (VFX) της ταινίας

Η μικρή ιστορία ενός μεγάλου πνεύματος

Το ντοκιμαντέρ «Νεύτων: Η Δύναμη του Θεού», παραγωγής Ιδρύματος Ευγενίδου και σκηνοθεσίας Πάνου Ανέστη, είναι το πρώτο ελληνικό δραματοποιημένο ντοκιμαντέρ για τη ζωή και το έργο του Ισαάκ Νεύτωνα. Ο ετοιμοθάνατος σερ Ισαάκ Νεύτων αφηγείται τα σημαντικότερα γεγονότα της ζωής του στον πιστό του φίλο και βιογράφο Τζον Κόντουιτ. Τα παραγμένα παιδικά χρόνια, το πολιτικό σκηνικό, η Φυσική Φιλοσοφία, η θρησκεία, οι σύμμαχοι και οι εχθροί, οι απώλειες και οι νίκες που έθεσαν τα θεμέλια του μύθου του πιο επιφανούς φυσικού φιλοσόφου όλων των εποχών διαδραματίζονται σε μια θεατρική παράσταση χωρίς κοινό, σαν μια τελική πρόβα πριν τη μεγάλη πρεμιέρα.



Νεύτων: Η Δύναμη του Θεού, στο: <https://youtu.be/bHwiTGjuZBo>



Διαδικτυακό ΠΕΙΡ@ΜΑ

Περίπου 200 μαθητές και μαθήτριες, από δέκα Γυμνάσια του Περιστερίου, του Αγιάλεω, του Ρέντη, της Νίκαιας, των Καμινίων και του Πειραιά, κατά τη διάρκεια της φετινής σχολικής χρονιάς πήραν μέρος σε πρόγραμμα διαδικτυακής επικοινωνίας με μαθητές εννέα απομακρυσμένων Γυμνασίων της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, το οποίο οργανώθηκε από το Ίδρυμα της Βουλής των Ελλήνων.

Το πρόγραμμα αυτό, που ονομάστηκε ΠΕΙΡ@ΜΑ, έδωσε τη δυνατότητα στους μαθητές και στις μαθήτριες που συμμετείχαν να ανταλλάξουν διαδικτυακά πληροφορίες και απόψεις για θέματα της σχολικής, πολιτιστικής και κοινωνικής ζωής, να χρησιμοποιήσουν με δημιουργικό τρόπο τις νέες τεχνολογίες, να δουλέψουν μαζί σε εκπαιδευτικές εργασίες και δραστηριότητες, να μάθουν να συνεργάζονται και να αποδέχονται τους άλλους, να παρακολουθήσουν θέατρο, κινηματογράφο και ξεναγήσεις και να πάρουν μέρος σε εκδρομές και πολιτιστικές εξορμήσεις. Επίσης, έδωσε την ευκαιρία στους μαθητές των σχολείων της Αττικής να υποδεχτούν στο σχολείο τους μαθητές των σχολείων της Μακεδονίας και της Θράκης που φιλοξενήθηκαν από το Ίδρυμα της Βουλής στην Αθήνα, να κάνουν νέους φίλους και να νιώσουν την αξία της φιλοξενίας.

Η επαφή αυτή προσέφερε εμπειρίες, διέυρνε τους νοητικούς και συναισθηματικούς ορίζοντες των μαθητών, τους εξοικείωσε με την ετερότητα και τη σχετική διαφορετικότητα που αντιπροσωπεύουν οι συμμεθητές με την απομακρυσμένη γεωγραφική προέλευση. Από την άποψη αυτή, εμπέδωσε και καλλιέργησε βασικές δημοκρατικές αξίες.

Ειδικά για τον Πειραιά, το Ίδρυμα της Βουλής επέλεξε οκτώ πολιτιστικές δραστηριότητες με τη συμβολική ονομασία «Θεωρικά». Από τον Οκτώβριο έως τον Φεβρουάριο, μέσω εκπαιδευτικών εκδρομών, θεατρικών και μουσικών παραστάσεων, κινηματογραφικών εξόδων κ.λπ., τα παιδιά διαμόρφωσαν ένα δραστήριο διασκολικό δίκτυο πολιτισμού, στο οποίο συμμετείχαν σχολεία και από το Νέο Φάληρο, τη Νίκαια και τον Άγιο Ιωάννη Ρέντη.

Σε εκδήλωση που πραγματοποιήθηκε στον νέο εκθεσιακό χώρο του Ιδρύματος της Βουλής, οι μαθητές και οι μαθήτριες παρουσίασαν το πρόγραμμα.

