

ΙΣΤΟΡΙΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ

Μαθηματικά και φύση

ΣΗΜΕΡΑ ξεκινάει αφιέρωμα στα μαθηματικά και θα αποτελείται από τρία άρθρα. Ο βασικός ισχυρισμός είναι ότι τα μαθηματικά είναι ανθρώπινες επινοήσεις και με αυτά κατασκευάζουμε ερμηνείες για τον κόσμο και τον αλλάζουμε. Με αφορμή κάποια επεισόδια από την ιστορία των επιστημών, το σημερινό άρθρο θέτει ερωτήματα για τη σχέση φύσης και μαθηματικών.

►► 8



Ο πλανήτης, εμείς και το μικροβίωμα

Ο ΑΡΙΘΜΟΣ των μικροβίων στον πλανήτη μας είναι της τάξης του 10^{30} ή αλλιώς εκτιμάται ότι ξεπερνάει κατά πολύ τα αστέρια του Σύμπαντος, τα οποία υπολογίζονται σε 10^{24} . Το υπουργείο Ενέργειας των ΗΠΑ (DOE) στοχεύει στην αποκωδικοποίηση αυτής της «μικροβιακής σκοτεινής ύλης» με σκοπό την καλύτερη κατανόηση της μικροβιακής ποικιλότητας του πλανήτη στο πλαίσιο της αντιμετώπισης νέων αλλά και υπαρχουσών ενεργειακών και περιβαλλοντικών προκλήσεων.

►► 2-3

«Επιχείρηση» White Nights: Αναζητώντας εκδόστη

ΕΠΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΟΜΑΔΕΣ game developers συμμετείχαν στο επιχειρηματικό συνέδριο White Nights στην Πράγα. Στόχος τους ήταν να έρθουν σ' επαφή με εκδότες, αφού είναι εκείνοι που θα επενδύσουν για την ολοκλήρωση του παιχνιδιού, θα αναλάβουν το ρίσκο διάθεσης ενός προϊόντος, θα ασχοληθούν με το μάρκετινγκ και την επικοινωνιακή του ταυτότητα και θα αναλάβουν την υλικοτεχνική υποστήριξη όπου και όταν αυτό χρειαστεί.

►► 4-5



ΤΕΧΝΟΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

Χάξλεϋ

ΟΙ ΤΕΧΝΕΣ και οι επιστήμες συναντιούνται με μοναδικό τρόπο στο έργο του Aldus Huxley. Εγγονός του «μπουλντόγκ του Δαρβίνου» και μέλος μιας οικογένειας που αποτελείται από καλλιτέχνες, επιστήμονες και δημόσιους λειτουργούς, έχει αποτυπώσει γλαφυρά στο έργο του τη βρετανική κοινωνία του 20ού αιώνα και έχει επηρεάσει την ποπ κουλτούρα της δεκαετίας του 1960.

►► 6

ΕΡΕΥΝΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Βαφές με χρήση βακτηρίων; Αναζητώντας νέες, οικολογικές πρακτικές βαφής

Η ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ βαφής και φινιρίσματος υφασμάτων αποτελεί μία από τις πλέον ρυπογόνες και επιβαρυντικές βιομηχανίες σε παγκόσμιο επίπεδο. Ο στόχος της έρευνας του εργαστηρίου TextileLab Amsterdam είναι η προτυποποίηση νέων οικολογικών και βιώσιμων πρακτικών βαφής φυσικών ινών, ώστε σταδιακά να περιοριστεί σημαντικά η χρήση συνθετικών βαφών, που ευθύνονται σε μεγάλο ποσοστό για τη ρύπανση των υδάτων.

►► 7

Εθισμοί



ΜΕΤΑΦΡΑΖΩ από το λήμμα «Ανάγνωση και αναγνωστικές πρακτικές» της *Εγκυκλοπαίδειας του Διαφωτισμού* (επιμέλεια Α. C. Kors, Oxford University Press 2003):

«Η οικουμενικότητα της ανάγνωσης αποτυπώνεται σε ταξιδιωτικά ημερολόγια και περιγραφές της καθημερινής ζωής. [...] Μια πραγματική "αναγνωστική μανία" [...] καταλαμβάνει το σύνολο σχεδόν του πληθυσμού. Στην ιατρική το φαινόμενο αυτό περιγράφεται ως παθολογικό. Επισημαίνονται οι καταστροφικές συνέπειες της υπερβολικής ανάγνωσης, οι οποίες εκλαμβάνονται τόσο ως ατομικές διαταραχές όσο και ως επιδημικές εκδηλώσεις. Στον [...] βαθμό που συνδυάζεται με την ακινησία και την έξαψη της φαντασίας, η ανάγνωση ενοχοποιείται για σωματική εξάντληση, την απόρριψη της πραγματικότητας και την έφεση προς χιμαιρικές καταστάσεις. Εξ ου και η συσχέτισή της με άλλες κολάσιμες μοναχικές πρακτικές, όπως ο αυνανισμός. Η ανάγνωση ερωτικών μυθιστορημάτων περιγράφεται συχνά ως προοίμιο άλλων, λιγότερο πνευματικών δραστηριοτήτων. Τόσο η ανάγνωση όσο και αυτές οι δραστηριότητες οδηγούν, εξάλλου, στα ίδια συμπτώματα: ωχρότητα, άγχος, αδιαφορία και κατάπτωση. Ο κίνδυνος είναι μεγαλύτερος όταν το υλικό ανάγνωσης είναι μυθιστόρημα και ο αναγνώστης αναγνώστρια, δηλαδή γυναίκα που απολαμβάνει το έργο κατά μόνας. [...]

Η θεωρία της εξημμένης από την ανάγνωση φαντασίας αποτελούσε μια σύγχρονη εκδοχή των θεωριών περί των κινδύνων που συνδέονται με την ανεξέλεγκτη χρήση της φαντασίας. Οι αντιλήψεις αυτές απαντούν στη χριστιανική παράδοση, αλλά συνδέονται και με την απέλαση των ποιητών από την πλατωνική Πολιτεία. Υπήρχαν ωστόσο και καθαρώς φιλοσοφικές επιφυλάξεις όσον αφορά τις υπερβολές της ανάγνωσης. Ο Φίχτε θεωρούσε την ανάγνωση "ναρκωτικό", που αποσπούσε την προσοχή των ανθρώπων από ουσιασθή θέματα, ενώ ο Theodor Bergk τη θεωρούσε "πράξη εσχάτης προδοσίας προς την ανθρωπότητα, διότι υποβαθμίζει τα μέσα για την επίτευξη ανώτερων σκοπών»».

Όλα αυτά στα χρόνια του Διαφωτισμού, όταν οι δυτικές κοινωνίες μπαίνουν για τα καλά στην τροχιά της νεωτερικότητας. Όμως ο αναγνώστης έχει καταλάβει ήδη το τρικ: αν αντικαταστήσουμε τη λέξη ανάγνωση με λέξεις που παραπέμπουν στη χρήση των υπολογιστών και του διαδικτύου, βρισκόμαστε ξαφνικά στο σήμερα. Η ελευθεριότητα, ο αισθησιασμός, η αποχαύνωση, η υποβόσκουσα παραβατικότητα, όλα αυτά αποτελούν κινδύνους που ελλοχεύουν στη χρήση των νέων μορφών ανάγνωσης.

Οι αλήθειες και οι απολαύσεις που προσφέρουν αυτές οι μορφές είναι ύποπτες όχι εξαιτίας της δύναμής τους να φέρουν στο φως κρυμμένες ή απαγορευμένες όψεις της πραγματικότητας, αλλά εξαιτίας της ικανότητάς τους να μετασχηματίζουν το ίδιο το υποκείμενο της γνώσης με τρόπους που δεν έχουν ιστορικό προηγούμενο. Και αυτό είναι κάτι που μας τρομάζει, εξ ου και η συχνή επίκληση του εθισμού. Το ενδιαφέρον είναι ότι η ανθρωπότητα ξαναβρέθηκε σε αυτή την κατάσταση στο παρελθόν και αντέδρασε με τον ίδιο τρόπο. Δεν χρειάστηκε όμως πολύ για να γκρεμιστεί ένας κόσμος και να αναδυθεί αυτό που οι άνθρωποι αδυνατούσαν να οραματιστούν.

Μ.Π.

ΤΩΝ ΝΙΚΟΥ ΚΥΡΠΙΔΗ
ΚΑΙ ΓΙΩΡΓΟΥ ΠΑΥΛΟΠΟΥΛΟΥ

Αλληλούχιση γονιδιώματος και Βιοπληροφορική

Οι σύγχρονες τεχνικές αλληλούχισις και χαρτογράφησης γονιδιώματος σε συνδυασμό με την παράλληλη μείωση του κόστους έχουν φέρει μια επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο αντιμετωπίζουμε τη σύγχρονη έρευνα στις βιοεπιστήμες και επιστήμες υγείας. Πλέον η αλληλούχιση ενός γονιδιώματος μπορεί να γίνει σε μερικές ημέρες και με λίγες χιλιάδες ευρώ, σε αντίθεση με μια δεκαπενταετία πριν, όταν η χαρτογράφηση του πρώτου ανθρώπινου γονιδιώματος κόστισε περίπου 3 δισεκατομμύρια ευρώ ενώ χρειάστηκαν 13 ολόκληρα χρόνια για την αποκωδικοποίησή του.