Μια πλατφόρμα που πραγματεύεται τον σχεδιασμό της πόλης στον κοινό τόπο του φυσικού και ψηφιακού δημόσιου χώρου

ΣΥΝΤΕΥΞΗ ΤΗΣ ΟΜΑΔΑΣ ΤΟΥ ΟΑC
ATHENS ΣΤΗ ΛΗΔΑ ΑΡΝΕΛΛΟΥ

; Πώς ξεκίνησε η ιδέα για το project Your City Lab και ποιοι μπορούν να συμμετάσχουν;

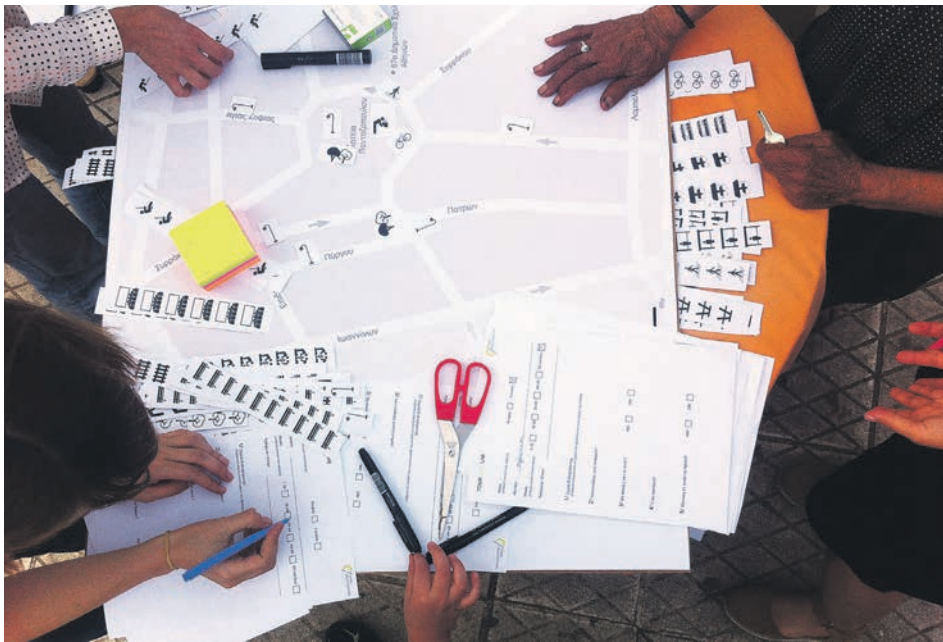
! Η σύλληψη του Your city lab (YCL) βασίζεται στις θεωρίες που αναπτύσσονται γύρω από τον συμμετοχικό σχεδιασμό, ο οποίος θεωρούμε πως αποτελεί μια αναγκαία αλλαγή προσέγγισης του τρόπου σχεδιασμού και διαχείρισης των πόλεων με γνώμονα τον άνθρωπο. Απευθύνεται σε όλους τους κατοίκους της πόλης, τους δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς. Η πόλη λειτουργεί καλύτερα όταν οι πολίτες συνεισφέρουν ενεργά σε αυτή διαμορφώνοντας δομές και δικτύα της. Η συμμετοχή τους μετατρέπει από παθητικούς αποδέκτες σε ενεργούς σχεδιαστές. Μέσω του YCL επανεξετάζεται η κλασική έννοια του «σχεδιασμού», πέρα από την πρακτική που μελετά τη φυσική μορφή της πόλης, σε σχεδιασμό που εμπλέκει μια κοινωνικοπολιτική διαδικασία και εξερευνά επίσης και ανεπίσημες πρακτικές, από τη χάραξη πολιτικής, έως τις πρωτοβουλίες πολιτών. Τίθεται δηλαδή σε επανεξέταση ο τρόπος με τον οποίο οι πολείς σχεδιάζονται, παράγονται και διαχειρίζονται.

; Τι είναι αυτό που ιδανικά θέλετε να πετύχετε;

! Με το YCL θα θέλαμε οι κάτοικοι και οι τοπικές κοινωνίες να τεθούν στο επίκεντρο της παράγωγης χώρου. Το YCL πραγματεύεται τον σχεδιασμό της πόλης «στον κοινό τόπο του φυσικού και ψηφιακού δημόσιου χώρου». Μέσα από τη χρήση του, οι συμμετέχοντες θα έχουν τη δυνατότητα να αναγνωρίζουν και να επισημαίνουν τα πολλαπλά αστικά ζητήματα, να προτείνουν λύσεις, σημειώματα σε διαφορετικές κλίμακες, να επιτυγχάνουν την ανάδειξη της εκάστοτε τοπικής ταυτότητας και την προαγωγή της κοινωνικής δικτύωσης.

; Ποιες είναι οι δυνατότητες της πλατφόρμας;

! Η ψηφιακή πλατφόρμα του YCL είναι μια βάση δεδομένων ανάλυσης και αποτύπωσης προτάσεων για την πόλη ανοικτή σε όλους. Ανταποκρίνεται παράλληλα σε πραγματικό χρόνο στις τρέχουσες ανάγκες των πολιτών και μεταυσιώνεται στον φυσικό χώρο με την υλοποίηση των προτάσεων. Η θεωρητική ανάλυση τροφοδοτεί την εμπειρική ανάλυση του χώρου και καταλήγει στην πραγματοποίηση στρατηγικών παρεμβάσεων. Οι πολίτες, μέσα από τη χρήση της πλατφόρμας, έχοντας στη διάθεσή τους εργαλεία σχεδιασμού, επεμβαίνουν σε περιοχές της Αθήνας και εκφράζουν τις ιδέες τους για το πώς οραματίζονται τη γειτονιά τους. Βασικά εργαλεία που μορφοποιούν και υποστηρίζουν τη λειτουργία και την οργάνωση της ψηφιακής πλατφόρμας είναι η διαδικασία λήψης αποφάσεων, οι δημόσιες διαβουλεύσεις και τα εργαστήρια συμμετοχικού σχεδιασμού.



; Ποια στάδια περιλαμβάνει το project;

! Η ηλεκτρονική πλατφόρμα YCL διαμορφώνεται από τις ανάγκες του χρήστη, τα ζητήματα της πόλης και τις απαιτήσεις του σχεδιασμού. Ο χρήστης σχηματίζει την πρότασή του μέσα από τρεις βασικές κατηγορίες: την πόλη, τα εργαλεία και τη βιβλιοθήκη. Επιλέγοντας την πόλη, εμφανίζεται ο χάρτης της περιοχής και πληροφορίες γι' αυτή, όπως ιστορικά, πολεοδομικά στοιχεία. Στην επιλογή των εργαλείων παρουσιάζονται οι τρόποι με τους οποίους μπορεί ο κάθε χρήστης να προσθέσει, να αφαιρέσει ή να χρωματίσει στοιχεία του αστικού χώρου. Στη βιβλιοθήκη εμφανίζονται οι δυνατότητες παρέμβασης με επιλογή χρήσεων, αστικού εξοπλισμού κ.ά. που μπορεί ο χρήστης να προτείνει. Κατά τη διαδικασία αυτή ο χρήστης καλείται να επιλύσει θέματα που προκύπτουν ως συνέπειες των συνθετικών αποφάσεων. Στο τέλος,

Open Architecture Collaborative (OAC), Athens

Το OAC Athens είναι το τοπικό παράρτημα του διεθνούς δικτύου Open Architecture Collaborative (<http://www.openarchcollab.org/>). Αποτελείται από ομάδες οι οποίες στοχεύουν στην παροχή σχεδιαστικών συμβουλευτικών υπηρεσιών, την οργάνωση και διαχείριση προγραμμάτων και την κατασκευή μικρής κλίμακας έργων σε τοπικές κοινότητες. Το OAC λειτουργεί ως διεθνές ανεξάρτητο δίκτυο από τον Μάρτιο του 2016, ωστόσο τα τοπικά παραρτήματα βρίσκονται σε λειτουργία από το 2005 υπό την ονομασία Architecture for Humanity. Υποστηρίζουν την bottom up δράση, η οποία τροφοδοτείται από τον συμμετοχικό σχεδιασμό.

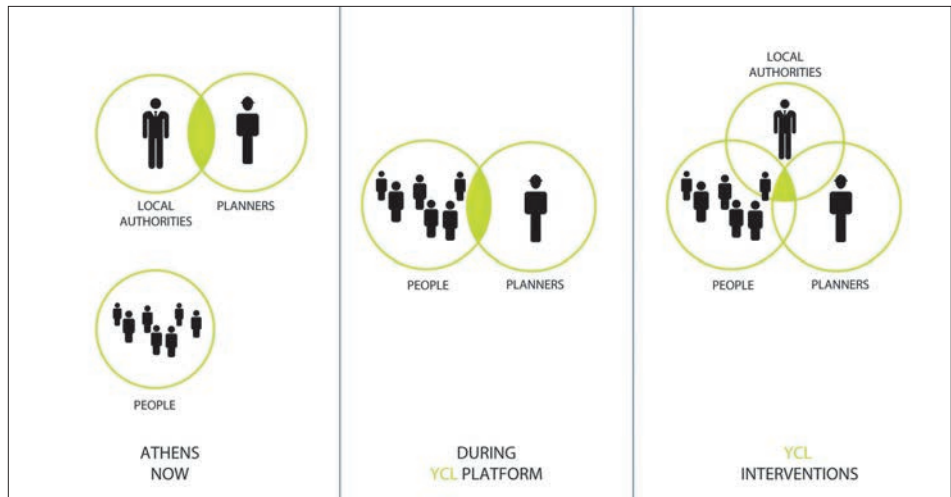
νομίας, εισάγοντας τον χρήστη στον συμμετοχικό σχεδιασμό. Κατά αυτή την έννοια, αποδομείται το δίπολο ειδικού - μη ειδικού προάγοντας τον διάλογο μεταξύ υπευθύνων χάραξης πολιτικής και κατοίκων, που είναι απαραίτητος προκειμένου οι πόλεις να οργανώνονται με τη συμμετοχή και περίληψη όλων των ενδιαφερόμενων ομάδων και/ή ατόμων.