Σήμερα οι διευκολύνσεις που παρέ-

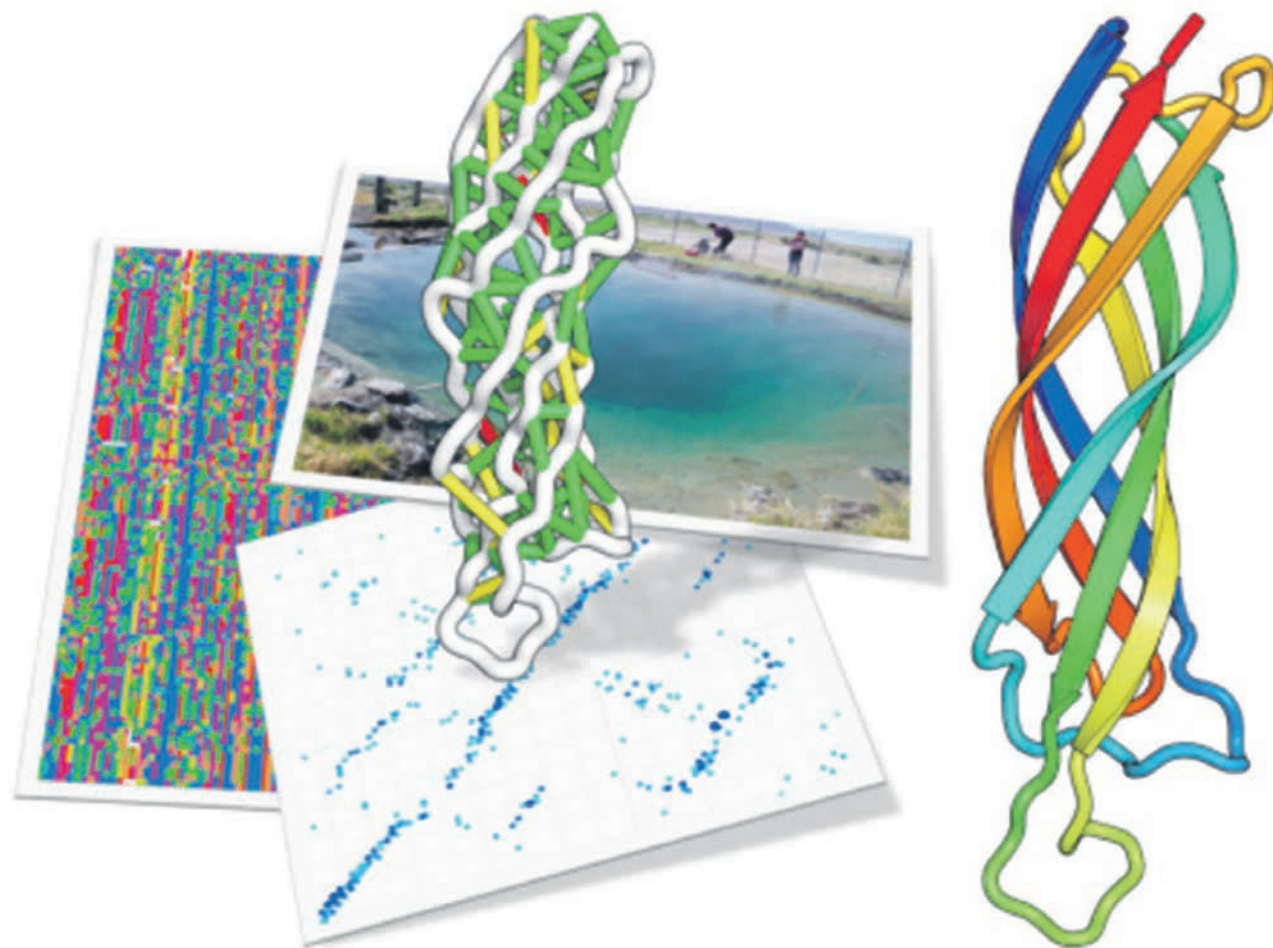
χουν οι σύγχρονες αυτές τεχνικές έχουν οδηγήσει σε μία εκθετική αύξηση του όγκου των δεδομένων, τα οποία απαιτούν μεγάλους αποθηκευτικούς χώρους καθώς και περαιτέρω ανάλυση με τη χρήση υπερσύγχρονων υπολογιστών. Τομείς όπως η Γενετική, η Εξατομικευμένη Ιατρική, η Γενομική και Μεταγονιδιωμική, η Περιβαλλοντολογία αλλά και άλλοι έχουν πλέον σήμερα πάρει μια πιο σύγχρονη μορφή εφόσον μπορεί κανείς να μελετήσει ταυτόχρονα και σε μεγάλη κλίμακα πολλαπλά δείγματα, κάτι που ίσως φαινόταν επιστημονική φαντασία αρκετά χρόνια πριν.

Μεταγονιδιωμική

Η Μεταγονιδιωμική είναι η μελέτη του γενετικού υλικού που μπορεί ανακτηθεί άμεσα από περιβαλλοντικά δείγματα. Το ευρύτερο πεδίο μπορεί επίσης να αναφέρεται ως Περιβαλλοντική Γονιδιωμα-

τική ή Οικογενομική. Η Μεταγονιδιωμική έχει αναδειχθεί ως ένα ισχυρό εργαλείο για την ανάλυση μικροβιακών κοινοτήτων, ανεξάρτητα από την ικανότητα των οργανισμών μελών να καλλιεργηθούν στο εργαστήριο.

Αυτή η τεχνολογία Γονιδιωμικής σε τεράστια κλίμακα επιτρέπει τη μαζική έρευνα των διαφόρων μικροοργανισμών που υπάρχουν σε ένα συγκεκριμένο περιβάλλον, όπως το νερό, ο αέρας, το έδαφος, τα φυτά ή ακόμα και μικροοργανισμών που ζουν σε έναν ξενιστή οργανισμό, όπως ένα ζώο ή έναν άνθρωπο. Με την ενσωμάτωση των πληροφοριών που μπορούν να συγκεντρωθούν σχετικά με τις βιολογικές λειτουργίες και τις συσχετίσεις μεταξύ των μικροοργανισμών που ζουν σε μία κοινότητα ανοίγει ένας μεγάλος δρόμος τόσο για την εύρεση νέων βιοτεχνολογικών εφαρμογών όσο και την εύρεση νέων θεραπειών.



Εικόνα 1. Δείγμα από θερμοπηγή στη Νεβάδα. Αριστερά: ένα στιγμιότυπο από ευθυγραμμισμένες μεταγονιδιωμικές αλληλουχίες. Κάθε γραμμή είναι μία διαφορετική ακολουθία (τα διαφορετικά χρώματα είναι οι διαφορετικές ομάδες αμινοξέων). Κάθε θέση (ή στήλη) συγκρίνεται με όλες τις άλλες θέσεις ώστε να ανιχνευθούν εξελικτικά μοτίβα. Κάτω: Τα κορυφαία συνεξελισσόμενα μοτίβα φαίνονται ως μπλε κουκκίδες, οι οποίες επίσης εμφανίζονται ως χρωματιστές γραμμές στην ανωτέρω δομή. Ο στόχος είναι να φτιαχτεί μια δομή που να αποτελείται από όσο το δυνατόν περισσότερες τέτοιες γραμμές. Δεξιά: Απεικόνιση μιας πρωτεϊνικής δομής που έχει προβλεφθεί.

ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:

Λήδα Αρνέλλου, Διδάκτωρ Επικοινωνίας της Επιστήμης
Βάλια 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

ΕΜΕΙΣ ΚΑΙ ΤΟ ΜΙΚΡΟΒΙΩΜΑ

Πρωτεΐνες, δομές και Μεταγονιδιωματική

Όσον αφορά τις πρωτεΐνες, η τρισδιάστατη δομή τους στο χώρο είναι σημαντική. Αυτά τα σημαντικά μόρια αποτελούν σε μεγάλο βαθμό τις δομές του κυττάρου για την εκτέλεση των λειτουργιών του. Οι πρωτεΐνες ελέγχουν την ανάπτυξη και την κινητικότητα, λειτουργούν ως καταλύτες, είναι υπεύθυνες για τη μεταφορά ή αποθήκευση άλλων μορίων και αποτελούνται από μακριές αλυσίδες αμινοξέων.

Ενώ η αλληλουχία (σειρά των αμινοξέων) μιας πρωτεΐνης σημειωμένη σε ένα χαρτί τετραδίου ή ένα αρχείο κειμένου μπορεί να μην είναι τόσο σημαντική, όταν αυτή προβάλλεται σε τρεις διαστάσεις γίνεται πολύ σημαντική εφόσον οι ερευνητές, παρατηρώντας τη, μπορούν να υποθέσουν τόσο από τη δομή της όσο και από τον τρόπο που αυτή διπλώνει στον χώρο το ποιες είναι οι πιθανές λειτουργίες της. Υπάρχουν σχεδόν 15.000 οικογένειες πρωτεϊνών -ομάδες που μοιράζονται μια εξελικτική προέλευση- στη βάση δεδομένων Pfam. Για σχεδόν το ένα τρίτο (4.752) αυτών των οικογενειών υπάρχει τουλάχιστον μια πρωτεΐνη σε κάθε οικογένεια, της οποίας η δομή έχει ήδη προσδιοριστεί πειραματικά. Για το άλλο ένα τρίτο (4.886) των οικογενειών θα μπορούσαν να κατασκευαστούν έμπιστα μοντέλα πρόβλεψης της δομής μιας πρωτεΐνης, ενώ για το τελευταίο τρίτο (5.211) των οικογενειών δεν υπάρχει καμία πληροφορία.

Στις 20 Ιανουαρίου του 2017, στο άρθρο του έγκριτου περιοδικού «Science» με τίτλο *Protein structure determination using metagenome sequence data*, αναφέρονται πρότυπα διαρθρωτικά τρισδιάστατα μοντέλα που έχουν δημιουργηθεί για 614 ή αλλιώς για το 12% των οικογενειών για τις οποίες δεν έχουμε καμία πληροφορία. Αυτό έχει επιτευχθεί με τη χρήση υπολογιστικών μεθόδων μοντελοποίησης, κάτι το οποίο δεν ήταν καθόλου προφανές πέντε χρόνια πριν. Το γεγονός ότι μεγάλος αριθμός οικογενειών πρωτεϊνών (σε Pfam) έχουν χαμηλό αριθμό αλληλουχιών οδήγησε σε δύο συνέπειες:

1. Κανείς δεν ενδιαφέρθηκε να μελετήσει αυτές τις οικογένειες λόγω μικρού μεγέθους.

2. Οι μέθοδοι συνεξέλιξης δεν θα μπορούσαν να εφαρμοστούν για τη μελέτη τους.

Μέσω της Μεταγονιδιωματικής διαπιστώσαμε ότι ορισμένες από αυτές τις παραμελημένες οικογένειες, που αποτελούνται από μόνο μια χούφτα ακολουθιών, μπορούν να αναλυθούν εξίσου καλά με άλλες, για τις οποίες έχουμε πολλή περισσότερη πληροφορία όταν λαμβάνονται τα δεδομένα μεταγονιδιωματικής υπόψη. Έτσι, προσφέροντας ένα υποθετικό τρισδιάστατο δομικό μοντέλο για μια αντιπροσωπευτική πρωτεϊνική ακολουθία που χαρακτηρίζει την κάθε οικογένεια, κάνουμε ένα σημαντικό βήμα προς την κατανόηση της λειτουργίας της και ελπίζουμε ότι κάτι τέτοιο θα προκαλέσει μεγάλο ενδιαφέρον για περαιτέρω έρευνα.

Το πλανητικό ίωμα και η Μεταγονιδιωματική

Ο αριθμός των μικροβίων στον πλανήτη μας είναι της τάξης του 10^{30} ή αλλιώς εκτιμάται ότι ξεπερνάει κατά πολύ τα αστέρια του Σύμπαντός μας που υπολογίζονται σε 10^{24} . Τα μικρόβια είναι γνωστό ότι παίζουν κρίσιμους ρόλους στη ρύθμιση όλων των βιοχημικών κύκλων που διατηρούν την ζωή στον πλανήτη μας, όπως αυτών της δέσμωσης του άνθρακα, του αζώτου, του θείου, του φωσφόρου καθώς και άλλων στοιχείων. Ωστόσο, παρά τον αδιαμφισβήτητο ρόλο τους στην διατήρηση της ζωής, στην πλειοψηφία τους η ταυτότητα και η δράση τους παραμένουν άγνωστες. Το Υπουργείο Ενέργειας των ΗΠΑ (DOE) στοχεύει στην αποκωδικοποίηση αυτής της «μικροβιακής σκοτεινής ύλης» με σκοπό την καλύτερη κατανόηση της μικροβιακής ποικιλότητας του πλανήτη στα πλαίσια της αντιμετώπισης νέων αλλά και υπαρχόντων ενεργειακών και περιβαλλοντικών προκλήσεων.

Μελετώντας την βιοποικιλότητα στον πλανήτη καθώς και τις σχέσεις μεταξύ των μικροβίων και των ιών που τους μολύνουν, μπορούμε να καταλάβουμε πολλά πράγματα σε ότι αφορά τη ρύθμιση των κύκλων που αναφέραμε. Αν και ο αριθμός των ιών υπολογίζεται ότι είναι τουλάχιστον δύο τάξεις μεγέθους περισσότερος από τα μικροβιακά κύτταρα στον πλανήτη, υπάρχουν επί του παρόντος λιγότερο από 3.000 γονιδιώματα ιών καταγεγραμμένα, σε σύγκριση με τα περίπου 100.000 βακτηριακά γονιδιώματα. Σε μια μελέτη που δημοσιεύθηκε στις 17 Αυγούστου του 2016 στο έγκριτο περιοδικό Nature με τίτλο *Uncovering Earth's Virome*, ερευνητές από το ινστιτούτο Joint Genome Institute DOE (JGI) του Lawrence Berkeley National Laboratory στις ΗΠΑ παρέθεσαν τη μεγαλύτερη συλλογή δεδομένων από όλο τον κόσμο και αποκάλυψαν πάνω από 125.000 ιικά γονιδιώματα, η συντριπτική πλειονότητα των οποίων αντιπροσώπευε νέες μορφές ιών που δεν είχε παρατηρήσει ή καταγράψει κανείς μέχρι τότε. Αυτή η προσπάθεια έχει υπερπολλαπλασιάσει τον αριθμό των γνω-

στήτων ιικών γονιδίων που ξέρουμε μέχρι σήμερα καθώς ανοίγει νέους χώρους για έρευνα στον τομέα. Η ομάδα ανέλυσε δεδομένα μεγέθους πάνω από 5.000 δισεκατομμύρια βάσεις (Terabases) από ~3.000 μικροβιακά δείγματα σε όλο τον κόσμο, καλύπτοντας 10 διαφορετικούς τύπους οικοσυστημάτων. Η προσπάθεια αυτή απέδωσε πάνω από 125.000 νέες ιογενείς ακολουθίες που αντιστοιχούν σε ~2.800.000 πρωτεΐνες. Από την αρχή της ανάλυσης των 3.000 δειγμάτων μέχρι σήμερα, αξίζει να σημειωθεί ότι ο αριθμός των δειγμάτων έχει πενταπλασιασθεί οπότε μια εκ νέου ανάλυση αναμένεται να αποκαλύψει πολύ περισσότερες μορφές ιών.

Οι προκλήσεις

Η ΜΕΤΑΓΟΝΙΔΙΩΜΑΤΙΚΗ είναι ένα πολύ μοντέρνο, και σύνθετο πεδίο. Τόσο οι τεχνικές δυσκολίες που αφορούν την δειγματοληψία, την σωστή αλληλούχιση καθώς και τη σύνθεση γονιδιωμάτων όσο και οι υπολογιστικές απαιτήσεις σε ότι αφορά την αποθήκευση, την ανάλυση και την οπτικοποίηση του τεράστιου όγκου δεδομένων, είναι πραγματικές προκλήσεις που απαιτούν την συνεργασία επιστημόνων από διαφορετικά θεματικά αντικείμενα.

Μεταξύ άλλων, ένα χαρακτηριστικό εύρημα από αυτή τη μελέτη είναι η ανακάλυψη μιας ιογενούς ομάδας που βρέθηκε στο 95 τοις εκατό του συνόλου των δειγμάτων στη "ζώνη του λυκόφωτος των ωκεανών" - μια περιοχή που βρίσκεται μεταξύ 200 και 1.000 μέτρων κάτω από την επιφάνεια του ωκεανού, όπου το ηλιακό φως είναι ανεπαρκές για τη φωτοσύνθεση των μικροοργανισμών που ζουν εκεί.

Μεταξύ άλλων, ένα χαρακτηριστικό εύρημα από αυτή τη μελέτη είναι η ανακάλυψη μιας ιογενούς ομάδας που βρέθηκε στο 95 τοις εκατό του συνόλου των δειγμάτων στη "ζώνη του λυκόφωτος των ωκεανών" - μια περιοχή που βρίσκεται μεταξύ 200 και 1.000 μέτρων κάτω από την επιφάνεια του ωκεανού, όπου το ηλιακό φως είναι ανεπαρκές για τη φωτοσύνθεση των μικροοργανισμών που ζουν εκεί.

Η ομάδα

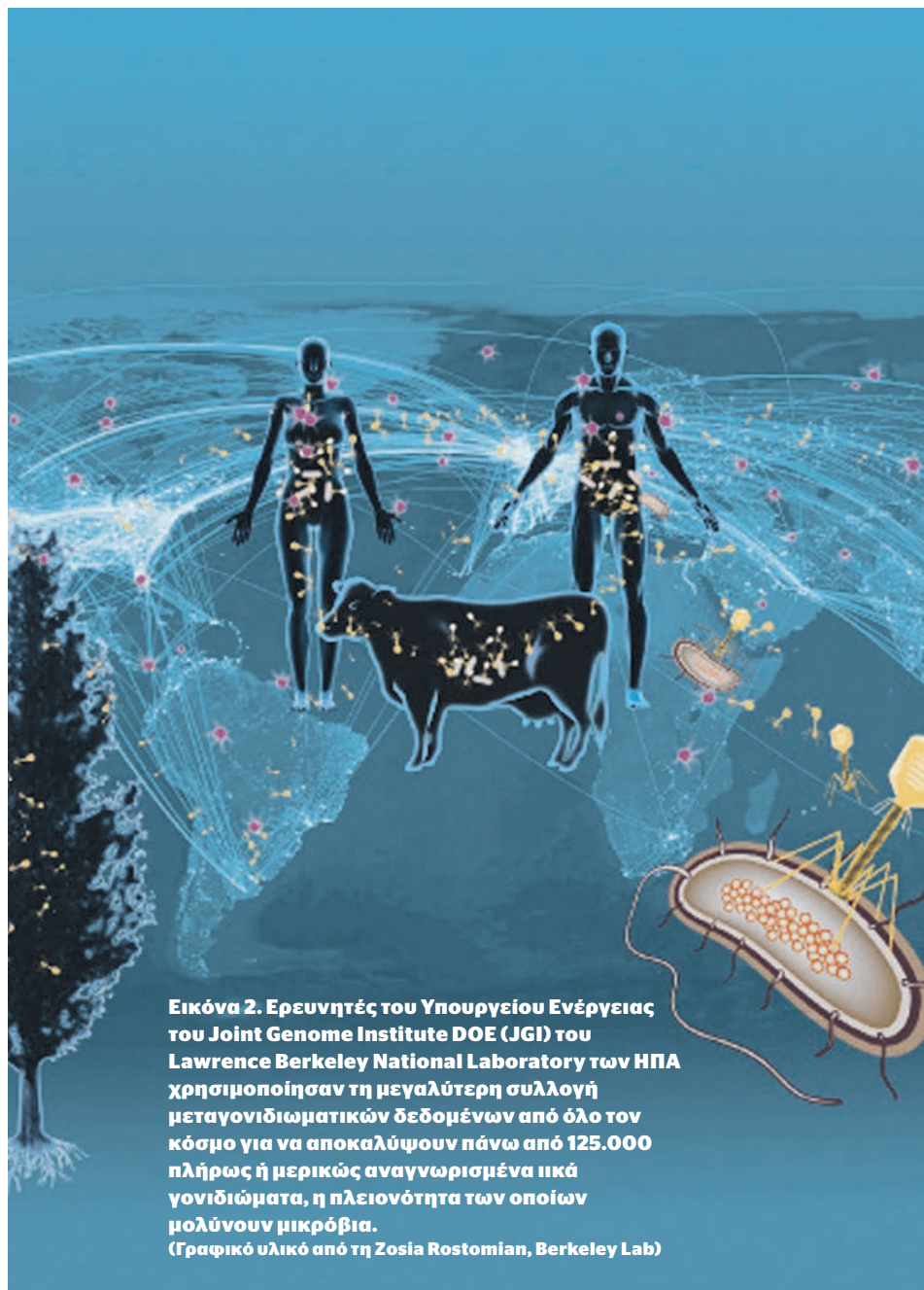
Ο Δρ. Γεώργιος Παυλόπουλος είναι Βιοπληροφορικός, απόφοιτος του τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών του Πανεπιστημίου Αθηνών και Διδάκτωρ του Ευρωπαϊκού Εργαστηρίου Μοριακής Βιολογίας (EMBL) της Χαϊδελβέργης στην Γερμανία. Συμμετέχει στις παραπάνω έρευνες υπό την επίβλεψη του Δρ. Νίκου Κυρπίδη, βιολόγου, ερευνητή και επικεφαλής του μεγαλύτερου Προγράμματος Προκαρυωτικής Γονιδιωματικής παγκοσμίως, στο Joint Genome Institute του Υπουργείου Ενέργειας των ΗΠΑ. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο Δρ. Νίκος Κυρπίδης είναι απόφοιτος του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης και Διδάκτωρ του Πανεπιστημίου Κρήτης, έχει τιμηθεί με πολλά διεθνή βραβεία και είναι στη λίστα των 25 Ελλήνων επιστημόνων με τη μεγαλύτερη επιρροή παγκοσμίως.



Δρ. Γεώργιος Παυλόπουλος



Δρ. Νίκος Κυρπίδης



Εικόνα 2. Ερευνητές του Υπουργείου Ενέργειας του Joint Genome Institute DOE (JGI) του Lawrence Berkeley National Laboratory των ΗΠΑ χρησιμοποίησαν τη μεγαλύτερη συλλογή μεταγονιδιωματικών δεδομένων από όλο τον κόσμο για να αποκαλύψουν πάνω από 125.000 πλήρως ή μερικώς αναγνωρισμένα ιικά γονιδιώματα, η πλειονότητα των οποίων μολύνουν μικρόβια. (Γραφικό υλικό από τη Zosia Rostomian, Berkeley Lab)

Αναζητώντας εκδότη

Επτά ελληνικές ομάδες game developers συμμετείχαν στο επιχειρηματικό συνέδριο White Nights στην Πράγα. Στόχος τους να έρθουν σε επαφή με εκδότες αφού είναι εκείνοι που θα επενδύσουν για την ολοκλήρωση του παιχνιδιού, θα αναλάβουν το ρίσκο διάθεσης ενός προϊόντος, θα ασχοληθούν με το μάρκετινγκ και την επικοινωνιακή του ταυτότητα και θα αναλάβουν την υλικοτεχνική υποστήριξη, όπου και όταν αυτό χρειαστεί.



Η Ελλάδα διαθέτει έναν περιορισμένο πυρήνα από game development studios, δηλαδή εταιρείες οι οποίες φτιάχνουν δικά τους video games και συνήθως αναλαμβάνουν την ανάπτυξη παιχνιδιών προς όφελος άλλων εταιρειών. Διαθέτει επίσης έναν αρκετά εκτεταμένο πυρήνα από μικρότερες ομάδες οι οποίες προσπαθούν, με τα όποια μέσα διαθέτουν, να βγάλουν στην αγορά τα παιχνίδια τους, να κεντρίσουν το ενδιαφέρον του κοινού και των εκδοτών.

Τα προβλήματα που αντιμετωπίζει ο τομέας του video game στην Ελλάδα είναι πολλά, τα περισσότερα από τα οποία είναι γνωστά σε όσους προσπαθούν να αναπτυχθούν επιχειρηματικά τα τελευταία δέκα χρόνια. Παράλληλα όμως, όπως συμβαίνει στον ευρύτερο κλάδο των οπτικοακουστικών προϊόντων, σημαντική παράμετρος στην επιτυχία ενός προϊόντος είναι το μάρκετινγκ ή, με άλλα λόγια, ο εκδότης.