Η συμμετοχικότητα μέσω της ενεργής εμπλοκής των χρηστών και της οικειοποίησης των προτάσεων προσδίδει στις παρεμβάσεις μεγαλύτερη διάρκεια στον χρόνο. Η εμπειρική αντίληψη του χώρου που αποτελεί προνόμιο των κατοίκων μιας περιοχής, συμβάλλει στην επιτυχία των προτάσεων, αφού συνδυάζεται δημιουργικά με την αρχιτεκτονική πρόθεση. Είναι μια εξελισσόμενη ανοικτή διαδικασία, με τη δημιουργία δικτύων μεταξύ χρηστών, αναγνωρίζοντας την ισότιμη θέση του κατοίκου ανάμεσα στους άλλους φορείς.

Η συνολική εμπειρία αποσκοπεί στη διερεύνηση της παραγωγής της γνώσης και συνεπώς συμπαράγωγής της πόλης, αφού, τονίζοντας την αξία των βιωμάτων, προσφέρει τη δυνατότητα για ανάδειξη της ατομικής παρουσίας και συλλογικής βαρύτητας του στη διαμόρφωση και διαχείριση του αστικού χώρου. Κατά τον συμμετοχικό σχεδιασμό τα άτομα θεωρούνται καταλύτες ανάπτυξης προτάσεων υπερβαίνοντας το δίπολο υποκειμένου - αντικειμένου. Αυτό προκύπτει εφόσον θέτουν τους εαυτούς τους στο κέντρο της διαδικασίας, ενορχιστρώνοντας έναν καινοτόμο τρόπο σκέψης σχεδιασμού και δράσης. Δημιουργείται συνεπώς μια τριαδική σχέση ισότητας, πολιτικής και εμπειρικής αντίληψης μέσω της αποδόμησης του δίπολου ειδικού - μη ειδικού. Αυτό ορίζεται ως δημοκρατικοποίηση και συμπαράγηση της γνώσης, που οδηγεί στον σχεδιασμό πιο «δικαιωμένων πόλεων» («just cities»), ανακαλύπτοντας έτσι την κοινωνική συνείδηση του σχεδιασμού.

Η ομάδα του OAC Athens: Στεφανία Γυφτοπούλου, Μαρίσσια Δεληγιώργη, Γεωργία Κότσαρη, Χρυσή Νικολοπούλου, Ασπηνία Παρασκευοπούλου, Μαρά Πετρά, Μαρίλλα Σπηλιάδη, Κωνσταντίνος Τσοσσούν, Δέσποινα Φιλιππίδου.

Περισσότερες πληροφορίες:
<http://architectureforum.wixsite.com/yourcitylab>
<http://www.openarchcollab.org/athens-greec>
<https://www.facebook.com/oacathens/>



Επανάχρηση ψηφιακού πολιτισμικού περιεχομένου: Παιχνίδια και εκπαιδευτικές εφαρμογές

Η ΔΡ ΑΓΙΑΤΙΣ ΜΠΕΝΑΡΔΟΥ, ΣΥΝΕΡΓΑΖΟΜΕΝΗΣ ΕΡΕΥΝΗΤΡΙΑΣ ΣΤΗ ΜΟΝΑΔΑ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑΣ ΤΟΥ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΑΘΗΝΑ ΣΥΝΟΜΙΛΕΙ ΜΕ ΤΗ ΛΗΔΑ ΑΡΝΕΛΛΟΥ

; Ποιος είναι ο βασικός στόχος του προγράμματος ARK4;

! Το έργο ARK4, το οποίο έτρεξε από το 2014 μέχρι πέρσι, είχε ως στόχο την επανάχρηση ψηφιακού πολιτιστικού περιεχομένου μέσω παιχνιδιών και εκπαιδευτικών εφαρμογών. Το έργο, το οποίο κατά κύριο λόγο αποτέλεσε συνεργασία μεταξύ Νορβηγών και Ελλήνων επιστημόνων, διαιρέθηκε σε δύο φάσεις. Στην πρώτη εξ αυτών, συνεργάτες από το Πολυτεχνείο του Τροντχάιμ ανέπτυξαν μια διαδραστική touch screen εφαρμογή, η οποία αποσκοπούσε στην εξοικείωση παιδιών και εφήβων με το Flora Danica, ένα σκανδιναβικό βοτανολόγιο του 18ου και του 19ου αιώνα. Κατά τη δεύτερη φάση του έργου, οι συνεργάτες μου από τη Μονάδα Ψηφιακής Επιμέλειας του Ερευνητικού Κέντρου ΑΘΗΝΑ Δημήτρης Γαβρίλης και Ελένη Αφροντζή ανέπτυξαν κουίζ διάφορων τύπων (πολλαπλής επιλογής, drag and drop) στα οποία η Ελίζα Παπάκη, η Νεφέλη Χατζηδιδάκου και εγώ επαναχρησιμοποιήσαμε υλικό από την ψηφιακή πολιτιστική βιβλιοθήκη Ευροπεα με στόχο την εξοικείωση παιδιών διάφορων ηλικιών με το ψηφιακό πολιτιστικό απόθεμα της Ευρώπης και όχι μόνο.