Όταν για παράδειγμα στο Google Play Store, την ψηφιακή πλατφόρμα διανομής και διάθεσης application και παιχνιδιών που λειτουργούν με το σύστημα Android, μπορεί κανείς να βρει 2.600.000 εφαρμογές (στοιχεία: Δεκέμβριος 2016), ενώ υπολογίζεται ότι κάθε μέρα «ανεβαίνουν» περίπου 1.000 με 2.000 εφαρμογές, μπορεί και να καταλάβει πόσο δύσκολο είναι να ξεχωρίσει ένα παιχνίδι. Οι εκδότες, λοιπόν, όπως συμβαίνει και στην αγορά του βιβλίου, είναι εκείνοι οι οποίοι θα επενδύσουν για την ολοκλήρωση του παιχνιδιού, θα υπολογίσουν και εν τέλει θα αναλάβουν το ρίσκο διάθεσης ενός προϊόντος, θα ασχοληθούν με το μάρκετινγκ και την επικοινωνιακή του ταυτότητα στοχεύοντας στη ανάδειξη του προϊόντος μέσα από ακριβές παραγωγές και προωθητικά υλικά και θα αναλάβουν την υλικοτεχνική υποστήριξη, όπου και όταν αυτό χρειαστεί.

Και πώς βρίσκει κάποιος έναν εκδότη;

Η διαδικασία είναι γνωστή. Ετοιμάζεις

την παρουσίαση του προϊόντος σου και ένα επιχειρηματικό σχέδιο και προσεγγίζεις έναν εκδότη. Η προώθηση του παιχνιδιού μέσα από τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης και κριτικές από έγκριτους δημοσιογράφους σε περιοδικά και μέσα ειδικού ενδιαφέροντος, αποτελούν μερικές από τις ενδεδειγμένες κινήσεις που όλοι οι game developers θα κάνουν στην προσπάθειά τους να προωθήσουν το προϊόν τους.

Η δεύτερη περίπτωση είναι η συμμετοχή σε επιχειρηματικά συνέδρια με σκοπό την προβολή του παιχνιδιού και την περαιτέρω δικτύωση του δημιουργού. Πρόκειται φυσικά για μια επιλογή η οποία είναι αρκετά δαπανηρή καθώς το κόστος συμμετοχής σε ένα τέτοιο συνέδριο -χωρίς να συνυπολογίζουμε τα έξοδα ταξιδιού- μπορεί να ξεπεράσει έναν ελληνικό μηνιαίο μισθό. Για του λόγου το αληθές, για να συμμετάσχει κανείς στο Game Developers Conference (GDC) στην Καλιφόρνια, ίσως το μεγαλύτερο και σημαντικότερο συνέδριο στον χώρο του game industry, το κόστος ενός ατομικού εισιτηρίου με πρόσβαση σε όλους τους χώρους και τα events του συνεδρίου κυμαίνεται από τα 1.899 δολάρια έως τα 2.399 δολάρια. Φυσικά σε άλλα συνέδρια το κόστος είναι χαμηλότερο, σε καμιά όμως περίπτωση αμελητέο.

White Nights: Η πρώτη ελληνική αποστολή στην Πράγα

Στο πλαίσιο ενίσχυσης του ελληνικού video game η Γενική Γραμματεία Ενημέρωσης και Επικοινωνίας και το Γραφείο Τύπου Εξωτερικού της Μόσχας ήρθαν σε επαφή με το γνωστό επιχειρηματικό συνέδριο White Nights, που πρώτη φορά έλαβε χώρα φέτος στην Πράγα στις 13-14 Φεβρουαρίου 2017 και εξασφάλισε τη συμμετοχή επτά ελληνικών ομάδων.

Οι ελληνικές ομάδες είχαν την ευκαιρία να εκθέσουν τα παιχνίδια τους μαζί με εταιρείες game development από διάφορες χώρες όπως τη Ρωσία, την Τσεχία, τη Γερμανία, το Ισραήλ, την Κύπρο, σε έναν χώρο

άψογα διαμορφωμένο για κατ' ιδίαν συναντήσεις μεταξύ δημιουργών περιεχομένου, εκδοτών, διαφημιστών και φορέων που δραστηριοποιούνται στον χώρο του gaming.

Άνθρωποι του χώρου παρέδιναν μισάωρα μαθήματα επαγγελματισμού σε τεχνικά ζητήματα που αφορούσαν τον σχεδιασμό και προγραμματισμό παιχνιδιών, παρουσίαζαν τα project τους και έδιναν συμβουλές για την παγκόσμια αγορά video games. Εκπρόσωποι γνωστών εταιρειών όπως η Valve (που έχει βγάλει παιχνίδια όπως το Dota και το Counter Strike), η Rovio (με τα Angry Birds), η King (με το Candy Crash), η Google, η Microsoft αλλά και εκπρόσωποι επενδυτικών εταιρειών και εταιρειών που ασχολούνται με το digital management,μίλησαν με τους developers, έπαιξαν τα παιχνίδια τους, τους έδωσαν συμβουλές για το πώς να κάνουν πιο ανταγωνιστικό το προϊόν τους και σε κάποιες περιπτώσεις έκλεισαν συμφωνίες οι οποίες ενδεχομένως να αλλάξουν και τη μετέπειτα πορεία των ομάδων αυτών.

Σύμφωνα μάλιστα με ειδησεογραφικές ιστοσελίδες που βρέθηκαν στο White Nights, εκδότες που ασχολούνται με mobile games (παιχνίδια στα κινητά τηλέφωνα) αναζητούσαν νέα ευρωπαϊκά talenta -γιατί λοιπόν όχι ελληνικά;

Η ελληνική αποστολή

Η ελληνική αποστολή μετέδωσε την αισιοδοξία και τον ενθουσιασμό της σε μια διοργάνωση όπου δέσποζε η κουλτούρα της ανατολικής Ευρώπης. Κάποιες από αυτές τις ομάδες είχαν ξαναβρεθεί σε παρόμοιες εκδηλώσεις, για κάποιους όμως ήταν ακόμα και η πρώτη φορά που ταξίδευαν στο εξωτερικό. Όλοι όμως δήλωσαν ευχαριστημένοι τόσο για τη διοργάνωση όσο και για την εμπειρία που αποκόμισαν.

Στο πλευρό των ομάδων βρέθηκε εξ αρχής ο γενικός γραμματέας Ενημέρωσης και Επικοινωνίας και γενικός γραμματέας του υπουργείου Ψηφιακής Πολιτικής Τηλεπι-

κοινωνιών και Ενημέρωσης Λευτέρης Κρέτσος, ο οποίος ήρθε σε επαφή με τους διοργανωτές του συνεδρίου και λοιπές ομάδες ενδιαφερομένων με στόχο τη περαιτέρω διασύνδεση της ελληνικής αγοράς βιντεοπαιχνιδιών με την παγκόσμια.

Αξίζει να υπενθυμίσουμε στο σημείο αυτό τη δέσμευση του κ. Κρέτσου για αναπτυξιακή ώθηση του ελληνικού video game, εν όψει μάλιστα του επικείμενου φεστιβάλ παιχνιδιών που πρόκειται να λάβει χώρα τον Σεπτέμβριο στην Αθήνα. Παράλληλα η Γ.Γ. Ενημέρωσης και Επικοινωνίας εξασφάλισε την παρουσία της ελληνικής συμμετοχής στο White Nights που θα γίνει στην Αγία Πετρούπολη τον Ιούνιο του 2017 αλλά και προχώρησε στην υλοποίηση ενός πιστοποιημένου εξειδικευμένου προγράμματος επιμόρφωσης που θα αφορά τα βιντεοπαιχνίδια. Αλλά για όλα αυτά θα έχουμε περισσότερα σε επόμενο τεύχος.

ΕΛΙΝΑ ΡΟΪΝΙΩΤΗ
κοινωνιολόγος, ερευνήτρια
στον χώρο του ψηφιακού παιχνιδιού

ΕΝΤΑΞΕΙ, η αλήθεια είναι ότι πρόπερσινό βίντεο. Φέτος οι Λευκές στην Πράγα, κι εμείς έχουμε το βίντεο. Το οποίο όμως εξηγεί άψογα και τις κές Νύχτες. Ολόκληρο το κανάλι V Conference (<https://tinyurl.com/jm>) ιδιαίτερα ενδιαφέρον, αφού εκεί βρει όλες τις εισηγήσεις των χρόνων (κρίμα που αρκετές είναι και δεν έχουν υπότιτλους). Στο ιδανέβουν σύντομα και οι φετινές, οπότε, όπως λέμε στα κανάλια: Stay

» White Nights:

Οι ομάδες της ελληνικής αποστολής

Η HappyLand Ent. είναι μια νεοσύστατη ομάδα ανάπτυξης παιχνιδιών, που ιδρύθηκε από τον Μαρίνο Μ. Πεχλιβάνωβ και τη Βασιλική Τσιφτισιάν. Το παιχνίδι που παρουσίασαν στο White Nights είναι ένα action arcade game με τίτλο Γιοι του Ίκαρου (Sons Of Icarus).

Η ομάδα Lucid Ferret περιλαμβάνει τρία άτομα γεμάτα όρεξη να κυνηγήσουν τα όνειρα τους, τον Παύλο, τον Δημήτρη και τον Άλεξ. Το παιχνίδι που παρουσίασαν στο White Nights είναι το Rum Ram.

Η ViRA (Virtual Reality Applications) εστιάζει στην εικονική πραγματικότητα και τις διαδραστικές εγκαταστάσεις. Στο White Nights παρουσίασαν το παιχνίδι τους EasyCheesy, ένα VR multiplayer game.

Η Beyondthosehills είναι στούντιο ανάπτυξης βιντεοπαιχνιδιών και interactive storytelling projects. Ιδρύθηκε από τον Ανδρέα Δικτυόπουλο, storyteller, developer και cg generalist, και τη Μαρία Αλούπη, business development και μουσικό. Πρώτοι τίτλοι in-house παιχνιδιών: The Minims, Reky.

Το όνομα Tall Guy Productions ξεκίνησε σαν προσωπικό ψευδώνυμο, κατέληξε τελικά στο brand της ομάδας. Στα White Nights παρουσίασαν το Lil' Arena, μια διαδικτυακή PvP battle arena.

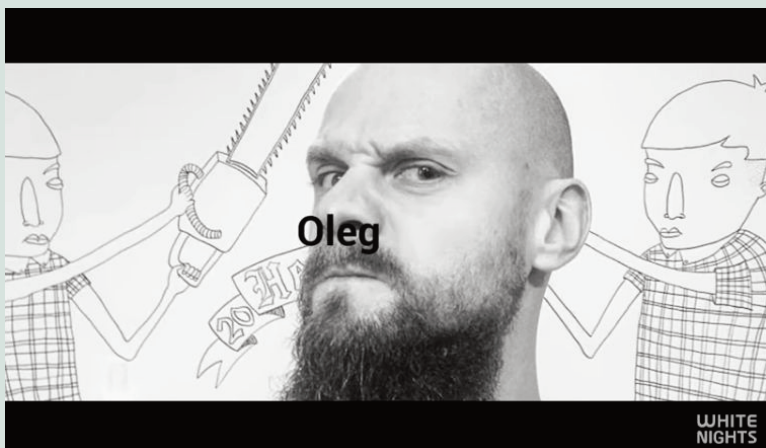
Το Sick Rabbit Studios είναι μια ομάδα που αποτελείται από τρία άτομα από διάφορα μέρη της Ευρώπης. Ο Αντρέας Παπουτσάς είναι ο artist, composer και coordinator του group. Στο White Nights παρουσίασαν το Press 2 Play, ένα local multiplayer party game.

Η Tamasenco ιδρύθηκε το 2012 με στόχο τη δημιουργία καινοτόμων εμπειριών στον χώρο του online gaming. Η εταιρεία έχει ήδη δημοσιεύσει στην αγορά δύο προϊόντα και συνεχίζει τις δραστηριότητές της με τη δημιουργία του Wacky Potion District, ενός match3 - puzzle game το οποίο παρουσίασε στο White Nights.



Λευκές Νύχτες στη Μόσχα

Κατασκευάζεται για το White Nights Moscow 2016. Το παιχνίδι ήταν έργο για πέρσι. Ο φρετινός Λευ-White Nights (notcrh) είναι ο χρήστης θα οδηγούμενων στα ρωσικά. Ο διο κανάλι θ' εισηγήσεις, y tuned.



White Nights Moscow 2016 in 44 seconds στο <https://youtu.be/poRTxx6gyXM> (με αγγλικούς υπότιτλους)

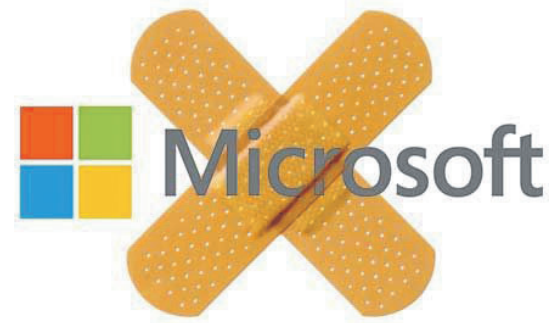
Hub Robot

Το καινούργιο Hub Robot της LG ολοκληρώνει τις δουλειές του σπιτιού χρησιμοποιώντας τεχνολογία αναγνώρισης φωνής συνδεδεμένο με άλλες έξυπνες συσκευές LG του σπιτιού. Με μια απλή λεκτική εντολή, όπως «Αναψε το κλιματιστικό» ή «Άλλαξε το πρόγραμμα του πλυντηρίου», η συνδεδεμένη συσκευή θα εκτελεί αυτόματα τη ζητούμενη εργασία. Το Hub Robot έχει μια διαδραστική οθόνη στην οποία μπορεί να προβληθεί πληθώρα πληροφοριών όπως εικόνες από το περιεχόμενο του ψυγείου μέχρι και συνταγές με ηχητικές αλλά και, σε μορφή βίντεο, βήμα - βήμα οδηγίες. Το Hub Robot μπορεί επίσης να παίζει μουσική, να βάζει ξυπνητήρι, να δημιουργεί σημειώσεις υπενθύμισης, αλλά και να παρέχει πληροφορίες σχετικά με τον καιρό και την κίνηση στον δρόμο. Έρχεται πακέτο μαζί με το έξυπνο ψυγείο Smart InstaView Door-in-Door.



Χωρίς Patch Tuesday ο Φεβρουάριος

Από το 2003, κάθε δεύτερη Τρίτη του μήνα η Microsoft διαθέτει patches για τα προϊόντα της, που συνήθως διορθώνουν bugs και κενά ασφαλείας. Όμως, τα updates της περασμένης εβδομάδας δεν έφτασαν ποτέ. Η εταιρεία επικαλέστηκε ένα αδιευκρίνιστο πρόβλημα «της τελευταίας στιγμής» και ανέβαλε τις ενημερώσεις του Φεβρουαρίου. Η εταιρεία δεν έδωσε περισσότερες εξηγήσεις σχετικά με τη φύση του προβλήματος, ωστόσο η απόφασή της αφήνει να εννοηθεί ότι το πρόβλημα που εντόπισε είναι μάλλον σοβαρό. Περιμένουμε τώρα τη δεύτερη Τρίτη του Μαρτίου για να δούμε εάν θα γίνει κανονικά η διάθεση των patches.



Τράπεζες στο διαδίκτυο

Μέσα στην επόμενη πενταετία εκτιμάται ότι περίπου 3 δισ. άνθρωποι, δηλαδή ένας στους δύο ενήλικους κατοίκους της Γης, θα κάνει χρήση υπηρεσιών Digital Banking. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με έρευνα κορυφαίων αναλυτών της Juniper Research, μέχρι το 2021 σχεδόν 3 δισεκατομμύρια χρήστες θα έχουν πρόσβαση σε υπηρεσίες λιανικής τραπεζικής μέσω smartphones, tablets, υπολογιστών και smartwatches. Η έρευνα διαπιστώνει ότι η χρήση υπηρεσιών ηλεκτρονικής λιανικής τραπεζικής θα συνεχίσει να αυξάνεται, καθώς οι καταναλωτές δείχνουν να επιλέγουν όλο και πιο συχνά εκείνες τις τράπεζες που τους προσφέρουν την ευκολία και την ταχύτητα πολλών ψηφιακών καναλιών. (Η πλήρης έρευνα διατίθεται μόνο σε συνδρομητές).



Huxley

ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ, ΤΕΧΝΕΣ
ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΑ

Οι τέχνες και οι επιστήμες συναντιούνται με μοναδικό τρόπο στο έργο του Aldus Leonard Huxley (1894-1963). Ο Aldus ήταν εγγονός του ζωολόγου και ανατόμου Τόμας Χένρυ Χάξλεϋ, ενός από τους διασημότερους εκλαϊκευτές της επιστήμης στη Βρετανία του 19ου αιώνα. Το όνομα του παππού Χάξλεϋ έχει συνδεθεί στενά με τη διαμάχη επιστήμης - θρησκείας. Η θερμή υποστήριξη των θέσεων του Δαρβίνου και η συμμετοχή του σε δημόσιες διαμάχες για την προάσπιση της Θεωρίας της Εξέλιξης του εξασφάλισε το παρατσούκλι «μπουλντόγκ του Δαρβίνου». Από την εποχή του Τόμας Χένρυ, η οικογένεια Χάξλεϋ αριθμεί εξέχοντα μέλη της βρετανικής κοινωνίας, επιστήμονες, καλλιτέχνες και δημόσιους λειτουργούς.

Το διασημότερο έργο του Άλντους Χάξλεϋ είναι ίσως το «Θαυμαστός καινούργιος κόσμος» (1931). Εμπνευσμένος από το φασιστικό καθεστώς της Ιταλίας περιγράφει έναν δυστοπικό κόσμο, στον οποίο αντικατοπτρίζονται έντονα οι προεκτάσεις των επιστημονικών εξελίξεων της εποχής και κυρίως η αυτοματοποίηση της παραγωγής αυτοκινήτων από την εταιρεία του Henry Ford.

Είναι αξιοσημείωτη η επίπτωση της τελευταίας στην κοινωνία της εποχής και από άλλα βιβλία που περιγράφουν τις πρώτες δεκαετίες του 20ού αιώνα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα το «Ο μεγάλος Γκάτσμπυ» (1925) του F.S. Fitzgerald και το «Ragtime» (1975) του E.L. Doctorow, όπου ο ίδιος ο Φορντ είναι σημαντικός χαρακτήρας της πλοκής. Και στα δυο παραδείγματα το μαζικά παραγόμενο αμάξι αποτελεί σύμβολο χειραφέτησης και αναγνώρισης.

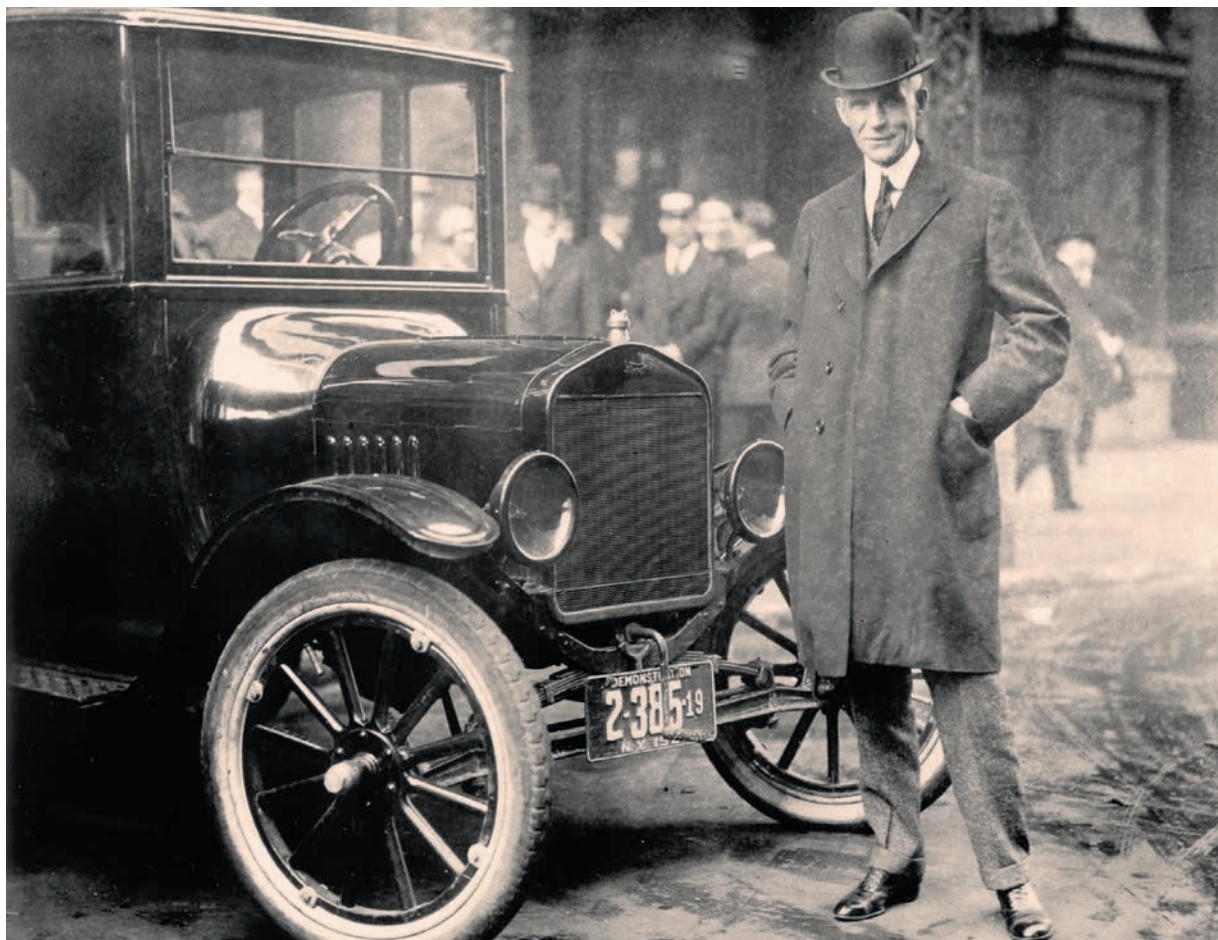
Στο έργο του «Αντίστιξη» (1928) ο Άλντους Χάξλεϋ αποτυπώνει γλαφυρά, σατιρίζει και κριτικάρει την αγγλική κοινωνία των πρώτων δεκαετιών του 20ού αιώνα. Ο αγγλικός τίτλος του βιβλίου «Point Counterpoint» είναι όρος που περιγράφει την ανταλλαγή επιχειρημάτων σε μια δημόσια

συζήτηση. Ο όρος «counterpoint» αποδίδεται στα ελληνικά ως «αντίστιξη» και ορθά επιλέχθηκε ως η ελληνική απόδοση του τίτλου, καθώς το βιβλίο έχει τη δομή ενός μουσικού έργου. Χρησιμοποιώντας ιστορίες που μπλέκονται και ανακατεύονται, ο Huxley παρουσιάζει τις συνήθειες της άρχουσας τάξης, των καλλιτεχνών και των ξεπεσμένων απογόνων των μεγαλοαστών, τις επιστημονικές αναζητήσεις των αστών που καταπιάνονται με κοινωνιολογικές αναλύσεις ή ανερχόμενες επιστήμες όπως η βιοχημεία. Επίσης αποτυπώνει τις κοινωνικές και πολιτικές ευαισθησίες των επιστημόνων της εποχής, την άνοδο της Ακροδεξιάς και την επίδρασή της στις άλλες κοινωνικές ομάδες. Οι αστοί του Huxley είναι χαρακτήρες που ο ίδιος γνωρίζει προσωπικά και είναι εξέχοντα μέλη της βρετανικής κοινωνίας των αρχών του 20ού αιώνα.