; Ποιοι φορείς συμμετέχουν και τι ρόλο έχει ο καθένας;

! Το έργο ARK4 αποτέλεσε συνεργασία μεταξύ τεσσάρων νορβηγικών ιδρυμάτων, του NTNU University Library, του NTNU Computer and Information Technology (IDI), του Regional State Archive του Trondheim και του Norsk Dave Museum, ενώ η Μονάδα Ψηφιακής Επιμέλειας του Ερευνητικού Κέντρου ΑΘΗΝΑ αποτέλεσε τον διεθνή συνεργάτη στο έργο.

Οι Νορβηγοί συνεργάτες ανέλαβαν τόσο το τεχνικό σκέλος όσο και την επιλογή βοτάνων από το Flora Danica στην πρώτη φάση του έργου, ενώ η Μονάδα Ψηφιακής Επιμέλειας απασχολήθηκε στην αξιολόγηση του παιχνιδιού στην Ελλάδα. Στη δεύτερη φάση του έργου την ευθύνη τόσο για το τεχνικό σκέλος όσο και για την επιλογή και επανάχρηση του περιεχομένου της Ευροπεα είχε η Μονάδα Ψηφιακής Επιμέλειας σε συνεργασία με την ίδια τη Ευροπεα.

Τον γενικό συντονισμό του συνόλου των εργασιών και για τις δύο φάσεις του έργου είχε η Αλεξάνδρα Αγγελετσίδη από το NTNU University Library, η οποία ήταν ο εμπνευστής και η ψυχή της όλης προσπάθειας.

; Με ποιους τρόπους μελετά το πρόγραμμα την επανάχρηση του ψηφιακού πολιτιστικού περιεχομένου;

! Με αφορμή το ARK4, η ομάδα της Μονάδας Ψηφιακής Επιμέλειας, η οποία αποτελεί συνεργάτη της Ευροπεα τα τελευταία χρόνια, εξερεύνησε τις συλλογές της Ευροπεα και σχεδίασε εκπαιδευτικά παιχνίδια

για επαναχρησιμοποιώντας περιεχόμενο που αφορά την παιδική λογοτεχνία, τις αρχαιότητες υπό απειλή αλλά και την ευρωπαϊκή πολιτιστική ταυτότητα. Τις ερωτήσεις των παιχνιδιών υπογράφει η ομάδα μας, ενώ το οπτικό υλικό (φωτογραφίες, χάρτες, χειρόγραφα, γκραβούρες) προέρχεται αποκλειστικά από τη Ευροπεα, αποδεικνύοντας ότι το συγκεντρωμένο ψηφιακό πολιτιστικό απόθεμα αποτελεί πολύτιμη πηγή για την εκπαίδευση, την ψυχαγωγία, αλλά και για την έρευνα ή ακόμα και τις τέχνες.

; Τι είδους «υλικό» προέκυψε από την επανάχρηση αυτή;

! Όπως προανέφερα, κατά τη διάρκεια του έργου σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε μια σειρά εκπαιδευτικών παιχνιδιών, διαδραστικών και μη, κουίζ, παιχνίδια πολλαπλής επιλογής και drag and drop. Το περιεχόμενο που επαναχρησιμοποιήθηκε είχε να κάνει με την παιδική λογοτεχνία σε όλη την Ευρώπη, τις αρχαιότητες στη Συρία και τη Μέση Ανατολή που βρίσκονται υπό απειλή ή και έχουν καταστραφεί και το μόνο που διαθέτουμε είναι ψηφιακά υποκατάστατα, αλλά και τις συνθήσεις και τις παραδόσεις των λαών της Ευρώπης.

; Τι έδειξαν οι πιλοτικές εφαρμογές των παιχνιδιών σε μαθητές;

! Κατά την πρώτη φάση του ARK4, το διαδραστικό παιχνίδι με το υλικό του Flora Danica αξιολογήθηκε από παιδιά και εφήβους στη Νορβηγία, ενώ στη συνέ-



χεια η Μονάδα Ψηφιακής Επιμέλειας σχεδίασε και έτρεξε μια δεύτερη φάση αξιολόγησης του παιχνιδιού, η οποία μάλιστα είχε μια ιδιαιτερότητα: Καθώς το περιεχόμενο του παιχνιδιού ήταν στα νορβηγικά, στην αξιολόγηση συμμετείχαν παιδιά και έφηβοι εργαζομένων στην πρεσβεία της Νορβηγίας στην Ελλάδα. Τα παιδιά μιλούσαν ελληνικά και αγγλικά, ενώ διάβαζαν τις ερωτήσεις στα νορβηγικά. Ήταν μια εξαιρετική εμπειρία για μας!