Το ενδιαφέρον του Χάξλεϋ για τη βιοχημεία, την ψυχολογία, τη μελέτη του νου και την επίδραση των ψυχοτρόπων ναρκωτικών στον εγκέφαλο φαίνεται και από τη συγγραφή του «Οι πύλες της αντίληψης» (1954). Σε αυτό, επηρεασμένος από το ποίημα του Γουίλιαμ Μπλένκ «Ο Γάμος του Παραδείσου και της Κόλασης» (1793), περιγράφει τις δικές του εμπειρίες από την ελεγχόμενη χρήση μεσαλίνης, αναμειγμένες με φιλοσοφικά, αισθητικά, επιστημονικά και μυστικιστικά στοιχεία. Το βιβλίο προκάλεσε πλήθος θετικών και αρνητικών αντιδράσεων στην επιστημονική κοινότητα ενώ επηρέασε σημαντικά και την ποπ κουλτούρα της δεκαετίας του 1960. Μάλιστα ο γιατρός Τίμοθι Λίρι, ο αρχιερέας του LSD τη δεκαετία του 1960, έχει παραδεχθεί ότι επηρεάστηκε από αυτό, ενώ το μουσικό συγκρότημα από την Καλιφόρνια The Doors εμπνεύστηκαν το όνομά τους από το βιβλίο.

Ο Άλντους Χάξλεϋ πέθανε στις 22 Νοεμβρίου του 1963, την ίδια μέρα που δολοφονήθηκε ο J.F. Kennedy.

Γ.Κ.



NEA - ΕΚΔΗΛΩΣΕΙΣ

Famelab: Αναζητώντας τα νέα ταλέντα στην επικοινωνία της επιστήμης

Το Famelab είναι ένας από τους μεγαλύτερους διαγωνισμούς για την επικοινωνία της επιστήμης στον κόσμο. Διοργανώνεται για άλλη μια χρονιά στην Ελλάδα από το Βρετανικό Συμβούλιο, σε συνεργασία με το The Hub Events. Οι ημερομηνίες διεξαγωγής των προκριματικών σε Αθήνα και Θεσσαλονίκη είναι 6 - 8 και 7 Μαρτίου αντίστοιχα και οι διαγωνιζόμενοι θα πρέπει να δηλώσουν συμμετοχή μέχρι και την Πέμπτη 2 Μαρτίου.

Ο διαγωνισμός απευθύνεται σε άτομα άνω των δεκαοκτώ ετών που δραστηριοποιούνται σε επιστημονικούς τομείς, δηλαδή φοιτητές, αποφοίτους, καθηγητές ή ερευνητές και υπαλλήλους σε σχετικά πεδία. Το απαραίτητο συστατικό είναι ο ενθουσιασμός για την επιστήμη και η επιθυμία να μεταφέρουν αυτό τον ενθουσιασμό στο ευρύ κοινό.

Ο διαγωνιζόμενος θα πρέπει να παρουσιάσει, μέσα σε τρία λεπτά, ένα επιστημονικό θέμα της αρεσκείας του με απλό και κατανοητό τρόπο. Δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιήσει powerpoint, αλλά μπορεί να επιστρατεύσει τη δημιουργικότητά του χρησιμοποιώντας άλλα αντικείμενα.

Ο σκοπός είναι να τραβήξει το ενδιαφέρον των κριτών, να παρουσιάσει το θέμα της επιλογής του με σαφήνεια και απλότητα και να δείξει πώς το συγκεκριμένο θέμα αφορά το κοινό και την καθημερινότητά του. Η παρουσίαση θα πρέπει να διέπεται από επιστημονική ακρίβεια, να καλύπτει τις διάφορες έγκυρες απόψεις της επιστημονικής κοινότητας και ταυτόχρονα να είναι κατανοητή από το ευρύ κοινό. Ο διαγωνιζόμενος μπορεί να επιλέξει ως γλώσσα παρουσίασης τα αγγλικά ή τα ελληνικά. Στον τελικό, όμως, η παρουσίαση θα πρέπει να γίνει στα αγγλικά.

Σε περίπτωση που ο διαγωνιζόμενος δεν μπορεί να μεταβεί σε κάποιον από τους προκριματικούς γύρους, μπορεί να υποβάλει τη συμμετοχή του μέσω βίντεο. Ωστόσο ο μέγιστος αριθμός βίντεο που μπορεί να προκριθούν στον μεγάλο τελικό είναι δύο.

Η κριτική επιτροπή απαρτίζεται από μέλη της επιστημονικής ή/και ακαδημαϊκής κοινότητας, των MME ή διαγωνιζόμενους παλαιότερων ετών. Στο τέλος της παρουσίασης οι κριτές υποβάλλουν ερωτήσεις στον διαγωνιζόμενο.

Οι νικητές των προκριματικών θα συμμετάσχουν στον τελικό διαγωνισμό, ο οποίος θα διεξαχθεί την 1η Απριλίου 2017 κατά τη διάρκεια του Athens Science Festival και θα είναι ανοιχτός στο κοινό. Ο νικητής του διαγωνισμού θα εκπροσωπήσει την Ελλάδα στον διεθνή διαγωνισμό Famelab International 2017 τον Ιούνιο στη Βρετανία, όπου θα διαγωνιστεί με τους νικητές άλλων χωρών.

Παράλληλα οι δέκα φιναλίστ που θα επιλεγούν στον προκριματικό γύρο θα έχουν την ευκαιρία να παρακολουθήσουν δωρεάν ένα διήμερο Masterclass στην Επικοινωνία. Οι τρεις φιναλίστ της κριτικής επιτροπής και ο αγαπημένος του κοινού θα κερδίσουν δώρα τεχνολογίας. Ο διαγωνισμός Famelab International δίνει επίσης την ευκαιρία για συμμετοχή σε εκδηλώσεις του British Council στην Ελλάδα και το εξωτερικό. Συντελεί στη δικτύωση των νεαρών επιστημόνων και μπορεί να γίνει η αφορμή για συνεργασίες με άλλους επιστήμονες στην Ευρώπη και στην Ελλάδα.

Η υποβολή των συμμετοχών μπορεί να γίνει ηλεκτρονικά στην ιστοσελίδα www.britishcouncil.gr/famelab μέχρι και την Πέμπτη 2 Μαρτίου.

Γ.Κ.

ΕΡΕΥΝΑ
ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Βαφές με χρήση βακτηρίων; Αναζητώντας νέες, οικολογικές πρακτικές βαφής

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ
ΤΗΣ ΝΙΝΑΣ ΠΑΠΑΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ
ΣΤΗ ΛΗΔΑ ΑΡΝΕΛΛΟΥ

; Με τι ασχολείται το εργαστήριο TextileLab Amsterdam;

! Το εργαστήριο TextileLab Amsterdam, ως κομμάτι του ινστιτούτου Waag Society και του FabLab Amsterdam, εστιάζει στον συγκερασμό της γνώσης που προέρχεται από παραδοσιακές τεχνικές και δεξιότητες και από την έρευνα πάνω σε νέες τεχνολογίες. Μέσα από τη διερεύνηση καινοτόμων τρόπων σχεδιασμού και κατασκευής, το εργαστήριο στοχεύει στον μετασχηματισμό της βιομηχανίας κλωστοϋφαντουργίας και ένδυσης. Το TextileLab Amsterdam αποτελεί μέρος του δικτύου εργαστηρίων TCBL [Textile & Clothing Business Labs].

; Από πότε έχει αρχίσει η έρευνα για τη βαφή υφασμάτων με χρήση βακτηρίων και ποιος είναι ο στόχος της έρευνας;

! Παρόλο που η βαφή υφασμάτων μέσω της χρήσης των βακτηρίων είναι μια τεχνική που έχει καταγραφεί σε ποικίλα αρχαιολογικά ευρήματα, μέσω του ενταφιασμού υφασμάτων σε χώμα για μεγάλα χρονικά διαστήματα, μόνο την τελευταία δεκαετία έχουν πραγματοποιηθεί εργαστηριακές έρευνες για την εφαρμογή των βαφικών ιδιοτήτων των βακτηρίων στους τομείς της κλωστοϋφαντουργίας και των γραφικών τεχνών. Ωστόσο τα ευρήματα αυτά αποτελούν, μέχρι σήμερα τουλάχιστον, μέρος πανεπιστημιακών και εργαστηριακών ερευνών, που ακόμη δεν έχουν εφαρμοστεί σε βιομηχανική κλίμακα.

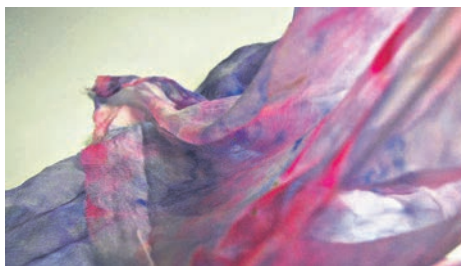
Η βιομηχανία βαφής και φινιρίσματος υφασμάτων αποτελεί μία από τις πλέον ρυπογόνες και επιβαρυντικές βιομηχανίες σε παγκόσμιο επίπεδο (κατανάλωση μεγάλων ποσοτήτων νερού, ενέργειας, τοξικά παραπροϊόντα κ.λπ.). Ο στόχος της έρευνας του εργαστηρίου TextileLab Amsterdam είναι η προτυποποίηση νέων οικολογικών και βιώσιμων πρακτικών βαφής φυσικών ινών, ώστε σταδιακά να περιοριστεί σημαντικά η χρήση συνθετικών βαφών που ευθύνονται σε μεγάλο ποσοστό για τη ρύπανση των υδάτων.

; Τι περιλαμβάνει η έρευνα που σχετίζεται με τη βαφή υφασμάτων; Ποιοι είναι οι φορείς στην Ελλάδα και στο εξωτερικό που συνεργάζονται στο έργο αυτό;

! Το εργαστήριο ερευνά εναλλακτικές πρακτικές βαφής κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων που βασίζονται σε φυσικές χρωστικές ουσίες και στον περιορισμό του απαιτούμενου όγκου νερού. Έτσι, σε συνεργασία με το εργαστήριο βιοτεχνολογίας OpenWetlab του Ινστιτούτου Waag Society, μελετήθηκε η



Serratia marcescens σε υγρή καλλιέργεια (2η βαφή)



Μετάξι μετά από βαφή με Janthinobacterium lividum και Serratia marcescens

χρήση των φυσικών χρωστικών ουσιών που παράγονται ως παραπροϊόντα της καλλιέργειας βακτηρίων και μικροοργανισμών. Το αρχικό στάδιο της έρευνας επικεντρώθηκε στον εντοπισμό των αερόβιων βακτηρίων που μετέφεραν επιτυχώς τις χρωστικές τους σε φυσικές ίνες μεταξιού.