Στη δεύτερη φάση του έργου, στην επανάχρηση δηλαδή υλικού της Ευροπεα σε εκπαιδευτικά κουίζ, το περιεχόμενο ήταν αγγλόγλωσσο και ελληνόγλωσσο, οπότε τα πράγματα ήταν πιο απλά. Η αξιολόγηση των παιχνιδιών διενεργήθηκε στο πλαίσιο εκδηλώσεων στην Αθήνα, όπως το Athens Science Festival στην Τεχνόπολη αλλά και η ετήσια Βραδιά του Ερευνητή στο ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος. Κάποια από τα παιχνίδια ήταν ίσως λίγο δυσκολότερα, όπως αυτό της παιδικής λογοτεχνίας, ενώ άλλα, όπως οι συνθήσεις και οι παραδόσεις των λαών της Ευρώπης, άρεσαν στα μικρότερα παιδιά - όλα ήξεραν ότι η πίσσα είναι εθνικό φαγητό της Ιταλίας, για παράδειγμα, και χαιρόνταν πολύ που πετύχαιναν τις σωστές απαντήσεις! Όσον αφορά τα παιχνίδια για τις συριακές αρχαιότητες, το ενδιαφέρον προήλθε κυρίως από εκπαιδευτικούς, οι οποίοι μας ζήτησαν τη link για να χρησιμοποιήσουν τα παιχνίδια στις τάξεις τους. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον υπήρξε πάντως για το οπτικό υλικό.

; Πιστεύετε ότι ο κλάδος των Digital Humanities μπορεί να φέρει μια νέα κατεύθυνση στις ανθρωπιστικές επιστήμες; Η επανάχρηση του ψηφιακού υλικού τι ρόλο μπορεί να παίξει σ' αυτό;

! Αυτή είναι μια πολύ μεγάλη συζήτηση. Οι Digital Humanities, ή οι Ψηφιακές Ανθρωπιστικές Επιστήμες, είναι ένας κλάδος περίπου σαράντα ετών, ο οποίος ποτέ

δεν έπαψε να θεωρείται νέος. Οι νέες κατευθύνσεις για τις οποίες με ρωτάτε μπορούν να είναι πολλών ειδών, αλλά για μένα το βασικό διακύβευμα είναι το εάν και κατά πόσο οι Digital Humanities μπορούν να δώσουν το έναυσμα για νέα ερευνητικά ερωτήματα στις Ανθρωπιστικές Επιστήμες, για ερωτήματα που ούτε να σχηματιστούν ούτε, βεβαίως, να απαντηθούν μπορούν χωρίς τη χρήση ψηφιακών μεθόδων, εργαλείων, εφαρμογών και δεδομένων. Όσο για την επανάχρηση, αυτή είναι η μόνη που μπορεί να διασφαλίσει ως έναν βαθμό τη βιωσιμότητα του ψηφιακού περιεχομένου, πολιτιστικού ή μη. Εν ολίγοις, είμαι πλέον πεπεισμένη ότι μόνο όσο υπάρχουν ενδιαφερόμενες κοινότητες πρακτικών στις Ψηφιακές Ανθρωπιστικές Επιστήμες διασφαλίζεται η βιωσιμότητα των ψηφιακών πολιτιστικών πόρων.

Περισσότερες πληροφορίες για το ARK4:
<http://mubil.no/ark-4/>
Περισσότερες πληροφορίες για τη Μονάδα Ψηφιακής Επιμέλειας, Ε.Κ. ΑΘΗΝΑ:
<http://www.dcu.gr/>

Η ταυτότητα του έργου

ARK4
Συντονιστής φορέας: NTNU University Library
Διάρκεια: 2 έτη (2014-2016)
Εταίροι: NTNU University Library, NTNU Computer and Information Technology (IDI), Regional State Archive, Trondheim και Norsk Dave Museum, Μονάδα Ψηφιακής Επιμέλειας/Ερευνητικό Κέντρο ΑΘΗΝΑ

Τα σαλόνια του μεσμερισμού

Οι επιστήμες, με τα χαρακτηριστικά που τους αποδίδουμε σήμερα, γεννήθηκαν στα μέσα του 19ου αιώνα. Ωστόσο, τα χαρακτηριστικά αυτά δεν ήταν απώδεκα ούτε αναντίρρητα. Στον δημόσιο χώρο υπήρχαν διαρκείς αντιπαραθέσεις για το τι είναι αυτό που το λέμε επιστήμη, τι σημαίνει για τις ζωές μας, πού μπορεί να μας οδηγήσει και τι εξηγήσεις μπορεί να δώσει. Οι επαγγελματίες επιστήμονες δεν ήταν εκείνοι που έδιναν το στίγμα και ο παθητικός «λαός» ακολουθούσε. Αντίθετα, οι επιστήμονες των πανεπιστημίων και των ακαδημιών βρίσκονταν σε διαρκείς αντιπαραθέσεις με άλλες ομάδες επαγγελματιών.