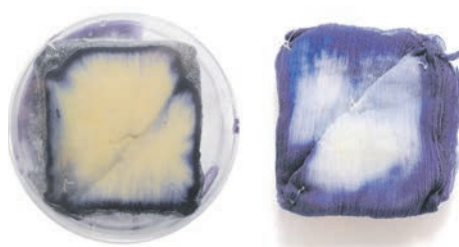
Στη συνέχεια τα βαμμένα δείγματα του εργαστηρίου, κατά βάση μέσω της καλλιέργειας των βακτηρίων *Janthinobacterium lividum* και *Serratia marcescens*, δόθηκαν στο εργαστήριο της EBETAM Α.Ε. (Ανώνυμη Εταιρεία Βιομηχανικής Έρευνας, Τεχνολογικής Ανάπτυξης και Εργαστηριακών Δοκιμών, Πιστοποίησης και Ποιότητας), επίσης μέλος του δικτύου εργαστηρίων TCBL για την εξέταση των βαφικών τους ιδιοτήτων και της αντοχής αυτών σε υγρή κατεργασία (πλύσιμο) και ακτινοβολία. Για την επίτευξη ομοίμορφου χρωματικού διαλύματος βαφής το εργαστήριο της EBETAM συνεργάστηκε με το Εργαστήριο Βιοτεχνολογίας της σχολής Χημικών Μηχανικών του ΕΜΠ.

; Ποια είναι η διαδικασία μέσα από την οποία βάφεται το ύφασμα;

! Η διαδικασία για τη βαφή των υφασμάτων επιτυγχάνεται μέσα από την in vitro καλλιέργεια των βακτηρίων σε υγρό ή στερεό θρεπτικό μέσο παρουσία των υφασμάτων ή με εμβάπτισή τους μετά την καλλιέργεια (υγρό θρεπτικό μέσο). Το εργαστήριο TextileLab Amsterdam, μετά



Μετάξι μετά από βαφή με Janthinobacterium lividum



Μετάξι σε υγρή καλλιέργεια Janthinobacterium lividum, πριν και μετά

τα πρώτα επιτυχή πειράματα βαφής, επικεντρώθηκε στην καλλιέργεια του βακτηρίου *Janthinobacterium lividum*, που ως επί το πλείστον συναντάται στο δέρμα αμφιβίων και περιέχει την ουσία βιολασεΐνη, που ευθύνεται για το σκούρο βιολετί χρώμα του.

Το βακτήριο καλλιεργήθηκε σε υγρό θρεπτικό μέσο μέσα σε τρυβλία ή φιάλες, μέσα στο οποίο τα κομμάτια υφάσματος ήταν αναδιπλωμένα με διάφορες τεχνικές shibori (αρχαία ιαπωνική τέχνη διπλώματος). Κατ' αυτόν τον τρόπο τα υφάσματα βάφονται σε ποικιλία μοτίβων ανάλογα με την τεχνική διπλώματος και την καλλιέργεια των νέων αποικιών του βακτηρίου ανάμεσα στις ίνες του. Στο εργαστήριο της EBETAM τα πειράματα πραγματοποιήθηκαν μέσα σε ανακινούμενο επωαστή για τη δημιουργία ομοιόμορφου χρωματικού αποτελέσματος βαφής. Μετά την ανάπτυξη του βακτηρίου τα υφάσματα αποστειρώνονται και πλένονται διατηρώντας αναλλοίωτο το χρώμα τους, χωρίς τη χρήση ουσιών φινιρίσματος για τη σταθεροποίηση του χρώματος σε αυτά.

Για τα πειράματα χρησιμοποιήθηκαν κυρίως υφάσματα από φυσικές ίνες, μεταξωτά, βαμβακερά και μάλλινα, ωστόσο το βαφικό αποτέλεσμα είναι εντονότερο σε υφάσματα αραιής ύφανσης, καθώς το βακτήριο χρειάζεται οξυγόνο για αναπνοή. Η διαδικασία περιλαμβάνει αποστείρωση των υφασμάτων, δημιουργία του θρεπτικού μέσου και στη συνέχεια δημιουργία νέας αποικίας του βακτηρίου μέσα σε θρεπτικό μέσο που

περιέχει και το κομμάτι υφάσματος. Μετά την ανάπτυξη του βακτηρίου για 2-3 ημέρες σε σταθερό περιβάλλον υγρασίας και θερμοκρασίας, τα υφάσματα αποστειρώνονται και πλένονται.

; Ποιες μπορεί να είναι οι σχετικές εφαρμογές στο μέλλον;

! Τα αποτελέσματα του εργαστηρίου της EBETAM έδειξαν ότι βαφή που προέρχεται από το βακτήριο *Janthinobacterium lividum* έχει υψηλές αντοχές στην πλύση, την υγρή ή ξηρή τριβή, σε όξινο ή αλκαλικό διάλυμα, καθώς και στην έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία. Το βακτήριο *Serratia marcescens*, που συναντάται στο περιβλημα της καρύδας και έχει κόκκινες χρωστικές, έχει εξίσου ενθαρρυντικά αποτελέσματα στη βαφή υφασμάτων, με εξαίρεση την έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία. Αυτό που αξίζει να σημειωθεί είναι ότι η βαφή που δημιουργείται έχει επιπλέον αντιμικροβιακές ιδιότητες, γεγονός που δίνει ενθαρρυντικές πιθανότητες για τη χρήση τους σε βιομηχανική κλίμακα. Καθώς ο τομέας της βιοτεχνολογίας αναπτύσσεται αλματωδώς, η προοπτική της χρήσης των βακτηρίων με χρωστικές ουσίες στη βιομηχανική παραγωγή βρίσκεται πιο κοντά από ποτέ και ίσως επιτρέψει να αντικατασταθούν τόσο οι συνθετικές βαφές που βασίζονται σε διάφορα επιβλαβή πετροχημικά, όσο και οι φυσικές που αδυνατούν να ενσωματωθούν σε μεγάλες κλίμακες παραγωγής.

; Υπάρχουν και άλλες αντίστοιχες διεθνείς έρευνες που θεωρείτε ότι έχουν ενδιαφέρον;

! Αυτή τη στιγμή υπάρχουν σε εξέλιξη πολλές έρευνες βιοτεχνολογίας, που πειραματίζονται με τη βιοπαραγωγή νέων υλικών και ουσιών που θα αντικαταστήσουν σύντομα τη βιομηχανία της κλωστοϋφαντουργίας και ένδυσης. Η *kombucha* και το *bioplastic* βρίσκονται επίσης στο επίκεντρο των ερευνών σε μια προσπάθεια να βρεθούν προσιτές και οικολογικές εναλλακτικές στη χρήση δερμάτων και πολυακρυλικών.

ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Υπεύθυνες για το TextileLab Amsterdam είναι η Cecilia Raspanti και η Ista Boszhard. Για περισσότερες πληροφορίες επισκεφτείτε τις σελίδες: waag.org/en/project/textilelab-amsterdam <http://textile-academy.org>

Η Νίνα Παπακωνσταντίνου είναι απόφοιτος του Τμήματος Αρχιτεκτόνων Μηχανικών του Πανεπιστημίου Πατρών και του μεταπτυχιακού προγράμματος του Institute of Advanced Architecture of Catalonia. Εργάζεται ως Designer και Concept Developer στο Ινστιτούτο Waag Society και το FabLab Amsterdam - TextileLab Amsterdam.

Μαθηματικά και φύση

— Τα μαθηματικά, φίλε μου, βρίσκονται παντού στη φύση, από το φτερούγισμα μιας πεταλούδας έως τις κινήσεις των πλανητών. Όπως είχε πει και ο Κέπλερ, με τα μαθηματικά ο Θεός σχεδίασε τον κόσμο. Κάποια μέρα θα βρούμε μια εξίσωση που να περιγράφει τα πάντα.

— Σοβαρέψου, αυτά είναι ανοησίες. Τα μαθηματικά είναι ένα εργαλείο με το οποίο μπορούμε να πλησιάζουμε στην αλήθεια του κόσμου. Ο κόσμος είναι πολύπλοκος, τα μαθηματικά είναι απλώς εξιδανικεύσεις του και μας βοηθούν να τον περιγράψουμε.

Οι δύο φίλοι εκφράζουν τις πιο συνηθισμένες απόψεις για το τι είναι τα μαθηματικά. Η πραγματικότητα, όμως, είναι πιο σύνθετη. Η πρώτη θέση εκφράζει περισσότερο μια θρησκευτική πεποίθηση παρά το περιεχόμενο των μαθηματικών. Διατηρεί μια αίσθηση νομοτέλειας και μια ελπίδα ότι υπάρχουν κάπου στη φύση όσα υπολογίζουμε. Η δεύτερη θέση είναι περισσότερο πραγματιστική, τεχνοκρατική και λαμβάνει υπόψη τα όρια των ανθρωπίνων δυνατοτήτων, αν και έχει το «μειονέκτημα» του σχετικισμού.

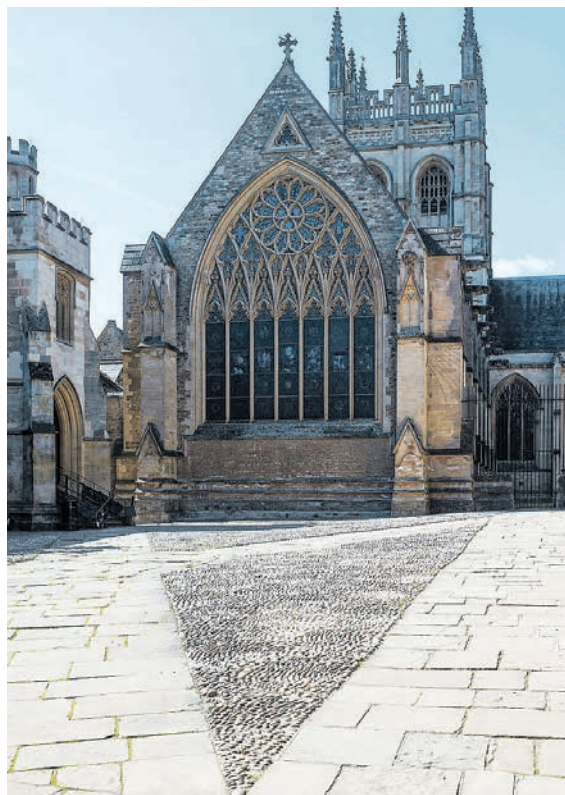
Όπως και αν έχει, από τη σκοπιά της ιστορίας και φιλοσοφίας των επιστημών, οι δύο αυτές θέσεις, αν και δημοφιλείς, δεν αποτελούν συνεπείς τρόπους προσέγγισης του περιεχομένου και των μεθόδων των μαθηματικών. Στο παρόν αφιέρωμα, που αποτελείται από τρία άρθρα, ο βασικός ισχυρισμός είναι ότι τα μαθηματικά είναι ανθρωπίνες επινοήσεις και με αυτά κατασκευάζουμε ερμηνείες για τον κόσμο και τον αλλάζουμε.

Το 2009 το ΔΝΤ εκτιμούσε ότι το 2012 η ύφεση θα έφτανε το 5,5%. Η ύφεση έφτασε το 17%. Αντίστοιχα το ποσοστό ανεργίας το 2012 ήταν 25% έναντι πρόβλεψης για 15%. Πρόσφατα το ΔΝΤ ομολόγησε τις λανθασμένες προβλέψεις του για την ελληνική οικονομία. Για παράδειγμα το 2012 η εκτίμηση ήταν 1,1% ανάπτυξη και υπήρξε ύφεση 7,7%, ενώ το 2015 οι εκτιμήσεις ήταν 2,7% ανάπτυξη και υπήρξε ύφεση 0,2%.

Οι αξιολογητές του ΔΝΤ είχαν σημειώσει ότι τα αίτια για τις «λανθασμένες» προβλέψεις είναι η αδυναμία των οικονομολόγων να κάνουν ακριβείς προβλέψεις σε περιόδους ύφεσης. Παράλληλα σημείωσαν ότι μέρος των «λανθασμένων» προβλέψεων είναι και η πρόθεση των οικονομολόγων να «βοηθήσουν» τις χώρες που βρίσκονται σε καθεστώς μνημονίου. Στον πυρήνα των προβλέψεων, επομένως, δεν ήταν τα μαθηματικά μοντέλα, αλλά ξεκάθαρες πολιτικές μεθοδεύσεις και σχέσεις εξουσίας.

Επιφανείς οικονομολόγοι, όπως ο Πολ Κρούγκμαν, ο Βίλεμ Μπούιτερ και ο Νουριέλ Ρουμπινί, υποστήριζαν ότι η Ελλάδα θα βρεθεί εκτός Ευρωζώνης και ότι το ευρώ θα παύσει να υπάρχει εντός του 2012. Ο Μπούιτερ, συγκεκριμένα, πρώην στέλεχος της Τράπεζας της Αγγλίας, έδινε 90% πιθανότητες να εγκαταλείψει η Ελλάδα την Ευρωζώνη. Έδινε ακόμη και ημερομηνία, την 1η Ιανουαρίου 2013.

Τίποτα από τα παραπάνω δεν συνέβη. Η «φύση» συμπεριφέρθηκε με διαφορετικό τρόπο από αυτόν που όριζαν τα μαθηματικά μοντέλα. Ωστόσο, οι αυθεντίες και οι μαθηματικές τους προβλέψεις συνεχίζουν να παρουσιάζονται ως



Το Κολέγιο Μέρτον του Πανεπιστημίου της Οξφόρδης

αναντίρρησης αλήθειες.

Προφανώς, τα οικονομικά είναι μια επιστήμη εξαιρετικά πολυπαραγοντική και οι προβλέψεις δεν μπορούν να είναι ακριβείς λόγω των πολλών και διαφορετικών αιτιών που καθοδηγούν μια οικονομία. Ας αφήσουμε τα οικονομικά και ας δούμε τη φυσική. Ας αναφερθούμε σε κάτι που περιγράφηκε από τα μαθηματικά με μεγάλη ακρίβεια. Στην αρχαιότητα, στο κέντρο του κόσμου βρισκόταν η ακίνητη Γη, κάτι που επιβεβαιωνόταν από την καθημερινή εμπειρία. Ο Αριστοτέλης θεωρούσε ότι τα ουράνια σώματα ήταν προσκολλημένα σε τέλειες, κρυστάλλινες και αιώνιες σφαίρες που κινούνταν γύρω από τη Γη. Η θεωρία του Αριστοτέλη βελτιώθηκε μέσω παρατηρήσεων και γεωμετρικών υπολογισμών από μαθηματικούς και αστρονόμους.

Ο σημαντικότερος από αυτούς ήταν ο Κλάυδιος Πτολεμαίος, ο οποίος έζησε τον δεύτερο αιώνα μ.Χ. Ο Πτολεμαίος μπορούσε να κάνει ακριβείς προβλέψεις για κάθε ουράνιο φαινόμενο και κάθε ουράνια κίνηση. Γνώριζε με μεγάλη ακρίβεια πότε θα γίνονταν οι εκλείψεις Ηλίου και Σελήνης, καθώς και την ακριβή θέση κάθε πλανήτη ανά πάσα στιγμή. Χρησιμοποιούσε διάφορες μαθηματικές μεθόδους για να περιγράψει τις κινήσεις των ουρανίων σωμάτων βασιζόμενος στο γεωκεντρικό μοντέλο.

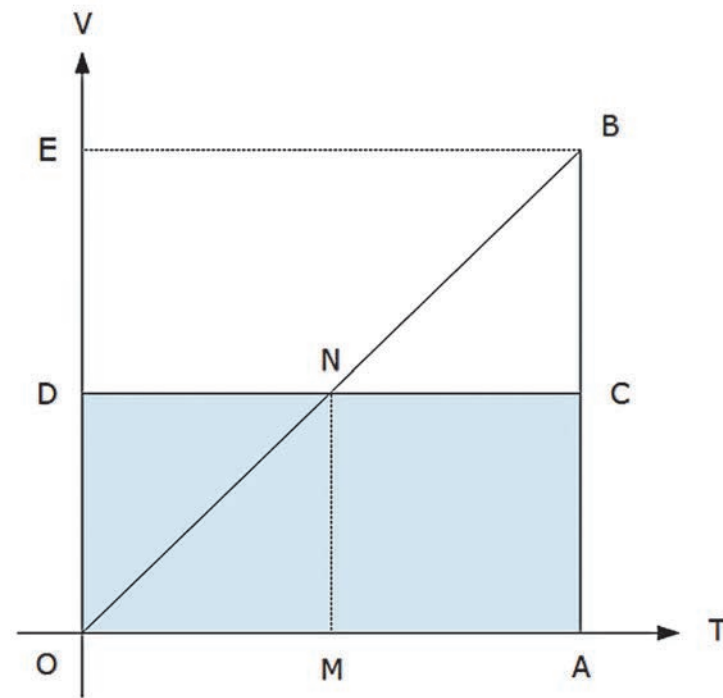
Μία από αυτές τις μεθόδους ήταν ο περίφημος εξισωτής. Ο εξισωτής ήταν ένα σημείο στον χώρο γύρω από το οποίο ένα ουράνιο σώμα (π.χ. ο πλανήτης Άρης) διένυε σε ίσους χρόνους ίσες γωνίες. Με αυτόν τον τρόπο ο Πτολεμαίος απέδιδε στη φύση μια τάξη που δεν προϋπήρχε. Γιατί το έκανε; Αυτή η εύτακτη κατασκευασμένη «πραγματικότητα» επέτρεπε στον Πτολεμαίο να κάνει ακριβέστερους υπολογισμούς. Ο εξισωτής δούλευε, παρόλο που δεν ήταν ένα φυσικό αντικείμενο. Ήταν, δηλαδή, μια μαθηματική επινοήση που διευκόλυνε τους αστρονόμους, επει-

δή μπορούσε να περιγράφει τα φαινόμενα. Επομένως, ακόμη και σε περιπτώσεις όπως η μαθηματική αστρονομία, τα μαθηματικά μπορούν να περιγράφουν μια πραγματικότητα με μηχανισμούς που δεν είναι καθόλου φυσικοί.

Και αυτό θέτει ένα ερώτημα: Ποια είναι η σχέση μαθηματικών και φύσης; Στην περίπτωση του εξισωτή δεν έχουμε ούτε την αποκάλυψη κάποιας κρυφής γεωμετρίας ούτε ένα μαθηματικό εργαλείο που μας οδήγησε πιο κοντά στην αλήθεια. Τον 16ο και τον 17ο αιώνα ο Κοπέρνικος και ο Γαλιλαίος θα διέλυαν οριστικά τον γεωκεντρικό κόσμο του Αριστοτέλη και του Πτολεμαίου και μαζί του και τον «φανταστικό» εξισωτή. Τα μαθηματικά σε αυτή την περίπτωση, όπως και στις προβλέψεις των οικονομολόγων, επινοήθηκαν για να νομιμοποιήσουν την κατασκευή μιας συγκεκριμένης πραγματικότητας.

Ας αναφέρουμε και ένα τελευταίο παράδειγμα, το θεώρημα της μέσης ταχύτητας, την πιο σημαντική μεσαιωνική συμβολή στην ιστορία των φυσικών επιστημών. Τι ορίζει το συγκεκριμένο θεώρημα; Ας υποθέσουμε ότι ένα σώμα κινείται με ομοιόμορφη επιτάχυνση. Σε ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα θα έχει κάνει μια συγκεκριμένη απόσταση. Αν υποθέσουμε ότι αυτό το σώμα είχε κινηθεί με ομοιόμορφη και σταθερή ταχύτητα ίση με τη στιγμιαία ταχύτητα που είχε αποκτήσει κατά τη μεσαία στιγμή της επιτάχυνσης, τότε θα χρειαζόταν το ίδιο χρονικό διάστημα για να διανύσει την ίδια απόσταση.

Το ερώτημα είναι το εξής: Ποια είναι η σχέση αυτού του μαθηματικού θεωρήματος με τη φύση; Ποιο φυσικό φαινόμενο ήθελαν να περιγράψουν οι μαθηματικοί του Μεσαίωνα; Η εύλογη απάντηση είναι ότι ήθελαν να περιγράψουν και να υπολογίσουν την κίνηση ενός οποιοδήποτε σώματος. Το πρόβλημα είναι ότι εκείνη την περίοδο η ποσοτική εξήγηση των φυσικών φαινομένων ήταν εκτός της κουλτούρας



Το θεώρημα της μέσης ταχύτητας. Σε αυτό το διάγραμμα αποδεικνύεται ότι το τρίγωνο OAB, που αντιστοιχεί στην επιταχυνόμενη κίνηση, έχει το ίδιο εμβαδό με το παραλληλόγραμμο DCOA, που αντιστοιχεί στη σταθερή ταχύτητα. Η κάθετη NM, που αποτελεί και το σημείο τομής των δύο ταχυτήτων, εκφράζει τη στιγμιαία μέση ταχύτητα

των φιλοσόφων. Οι εξηγήσεις που έδιναν ήταν ποιοτικές. Με απλά λόγια, δεν μετρούσαν χρόνο και ταχύτητα.

Οι μαθηματικοί που επινόησαν το θεώρημα της μέσης ταχύτητας στο Κολέγιο του Μέρτον είχαν την τάση να ασχολούνται με υποθετικά ερωτήματα και γρίφους κυρίως θεολογικής φύσης.

Ένας από αυτούς τους γρίφους ήταν περίπου ο εξής: Ας υποθέσουμε ότι έχουμε δύο ανθρώπους. Ο πρώτος άνθρωπος δεν κάνει καμία καλή πράξη έως κάποια ηλικία. Συνειδητοποιεί, επομένως, ότι δεν θα πάει στον Παράδεισο. Αποφασίζει τότε να επιταχύνει, έτσι ώστε να κάνει έναν ικανοποιητικό αριθμό καλών πράξεων και να πάει στον Παράδεισο. Ο δεύτερος άνθρωπος είναι πιο προνοητικός και υποθέτει το εξής: Αν κάνω από την αρχή της ζωής μου κάθε χρόνο τον ίδιο αριθμό καλών πράξεων χωρίς αυξομειώσεις, τότε θα πάω στον Παράδεισο. Πόσες, όμως, πρέπει να κάνω; Η απάντηση είναι ότι πρέπει να κάνει σταθερά, από την αρχή έως το τέλος, τόσες καλές πράξεις όσες έκανε ο πρώτος άνθρωπος στο μέσο της δικής του διαδρομής.

Βλέπουμε, επομένως, ότι μια μαθηματική περιγραφή μπορεί να αντιστοιχεί και σε κάτι που δεν είναι φυσικό, όπως η αμαρτία ή η μεταθανάτια ζωή, ή να προκύπτει από ερωτήματα που βρίσκονται εκτός της σημερινής εικόνας που έχουμε για τις επιστήμες. Με άλλα λόγια, ένα μαθηματικό θεώρημα γεννήθηκε λόγω της αγωνίας για τη μεταθανάτια ζωή.

Στο επόμενο άρθρο θα ασχοληθούμε με τη σχέση μαθηματικών και αλήθειας. Αν ο τρόπος με τον οποίο αντιλαμβανόμαστε τη φύση είναι αποτέλεσμα ανθρωπίνων επινοήσεων, τότε γιατί να μην συμβαίνει και το ίδιο με την αλήθεια;

Δ.Π.