Το διακύβευμα ήταν ποιες δραστηριότητες νομιμοποιούνταν να ονομάζονται *επιστήμη*. Ανταγωνιστικές ομάδες, με τα δικά τους συμφέροντα η καθεμία, διεκδικούσαν τον χώρο τους στη μελέτη της φύσης, έναν χώρο που θα αντιστοιχούσε και σε συγκεκριμένα επαγγελματικά δικαιώματα. Αρκετοί συγκρότησαν τεχνικές και μεθόδους που δεν έγιναν ποτέ αποδεκτές από τις επιστημονικές κοινότητες. Το ενδιαφέρον, ωστόσο, δεν είναι ποιος είχε δίκιο ή άδικο. Το ενδιαφέρον είναι ότι τα αποτελέσματα αυτών των συγκρούσεων συγκρότησαν την «ορθολογική» και «αντικειμενική» επιστήμη. Τα εισαγωγικά στις δύο λέξεις τα έχουμε εξετάσει σε προηγούμενα άρθρα. Σε αυτό το αφιέρωμα τριών άρθρων θα δούμε τρεις περιπτώσεις όπου «μορφές επιστήμης» συγκροτήθηκαν μέσα από κοινωνικές διαδικασίες και με σαφείς κοινωνικές και πολιτικές προεκτάσεις.

Στα τέλη του 18ου αιώνα ο Φραντς Άντον Μέσμερ (1734-1815) θα εγκαινιάζε έναν νέο τρόπο μελέτης της ανθρώπινης φυσιολογίας, τον μεσμερισμό ή ζωικό μαγνητισμό. Υποστήριζε πως με αυτή τη μέθοδο μπορούσε να θεραπεύσει διάφορες ασθένειες. Ο Μέσμερ είχε σπουδάσει Ιατρική και η διδακτορική του διατριβή το 1766 είχε τίτλο «Περί της επιρροής των πλανητών στο ανθρώπινο σώμα». Ο Μέσμερ θεωρούσε πως στα σώματα των ανθρώπων υπήρχε ένα μαγνητικό υγρό το οποίο μπορούσε να ελέγξει ο ίδιος και να προκαλέσει συγκεκριμένα συμπτώματα στους ασθενείς του. Στις συγκεντρώσεις, οι οποίες γίνονταν στη Βιέννη στα περίφημα σαλόνια μεσμερισμού, ο Μέσμερ τοποθετούσε τα χέρια του σε συγκεκριμένα σημεία του σώματος ενός ή και περισσότερων ασθενών. Άλλες φορές κοιτούσε τους ασθενείς του για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα στα μάτια. Οι άνθρωποι έκαναν ακούσιες κινήσεις, λιποθυμούσαν, πάθαιναν ουστερία και βίωναν συγκεκριμένες συναισθηματικές καταστάσεις. Ο Μέσμερ ισχυριζόταν πως μπορούσε να ελέγξει τα σώματα των ανθρώπων χωρίς οι ίδιοι να έχουν συνείδηση αυτού του ελέγχου.

Σκάνδαλο ξέσπασε όταν ο Μέσμερ ισχυρίστηκε πως μπορούσε να αποκαταστήσει την όραση στην τυφλή μουσική Μαρία Τερεζία Φον Παράντις. Ο Μέσμερ απέτυχε και οι αντιδράσεις της επιστημονικής και ευρύτερης κοινότητας ήταν έντονες. Ο Μέσμερ εκδιώχθηκε από τη Βιέννη και το 1778 εγκαταστάθηκε στο Παρίσι. Εκεί, ο μεσμερισμός έγινε η νέα μόδα. Ο Μέσμερ απέκτησε χιλιάδες υποστηρικτές

και αρκετούς μαθητές που με τη σειρά τους ασκούσαν τον ζωικό μαγνητισμό. Η ξέφρενη αποδοχή του μεσμερισμού είχε ως αποτέλεσμα ο Μέσμερ να θεωρηθεί ως ο πρωτοπόρος μιας νέας επιστήμης του νου. Η ακαδημαϊκή κοινότητα αντέδρασε έντονα, κατηγορώντας τον Μέσμερ για τσαρλατανισμό. Αρκετοί άρχισαν να συσχετίζουν τον ζωικό μαγνητισμό με τη Γαλλική Επανάσταση. Θεωρούσαν πως ήταν μια πρακτική που οδηγούσε σε ανατροπή της τάξης. Η Ακαδημία Επιστημών της Γαλλίας συγκρότησε εξεταστική επιτροπή, στην οποία συμμετείχε και ο Βενιαμίν Φραγκλίνος, και καταδίκασε τον Μέσμερ ως απατεώνα.

Στη δεκαετία του 1830 ο μεσμερισμός αναβίωσε στη βικτωριανή Αγγλία. Κάποιοι μαθητές του Μέσμερ πήγαν στο Λονδίνο, όπου και άρχισαν να ασκούν τις πρακτικές του δασκάλου τους. Ήταν η περίοδος του Ρομαντισμού και οι επιδείξεις που έκαναν οι μεσμεριστές έμοιαζαν γοητευτικές και απόκοσμες. Περιφέρονταν στην επαρχία της Αγγλίας, οργάνωναν παραστάσεις και διαλέξεις, καλώντας τον κόσμο να ανέβει στη σκηνή και να τον υπνωτίσουν. Ο μεσμερισμός ήταν ιδιαίτερα προσφιλής στη μεσαία τάξη. Αρκετές κυρίες οργάνωναν πνευματιστικές συγκεντρώσεις μεσμερισμού στα σπίτια τους για να υπνωτίσουν μέλη της οικογενείας, υπηρέτες ή γείτονες. Οι φήμες ότι ο μεσμερισμός θα έθετε και τις πιο σπάνιες ασθένειες διαδιδόταν παντού.

Ο μεσμερισμός απέκτησε τεράστια φήμη μέσω του ριζοσπάστη γιατρού Τζον Έλιοτσον, ο οποίος βρισκόταν στο University College Hospital του Λονδίνου. Υποστήριζε πως ο μεσμερισμός θα μπορούσε να αποτελέσει τη βάση συγκρότησης μιας νέας υλιστικής επιστή-

μης του νου. Σύμφωνα με τον συγκεκριμένο γιατρό, όλες οι ψυχικές καταστάσεις ήταν αποτέλεσμα της φυσικής κατάστασης του σώματος. Ο Έλιοτσον έκανε πολλά πειράματα σε ασθενείς στο νοσοκομείο όπου εργαζόταν. Σε αυτές τις θεραπείες ήταν παρόντες αρκετοί προσκεκλημένοι επιστήμονες. Ακόμη και ο διάσημος φυσικός Μάικλ Φάραντεϊ είχε παρευρεθεί σε τέτοιου είδους «επιδείξεις». Η αφοσίωση του γιατρού στη μέθοδο του μεσμερισμού οδήγησε σε αρκετές αντιδράσεις, με αποτέλεσμα την απογοήτσή του από το νοσοκομείο.

Ωστόσο, ο μεσμερισμός είχε μεγάλη απήχηση λόγω και μιας ευρύτερης σημειολογίας που έφερε μαζί του. Προσπαθούσε να λύσει προβλήματα που, έως τότε, επιδέχονταν απαντήσεων μόνο από την κλειστή επιστημονική κοινότητα ή από την επίσημη θρησκεία. Το γεγονός ότι όλοι οι άνθρωποι, σύμφωνα με τον ζωικό μαγνητισμό, είχαν αυτό το μαγνητικό υγρό άλλαζε το πλαίσιο ερμηνείας των ψυχικών καταστάσεων και της ίδιας της έννοιας της *ασθένειας*. Όλες οι συμπεριφορές έμοιαζαν να καθορίζονται από αυτό το υγρό, κάτι που είχε συνέπειες τόσο στη θρησκεία όσο και τη μεγαλοαστική κοινωνία. Αυτό που χαρακτήριζε έναν άνθρωπο, τη συμπεριφορά του και την κοινωνική του θέση ήταν το μαγνητικό υγρό στον εγκέφαλό του και τίποτα παραπάνω, ούτε πόσο πιστός ήταν ούτε σε ποια γαλαζοαίματη οικογένεια ανήκε. Ανεξάρτητα από την επιστημονική ταυτότητα του μεσμερισμού, μια τέτοια διάσταση οδηγούσε σε διαφορετικές κοινωνικές και πολιτικές εκτιμήσεις. Η πρακτική του μεσμερισμού προωθούσε την ισότητα. Δεν ήταν απαραίτητο να είναι κάποιος ειδήμονας ή να ανήκει σε κάποια



κλειστή ελίτ για να είναι μεσμεριστής. Οι μεσμεριστές υποστήριζαν πως ο καθένας θα μπορούσε να ασκήσει τη συγκεκριμένη πρακτική. Δεν είναι τυχαίο ότι αρκετοί πολιτικοί ριζοσπάστες υποστήριξαν τον μεσμερισμό αποκλειστικά για τις κοινωνικοπολιτικές του προεκτάσεις. Στα μάτια τους, ο μεσμερισμός υπερέβαινε τις ταξικές διακρίσεις και αποτελούσε απόδειξη ότι η εργατική τάξη μπορούσε να προσεγγίσει ισότιμα τη μεσαία τάξη στη μελέτη της φύσης.

Επομένως, πριν βιαστεί κανείς να αξιολογήσει μια πρακτική ως λανθασμένη ή ορθή, οφείλει να δει το πλαίσιο συγκρότησής της. Ο περίφημος εκδημοκρατισμός που υποστηρίζουμε πως έφεραν οι επιστήμες ήταν αποτέλεσμα και τέτοιων μη επιστημονικών διαδικασιών. Οι διαδικασίες αυτές, πέρα από μια διαφορετική ερμηνεία για τον κόσμο, συνιστούσαν το αποτύπωμα κοινωνικών διεκδικήσεων και ιδεολογικών προβολών.

Δ.Π.

